

ISSN 0132-6112

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

1 • 1982

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

Х Ə В Ə Р Л Ə Р И

И З В Е С Т И Я

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

1

1982

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ – ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКИ – ВАКУ



УДК 575.24:577.16

А. А. АЛИЕВ, А. И. АСАДОВА, Д. Д. АХУНДОВА, А. Б. ШЕХТМАН

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ α -ТОКОФЕРОЛА В КЛЕТКАХ FL, ИНДУЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ПОЛИОМИЕЛИТА

Около половины случаев врожденной патологии природных популяций связано с мутациями, приобретенными в эмбриональный период причем наряду с химическими и физическими экстремальными факторами окружающей среды не последняя роль в их этиологии принадлежит вирусам.

В последние годы в литературе появились отдельные работы, свидетельствующие о том, что пандемии гриппа [1, 2], аденовирусы 1 и 12 типов, вирус ядерного полиэндроза большой вошинной моли [3—5], вирус Френда [6] и некоторые другие ДНК- и РНК-содержащие вирусы [7—10], вызывают нарушения генетического аппарата в различных тест-системах. Следует подчеркнуть, что вакцинные штаммы вирусов также показали выраженные мутагенные свойства [11]. Последнее может индуцировать наследственные аномалии при массовой иммунизации населения вакцинами.

Таким образом, вирусы вследствие своей массовой распространенности и способности к репродукции являются своеобразными и не менее опасными с генетических позиций, чем физические и химические факторы окружающей среды.

Все изложенное позволяет считать актуальным вопрос изыскания путей предохранения генетического аппарата природных популяций от мутагенного воздействия биологических факторов.

Целью настоящей работы явилось выявление цитогенетической активности α -токоферола, показавшего на растительных и животных тестах защитный эффект при индукции мутаций химическими и физическими индукторами, в клетках амниона человека, инфицированных вирусом полиомиелита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Культура перевиваемых клеток амниона человека (Fl) пассировалась во флаконах емкостью 10 мл на среде 199 с добавлением 10%-ного фильтрата бычьей сыворотки из расчета 3×10^5 клеток/мл. Опыт включал три варианта: 1) интактные клеточные культуры; 2) клетки, инфицированные вирусом полиомиелита типа П с титром $5 \lg$ ЦПД/50 мл (была подобрана доза вируса, не вызывающая destruction клеток ко дню исследования хромосомных aberrаций); 3) клеточные культуры, в которые в логарифмической фазе роста одновременно вводились вирус и α -токоферол (1×10^{-6} мкг/мл). Учет aberrаций хромосом проводили по стандартной метафазной методике.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Дж. А. Алиев (главный редактор), В. Р. Волобуев, У. К. Алекперов, С. А. Алиев, Г. Г. Гасанов (зам. гл. редактора), Н. А. Касумов, М. А. Мамедъяров, Н. Х. Мехтиева, М. А. Мусасев, И. Д. Мустафаев (зам. гл. редактора), М. А. Мехтиева (ответственный секретарь).

© Издательство «Эам», 1982 г.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Известий Академии наук Азербайджанской ССР (серия биологических наук)».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице представлены результаты исследования цитогенетической активности α -токоферола при инфицировании культуры клеток амниона человека вирусом полиомиелита типа II. Показано, что при инфицировании клеток резко увеличивается выход aberrаций, который достигает уровня $15,7 \pm 1,87\%$ при контроле $2,3 \pm 1,02\%$. Одновременное с вирусом введение α -токоферола с большой достоверностью ($td = 2,8$) способствует снижению выхода aberrаций (3,6 \pm 1,1%), доводя его почти до контрольного уровня. Среди типов структурных мутаций в основном преобладали хромосомные перестройки — дисцентрики, центрические кольца и парные делеции. Хроматидные перестройки представлены сравнительно небольшим процентом структурных мутаций, что свидетельствует в пользу того, что вирус-индуцированный мутагенез фиксируется в основном в пресинтетической фазе клеточного цикла культуры амниона человека, когда хромосома представлена одной нитью ДНК.

Влияние α -токоферола на уровень aberrаций хромосом клеток F1, инфицированных вирусом полиомиелита (тип II)

Вариант опыта	Всего метафаз	Метафазы с aberrациями		td*	Спектр мутаций					
		число	%		Дисцентрики и кольца		Парные делеции		Хроматидные перестройки	
					число	%	число	%	число	%
F1 контроль	220	5	2,3 \pm 1,02		1	20,0	4	80,0	—	—
F1 + вирус	411	60	15,7 \pm 1,87		8	13,3	42	70,0	10	16,6
F1 + вирус + α -токоферол	201	7	3,6 \pm 1,1	2,8	2	28,6	4	57,1	1	14,3

Примечание: * достоверность вычислена по отношению к варианту, в котором клетки инфицировались вирусом.

Таким образом, в эксперименте с привлечением биологического индуктора мутаций установлено, что одновременное с инфицированием введение в культуру амниона человека α -токоферола в низкой концентрации способствует предотвращению нарушений генетического аппарата. Полученные результаты подтверждают установленные для α -токоферола антимутагенные свойства, проявленные им на растительных и животных объектах при индукции мутаций химическими и физическими мутагенами.

Литература

1. Пирцхелани А. Г. Изучение хромосомных aberrаций на различных стадиях развития млекопитающих при заражении вирусом гриппа А 1/3711. «Изв. АН Груз. ССР. Серия биол.», 1979, 5, № 4, 362—366.
2. Shagha G., Polasa H. Cytogenetic effects of influenza virus infection on male germ cells of mice. «Hum. Genet.», 45, № 2, 179—187.
3. Бужиевская Т. И., Вавилина И. В., Вихоть Н. Е., Ильинская А. В., Комиссаренко С. М., Рубашевский Е. А. Характеристика

структурных aberrаций хромосом клеток человека и китайского хомячка, индуцированных аденовирусом 1-го типа. «Цитол. и генетика», 1975, 9, № 3, 205—208.

4. Бужиевская Т. И. Влияние некоторых патогенных и апатогенных вирусов на наследственный аппарат клеток человека и китайского хомячка. «Генетич. последствия загрязнения окружающей среды», М., «Наука», 166—173.

5. Lo L., Lam P., Stich H. F. Inhibition and enhancement of the action of mutagens by chemical, physical and vival-modulating factors. «Mutat. Res.», 1978, 53, № 2, 221—222.

6. Diana G., Matarese G. P., Rossi G. B., Palitti F. Analisi dell'incidenza di scambi fra cromatidi fra telli in cellule somatiche di topi infettati col virus leucemico di Friend «Atti. Assoc. genet. Ital.», 1977 (1978), 101—103.

7. Levant A., Nichols W. W. Chromosomes responses to virus infection. Stockholm, Alqvast & Wiksell, 1966, 249—256.

8. Гершензон С. М., Бужиевская Т. И. Генетический вред вирусов. «Генетич. последствия загрязнения окружающей среды», М., 25—28.

9. Varshaver N. B., Marshak M. L., Gorbunova L. V., Shapiro N. I. Spontaneous, chemical and viral mutagenesis in temperature-sensitive glutamine-requiring Chinese hamster cells. «Mutat. Res.», 1977, 43, № 2, 263—277.

10. Gerschenson S. Mutagenic action of viruses in Drosophila. «Mutat. Res.», 1978, 53, № 2, 191—192.

11. Засухина Г. Д., Синельщикова Т. А., Васильева И. М., Киркова Э. С. Возможность регуляции репаративной активности клеток высших организмов с помощью биологических факторов. «Ж. общ. биол.», 1979, 40, № 4, 561—568.

Э. Э. Элиев, А. И. Эсədова, Д. Д. Ахундова,
А. Б. Шехтман

ПОЛИМЕЛИТ ВИРУСУ ИЛЭ ЈОЛУХДУРУАЛУМУШ F1 ҺҮҶЕЈРЭЛЭРИНДЭ α -ТОКОФЕРОЛУН СИТОКЕНЕТИК АКТИВАИЈИ

F1 ҺҮҶЕЈРЭЛЭРИ бəјүмәни логарифмик фазасында II тип полимелит вируслары илэ 5lg СПТ/50 мл титрлэ јолухдуруалумшдур. Бу вахт метафаза ҺҮҶЕЈРЭЛЭРИНДЭ $15,7 \pm 1,87\%$ мутасија тезлији мұшәһидә олуиумшдур (бу дэјишкәлиик контролда $2,3 \pm 1,02\%$ тәшкил едир). Әсәс хромосом дэјишләмәлэри-дисентрик, сентрик дәирә вә чүт делесижалар шәклиндә олушдур. Инсанни амнион ҺҮҶЕЈРЭСИ културасына вирусла бирликдә α -токоферол (1×10 мкг/мл) дахил едиамшдир. Нәтижәдә, мутасија сәвијјәси кәскин сурәтдә ашағм дүшүшдур. ($3,6 \pm 1,1\%$).

УДК 581.17

Г. Г. МАМЕДОВ, Р. Г. АБДИЕВА, Э. С. АЗИЗБЕКОВА

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И СОСТАВА САХАРОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ У РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ГАЛОФИТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Углеводы и продукты их превращения составляют основу осмотического давления и сосущей силы клеток корня, имеющих немаловажное значение в процессе приспособления растений к различным неблагоприятным условиям. Поэтому изучение изменения содержания сахаров и органических кислот у растений, особенно у галофитов, произрастающих в условиях природного засоления, представляет определенный интерес для познания природы эволюционного приспособления растений к экстремальным факторам внешней среды [1, 2, 4, 5]. За исключением ранних исследований некоторых авторов [3, 7], в литературе в основном отсутствуют данные об особенностях углеводного обмена галофитных растений, произрастающих в условиях природного засоления. В связи с этим мы провели некоторые исследования по изучению изменения содержания и состава сахаров и органических кислот в листьях различных групп галофитов, произрастающих в естественных условиях. Растения, различающиеся приспособительными свойствами к солям (солевыделением, соленакоплением и соленапропусканием) были собраны в Сабирабадском районе Азербайджанской ССР. Тип засоления — хлоридно-сульфатный.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования служили растения, относящиеся к различным группам галофитов:

1. Кермек (солевыделяющий) — *Limonium Meyerl.*
2. Петросимония (соленакопляющая) — *Petrosimonia brachiata.*
3. Полынь (соленапропускающая) — *Artemisia fragrans.*

Фиксацию растительного материала проводили паром в аппарате Коха с экспозицией 7—10 мин. Содержание растворимых форм сахаров в листьях растений определяли методом хроматографии на бумаге [6]. Для определения количества отдельных сахаров пятна, окрашенные анилинфталатом, элюировали ледяной уксусной кислотой и колориметрировали. Органические кислоты определяли также хроматографией по методу Солдатенковой и Мазуровой [6].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Из полученных нами хроматограмм (рис. 1, 2) ясно видно, что растения, имеющие механизмы уклонения от избытка ионов засоряющих солей, и растения, подвергающиеся прямому воздействию солей,

различаются между собой по набору как органических кислот, так и сахаров. Как следует из рис. 1, наименьшим набором растворимых форм сахаров обладает соленапропускающий галофит — полынь, наибольшим — соленакопляющий галофит — петросимония. Солевыделяющий кермек занимает промежуточное положение.

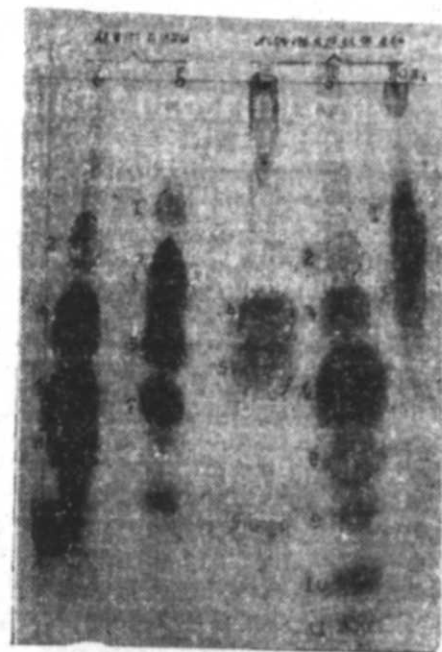


Рис. 1. Хроматограмма сахаров листьев галофитов: 1 — галактоза; 2 — глюконо-вая к-та; 3 — глюкоза; 4 — арабиноза; 5 — мальтоза; 6 — сахароза; 7 — ксилоза; 8 — фруктоза; 9 — рамноза; I и II — метчики; K — кермек, П — петросимония; Пол. — полынь.

Иная картина прослеживается в отношении органических кислот (рис. 2). Наибольшим набором органических кислот отличается полынь. Кермек и петросимония обладают меньшим их набором. Следует отметить, что представители всех исследованных групп галофитов характеризуются наличием в них неидентифицированных нами органических кислот (рис. 1, 6). По имеющимся литературным данным это, по всей вероятности, глюконовая и аконитовая кислоты.

Визуальная оценка хроматограмм показывает, что между галофитами, в зависимости от их приспособительных свойств, имеются резкие различия по содержанию органических кислот. Так, если у полыни обнаружено значительное количество таких кислот, как фумаровая, винная, лимонная, яблочная, щавелевая и янтарная, то у кермека и петросимонии они проявляются в виде следов (кроме янтарной и фумаровой). Не исключена возможность, что высокое содержание органических кислот у гликогалофитных растений (вопреки крайним галофитам) объясняется богатством этих растений катионами и незначительным содержанием хлор и сульфат-ионов. Очевидно, у соленапропускающих групп галофитов кислоты, выполняя сложные акцепторные функции при взаимодействии с катионами, являются в своем роде буферными барьерами для проникновения ионов солей в растение. Это предположение согласуется с мнением С. С. Баславской, которая при изучении содержания органических кислот у солянковых Туркмении пришла к аналогичному выводу [7].



Рис. 2. Хроматограмма органических кислот листьев галофитов:
1 — винной; 2 — лимонной; 3 — яблочной; 4 — щавелевой; 5 — янтарной; 6 — фумаровой; I и II — метчики; К — кермек; П — петросимония; Пол. — полньва.

Как отмечалось выше, солевывделяющие и соленапропускающие галофиты имеют одинаковый набор растворимых форм сахаров. У них отсутствуют такие формы, как сахароза, фруктоза, глюкоза и др. Эти формы сахаров в значительном количестве обнаружены у соленакоп-ляющих групп галофитов; повышение содержания вышеуказанных форм сахаров частично можно объяснить суккулентностью этих групп растений. Кроме того, Д. С. Львов и С. С. Фихтенгольц [8] отмечают, что повышение содержания сахаров в растениях при взаимодействии неблагоприятных факторов внешней среды необходимо в первую оче-

Содержание сахаров в листьях различных галофитов (в % на сух. вещ.)

Культуры	Галактоза	Глюкоза в-та	Глюкоза	Арабиноза	Мальтоза	Сахароза	Ксилоза	Фруктоза	Рамноза
Кермек	—	—	—	0,56	0,52	—	—	—	0,18
Петросимония	—	0,42	—	0,78	—	1,72	—	0,96	0,64
Полньва	0,31	0,54	0,38	—	—	—	—	—	—

редь увязывать с тем усилением энергетических процессов, которым растения отвечают на изменившиеся в неблагоприятную сторону условия внешней среды. «Именно в такие моменты растению необходимо иметь в своем распоряжении возможно больше легко используемых энергетических ресурсов». Если согласиться с точкой зрения вышеуказанных авторов, то вполне объяснимо увеличение общей суммы сахаров именно у соленакопляющих групп галофитов: не имея специфических механизмов уклонения от прямого воздействия солей, они увеличивают в своих органах содержание сахаров, которые могут служить как бы запасным фондом энергетического материала для предотвращения солевого воздействия. Таким образом, из всего вышесказанного видно, что солевывделяющие и соленапропускающие галофиты имеют одинаковый набор сахаров. Снижение набора сахаров у соленапропускающих галофитов сопровождается повышением органических кислот, а соленакопляющие галофиты, как было отмечено, в своих органах накапливают больше легко усвояемых органических соединений — сахаров.

Все вышесказанное позволяет заключить, что приспособительные свойства галофитов в определенной степени связаны с изменением содержания сахаров и органических кислот в листьях галофитных растений.

Литература

1. Шахов А. А. Солеустойчивость растений. Изд-во АН СССР, М., 1956.
2. Лавина Л. И. Влияние высоких концентраций декстрана и хлористого натрия на изменение азотистого и углеводного обмена кукурузы. «Д. физиол. раст.», т. 13, вып. 6, 1966.
3. Приходько А. С. Особенности обмена веществ у растений в условиях засоления. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1966.
4. Бойко Лар. Физиология корневой системы растений в условиях засоления. Изд-во «Наука», Л., 1969.
5. Строгонов Б. П. и др. Структура и функции клеток растений при засолении. Изд-во «Наука», М., 1970.
6. Ермакова А. И. и др. Методы биохимического исследования растений. Изд-во «Колос», Л., 1972.
7. Баславская С. С. Исследования над содержанием органических кислот у некоторых солянокных Туркмении. Бюлл. Московского об-ва испыт. природы, отд. биол., 1946, вып. 2.
8. Львов С. Д., Фихтенгольц С. С. К вопросу о биохимических засухоустойчивости. Тр. БИН АН СССР, сер. IV. Эксперим. бот., вып. 2, 1936.

h. h. Маммадов, P. П. Абдиева, З. С. Эзизбаева

ГАЛОФИТ БИТКИЛЭРДЭ ШӘКЭРЛЭР ВӘ ОНУН ФОРМАЛАРЫНЫН, ҮЗВИ ТУРШУЛАРЫН МИГДАРЧА ДӘЈИШМӘСИНИН ТӘБИИ ДУЗАЛУГДАН АСЫЛЫ ОЛАРАГ МУГАЈИСӘЛИ ӨЈРӘНИАМӘСН

Үч группа анд олан галофит биткиларни дузу ифраз едиләр (сүпүржә *Limonium Meyeri*), дуз топлајанаар (гышоту— *Petrosimonia brachiata*) дуз ионларни кечирмајанлар (јовшан— *Artemisia fragrans*) јарпаг органларнида шәкәрләр вә онун формаларини, үзви туршуларини мигдарча дәјишмәсини хроматографија үсулу вәз тајини едилмишдир.

Ашкар едилмишдир ки, галофитларни дузалуғт шәрәтинә мұхтәлиф чүр үјгүналшмәсини асас сәбәблариндән бири, ола биәсини ки, онларни тохума вә һүчәјралариндә һәлл олан шәкәрларни вә онун формаларини, еләчә дә үзви туршуларини мигдариндән мұәјјән гәдәр асылмдыр.

Галофит биткиларни дузлашдырмчы ионларга гарши өвүнүмүдәфиә вә үјгүналшма реаксиясы, шәкәрларни вә онун формаларини, үзви туршуларини кәмијјәт вә кејфијәт дәјишмәсиндән мұәјјән мәнада асылмдыр.

УДК 581.132

Р. М. ГАЗАНЧЯН, Р. В. ГАДЖИЕВ, Р. А. ГАСАНОВ

СТАБИЛИЗАЦИЯ СВЕТОСОБИРАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА В ИЗОЛИРОВАННЫХ ХЛОРОПЛАСТАХ

В ряде исследований [8, 9, 19] было показано, что фотосинтетические мембраны при проведении реакций фотопереноса электронов *in vitro*, быстро теряют свои свойства, нарушается структура, разрушаются различные формы пигментов, подавляется функция либо целого листа, либо изолированного хлоропласта. Подобная картина наблюдается и при старении хлоропластов или их фрагментов. В последнее время делаются попытки продлить активность мембран, т. е. стабилизировать их, вводя в суспензию различные экзогенные агенты. Так, определенные успехи в стабилизации мембран были достигнуты при использовании глютарового альдегида [6, 14, 15, 17, 21]. Было также показано стабилизирующее действие сывороточного альбумина и дитиотрейтола [16] на Хл*. На фрагментах хлоропластов эвгланы было продемонстрировано влияние рН среды на фотоустойчивость различных форм Хл [19]. При изучении фотодеструкции хлоропластов в присутствии различных химических агентов было выявлено, что из пигментов в первую очередь окисляется β-каротин, затем Хла и ксантофиллы, далее Хлв [18]. Диурон и разбихители усиливают фотодеструкцию. Кофакторы циклического переноса электрона (ФМС, ТМФД, ДХФИФ), ТМФД+аскорбат защищают хлоропласты от фотодеструкции. Замораживание—оттаивание, тепловая обработка [8,9] сильно влияют на структурную организацию пигментов, на что указывает понижение фотоустойчивости трех форм пигмента: протохлорофиллида, хлорофиллида и хлорофилла.

Согласно современным воззрениям система нативных форм Хл включена в пигментосодержащую мембрану в виде светособирающего хлорофиллового комплекса. Поэтому в данной работе на основе полученных данных рассмотрена природа стабилизации светособирающего хлорофилл-белкового комплекса в целом.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служили хлоропласты, выделенные из коммерческого шпината в среде (рН — 7,8), содержащей 0,4М сахарозы, 0,01М NaCl, 0,01М триса, 0,04М Na-аскорбата, 0,001М MgCl₂ и альбумин в соотношении 1 мг/мл.

* Принятые сокращения: ДХФИФ — 2,6-дихлорфенолидофенол, МВ — метилвиологен; — ТМФД — тетраметилфенилендиамин; ФМС — феназинметасульфат; ФС1 — фотосистема I; ФФ — фотофосфорилирование; ФЦ — феррицианид; Хл — хлорофилл; Хла — хлорофилл а; Хлв — хлорофилл в.

Контролем служила суспензия хлоропластов с определенной концентрацией Хл и суспензия хлоропластов той же концентрации Хл, содержащая 0,25 мМ МВ в качестве акцептора электронов, в конечном объеме 5 мл. В реакционную среду, содержащую суспензию хлоропластов и 0,25 мМ МВ, добавлялись, в одном случае антиоксиданты, такие как Na-аскорбат (1 мМ в конечном объеме) и выделенный из *Ceratostigma plumbaginoides* антиоксидант хиноновой природы — плюмбагин (2-метил-5-окси-1,4 нафтохинон)** (1 мМ в конечном объеме), в другом случае — кофакторы циклического электрона ФМС и ДХФИФ (0,2 мМ в конечном объеме).

Реакцию запускали освещением термостатируемой ячейки (20°C) с постоянно перемешиваемым объектом, светом высокой интенсивности (красный свет, 75 000 лк), а прекращали выключением света.

Через каждый час освещения снимались спектры поглощения (—196°C) и их первые производные по методу, описанному ранее [1].

Концентрация Хл определялась спектрофотометрически по Арнону в 80%-ном ацетоне на основании коэффициентов Маккини [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как следует из вышесказанного, все эксперименты проводились на хлоропластах, выделенных в среде, содержащей сывороточный альбумин, способный связывать ненасыщенные жирные кислоты и тем самым стабилизировать фотосинтетические мембраны [20]. Полученные в данной работе результаты (рис. 1, а) свидетельствуют о том, что светособирающий хлорофилловый комплекс без каких-либо добавок к суспензии хлоропластов сохраняет фотоустойчивость в течение 6 часов освещения, после чего происходит его полное выцветание. Запуск реакции введением в суспензию хлоропластов автоокисляющегося акцептора электрона — МВ не оказывает эффекта на скорость и характер фотовыцветания (рис. 1, б).

Добавление Na-аскорбата также не приводит к увеличению фотоустойчивости светособирающего хлорофиллового комплекса (рис. 1, в). Положительный эффект наблюдается при добавлении к освещаемой суспензии хлоропластов антиоксиданта хиноновой природы — плюмбагина. В этом случае фотоустойчивость светособирающего хлорофиллового комплекса сохраняется в течение 8 часов освещения (рис. 1, г).

Небольшой положительный эффект наблюдается также при добавлении к суспензии хлоропластов кофактора циклического ФФ—ФМС (рис. 1, д).

Значительное увеличение фотоустойчивости светособирающего хлорофиллового комплекса обнаруживается после добавления в реакционную среду окисленного ДХФИФ (рис. 1, е). Наибольший защитный эффект наблюдается при исследовании суспензии хлоропластов, в которой содержится ДХФИФ, но отсутствует МВ (рис. 1, ж).

Анализ полученных низкотемпературных производных спектров поглощения всех вышеуказанных исследуемых образцов показывает, что первой в процесс фотодеструкции светособирающего хлорофилло-

** Авторы выражают благодарность к.б.н. А. Шихиеву за предоставленный плюмбагин.

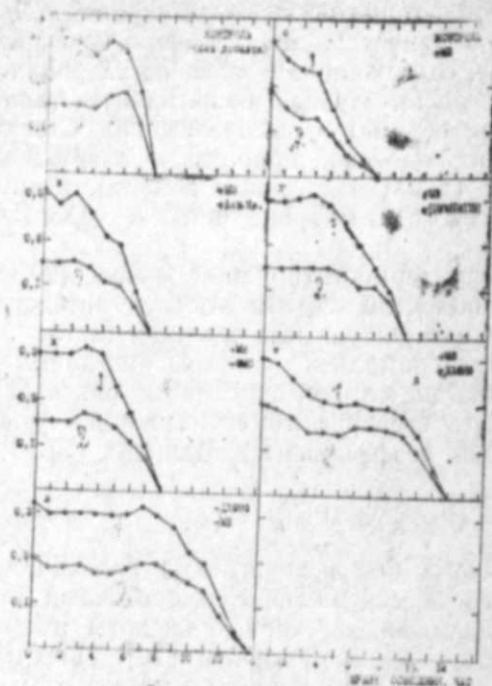


Рис. 1. Изменения A676 (1) и A650 (2) в процессе освещения суспензии хлоропластов в зависимости от состава реакционной среды.

го комплекса, так же как и в контрольном эксперименте (рис. 2), включается форма Хла 705.

О том, что в процесс фотодеструкции вначале включаются длинноволновые формы Хл, свидетельствуют приведенный разностный спектр (рис. 2, в) и заметное падение отношения A676/A650 по мере увеличения времени освещения образцов (таблица).

Это обстоятельство может свидетельствовать о том, что форма Хла 705 наиболее лабильна и менее устойчива к действию сильного освещения. С другой стороны, этот факт может указывать на то, что быстровыцветающая форма Хла 705 обладает какими-то защитными свойствами и тем самым предохраняет светособирающий хлорофилловый комплекс от фотодеструкции. Преобладание же полосы поглощения Хлв в образце, который освещался в течение 6 часов (рис. 2, в), а также ясно проявляющаяся во всех исследуемых образцах тенденция к понижению отношения A676/A650 (таблица) может указывать на возможно большую устойчивость Хлв.

Известно, что присутствие акцепторов электронов и кофакторов циклического транспорта электронов, таких как ФЦ, ДХФИФ, ФМС и др., ингибирует фотопероксидативные реакции, развивающиеся при освещении хлоропластов, в липидах и Хл [11, 18]. Это ингибирование происходит, вероятно, путем более эффективной диссипации поглощенного кванта через электронный транспорт [7, 12]. В связи с этим, по-видимому, хороший эффект дают кофактор циклического транспорта электронов ФМС и реагент Хилла — ДХФИФ. Кроме того, высокий эффект ДХФИФ может быть связан с его свойством в восстановлен-

Изменения отношения A676/A650 в процессе освещения суспензии хлоропластов

Образец	A676/A650													
	Время освещения, час													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Контроль (без добавок)	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,5	—	—	—	—	—	—	—
Контроль +МВ	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,3	—	—	—	—	—	—	—
+МВ +Аск. Na	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,4	—	—	—	—	—	—	—
+МВ +плюмбагин	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,4	1,4	—	—	—	—	—
+МВ +ФМС	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,6	1,6	1,6	—	—	—	—	—	—
+МВ +ДХФИФ	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	—	—	—
+ДХФИФ -МВ	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3

ном состоянии способствовать реактивированию кислородвыделяющей системы [10]. С другой стороны, можно предположить, что ДХФИФ включается как промежуточный переносчик электронов между двумя фотосистемами.

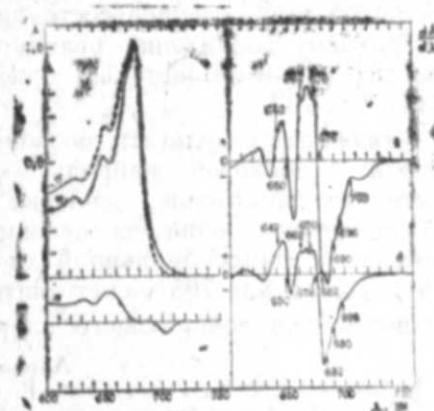


Рис. 2. Изменения спектров поглощения и их первых производных (-196°C) в процессе освещения суспензии хлоропластов в отсутствие добавок (контроль). а — 0 час. освещения; б — 6 час. освещения; в — разностный спектр.

Увеличение фотоустойчивости светособирающего хлорофиллового комплекса, наблюдаемое нами при использовании плюмбагина, можно объяснить способностью антиоксидантов хиноновой природы относительно хорошо растворяться в липидах и снижать скорость перекисного окисления липидов в фотосинтетической мембране.

Интересен обнаруженный нами факт, что фотовыцветание Хла 705 предшествует массивному выцветанию всего светособирающего

хлорофиллового комплекса. Аналогичную картину наблюдала Ляхнович [5] в своей работе по спектральным исследованиям освещенных клеток хлореллы, затемнявшихся ранее длительное время световым потоком интенсивностью 5000 лк. Исследования показали избирательное разрушение полосы поглощения при 710 нм, что, по мнению автора, указывает на сравнительно большую лабильность этой формы пигмента в пластидном аппарате. На относительно низкую фотостойкость длинноволновых форм пигмента указывалось в работах Быстровой [2] и Быстровой, Красновского [3], а также в работе Томаса с сотр. [19], в которой было показано, что фотовыцветание форм Хла 704 и Хла 692 происходит с большой скоростью, чем других форм Хла, возможно, за счет эффективной миграции энергии на длинноволновые формы Хл.

Известно, что миграция энергии на длинноволновые формы Хл, т. е. на ближайшее окружение реакционного центра ФСІ и на Хла 705 в том числе, может служить в качестве сигнала, несущего информацию не только о поглощении света, но и о степени загруженности отдельных фотохимических систем и фотосинтеза в целом [4]. Первоочередное фотовыцветание формы Хла 705, являющееся следствием подавления ядра ФСІ, происходящего в самом начале фотоингибирования, может привести к нарушению регуляции перераспределения энергии и последующему драматическому выцветанию всего светособирающего хлорофиллового комплекса. Подтверждением могут служить исследования Кока [13], в которых сделан вывод о том, что начальные этапы фотохимического повреждения ассоциируются с инактивацией реакционного центра и что на последних этапах повреждения происходит фотоокислительное выцветание пигментных молекул.

В работающей системе *in vitro* в силу несбалансированного соотношения реакционных центров и экзогенных акцепторов и доноров электронов возбужденное состояние ядра фотосистемы может привести к раннему подавлению реакционного центра, а это в свою очередь приводит к фотовыцветанию ближайшего окружения, в том числе формы Хла 705.

Указанные результаты позволяют сделать вывод о том, что антиоксидант хиноновой природы — плюмбагин, а также медиаторы транспорта электронов, особенно ДХФИФ, обладают способностью стабилизировать один из основных компонентов фотосинтетических мембран — светособирающий хлорофилловый комплекс и что мониторинг формы Хла 705 может явиться методом, характеризующим стабильность светособирающего хлорофиллового комплекса в целом.

Литература

1. Абилов З. К., Газанчян Р. М., Гасанов Р. А., Курбанова И. М. 1973. В сб.: «Проблемы биофотохимии». М., Изд-во «Наука», стр. 225.
2. Быстрова М. И. 1969. Тезисы 2-го Всесоюзного биохимического съезда. Ташкент, стр. 78.
3. Быстрова М. И., Красновский А. А. 1971. «Молекулярная биология», т. 5, вып. 2, стр. 120.
4. Литвин Ф. Ф., Белая О. В., Гуляев Б. А., Синешев В. А. 1973. В сб.: «Проблемы биофотохимии». М., Изд-во «Наука», стр. 132.
5. Ляхнович Я. П. 1974. В сб.: «Хлорофилл». Изд-во «Наука и техника», стр. 290.
6. Фрадкин Л. И., Зенько А. А., Коляго В. М. 1970. В сб.: «Метаболизм и строение фотосинтетического аппарата». Изд-во «Наука и техника», стр. 53.

7. Arnon D., Tsajimoto H., McSwain B. 1967. Nature, v. 214, p. 562.
8. Axelsson L. 1977. Physiol. Plant., v. 41, p. 217.
9. Axelsson L. 1978. Physiol. Plant., v. 44, p. 57.
10. Blankenship R., Bablock G., Saner K. 1975. Biochim. Biophys. Acta, v. 387, p. 165.
11. Heth R., Packer L. 1958. Arch. Biochem. Biophys., v. 125, p. 850.
12. Hiller R., Anderson J., Boardman N. 1972. In: Proc. 2nd Int. Congr. Photosynth. Res., The Hague, Dr. W. Junk, N. Y. Publishers, v. 6, p. 547.
13. Kok B. 1956. Biochim. Biophys. Acta, v. 21, Pp. 234.
14. Mohanty P., Braun Z., Govindjee. 1973. Biochim. Biophys. Acta, v. 292, p. 459.
15. Murakamy K., Packer L., 1971. Arch. Biochem. Biophys., v. 146, p. 887.
16. Parigráhi P., Biswal U. 1979. Plant and Cell Physiol., 20(4), p. 781.
17. Park R., Kelly J., Drury S., Saner K. 1966. Proc. Nat. Acad. Sci., USA, v. 55, p. 1056.
18. Stuart M. 1977. Fur. Semin. Biol. Solar. Energy Convers Syst., Grenoble — Autrans, p. 4.
19. Thomas J., Bollen M., Klein W. 1976. Acta Bot. Neerl., v. 25, p. 361.
20. Van Ginkel G. 1977. Acta Bot. Neerl., 26(4), p. 303.
21. Zilinskas B., Govindjee. 1976. Z. Pflanzenphysiol., v. 77, p. 302.

Р. М. Газанчян, Р. В. Гачыев, Р. Э. Гасанов

ИЗОЛЭ ЕДИАМИШ ХЛОРОПЛАСТААРДА ИШЫГТОПЛАЈЫЧЫ КОМПЛЕКСИН СТАБИЛИЗАЦИЈАСЫ

Мүхтэлэф стабилизэдици агентлэрин тэсиринэ мэруз галмыш хлоропластларда апарман тэдиггатаардан ајдын олду ки, антиоксидантлар, хүсусэн, Ceratostigma plumbaginoides биткисиндэн алынмыш, плүмбакин ишыгтоплајычы комплексин бир инсэсинин стабилизэсијасына сэбэб олур, электронларын нэглијат медиаторларын исэ, хүсусэн, ДХФИФ күчлү горујучу эффектэн тэсир көстэрир.

Ајдын олмушдур ки, Хла 705 формасынын солмасы бүтүн ишыгтоплајычы комплексин тамам фотосолмасына сэбэб олур. Хла 705-ин фотосолмасынын динамики анализ ишыгтоплајычы хлорофил комплексинин өзэнијэти үчүн критерија ролуну ојнаја билэр.

УДК 547.918:547.913:547.673.1:547.98

Ю. Б. КЕРИМОВ

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Вопрос рационального использования растительного покрова Земли в народном хозяйстве на протяжении многих лет не перестает быть актуальной проблемой современной биологической науки.

Поиск новых источников биологически активных веществ, красителей, витаминов, а также пищевых и пряных объектов — одна из важнейших задач фитохимиков и ботанико-ресурсоведов.

Исследования в этом направлении проводились и проводятся в Азербайджане, в результате чего открыто значительное количество новых растительных источников получения лекарственных, эфирномасличных и др. веществ. Однако при наличии в арсенале разнообразной природной флоры и растительности Азербайджана, это важное направление недостаточно применяется в целях производства тех или иных продуктов народного потребления.

Несмотря на рост производства синтетических лекарственных препаратов, в медицинской практике все же отдают предпочтение лекарственным препаратам растительного происхождения.

В течение десяти лет нами велись поиски выявления биологически активных соединений с целью использования их в медицине, изыскивались естественные красители для пищевой промышленности взамен токсически действующих синтетических красителей, а также выявлялись растительные объекты для создания новых композиций лекарственных водочных изделений.

В 1969 г. нами было проведено исследование 94 видов растений принадлежащих к 31 семейству, на наличие в них флавоноидов, три-терпеновых и стероидных сапонинов [1].

В результате исследования было установлено наличие стероидных сапонинов у 8 видов, три-терпеновых сапонинов у 55 видов, флавоноидов у 81 вида.

Данная ветвистая (*Danae racemosa* (L.) Moench.) произрастает в нашей стране только в Азербайджане, а точнее в Куткашенском и Ленкоранском районах. Образцы для нашего исследования брались из обоих районов, в июне месяце. Из четырех обнаруженных флавоноидов корневища данан нами выделен и идентифицирован один флавоноид — гликозид кверцетин — 3-0 — рутинозид (рутин) [2]. При сравнении этих образцов и образцов, культивируемых в Ботаническом саду Института ботаники АН Азербайджанской ССР (Баку) и Мардакянском дендрарии, разницу в качественном составе не обнаружили. Исходя из этого данаю ветвистую можно рекомендовать культивировать на Апшероне в затененных и искусственно увлажненных мес-

тах с целью получения из нее ценного препарата — рутина, официально применяемого в медицинской практике.

Кроме флавоноидов, в корневище д. ветвистой содержатся сапонины, дальнейшее изучение которых представляет интерес для комплексного использования сырья [1].

Корки плодов граната (*Punica granatum* L.), являющиеся отходами производства гранатового сока, содержат дубильные вещества и экстракт из них рекомендован для дубления кож. [3]. Нами были выделены эллаговая и галловая кислоты, представляющие интерес как биологически активные вещества [4, 5, 6].

Корневища купены кавказской (*Polygonatum polyanthum* (M. B.) Die. собранные в Кубинском районе Азербайджанской ССР, подвергались фитохимическому изучению. В результате выделен стероидный гликозид, при гидролизе которого получили агликон — смиллагенин и сахар (глюкоза, арабиноза и рамноза) [7]. Корневища к. кавказской мы рекомендуем в качестве растительного источника для получения стероидного соединения с целью его использования как исходного сырья для синтеза кортикостероидов.

Мы получали эфирное масло, полученное из надземной части шрадерии змееголовниковой (*Schraderia dracosephaloïdes* Boiss) [8, 9].

После фракционирования монотерпеновых углеводов, остаток масла хроматографировали на Al_2O_3 /2-ой актив, в соотн. 1:10/, фракцию сесквитерпеновых углеводов и сложных эфиров вымывали петролевым эфиром. При исследовании этой фракции оказалось, что в ней содержится до 40% камфоры. Это позволяет нам предложить эфирное масло ш. змееголовниковой для получения из него природной камфоры для наружного применения в виде 40%-ного масляного раствора камфоры.

После получения эфирного масла растительный шрот экстрагировали 80%-ным этиловым спиртом до истощения. Спирт отгоняли до водного остатка и обрабатывали хлороформом с целью удаления балластных веществ. Затем из водного остатка начали извлекать фенольные вещества диэтиловым эфиром. Эфирные извлечения объединяли, обезвоживали и концентрировали. Хроматографирование в системах БУВ (Н-бутиловый спирт-уксусная кислота — вода 4:1:5) и 15%-ной уксусной кислоте позволило обнаружить два вещества агликоновой природы. В ультрафиолете над парами аммиака вещество с R_f 0,98 светилось салатным цветом, а вещество с R_f 0,95 — желто-лимонным цветом. При хроматографическом сравнении с известными образцами лютеолина и апигенина выделенные нами агликоны оказались тождественными.

В литературных источниках имеются сведения о фармакологических и фитохимических исследованиях некоторых видов зизифоры, произрастающих в Средней Азии [10, 11, 12, 13, 14].

Нами изучался химический состав эфирных масел у зизифоры Биберштейна (*Ziziphora Biebersteiniana* A. Grossh.), з. жесткой (*Z. rigida* Boiss), з. мелкозубчатой (*Z. denticulata* Juz.), собранных в различных районах Азербайджана [15]. Сравнительная химическая изученных видов, мы наблюдали сходство з. Биберштейна с з. жесткой и незначительное отличие от з. мелкозубчатой независимо от различных местообитаний. Основными компонентами эфирных масел трех видов зизифоры являются β -пинен, 1,8-цинеол, изоментол.

Используя аналитическую и препаративную газо-жидкостную хроматографию, мы изучали эфирные масла чистеца вздутого и лавандолистного.

Условия препаративного хроматографирования следующие: длина колонки — 4,9 м, заполненная 25%-ным Carbowax на хроматоне N 0,2—0,35, запрограммированная температура анализа 100—150°, скорость газа-носителя V_A — 60 мл/мин. Нам удалось выделить из эфирного масла чистеца вздутого (*Stachys inflata* Benth.) и на основании ИК-спектров идентифицировать α - β -пинен, мирцен, cis-trans-оцимен, *n*-цимол, три углеводорода и один спирт, принадлежность которых не удалось установить из-за мизерного количества.

В эфирном масле чистеца лавандолистного (*Stachys lavandulifolia* Vahl.) в условиях аналитического хроматографирования [15] установили наличие шести монотерпеновых углеводородов и восемь сесквитерпеновых соединений. Из сесквитерпеновых соединений преобладающим, как выяснилось при препаративном хроматографировании и сравнении ИК-спектра, является бициклический сесквитерпен-кариофиллен.

Монотерпеновые углеводороды не подвергались подробному разбору.

Из эфирного масла надземной части шалфея вертикального (*Salvia verticillata* L.) и шалфея сирийского (*S. syriaca* L.) при аналогичных условиях хроматографирования выделен и идентифицирован карьофиллен с содержанием до 24% и 40% соответственно.

Исследуя кумариноносые растения, мы подвергли химическому изучению корни *Foeniculum vulgare* Miller., *Seseli grandivittatum* Schischk., *Eringium biebersteinianum* Nevski. и надземную часть *Pimpinella affinis* Lbd., *Haplophyllum schelkovnikovii* Grossh., собранных в различных районах Азербайджана [16, 17, 18].

Из выделенных кумаринов наибольший интерес представляют грандивитин и грандивитинол как новые соединения. В настоящее время ведется работа по выявлению их фармакологических свойств. Основными факторами, побудившими обратиться к поискам новых фармакологически активных веществ в низших растениях, в частности лишайниках, являются недостаточные сведения о применении в медицине и предварительные фармакологические данные, дающие перспективу дальнейшего изучения [19, 20, 21].

Для изготовления препарата натрия уснината из различных видов лишайника выделяют усниновую кислоту методом многократной кристаллизации, при этом используют различные органические растворители. Этот метод многостадийный, к тому же он влечет значительные потери при выходе конечного продукта. Нами разработана новая технология получения усниновой кислоты, основанная на хроматографическом методе. По предложенному нами способу выход усниновой кислоты увеличивается и сокращается время технологического режима [22, 23].

Запрещение Минздравом СССР использования синтетических красителей (ввиду их канцерогенных свойств) для окрашивания продуктов питания поставило в затруднительное положение пищевую промышленность, так как многие изделия без окрашивания потеряли прежний привлекательный товарный вид [24].

В связи с этим возникла необходимость изыскивать сырье и разрабатывать способы получения безвредных естественных красителей для окрашивания пищевых продуктов.

В этом направлении нами проведена поисковая работа и разработана технология производства красителей красного и желтого цветов взамен синтетического амаранта и тартразина [25, 26, 27, 28].

Перед работниками пищевой промышленности поставлена задача, кроме увеличения производства продуктов, значительно повысить их качество, биологическую ценность, вкусовые достоинства и ассортимент.

Исходя из этого мы подыскивали пряно-ароматические, лекарственные и эфирномасличные растения из местной флоры с целью создания композиции бальзама «Кобыстан». Бальзам представляет собой настой из 15 видов растений, относящихся к различным семействам, и нескольких натуральных соков. Растения, входящие в состав бальзама содержат различные биологически активные вещества, принадлежащие к нескольким классам соединений. Благодаря разнообразному составу растений и их фармакологическим свойствам, бальзам обладает тонизирующим, противовоспалительным и другими свойствами [29].

Проведенная нами работа по изысканию новых источников получения биологически активных веществ, пищевых красителей и подбору растительных ингредиентов для производства композиции бальзама свидетельствует о щедрости и богатстве растительного покрова нашей республики. Разнообразная видовая насыщенность нашей флоры дает возможность изыскивать ценные виды растений и находить применение их в народном хозяйстве.

Литература

1. Насудари А. А., Керимов Ю. Б., Прялико Л. И. «ДАН Азерб. ССР», т. XXIX, № 11—12, стр. 68, 1973.
2. Насудари А. А., Оганесян Э. Т., Компанцев В. А., Керимов Ю. Б. — ХПС, № 5, стр. 674, 1972.
3. Носачева Е. П., Абуталыбов М. Г., Исмаилов Н. М., Аббасов Р. М., Анисимова К. И., Мартичев И. И., Ривкина-Певцова Х. И., Суворова Э. Т. Способ получения дубителей из растительного сырья. Авт. св. № 622842, 1978.
4. Носачева Е. П., Керимов Ю. Б., Бикбулатова Т. Н. ХПС, № 1, стр. 108, 1973.
5. Росни Я. А., Утевская Л. Б. Матер. I Всесоюз. симпозиум по фенольным соединениям. Изд-во «Наука», стр. 360, 1968.
6. Эмануэль Н. М. Матер. I Всесоюз. симпозиум по фенольным соединениям, стр. 311.
7. Керимов Ю. Б., Насудари А. А. ХПС, № 1, стр. 124, 1971.
8. Керимов Ю. Б., Аббасов Р. М., Шаварда А. Л. ХПС, № 1, стр. 99, 1974.
9. Флора Азербайджана, т. VII, стр. 352, 1957.
10. Джумагалиева Ф. Д. «Изв. АН Кав. ССР. Медицина и физиология», вып. I (13), стр. 60, 1960.
11. Джумагалиева Ф. Д. «Изв. АН Кав. ССР. Медицина и физиология», вып. I, стр. 65, 1960.
12. Джумагалиева Ф. Д. Тр. Ин-та физиол. АН Кав. ССР, т. XI, стр. 3, 1968.
13. Джумагалиева Ф. Д., Кулижанова Э. К. Тр. Ин-та физиол. АН Кав. ССР, стр. 15.
14. Горьев М. И., Шарипова Ф. С., Мухаметгалиева А. Г. и др. ХПС, № 1, стр. 132, 1970.

15. Керимов Ю. Б., Аббасов Р. М. Тезисы I съезда фармацевтов Азербайджана, стр. 139, 1976.

16. Абышев А. З., Денисенко П. П., Абышев Д. З., Керимов Ю. Б. «Фармация», № 2, стр. 42, 1977.

17. Абышев А. З., Денисенко П. П., Абышев Д. З., Керимов Ю. Б. ХПС, № 5, стр. 640, 1977.

18. Абышев А. З., Денисенко П. П., Исаев Н. Я., Керимов Ю. Б. ХПС, № 5, стр. 654, 1978.

19. Керимов Ю. Б., Мартинсон Т. Г. Изучение препаратов растительного и синтетического происхождения, стр. 176. Томск, 1978.

20. Денисенко П. П., Керимов Ю. Б., Мартинсон Т. Г. Матер. конференц. «Фармакологическая регуляция регенераторных процессов». Йошкар-Ола, стр. 284, 1979.

21. Керимов Ю. Б. Лишайники как источник фармакологически активных веществ. «Фармация», № 5, стр. 58, 1980.

22. Керимов Ю. Б. Способ получения усниновой кислоты. Заяв. № 2779463/13 от 28. 04. 1980.

23. Моисеева Е. Н. Биохимические свойства лишайников и их практическое значение. Изд-во АН СССР, М., 1961.

24. Харламова О. А., Кафка Б. В. Натуральные пищевые красители. Изд-во «Пищевая промышленность», М., 1979.

25. Касумов М. А., Керимов Ю. Б., Бабаев Р. А., Исаев Н. Я. Способ получения красного пищевого красителя. Авт. св. № 704971 от 28. 04. 1979.

26. Касумов М. А., Керимов Ю. Б., Сулейманов Т. Ю., Мамедов Ф. М. Способ получения красного пищевого красителя из растительного сырья. Авт. св. № 778230 от 14. 07. 1980.

27. Керимов Ю. Б., Касумов М. А., Кулиев Б. М., Гаджиев В. Д., Мамедова С. А. Способ получения препарата каротиноидов. Заяв. № 2851187/05 от 21. 08. 1980.

28. Касумов М. А., Керимов Ю. Б., Фархадова М. Т., Кулиев Б. М. Способ получения красного пищевого красителя. Заяв. № 2851453/5 от 19. 05. 1980.

29. Керимов Ю. Б., Алтымышев А. А., Мамедов К. С., Алекперов У. К., Исаев Н. Я., Варвастьян В. М. Композиция горькой настойки балызама «Кобыстан». Заяв. № 2888229/13 от 5. 08. 1980.

Институт ботаники

Ю. Б. Керимов

АЗЭРБАЙЖАН ФЛОРАСЫНЫН БЭ'ЗИ БИТКИЛЭРИНИН ФАЙДАЛЫ ХҮСУСИЈЈЭТЛЭРИ

Мәгалә республикамызны бә'зи аз өҗрәнишиш файдалы биткиләринә һәср едилишишдир. Бурада јабагы һаада битән во еләчә дә бечәрилән бир сыра биткиләр, онларны тәркибләриндә олан биоложи фәал маддәләр, булардан һазырланан препаратлар во мәнсуулар һагда мә'луматлар вериләр. Тибби әһәмийәти олан биткиләрдән бир сыра тә'сиредиши маддәләрин тәһрид едиләсәи гејд олунур ки, булардан да рутини, еләг во гаа туршуларыны, смилакенини, кафуру, лүтеолини, апикиенини, сфирли јағлары, кумаринләри, стеринләри во с. көстәрмәк олар.

Бә'зи шибјәләрдән усини туршусунун јени алыныа методу ишләниб һазырланмишидир. Бир сыра шибјә туршуларыны фармакологи тә'сирләри јохланмишидир.

Мәгаләдә јејинти сәнајеси үчүн мүхтәлиф бојаларны һазырланмасында перспективләри олан биткиләр во онлардан боја маддәләринин алыныа технологијалары һагда да мә'луматлар вериләр.

Мүәллиф һәмчини республикамызны биткиләриндән тәркибиндә биоложи фәал маддәләр сахлајан јени јејинти мәнсулу олан «Гобустан» балзымыны һазырлаыа технологијасыны верир.

АЗЭРБАЙЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ

Биолокија елмлэри серијасы, 1982, № 1.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1982, № 1

УДК 158.1.032

Ш. Һ. НЭЧЭФОВ

АБШЕРОНУН ЈАШЫЛЛАШДЫРЫЛМАСЫНДА ЈЕНИ ПЕРСПЕКТИВ АҒАЧ ЧИНСЛЭРИНИН СУ АКТИВЛИЈИНӘ СУВАРМА НОРМАСЫНЫН ВӘ ВАХТЫНЫН ТӘ'СИРИ

Азербайжан КП МК вә Назирләр Совети Абшеронун јашыллашдырылмасы һагында 1975-чи илдә мүһүм гәрар гәбул етмишидир. Һәмни гәрарә әсасән Абшеронда 2500 һектар саһәдә јени јашыллыг салынмасы нәзәрдә тутулмушдур. Бу тәдбирин һәјата кечирилмәси үчүн мүхтәлиф нөв јени ағач вә кол биткиләри әкилмәлидир. Инди әсас мәсәлә әкилмиш перспектив ағач вә кол биткиләринин су, ишиг вә гидаланма режимины мүәјјән етмәк вә онларын биоложи хүсусијјәтләрини әтрафлы тәдгиг етмәкдир.

Абшеронун иглим шәранти чох дәјишкән олдуғундан буранын торпаг шәранти республикамызны дикәр рајонларындан кәскин фәргләнир. Абшеронун јәј фәслиндә һәддән артыг гураг иглими вә сугытлыгы ағач вә кол биткиләринин бечәрилмәсинә мүәјјән гәдәр чәтинлик төрәдир. Белә гураглыг вә әлверишсиз шәрантдә ағач вә кол биткиләрини нормал бечәрмәк үчүн һәр шејдән әввәл торпагда кифәјәт гәдәр нәмлик топланмасына наил олмаг ләзимдир. Бечәрилән саһәләрдә биткиләрин һәјәт фәалијјәтини тә'мин едә биләчәк мигдарда су топланмасы онларын биоложи әсаслар үзрә инкишаф етмәсинә имкан јарадар.

Биткиләрин фәрди вә биоложи хүсусијјәтиндән асылы олараг, суварма вахтыны вә нормасыны дәгиг характеризә едән әсас көстәричиләрдән бири һүчәјрә ширәсинин гатылыгы вә сорма гүввәсидир. Һәр ики көстәричинин белә файдалы олмасыны бир сыра алимләр өзләринин тәдгигат ишләриндә изаһ етмишләр. (1—5). Сөјләдикләримизи нәзәрә алараг, Абшерон шәрантиндә әкилмиш перспектив ағач чинсләри олан Манчурија вә Сурија көјрүшү ағачынын јарпагларында мүхтәлиф вариантлар үзрә һүчәјрә ширәсинин гатылыгы вә сорма гүввәси Н. С. Петини вә Н. А. Гусевин үсулларындан истифадә едиләрәк тә'јин едилмишидир. Мај ајында биткиләр илк дәфә суварылмыш вә тә'јинат үчүн јарпаглардан нүмунәләр көтүрүлмушдур. Алыннан нәтичәләр чәдвәлдә верилмишидир. Чәдвәлин рәгәмләриндән ајдын олур ки, векетасијанын илк дөврүндә јарпагларда кифәјәт гәдәр су топландыгы үчүн һәр ики ағач нөвүндә векетасијанын сонундакы көстәричиләрә нисбәтән истәр һүчәјрә ширәсинин гатылыгы, истәрсә дә сорма гүввәси нисбәтән ашағы олмушдур. Бу көстәричиләрин дәјишмәсини вариантлар үзрә мүгајисә етдикдә мә'лум олур ки, 250 м³ су верилмиш биткиләрин јарпагында 500-750 м³ су верилмиш биткиләрдән фәргли олараг, һүчәјрә ширәсинин гатылыгы вә сорма гүввәсинин әдәди сәвијјәси нисбәтән ашағы олмушдур.

Бу аз таләбкарлыг көстәрир ки, Манчурија көрүшүнү жарпагларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма гүввәси, Сурија көрүшүнү жарпагларындакы көстәричиләрдән хәјли ашагы олмушдур. Бурадан белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, Сурија көрүшү, Манчурија көрүшүнә нисбәтән суја аз таләбкардыр. Одур ки, Сурија көрүшүнү бу аламәти онун Абшеронун гуру иглиги шәрантинә тез ујғулашмасына имкан верир.

Чәдвәл

Мүхтәлиф суварма вахтындан вә нормасындан асылы олараг Манчурија вә Сурија көрүш ағачларының жарпагларында һүчәјрә ширәсини вә сорма гүввәсини дәјишмәси (атм.-лә).

Ағачларын ады вә су нормасының мигдары	VI-1979-чу ил		VII-1979-чу ил		VIII-1979-чу ил	
	сорма гүввәси	гатылыг	сорма гүввәси	гатылыг	сорма гүввәси	гатылыг
Манчурија көрүшү 250 м³ су верилмишдир	6,45	10,7	13,5	15,1	15,8	17,0
500 м³ су верилмишдир	5,38	8,2	9,8	10,4	13,4	14,1
750 м³ су верилмишдир	4,7	7,5	8,4	9,8	10,7	11,0
Сурија көрүшү 250 м³ су верилмишдир	5,42	8,1	8,5	11,2	15,1	16,2
500 м³ су верилмишдир	4,7	8,0	7,1	10,6	12,8	15,1
750 м³ су верилмишдир	4,5	7,2	6,8	11,3	13,0	14,8

Чәдвәли рәгәмләриндән бир даһа ајдын олур ки, векетасијаның илк дөврүндә торпаға 250 м³ су верилмиш саһәдә битән көрүш ағачларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы орта һесабла 10,7 атм., сорма гүввәси 6,5 атм., 500 м³ су верилмиш саһәдә битән биткиләрин һүчәјрә ширәсини гатылыгы 8,2 атм., сорма гүввәси 5,5 атм., 750 м³ су верилмиш саһәдә битән биткиләрин жарпагларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы 7,5 атм., сорма гүввәси исә 4,7 атм. арасында дәјишмишдир. Изаһатлардан ајдын олур ки, һәр ики ағач чинсләриниң фәрди хүсусијәтләрини нәзәрә алараг, олар үчүн Абшерон шәрантиндә суварма нормасыны вә вахтыны тәјин етмәк мүмкүндүр. Тәдгигатларын нәтичәләринә әсасән Манчурија көрүшүнү жарпагында һүчәјрә ширәсини гатылыгы 8—10 атм., сорма гүввәси 7,0 атм., олдугда, Сурија көрүшү ағачының жарпагларында һәр ики көстәричиниң сәвијәсинә ујғун олараг һүчәјрә ширәсини гатылыгы 10,0 атм. вә сорма гүввәси 8,0 атм. олдугда нөвбәти суварма апармаг лазымдыр. Суварма вахтының белә мүәјјән едилмәси Н. Ф. Лобов вә В. С. Шардаковун алма вә памбыг биткиләри илә апардыглары тәдгигат ишләриндә дә јахшы нәтичәләр вермиш вә бизим тәчрүбәләримиз буу бир даһа сүбут едир.

Нөвбәти суварма вахтыны метеорологи амилләрин бир гәдәр көркин олан дөврүндә, јаһин ијун ајында апармагы мәсләһәт билдик. Бу дөврдә торпагда нәмлик фазиниң азалмасы вә һава температурунун нисбәтән артан вахтында тәдгигат ишләри тәкрат олараг өјрәнилмишдир. Тәдгигат нәтичәләри чәдвәлдә верилмишдир.

Чәдвәли рәгәмләриндән ајдын олур ки, һава температурунун артмасы вә торпаг нәмлијиниң азалмасы нәтичәсиндә мај ајына нисбәтән ијун ајында тәчрүбә объекти олан һәр ики ағач чинсләриниң тохумаларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма нисбәтән дә олса, артымш олур. Белә ки, әввәлки дөврә нисбәтән, 250 м³ су верилмиш саһәдә Манчурија көрүшүнү жарпагларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы 15,1 атм., сорма гүввәсиниң көстәричиси 13,5 атм. олмушдур. Бир һектар саһәјә 500 м³ су верилдикдә бу көстәричиләр—10,4 вә 9,8 атм., 750 м³ су верилдикдә исә бу көстәричиләр 9,8 вә 8,4 атм. олдугу мүәјјән едилмишдир. һәмми дөврдә 1 һектар саһәјә 250 м³ су верилдикдә Сурија көрүшүнү һүчәјрә ширәсини гатылыгы 11,2 атм., сорма гүввәсиниң көстәричиси 8,5 атм., 500 м³ су верилдикдә бу көстәричиләрин әдәди гијмәти ујғун олараг 10,6 вә 7,1 атм., 750 м³ су верилән саһәдә битән биткиләрдә исә 11,3 вә 6,8 атм.-ә чатыр.

Изаһдан ајдын олур ки, Абшерон шәрантиндә бечәрилән Манчурија вә Сурија көрүшү ағачы үчүн һәр һектара 250 м³ су нормасы вермәк мәгсәдәујғун дејилдир. Бу су нормасы хүсусән Манчурија көрүшү үчүн әлверишли сајыла билмәз. Манчурија көрүшү гураглыға аздавамлы олдугу үчүн жарпагларында солма просеси башлајыр вә гыса мүддәтдән сонра төкүлмәјә башлајыр. Биткиләрә әләвә су вердикдә бу аламәтләрә раст кәлмәк олмур. Лакин Сурија көрүшүндә белә һал мүшәһидә едилмир. Бу биткиләрә әләвә су вердикдә (500 м³) бој вә икнишаф просесләри нормал кедир.

Абшерон шәрантиндә битән Манчурија көрүшүнү һүчәјрә ширәсини гатылыгы 12—13 атм., сорма гүввәси 10 атм. олдугда нөвбәти суварма мүтләг апарылмалыдыр. Бу көстәричиләрә әсасән суварма ишләри апардыгда биткиләрдә физиоложи көстәричиләрин фәалијәти артыр вә гуру иглим шәрантинә тез ујғулаша билир. Әкс һалда биткиләр гурујуб мөһв ола биләрләр.

Суварма нормасындан вә вахтындан асылы олараг, жарпагларда һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма гүввәси 3-чү дәфә август ајына тәјин едилмишдир. Чәдвәлдәки рәгәмләрдән ајдын олур ки, август ајында һәр үч саһәдә бечәрилән биткиләрин һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма гүввәси нисбәтән артмышдыр. Вариантлар үзрә һәр ики өлчүнүн рәгәмләрини нәзәрдән кечирсәк мәлум олар ки, һәр һектара 250 м³ су верилдикдә биткиләрин жарпагларындакы һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма гүввәси јүксәк, 500 м³ су верилмиш вариантларда орта вә наһәјәт 750 м³ су верилмиш биткиләрдә хәјли ашагы олмушдур.

Һәр үч вариантда бу көстәричиләр Сурија көрүшүнә нисбәтән, Манчурија көрүшүндә ашагы олур. Мөһз буна көрә дә Сурија көрүшү гураглыг шәранти үчүн ән көзәл перспектив ағач сајыла билә. Август ајында Манчурија көрүшүнү жарпагларында һүчәјрә ширәсини гатылыгы 15,0 атм., сорма гүввәси исә 13,0 атм. олдугу һалда, Сурија көрүшүндә бу көстәричиләр ујғун олараг 18,0 вә 15,0 атм., олмушдур. Бу көстәричиләрә әсасланараг суварма апармаг лазымдыр.

Суварма шәрантиндән асылы олараг, биткиләрин суја олан тәләбатыны тәјин етмәк үчүн әсас фактор олан һүчәјрә ширәсини гатылыгы вә сорма гүввәсини билмәк әсас шәртләрдән бири олмалыдыр. Чүнки биткиләрин суја олан тәләбаты бу ики көстәричиниң өлчүсү илә сых алағадардыр. Векетасијаның илк дөврүндә торпагда мүәјјән гәдәр нәмлик олдугда бу көстәричиләр ашагы, метеорологи амилләр көркин

олдугда бу өлчүлөр артмага башлајыр, август ајында исә максимума чатыр. Пајыз а жакын исә јенидән ашагы дүшүр.

Апарылан тәдгигатлардан белә нәтичәја кәлмәк олар ки, истәр Манчурија, истәрсә дә Сурија көјрүшү ағачлары Абшеронун гуру иглим шәрәнтиндә бечәрилмәк үчүн перспектив ағачлар сајыла биләр.

Әдәбијат

1. Гусев Н. А. 1959. Некоторые закономерности водного режима растений. М., Изд-во АН СССР.
2. Кушнеренко М. Д. 1967. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев. «Карта Молдованеску».
3. Лобов И. Ф. 1963. Полив овощей на основе физиологических показателей. «Картофель и овощи», № 6.
4. Иванов А. А. 1946. Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевские чтения. М., Изд-во АН СССР.
5. Петин Н. С. 1964. Влияние орошения и удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур. «Агротехника», № 12.
6. Шардаков В. С. 1957. Водный режим и диагностирование сроков полива хлопчатника. В сб.: «Биологические основы орошаемого земледелия».
7. Хошес Ц. М., Бобров В. И., Лищенко А. А. 1972. Исследование транспирационных расходов древесных пород при определении параметров лесных полос вдоль каналов. В св.: «Лесоводство и агролесомелиорация», вып. 29, Киев, «Урожай».

Ш. Г. Наджафов

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ПОЛИВОВ НА АКТИВНОСТЬ ВОДЫ У ЯСЕНЯ СИРИЙСКОГО И ЯСЕНЯ МАНЬЧЖУРСКОГО В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Изучался характер изменения активности воды у ясеня сирийского и ясеня маньчжурского в зависимости от сроков и норм поливов.

Установлено, что в начале вегетации у растений вследствие достаточного запаса почвенной воды, образовавшегося от выпавших осенне-зимних атмосферных осадков, активность воды во всех трех вариантах опыта изменениям не подвергалась. С наступлением резко засушливого периода при норме полива 750 м^3 активность воды была больше по сравнению с нормами 250 и 500 м^3 .

Установлено, что нормальный рост и развитие ясеня сирийского обеспечивается при норме полива 500 м^3 при осмотическом давлении клеточного сока в 18 атм. и соковой силы в 15 м^3 , а ясеня маньчжурского — при норме полива 750 м^3 в засушливых условиях Апшерона при осмотическом давлении клеточного сока в 15 атм. и соковой силе 13 м^3 .

Полученные нами результаты как в полевых, так и в производственных условиях позволяют рекомендовать обе породы ясеней в озеленительных целях в засушливых условиях Апшерона.

УДК 631.47

Р. Г. МАМЕДОВ, О. Н. ЖУРОВА

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУГОВО-ЛЕСНЫХ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ ЕВЛАХСКОГО ОПЫТНОГО УЧАСТКА

Для изучения агрохимических и физико-химических свойств почв нами на опытном участке был заложен один почвенный разрез и пробурено 6 скважин, из которых взяты почвенные образцы. Опытный участок находится на левом берегу р. Куры, близ селения Нижний Гархун (Евлахский район). Рельеф участка равнинный, микрорельеф слабо выражен, почвы лугово-лесные пойменные [4]. Здесь в 1976 г. лабораторией лесоведения Института ботаники АН Азербайджанской ССР были посажены тополя секций *Aigeiros Duby*, *Alba Moss.*, *Tasatahaca Sprach.* До посадки тополей на этом участке выращивали хлопчатник. На опытном участке отмечена растительность, в основном из семейств *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae* и др. Из вьющихся растений отмечены *Solanum persicum Willd.*, *Cynanchum asium L.*, *Convolvulus arvensis L.* и др. По окраинам участка вдоль реки Куры и оросительного канала отмечены ива южная (*Salix excelsa*), тополь-белолетка (*Populus hybrida*), заросли тамарикса (*Tamarix ramosissima*), гранатника (*Punica granatum*), ежевики (различные виды *Rubus*) и др.

Полевые и лабораторные анализы проводились по общепринятым методикам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ниже дается краткое описание почвенного профиля, заложенного на целинном участке.

Профиль почвы состоит из трех горизонтов, плавно сменяющих друг друга. А — перегнойно-аккумулятивный горизонт, имеет светло-серую окраску, мощность 63 см, комковатую структуру, характеризуется рыхлым сложением, вскипает с поверхности, слабосолонцеватый, очень мало засоленный. Горизонт В — иллювиальный, темно-серого цвета, мощность его 64 см, рыхлое сложение, вскипает, носит признаки солонцеватости, отмечены карбонаты кальция в виде белоглазки, очень мало засоленный, заметно переходит в следующий горизонт. Горизонт С — материнская порода, имеет светло-серую окраску, более плотное сложение, вскипает, содержит значительное количество солей по сравнению с горизонтами А и В, среднее засоление, солонцеватый, отмечены карбонаты в виде белоглазки.

Из данных табл. 1 видно, что лугово-лесные пойменные почвы согласно шкале механического состава для почв Азербайджана [3] от-

Механический состав лугово-лесных пойменных почв опытного участка

№ разреза, пробы см	Глубина взятия образца	Гигроскопическая влага	Количество фракций, % к абс. сухой почве					Сумма фракций		
			1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	>0,01	<0,01
			мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
Ц е л и н н а										
1	A 0—40	5,44	0,01	29,07	32,16	13,96	11,48	11,32	61,24	38,76
	AB 40—63	4,15	—	42,04	35,08	6,96	8,80	7,12	77,12	22,88
	B ₁ 63—103	4,34	—	30,44	41,72	9,88	11,84	6,12	72,16	27,84
	B ₂ 103—127	4,85	—	21,40	43,92	18,32	8,80	7,56	65,32	34,68
	C ₁ 127—140	6,08	0,08	19,20	13,60	11,40	29,56	26,16	32,88	67,12
	C ₂ 140—160	7,25	—	13,44	10,20	16,84	31,00	28,52	23,64	76,36
К у л т у р а										
2	0—10	4,29	0,49	3,63	46,88	24,28	7,00	17,72	51,00	49,00
	10—20	4,18	0,18	2,22	41,44	23,12	13,72	19,32	43,84	56,16
	20—40	4,56	0,04	4,92	46,56	12,68	21,84	13,96	51,52	48,48
	40—60	4,02	0,09	5,51	45,40	17,12	14,52	17,36	51,00	49,00
	60—80	4,46	0,09	6,23	57,40	7,80	16,04	12,44	63,72	36,28
	80—100	4,59	0,06	2,70	56,52	14,16	13,12	13,44	59,28	40,72
	100—120	5,35	0,09	5,83	25,96	19,52	24,40	24,20	31,88	68,12
	120—140	4,44	0,20	7,00	52,52	9,08	18,72	12,48	59,72	40,28

носятся к суглинистым. По почвенному профилю до метровой глубины почвы среднесуглинистые (38,76—34,68%) иловато-пылеватые, а в нижней части профиля механический состав утяжеляется до глины средней (67,12%) (на глубине 127—140 см пылевато-иловатые) и до глины тяжелой (76,36%) в горизонте C₂. В почвах суглинистого механического состава содержание крупной пыли колеблется в пределах 32,16—10,20% при содержании ила от 11,32 до 28,52%. Отмечается высокое содержание крупной пыли до метровой глубины (32,16—43,92%), а содержание ила увеличивается на глубине 127—160 см (26,16—28,52%), что свидетельствует об оглинении.

Описываемые почвы формируются в условиях щелочной реакции всего почвенного профиля, показатели pH водной суспензии (табл. 2) лежат в щелочном интервале (7,7—8,5).

Содержание гумуса в этих почвах незначительное, наибольшие величины его (1,9 и 2,67%) сосредоточены в гумусово-аккумулятивном горизонте. Почвы гумусированы удовлетворительно [3] на глубине 0—40 см. В основном количество гумуса в нижней части профиля в 2—3 раза меньше, чем в верхней. Здесь почвы весьма малогумусные (0,52—1,63%).

Карбонатность характерна для всех горизонтов данных почв, начиная с поверхности. Величина колебания CaCO₃ по генетическим горизонтам незначительно (от 10,48 до 12,85%) изменяется по почвенному профилю. Почвы согласно шкале Р. Г. Мамедова [3] окарбонатные.

Таблица 2

Физико-химические показатели лугово-лесных пойменных почв опытного участка

№ разреза, пробы	Глубина взятия пробы, см	Карбонатность		Гумус, %	pH водный	Поглащенные основания						
		CO ₂	CaCO ₃			мг-экв на 100г			Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г	% от емкости обмена		
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
Ц е л и н н а												
1	A 0—40	5,18	11,77	1,9	8,4	Не определены						
	AB 40—63	5,56	12,63	1,63	8,5							
	B ₁ 63—103	5,65	12,85	0,52	8,5							
	B ₂ 103—127	5,46	12,42	—	7,7							
	C ₁ 127—140	5,37	12,21	—	8,1							
	C ₂ 140—160	5,65	12,85	—	7,7							
К у л т у р а												
2	0—10	5,27	11,98	2,67	7,8	18,4	2,3	2,6	23,3	78,97	9,87	11,16
	10—20	5,27	11,98	1,39	7,9	14,9	4,8	2,2	21,9	68,10	21,9	10,04
	20—40	4,89	11,13	1,09	7,9	17,4	1,8	2,7	21,9	79,45	8,22	12,33
	40—60	5,08	11,56	0,95	7,7	16,7	3,0	1,5	21,2	78,77	14,15	7,08
	60—80	4,62	10,48	0,95	7,9	14,7	3,0	1,8	19,5	75,38	15,38	9,23
	80—100	4,71	10,69	0,95	8,0	13,5	4,3	3,5	21,3	63,38	20,19	16,43
	100—120	5,08	11,56	—	7,9	16,3	5,0	3,7	25,0	65,20	20,00	14,80
	120—140	4,71	10,69	—	8,0	12,3	5,4	3,7	21,3	57,75	24,88	17,37

В составе поглощенных оснований (табл. 2) преобладающая роль принадлежит катиону кальция (57,75—79,45% от суммы). Содержание обменных оснований исследуемых почв подчиняется определенной закономерности: наибольшее количество обменного кальция содержится в верхних горизонтах (18,4 мг-экв на 100 г почвы на глубине 0—10 см). Затем, постепенно уменьшаясь на глубине 120—140 см, его величина падает до 12,3 мг-экв на 100 г почвы.

Величина поглощенного магния (табл. 2) в лугово-лесных пойменных почвах также значительна. Его содержание в верхних горизонтах — 2,3 мг-экв на 100 г почвы. Считаю возможным подчеркнуть обратную закономерность содержания поглощенного магния в исследуемых почвах по отношению к кальцию. Содержание магния в поглощенных основаниях с глубиной возрастает и составляет 5,3 мг-экв на 100 г почвы на глубине 120—140 см.

Определенный интерес представляют данные (табл. 2) по распределению поглощенного натрия в профиле почв. Содержание его несколько увеличивается в нижних горизонтах (3,5—3,7 мг-экв на 100 г почвы на глубине 80—140 см). Признаки солонцеватости отмечены с самого верхнего горизонта (11,16% от суммы в слое почвы 0—10 см).

Таким образом, согласно шкале Р. Г. Мамедова [3], начиная с верхних горизонтов, лугово-лесные пойменные почвы опытного участка обнаруживают признаки солонцеватости (слабосолонцеватые), которая увеличивается с глубиной (средне- и сильносолонцеватые).

Данные анализа водной вытяжки (в % на абс. сухую почву) лугово-лесных пойменных почв опытного участка

№ раз-реза пробы	Глубина, см	Плотный остаток, %	Щелочность		Cl'	SO ₄ '	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na'
			CO ₃ '	HCO ₃ '					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Целина

1	А 0—40	0,140	—	0,061	0,007	0,046	0,025	0,016	Her
				1,00	0,20	0,96	1,25	1,30	
	АВ 40—63	0,127	—	0,046	0,007	0,043	0,012	0,009	0,010
				0,76	0,20	0,89	0,60	0,80	0,45
	В ₁ 63—103	0,132	—	0,049	0,007	0,039	0,015	0,012	0,001
				0,80	0,20	0,81	0,75	1,00	0,06
	В ₂ 103—127	0,172	—	0,037	0,003	0,037	0,045	0,006	0,011
				0,60	0,08	0,77	2,25	0,50	0,47
	С ₁ 127—140	0,658	—	0,037	0,011	0,259	0,210	0,084	Her
				0,60	0,30	5,39	10,50	7,00	
	С ₂ 140—160	0,500	—	0,037	0,011	0,160	0,205	0,057	Her
				0,60	0,30	3,34	10,25	4,75	

Культура

2	0—10	0,192	—	0,034	0,009	0,054	0,016	0,002	0,022
				0,56	0,28	1,12	0,80	0,20	0,96
	10—20	0,054	—	0,037	0,006	0,008	0,014	0,002	0,001
				0,60	0,16	0,17	0,70	0,20	0,03
	20—40	0,192	—	0,037	0,006	0,090	0,016	0,002	0,036
				0,60	0,16	1,80	0,80	0,20	1,56
	40—60	0,442	—	0,034	0,008	0,324	0,080	0,012	Her
				0,56	0,24	1,87	4,00	1,00	
	60—80	0,552	—	0,027	0,011	0,356	0,050	0,018	0,081
				0,44	0,32	6,75	2,50	1,50	3,51
	80—100	0,556	—	0,032	0,019	0,336	0,032	0,021	0,109
				0,52	0,56	6,99	1,60	1,70	4,78
	100—120	0,420	—	0,037	0,025	0,248	0,026	0,012	0,092
				0,60	0,72	4,96	1,30	1,00	3,98
	120—140	0,320	—	0,034	0,019	0,208	0,024	0,009	0,078
				0,56	0,50	4,16	1,20	0,70	3,38

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	0—25	0,110	—	0,041	0,014	0,021	0,020	0,004	0,005	
				0,68	0,40	0,45	1,00	0,30	0,23	
	25—50	0,064	—	0,046	0,005	0,021	0,014	0,001	0,012	
				0,75	0,15	0,43	0,70	0,10	0,53	
50—100	0,058	—	—	0,037	0,006	0,021	0,012	0,002	0,009	
				0,60	0,16	0,43	0,60	0,20	0,39	
100—150	0,300	—	—	0,032	0,013	0,117	0,036	0,014	0,007	
				0,52	0,36	2,44	1,80	1,20	0,32	
4	0—25	0,568	—	0,051	0,123	0,146	0,056	0,004	0,099	
				0,84	3,52	3,04	2,80	0,30	4,30	
	25—50	1,230	—	—	0,055	0,238	0,569	0,154	0,012	0,249
					0,90	6,80	11,85	7,70	1,00	10,85
50—100	0,362	—	—	0,041	0,097	0,101	0,014	0,001	0,109	
				0,68	2,76	2,09	0,70	0,10	4,74	
100—150	0,446	—	—	0,037	0,126	0,162	0,058	0,028	0,055	
				0,60	3,60	3,37	2,90	2,30	2,37	
5	0—25	0,064	—	0,034	0,007	0,023	0,020	0,001	0,003	
				0,56	0,20	0,48	1,00	0,10	0,14	
	25—50	0,080	—	—	0,046	0,011	0,026	0,020	0,005	0,005
					0,76	0,32	0,53	1,00	0,40	0,21
50—100	0,216	—	—	0,029	0,088	0,140	0,035	0,004	0,035	
				0,48	0,24	2,92	1,80	0,30	1,54	
100—150	0,676	—	—	0,027	0,011	0,451	0,108	0,029	0,054	
				0,44	0,32	9,39	5,40	2,40	2,35	
6	0—25	0,078	—	0,037	0,007	0,012	0,016	0,001	0,004	
				0,60	0,20	0,26	0,80	0,10	0,16	
	25—50	0,090	—	—	0,039	0,018	0,007	0,010	0,002	0,014
					0,64	0,52	0,16	0,50	0,20	0,62
50—100	0,074	—	—	0,037	0,013	0,027	0,010	0,006	0,012	
				0,60	0,36	0,57	0,50	0,50	0,53	
100—150	0,174	—	—	0,041	0,013	0,096	0,018	0,004	0,042	
				0,68	0,36	1,99	0,90	0,30	1,84	
7	0—25	0,092	—	0,044	0,011	0,011	0,010	0,009	Her	
				0,72	0,32	0,22	0,50	0,80		
	25—50	0,122	—	—	0,041	0,013	0,056	0,024	0,004	0,016
					0,68	0,36	1,17	1,20	0,30	0,71
50—100	0,376	—	—	0,044	0,032	0,219	0,056	0,009	0,062	
				0,72	0,92	4,56	2,80	0,70	2,69	
100—150	0,410	—	—	0,029	0,013	0,246	0,052	0,011	0,057	
				0,48	0,36	5,13	2,60	0,90	2,47	

Питательные элементы лугово-лесных почв опытного участка

№ разреза, пробы	Глубина взятия об- разца, см	А з о т			Ф о с ф о р		Калий об- менный по Б. П. Мачи- гину, мг на 100 г почвы
		водо- раство- римый N/NH ₃	погло- щенный аммиак N/NH ₃	нитраты N/NO ₃	водо- раство- римый	раство- римый в 1%-ном р-ре (NH ₄) ₂ CO ₃	

Ц е л и н а

1	A 0—40	6,49	20,69	9,46	4,27	11,86	17,78
	AB 40—63	7,11	18,11	6,08	2,50	6,62	6,27
	B ₁ 63—103	7,44	16,81	6,64	6,29	15,00	5,06
	B ₂ 103—127	6,47	18,11	5,94	2,87	7,27	3,62
	C 127—140	5,49	23,28	6,45	2,50	5,96	6,27
	C ₁ 140—160	5,17	19,40	6,08	2,50	6,62	6,37

К у л ь т у р а

2	0—10	11,58	29,75	12,43	0,56	3,58	19,80
	10—20	10,64	20,69	6,59	0,50	2,74	12,05
	20—40	7,51	20,69	4,71	0,63	2,95	12,05
	40—60	6,14	10,66	5,96	0,50	3,37	8,30
	60—80	6,47	9,70	4,71	0,44	2,32	6,30
	80—100	9,07	9,70	10,55	0,58	2,53	5,40
	100—120	9,39	10,66	9,42	0,58	2,74	8,30
120—140	7,82	11,64	5,65	0,44	2,50	6,30	

Емкость поглощения [3] лугово-лесных пойменных почв опытно-го участка удовлетворительная.

Результаты исследования водной вытяжки (табл. 3) необходимы прежде всего для установления степени засоления, при определении которой мы пользовались шкалой В. Р. Волобуева [2]. Лугово-лесные пойменные почвы опытного участка в верхней части солевого профиля (до 50 см глубины) очень мало засолены (0,054—0,192% — плотный остаток). Исключение составляет проба 4, где в слое почвы 0—25 см засоление среднее (0,568% — плотный остаток), а глубже, до 50 см от поверхности, — сильное засоление (1,230% — плотный остаток). С глубиной содержание солей в почвах опытного участка несколько увеличивается (разрез 1 и проба 5), засоление становится средним 0,500—0,676% — плотный остаток). Лугово-лесные пойменные почвы опытного участка на глубине 100—150 см в основном очень мало и мало засолены (пробы 2, 3, 4, 6, 7).

Общая щелочность по профилю почв распределяется относительно равномерно, отмечается некоторое преобладание HCO₃ в верхней части почвенного профиля.

В отношении распределения ионов Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺ отмечается довольно определенная тенденция к накоплению их в нижних почвенных горизонтах. О распределении иона натрия можно сказать, что его количество относительно увеличивается с глубиной, что вполне согласуется с закономерностью распределения сульфатов и хлоридов. Засоление хлоридно-сульфатное.

От содержания питательных элементов: азота, фосфора и калия (NPK) зависит эффективное плодородие почв, а также рост и развитие растений. По данным табл. 4 водорастворимый аммиак уменьшается по мере увеличения глубины от 11,58 мг/кг до 7,82 мг/кг в культуре и от 6,49 мг/кг до 5,17 мг/кг на целине. Содержание поглощенного аммиака также уменьшается с глубиной: от 29,75 мг/кг до 9,70 мг/кг в культуре на глубине 0—100 см и от 20,69 мг/кг на глубине 0—40 см до 16,81 мг/кг на глубине 63—103 см на целине. Постепенное убывание содержания поглощенного аммиака идет до глубины 100 см, а затем отмечен небольшой подъем (от 10,66 мг/кг до 11,64 мг/кг в культуре и от 18,11 мг/кг до 19,40 мг/кг на целине). Содержание нитратов в почве уменьшается с глубиной от 12,43 мг/кг до 5,65 мг/кг в культуре и от 9,46 мг/кг до 6,08 мг/кг на целине. Азотом почвы обеспечены слабо.

Представление о подвижной, непосредственно усвояемой части почвенного фосфора дано по содержанию водорастворимого фосфора и фосфора, извлекаемого 1%-ной углеаммонийной вытяжкой по Б. П. Мачигину. Как видно из табл. 4 содержание водорастворимого фосфора невелико и уменьшается с глубиной от 0,56 мг/кг до 0,44 мг/кг в культуре и от 4,27 до 2,50 мг/кг на целине. Фосфора больше переходит в углеаммонийную вытяжку по Б. П. Мачигину. Его содержание также уменьшается с глубиной: от 3,58 мг/кг до 2,50 мг/кг в культуре и от 11,86 мг/кг до 6,62 мг/кг на целине. Почвы фосфором не обеспечены. Содержание усвояемых форм фосфора на целине несколько больше, чем в культуре. Очевидно, это связано с усвоением фосфора растениями, а также с орошением.

Обеспеченность калием в верхних слоях почвы (0—40 см) средняя

[1] — от 12,05 до 19,80 мг на 100 г почвы и 17,78 мг на 100 г почвы как в культуре, так и на целине. В нижних горизонтах почва не обеспечена калием: 5,40—8,30 мг на 100 г почвы в культуре и 3,62—6,37 мг на 100 г почвы на целине.

В данных почвенно-климатических условиях виды и сорта тополей указанных секций хорошо растут (текущий прирост — 0,76—1,69 м; средний прирост — 1,65—2,35 м) при своевременном поливе и уходе за участком.

Выводы

Проведенные исследования показывают, что лугово-лесные пойменные почвы опытного участка характеризуются следующими основными показателями: механический состав почв суглинистый иловато-пылеватый. В нижней части профиля, в горизонте С механический состав утяжеляется до глины средней (67,12%) и глины тяжелой (76,36%) с пылевато-иловатым составом; реакция описываемых почв щелочная. Величины pH колеблются от 7,7 до 8,5; почвы гумусированы удовлетворительно (1,9 и 2,67%). Количество гумуса в нижней части профиля в 2—3 раза меньше, чем в верхней; почвы окарбонатенные. Величина CaCO₃ незначительно изменяется по почвенному профилю от 10,48 до

12,85%; почвы насыщены поглощенными основаниями, среди которых преобладают кальций и магний, всегда присутствует некоторое количество натрия. Почвы, начиная с верхних горизонтов, обнаруживают признаки солонцеватости (слабосолонцеватые), которая увеличивается с глубиной (средне- и сильносолонцеватые). Емкость поглощения почв удовлетворительная; почвы с поверхности в основном слабо засолены, а с глубиной наблюдается незначительное повышение засоления (0,500—0,676%). Засоление данных почв хлоридно-сульфатное; почвы недостаточно обеспечены питательными элементами (НРК). Для улучшения агрохимических и физико-химических свойств почв необходимо широко использовать органико-минеральные удобрения и химилеоранты с целью ликвидации солонцеватости почв.

Литература

1. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М., МГУ, 1961.
2. Волобуев В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, АН Азерб. ССР, 1963.
3. Мамедов Р. Г. Агрофизическая характеристика почв приараксинской полосы. Баку, «Элм», 1970.
4. Почвы Азербайджанской ССР. Отв. ред. Г. А. Алиев и В. Р. Волобуев. Баку, АН Азерб. ССР, 1953.

Р. Г. Маммадов, О. Н. Журова

ЈЕВЛАХ ТЭЧРҮБЭ САҲЭСИНИН ТОРПАГЛАРЫНЫН ФИЗИКИ-КИМЈЭВИ ВЭ АГРОКИМЈЭВИ ХҮСУСИЈЭТЛЭРИ

Азербайжан ССР ЕА Ботаника Институтунун Јевлах тэчрүбэ саһэсинин эразисинин торпаглары чэмэн-мешэ торпагларына анддир. Онларын физики-кимјэви вэ агрокимјэви хассэлэринин тэдгиги көстэрир ки, механики тэркибинэ көрө бу торпаглар килличэли вэ агыр килличэли, гэлэви реаксиялдыр. Бу торпаглар аз һумуслу олуб, онларын мигдары ашагы гатлара доғру көскин азалыр. (2—3 дэфэ). Чэмэн-мешэ торпаглары карбонатлы, эсасларла дојмушдур. Удулмуш катионларын ичэрисиндэ калсиум вэ магниезиум үстүндүк тэшкил едир. Натриумун мигдарына көрө эриф шоракэтлэшмишидир. Суда асан һәлл олан зэрэри дуэлэрин мигдарына көрө дэриндэн шорлашмыш торпаглардыр. Бу торпаглар гита маддэлэрилә эриф тэмни олунмуш торпаглардыр. Белэ торпаг шэрантиндэ суварманын тэсирилэ дүзкүн агротехники тэдбирлэр һэјата кечирдикдэ мешэ экилэринин икишафы вэ бој артымы нормал кедир.

УДК — 631.811:(98).

Ф. Г. ИСАЕВА

ДЕЙСТВИЕ ВОД, МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ОТХОДАМИ, НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЛЮЦЕРНЫ

Люцерна относится к числу высокобелковых кормовых культур. В орошаемых условиях Ширванской зоны урожай люцерны можно увеличить в 2—3 раза. Однако из-за ограниченности запасов пресных вод, а также минерализованных (речных, артезианских, промышленных, в том числе отходов шерстеочистительных фабрик, бытовых стоков и т. п.) нередко приходится сокращать число поливов, которое, несомненно, сказывается на величине урожая люцерны.

В течение 1978—1980 гг. в условиях Евлахского района в полевых и производственных опытах изучалось действие минерализованных вод на урожай и качество сена люцерны в сравнении с пресными водами и контрольным вариантом (без орошения).

Почвы опытного участка сероземно-луговые тяжелосуглинистые, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,8—2,2%, в подпахотном — 0,9—1,4%. Величина валового азота колеблется от 0,12 до 0,14%, фосфора — 0,11—0,14%, калия — 0,94—1,12%, содержание подвижного фосфора — 5,84 мг, подвижного калия — 13,7 мг/100 г почвы.

В первый год жизни люцерны полив проводили в фазу цветения при норме 900—1200 м³/га и перед наступлением зимы при той же норме полива; на втором году жизни — в фазу бутонизации после проведения первого укоса при несколько заниженной норме полива — 900—1000 м³/га.

Речные воды более минерализованы и загрязнены органическими веществами в связи с тем, что в них сбрасываются отходы шерстеочистительных фабрик, бытовые сточные воды и т. д. В большинстве случаев соотношение иона натрия к сумме всех катионов воды шерстеочистительных фабрик превышает 45,4—50,3%. При сбрасывании смеси сточных вод соотношение иона натрия с Са больше единицы. А еще больше бывает соотношение натрия с суммой всех катионов в отдельные засушливые годы.

При поливе речной минерализованной водой в течение 3 лет из расчета общей нормы 6200 м³/га вносится дополнительно в почву азота аммиачного 280,1, азота нитратного — 15,3, фосфора — 16,8 и калия — 71,6 кг/га, а с пресными водами значительно меньше, в 1,5—4 раза.

Годы проведения нами исследований резко отличались от предыдущих по количеству выпавших осадков, температурному режиму, относительной влажности воздуха. Для сравнения в 1978 г. выпало 603 мм осадков, в 1979 г. — 496 мм и в 1980 г. — 411 мм, т. е. отклонение по сравнению со среднемноголетней величиной (423 мм) составило со-

Таблица 1

Урожай сена люцерны 1 и 2 года жизни, ц/га

Год проведения опыта	Год жизни люцерны		
	1-й год	2-й год	Всего за 2 года
Без полива			
1978	20,2	27,4	47,6
1979	23,9	38,5	62,2
1980	37,6	31,4	69,0
Среднее			
Полив пресной водой			
1978	25,9	54,7	80,6
1979	30,7	73,6	104,3
1980	45,3	80,4	125,7
Среднее			
Полив артезианской водой			
1978	24,2	55,4	79,6
1979	28,9	78,9	107,8
1980	43,2	80,3	123,5
Среднее			
Полив минерализованной водой			
1978	27,9	61,3	89,2
1979	33,7	87,8	121,5
1980	46,4	95,9	142,3
Среднее			

ответственно 107,6, 89,7 и 71,6%, что не могло не сказаться на урожайности люцерны.

В условиях орошения урожай сена люцерны во всех вариантах резко увеличивался. Наблюдали хороший рост, развитие вегетативной массы и корневой системы люцерны. Полив минерализованной водой способствовал большему поступлению питательных элементов, а следовательно, и лучшему развитию растений и увеличению урожайности люцерны.

При сравнении 3 летних данных, приведенных в табл. 1, видно, что урожайность люцерны выше в вариантах с проведением поливов

минерализованной водой по сравнению с пресной и составляет соответственно 16,9—32,3 ц/га и 18,4—24,7 ц/га.

Следует отметить, что в дождливые годы урожайность люцерны еще выше. Здесь сказывается влияние дождей и минерализованных. Резко увеличивается вегетативная масса, полегание растений предотвращается и повышается урожайность сена люцерны по сравнению с пресной водой на 3—4 ц/га в первый год жизни.

На втором году жизни вырисовывается иная картина. В вариантах с минерализованной водой растения сильнее произрастали, но и полегали, что не могло не сказаться на урожайности. Суммарный урожай сена люцерны в вариантах с пресной водой был выше по сравнению с минерализованной водой. В целом урожайность люцерны выше по сравнению с вариантами опыта, проведенного в богарных условиях. Так, суммарный урожай сена люцерны в течение 2 лет в условиях богары составил 20,2 ц/га; в условиях полива пресной водой 36,5 ц/га и при поливе минерализованной водой — 37,9 ц/га. Абсолютный вес 1000 семян увеличивается при поливе и составляет 2,11—2,34 по сравнению с богарными условиями — 1,89—2,01.

Поливы оказывают положительное влияние на содержание питательных элементов в семенах. От полива минерализованной водой увеличивается в семенах содержание азота, фосфора и калия. Содержание этих элементов в растениях находится на одном уровне в образцах, отобранных с вариантов, как с пресной, так и с минерализованной водой.

Орошение оказывает существенное влияние на облиственность, химический состав листьев, стеблей и сена люцерны. Наибольшее количество листьев на люцерне наблюдается в период ее отрастания и наименьшее — в период созревания бобов.

В опытах 1978 г., на втором году жизни, в фазу отрастания процент листьев от веса всей воздушно-сухой массы составил 84, в фазу бутонизации — 57, цветения — 49, тогда как в вариантах с орошением пресной водой эти показатели были ниже и составили соответственно 71; 52 и 43 и в вариантах с минерализованной водой — 65; 56 и 40.

Если под влиянием орошения снижается вообще количество листьев в надземной массе, то в отношении поступления питательных элементов наблюдается иная картина. Под влиянием орошения минерализованной водой увеличивается содержание питательных элементов в растениях сравнительно больше, чем при орошении пресной водой. И в связи с тем, что густота стеблестоя уменьшается в результате проведения второго и третьего укосов, здесь уже наблюдается увеличение облиственности, а следовательно, и питательной ценности фуражной массы, заключающей в себе больший процент азота (в 1,5—4 раза), приходящийся на долю листьев.

Полив, проведенный минерализованной водой, способствует увеличению азота не только в листьях, но и в стеблях, что видно из данных, приведенных в табл. 2.

Под влиянием полива минерализованной водой наблюдается больше накопления питательных элементов в надземной массе, а следовательно, и в сене по сравнению с пресной водой.

Увеличение содержания каротина, напротив, не наблюдалось в листьях растений, орошаемых минерализованной либо пресной водой (табл. 3).

Таблица 2

Содержание азота, фосфора, калия в сене люцерны 1—2 годов жизни на посевах 1978—1979 гг. (в % на абсолютно-сухое вещество)

	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1-й год	2-ой год	1-й год	2-ой год	1-й год	2-ой год
Без полива						
1-й укос	3,64	3,52	0,56	0,48	2,14	1,90
2-й укос	3,56	3,48	0,52	0,46	1,98	1,87
Полив пресной водой						
1-й укос	2,88	2,66	0,50	0,54	1,54	1,75
2-й укос	2,52	2,44	0,72	0,52	1,80	1,69
Полив артезианской водой						
1-й укос	3,46	3,40	0,62	0,58	2,11	2,03
2-й укос	3,36	3,32	0,79	0,53	2,09	2,01
Полив минерализованной водой						
1-й укос	3,55	3,48	0,67	0,64	2,18	2,12
2-й укос	3,52	3,42	0,65	0,56	2,14	2,11

Таблица 3

Содержание азота, фосфора, калия в листьях, стеблях люцерны в % на абсолютно-сухое вещество (средние данные 1 и 2-го годов жизни люцерны).

	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Листья	Стебли	Листья	Стебли	Листья	Стебли
Без полива						
1-й укос	3,43	1,04	0,83	0,46	2,16	2,44
2-й укос	3,12	1,92	0,96	0,41	2,54	2,32
Полив пресной водой						
1-й укос	3,71	1,18	0,94	0,55	2,34	2,50
2-й укос	3,08	1,93	1,05	0,67	2,48	2,42
Полив артезианской водой						
1-й укос	3,08	1,21	0,96	0,58	2,40	2,48
2-й укос	3,16	2,02	1,03	0,66	2,57	2,53
Полив минерализованной водой						
1-й укос	3,12	1,24	1,02	0,64	2,43	2,54
2-й укос	3,18	2,16	1,10	0,72	2,62	2,72

В образцах, отобранных в первый и второй сроки укосов в неорошаемых условиях, содержание каротина составляло 64—139,4 мг/кг, при поливе пресной водой соответственно — 29,8—118,3 и минерализованной водой — 37,3—139,6 мг/кг.

Выход сырого протеина в сене первого и второго укосов заметно возрастал в зависимости от орошения. Так, суммарное содержание сырого протеина за 1978—1979 гг. для богарных условий в первый срок укоса составил 29,5 ц/га, а при поливе пресной водой — 30,8, тогда как при поливе минерализованной водой несколько больше — 40,3 ц/га. Зависимость подобного порядка наблюдалась и во второй срок отбора образцов.

В орошаемых условиях развитие массы также происходит по-иному, чем на богаре. Если на неорошаемых беспокровных и подпокровных посевах наибольший объем корней образуется на глубине 30—40 см, то на орошаемых участках более интенсивно развиваются корни в верхнем (10 см) слое почвы.

Основная масса корней на богарных посевах (76,1—83,4%) сосредоточивается в слое 0—60 см, а на орошаемых участках (58,4—79,6%) — в верхнем пахотном слое. В первый год жизни более усиленно развиваются корни на богарных посевах, а при дальнейшем развитии — на орошаемых.

При сравнении общего объема корней, сформированных в метровой толще почвы к концу третьего года жизни люцерны, оказывалось, что на подпокровных посевах он увеличился от орошения на 85—153,5% (табл. 4).

Таблица 4

Влияние поливов на вес абсолютно-сухих корней люцерны, ц/га (1979 г.)

Слой, см	Год жизни люцерны							
	Первый год				Третий год			
	Без полива	Полив пресной водой	Полив артезианской водой	Полив минерализованной водой	Без полива	Полив пресной водой	Полив артезианской водой	Полив минерализованной водой
0—20	10,86	6,75	10,24	11,36	27,7	21,3	40,8	45,4
20—40	5,74	2,84	4,96	5,11	12,4	19,5	12,4	13,6
40—60	4,36	2,80	4,42	4,01	4,0	8,1	4,2	5,9
60—80	3,18	1,97	2,51	2,84	4,8	3,5	1,4	1,7
80—100	1,96	1,52	1,33	1,62	3,4	3,1	1,9	2,8
0—50	36,19	17,98	26,37	28,49	55,5	98,6	83,9	92,4
50—100	13,22	8,83	9,35	11,34	23,8	27,9	13,7	15,1
0—100	49,41	26,81	35,7	40,14	78,8	126,6	97,6	101,8

Аналогичная закономерность наблюдается и при определении абсолютно-сухого веса корней. Так, в неорошаемых условиях в метровой толще почвы их накапливалось 15,6 ц/га, при орошении пресной водой — 129,3 ц/га и при поливе минерализованной водой — 110,8 ц/га. На посевах, орошаемых минерализованной водой, более усиленно раз-

виваются корни лишь в слое почвы 0—20 см, а в более глубоких горизонтах их оказывалось гораздо меньше.

Среднее содержание азота в корнях, расположенных в метровом слое почвы, при выращивании люцерны в неорошаемых условиях составляло 0,97%, при поливе пресной водой — 0,82% и при орошении минерализованной водой — 1,17%, а на втором году жизни трав эти показатели заметно увеличились и составили соответственно 4,64; 1,14 и 1,78%. Подобная же зависимость наблюдалась и в содержании калия. По мере углубления корневой системы люцерны первого года жизни содержание азота, фосфора, калия в ней постепенно снижалось. Однако на третьем году жизни трав эти различия почти исчезли (табл. 5).

Таблица 5

Содержание азота, фосфора и калия в корнях люцерны,
(в % на абсолютно-сухое вещество)

Слой, см	N				P ₂ O ₅				K ₂ O			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Люцерна первого года жизни

0—20	1,40	1,18	1,53	1,62	0,42	0,58	0,41	0,43	0,75	0,58	0,59	0,64
20—40	0,86	0,74	0,92	0,98	0,40	0,46	0,40	0,41	0,65	0,59	0,60	0,62
40—60	0,84	0,72	0,93	1,02	0,37	0,38	0,36	0,38	0,54	0,56	0,52	0,58
60—80	0,76	0,62	0,88	0,94	0,34	0,39	0,38	0,40	0,62	0,60	0,66	0,71

Люцерна третьего года жизни

0—20	1,82	1,28	1,66	1,71	0,46	0,43	0,40	0,46	0,81	0,66	0,71	0,78
20—40	1,80	0,94	1,40	0,51	0,39	0,36	0,40	0,42	0,74	0,53	0,58	0,62
40—60	1,53	1,06	1,48	1,60	0,33	0,39	0,36	0,38	0,51	0,68	0,76	0,53
60—80	1,40	0,90	1,50	1,64	0,34	0,16	0,30	0,34	0,90	0,88	0,82	0,94

Примечание: в графе 1 — без полива; 2 — полив простой водой; 3 — полив артезианской водой; 4 — полив минерализованной водой

Наибольшее увеличение веса корневой массы люцерны на посевах второго года жизни и повышение содержания в ней азота и калия привело к накоплению большого количества NPK в корнях трав, расположенных в метровом слое почвы. Так, например, на посевах люцерны первого года жизни к концу вегетации в корнях неорошаемых трав азота накопилось 55,4 кг/га, фосфора — 18,76 кг/га, калия — 35,3, а на посевах третьего года жизни их количество увеличилось в 2—4 раза и составило соответственно 118,3; 26,4 и 69,8 кг/га, на поливных участках и особенно на орошаемых минерализованной водой этих веществ накапливалось еще больше: азота — 159,7 кг/га, фосфора — 39,6 кг/га и калия — 85,7 кг/га.

Выводы

1. Орошение оказывает положительное действие на рост, развитие и урожайность люцерны.

2. Орошение, в особенности минерализованной водой, способствует увеличению питательных элементов (NPK) в семях, корнях люцерны.

3. На основании проведенных исследований и полученных результатов вполне целесообразно проведение орошения люцерны как пресными, так и минерализованными водами.

Ф. П. Исаяева

ТУЛЛАНТЫЛАРЛА МИНЕРАЛЛАШМЫШ СУЈУМ ЈОНЧАНЫН
МӘҢСУЛУНА ВӘ КЕЈФИЈӘТИҢӘ ТӘСИРИ

Туллантыларла минераллашмыш сујум јончанын мәһсулуна вә кејфијәтинә тәсирини өјрәймәк мәғсәди илә 1978—1980-чи илләрдә Јевлах районында чөл вә истейсалат төһрүбәләри апарылмышдыр. Төһрүбәләр әсас етибарм илә чај, артезиан суларм вә сәнајә туллантыларм илә (јун тәминләјән фабрикни, мәшәт хидмәти туллантыларм) минераллашмыш суларла суварылмыш сәһәләрдә апарылмышдыр.

Апарылан тәдқиғатлар нәтиҗәсиндә мүнәҗҗи едилмишдир ки, сәнајә туллантыларм илә минераллашмыш суларла суварылма јончки јончанын мәһсуларлығына, ејни заманда отун кејфијәтинә дә мүнәҗҗи етилмишдир.

Ејни заманда мүнәҗҗи едилмишдир ки, сәнајә туллантыларм илә минераллашмыш суларла суварылан торпагда гыда мәддәләри даһа зәңкидир.

УДК 631—4

Ф. А. ПИРНЕВА

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЛЕСНЫХ УГОДИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Лесное хозяйство республики является важнейшей отраслью. Оно тесно связано с сельским хозяйством, поскольку выполняет функции активного землепользователя и в силу своих возможностей уменьшает дефицит кормовых ресурсов.

От обоснованного ведения лесного хозяйства в горных условиях наряду с правильным размещением и созданием сети защитных лесных полос на колхозных и совхозных землях низменных областей и районов во многом зависит успешность мероприятий по освоению новых земель, малопродуктивных угодий, восстановлению плодородия бросовых земель, рекультивируемых и неудобных. Лесной кодекс косвенно способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, увеличению производства сельскохозяйственной продукции, поскольку в целом влияет на природную агро- и биоэкологическую обстановку.

Основные массивы лесов Азербайджана расположены в горах Большого и Малого Кавказа, в Ленкорани большей частью на крутых склонах. Хозяйственное значение лесов, влажных субтропиков прежде всего агрономическое. Они выполняют огромную почвозащитную, водоохранную, снегозащитную, климатоохранную роль, и в этом состоит их основная ценность.

Площадь лесных насаждений в Азербайджане составляет 1038043 тыс. га, или 12,0% всей территории республики. Несмотря на значительные площади, биологическая продуктивность лесных насаждений низкая, недостаточно обеспечивает потребности лесопроизводства республики.

Все это создает необходимость проведения глубоких и всесторонних научных исследований как в лесном почвоведении, географии почв, так и в лесоведении. В перечень научно-исследовательских проблем входит усовершенствование учета и оценки лесных насаждений, разработка научно обоснованных методик бонитировки лесных почв с учетом экологических требований различных фитоценозов и всей биогеоценологии.

Изучение лесных почв республики для различных целей проводилось Г. А. Алиевым (1964), М. Э. Салаевым (1966), К. А. Алекперовым (1957), Х. Н. Гасановым (1964), Г. А. Саламовым (1978), Э. Ф. Шарифовым (1974), С. А. Алиевым (1978) и др.

Рациональное использование лесных угодий и повышение продуктивности лесных насаждений тесно связано с правильной оценкой лесных почв.

В последние годы в Азербайджане широко развернулись опытные работы по бонитировке почв и разработаны соответствующие методи-

ческие указания: «Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане» [6], «Методические указания по бонитировке почв кормовых угодий Азербайджанской ССР» [19], «Методические указания по бонитировке почв в целях земельного кадастра Азербайджанской ССР» [1], «Рекомендации по бонитировке пастбищных земель и их рациональному использованию в Азербайджанской ССР» [9]. По оценке плодородия почв в стране имеется ряд ценных предложений [7, 14, 2, 8, 20, 15, 16, 17, 11, 12, 5, 3, 4, 18 и др.]. Бонитировка лесных почв в Азербайджане основательно проведена автором этой статьи в 1976—1980 гг. и одобрена и принята на Ученом совете Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР. Почвенные контуры под лесными насаждениями до исследований автора оставались «зеленым пятном», т. е. не оцененными. Оценка лесных почв в республике нами проводится впервые.

При бонитировке лесных почв мы опирались на «естественно-исторический» метод В. В. Докучаева. При этом мы различаем баллы бонитета по свойствам почв, коррелирующие с баллами бонитета по продуктивности лесных насаждений.

Бонитировка лесных почв — это уточненная лесохозяйственная инвентаризация земель, учет качеств почв по их плодородию, которая дает характеристику продуктивности почв как среды для жизни насаждений, выраженную в баллах, вычисленных по свойствам самих почв и сопоставленных с баллами по средней многолетней продуктивности на этих почвах лесных насаждений. Сущность разработанных нами принципов бонитировки лесных почв состоит в следующем: критериями являются природные и приобретенные в процессе окультуривания свойства и диагностические признаки почв, которые в данных местных условиях республики коррелируют с продуктивностью лесных насаждений. Коррелятивные связи между свойствами почвы и продуктивностью устанавливаются с помощью методов математической статистики.

При этом составляются две параллельные оценочные шкалы в баллах: первая — замкнутая — по природным и приобретенным свойствам почв с учетом климата (в богаре) и вторая — по продуктивности лесонасаждений.

При сравнении вычисленных данных по плодородию самые высокие показатели (в том числе и по удельному весу) оказались у широко распространенных горно-лесных коричневых почв, которые были приняты в качестве «эталонных» и оценены в 100 баллов. Данные других почв рассматриваемой территории рассчитываются в процентах к эталону (таблицы). По этой шкале проводится бонитировка почв в конкретных лесхозах.

Для определения общей биологической продуктивности лесных насаждений наряду со шкалой бонитета по природным и приобретенным свойствам почв нами для сопоставления составлена шкала по продуктивности.

Продуктивность насаждений вычислялась (таблица) по данным Л. И. Прилипко (1954, 1970), Г. А. Алиева, Х. Н. Гасанова (1973), Г. А. Алиева, М. Ю. Халилова (1976), И. С. Сафарова (1979) и др.

Известно, что нельзя бонитировать почвы в отрыве от продуктивности выращиваемых на них растений. Для одной культуры (растения) почва, обладающая определенными свойствами, может быть оценена

Шкалы Балла бонитета по природным и приобретенным свойствам почв в по продуктивности насаждений Азербайджанской ССР

Почвы и насаждения	Бонитет леса	Балл бонитета по продуктивности в одном возрасте (100 лет)	Балл бонитета по природным и приобретенным свойствам почв
Горно-лесные бурые (бук восточный)	11	77—87	94
Горно-лесные коричневые (дуб каштановый)	1a	100	100
Горно-лесные желтоземные (дуб+граб+железное дерево)	111	68—74	57
Слабоподзолистые желтоземные (железное дерево)	11	77—87	64
Тугайные (пойменно-лесные) (ольха сердцелистная)	1	90—97	78

выше, а для другой ниже. Поэтому бонитировочные шкалы разрабатываются отдельно для природных и приобретенных свойств лесных почв и по продуктивности лесных насаждений в соизмеримом возрасте. Аналогично принципам бонитировки почв в сельском хозяйстве, где бонитировку проводят для отдельных сельскохозяйственных культур (хлопчатник, чай, виноградник и т. п.), и кормовых угодий, в лесном хозяйстве почвы бонитируют для главных пород — сосны, дуба, ели, железного дерева, бука и т. п.

В методе бонитировки необходима связь и контроль за правильностью ведения оценки двух параллельных шкал — по продуктивности и природным и приобретенным свойствам почв. Без этого бонитировка почв лесхозов будет труднопроверяемой, что лишит оценочные работы твердой, наиболее устойчивой основы.

В лесном хозяйстве бонитировка почв должна заканчиваться сопоставлением и взаимной корректировкой величин баллов, вычисленных по свойствам почв, с баллами продуктивности лесных насаждений (высота, запас, прирост, бонитет насаждений), полученных из таксационных описаний и пробных площадей для насаждений, произрастающих на этих почвах.

Проведенная математическая обработка данных проводимых исследований на лесных угодьях республики показывает, что между баллами по природным и приобретенным свойствам почв, с одной стороны, и продуктивностью насаждений — с другой, существует тесная коррелятивная зависимость, выраженная коэффициентом корреляции ($r=0,73$).

Поскольку бонитировка лесных почв в Азербайджане проводится впервые, мы использовали ранее проведенные работы, в частности С. С. Соболева (1972) и В. Д. Зеликова (1971, 1972) с учетом почвенно-климатических условий республики.

Начатые нами исследования позволили разработать эколого-бонитировочные группы для определения продуктивности почв лесных насаждений, охарактеризовать и оценить почвы лесов,

На завершающем этапе работ с учетом всех сведений по почвам, по составу лесных насаждений разработан принцип составления картограммы бонитета лесных почв. Рекомендуется показывать на ней эколого-бонитировочные группы лесных угодий со всеми необходимыми бонитировочными характеристиками: в числителе — названия деревьев, класс бонитета насаждений и балл бонитета насаждений по продуктивности; в знаменателе — индексы почв, их плодородие в классах и баллах бонитета. Например, для дуба шифр почв таков:

$$\frac{D-I-Bpr}{Gj-X-Bp}, \quad \text{где}$$

числитель: D — дуб,

I — класс бонитета насаждений,

Bpr — балл бонитета насаждений по продуктивности;

знаменатель:

Gj — индекс почв (горно-желтоземные),

X — класс бонитета почв,

Bp — балл бонитета по природным и приобретенным свойствам почв.

Все эти данные позволяют работникам лесного хозяйства судить о степени хозяйственной ценности лесных угодий, их экономической эффективности, а также помогут прогнозировать эксплуатацию лесных почв и выявлять пути их улучшения.

Литература

1. Алекперов К. А. Распространение эрозии почв в Азербайджане. «Почвоведение», 1957, № 1.
2. Алиев Г. А. Лесные и лесостепные почвы северо-восточной части Большого Кавказа. Баку, 1964.
3. Алиев Г. А., Гасанов Х. Н. Влияние лесов на почвенные процессы. Баку, 1973.
4. Алиев Г. А., Халилов М. Ю. Прикуринские тугайные леса Азербайджана. Баку, 1976.
5. Алиев С. А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. Баку, 1978.
6. Алиев С. А., Микаилов Н. К., Алиева Р. А., Мамедов Г. Ш. Методические указания по бонитировке почв в целях земельного кадастра Азерб. ССР. Изд-во «Эдм», Баку, 1979.
7. Алиева Р. А. Качественная характеристика и бонитировка почв Сальянского района Азербайджанской ССР. Автореф. канд. дисс. Баку.
8. Ахадов Д. Р. Агроэкологические особенности и бонитировка чаепригодных почв влажных субтропиков южной части Ленкоранской области. Автореф. канд. дисс. Баку, 1979.
9. Бабаев М. П. Оценка производительной способности окультуренных почв. «Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук», № 2, Баку, 1979.
10. Волобуев В. Р. Вопросы оценки качественного состава земель в Азербайджанской ССР. В сб.: «Учет и оценка сельскохозяйственных земель». Изд. МГУ, М., 1963.
11. Велиев А. Г. Основные критерии бонитета почв многолетних насаждений влажных субтропиков Азербайджана. Материалы научной конференции аспирантов АН Азербайджанской ССР. Баку, 1978.
12. Гасанов Х. Н. Генетическая и лесоведственная характеристика горно-лесных почв Шемахинского района. Автореф. канд. дисс. Баку, 1964.
13. Зеликов В. Д. Почвы и бонитет насаждений. М., 1971.
14. Зеликов В. Д. Методика расчета лесных почвенно-бонитировочных таблиц. Научные труды МАТИ, вып. 40, М., 1972.

15. Мамедов Г. Ш. Агроэкологическая характеристика и бонитировка пастбищных земель западной части Мильской равнины. Автореф. канд. дисс. Баку, 1978.
16. Мамедов Г. Ш. Оценка ландшафтных комплексов Мильской равнины. «Известия АН Азерб. ССР, сер. биол. наук», Баку, 1980, № 5.
17. Мамедов Р. Г. Бонитировка и агропроизводственная группировка почв по агрофизическим свойствам. «Почвоведение», № 2, 1981.
18. Микаилов Н. К., Мамедов Г. Ш. Оценка почв в Азербайджане на основе агроэкологии. «Почвоведение», № 11, М., 1979.
19. Пириева Ф. А. Отчет по бонитировке почв лесных угодий на основе агроэкологии Юго-Восточной части Большого Кавказа. Баку, 1980.
20. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку, 1954.
21. Прилипко Л. И. Растительный покров Азербайджана. Баку, 1970.
22. Садаев М. Э. Почвы Малого Кавказа. Баку, 1966.
23. Саламов Г. А. Лесные почвы южного склона Большого Кавказа Азербайджанской ССР. Баку, 1978.
24. Сафаров И. С. Субтропические леса. Баку, 1979.
25. Соболев С. С. Бонитировка почв. Научные труды МАТИ, вып. 40, М., 1972.
26. Соболев С. С. Бонитировка почв. М., 1965.

Ф. А. Пириева

АЗЭРБАЙҶАН ССР МЕШЭ ТОРПАГЛААРЫ МҮНБИТЛИЈИНИН ГИЈМЭТЛЭНДИРИЛМЭСИНИН ЭСАС ПРИНСИПЛАРИ

Мәғләдә мешә торпаглары бонитировкасынын эсас принципләри верилмишдир. Белә ки, мешә торпагларынын комплекс шәкилдә гижмәтләндирилмәси (торпаг-битки-иглим амилләри) идејасы елми дәлилләрдә вә ријазии јодларла эсасландырылар.

УДК 575.224.4: 633.551

Н. Н. НӘСИБОВ

ЈҮКСӘК КӘРКИНЛИКЛИ ЕЛЕКТРИК САҺӘСИНИН ВӘ НИТРОЗО-ДИМЕТИЛМОЧОВИНАНЫН АЈРЫЛЫГДА ВӘ БИРКӘ ПАМБЫҒЫН БИОЛОЈИ ВӘ ТӘСЭРРҮФАТ КӨСТӘРИЧИЛӘРИНӘ ТӘ՛СИРИ

Сон вахтлар биткиләрин ирсижјәтинин дәјишдирилмәсиндә физики вә кимјәви факторлардан истифадә едилмәсинә кениш јер верилир. Апарылмыш тәдгигатлар көстәрир ки, јени перспектив биткиләрин вә о чүмләдән дә памбыг сортларынын јарадылмасында классик метод олан гибридләшдирмә илә јанашы физики вә кимјәви мутакен факторлары тә'сириндән кениш истифадә едилир. Јени сортларын јарадылмасында физики вә кимјәви мутакен факторларындан истифадә едилмәсинин эсас сәбәби ондан ибарәтдир ки, бу усулла селексија просеси хејли гысалыр вә әлдә едилмиш, дәјишилмиш формаларда нишанәләрин мүхтәлифлији чохалыр ки, бу да истәнилән истигамәтдә сечмәни асанлашдыр. Мутакен факторларындан истифадә етмәкдә алимләр мүхтәлиф истигамәтләрдә иш апарырлар. Бә'зи тәдгигатчылар дәјишилмиш формалар алмагда физики факторлары тә'сиринә үстүнлүк верирләр. Мәсәлән, Н. М. Березина, Р. Р. Рзадә (1963) көк вә кәләм биткиләри; Р. Т. Терзијан, Т. А. Саакјан (1972) бибәр үзрә; Г. В. Лисикова (1977) хијар үзрә; Ә. М. Гулијев (1967) памбыг үзрә сүбут етмишләр ки, мүхтәлиф дозаларда тохумун вә биткиләрин мүхтәлиф шүәларла ишләнмәси нәтичәсиндә мәгсәдәүјәун јени перспектив формалар алмаг олар.

Дикәр алимләр јени формаларын јарадылмасында кимјәви мутакенләри эсас көтүрүрләр. С. П. Коноплја (1970), Л. А. Нүсәјнова, О. Л. Әскәрбәјли (1977) вә башга тәдгигатчылар мүхтәлиф кимјәви мутакен факторлары тә'сириндән јени перспектив памбыг формалары әлдә етмишләр.

Бир груп алимләр исә јени перспектив формалар әлдә етмәкдә физики вә кимјәви мутакен факторлары биркә тә'сиринин әһәмијјәтliliјини көстәрирләр. С. Л. Валева (1965), Ә. М. Гулијев (1968), Ј. Е. Сәрханбәјли-Гулијев (1968) вә бир чох башга алимләр физики вә кимјәви мутакенләрин биркә тә'сири илә бир чох јени перспектив кәнд тәсәррүфаты биткиләри вә о чүмләдән памбыг формалары әлдә етмишләр.

Сон заманлар әдәбијјатда јүксәк кәркинликли електрик саҺәсинин мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләринә тә'сиринә аид тәдгигат ишләринә раст кәлинир. Буна мисал олараг В. Н. Шмикелин (1966) ишләрини көстәрмәк олар. О, сүбут етмишдир ки, електрик саҺәсинин картоф биткисинә тә'сириндән мәһсулдарлыг 12—25%-ә гәдәр артыр. С. А. Мүстафајев узун илләрдән бәри апардығы тәдгигатлары илә (1974) сүбут етмишдир ки, јүксәк кәркинликли електрик саҺәсинин дикәр физики вә кимјәви факторларла биркә тә'сири нәтичәсиндә мүхтәлиф тәсәррүфат

ва биоложи хассэлэрэ малик олан памбыг формалары элдэ етмэк олар. Көстэрилэнлэри нэзэрэ алараг биз жүксэк кэркинликли электрик сәһәси вә нитрозодиметилмочовинанын аҗрылыгыда вә биркә тә'сириндән мүхтәлиф памбыг сортларында эмәлә кәлән дәҗишникликлэри өҗрәнмәҗи гаршымызда мәҗсәд гоҗмушуг.

Тәдгигат Азәрбаҗчан ССР Гарабаҗ зонасынын Ағдам раҗону әрази-синдә җерләшән Телман адына колхозда тарла шәраитиндә 1976-чы ил-дән башлаҗараг апарылмышдыр. Тәдгигат материалы олараг Госсипи-ум һирзутум нөвүнә мәнсуб олан раҗонлашдырылмыш тезҗетишән 2833 вә С—4727 сортларынын тохумлары көтүрүлмүшдүр. Бу сортларын то-хумлары физики вә кимҗәви мутакенлэрин һәм аҗрылыгыда, һәм дә комп-лекс тә'сиринә мә'руз галмышдыр.

Һәр ики памбыг сортларынын тохумлары 5 һиссәҗә бөлүнмүшдүр: а) контрол, б) электрик сәһәсинин (3000 вә 6000 волт), в) кимҗәви мутакенин (НДММ), г) әввәл НДММ-ин, сонра электрикин, д) әввәл электрикин сонра НДММ-ин тә'сиринә мә'руз галмыш тохумлар. Кон-рол олараг һеч бир тә'сирә мә'руз галмамыш тохумлар көтүрүлмүшдүр.

Јүксэк кэркинликли электрик сәһәси илә тохумлар Азәрбаҗчан ССР ЕА Физика Институтунда, кимҗәви мутакен НДММ илә Азәрбаҗчан ССР ЕА Кенетика вә селексия Институтунда ишләнмишдир.

Контролла бирликдә вариантларын саҗы һәр ики сорт үзрә чәми 82 олмушдур.

Тәдгигат илиндә җерли торпаг-иглим шәраитинә уҗуи олараг ади агротехники тәдбирләр һәҗәтә кечирилмиш, фәһоложи мүшаһидәләр апа-рылмыш, о чүмлэдән биоморфоложи әләмәтләр өҗрәнилмишдир. Нэзэрә чарпан үмуми вә мутасиҗә дәҗишкәнликлэри геҗд едилмишдир. Өҗрә-нилмиш биоложи вә тәсәррүфат көстәрчиллэри чәдвәлдә верилир.

Чәдвәлдән көрүндүҗү кими һәр ики сорт үзрә контролла мүҗәҗисәдә дәҗишкәнлик электрик сәһәсинин вә НДММ-ин аҗрылыгыда тә'сиринә һисбәтән биркә тә'сириндә даһа бөҗүк олмушдур. С—4727 сортунда электрик сәһәсинин (е.с.) 3000ү-120 сан тә'сирә мә'руз галмыш вари-антда контрола һисбәтән колдан мәһсулдарлыг 28,4 г, лифин узунлуғу 2,5 мм, лиф чыхымы 1% артыг, 1000 тохумун чәкиси исә 1,6 г аз олмушдур. Комплекс тә'сирлә ишләнмиш вариантлардан—е. с. 3000 в—60 сан+НДММ—0,04%—12 саат-да векетасиҗә мүддәти 4 күн артыг, гозанын саҗы 7 әдәд аз, бир гозанын чәкиси 0,7 г чох, бир колдан мәһсулдарлыг 23,8 г, лифин узунлуғу 1,5 мм аз олмуш, лиф чыхымы 2,1%, 1000 то-хумун чәкиси 0,8 г жүксәлмишдир. Чәдвәлдән көрүндүҗү кими әҗ жүк-сәк векетасиҗә мүддәти (С—4727-дә) е. с. 6000ү—60 сан+НДММ—0,04%—12 саат комплекс тә'сирә мә'руз галмыш вариантда олмушдур, (контролдан 9 күн чох), 1000 тохумун чәкиси 11,7 г жүксәк, бир гоза-нын чәкиси 1,6 г, лиф чыхымы 3,2% артыг, лифин узунлуғу 3,5 мм гы-са олмушдур.

2833 сортунун җалныз НДММ—0,04%—12 саат тә'сир едилмиш тохумларынын М₂ нәслиндә векетасиҗә мүддәти 10 күн гысалмыш, гозанын саҗы 3 әдәд аз, гозанын чәкиси 0,1 г, лифин узунлуғу 2,2 мм, лиф чыхымы 1% жүксәлмиш, бир колдан мәһсулдарлыг 17,1 г, 1000 тохумун чәкиси 2,7 г аз олмушдур. Ән узун лиф е. с. 6000ү—120сан+НДММ—0,04%-24 саат вариантында олуб—4,2 мм узун. Векетасиҗә мүддәти 10 күн, бир колда гозанын саҗы 6 әдәд, колдан мәһсулдарлыг 38,4 г, лиф чыхымы 1% аз олмушдур. Галан әләмәтләр исә аз фәрг-ләнмишдир. Бир колдан ән жүксәк мәһсулдарлыг НДММ—0,08%—24

Чәдвәл
Физики вә кимҗәви факторларын памбыгын биотәсәррүфат көстәрчиллэри аҗрылыгыда вә комплекс тәсири (М₂).

Вариантлар	Векетасиҗә мүддәти	Бир колда гозанын саҗы	Бир гозанын чәкиси (г-ла)	Бир колдан мәһсулдарлыг (г-ла)	Лифин узунлуғу (мм-лә)	Лиф чыхымы (%-лә)	1000 тохумун чәкиси
Контрол С—4727	127	15	6,3	94,8	32,1	35,6	124,2
Елек. сәһ. 3.00 в—120 сан.	128	20	5,7	118,2	34,6	36,6	122,6
3000 в—60 сан.+НДММ—0,04% 12 саат	131	13	5,9	76,2	30,6	37,7	125,4
3070 в—60 сан.+0,04% 24 саат	120	19	6,2	117,8	36,0	36,8	129,7
3000 в—120 сан+0,01%—24 саат	122	15	4,1	60,6	32,0	40,9	105,8
3000 в—120 сан+0,08%—24 саат	126	24	6,5	156,3	33,5	38,1	128,7
6000 в—60 сан+0,04%—12 саат	136	11	6,8	74,8	28,6	38,8	135,9
6000 в—120 сан+0,08%—12 саат	128	22	6,2	136,4	31,0	34,8	114,6
0,04%—12 саат+6000 в—60 сан	126	23	6,1	140,3	36,1	29,4	127,3
0,04%—24 саат+6000 в—120 сан	126	22	7,0	154	35,3	35,3	129,2
0,08%—24 саат+6000 в—120 сан	125	18	7,4	133,2	30,6	34,8	135,7
Контрол 2833	129	19	6,4	123,6	32,3	35,7	111,6
0,04%—12 саат	119	16	6,5	105,5	34,5	36,7	108,9
3000 в—120 сан+0,08%—24 саат	136	22	5,9	129,8	32,3	37,7	115,4
6000 в—60 сан+0,08%—12 саат	127	20	7,3	146,0	32,2	36,4	121,1
6000 в—120 сан+0,04%—12 саат	136	13	5,4	70,2	37,1	36,9	117,2
6000 в—120 сан+0,04%—24 саат	119	13	6,4	85,2	30,5	34,7	112,6
0,04%—24 саат+3000 в—60 сан	125	18	6,4	115,2	32,8	35,7	120,7
0,08%—12 саат+6000 в—60 сан	125	18	7,2	129,6	33,3	36,2	136,4
0,08%—24 саат+6000 в—120 сан	120	22	7,3	144,3	35,3	36,1	130,3
3000 в—120 сан+0,08%—12 саат	123	14	5,6	78,4	29,3	38,3	104,8

саат+е.с. 6000ү—120 сан илэ ишлэнмиш вариантдадыр.—30,4 г жүксэк. О чүмлэдэн, гозанын саы 13 эдэд, 1000 тохумун чэкиси 18,4 г, лифин узунлугу 2,7 мм артыг, векетасија мүддэти 9 күн гыса олмушдур.

Демали, биотэсарруфат көстэричилэри үзрэ алынмыш нэтичэлэр көстэрир ки, эксэр вариантлар контрола нисбэтэн үстүнлүжэ маликдыр.

Истэр кимјэви, истэрсэ дэ физики факторларың ајрылыгда тэ'сиринэ нисбэтэн эмэлэ кэлэн дэјишкэнликлэр даһа жүксэк олур. Комплекс тэ'сирлэ ишлэнмиш вариантларда гозалары јахшы ачылан, (мэсэлэн е.с. 3000—120 сан+НДММ—0,08%—12 саат) памбыгы гозадан асан көтүрүлэн, ири гозалы вэ ири јарпаглы формалар алынмышдыр.

Нэтичэ

1. Электрик саһэсиния тэ'сири илэ биринчи нэсилдэ мүшаһидэ олунмуш үстүнлүклэр стимулатив олмушдур. Лакин һэмин стимулатив тэ'сир M_2 -дэ нисбэтэн азалмышдыр.

2. НДММ-ин ајрылыгда тэ'сириндэн эмэлэ кэлэн дэјишкэнлик комплекс дејил, ајры-ајры эламэтлэрэ андир.

3. Эввэл электрик, сонра НДММ-ин тэ'сиринэ мэ'руз галмыш тохумларың M_2 -дэ векетасија мүддэти гыса олан формалар алыңыр.

4. Эввэл НДММ, сонра электрик саһэси илэ ишлэнмиш вариантлардан (НДММ—0,08%—24 саат+е.с. 6000ү—129 сан) мэһсулдар биткилэр алыңыр.

5. Комплекс тэ'сир нэтичэсиндэ лиф чыхымы фаизи жүксэк вэ узун лифли формалар алынмышдыр. Комплекс тэ'сир нэтичэсиндэ лифие узунлугу гыса олан формаларда алынмышдыр.

Литература

1. Березина Н. М., Рзазаде Р. Р. Производственная проверка приема предпосевного облучения моркови и капусты. В кн.: «Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур». Изд-во АН СССР, М., 1963.

2. Валева С. Совместное действие разных мутагенов на ячмень. «Генетика», 2, 1965.

3. Гусейнова А. А., Аскербейли О. А. Мутационный эффект различных концентраций этиленмина на сорта хлопчатника. Химический мутагенез и создание сортов интенсивного типа. Изд-во «Наука», М., 1977.

4. Ибрагимов Ш. И. Влияние облучения семян хлопчатника гамма-лучами на морфологические изменения растений. «Хлопководство», № 1, 1962.

5. Лысикова Г. В. О влиянии гамма-облучения на урожайность и устойчивость к болезням тепличных огурцов. Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Использование биофизических методов в генетико-селекционном эксперименте». Кишинев, 1977.

6. Конопля С. П. Влияние различных мутагенов на изменчивость и получение новых хозяйственно-ценных форм тонковолокнистого хлопчатника. Автореф. канд. дисс. Ташкент, 1970.

7. Кулиев А. М. Биологические и физико-химические методы создания высокоурожайных и с коротким вегетационным периодом сортов и форм хлопчатника. «Изв. АН Азерб. ССР», № 3, 1967.

8. Кулиев А. М. Основные итоги работы по индуцированному мутагенезу хлопчатника в условиях Азербайджана. Материалы совещания по генетике хлопчатника. Ташкент, 1968.

9. Мустафаев С. А. Использование электрических импульсов в создании скороспелых форм хлопчатника. Материалы XI научной сессии по координации проблем естественных и общественных наук. Изд-во «Элм», Баку, 1974.

10. Сарханбейли-Кулиев Ю. И. Комплексное влияние физико-химических мутагенов на урожайность и выход волокна хлопчатника. Материалы конференции «Пути создания новых сортов и гибридов с/х растений». Баку, 1968.

11. Терзян Р. Т., Саакян Т. А. Влияние рентгеновских лучей на изменчивость растений перца. «Биол. ж. Армении», 25, 10, 1972.

12. Шмигел В. Н. Влияние обработки клубней картофеля электрическими полями на некоторые показатели урожая. «Труды УИМЭ СХ», вып. 25, 1966.

Н. Н. Насыбов

ВЛИЯНИЕ РАЗДЕЛЬНОЙ И КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НИТРОЗОДИМЕТИЛМОЧЕВИНЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА

Экспериментальными данными установлено раздельное и комбинированное влияние электрического поля и нитрозодиметилмочевины (НДММ) на биологические показатели у районированных сортов хлопчатника С-4727 и 2833.

Результаты исследования семян электрическим полем высокого напряжения показали, что действует стимулирующе.

При раздельной обработке НДММ изменяются отдельные биологические или хозяйственные показатели.

Комплексная изменчивость хозяйственно-ценных признаков получается при комбинированной обработке. При этом у полученных форм повышается скороспелость, увеличивается урожайность, удлиняется волокно.

М. О. АЛИЕВ

**ВЛИЯНИЕ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ
В СОЧЕТАНИИ С ГИБРИДИЗАЦИЕЙ НА
ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗНОПЛОИДНЫХ ФОРМ
ШЕЛКОВИЦЫ**

Целью исследования было выявление возможностей применения нитрозометилмочевины (НММ) в сочетании с гибридизацией разноплоидной шелковицы и поиск эффективных способов создания генеративных измененных форм шелковицы. В нашу задачу входило воздействовать определенной концентрацией НММ на генеративные элементы с целью изменения характера проявления тех или иных признаков в потомстве при гибридизации разноплоидной шелковицы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

С целью методических приемов гибридизации при сочетании водного раствора НММ при 0,01; 0,03; и 0,05%-ной концентрации. Обработка семяпочки и пыльцы соцветий проводилась следующими способами:

1. Обработка «Семяпочки пестик и пыльцы» соцветий в период опыления.
2. Обработка «пыльцы» «а» мужских соцветий перед опылением.
3. Обработка «семяпочки» «б» женских соцветий перед опылением.
4. Контрольные опрыскивались водой.

Женские и мужские соцветия родительских форм заранее изолировались изоляторами из пергаменты размером 70×40 см. Собранные свежие соцветия с пыльцой вкладывали в изолятор с женскими соцветиями вместе и проводили обработку различными способами (опрыскиванием) с заданной концентрацией. Затем изоляторы закрывали и слегка встряхивали ветки, чтобы пыльца равномерно опыляла все женские цветки. До наступления фазы начала созревания соплодий определяли процент их завязываемости. Затем пергаментные мешки заменяли марлевыми для лучшего созревания соплодий и их полной сохранности (рис. 1, 2, 3, 4).

Исследования проводились на тутовой плантации Апшеронской научно-экспериментальной базы Института с 1975 г. на сортах, выведенных акад. И. К. Абдуллаевым.

Определение числа хромосом производилось на временных препаратах в соматических клетках в тканях, листочках с использованием фиксатора по методу Карнуа (6:3:1). Окрашивание временных препаратов производилось ацетокармином.

В цитонализе принимала участие ст. лаборант Н. С. Алескерова. Результаты исследования подвергались биометрической обработке по экспресс-методу Б. Г. Каплана (1970).



Рис. 1. Фаза распускания мужских соцветий с пыльцой шелковицы сорта Севильтут *M. alba* Z., использованных в опыте ($2n=28$).



Рис. 2. Мужские цветки с генеративными органами, обработанные НММ (4п-56).

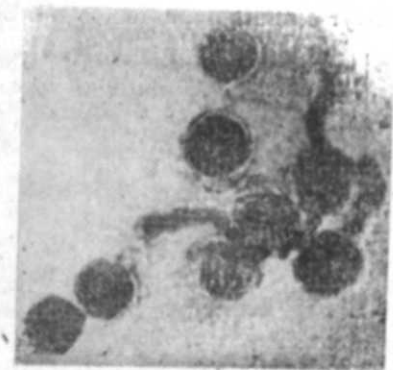


Рис. 3. Пыльца шелковицы сорта Хатиратут, обработанная НММ.



Рис. 4. Женские цветки с генеративными органами, обработанные НММ (*M. nigra*, $22n=308$).

Таблица 1

Влияние НММ на результаты скрещивания разноплодных форм шелковицы

Концентрация, %	Удача, %	Параметры соплодий					Масс 1000 шт., г.
		Средний вес, г. $M \pm m$	Длина, см $M \pm m$	Ширина, см $M \pm m$	Выход семян с 1 соплодия, шт.	Масс 1000 шт., г.	
1	2	3	4	5	6	7	
Севильтут × Севильтут (2n×2n) <i>M. alba</i> L. × <i>M. alba</i> L.							
0,01	79,3	2,53	3,12±0,07	1,32±0,72	24,0	1,68	
0,03	71,9	2,67	3,40±0,01	1,38±0,73	23,6	1,69	
0,05	43,3	2,61	3,16±0,09	1,33±0,72	20,0	1,70	
Вода	97,4	1,73	2,98±0,08	1,28±0,69	24,8	1,81	
Сыхгезтут × Хатиратут (2n×4n) <i>M. Bombycis</i> Koidz × <i>M. multicaulis</i> Peerr.							
0,01	92,8	0,60±0,06	1,59±0,11	0,92±0,03	12,9	1,62	
0,03	81,0	0,80±0,20	1,85±0,15	1,14±0,06	14,2	1,76	
0,05	72,9	0,51±0,06	1,40±0,12	0,87±0,09	12,8	1,00	
Вода	51,8	0,58±0,07	1,53±0,06	0,92±0,01	12,5	1,30	
Арантут × Хатиратут (4n×4n) <i>M. Bombycis</i> Koidz × <i>M. multicaulis</i> Peerr.							
0,01	92,6	1,64±0,20	2,94±0,19	1,08±0,03	11,2	2,25	
0,03	88,5	1,62±0,30	2,87±0,06	1,10±0,02	18,1	2,35	
0,05	88,0	1,60±0,15	2,87±0,09	1,09±0,02	11,0	2,59	
Вода	53,5	1,15±0,30	2,80±0,06	1,05±0,02	9,7	2,25	
Самедтут × Хатиратут (4n×4n) <i>M. alba</i> L. × <i>M. Bom.</i> × <i>M. multi.</i>							
0,01	100,0	3,35±0,07	2,52±0,03	1,42±0,01	18,1	1,78	
0,03	100,0	3,20±0,17	3,50±0,12	1,82±0,02	17,4	2,13	
0,05	89,7	2,53±0,36	2,63±0,01	1,37±0,01	9,8	2,00	
Вода	94,2	2,82±0,40	2,66±0,03	1,39±0,00	16,6	1,25	
Апшеронтут × Хатиратут (4n×4n) <i>M. Bom. k.</i> × <i>M. multi</i> P.							
0,01a	81,6	1,65	3,04±0,13	1,37±1,13	9,9	2,25	
0,01b	53,6	2,08	3,25±0,09	1,50±1,08	15,4	2,75	
0,03a	63,0	2,01	3,11±0,10	1,50±0,83	8,0	2,64	
0,03b	50,8	2,26	2,86±0,12	1,35±0,95	13,7	2,32	
0,05a	45,0	2,44	3,65±0,09	1,35±1,37	12,1	2,58	
0,05b	40,0	2,10	2,84±0,09	1,30±0,93	15,5	2,50	
Вода	48,8	1,62	2,65±0,19	1,11±0,92	7,4	2,18	
Хартут × Севильтут (22n×2n) <i>M. Nigra</i> L. × <i>M. alba</i> L.							
0,01	96,4	2,70±0,05	1,73±0,33	1,67±0,37	10,0	1,20	
0,03	94,2	2,80±0,10	2,10±0,09	1,62±0,13	9,7	1,22	
0,05	89,7	2,90±0,15	2,43±0,27	2,15±0,06	6,4	1,20	
Вода	64,5	2,30±0,29	2,10±0,09	1,62±0,13	6,8	2,20	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Хартут × Хатиратут (22n×4n) <i>M. Nigra</i> L. × <i>M. Bom.</i> × <i>M. multi.</i>						
0,01	100	2,96±0,37	2,37±0,05	1,73±0,05	13,3	2,65
0,03	100	2,96±0,12	2,28±0,04	1,68±0,07	14,0	2,68
0,05	92,7	3,75±0,06	2,43±0,17	1,63±0,10	10,4	2,59
Вода	75,9	3,75±0,30	2,27±0,04	1,68±0,07	10,5	3,23
Хартут × Хартут (22n×22n) <i>M. Nigra</i> × <i>M. Nigra</i>						
0,01	100	3,28±0,10	2,61±0,09	1,44±0,03	25,2	5,73
0,03	100	3,00±0,00	2,70±0,17	1,50±0,08	23,7	4,63
0,05	96,7	3,85±0,03	2,73±0,24	1,57±0,11	22,5	3,26
Вода	96,0	2,80±0,10	1,98±0,26	1,69±0,04	20,0	3,13

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для вызывания мутаций в генеративных органах у разноплодных сортов шелковицы впервые производили их обработку перед опылением НММ.

На первом этапе исследовались процент удачи скрещивания, т. е. завязываемость соплодий, средний вес и величина соплодий, выход семян в среднем с одного соплодия и масса 1000 шт. семян (табл. 1).

1. Скрещивание представителей диплоидных сортов обоеполой Севильтут (синон. АЗТ—59—1) (табл. 1) в сочетании с обработкой водным раствором НММ пыльцы и семяпочки показало, что по мере увеличения концентрации от 0,01 до 0,05% происходит уменьшение процента завязываемости соплодий и выхода семян с одного соплодия. Процент завязываемости соплодий в контроле выше, однако выход семян с соплодия меньше, чем по сравнению с обработанными вариантами опыта. Было произведено 3090 шт. опытных семян для дальнейшего изучения изменчивости растений. Скрещивание представителей диплоидных сортов Сыхгезтут с тетраплоидом Хатиратут (синон. АЗТ—58—35) в сочетании с обработкой пыльцы и семяпочки водным раствором НММ показало, что по мере увеличения концентрации происходит уменьшение процента завязываемости соплодий. Однако процент завязываемости опытных вариантов несколько выше, по сравнению с контролем. По-видимому, пыльца тетраплоида Хатиратут несколько устойчива к использованным концентрациям по сравнению с диплоидом Севильтут и проявляет стимулятивный характер при скрещивании их.

2. Скрещивание представителей тетраплоидных женских форм Самедтут и Аран (АЗТ—58—3) с мужским Хатиратут в сочетании с обработкой пыльцы и семяпочки водным раствором НММ позволило получить в целом высокие показатели процента завязываемости соплодий по сравнению с контролем.

При применении НММ в сочетании с гибридизацией этих тетраплоидов наблюдается лучший результат гибридизации у варианта Самедтут × Хатиратут. Напомним, что аналогичные данные между этими вариантами получены при применении колхицина. Значит подбор роди-



Рис. 5. 1 — соплодия шелковицы сорта Сыхгестут ($2n=28$); 2 — соплодия шелковицы сорта Арантут ($4n=56$) в результате обработки генеративных органов НММ.

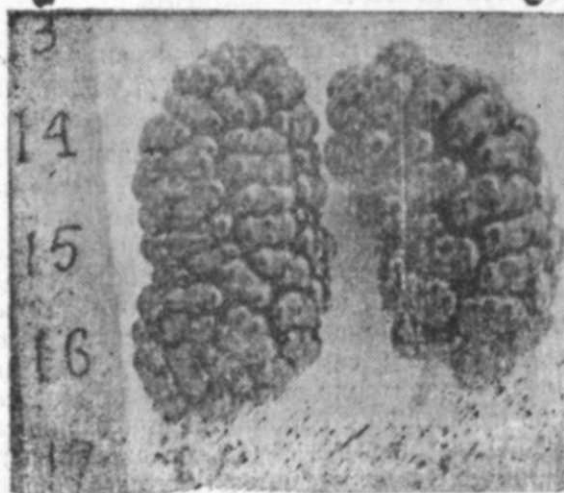


Рис. 6. Соплодия шелковицы сорта Самедтут ($4n=56$) в результате обработки генеративных органов НММ.

тельских форм имеет важное значение для успешного проведения сочетания гибридизации шелковицы с НММ.

3. При скрещивании представителей тетраплоидных форм Апшеронтут \times Хатиратут в сочетании с воздействием водного раствора НММ в варианте «а» обрабатывались только пыльца и в варианте «б» обрабатывались только семяпочки в заданной концентрации. Исследование показало, что процент завязываемости соплодий является высоким по варианту «а» по сравнению с вариантом «б». А выход семян с одного соплодия положительно отличается по варианту «б». Напомним, что в варианте «б» соплодий осталось меньше, чем в варианте «а».

В обоих вариантах при малой концентрации 0,01 и 0,03% получен высокий процент завязываемости соплодий и выход семян с одного соплодия по сравнению с контролем. В этом варианте заготовлено 3496 шт. семян и посеяны они для проведения дальнейшего генетико-селекционного исследования.

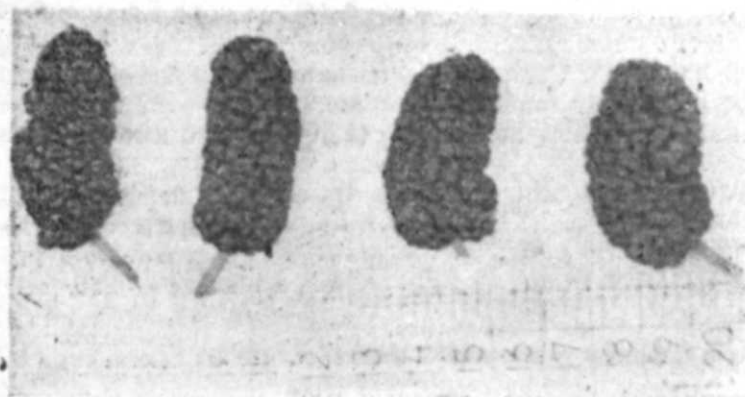


Рис. 7. Соплодия шелковицы сорта Апшеронтут ($4n=56$) в результате обработки генеративных органов НММ.



Рис. 8. Соплодия шелковицы сорта Хартут ($22n=308$) в результате обработки генеративных органов НММ.

4. Скрещивание vigintидуаплоида женского сорта Хартут с мужскими сортами: диплоидом Севильтут, тетраплоидом Хатиратут и vigintидуаплоидом Хартут в сочетании с обработкой пыльцы и семяпочки водным раствором НММ показало, что в основном во всех вариантах опыта процент завязываемости соплодий положительно отличался по сравнению с контролем. По мере повышения плоидности у исполь-

зованных разноплоидных опылителей в одной и той же концентрации НММ наблюдается высокая удача и выход семян с одного соплодия.

Ожидаемая плоидность в семенном потомстве должна быть при варианте: Хартут × Севильтут дуодакаплоид (12п—168 хромосом), Хартут × Хатиратут тринадцатиплоидные (13п—182 хромосом) и Хартут × Хартут вигинтидуаплоидные (22п—308 хромосом в соматической клетке).

Результаты определения числа хромосом у некоторых морфологических измененных форм в семенном потомстве представлены в табл. 2. В каждом варианте опыта (26 вариантов представлены в табл. 2) определяли число хромосом по 10 растений, а в итоге — 260.

Таблица 2

Число хромосом у некоторых морфологических измененных форм шелковицы

№ растений	Варианты	Число хромосом в соматической клетке
497	Севильтут × Севильтут, НММ — 0,01%	28
498	Севильтут × Севильтут, НММ — 0,03%	28
499	Севильтут × Севильтут, НММ — 0,05%	28
431	Севильтут × Севильтут, контроль	28
242	Сыхгезтут × Хатиратут, НММ — 0,01%	28; 42; 56
243	Сыхгезтут × Хатиратут, НММ — 0,03%	28; 42; 56
245	Сыхгезтут × Хатиратут, НММ — 0,05%	28; 42
241	Сыхгезтут × Хатиратут, контроль	28; 42; 56
246	АзТ-58—3 × Хатиратут, НММ — 0,01%	56
247	АзТ-58—3 × Хатиратут, НММ — 0,03%	56
248	АзТ-58—3 × Хатиратут, НММ — 0,05%	56
249	АзТ-58—3 × Хатиратут — контроль	56
250	Самедтут × Хатиратут, НММ — 0,01%	56
251	Самедтут × Хатиратут, НММ — 0,03%	56
252	Самедтут × Хатиратут, НММ — 0,05%	56
231	Самедтут × Хатиратут — контроль	56
245	Апшеронтут × Хатиратут «а», НММ — 0,01%	56—112(224)
246	Апшеронтут × Хатиратут «б», НММ — 0,01%	56
247	Апшеронтут × Хатиратут «а», НММ — 0,03%	56
248	Апшеронтут × Хатиратут «б», НММ — 0,03%	56
249	Апшеронтут × Хатиратут «а», НММ — 0,05%	56
580	Апшеронтут × Хатиратут «б», НММ — 0,05%	56
445	Апшеронтут × Хатиратут, НММ — 0,01%	56
452	Апшеронтут × Хатиратут, НММ — 0,03%	56
434	Апшеронтут × Хатиратут, НММ — 0,05%	56
435	Апшеронтут × Хатиратут — контроль	56

В варианте, где скрещивание проводилось между диплоидом Сыхгезтут и тетраплоидом Хатиратут наблюдаются растения с разными плоидностями. Например, 2п—28-хромосомные, 3п—42-хромосомные и в незначительном количестве тетраплоидные 4п—56-хромосомные в соматической клетке. Среди полученных растений в варианте под номером 245 — Апшеронтут × Хатиратут «а» НММ — 0,01%, где проводилась только обработка пыльцы, выявили формы, имеющие клетки с 56 и 112 хромосомами — миксоплоиды, а также клетки, содержащие 224 хромосомы. Определение числа хромосом у новых полученных форм продолжается для окончательной оценки данного опыта. Определение числа хромосом в корешках семян, сеянцев и на листочках по-

казало, что препараты на корешках получаются более чистыми и четкими, чем деление клетки листа. Среди листочков лучшим образцом оказались самые верхушечные бутоны из 3—4 листочков, находящихся на развивающемся побеге.

Исключительный генетический интерес представляет связь между возникновением мутаций и гибридной природой разноплоидной шелковицы. Одним из полезных эффектов при воздействии на генеративные органы является ускорение развития растения и плодоношения сеянцев. Среди сеянцев можно отобрать скороспелые, скороплодные формы, у которых на две недели раньше распускаются почки и листья, чем родительские формы, что дает возможность раньше начать выкормку гусениц тутового шелкопряда. Такой эффект, как более быстрое развитие растений, дает возможность селекционеру раньше выявить ценные признаки гибридных растений, а следовательно, сэкономить время и место на селекционном участке, раньше начать гибридизацию между формами.

В результате проведенных опытов получены карликовые формы, имеющие важное значение в садоводстве как подвойный материал и представляющие исключительный практический интерес для использования в декоративных целях.

В некоторых вариантах опытов при обработке большими концентрациями НММ пыльцы в семенном потомстве возникает несколько большее число женских экземпляров, а при обработке семяпочки, наоборот, сравнительно увеличивается возникновение мужских деревьев. Известно, что возникновение женских деревьев имеет важное значение в садоводстве, а мужских деревьев — для выкормки гусениц тутового шелкопряда.

Среди посаженного материала как в опытных, так и в контрольном вариантах в основном самыми высокоразвитыми с толстым диаметром штамба и мощной корневой системой оказались сравнительно мужские деревья.

Изучение условий воздействия на пыльцу и семяпочки мутагенными факторами, влияющими на передачу отцовских и материнских признаков потомству, позволит подойти к вопросу управляемого мутагенеза у шелковицы.

На 72,0% всхожесть семян и на 20,0% сохранность растений оказались больше в варианте, где не проводилась обработка НММ семяпочки (обрабатывалась только пыльца).

При одинаковых условиях всхожесть семян на 33,0% оказалась больше у диплоидов по сравнению с тетраплоидами. Однако, несмотря на это, у тетраплоидов на 20,0% выше оказалась сохранность растений по сравнению с обработанными НММ генеративными органами диплоидов.

Изучение влияния НММ при сочетании с гибридизацией ди- и тетраплоидной шелковицы на средний вес, созревшее соплодие показало, что вес соплодий у диплоидов Севильтут × Севильтут и у тетраплоидов Апшеронтут × Хатиратут увеличивается на 38,2% и 33,9% соответственно по сравнению с контролем.

При высоких концентрациях НММ часто возникают партенокарпические соплодия, т. е. имеющие незначительное количество семян или вовсе не имеющие их. Из этих семян, возможно, могут возникнуть в потомстве апомиктические формы шелковицы.

Изучение роста и развития сеянцев показало, что в вариантах Апшеронтут × Хатиратут и Севильтут × Севильтут при воздействии 0,01—0,03%-ной концентрации высота растений на 35—40% значительно отличается от контрольных.

В связи с изучением влияния НММ в сочетании с гибридизацией на изменчивость разноплодной шелковицы можно сделать следующие заключения:

1. Использование водных растворов НММ в селекции разноплодных форм шелковицы представляет определенный интерес и установлена возможность проведения гибридизации при их сочетании.

2. При обработке только мужских соцветий с пылью «а» перед опылением Апшеронтут × Хатиратут наблюдается увеличение процента завязываемости соплодий по сравнению с вариантами, где обработка проводилась только на семяпочках женских соцветий «б».

3. Малые концентрации НММ оказывают отреагирующее действие на результаты скрещивания шелковицы. По мере повышения концентрации в ряде случаев наблюдались уменьшение процента завязываемости соплодий и сохранность молодых сеянцев у диплоидов. По-видимому, генеративные органы и их отдельные элементы менее устойчивы к используемым концентрациям.

4. В пределах одной плоидности растений пыльца и семяпочки разных сортов по-разному реагируют на концентрации НММ в период их скрещивания. С этой целью подбор родительских форм имеет важное значение для успешного проведения сочетания гибридизации шелковицы.

5. Обработка женских соцветий перед опылением их раствором НММ на недельный срок ускоряет созревание соплодий. Это явление особенно наблюдается на позднеспелых сортах плодовой туги.

6. Высокий процент всхожести семян и выживаемости растений наблюдается в варианте, где обработке подвергалась только пыльца.

7. Результаты цитологического анализа саженцев, полученных указанным путем показали, что определенный процент растений различается между собой по числу хромосом в соматической клетке по сравнению с ожидаемым количеством.

Таким образом, методом применения водного раствора НММ в сочетании с гибридизацией разноплодной шелковицы получен ряд измененных форм, представляющих теоретический, методический и практический интерес для дальнейшего исследования их с целью изучения новобразований.

Литература

1. Абдуллаев И. К., Алиев М. О. Влияние различных доз колхицина на завязываемость и вес ягод при гибридизации разнохромосомной шелковицы. «Экспериментальный мутагенез растений», т. 2. Баку, 1974, стр. 125—126.
2. Абдуллаев И. К., Алиев М. О. Влияние гиббереллина на рост, развитие и кормовые достоинства листа сортов шелковицы. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 4, 1966, стр. 42—43.
3. Алиев М. О. Влияние НРВ на кормовые достоинства листа сортов шелковицы. «Всесоюзное совещание, посвященное изучению и применению НРВ в с/х». Баку, 1966, стр. 42—43.
4. Алиев М. О. Влияние гетероауксина на репродуктивные органы тетраплоидной шелковицы. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 4, 1971, стр. 42—45.

5. Алиев М. О. Влияние этилметансульфоната на результаты скрещивания разнохромосомной плодовой шелковицы. В сб.: «Экспериментальный мутагенез растений», т. 2. Баку, 1974, стр. 138—140.

6. Алиев М. О. Селекционные мутагены в селекции разнохромосомной плодовой шелковицы. В сб.: «Селекционные мутагены», т. 2. Баку, 1976, стр. 96—99.

7. Алиев М. О. Применение химических мутагенов в сочетании с гибридизацией разноплодных форм шелковицы. «Шелк», № 1, 1977, стр. 7—8.

8. Алиев М. О. Чувствительность пыльцы к сахарам у разноплодной шелковицы рода *Morus*. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 6, 1977, стр. 30—37.

9. Алиев М. О., Алескерова Н. С. Влияние различных доз и экспозиций гиббереллина на завязываемость ягод полиплоидной шелковицы. Матер. III симпозиума по полиплоидной шелковице. Баку, 1978, стр. 91—93.

10. Алиев М. О. Применение кинетина в сочетании с гибридизацией разноплоидной шелковицы рода *Morus*. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 5, 1980, стр. 37—43.

11. Алиев М. О. Применение колхицина в сочетании с гибридизацией разноплоидной шелковицы. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 6, 1980, стр. 31—40.

12. Али-заде М. А., Ахундова Э. М. Влияние гиббереллина на рост молодых побегов шелковицы. Материалы по генетике и селекции с/х растений. Баку, 1964, стр. 239—245.

13. Пыльной И. В. Влияние гиббереллина на рост шелковицы. «Изв. АН СССР, серия биол. наук», № 1, 1961, стр. 46—50.

14. Лаквиля Л. А. Партенокарпия развития плодов и зависимость этих явлений от регуляторов роста. В кн.: «Регуляторы роста растений в с/х». ИЛ, М., 1958.

Институт генетики и селекции

М. О. Алиев

МУХТӘЛИФ ПЛОИДЛИ ТУТ ФОРМАЛАРЫНЫ ГИБРИДЛӘШДИРИЛМӘСИНДӘ НМ СИДИК ЧӨВҺӘРИНИН ТӘСИРИ

Мәғаләдә тут ағачларының гибридашдирилмәсиндә НМ сидик чөвһәринин мухтәлиф су кәсафәтләринин тәсири һаггында мәлумат вериләр.
Нәтичәдә муәјјән олунмушдур ки, бу мајадама просесина тәсир едиб јени ағач формаларын алынмасы селексияда даһа әәруридир.

УДК.576.890.16

М. А. ГУСЕЙНОВ

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ КРОВЕПАРАЗИТОВ РЫБ
ДИВИЧИНСКОГО ЛИМАНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Дивичинский лиман или оз. Аг-Зибир расположен в 130 км от г. Баку на западном побережье Каспийского моря. Длина лимана — 20—25 км, ширина 1—4 км, максимальная глубина — около 2 м, площадь — 1600 га. Дивичинский лиман имеет три основных плеса: Ханлар, Сарван и Каракишлы. Первый из них расположен в южной части, два других — в северной. В лимане обитают следующие виды рыб: щука, куринская вобла, красноперка, линь, окунь, восточный лещ, сазан, малая южная колюшка, гамбузия. Весной происходит миграция сюда некоторых видов рыб (вобла, кутум, восточный рыбец, сазан, восточный лещ, судак) из Каспия для нереста. В связи с этим лиман имеет определенное хозяйственное значение, что и определяет важность изучения паразитов обитающих здесь рыб и других водных животных.

В течение 1976—1978 гг. нами из плесов Сарван и Ханлар Дивичинского лимана на зараженность кровепаразитами исследован 501

Таблица 1

Количество исследованных в Дивичинском лимане рыб и их зараженность кровепаразитами

Рыбы	Пункты исследований							
	Сарван				Ханлар			
	Исслед. экз.	Зараж. экз.	Экстен. зараж. %	Интенсивн.	Исслед. экз.	Зараж. экз.	Экстен. зар. %	Интенсивн.
Щука — <i>Esox lucius</i> L.	33	24	72,7	1—40	112	88	78,6	1—70
Окунь — <i>Perca fluviatilis</i> L.	8	3	37,5	1—6	75	48	61,3	1—25
Красноперка — <i>Scardinius erythrophthalmus</i> L.	25	5	20,0	1—6	81	6	7,4	1—8
Линь — <i>Tinca tinca</i> L.	8	4	50,0	1—7	48	26	54,2	1—50
Куринская вобла — <i>Rutilus rutilus caspius curensis</i> Berg.	8	2	25,0	2—5	7	0	0	0
Восточный лещ — <i>Abramis bramae orientalis</i> Berg	16	3	18,8	1—2	6	2	33,2	3—4
Сазан — <i>Cyprinus carpio</i> L.	15	5	33,3	1—4	—	—	—	—
Малая южная колюшка — <i>Pungitius platigaster</i> Kessler.	—	—	—	—	30	0	0	0
Гамбузия — <i>Gambusia affinis affinis</i> (Baird et Girard)	—	—	—	—	30	0	0	0

экз. рыб, относящихся к 9 видам (табл. 1). У всех исследованных видов рыб, за исключением колюшки и гамбузии, зарегистрированы кровепаразиты, относящиеся к родам *Trypanosoma* и *Cryptobia*. Список обнаруженных паразитов и экстенсивность зараженности рыб ими приводится в табл. 2.

Таблица 2

Список кровепаразитов, обнаруженных у рыб Дивичинского лимана, и степень зараженности ими рыб

Паразиты	Хозяева	Сарван	Ханлар
		экст. зар. %	экст. зар. %
<i>Trypanosoma remaki</i> Laveran et Mesnil, 1904	щука	30,3	44,7
<i>T. remaki</i> f. <i>percae</i> Chajbulajev, 1969	окунь	—	5,3
<i>T. scardinii</i> Brumpt, 1906	красн.	4,0	—
<i>T. percae</i> Brumpt, 1906	окунь	37,5	58,7
<i>T. tincae</i> Laveran et Mesnil, 1904	линь	25,0	33,3
<i>T. abramidis</i> Laveran et Mesnil, 1904	лещ	18,7	16,7
<i>T. danilewskyi</i> Laveran et Mesnil, 1904	сазан	13,3	—
<i>T. schulmani</i> Chajbulajev, 1970	щука	15,2	31,3
<i>Cryptobia guerneorum</i> Minchin, 1909	щука	51,5	62,5
<i>C. borelli</i> Laveran et Mesnil, 1901	красн.	16,0	7,4
<i>C. borelli</i> f. <i>bramae</i> Chajbulajev, 1969	лещ	—	33,3
<i>C. borelli</i> f. <i>tincae</i> Chajbulajev, 1969	линь	37,5	4,2
<i>C. borelli</i> f. <i>rutili</i> Chajbulajev, 1969	вобла	25,0	—
<i>C. cyprini</i> Plehn, 1903	сазан	26,7	—

Наиболее сильно заражена кровепаразитами щука. У нее обнаружены *T. remaki*, *T. schulmani* *C. guerneorum*. Чаще всех у щуки встречалась *C. guerneorum* (60,0%; интенсивность — 1—45 экз., индекс обилия — 3,8), затем следует *T. remaki* (41,4%; интенсивность — 1—20 экз., индекс обилия — 2,7) и *T. schulmani* (27,6%; интенсивность — 1—70 экз., индекс обилия — 3,5). В разных плесах щука заражена не в одинаковой степени. На плесе Ханлар зараженность выше (78,6%; интенсивность — 2—40 экз., индекс обилия — 5,7).

У линя мы обнаружили *T. tincae* и *C. borelli* f. *tincae*. На плесе Сарван из 8 исследованных линий 2 были заражены *T. tincae* (25,0%, интенсивность — 1—3 экз., индекс обилия — 0,5) и *C. borelli* f. *tincae* (37,5%, интенсивность — 1—4 экз., индекс обилия — 0,9). На плесе Ханлар *T. tincae* отмечена в крови 17 экз. линий (35,4%, интенсивность — 1—50 экз., индекс обилия — 2,9), а *C. borelli* f. *tincae* — у 9 экз. линий (18,8%, интенсивность — 1—4 экз., индекс обилия — 0,35).

Красноперка была заражена двумя видами кровепаразитов. На плесе Сарван у нее отмечена *T. scardinii* (4,0%, интенсивность — 4 экз., индекс обилия — 0,16) и *C. borelli* (16,0%, интенсивность — 1—8 экз., индекс обилия — 0,22). У красноперки, исследованной на плесе Ханлар, обнаружена только *C. borelli* (7,4%, интенсивность — 1—8 экз., индекс обилия — 0,16).

У леща были найдены *T. abramidis* и *S. borelli f. bramae*. На плесе Сарван лещ оказался зараженным только *T. abramidis* (18,8%, интенсивность — 1—2 экз., индекс обилия — 0,31), а на плесе Ханлар у леща отмечены *T. abramidis* (6,7%, интенсивность — 1 экз., индекс обилия — 0,17), а также *S. borelli f. bramae* (33,3%, интенсивность — 2—4 экз., индекс обилия — 1,0).

Окунь был инвазирован двумя видами кровепаразитов. Чаще у него отмечалась *T. persae*, а *T. gemaki f. persae* встречалась значительно реже. Последний вообще не отмечен на плесе Сарван. *T. persae* обнаружена в крови окуня на плесе Сарван (42,9%, интенсивность — 1—6 экз., индекс обилия — 1,1) и плесе Ханлар (58,7%, интенсивность — 1—25 экз., индекс обилия — 3,8). *T. gemaki f. persae* отмечена у окуня на плесе Ханлар (5,3%, интенсивность — 1—4 экз., индекс обилия — 0,1).

Сазан исследован нами только на плесе Ханлар. Здесь у него обнаружены *T. danilewsky* (13,3%, интенсивность — 1—4 экз., индекс обилия — 3,3) и *S. cyprini* (26,7%, интенсивность — 1 экз., индекс обилия — 0,27).

В крови воблы, исследованной на плесе Сарван, обнаружена *S. borelli f. guttuli* (25,0%, интенсивность — 2—5 экз., индекс обилия — 0,87). У рыб, исследованных на плесе Ханлар, кровепаразиты не обнаружены.

Проведенные нами исследования показали, что степень зараженности рыб сильно зависит от количества нападающих на них пиявок, которые, как известно (Хайбулаев, 1970), служат переносчиками кровепаразитических простейших и одновременно являются патогенными для рыб. Установлено, что малоподвижные рыбы, живущие в зарослях растительности или вблизи них, сильно заражены кровепаразитами. Так, наиболее высокая зараженность наблюдалась у щуки, которая длительное время находится неподвижно в засаде в зарослях и благодаря этому служит удобным объектом для нападения пиявок. Приуроченность к зарослевым участкам водоемов является одной из причин значительной зараженности леща и окуня.

Как видно из табл. 1, зараженность рыб кровепаразитами на плесе Сарван заметно ниже, чем на плесе Ханлар. Условия обитания рыб на двух плесах приблизительно одинаковы. Основное различие заключается в том, что площадь зеркала и глубина плеса Сарван превышает таковые плеса Ханлар. Возможно, рыбы, обитающие на первом плесе, вследствие его больших размеров, реже посещают береговые участки и поэтому меньше подвергаются нападению пиявок.

В процессе нашей работы случаи заболевания рыб, вызываемые кровепаразитическими простейшими рода *Trypanosoma* и *Cryptobia* не наблюдались. Однако, по данным литературы (Khan et al, 1980), при сильном заражении рыб кровепаразитами отмечается снижение гемоглобина и общего уровня белка плазмы крови, увеличение лимфоцитов. При длительном пребывании рыб в неблагоприятных условиях их восприимчивость к жгутиконосцам резко повышается (Хайбулаев, 1980). В таких случаях эти паразиты часто становятся весьма патогенными для своих хозяев.

Учитывая вышесказанное, следует иметь в виду, что при создании рыбного хозяйства вследствие изменения условий обитания патогенная роль кровепаразитов может сильно возрасти.

1. Абдурахманов Ю. А. 1962. Рыбы пресных вод Азербайджана. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 3—406.
2. Касымов А. Г. 1972. Пресноводная фауна Кавказа. Баку. Изд-во «Эльм», 3—285.
3. Хайбулаев К. Х. 1970. О роли пиявок в жизненном цикле кровепаразитов рыб. «Паразитология», т. IV, вып. 1, 13—27.
4. Хайбуллаев К. Х. 1980. Изучение некоторых аспектов биологии и таксономии паразитирующих в крови рыб жгутиконосцев. Отчет Сектора болезней рыб Даг. отд. КаспНИХР. Махачкала, 1—18.
5. Khan R. A., Barret M., Campbell J. 1980. *Trypanosoma murmanensis*: its effects on the longhorn sculpin, *Myoxocephalus octodecemspinosus*. «J. Wildlife Diseases», № 3, 359—361.

Институт зоологии

М. Ә. Нусејнов

ХЭЗЭРИН ДЭВЭЧИ ЛИМАНЫ БАЛЫГЛАРЫНЫН ГАН ПАРАЗИТЛЭРИНИН ФАУНА ВЭ ЕКОЛОКИЈАСЫ

1976—1978-чи иллэрдэ Дэвэчи лиманынын ики ханасында 9 нэвэ мэхсус 501 эдэд балыгмы ган паразитлэри тэдгиг олуимушдур. Балыглармы 14 нэв гэмчмэл паразитлэ жолухдугу мүэјјэн едиамшдир. Мэгалэдэ балыглармы Дэвэчи лиманынын мүхтэлиф ханаларында жолухмалары вэ онларын сэбэблэри бээн екологи факторларла ивэл едилив.

УДК 576.895.122

И. А. САДЫХОВ, Ю. Ф. МЕЛИКОВ, А. К. РЯБИНИН

ГУБИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВОД ДАРЫДАГСКОГО ИСТОЧНИКА НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР НА ЯЙЦА И МИРАЦИДИИ *FASCIOLA HEPATICA*

Фасциолез, как известно, — одно из наиболее серьезных гельминтозных заболеваний сельскохозяйственных животных. Он причиняет животноводству страны огромный ущерб, выражающийся в значительном снижении мясной, молочной и шерстной продуктивности. Острая же форма фасциолеза зачастую вызывает массовый падеж животных, особенно среди овец.

В нашей республике фасциолез имеет широкое распространение в районах Северо-Восточного Азербайджана, на южных склонах Западной части Большого Кавказа, в Центральном Азербайджане (Прикуринские районы) и в Ленкоранской природной области.

Несмотря на большое количество исследовательских работ, фасциолез является объектом пристального внимания со стороны биологов и ветеринарных специалистов. Для полной ликвидации данного заболевания необходимо детальное изучение всех звеньев в жизненном цикле паразита с дальнейшим изысканием экономически дешевых и простых в обращении средств борьбы на всех стадиях его развития.

Литературные источники сообщают о губительном влиянии различных химических реагентов на яйца фасциол и других гельминтов (Панова, 1951; Акрамовский, Егоров, Башкирцева, 1957; Чубабрия, Годердзешвили, 1958; Плаан, 1960 и др.). Следует подчеркнуть, что мы имели дело с природным источником, содержащим комплекс химических соединений, обладающих известными лечебными свойствами (Кашкай, 1952). В связи с этим по предложению Президиума АН Азербайджанской ССР и дирекции Института зоологии АН Азербайджанской ССР мы и занялись изучением действия вод Дарыдагского природного источника Нахичеванской АССР на яйца и миацитидии фасциол.

Воды источника обладают ценнейшими физико-химическими свойствами, особенно благодаря сочетанию мышьяка с щелочами. В ней содержатся в основном ионы натрия и хлора. В некотором количестве представлены гидрокарбонаты, значительно меньше отмечены ионы кальция, магния, калия. Она насыщена углекислотой. Характерной особенностью данного источника является содержание еще двух важных компонентов — брома и йода (Кашкай, 1952).

Опыты были поставлены с яйцами и миацитидиями *F. hepatica* как в лабораторных, так и в полевых условиях. Особи *F. hepatica* были доставлены в физиологическом растворе с Бакмясокомбината. Проведены три серии опытов. В первой серии опыта яйца, полученные из матки трематод и продуцированные самими гельминтами, после промывки во-

допроводной водой, поместили в чашки Петри в количестве 2000—5000 тыс. на каждую, и заливали Дарыдагской водой. Материал первой серии опытов поместили в термостат, а второй — на открытый воздух, в металлический лоток. Температура в термостате (+27°C) держалась вплоть до вылупления миацитидиев в контроле на двенадцатый день. В Дарыдагской воде развития миацитидиев в яйцах фасциол не наблюдалось. На 13-й день Дарыдагскую воду после неоднократной промывки заменили на водопроводную и в тех же условиях поместили вновь в термостат, однако последующие 15 дней привели к негативным результатам. Следовательно, все яйца погибли.

На открытом воздухе (вторая серия опытов) температура колебалась от -7°C до +10°C. Вода в чашках Петри замерзла и весь опыт несколько дней находился под слоем снега в 15 см. В этом случае яйца фасциол погибли. Соответственно в каждой серии оставляли контроль с водопроводной водой.

Третья серия опытов посвящена изучению влияния концентрированной воды из источника на миацитидии фасциол при комнатной температуре. Было отмечено, что при действии указанных вод миацитидии быстро теряют свою активность и самые жизнеспособные погибают через 1 мин 15 сек. Как известно, продолжительность жизни миацитидиев зависит от ряда факторов: температуры, рН воды и т. д. и в среднем составляет около 44 часов, а возможность проникновения в тело промежуточного хозяина — пресноводного моллюска утрачивается через 5—7 часов (Демидов, 1965).

Полученные результаты навели на мысль заложить еще одну серию с различными вариантами разбавления Дарыдагской воды, с тем чтобы установить минимальную летальную дозу ее как для яиц, так и для миацитидиев *F. hepatica*. С этой целью яйца фасциол, полученные тем же способом, заложены в таком же количестве в чашки Петри, как и в первой серии опытов, и при аналогичных условиях. Результаты опыта приводим в таблице.

№ № чашки	Содержание вод источника, мл на 200 мл чистой воды	Результаты опыта
1	10	В восьми чашках на двенадцатый день наблюдалось вылупление миацитидиев
2	20	
3	30	
4	40	
5	60	
6	80	
7	100	
8	120	
9	125	
10	Контроль-водопроводная вода	Чашка № 9—100%-ная гибель яиц На 12-й день наблюдалось вылупление миацитидиев

Как видно из материалов данной серии опытов, 100%-ная гибель яиц с заметным изменением их внутренней структуры происходит уже

на третий день опыта в чашке № 9. Следует подчеркнуть, что в первой серии опытов, где в чашках находилась вода в исходном виде, яйца оставались соломенно-желтого цвета.

При действии разбавлений той же концентрации на жизнеспособность мирацидиев наблюдается следующее: при аналогичных разбавлениях (чашка № 9) мирацидии погибают в течение 5 минут, в то время как в контроле и в остальных случаях продолжают жить и сохраняют активность.

Таким образом, минимальной дозой разбавления, приводящей к летальному исходу яиц и мирацидиев фасциол, является доза 2:1.

В последние годы в нашей стране развитие животноводства осуществляется на промышленной основе, для чего создаются крупные животноводческие комплексы, а это ставит перед ветеринарными специалистами ряд вопросов, требующих неотложного их разрешения. В частности, в хозяйствах подобного типа скапливается большое количество навоза, что создает определенные условия для загрязнения внешней среды инвазионным началом. Дезинвазия навоза в промышленных животноводческих хозяйствах имеет большое ветеринарно-санитарное значение. Имеющиеся до настоящего времени предложения и методы обеззараживания встречают возражения в проектных организациях из-за их низкой эффективности и сложности эксплуатации (Шумакович, 1974). Все мероприятия, направленные на обеззараживание навоза, должны выполняться с минимальной затратой труда, средств и времени. Существующие ныне методы, в частности биотермическая обработка, не отвечают указанным положениям. В отношении применения химических веществ пока таковые не найдены (Черепанов, 1974).

Как видно из приведенных данных, воды Дарыдагского источника отвечают предъявленным требованиям, являются дешевым природным сырьем и заслуживают более детального изучения в борьбе с фасциолезом сельскохозяйственных животных.

Резюмируя вышесказанное, предлагаем использовать указанный источник в системе противofасциозных и других противогельминтозных мероприятий для обеззараживания навоза, кошар и коровников.

Литература

1. Акрамовский М. Н., Егоров Ю. Г., Башкирцева Е. В. Испытание препаратов мышьяка при мониезиозе овец. «Ветеринария», 1957, № 4, 43—45.
2. Демидов Н. В. Фасциолез животных. «Колос», 1965.
3. Кашкай М. А. Минеральные источники Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, 1952.
4. Пацова Л. Г. Влияние некоторых физических и химических факторов на жизнеспособность яиц *F. hepatica*. Сб. тр. А. НИВИ, 1951, вып. 4, 160—164.
5. Плаан С. Я. О влиянии некоторых физических, климатических и химических факторов на яйца *Ascaris suum*. Тез. докл. 2-й и коорд. конф. по пробл. паразитол. Латв. ССР, Эст. ССР и БССР. Рига, 1960, 60—61.
6. Черепанов А. А. Дегельминтизация бесподстилочного навоза и прмета. Перспективы изыскания способов дегельминтизации бесподстилочного навоза. Тр. ВИГИС, 1974, т. XX, 141—147.

7. Чубабрия И. Т., Годердзешвили Т. И. Испытание некоторых препаратов мышьяка при различных гельминтозах сельскохозяйственных животных (предварительное сообщение). Тр. Груз. НИИЖив, 1958, т. 20, 41—51.

8. Шумакович Е. Е. Гельминтозы сельскохозяйственных животных и перспективы борьбы с ними в условиях промышленного животноводства. Тр. ВИГИС, 1974, т. 21, 5—11.

Институт зоологии

И. Э. Садыгов, Ж. Ф. Маликов, А. К. Рзабигини

НАХЧЫВАН МССР-ИН ДАРЫДАГ СУЈУНУН F. HEPATICA-НЫН ЈУМУРТА ВЭ МИРАСИДИСИНЭ ӨЛДҮРҮҮЧҮ ТӘСИРИ

Мағалада гара чијәр соручусу *F. hepatica*-нын јумурта вэ мирасидисинэ Дарыдаг сујуну тәсирини өјрәнилмәси шәрһ олуур.

Мүәллифларин апардыглары тәчрүбәләр нәтижәсиндә һәмни сујун гара чијәр соручусуну јумурта вэ мирасидисинэ өлдүрүчү тәсирини ајдылашдырылмышдыр.

И. Р. БАБАЕВ

МАТЕРИАЛЫ ПО ЧИСЛЕННОСТИ И РАЗМЕЩЕНИЮ РЕДКИХ ПТИЦ В КЫЗЫЛ-АГАЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Наблюдения проводились в период с 10 января по 2 февраля 1980 г. на суше (около 17 тыс. га) и акватории Кировского залива Каспийского моря (около 40 тыс. га).

Методика работы* состояла в следующем. Выбирался характерный для данной зоны или подзоны учетный участок, который в течение нескольких дней обследовался по намеченным радиальным и поперечным маршрутам (радиусы для суши — 4—8 км, для акватории — 6—12 км). На нем выделялись отдельные ландшафтные разности, что помогало привязать данные учетов численности птиц к типичным для данной местности биотопам.

Для учета редких видов применялись маршруты двух типов: многообразные, на которых учеты проводились не менее 2—3 раз, через 4—5 дней, и одноразовые. Длина многообразных маршрутов в пределах каждой ландшафтной разности не превышала 8—10 км, а одноразовых доходила до 75 км. Последние маршруты проверялись с автомашины и применялись только для учета орланов-белохвостов. По собранным на маршрутах материалам составлялись таблицы, которые служили основой для определения численности птиц в конкретном комплексе биотопов. Сведения, полученные на разовых маршрутах, обычно лишь уточняли данные по многообразным маршрутам. На многообразных маршрутах учеты велись в начале, середине и в конце всего периода наблюдений. Скорость передвижения по многообразным (пешим) сухопутным маршрутам составляла в среднем 2,5 км/час, причем это движение прерывалось через каждые 50—100 м, с остановками на время от 10 минут до 1 часа. Во время остановок велись тщательные наблюдения за птицами в пределах видимости до 5—6 км (при помощи бинокля). В условиях ограниченной видимости на местностях, покрытых разреженными кустарниками, определялись учетные полосы («ленты») шириной 150—200 м.

Учет водных птиц, держащихся открыто, проводился с моторной лодки.

Сухопутную территорию заповедника можно разделить на три участка, отличающиеся друг от друга размерами площади, характером растительности и плотностью населения одной из наиболее ценных охраняемых птиц — турача.

Южный участок, занимающий площадь около 2,5 тыс. га, включает сушу между Малым и Большим заливами — до сбросного канала.

На участке имеются большие массивы зарослей ситников, тростников и (на более возвышенных местах) — ежевики. Открытых степных участков мало. Здесь отмечается высокая плотность населения турачей, в среднем 225,6 особи на 1000 га.

Средний участок — от сбросного канала до поста Каракуш — включает площадь около 5 тыс. га. Встречаются сухие «гривы» и искусственно возведенные дамбы. По запасам кормов и в связи с относительной бедностью ремизной (кустарники) растительности большой площадью занятой водой этот участок для обитания турача мало пригоден. Здесь учтена всего 21 птица со средней плотностью населения 4,2 особи на 1000 га.

Северный участок, занимающий площадь около 9 тыс. га, представляет собой обширную равнину, покрытую пустынной и полупустынной растительностью. Турачей на этом участке нам отметить не удалось.

Как показывают наблюдения, основным естественным врагом турачей в заповеднике является лисица. По данным В. П. Литвинова (1979), численность лисиц здесь довольно высока. В 1973—1978 гг. лисиц насчитывалось от 90 до 120 особей, а зимой 1975—1976 гг. — до 150. В годовом рационе питания лисицы птицы занимают до 64,3%. Турачей лисицы ловят в течение всего года, и в тех местах, где наблюдается повышенная численность хищников, темп естественного прироста популяции этих птиц заметно снижается. Это говорит о необходимости регулирования численности лисиц в заповеднике.

В сухопутной части заповедника из редких птиц, кроме турача, отмечены орлан-белохвост и краснозобая казарка, которые посещают эту территорию для кормежки.

Таблица 1:

Численность и плотность редких видов птиц на суше заповедника им. С. М. Кирова (по зимним учетам)

Виды птиц	Южный участок, около 2,5 тыс. га.		Средний (западный) участок, около 5 тыс. га		Северный участок, около 9 тыс. га		Всего на 16,5 тыс. га	
	числ.	плотн. на 1 тыс. га	числ.	плотн. на 1 тыс. га	числ.	плотн. на 1 тыс. га	числ.	плотн. на 1 тыс. га
Турач	564	225,6	21	4,2	—	—	585	35,4
Орлан-белохвост	3	1,2	3	0,6	2	0,2	8	0,4
Краснозобая казарка	—	—	23	4,6	—	—	23	1,4

Количественный учет редких водолюбивых птиц на Большом и Малом заливах мы проводили зимой 1980 г. в основных местах их локализации. При этом было зарегистрировано 5 находящихся под особой охраной видов птиц. Учет проводился визуально с моторной лодки, причем дается он отдельно для Малого и Большого заливов (табл. 2).

Малый Кировский залив после отделения его от моря дамбой в 1956 г. превратился в пресноводный водоем, уровень которого регулируется спуском воды через сбросной канал. В северной части водоема

* Работа проводилась по методике Э. В. Рогачевой (1962) с некоторыми изменениями.

Численность редких видов птиц на заливе им. С. М. Кирова

Виды птиц	Малый залив (5 тыс. га)	Плотность на 1 тыс. га	Большой залив (36 тыс. га)	Плотность на 1 тыс. га	Общая численность птиц
Лебедь	89	17,8	4550	126,4	4639
Розовый пеликан	—	—	36	1	36
Кудрявый пеликан	36	7,2	4	0,11	40
Фламинго	—	—	300	8,3	300

глубины колеблются от 1 до 1,5 м, в южной — в пределах — 2—2,5 м. Почти вся прибрежная полоса занята зарослями тростника обыкновенного, рогоза, клубникамышья приморского. Наиболее мощного развития эта растительность достигает у восточного побережья залива, к югу она редет и почти исчезает в районе дамбы.

Опреснение Малого залива создало особые условия для развития погруженной растительности, фито- и зоопланктона и бентоса. Все это может иметь положительное значение для зимующих речных уток и некоторых других пластинчатоклювых. Что же касается наиболее ценного представителя зимней авифауны — фламинго, то для его обитания Малый залив, по-видимому, уже потерял свое прежнее значение, и он перестал его посещать.

Растительность заповедника за последние десятилетия претерпела значительные изменения, что связано как с падением уровня Каспийского моря, вызвавшего обнажение дна заливов и изменения почвенно-грунтовых условий, так и с бурно развивающейся хозяйственной деятельностью человека. Все это отрицательно сказалось как на летующих, так и (в особенности) на зимующих птицах региона, среди которых много и особо ценных видов.

Дальнейший процесс изменения природных комплексов района Кировского залива для редких птиц, по-видимому, приведет к еще большей депрессии их состава и численности. При таких перспективах встает вопрос об осуществлении необходимых мер, которые могли бы (хотя бы частично) компенсировать птицам ухудшение условий их существования.

В связи с этим мы предлагаем следующее:

а) для сохранения и увеличения численности турача необходимо сохранить травяные участки, богатые ситниками и ежевикой, служащие основными местами обитания;

б) регулировать численность лисиц на территории Кызыл-Агачского заповедника;

в) разработать мероприятия по улучшению гидробиологического режима и растительных угодий залива им. С. М. Кирова путем использования вод р. Куры;

г) сократить формирование некоторых антропогенных ландшафтов на территории заповедника (строительные работы, автомобильные дороги и т. п.).

1. Литвинов В. П. Численность и питание лисицы в Кызыл-Агачском заповеднике. В сб.: «50 лет Кызыл-Агачскому заповеднику». Ленкорань, 1979.
2. Рогачева Э. В. Численность и размещение птиц нижнего Елогуя (приенисейская тайга). «Орнитология», 1962, вып. 5.

Институт зоологии

И. Р. Бабаев

ГЫЗЫЛАҒАҢ ГОРУҒУНДА НАДИР ТАПЫЛАН ГУШ НӨВЛӘРИНИН САҖЫ ВӘ ЈАҖЫЛМАСЫ

Мәғаләдә көстәрилик ки, тәдигат ишләри надир тапылан 62-н гушлар түәриндә апарилар. Бу гушларин саҗы вә јаҗылмасы өјрәниләр. Тәдигат апарылан јердә 4639 гушуна, 36—чәһрајы гутан, 40—гымрымлазак гутан, 300—фламинго, 685—турач, 23—гымрымлазак газ, 8—аггујруг дәннз гартаам гејдә алынмб.

Ахыринчы илләрдә мүәјјән едилеб ки, Гызылағач горуғунда бу гушларин јашамасы үчүн шәрәнт пиләшилб.

Индик шәрәнтдә елә јоллар тапмаг лазымдыр ки, гушларин јашамасы үчүн бурада шәрәнт јахшылашсын.

УДК 576.895.775

А. Н. ТАЛЫБОВ, Э. В. ИСАЕВА, К. П. КАДАЦКАЯ

О ПЕРЕНОСЧИКАХ ЧУМЫ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ
ВОСТОЧНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

СООБЩЕНИЕ 2. ПРИАРАКСИНСКИЙ И ЗАКАВКАЗСКИЙ
ВЫСОКОГОРНЫЙ ОЧАГИ

На территории Восточного Закавказья расположены три природных очага чумы: Закавказский равнинно-предгорный, Приараксинский и Закавказский высокогорный. Описание первого очага приведено в сообщении 1.

По данным ряда авторов [2, 3, 1, 7, 20, 18, 5], основным носителем чумы в Приараксинском природном очаге считается песчанка Виноградова, в Закавказском высокогорном — обыкновенная полевка, являющаяся здесь фоновыми видами грызунов.

С 1962 по 1978 гг. в очагах, расположенных в пределах Нахичеванской АССР, выделено всего 1707 штаммов чумного микроба, из них 1000 от блох.

Приараксинский очаг

Очаг расположен в юго-западной части Армянского нагорья на территории Нахичеванской АССР и Армянской ССР и занимает Средне-Араксинскую котловину. Эпизоотии регистрировали в 1967—1971 гг. Было выделено 1154 штамма чумного микроба, из них 684 от блох шести видов (табл. 1). Кроме основного носителя чумы — песчанки Виноградова, в эпизоотию вовлекался широкий круг грызунов (малозийская, персидская и полуденная песчанки, малый тушканчик, домовая мышь, общественная полевка) и хищники (лисица). Роль основных переносчиков здесь играют *X. conformis* и *S. iranus*. Эти блохи являются массовыми паразитами песчанок, обитающих в полупустынном и горнотеплом ландшафтных поясах Нахичеванской АССР. К дополнительным переносчикам относятся *Rh. cedeatis* и *St. t. insperata*, от которых неоднократно выделяли культуру чумы.

Сезонные изменения численности *X. conformis* и *S. iranus* почти аналогичны таковым для *X. conformis* и *S. laeviceps* в Закавказском равнинно-предгорном очаге. В динамике численности блох песчанки Виноградова в течение года выражены два подъема: весенний и осенний. В зимний период популяции *X. conformis* из-за низкой смертности сохраняется примерно на осеннем уровне, а *S. iranus* и зимние виды блох в это время интенсивно размножаются и к весне достигают максимальной численности. Летнее снижение количества блох характеризуется уменьшением числа *X. conformis* в связи с гибелью перезимовавших особей и высокой смертностью особей летних генераций, а так-

Таблица 1

Результаты бактериологического исследования блох в Приараксинском природном очаге чумы

Виды блох	Количество	
	исследованных блох	выделенных штаммов чумного микроба*
<i>Pulex irritans</i> Lin n.	867	2
<i>Xenopsylla conformis</i> Wagn.	173956	507
<i>Ceratophyllus iranus</i> Wagn. et Arg.	42357	157
<i>Ctenophthalmus secundus asiaticus</i> Arg.	663	2
<i>Rhadinopsylla cedeatis</i> Roth.	8405	13
<i>Stenoponia tripectinata insperata</i> Tirab.	3131	3
ВСЕГО	201322	684

*Количество блох в каждой исследованной пробе колебалось в пределах 1-25 экз

же резким сокращением количества или полным исчезновением имаго зимних видов. Осеннее нарастание численности основных переносчиков происходит в результате массового выплода *X. conformis* и появления имаго зимних видов.

Как известно, интенсивность эпизоотии чумы зависит от ряда факторов, в том числе численности переносчиков. Максимальное количество (46% от общего числа) выделенных в этом очаге культур чумного микроба приходится на весну, когда наблюдается наивысшая численность блох. Летом интенсивность эпизоотии ослабевает (8,3%). Осенью с нарастанием численности блох увеличивается и количество выделенных штаммов возбудителя (17,2%) и зимой составляет уже 28,5%. Среднегодовой индекс обилия *X. conformis* на песчанке Виноградова был высоким в 1956 (1,46), 1959 (1,57), 1962 (2,5) и 1972 гг. (1,6); во входах нор — в 1956 (0,79), 1960 (0,48), 1962 (0,5), 1968 (0,65) и 1971 гг. (0,38). Наибольшее количество *S. iranus* на зверьках было отмечено в 1959 (0,45), 1962 (0,62), 1968 (0,35) и 1972 гг. (0,45); во входах нор численность блох все время была низкой (0—0,8).

Эпизоотия в этом очаге носила интенсивный и разлитой характер в 1967—1968 гг., когда численность *X. conformis* была наиболее высокой.

Миграционная активность *X. conformis* особенно выражена весной. Зимой эти блохи сосредоточены в глубине нор, а во входах встречаются редко и в незначительном количестве. Блохи *S. iranus* во входах нор появляются в единичных экземплярах с начала осени и констатируются до исчезновения имаго летом. Наблюдались случаи миграции блох обонх видов из нор.

Из синантропных грызунов в Приараксинском очаге обитают серая и черная крысы, домовая мышь и серый хомячок. Первые два вида

грызунов здесь очень редки, особенно черная крыса, и почти свободны от блох.

Домовая мышь распространена повсеместно (до высоты 2500 м над ур. м.). Этот грызун заблющен слабо, среднегодовые общие индексы обилия блох домашней мыши составляют в населенных пунктах 0,01, в природных условиях — 0,2. Превалирующим видом на этом зверьке является *C. mokrzeckiyi* (48,5%); другая специфичная блоха домашней мыши — *Leptopsylla segnis* попадает реже (6,8%) и преимущественно в населенных пунктах. На домашних мышах, обитающих в открытых биотопах, довольно часто встречаются паразиты песчанок *X. conformis*, *C. iranys* и *Coptopsylla lamellifer* agax, которые составляют 22% блох в сборах с этого грызуна. Реже встречаются блохи лесной мыши (12,8%), серого хомячка (6%), землеройки (3,8%). В единичных экземплярах были обнаружены блохи полевков, малоазийского хомячка и серой крысы. Специфичных паразитов домашней мыши снимали и с других зверьков — песчанок Виноградова, малоазийской и персидской, общественной полевки, лесной мыши, серого хомячка и землеройки.

Серые хомячки являются прокормителями многих видов блох, в том числе паразитов синантропных и диких грызунов. Наиболее часты находки на этом зверьке блох песчанок — *X. conformis*, *C. iranys*, *C. l. agax*, *Rh. cedestis* и *St. t. insperata*. Кроме того, на сером хомячке встречаются блохи тушканчиков — *Ophthalmopsylla volgensis arnoldi*, полевков — *C. consimilis*, лесной мыши — *St. proximus* и *L. taschenbergi*. Из паразитов синантропных грызунов были собраны *C. fasciatus*, *C. mokrzeckiyi*, *L. segnis*. Специфичный паразит серого хомячка — *Amphipsylla schelkovnikovi* — был встречен на песчанках Виноградова, малоазийской и персидской, домашней и лесной мышах, горном тушканчике, малоазийском хомячке и мышевидном хомячке и реже на общественной полевке.

Один из основных переносчиков чумы в очаге *X. conformis* неоднократно встречался на малом тушканчике, общественной полевке и перевязке. Блох *C. iranys* чаще, чем на других неспецифичных хозяевах, обнаруживали на общественной полевке. Паразитирование основных видов блох песчанки Виноградова на других животных показано в табл. 3.

В Приараксинском очаге возбудителя чумы выделяли также от блох, снятых с несвойственных им хозяев или собранных из жилищ последних: *X. conformis* — из нор и гнезд общественной полевки, *St. secundus* — из нор и гнезд песчанки Виноградова, а *C. iranys* сняты с перевязки. По одной культуре чумы были выделены от блох *P. irritans* собранных с волка и трупа лисы.

На территории Приараксинского очага в жилищах человека блохи единичны, среднее число блох на 100 м² составляет 0,06. Чаще других встречалась блоха человека *P. irritans*. В отдельные годы в домах находили *Stenoccephalides canis* и *St. felis*.

В этом очаге каменки-плясуны исследовались сравнительно меньше и реже. Среднегодовые индексы обилия блох колебались от 0 до 0,6. Две трети блох, собранных с птиц этого вида и из их гнезд, составляли *Frontopsylla frontalis alata*, а в остальную часть — паразиты песчанок *X. conformis* и *C. iranys*.

Закавказский высокогорный очаг

Очаг включает три мезоочага: Ленинанканский, Присеванский (Армянская ССР) и Зангезуро-Карабахский (Азербайджанская ССР). Из них последний охватывает Зангезурский и Даралагезский хребты в Нахичеванской АССР и Карабахское нагорье в Азербайджанской ССР.

В Зангезуро-Карабахском мезоочаге, начиная с 1962 г., локальные эпизоотии регистрировались ежегодно, за исключением 1966 и 1976 гг., при этом было выделено 553 штамма чумного микроба, из которых 316 от блох 7 видов (табл. 2).

Таблица 2
Результаты бактериологического исследования блох в Закавказском высокогорном природном очаге чумы (Зангезуро-Карабахский мезоочаг)

Виды блох	Количество	
	исследованных блох	выделенных штаммов чумного микроба*
<i>Ceratophyllus consimilis</i> Wagn.	13858	4
<i>Ceratophyllus caspius</i> Ioff et Arg.	52671	67
<i>Frontopsylla elata caucasica</i> Ioff et Arg.	7266	9
<i>Amphipsylla rossica</i> Wagn.	12097	3
<i>Ctenophthalmus iranys</i> Arg.	189	1
<i>Ctenophthalmus wladimiri</i> Is.—Gurv.	183626	231
<i>Neopsylla pleskei armeniaca</i> Ioff et Arg.	978	1
ВСЕГО	270685	316

*Количество блох в каждой исследованной пробе колебалось в пределах 1—25 экз.

Основной носитель чумного микроба — обыкновенная полевка в пределах Нахичеванской АССР обитает в зоне высокогорных лугов и нагорных ксерофитов в редких поселениях по долинам рек. Наряду с основными носителями естественная зараженность возбудителем чумы установлена у лесной сови, лесной мыши, персидской песчанки, водяной и снежной полевков.

Основными переносчиками чумы являются блохи — *C. caspius* и *C. consimilis* [6, 17, 8], имаго которых существуют в природе круглый год. Они относительно долговечны и высокоактивны, способны долго сохранять и передавать возбудителя чумной инфекции. Однако особенности зонального размещения *C. consimilis*, т. е. малочисленность в тех высотных зонах, где протекают эпизоотии чумы [9, 12], определяют их второстепенное значение.

Несмотря на то, что наибольшее количество штаммов чумного микроба выделено от *St. wladimiri*, последние не могут являться эффективными переносчиками, так как блокирование у этого вида в эксперименте наблюдается чрезвычайно редко [13, 14, 8]. Указанный вид спо-

собен сохранять возбудителя чумы длительное время [15, 17]. Экологические особенности *F. e. caucasica*, случаи их обнаружения зараженными чумой в природе, способность долгое время сохранять в своем организме возбудителя чумы и передавать его (возможность передачи доказана на белых мышах) определяют существенное значение этих блох в Закавказском высокогорном очаге [11, 18]. Недолговечность, низкая численность и частая смена состава популяции *A. gossisa* обуславливают их незначительную роль в поддержании природной очаговости [10]. Возбудитель чумы в этом очаге выделялся также от блох *St. iranus* и *N. pleskei*, собранных из гнезд обыкновенной полевки.

За последние 17 лет отмечено три подъема численности блох обыкновенной полевки — в 1962, 1968—1969 и 1972—1974 гг. Пики численности приходились на 1962 (индекс обилия на зверьках — 0,8; в гнездах — 11,7), 1969 (соответственно 1,6 и 14,3) и 1972 гг. (0,3 и 9). В эти годы выделено наибольшее количество штаммов чумного микроба от полевки и их блох. Если в период между первым и вторым подъемами индекс обилия блох в гнездах колебался в пределах 6,7—8,6, то между вторым и третьим подъемами — 3,6—5. После третьего подъема индекс обилия блох как на зверьках (0,1), так и в гнездах (1,9) снизился и в 1976 г. достиг самого низкого за последние годы уровня.

Сезонные колебания численности блох обыкновенной полевки характеризуются летним снижением и осенним подъемом. Осеннее повышение численности блох определяется особенностями сезонного изменения количества основных видов блох полевки. Высокая численность здесь обеспечивается главным образом за счет доминирующего вида — *St. wladimiri*, а также основных переносчиков — *C. caspius* (индекс обилия на зверьках — 0,03—0,26; в гнездах — 0,17—1,6) и *C. consimilis* (соответственно 0—0,2 и 0—1). Массовый выплод имаго первых двух видов происходит в сентябре — октябре, что обуславливает повышение численности блох в конце осени до максимальных показателей. На этом уровне она держится весь холодный период благодаря постепенному пополнению популяции молодыми имаго и низкой смертности зимующих блох. Количество имаго уменьшается с начала весны до выплода молодых особей (июль), развившихся из яиц, отложенных в данном году. Время наименьшего количества имаго приходится на летние месяцы, когда смертность блох самая высокая.

Полевые наблюдения показали, что в покинутых полевками норах или в случае смерти хозяина вышедшие в гнездах молодые особи, а также голодные взрослые имаго перебираются к устьям нор в ожидании прокормителей. Не исключена возможность нападения этих блох и на людей, оказавшихся возле таких нор. Лабораторные опыты [19] показали, что основные переносчики возбудителя чумы в этом очаге — *C. caspius* и *C. consimilis*, — нападают и охотно питаются на человеке. Из других видов блох активнее кусают человека *F. e. caucasica*, тогда как *A. gossica* делают это неохотно. Блохи *St. wladimiri* насыщаются человеческой кровью крайне редко.

Закавказский высокогорный очаг очень слабо заселен синантропными грызунами; процент попадания домовых мыши на плашки «Геро» в населенных пунктах не превышает 3. На этом зверьке, кроме ее специфического, но малочисленного паразита *S. tokrzeckyi*, обнаружены единичные блохи лесной мыши — *L. taschenbergi* и *St. proximus* и паразит обыкновенной полевки — *St. wladimiri*. Блоха домовых мыши —

S. tokrzeckyi в единичных экземплярах отмечена на лесной мыши и обыкновенной полевке.

Серый хомячок, довольно заблужденный зверек (среднегодовой индекс обилия — 0,3), обычно охотно заселяет постройки, но имеет широкие контакты с дикими грызунами, поэтому на нем обнаруживали блох многих животных. Наиболее часто встречались блохи обыкновенной полевки — *C. consimilis* и *C. caspius*, и крайне редко — *F. e. caucasica*, *A. gossica* и *St. wladimiri*. Были единичные находки песчаночных блох *X. conformis* и *C. iranus*. Кроме того, на сером хомячке попадались блохи лесной мыши (*L. taschenbergi*, *St. proximus*), снежной (*C. saxatilis*, *A. kuznetzovi*) и общественной (*St. secundus*) полевки, малоазийского хомяка (*St. rettigi*, *St. iranus*, *N. pleskei*). Специфические блохи серого хомячка *A. schelkovnikovi* встречались на лесной мыши, обыкновенной и снежной полевках, малоазийском хомяке.

В Закавказском высокогорном очаге, как и в других, встречались зараженные чумой блохи, обнаруженные на неспецифических хозяевах, например *F. e. caucasica* на персидской песчанке, *C. iranus* и *N. pleskei* в гнезде обыкновенной полевки.

Основные переносчики чумы в этом очаге (*C. caspius*), кроме своих специфических хозяев, очень часто встречались на лесной мыши, а *C. consimilis* — на лесной мыши и малоазийском хомяке. Другие находки основных видов блох обыкновенной полевки показаны в табл. 3.

В жилищах человека в высокогорном поясе, в том числе и на стоянках животноводов, блохи не обнаружены. В нагорной степи сельские дома иногда оказывались сильно зараженными блохами: например, в сел. Биченак Шахбузского района в 1969 г. среднее число блох на 100 м² составлял 11. Здесь встречались в основном *P. irritans* и в единичных экземплярах *St. canis* и *St. felis*.

Отсутствие в Закавказском высокогорном очаге многочисленного активного переносчика, сравнительно слабая вирулентность выделяемых там штаммов и заметная устойчивость обыкновенных полевки к чуме определяют в основном вялый характер течения эпизоотий даже в годы с высокой численностью зверьков и блох [4, 16, 18].

В заключение следует отметить, что в Приараксинском природном очаге, кроме основного носителя чумы — песчанки Виноградова, в эпизоотию вовлекался широкий круг грызунов и хищников. Роль основных переносчиков здесь выполняют *X. conformis* и *C. iranus*. В динамике численности блох песчанки Виноградова в течение года выражены два подъема: весенний и осенний. Интенсивность эпизоотии коррелирует с численностью блох. Миграционная активность *X. conformis* особенно сильно проявляется весной, тогда как *C. iranus* мигрирует слабо; единичные экземпляры их во входах нор встречаются с начала осени до лета. Наблюдается взаимный обмен блохами между песчанками и синантропными грызунами. Основные переносчики в этом очаге встречаются на ряде грызунов, хищных, насекомоядных и птицах. Возбудитель чумы выделялся также от блох, снятых с несвойственных им хозяев. В жилищах человека блохи очень редки.

В Загезуро-Карабахском мезоочаге Закавказского высокогорного очага основным носителем чумной инфекции является обыкновенная полевка, переносчиками — *C. caspius* и *C. consimilis*. За последние

Таблица 3

Перечень основных видов блох песчанки Виноградова и обыкновенной полевки на различных животных

Природные очаги чумы	Приараксинский						Зангезуро-Карабахский мезоочаг Закавказского высокогорного очага					
	X. conformis	C. l. arax	C. iranus	Rh. ucrainica	Rh. cedestis	St. l. insperata	C. consimilis	C. caspius	F. e. caucasica	A. rossica	Cl. wladimiri	St. ivanovi
Ушастый еж	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обыкновенная кутора	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Землеройка	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-
Лесная соня	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-
Малый тушканчик	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Малоазийский горный тушканчик	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Домовая мышь	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-
Обыкновенная лесная мышь	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-
Мышевидный хомячок	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Серый хомячок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Малоазийский хомяк	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Малоазийская песчанка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Персидская песчанка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Полуденная песчанка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Песчанка Виноградова	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Горная слепушонка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Водяная полевка	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Снежная полевка	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Малоазийская кустарниковая полевка	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Общественная полевка	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-
Обыкновенная полевка	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Обыкновенная лисица	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Ласка	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
Перевязка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Каменка-плясунья	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

17 лет наблюдалось 3 подъема численности блох этих зверьков: в 1962, 1969 и 1972 гг. В эти же годы выделено наибольшее количество штаммов возбудителя чумы от обыкновенных полевков и их блох.

Литература

1. Алиев М. Н. 1967. Некоторые особенности эпизоотологии чумы в Закавказье. ЖМЭИ, 4, 82—86.
2. Алиев М. Н., Лобанова Т. И., Юдицкая С. И., Мехтиев А. И., Талыбов А. Н., Закутинская Н. А., Кафаров М. К. 1964. Эпизоотия чумы в высокогорье Нахичеванской АССР. Тр. Арм. противочум. ст. Ереван, 3, 31—43.
3. Алиев М. Н., Севостьянов П. М., Найденов П. Е., Севостьянова Т. И., Закутинская Н. А., Мехтиев А. И., Кулиев М. Г., Вальков М. И. 1970. Об эпизоотии чумы среди песчанок Виноградова. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 1, 36—42.
4. Алиев М. Н., Юдицкая С. И., Закутинская Н. А., Абушев Ф. А., Мехтиев А. И., Талыбов А. Н. 1963. О случае параллельного течения эпизо-

отий трех инфекций — чумы, туляремии и эривинеллози. Матер. II съезда эпидем., микробиол. и инфекц. Азерб. ССР. Баку, 207—208.

5. Булах О. С., Кадацкая К. П., Цимби Б. П., Лященко В. К., Кулиев М. Г., Мехтиев А. И., Погасий Н. И., Якубова Р. К. 1971. Новые данные об эпизоотии чумы в Приараксинской равнине Нахичеванской АССР. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 3, 175—178.

6. Елкин Ю. М., Осипова С. П., Юдин Е. В. 1966. К изучению эффективности блох обыкновенных полевков как переносчиков чумы. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 78—79.

7. Елкин Ю. М., Петров П. А., Косминский Р. Б., Михайлова Р. С., Розанова Г. Н., Мкртчян С. А., Адамян А. О., Аветисян Г. А., Алиев М. Н., Эйгелис Ю. К. К изучению природной очаговости чумы на Закавказском нагорье. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 4, 152—158.

8. Кондрашкина К. И., Ленская Г. Н., Соколова Н. М., Кураев И. И., Иванов В. А., Лапина Н. Ф. 1968. К оценке трансмиссивного пути передачи чумного микроба в нагорном полевоцьем очаге Малого Кавказа. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 4, 158—164.

9. Косминский Р. Б., Аветисян Г. А., Талыбов А. Н. 1966. К изучению годового цикла блох *Ceratophyllus consimilis* Wagp., 1898 в горах Закавказья. «Особо опасные инф. на Кавказе», Ставрополь, 87—93.

10. Косминский Р. Б., Аветисян Г. А., Талыбов А. Н. 1966а. Материалы к экологии блох *Amphipsylla rossica* Wagp., 1912. В кн.: «Особо опасные инфекции на Кавказе», Ставрополь, 91—93.

11. Косминский Р. Б., Аветисян Г. А., Талыбов А. Н., Цихистави Ш. Г. 1966б. К изучению годового цикла блох *Frontopsylla elata caucasica* J. et Arg., 1934 на Закавказском нагорье. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 94—97.

12. Косминский Р. Б., Аветисян Г. А., Талыбов А. Н. 1967. К изучению годового цикла *Ceratophyllus (Nosopsyllus) consimilis* Wagp., 1898 (Suctoria — Arhantiptera) в горах Закавказья. «Биол. ж. Армении», 20 (2), 49—54.

13. Малафеева Л. С. 1966. Сравнительное изучение блох *Stenophthalmus wladimiri* и *Xenopsylla cheopis* как переносчиков чумы. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 114—115.

14. Малафеева Л. С. 1968. Изучение блох *Stenophthalmus wladimiri* как переносчиков чумы. В кн.: «Грызуны и их эктопаразиты», Саратов, 233—238.

15. Розанова Г. Н. 1966. Результаты изучения эффективности в переносе чумы *Stenophthalmus wladimiri* Isaieva Gurvich, 1948 — блох обыкновенных полевков Закавказского нагорья. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 147—150.

16. Розанова Г. Н. 1968. Значение блох в поддержании чумных эпизоотий среди обыкновенных полевков Закавказского нагорья. Автореф. канд. дисс., Саратов.

17. Розанова Г. Н., Осипова С. П. 1966. К изучению эффективности блох обыкновенных полевков Закавказского нагорья в передаче чумы. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 154—155.

18. Талыбов А. Н. 1969. Блохи Нахичеванской АССР в связи с их ролью в эпизоотологии чумы в Закавказском горном очаге. Автореф. канд. дисс., Баку.

19. Черченко И. И., Марапулец Л. А., Талыбов А. Н., Елкин Ю. М. 1966. О возможности питания на человеке блох обыкновенной полевки Закавказского нагорья. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 161—163.

20. Эйгелис Ю. К., Алиев М. Н., Ленцицкий А. З., Мамедзаде У. А. 1968. Происхождение и современная структура природных очагов чумы в Закавказье. Матер. 8 Междунар. конгр. по троп. мед. и малярии. Тегеран—Иран, 570—571.

Азербайджанская противочумная станция

ШЭРГИ-ЗАГАФАЗИЈА ТЭБИИ ОЧАГЛАРЫНДА ТАУН ХЭСТЭЛИЈИНИН КЕЧИРИЧИЛЭРИ ҺАГТЫНДА (АРАЗЈАНЫ ВӘ ЗАГАФАЗИЈА ЈУКСӘК ДАҒЛЫГ ОЧАГЛАРЫ)

Аразјаны тэбии таун очагында эпизоотдалар 1967—1971-чи илләрде баш вермиш-
дир. Бу мүддәт эринде таун микробууну 1154 штатмы (о чүмлөдөн 684-ү бирлөрдөн)
әйрәлмишдир. Бу тэбии очагда таун дәстәлијиниң әсәс кечиричиләри һесап олуна
X. confertis вә *S. frapus* вә бирләри Виноградов тум сичанларының спесифик паразит-
ләридир.

Загафазия јуксәк дағлыг очагының үч мезоочагында бири сајылап Зәнкәур-Га-
рабаг мезоочагында 1962-чи илдә индија кими (1966 вә 1976-чы илләр истисна ол-
магла) һәр ил локал таун эпизоотиясы гәјдә алынмишдир. Чәми 553 (о чүмлөдөн, 316-
сы бирлөрдән) таун микробу штатмы әйрәлмишдир. Хәстәлијин әсәс кәчиричиси ади
чәл сичаны, кечиричиләри *S. caspius* вә *S. consimilis* бирләри сајылап.

Һәр ики тэбии очагда таунуң әсәс кечиричиләри сајылап бирләр яисап үзәрина
туулавып онуң гаймы сөрмәгә габилдирләр.

УДК 612.323

Г. Г. ГАСАНОВ, А. К. МУСАЕВА, С. А. КОЖЕВНИКОВА,
С. О. КАДЫМОВА

ОБ ЭРИТРОПОЭЗЕ КРОЛИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА, ПОЛУЧЕННОГО ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ СОБАКАМ ВИТАМИНА В₁₂

Целью настоящих исследований было выяснить, какой из компонентов
желудочного сока, участвующих в регуляции кроветворения, является
определяющим в поддержании эритроцитарного равновесия в органи-
зме. Известно, что секреция гастромукопротеина желудочными железа-
ми связана с необходимостью адсорбировать и защитить витамин В₁₂,
поступивший в желудочно-кишечный тракт с пищевыми продуктами.
Учитывая это свойство, мы предполагали, что парентеральное введение
витамина В₁₂ интактным животным должно изменить ход секреции
гастромукопротеина, а возможно, и желудочного гемопэтина. Исходя
из этого предположения были проведены исследования, в которых изу-
чалось изменение динамики секреции желудочного сока, гастромуко-
протеина и желудочного гемопэтина в ответ на гастромеханическое
раздражение при длительном введении животным витамина В₁₂.

МЕТОДИКА

Опыты проведены на 4 собаках, которым ежедневно в течение 20
дней вводили витамин В₁₂ в дозе 100 мкг. Исследования валового ко-
личества желудочного сока, количества гастромукопротеина, свобод-
ной соляной кислоты и гемопэтической активности проводились до и с
интервалом в 5, 10, 15 и 20 дней после введения витамина В₁₂. Одно-
временно исследовали в динамике эритропоз собак. Для количествен-
ной и качественной оценки эритропоза в периферической крови собак
и кроликов исследовали количество эритроцитов, гемоглобина, ретику-
лоцитов, сроки созревания последних, а также стойкость эритроцитов
методом кислых эритрограмм. Результаты представлены в таблицах и
на рисунках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В нормальных условиях в ответ на гастромеханическое раздраже-
ние секреторная деятельность желудка характеризуется отделением
кислого желудочного сока с высоким содержанием в нем гастромуко-
протеина. После 5, 10, 15- и 20-дневного внутримышечного введения
подопытным собакам витамина В₁₂ секреторная деятельность желудка
изменяется и в ответ на интэрорецептивное воздействие наступает умень-
шение количества выделившегося сока, уменьшение свободной соляной
кислоты и продукции гастромукопротеина (табл. 1).

Таблица 1

Влияние продолжительного введения витамина В₁₂ на секрецию кислого желудочного сока и гастромукопротеина, стимулированного интродуцированным воздействием.

Порции	Кол-во ж/сока, мл.					К-во гастромукопротеина, мг %					Содержание свободной HCl				
	Фон на мех. раз.	5 дн. введ. В ₁₂	10 дн. введ. В ₁₂	15 дн. введ. В ₁₂	20 дн. введ. В ₁₂	Фон	5	10	15	20	Фон	5	10	15	20
		12	11	8	22		11	11	11	11		11	8	0,39	0,31
I	20	11	10	18	9	82	42	31	11	15	0,41	0,36	—	0,33	0,25
II	23	20	17	29	8	70	31	17	11	15	0,44	0,30	0,24	0,34	0,24
III	21	15	14	18	9	92	34	11	11	17	0,46	0,33	0,24	0,31	0,24
IV	20	12	24	12	11	92	32	115	25	23	0,41	0,27	0,36	0,31	0,23
V	17	7	30	5	10	115	23	80	с.а.	с.а.	0,43	0,34			
VI	9				8	97					0,44				
VII						80					0,48				
VIII															

Таблица 2

Влияние продолжительного введения витамина В₁₂ на эритропоэз собак

	До и после введения витамина В ₁₂				
	Фон	На 5-й день	На 10-й день	На 15-й день	На 20-й день
Нв %	78	75	73	74	73
Эр. 0000	645	63	650	647	592
Рет. %	5	15	13	6	4
Срок созрев. ретикулоцит.	55	18	27	55	55
Интенсивность эритропоэза	32250	94950	84500	38820	23680

В процессе введения собакам витамина В₁₂ выраженных сдвигов со стороны морфологического состава красной крови не наблюдается (табл. 2). Констатируется небольшое уменьшение количества эритроцитов и процентного содержания гемоглобина спустя 20 дней с начала введения животным витамина В₁₂. Несмотря на незначительность морфологических сдвигов красной крови, отмечается сокращение сроков созревания ретикулоцитов и увеличение интенсивности эритропоэза на 5—10-й дни, которые к 15-му и 20-ому дням возвращаются к исходным величинам. На эритрограмме, полученной до и в разные сроки после введения собакам витамина В₁₂ отмечается небольшое смещение вправо на 5-й день и незначительное увеличение повышенностойких эритроцитов на 10—15-й дни (рис. 1). Как видно из табл. 3 и рис. 2, желудочный сок интактных собак, полученный в ответ на висцеральное раздражение, вызывает при введении кроликам увеличение количества эритроцитов, гемоглобина, ретикулоцитов. О гемопоэтической активности сока свидетельствуют также данные исследования сроков созревания ретикулоцитов и усиление интенсивности эритропоэза. После 5-дневного введения собакам витамина В₁₂ гемопоэтическая активность желудочного сока характеризуется выраженным ретикулоцитозом, сокращением сроков созревания их и возрастанием интенсивности эритропоэза. Все эти сдвиги происходят на фоне почти не изменяющегося количества гемоглобина и эритроцитов. Интенсивность эритропоэза кроликов в ответ на введение желудочного сока, полученного после 10-дневной инъекции витамина В₁₂, значительно растет. После усиленного разрушения эритроцитов, наблюдаемого на 2-й и 3-й день с начала введения кроликам испытуемого желудочного сока, наступает восстановление исходных количеств эритроцитов, увеличение процентного содержания гемоглобина и ретикулоцитов, сокращение сроков созревания ретикулоцитов и увеличение интенсивности эритропоэза. Через 15 дней желудочный сок, полученный у собак на фоне действия витамина В₁₂, вызывает у кроликов вначале усиление эритродиареа. Количество эритроцитов вследствие интенсивного разрушения снижается в течение 2 дней на 15 000 000 в 1 мм³ крови. В ответ на это в костном мозге происходит интенсификация продукции молодых форм эритроцитов, что в периферической крови проявляется

Влияние желудочного сока, полученного в ответ на гостромеханическое раздражение до и после 5, 10, 15 и 20-дневного введения витамина В₁₂ на показатели красной крови и интенсивность эритропоэза

Дни опыта	I					II					III					IV					V				
	НВ, %	ЭР, 000+0	Р, ‰	Интен. эритр.	Интен. эритр.	НВ, %	ЭР, 0000	Р, ‰	Интен. эритр.	Интен. эритр.	НВ, %	ЭР, 0000	Р, ‰	Интен. эритр.	Интен. эритр.	НВ, %	ЭР, 0000	Р, ‰	Интен. эритр.	Интен. эритр.	НВ, %	ЭР, 0000	Р, ‰	Интен. эритр.	Интен. эритр.
Фон	70	553	15	83150	504,0	71	504	10	504,0	96220	76	566	17	96220	96220	70	544	18	97920	97920	69	582	12	97920	97920
II	70	533	19	101270	158730	67	481	33	158730	145320	72	519	28	145320	145320	68	468	22	102960	102960	65	542	14	102960	102960
III	71	607	31	188170	202400	70	506	40	202400	181670	74	491	37	181670	181670	65	386	37	142820	142820	60	515	25	142820	142820
IV	74	663	32	212160	173600	67	496	35	173600	208240	76	542	38	208240	208240	70	458	46	210680	210680	69	587	27	210680	210680
V	72	625	35	218750	165990	68	503	33	165990	210530	74	569	37	210530	210530	72	574	28	160720	160720	61	499	20	160720	160720
VI	72	620	36	223200	143080	69	511	28	143080	196100	73	530	37	196100	196100	73	566	20	113200	113200	62	559	15	113200	113200
VII	74	633	32	202560	170000	69	508	25	170000	216430	73	541	40	216430	216430	75	572	18	102960	102960	62	559	15	102960	102960
VIII	75	610	22	134200	96710	69	549	19	96710	247050	75	543	45	247050	247050	70	513	16	82080	82080	62	529	14	82080	82080
IX	75	586	25	146500	126240	71	526	24	126240	174220	76	562	31	174220	174220	71	529	14	74060	74060	60	501	16	74060	74060
X	75	527	21	125370	136680	70	518	26	136680	126600	77	573	22	126600	126600	71	533	12	62760	62760	60	501	16	62760	62760
XI	72	591	16	94560	89870	69	473	19	89870	121900	78	579	21	121900	121900	74	558	7	38030	38030	74	558	7	38030	38030

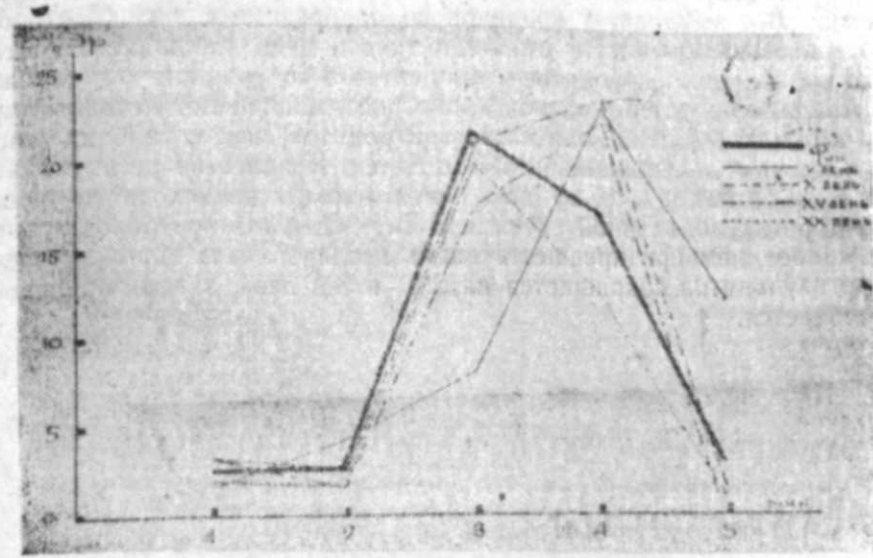


Рис. 1. Влияние продолжительности введения витамина В₁₂ на эритрограмму собак.

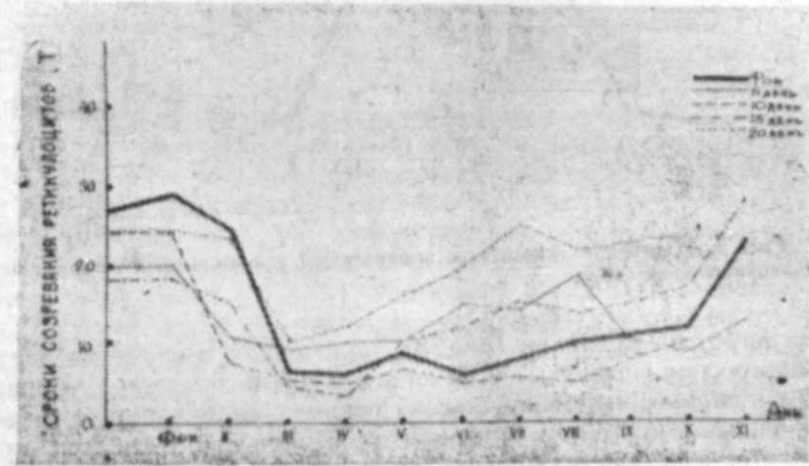


Рис. 2. Влияние желудочного сока собак, полученного в разные сроки с начала введения витамина В₁₂, на сроки созревания ретикулоцитов у кроликов.

увеличением количества ретикулоцитов. Сроки созревания ретикулоцитов резко сокращаются в первые четыре дня, затем постепенно удлиняются во времени и после 10-го дня сильно возрастают. Соответственно интенсивность эритропоэза увеличивается в течение первых 6 дней, затем снижается и к 10—11-му дню становится значительно ниже исходного уровня.

Желудочный сок собак, полученный после 20-дневного введения витамина B_{12} , вызывает у кроликов волнообразные сдвиги со стороны периферической крови. На второй и третий день наблюдается уменьшение количества эритроцитов и процентного содержания гемоглобина, на 4-й день показатели красной крови восстанавливают исходный уровень, затем на 6-й день количество эритроцитов и гемоглобина вновь снижается и в дальнейшем не повышается. Количество ретикулоцитов плавно нарастает и к 10-му дню почти доходит до исходного уровня. Степень ретикулоцитарной реакции и интенсивность эритропоэза выражена слабее, чем при предшествующих исследованиях. Сроки созревания ретикулоцитов сокращаются на 2-й и 3-й день, затем постепенно увеличивается.

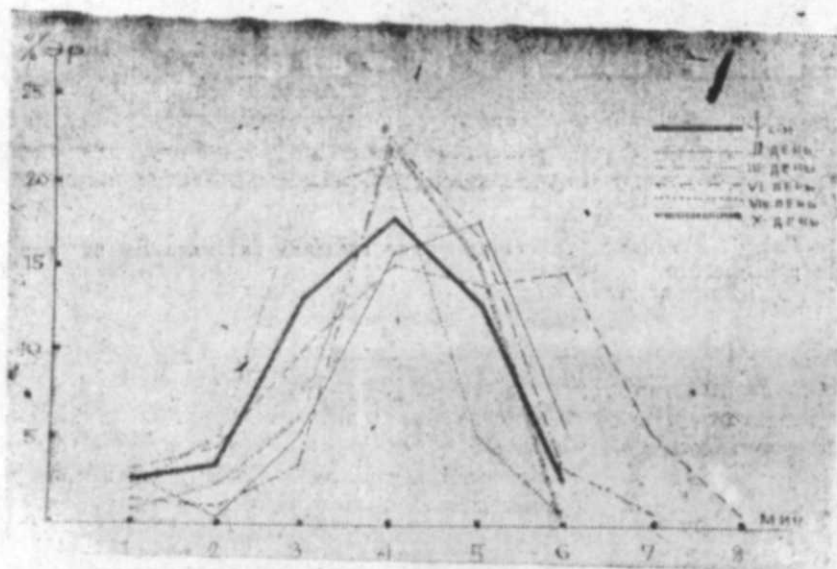


Рис. 3. Изменение кислотных эритрограмм кроликов под влиянием желудочного сока собак.

Эритрограмма кроликов (рис. 3), полученная в ответ на введение желудочного сока интактных собак на 2-й и 3-й день характеризуется смещением вправо, удлинением всего периода гемолиза и появлением в крови повышеннотойких эритроцитов. Начиная с 6-го дня кривая возвращается к исходному уровню. Эритрограмма кроликов в ответ на введение желудочного сока собак, получавших витамин B_{12} в течение 5 дней, характеризуется увеличением в крови повышеннотойких эритроцитов (рис. 4). После 10-дневной нагрузки собак витамином B_{12} желудочный сок, введенный кроликам, вызывает на эритрограмме смещение влево на 2-й и 3-й день и вправо — на 7—10-й день. Через 15 дней с начала введения собакам витамина B_{12} желудочный сок, введенный кроликам, вызывал значительное увеличение в крови повышеннотойких эритроцитов, выраженное на эритрограмме смещением кривых вправо во все дни исследования. Почти аналогичная эритрограмма характеризует гемопоэтическую активность желудочного сока собак, получавших витамин B_{12} в течение 20 дней.

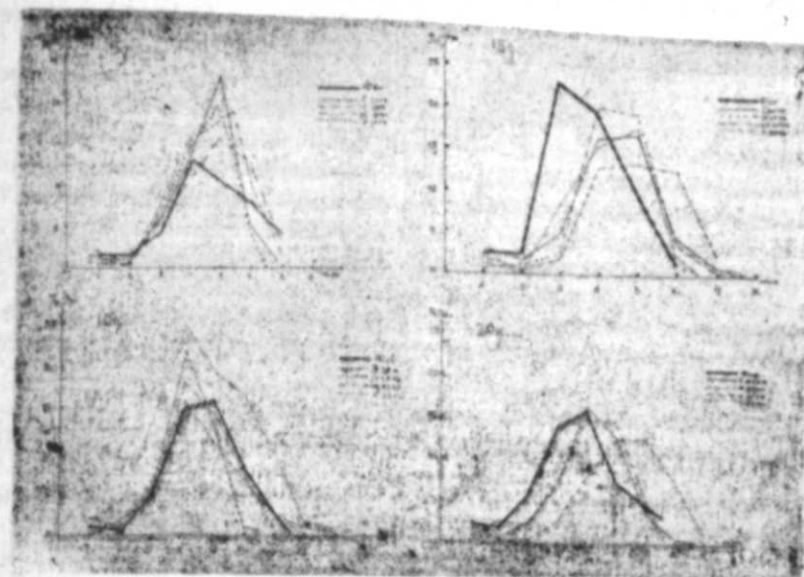


Рис. 4. Изменение кислотных эритрограмм кроликов под влиянием желудочного сока, полученного у собак после 5, 10, 15- и 20-дневного введения витамина B_{12} .

Анализ экспериментального материала показывает, что в физиологических условиях при введении в организм витамина B_{12} , минуя желудочно-кишечный тракт, наблюдается незначительное подавление секреторной деятельности желудка в ответ на интероцептивное воздействие. Наиболее четко констатируется уменьшение количества гастромукопротеина по мере поступления в организм витамина B_{12} . Полученные факты соответствуют современному представлению о физиологическом значении гастромукопротеина как фактора, необходимого для адсорбции и транспорта витамина B_{12} при поступлении его в желудочно-кишечный тракт [1, 2, 3]. Поскольку в наших исследованиях витамин B_{12} вводился в организм животных парентеральным путем, естественно, потребность в секреции гастромукопротеина снижалась. Это снижение можно рассматривать как проявление приспособительных реакций организма в ответ на длительное введение витамина B_{12} . При длительной нагрузке организма витамином B_{12} ярко выраженных количественных изменений в морфологии красной крови собак не наблюдалось. Однако качественные сдвиги эритроцитов свидетельствовали о небольшой активации процесса кроветворения.

Г. А. Брушневская [4] установила, что через 3 суток после введения витамина B_{12} увеличивается процентный состав повышеннотойких эритроцитов, а с 5-х суток имело место снижение количества эритроцитов и гемоглобина. О. Д. Голенко [5] установила, что при введении витамина B_{12} в организме происходит существенное увеличение интенсивности процессов пролиферации в кроветворной ткани. Морфологические изменения обнаруживаются прежде всего в гемопоэтической ткани селезенки животных до проявления каких-либо заметных сдвигов со стороны костномозгового кроветворения и периферической

крови. По данным О. Д. Голенко, Н. А. Мясцевой [6], при длительном воздействии цианокобаламина морфологическое исследование костного мозга показало, что количество эритро- и нормобластов и их индекс созревания были в пределах нормальных показателей. В периферической крови подопытных мышей количество эритроцитов, содержание ретикулоцитов также находились в пределах физиологических колебаний. З. И. Шеремет и др. [7] при определении содержания витамина В₁₂ в крови мышей, получавших его внутримышечно, выявили, что введение 20 мкг. В₁₂ в течение недели достаточно для создания стойких концентраций его в крови, которая в 10—15 раз превышает уровень витамина В₁₂ в сыворотке интактных мышей. Установлено также [8], что гемопоэтическая активность сыворотки крови не зависит от уровня витамина В₁₂ в крови. Так, при нормальном содержании В₁₂ сыворотка во многих случаях не обладала гемопоэтической активностью. Сыворотка больного гипопластической анемией, содержащая очень много витамина В₁₂, не только не обладала гемопоэтической активностью, но даже заметно угнетала миграцию клеточных элементов в культуре.

Анализ литературных данных и полученные нами факты показывают, что длительное введение витамина В₁₂ интактным животным повышает концентрацию его в крови, не вызывая существенных изменений со стороны костного мозга и показателей периферической крови.

Таким образом, в нормальных условиях длительное введение в организм витамина В₁₂, не вызывая заметных сдвигов со стороны периферической крови, немного тормозит секреторную деятельность желудка. На этом фоне гемопоэтическая активность желудочного сока не изменяется. Как показали наши опыты, в условиях длительной нагрузки организма витамином В₁₂ желудочный сок проявляет характерную для него гемопоэтическую активность. Он вызывает стимуляцию эритропоэза через фазу разрушения эритроцитов.

Приведенные эксперименты еще раз свидетельствуют о том, что желудочный сок обладает гемопоэтическим свойством независимо от внутреннего фактора и что гемопоэтины желудочного сока оказывают кровестимулирующий эффект через фазу разрушения эритроцитов.

Литература

1. Glass G. B. J. Gastric intrinsic factor and its function in the metabolism of vitamin В₁₂. Phys. Rev.; 1963, 43, 529.
2. Okuda K., Jujii J. In vitro digestion of intrinsic factor — vitamin В₁₂ complex and release vitamin В₁₂. Arch. biochem. biophys., 115: 302—304, 1966.
3. Corcino J., Waxman S., Herbert V. Absorption and malabsorption of vitamin В₁₂. Amer. J., Med., 48: 562—569, 1970.
4. Брушневская Г. А. К действию витамина В₁₂ на некоторые показатели красной крови здоровых собак. Сб. докл. II научн. конф. физиол., биох. и фармаколог. западно-сибирского объединения, посвящ. XII съезду КПСС.
5. Голенко О. Д. Влияние кобаламиносоединений вит. В₁₂ на морфо-функциональное состояние тканей кроветворной системы. В Сов. ЦОЛИПК, 30, 4 76. Канд. дисс.
6. Голенко О. Д., Мясцева Н. В. Изучение пролиферативной активности гемопоэтической ткани под влиянием активных форм соединений вит. В₁₂. «Проблемы гематол. и перелив. крови», № 5, 1971, стр. 24.
7. Шеремет З. И. Цитируется по О. Д. Голенко и Н. В. Мясцевой. «Пробл. гематол. и перелив. крови», № 5, 1971 стр. 24.
8. Волжская А. М. Сопоставление гемопоэтической активности сыворотки с содержанием в ней вит. В₁₂. «Пробл. гематол. и перелив. крови», 8, № 7, 1963, стр. 22—24, 62.

Н. Н. Гусев, А. Г. Мусажева, С. А. Кожевникова, С. О. Гадимова

ИТЛЭРЭ В₁₂ ВИТАМИНИНИН УЗУНМҮДДЭТЛИ ПАРЕНТЕРАЛ ЖЕРИДИЛМЭСИ НЭТИЧЭСИНДЭ АЛЫНМЫШ МЭ ДЭ ШИРЭСИНИН ТЭСИРИ АЛТЫНДА ОЛАН ДОВШАНЛАРДА ЕРИТРОПОЕЗ ПРОСЕСИ НАГТЫНДА

Мэгалэдэ һејванлара В₁₂ витаминини узунмүддэти жеридилмэси заманы гастромеханики гычыга гаршы жаранмыш мэ дэ ширэсини, гастромукопротени во мэ дэ гемопоэтинини ифразыны динамикасы өјрөнилмишдир.

Апарылап тэдгигатларын нэтичэси көстөрир ки, нормал шэрантэ В₁₂ витаминини организмэ узунмүддэти жеридилмэси периферик ганда һеч бир дэјишиклик жаратмајараг, мэ дэни секретор-фаалијјэтини бир гэдэр лэнкидир. Бу шэрантэ мэ дэ ширэсини гемопоэтик фаалдыгы һеч бир дэјишиклијэ мэ руз галмыр.

Организмин В₁₂ витамини илэ узунмүддэти јукаэмэси шэрантинде мэ дэ ширэси оца хас олин гемопоэтик фаалдыгыны сахлајыр во эритроцитлэри парчаламаг јолу илэ эритропоез просесини стимулэ едир. Бүтүн булар сүбүт едир ки, мэ дэ ширэси дахили амилдэн асмыл олмајараг гемопоэтик хассэјэ маликдир во мэ дэ ширэсини гемопоэтинлэри эритроцитлэри парчаламаг јолу илэ гана стимулэедичи тэсир көстөрир.

УДК 577.1. 466:612.8. 015:591.35:158.4

Т. М. АГАЕВ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ АКТИВНОСТИ ГАМК-ТРАНСАМИНАЗЫ В ОБРАЗОВАНИЯХ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА СОБАК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

СООБЩЕНИЕ III. СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ АКТИВНОСТЬЮ ГАМК-Т, ГДК И СОДЕРЖАНИЕМ ГЛУТАМИНОВОЙ, АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТ И ГАМК В ОБРАЗОВАНИЯХ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА СОБАК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Согласно нашим предыдущим данным [1, 2], изучавшиеся аминокислоты отличаются содержанием, активностью ферментов и их метаболизмом. При этом следует подчеркнуть, что различия касаются не только их содержания и возрастной динамики, но и наличия определенных соотношений между этими компонентами. Последнее, по нашему мнению, отражает черта «организации» циклов обменных процессов системы глутаминовой кислоты в образованиях зрительной и, вероятно, в других системах мозга на отдельных этапах их развития.

Факт регионарного различия в распределении пулов аминокислот и ферментов в ЦНС обычно связывается с функциональными особенностями отдельных образований мозга. Соглашаясь с правомерностью таких толкований, в настоящем сообщении представляем данные о выяснении закономерностей соотношений между активностью ГАМК-Т, ГДК и содержанием ГК, АсК и ГАМК в ткани изучавшихся образований зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из табл. I можно видеть, что показатели ГК/ГАМК-Т на всех этапах постнатального онтогенеза во всех образованиях зрительного анализатора выше, чем соответствующие показатели АсК/ГАМК-Т и ГАМК/ГАМК-Т. Последние более близки по величине между собой. Каждое из этих отношений характеризуется некоторыми особенностями для отдельных структур. Наиболее выражены отличия зрительной коры от ПД и НКТ, более сходных между собой.

Так, величины ГК/ГАМК-Т в зрительной коре остаются довольно стабильными в период первых 90 суток (1,5—1,9), затем нарастают к 6-месячному возрасту и остаются неизменными в последующие периоды (2,5—2,6).

Соотношения ГК/ГАМК-Т в ПД и НКТ относительно низкие в 1-е сутки после рождения, затем увеличиваются на 12—16-е и особенно на

Таблица I

Соотношение между содержанием глутаминовой, аспарагиновой и гамма-аминомасляной кислоты и активностью гамк-т в ткани зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе

Возраст в сутках	ГК/ГАМК-Т			АсК/ГАМК-Т			ГАМК/ГАМК-Т		
	Зрительная кора	ПД	НКТ	Зрительная кора	ПД	НКТ	Зрительная кора	ПД	НКТ
1	1,6	0,82	0,60	0,47	0,26	0,18	0,49	0,38	0,38
12—16	1,7	1,7	1,9	0,54	0,8	0,34	0,50	0,73	0,88
21	1,5	2,5	2,5	0,52	1,2	0,55	0,52	0,92	0,63
45	1,9	1,2	1,2	0,75	0,56	0,58	0,56	0,66	0,69
90	1,7	1,4	1,4	0,51	0,50	0,52	0,56	0,63	0,54
180	2,6	1,4	1,6	0,82	0,61	0,44	0,98	0,87	0,72
365	2,5	2,0	1,9	0,85	0,83	1,50	0,62	0,52	0,85
3—5 лет	2,6	2,4	2,8	1,10	0,79	0,96	1,30	2,00	1,50

21-е сутки, превышая соответствующие показатели в зрительной коре, и позднее, в возрасте 45—180 суток, становятся заметно ниже. К возрасту одного года и особенно в возрасте 3—5 лет эти соотношения становятся выше и практически одинаковыми во всех образованиях зрительного анализатора.

Соотношения АсК/ГАМК в зрительной коре сохраняют практически неизменные значения до 6 месяцев (0,47—0,51), с некоторым скачком на 45-е сутки (0,75). С 6-месячного возраста, а также в возрасте одного года и 3—5 лет соответствующие показатели увеличиваются (0,82—1,1). В ПД величины отношений АсК/ГАМК-Т увеличиваются с первых суток после рождения, причем особенно заметно к 21-м суткам, т. е. в период, непосредственно следующий после прозревания. К 45-м суткам уровень этих отношений уменьшается, остается стабильным до 6-месячного возраста и вновь увеличивается в возрасте одного года и 3—5 лет.

Сходная динамика соответствующих показателей характерна для НКТ, однако при отсутствии столь резких скачков на 21-й день (отличие от ПД). Показатели стабильны в период 21—180 суток и затем резко увеличиваются в возрасте одного года и несколько снижаются в возрасте 3—5 лет.

Соотношения ГАМК/ГАМК-Т в зрительной коре характеризуются близкими величинами до 180 суток с маловыраженной тенденцией к нарастанию (0,49—0,58). К 6-месячному возрасту соотношения численно увеличиваются (0,58—0,98), снижаются к году и вновь нарастают в возрасте 3—5 лет.

В ПД и НКТ величины отношений ГАМК/ГАМК-Т наименьшие в первые сутки после рождения. Они нарастают к периоду прозревания к 21-м суткам, в ПД увеличиваются и уменьшаются в НКТ.

В период 45—90-х суток изменений в уровне этих величин в ПД не регистрируются. В дальнейшем к 180-м суткам они увеличиваются, вновь уменьшаются к году и вновь увеличиваются к 3—5 годам. В НКТ у собак в возрасте 45 и 180 суток анализируемые показатели одинаковы (со снижением на 90-е сутки), а у собак в возрасте 3—5 лет выше, чем в возрасте одного года.

Таким образом, особенностью зрительной коры является то, что в период созревания и непосредственно после него соотношения между ГК, АсК, ГАМК и ГАМК-Т остаются стабильными. Имеется тенденция к росту этих величин, особенно по ГК с 6-месячного возраста. Особенностью подкорковых структур анализатора (ПД и НКТ) является заметное увеличение этих показателей в период созревания (12—16-е сутки) и следующий за ним период 21-х суток. В последующем показатели ГК в обеих структурах и показатели по АсК и ГАМК в ПД увеличиваются. В НКТ по АсК и ГАМК снижение практически не выражено. Приведенные результаты могут быть косвенным подтверждением данных о роли ГАМК как тормозного нейромедиатора, что показано, в частности, на примере коры мозга крыс. Известно также, что ГАМК активно накапливается в синапсах, содержащих ГАМК-эргические нейроны [3, 4].

При использовании автордиографического метода в сочетании с электронномикроскопическим оказалось, что около 30% синапсов коры мозга (крыс) могут быть отнесены к синапсам, содержащим ГАМК [5]. Тормозное влияние ГАМК имеет место в геникуло-кортикальных нейронах НКТ мозга кошек. Подавление функций этих нейронов при стимуляции зрительной области коры и зрительного нерва блокируются биккулином [6].

Немногочисленные данные свидетельствуют о том, что в поверхностных частях переднего двухолмия ингибиторным нейромедиатором является ГАМК [7]. Сообщается также, что оптическая стимуляция или раздражение оптического нерва вызывает такие же сдвиги нейронной активности, как введение определенного количества ГАМК. Такие ответы характерны для определенных типов нейронов зрительных слоев образования мозга [8]. Поскольку развитие таких клеток в постнатальном онтогенезе происходит неодновременно и протекает в комплексе с другими клетками, видимо, не имеющими ГАМК рецепторов именно этим можно объяснить особенности динамики ГАМК и отчасти ферментов ее обмена в переднем двухолмии мозга по сравнению с другими образованиями зрительной системы.

При этом особенности возрастной динамики ГАМК (и ферментов ее обмена) могут зависеть от того, что после созревания в ПД в основном поступает импульсация из НКТ и только позднее, с установлением связей со зрительной корой, ПД начинает воспринимать полный объем зрительной импульсации [9].

Накопление дикарбоновых аминокислот и ГАМК в пулах нейромедиаторов, происходящее в развивающемся мозгу, может служить показателем изменения характера и соотношений нервных процессов — возбуждения и торможения на различных уровнях (весь мозг и его синапсы) [10—12].

Величины, отражающие состояние изучавшихся компонентов системы ГК от взрослого уровня в отдельных образованиях зрительной системы мозга собак в постнатальном онтогенезе, представлены в табл. 2.

Приведенные данные позволяют отметить наличие особенностей в возрастной динамике каждого из изучавшихся компонентов в каждом образовании зрительного анализатора. Такая гетерохрония, видимо, является характерной чертой возрастного становления системы ГК. При

Таблица 2

Фонд компонентов системы глутаминовой кислоты в образованиях зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе

(В процентах от соответствующих величин у собак в возрасте одного года)

Возраст в сутках	Содержание			Активность	
	ГК	АсК	ГАМК	ГДК	ГАМК-Т
I. Зрительная кора (поле 17)					
1	45	40	58	21	73
12—16	68	65	82	72	102
21	64	64	88	70	106
45	76	93	95	78	105
90	66	60	90	111	94
180	96	91	145	154	94
365	100	100	100	100	100
3—5 лет	76	72	153	88	75
15 лет и больше	69	80	131	131	—
II. Переднее двухолмие					
1	52	38	89	21	125
12—16	72	40	120	108	86
21	81	76	114	103	65
45	85	89	170	104	137
90	84	67	137	91	115
180	84	87	192	122	120
365	100	100	100	100	100
3—5 лет	74	92	237	87	61
15 лет и больше	73	70	160	—	—
III. Наружное коленчатое тело					
1	40	30	84	30	242
12—16	84	41	182	126	174
21	83	64	129	148	174
45	83	82	173	149	213
90	84	70	132	126	209
180	88	72	206	203	244
365	100	100	100	100	100
3—5 лет	90	109	192	129	156
15 лет и больше	87	64	147	—	—
IV. Сетчатка					
1	97	43	52	—	—
12—16	124	74	114	—	—
21	182	146	62	—	—
45	107	113	64	—	—
90	90	96	79	—	—
180	135	128	111	—	—
365	100	100	100	—	—
3—5 лет	84	125	232	—	—
15 лет и больше	75	134	124	—	—

анализе экспериментальных данных необходимо подчеркнуть, что достижение «взрослого» уровня ГАМК имеет место раньше, чем ГК и АсК. Это проявляется для всех образований зрительного анализатора. Существенно, что к моменту созревания относительное содержание ГАМК в ПД и НКТ в той или иной мере превышает «взрослый» уровень, что особенно заметно в 6-месячном возрасте.

Накопление фонда ГАМК наиболее поздно завершается в зрительной коре. Существенные отличия обнаруживаются в возрастной динамике ГДК и ГАМК-Т. Этот вопрос будет проанализирован более подробно в дальнейшем. В общем плане развитие активности ГАМК-Т опережает развитие ГДК. На многих этапах онтогенеза активность этих ферментов выше нормы, последнее особенно касается ГАМК-Т в ПД и НКТ, а также активности ГДК в НКТ.

Общей характеристикой зрительной коры является более позднее, чем в других структурах зрительного анализатора, формирование компонентов системы ГК. Наблюдается известная «синхронность» возрастных сдвигов содержания ГК и АсК и некоторое опережение накопления фонда ГАМК, особенно в возрасте 90 и 180 суток. Это же справедливо и в отношении ферментных систем. Не обнаруживается такой активации ГАМК-Т, которая наблюдается в ПД и НКТ. Вместе с тем постоянное развитие активности ГАМК-Т опережает развитие активности ГДК.

К 3—5-летнему возрасту в зрительной коре содержание ГК, АсК и активность ГАМК-Т и ГДК вновь уменьшается, но фонд ГАМК возрастает по показателю содержания аминокислот. Это же характерно и для возраста 15 лет и больше.

ПД отличается прежде всего тем, что в возрасте первых суток активность ГАМК-Т в нем выше «взрослого» уровня, близко к этому уровню и содержание ГАМК. Остальные параметры (ГК, АсК) и особенно активность ГДК значительно ниже, чем в возрасте одного года. К прозреванию в этом образовании анализатора резко увеличивается активность ГДК (до «взрослого» уровня), уменьшается активность ГАМК-Т, нарастают фонды ГК и ГАМК. Содержание АсК остается неизменным. В последующий период (к 21-м суткам) продолжается уменьшение активности ГАМК-Т, на фоне нарастания содержания дикарбоновых аминокислот и стабильного уровня активности ГДК и содержания ГАМК. Период 21—45-х суток характеризуется стремительным ростом активности ГАМК-Т и содержания ГАМК со значительным превышением «взрослого» уровня. Активность ГДК и содержание ГК стабильно, фонд АсК несколько увеличивается. В период 45—90-х суток уровень ГК стабилен ПД и содержание остальных компонентов и активности ферментов, особенно ГАМК-Т и ГАМК, уменьшается, позднее, к 180-м суткам, вновь резко нарастает фонд ГАМК при менее значительном росте активности ГДК и содержания АсК. Уровень ГК стабилен. К возрасту одного года содержание ГАМК и активность ГДК и ГАМК-Т уменьшается, фонды ГК и АсК увеличиваются до «взрослого» уровня.

У собак в возрасте 3—5 и 15 лет в ПД показатели снижены и только фонд ГАМК остается относительно высоким.

В НКТ уже на первые сутки после рождения активность ГАМК-Т выше, чем у взрослых собак. Она снижается к прозреванию, оставаясь во все периоды до 6 месяцев выше «нормы», уменьшается к году и вновь нарастает к 3—5-летнему возрасту. Период прозревания отличается увеличением активности ГДК и особенно содержания ГАМК. (Оба показателя превышают «взрослый» уровень). Содержание ГК и АсК также несколько увеличивается, но остается ниже «нормы». Последующие периоды развития, включая 6-месячный возраст, характеризуются стабильностью фондов ГК и некоторого увеличения содержания

АсК. Однако «взрослый» уровень по этим показателям достигается только к одному году. В период 21—45-х суток имеет место некоторая активация ГДК и ГАМК-Т. Содержание ГАМК становится меньше к 21-му дню и увеличивается к 45-му. К 90-м суткам оно вновь уменьшается, затем заметно увеличивается к 180-м суткам, вновь падая к году. Активность ГДК к 90-м суткам снижается, содержание остальных компонентов стабильно. В период между 90 и 180-ми сутками вновь активируется ГАМК-Т, особенно ГДК, нарастает содержание ГАМК при стабильности остальных компонентов. К возрасту одного года активность обоих ферментов и содержание ГАМК уменьшается. Фонды ГК и АсК увеличиваются. На последующих этапах жизни собак активность ГАМК-Т и ГДК и фонд ГАМК в этом образовании анализатора вновь увеличивается, а фонд ГК и особенно АсК — уменьшается (возраст 15 лет и выше).

В сетчатке в отличие от других структур анализатора фонд ГК уже с первых суток после рождения такой же, как в зрелой сетчатке собак одного года. Отмечается параллелизм в изменениях ГК и АсК. Содержание их увеличивается к прозреванию и особенно к 21-му дню. В период 45—90-х суток отмечается уменьшение фонда этих кислот до «взрослого» уровня, затем имеет место их увеличение к 180-м суткам и вновь снижение к году. В период более старших возрастов фонд ГК уменьшается, а АсК остается без изменения повышенным.

Особенности проявляются в динамике ГАМК. Содержание ее низкое на первые сутки. В период прозревания ее больше, чем в зрелой сетчатке, содержание ГК становится ниже после 21-х суток и медленно увеличивается позднее (до 180-х суток), несколько превышая «взрослый» уровень. Содержание ГАМК скачкообразно нарастает в возрасте 3—5 лет и несколько снижается в более старших возрастах (15 лет и больше). Таким образом, период прозревания отличается уменьшением активности ГАМК-Т в ПД и НКТ и нарастанием в зрительной коре. Активность ГДК и фонд ГАМК увеличивается во всех структурах. Формирование системы ГК происходит до одного года. Активность ферментов (особенно ГАМК-Т), а также содержание ГАМК колеблются в отдельные периоды, но, как правило, превышают взрослый уровень.

Существенно, что во всех структурах зрительного анализатора мозга собак возрастная динамика фонда ГАМК отличается от таковой ГК и АсК, более сходных в этом отношении. Фонд ГАМК повышен во всех структурах, кроме зрительной коры и сетчатки, уже после прозревания. Создается впечатление, что лимитирующим фактором в формировании системы ГК в целом является сама ГК, а также АсК, уровень их нарастает во всех структурах анализатора до одного года и, видимо, сочетание определенных фондов этих аминокислот с содержанием ГАМК и активностью соответствующих ферментов и знаменует завершение морфо-функциональной дифференцировки системы ГК в этом анализаторе мозга собак в процессе постнатального онтогенеза.

Данные настоящего исследования позволяют отметить некоторые особенности возрастного формирования фондов дикарбоновых аминокислот (ГК и АсК) в сетчатке собак.

Развитие сетчатки сопровождается увеличением содержания ГК, АсК. Это соответствует представлениям о том, что ГК и АсК являются нейромедиаторами в фоторецепторах, в то время как ГАМК — в амакриновых структурах плексиформных и внутренних слоев [13—16].

Увеличение фондов ГК, АсК и ГАМК в сетчатке к периоду прозрения является следствием включения функции зрения. Существенно, что в период после прозрения (к 21-му дню), когда фонд ГК и АсК продолжает увеличиваться, отражая формирование функций фоторецепторов, содержание ГАМК значительно снижается. Последнее свидетельствует о тесной взаимосвязи функций ГАМК-содержащих клеток и фоторецепторов.

Некоторое запаздывание фонда ГК и АсК в подкорковых образованиях анализатора по сравнению с корковыми позволяет предполагать, что формирование каких-то специальных связей, содержащих эти аминокислоты в зрительной коре с этими структурами, завершается на поздних этапах развития. Возможно, эти последние являются связями типа (I) зрительная кора — НКТ или (II) зрительная кора — ПД.

Анализ отдельных этапов развития (до одного года) показывает, что по всем структурам анализатора, кроме периода прозрения, особо выделяется 6-месячный возраст, когда почти все исследовавшиеся компоненты имеют максимальные значения (содержание ГК и АсК достигает «взрослого» уровня в зрительной коре и несколько ниже его в ПД и НКТ). Такое состояние исследовавшихся компонентов в зрительном анализаторе мозга собак в возрасте 6 месяцев соответствует характеру их условнорефлекторных и поведенческих реакций, которые отличаются «экзальтацией и недостаточной уравновешенностью» [17, 18].

В доступных нам физиологических исследованиях, выполненных на нейронном уровне, не обнаружено данных, характеризующих взаимоотношение тормозных и возбуждающих нейромедиаторов (ГК, АсК и ГАМК) в нейронах развивающегося мозга. Из многочисленных биохимических данных следует, что в синаптических структурах постоянно определяется наличие дикарбоновых аминокислот, ГАМК и ферментов их метаболизма. Совпадение локализации компонентов системы ГК еще не определяет направленности метаболизма всей системы в целом. В частности, известно, что ГАМК сосредоточивается в так называемых «тяжелых» синапсоматах, идентифицируемых как структуры тормозных синапсов [19]. С другой стороны, по мнению нейрофизиологов (Л. Л. Воронин, персональное сообщение, 1980), эти особенности локализации могут отражать и сочетанное действие в синапсах ГАМК и ГК/АсК, как соответственно тормозящего и возбуждающих нейромедиаторов, с преобладанием роли одного из них в зависимости от потребности нейрона. И с этих позиций факт высокого (относительного) содержания ГАМК в формирующихся нейронах зрительной системы может являться следствием потребности в этом тормозящем агенте для защиты «входов» от неспецифических неадекватных импульсаций для развивающегося нейрона. Этим, возможно, компенсируется незрелость барьерных функций созревающих нейронов и уменьшается (или регулируется) степень их гиперчувствительности. По мере созревания нейронов и включения функций зрения в действие вступают в большем объеме возбуждающие аминокислоты. Именно с этого пери-

ода созревает система ГК, которая соответственно функциональным потребностям способна обеспечить проведение и восприятие световых импульсов, а возможно, и другие стороны функции зрения, определенным сочетанным действием своих возбуждающих и тормозных компонентов.

Литература

1. Агаев Т. М. «Укр. биохим. ж.», 1973, т. 43, 6, с. 673—680.
2. Агаев Т. М. «Укр. биохим. ж.», 1979, т. 51, № 2, с. 131—134.
3. Neal M. J., Iversen L. L. J. Neurochem., 1969, v. 16, p. 1245.
4. Krnjevic N. Nature, 1970, v. 220, p. 119.
5. Tappaz M., Brownstein M., Palkovits M. Brain Res., 1976, v. 108, p. 37.
6. Certis D. R., Tebecis A. R. Exp. Brain Res., 1972, 16, p. 210—218.
7. Uchizono K. In: Electron microscopy, Biology, Tokyo, 1960, v. 2, p. 431.
8. Yukihiko, Kayama, Yutoka, Fukuda. Brain Res., 1980, 192, p. 121—131.
9. Вербицкая Л. Б. В кн.: «Функ.—струк. основ. сис. деятел. мех. пласт. мозга». Ин-т мозга АМН СССР. М., 1975, 4, с. 104—108.
10. Purpura D. R. In: «Nervous Inhibition», Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris, 1961, p. 424—426.
11. Kramer S. Z., Seifter J. Life Sci., 1966, v. 5, p. 527—534.
12. Grundfest H. In: Recent advances in biological psychiatry. USA Inc., 1960, p. 76—93.
13. Voaden M. J. and Morjaria B. J. Neurochem., 1979.
14. Voaden M. J., Morjaria B., Oraedu A. C. I. Neurochemistry of the retina. Proceedings of the Conference held in Athens, Greece, 28 August — 1 September, 1979. Ed. N. Bazan and R. Lilly, Pergamon Press, 1980, v. 1, p. 151—165.
15. Hamberger A. C., Chiang G. H. et al. Brain Res., 1979, 168, p. 512—530.
16. Neal M. J. Gen. Pharmac., 1976, v. 7, p. 321—332.
17. Волохов А. А. Очерки по физиологии нервной системы в раннем онтогенезе. Изд-во «Медицина», Л., 1968, 209 с.
18. Образцова Г. А. Вопросы онтогенеза высшей нервной деятельности. М.—Л., Изд-во «Наука», 1964, 201 с.
19. Roberts E. In: The Nervous System, vol. 1. The Basic Neurosciences (Ed. by Tower D. B.). Raven Press, New York, 1975, p. 541—552.

Т. М. Агаев

ПОСТНАТАЛ ОНТОКЕНЕЗДЭ ИТИН КӨРМЭ АНАЛИЗАТОРУ ШӨБЭЛЭРИНДЭ ЯШДАН АСЫЛЫ ОЛАРАГ ГАММА-АМИНАЖУРШУСУ-ТРАНСАМИНАЗА ФЕРМЕНТИ ФЭАЛЛЫҒЫНЫН ДЭЈИШМЭСИНИН ГАНУНАУЈУНЛУҒЛАРЫ

Мәғаләдә көстәриләр ки, глутамин туршусуның гамма-аминажуршусу-трансаминаз ферментинә нисбәти постнатал онтогенезни бүтүн мәрһәләләриндә вә һәм дә көрмә анализаторунуи бүтүн шөбәләриндә бу ферментни гамма-аминажү аспаракин туршусуна олаи нисбәтдән јүксәкдир.

Постнатал онтогенезни тәдқиғ етдијимиз бүтүн мәрһәләләриндә бу нисбәт дәјишмәләр. Ән нитәмси вә дәјишмәклик еркән постнатал онтогенездә мұһимдә олуиур.

УДК: 612,+591,147,74

Ю. Б. ИСМАИЛОВ, М. Г. АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ ОРАПА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОЛАКТИНА И СЕКРЕЦИИ МОЛОКА В НОРМЕ И ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГИПОГАЛАКТИИ У ЛАКТИРУЮЩИХ КРЫС

Гипоталамический контроль секреции пролактина (ПРЛ) осуществляется с помощью сопряженно функционирующих факторов, регулируемых моноаминами — дофамином (ДА) и серотонином (С) как в дофаминергических, так и в серотонинергических нейронах гипоталамуса [1—3]. ДА играет роль гипоталамического ингибитора в образовании гипофизарного ПРЛ [4—6], в то время как С гипоталамуса стимулирует секрецию ПРЛ [7, 8].

По многочисленным данным, некоторые психотропные средства оказывают влияние на гипоталамический контроль образования ПРЛ. В нашей лаборатории установлено, что триседил и флушпирилен, лекарства из группы бутирофенонов оказывают влияние на гипоталамический контроль секреции ПРЛ и тем самым стимулируют секрецию молока в норме и при экспериментальной гипогалактии [9—11].

Пимозид как специфический блокатор дофаминергических рецепторов вызывает существенное повышение секреции ПРЛ [12, 13]. Зарегистрирован также метод лечения пимозидом агалактии и гипогалактии у лактирующих свиней [14].

Орап также относится к группе бутирофенонов, а по спектру действия отличается тем, что максимум действия препарата проявляется в первые 6 часов и продолжается в течение суток после однократного приема.

Целью нашего исследования было изучение влияния орапа на гипоталамический моноаминергический механизм образования ПРЛ и секреции молока у лактирующих крыс в норме и при экспериментальной гипогалактии нейрогенного происхождения.

МЕТОДИКА

Исследования проводились на лактирующих крысах линии Уистер весом 220—260 г, с 5—6-го дня лактации. Орап давали с пищей один раз в день в течение 12 дней в дозе 0,1 мг/кг веса.

Стресс-состояние организма создавалось путем электрического раздражения крыс электростимулятором. Раздражения производили в течение шести дней ежедневно продолжительностью 30 минут с одноминутным интервалом, применяя ток напряжения 30 В.

Опыты проведены в четырех сериях: 1) контрольная, 2) действие орапа, 3) действие стресс-фактора, 4) действие стресс-фактора на фоне применения орапа.

Методом отсадки крысят на 6 часов и по разнице веса крысят до и после 30-минутного сосания крысы-самки определяли количество секретированного молока. Одновременно по характеру динамики весового прироста крысят косвенно судили о динамике уровня секреции молока подопытных крыс. При хронических опытах кровь брали из суборбитального синуса. На 3, 6, 9 и 12-й дни опыта из каждой группы по несколько животных декапитировали гильотином.

В одной пробе гипоталамуса содержание ДА, норадреналина (НА) и С определяли методом очистки их на ионообменной смоле [15]. Измерения производили на спектрофлуориметре МРФ-4 «Хитачи» (Япония). Количество ПРЛ и гормона роста (ГР) в аденогипофизе определяли микрометодом электрофореза на полиакриламидном геле с последующей спектрофотометрией на СФ-4А [16], содержание ПРЛ в крови определяли радиоиммунологически на автоматическом гамма-спектрометре «Паккард» (США). Количество 11-ОКС в плазме крови определяли флуориметрически [17] на спектрофлуориметре «Хитачи». Цифровые данные подвергнуты обработке по методу биологической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В первой и второй сериях опытов исследовалась динамика изменения показателей под действием ежедневного применения орапа (рис. 1—4). Эксперименты показали, что под действием орапа у интактных лактирующих крыс во все дни опыта наблюдалось заметное снижение содержания ДА и НА в гипоталамусе по сравнению с контрольными животными и с фоновыми показателями. Наряду с этим по сравнению с контролем у крыс группы «орап» наблюдалось повышение ($P > 0,5$) содержания С в гипоталамусе (рис. 1). Весьма характерная закономерность наблюдалась по влиянию орапа на образование аденогипофизарных лактогенных гормонов (рис. 2).

Под действием орапа у лактирующих крыс почти в два раза увеличилось содержание ПРЛ в аденогипофизе ($P < 0,001$) как по сравнению с контрольной группой, так и по сравнению с фоновыми показателями. Примерно подобная закономерность наблюдалась и в содержании ГР в аденогипофизе, которое почти в 1,5 раза ($P > 0,02$) больше у подопытных крыс, получивших орап, чем у контрольных.

Повышение образования ПРЛ в аденогипофизе сопровождается увеличением его уровня (рис. 3) в периферической крови на 9,2—88,4%. Что касается вопроса влияния орапа на уровень концентрации 11-ОКС в крови, то в первые три дня опыта по сравнению с контролем наблюдалось снижение уровня 11-ОКС в периферической крови и до конца опыта он остается на низком уровне (рис. 3). Нужно отметить, что снижение содержания 11-ОКС в крови происходит в соответствии со снижением содержания катехоламинов и гипоталамусе.

Резкое повышение под действием орапа синтеза и секреции лактогенных гормонов значительно сказывалось и на секреции молока у подопытных крыс, т. е. с первого дня опыта значительно увеличивается секреция молока. Это увеличение по сравнению с контрольной группой составляет 25—60%. Одновременно стимулируется темп роста крысят от подопытной «орاپовой» группы (рис. 4).

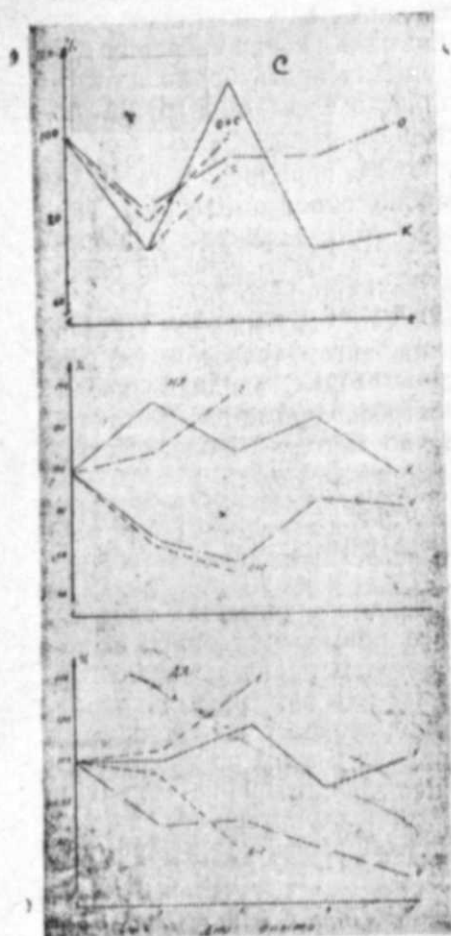


Рис. 1. Влияние стресса и применение орапа на содержание ДА, НА и С в гипоталамусе у лактирующих крыс (%). К — контроль; О — орап; С — стресс; О+С — орап+стресс.

Следовательно, лактогенный эффект орапа осуществляется блокированием дофаминергических рецепторов в гипоталамо-гипофизарной системе и одновременно стимулированием синтеза и секреции пролактина у лактирующих крыс.

Результаты опытов по изучению влияния стресс-фактора на гипоталамо-гипофизарные взаимоотношения и лактацию (3-я серия) показали, что под действием стресс-фактора в гипоталамусе у лактирующих крыс по сравнению с крысами контрольной группы недостоверно повышалось содержание ДА на 4—17% ($P > 0,5$), НА на 26% ($P > 0,5$), одновременно значительно уменьшалось содержание С в гипоталамусе ($P < 0,5$). При этом заметно изменялось содержание лактогенных гормонов в гипофизе. По сравнению с контролем у подопытных крыс наблюдалось понижение содержания ПРЛ ($P < 0,05$) и ГР ($P > 0,5$) в ги-

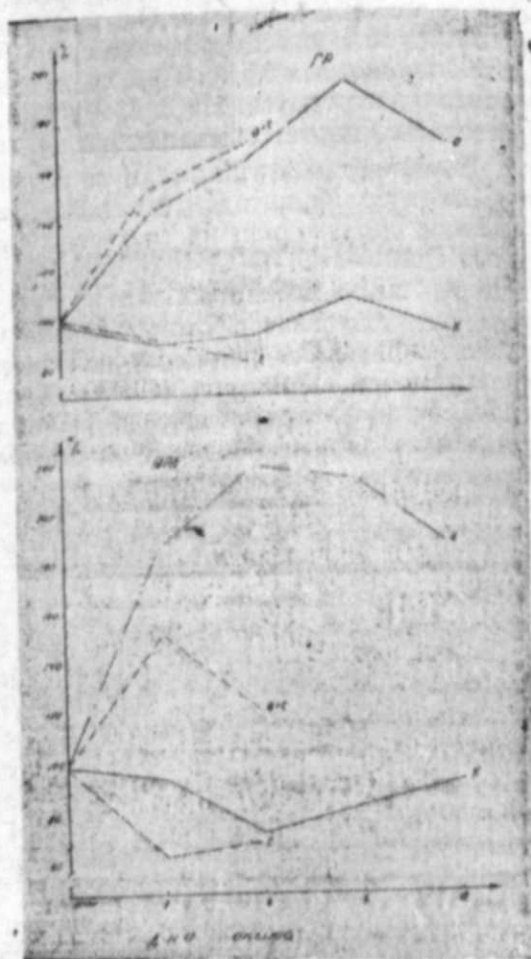


Рис. 2. Влияние стресса и применение орапа на содержание ПРЛ и ГР в гипофизе у лактирующих крыс (%). Обозначения те же, что и на рис. 1.

Рис. 3. Влияние стресса и применения орапа на уровень концентрации ПРЛ и 11-ОСК в крови у лактирующих крыс (%). Обозначения те же, что и на рис. 1.

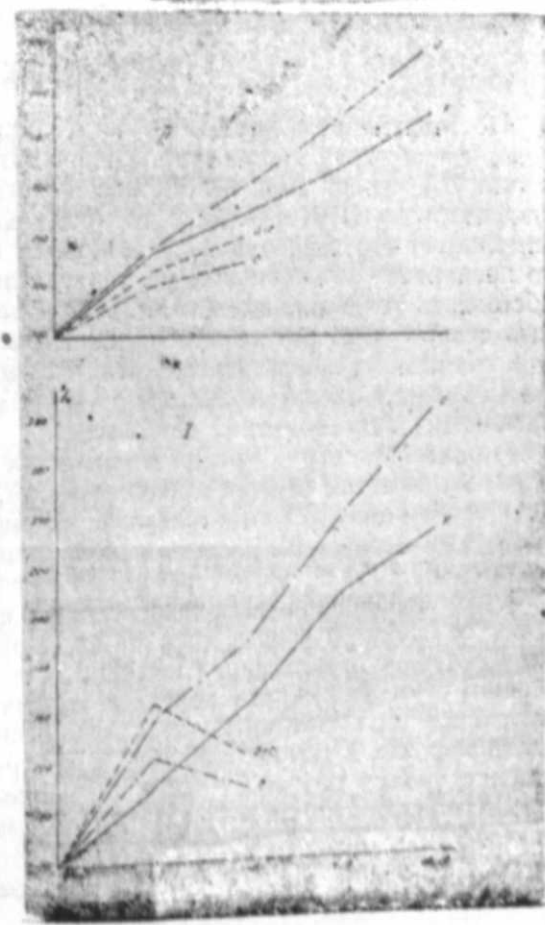
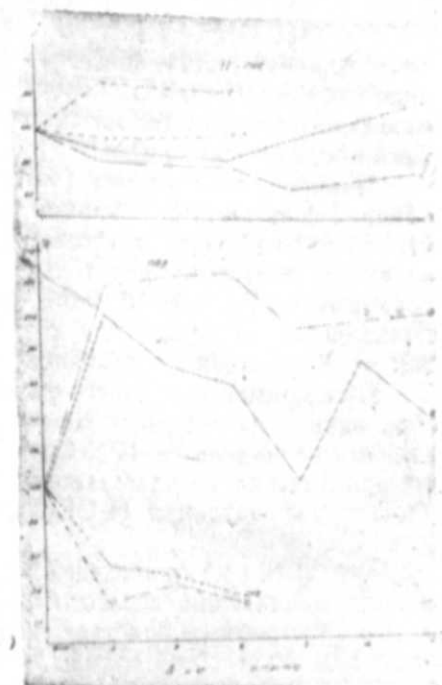


Рис. 4. Влияние стресса и применения орапа на секрецию молока у лактирующих крыс (I) и на динамику (II) веса их крысят (%). Обозначения те же, что и на рис. 1.

пофизе (рис. 2) и уровня ПРЛ в крови (рис. 3). Последнее сопровождается значительным повышением концентрации 11-ОКС в периферической крови ($P > 0,001$). Стресс-фактор не только вызывает гиподифункцию гипофиза, но и оказывает тормозящее влияние и на лактацию и на темп роста крысят (рис. 4).

Наконец, в последней (четвертой) серии опытов изучали влияние орапа в сочетании с действием стресс-фактора. При этом установили, что по сравнению со стрессовой группой применение орапа в сочетании со стресс-фактором значительно снижает содержание ДА и НА в гипоталамусе ($P < 0,2$). В этом случае содержание С в гипоталамусе практически не изменяется как по сравнению с контрольной группой, так и по сравнению с показателями стрессовой группы (рис. 1).

При применении стресс-фактора на фоне действия орапа уровень образования лактогенных гормонов в аденогипофизе (рис. 2) значительно увеличивается ($P > 0,01$), в то время как уровень ПРЛ в крови практически не изменяется. Одновременно наблюдалось снижение уровня концентрации 11-ОКС в крови по сравнению со стрессовым (рис. 3).

Как видно из приведенных данных, количество секретированного молока и динамика весового прироста крысят при применении орапа во время стресса возрастает по сравнению с аналогичными показателями крыс стрессовой группы, но остается несколько ниже, чем у контрольных интактных крыс (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По современным представлениям, лактационная функция организма контролируется гипоталамо-гипофизарной системой. Предполагается, что ДА играет роль гипоталамического ингибитора в образовании гипофизарного ПРЛ [4—6], в то время как серотонин гипоталамуса стимулирует его секрецию [7, 8]. Исходя из сказанного, мы полагаем, что препараты, подавляющие биосинтез или действие ДА, должны способствовать усилению синтеза гипофизарного ПРЛ и тем самым повышать секреторную активность молочных желез [9]. В этом плане изучены гипоталамо-гипофизарные механизмы лактогенного эффекта действия орапа у лактирующих крыс в норме и при условии экспериментальной гипогалактии нейрогенного происхождения. Наши опыты показали, что применение орапа у интактных лактирующих крыс, заметно снижая содержание ДА, НА и незначительно увеличивая содержание С в гипоталамусе, повышает образование ПРЛ в гипофизе и его секрецию в кровь и этим способствует повышению секреции молока.

Орап подавляет дофаминергическую систему гипоталамуса и тем самым вызывает растормаживание образования и секреции ПРЛ, что лежит в основе лактогенного действия.

Нетрудно видеть, что действие хронического стресса у лактирующих крыс вызывает активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Другими словами, при стресс-состоянии организма повышение уровня кортикостероидов в крови сопровождается повышением ДА в гипоталамусе. Последние по современным представлениям поддерживают функциональную активность гипоталамического ПИФ [1—6]. Увеличение ПИФ влияет на образование в аденогипофизе ПРЛ

и выделение этого гормона в кровь, вследствие чего понижается секреторная активность молочных желез. Чем продолжительнее состояние стресса, тем заметнее снижается секреция молока. Подавление секреции молока при этом приводит к снижению темпа роста крысят.

При применении орапа во время стрессового раздражения не удалось получить полной картины состояния стресса у подопытных крыс (4-я серия). Ежедневное применение орапа препятствовало стресс-фактору изменить уровень моноаминов в гипоталамусе и образованию лактогенных гормонов в гипофизе, а значит и секреции молока.

Таким образом, благоприятное влияние орапа на функцию молочной железы осуществляется блокированием дофаминергической системы гипоталамуса и стимулирует образование и синтез ПРЛ в гипофизе.

Выводы

1. У лактирующих крыс орап снижает в гипоталамусе содержание ДА и НА, в соответствии с чем заметно повышается образование гипофизарного ПРЛ и ГР, снижается уровень 11-ОКС в периферической крови. При этом секреция молока у лактирующих крыс и темп роста их крысят повышается.

2. Стресс-фактор, применяемый на фоне ежедневного применения орапа, не вызывает существенного сдвига в содержании ДА, НА и С в гипоталамусе, образовании ПРЛ и ГР в гипофизе, и изменении уровня 11-ОКС в крови. Это способствует предотвращению подавления секреции молока и темпа роста крысят. Хотя по этим показателям орап уступает изученным нами ранее нейролептикам таким как триседил, флушпирилен, элениум, пирроксан и др.

3. Считаем целесообразным проведение производственного испытания орапа на животноводческих фермах в качестве стимулятора лактации.

Литература

1. Ельский В. Н. В сб.: «Матер. VI Международного симпозиума по нейроэндокринной. Эволюц. аспекты нейроэндокринологии». Л., 1976.
2. Yawson, Gala R. R. «Endocrinology», 1975, 96, 313—318.
3. Woolf P. D., Gubev W. F., Lee L. A. «J. Clin. End. Metod.», 1977, 45, 4, 857.
4. Vijayan E. «Neuroendocrinology», 1978, 3, 325.
5. Robyn C. «Neuroscience Lett.», 1978, 1, 427.
6. Ben-Jonathan N. «J. Reprod. and Fert.», 1980, 58, 2.
7. Lamberts S. W., Macleod R. M. «Endocrinology», 1978, 103, 1, 285—295.
8. Jaffiol C., Robin M. «J. gynecol. obstet. et Biol. reprod.», 1978, 7, 3, 625—633.
9. Алиев М. Г., Исмаилов Ю. Б. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1981, № 1, с. 99—103.
10. Исмаилов Ю. Б., Алиев М. Г. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1981, № 3, с. 74—81.
11. Исмаилов Ю. Б., Алиев М. Г. «ДАН Азерб. ССР», 1981, № 8, с. 68—72.
12. Kawakami M., Higuchi T., Matsuura M. «Neuroendocrinology», 1979, 29, 4, 262—269.
13. Delitala G., Masala A., Alagna S. «Biomed. Express», 1977, 27, 5, 190—192.
14. Marshom R. P. H. M. Lactation stimulation empooying pimozide (Janssen Pharmaceutica N. V.). Пат. США, кл. 424—467 (A 61K 31/445), № 4005211. Заявл. 10. 09 75, № 611940, опуб. 25. 01. 77.

15. Манухин В. Н., Бердышева А. В., Волин Е. В. «Вопросы медицинской химии», XXI, № 3, 1975.
 16. Курц М., Надь И., Боронян П. «Проблема эндокринологии», т. 15, № 6, 1969.
 17. Панков К. А., Усватова К. Я. В кн.: «Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов». М., 1969.

Институт физиологии

Ж. Б. Исмаилов, М. П. Әлиев

НОРМАДА ВӘ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ НИПОГАЛАКТИЈА ШӘРАИТИНДӘ ПРОЛАКТИНИН ЭМЭЛӘ КӘЛМӘСИНӘ ВӘ СҮДҮН СЕКРЕСИЈАСЫНА ОРАПЫН ТӘСИРИ

Тәдқиғат лактасијалы сичовуларда бутирофенон групундан олан орапын истифада тәҗрибәси апарылмышдыр.

Апарылан тәдқиғатын нәтиҗәси көстәрир ки, орапын истифадәси заманы лактасијалы сичовуларын гипоталамусунда дофаминин вә норадреналинин миғдары азалыр. Бу сәбәбдән гипофиздә пролактинин, бој гормонунун эмәлә кәлмәси вә пролактинин гандакы сәвијјәси кәскин оларағ артыр, әксинә 11—ОКС ганда миғдары азалыр. Лактоген гормонларын миғдарынн белә артмасы сүдүн секретсијасынн вә баланн чәки артынн инкишаф темпини сүрәтләндирир.

Орапын истифадәси фонунда стресс—фактор гипоталамусда моноаминларин миғдарынн азалдыр, пролактин вә бој гормонунун миғдарынн исә артырыр. Ганда пролактинин вә 11—ОКС сәвијјәсини азалдыр. Еләчә дә орап стресс-фактору сүдүн секретсијасына мәнфи тәсирини гаршысыны алыр, ләкин бизим әввәл өјрәндијимиз нейрорегулятордә триседа, флашпирилен, елениум, пирроксан вә башгаларына нисбәтән бу көстәричидә көрә керә галыр.

Орапы һејвандарлығ фермаларында лактасијанын стимулятору кими истәһсал сәнағларындан кечирмәји тәклиф етмәк олар.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕДМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија едмләри серијасы, 1982, № 1.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1982, № 1

УДК 612.822.3:591.185.3:597.44

П. Б. РУСТАМОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ХИМИЧЕСКОЙ НЕОБОНЯТЕЛЬНОЙ РЕЦЕПЦИИ У МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ

Изучению механизмов обработки информации в центральных отделах необонятельной (вкусовой) химической рецепции рыб в последние годы уделяется большое внимание. Среди работ, внесших существенный вклад в эту область физиологии рыб, необходимо отметить работы Н. Е. Василевской с соавт. [3—6, 10].

Подробный обзор имеющихся в литературе данных по вопросу химической необонятельной рецепции у рыб представлен Э. Ш. Айрапетьянцем и Н. Е. Василевской [1], Н. Е. Василевской [2], А. И. Шпарковским [8].

В литературе нет сведений о первичной организации химической необонятельной рецепции у представителей осетровых — ценных промысловых рыб, у которых данная сенсорная модальность является одним из главенствующих факторов адаптивного поведения.

В связи с возросшим интересом к изучению физиологии осетровых предметом данной работы является выяснение характера ответов в продолговатом мозгу — в первичном центре химической необонятельной рецепции при раздражении афферентного проводника данной сенсорной системы.

МЕТОДИКА

Работа выполнена на молоди осетра и белуги (возраст — 6 месяцев, вес — 23—30 г), обездвиженных Д-тубокурарином (2 мг/кг—внутримышечно). Рыбы были взяты из прудов Куринского экспериментального осетрового рыбоводного завода. Рыба находилась в специальном станке, обеспечивающем фиксацию головы и туловища. Дыхание обеспечивалось при помощи постоянного тока азрируемой воды через трубку, вставленную в рот. Для раздражения использовали ветвь лицевого нерва, иннервирующую хеморецепторы в окружности рта, которая легко могла быть отпрепарирована после удаления глазного яблока. Раздражение нерва во всех опытах (справа) производилось при помощи биполярного стального электрода импульсным током амплитудой 18в, длительностью раздражения 0,3 м/сек. Вызванный потенциал и нейрональную активность регистрировали через заполненный 4%-м проционовым красным стеклянный микроэлектрод с сопротивлением 1—5 мОм. Отведение было монополярным — индифферентный электрод размещался вблизи операционного отверстия. Регистрация биоэлектрической активности проводилась по общепринятой электрофизиологической методике.

Частотную характеристику нейронов определяли следующим образом: в мультинейрональной записи выделяли спайки 3 типов — высокоамплитудные — нейроны I порядка; среднеамплитудные — нейроны II порядка; низкоамплитудные — нейроны III порядка.

Статистическая обработка данных производилась по методу Стрелкова [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вызванные потенциалы (ВП) в ответ на электрическое раздражение лицевого нерва регистрируются на ипсилатеральной стороне продолговатого мозга, расположенной по бокам дна четвертого желудочка (вагусной доле) [9].

В данной работе мы представляем 3 точки (а, б, в), в которых ВП наиболее ярко выражен (рис. 1).

При раздражении лицевого нерва в точке «а» регистрируется ответ с латентным периодом (ЛП) $3,0 \pm 0,3$ м/сек. Возникающий при этом негативно-положительный потенциал, достигает максимума амплитуды на глубине около 3500 мкм. Амплитуда негативной волны составляет $135 \pm 15,3$ мкв, а длительность — $8 \pm 0,35$ м/сек.

На пике негативной волны с большим постоянством наблюдались 1—2 дополнительных быстрых колебания потенциала длительностью порядка $2,0 \pm 0,2$ м/сек, которые исчезали уже при частоте 1/с.

Вторая, длительная позитивная волна имела амплитуду $56,3 \pm 11,08$ мкв, длительность $10,5 \pm 0,09$ м/сек.

В точке «б» с ЛП $3,3 \pm 0,38$ м/сек регистрируется вызванный негативный потенциал, достигающий максимума амплитуды на глубине около 2800 мкм — $132,3 \pm 16,62$ мкв длительностью $11 \pm 0,35$ м/сек. На негативной волне также регистрируются несколько [2—3] быстрых отрицательных колебаний, которые наименее устойчивы к ритмической стимуляции.

Негативно-положительный ВП зарегистрирован нами также в точке «в» на глубине 3300 мкм с ЛП $2,9 \pm 0,1$ м/сек. Негативная волна ВП длительностью $11,2 \pm 0,6$ м/сек, амплитудой $163 \pm 9,3$ мкв на восходящем колене имеет 1—2 быстрых отрицательных колебания длительностью 2—3 м/сек. Позитивная волна ВП амплитудой 60 ± 8 мкв, длительностью $3,8 \pm 0,6$ м/сек при ритмическом (1/с) раздражении исчезает.

При раздражении лицевого нерва в продолговатом мозгу на глубине соответствующей максимальной выраженности ВП регистрировались мультинейрональные реакции. ЛП реакций составлял $72,0 \pm 3,5$ м/сек. Частотная характеристика мультинейрональной реакции в точке «б» на глубине 2800 мкм показана на рис. 2—II.

Вызванный ответ в продолговатом мозгу на раздражение лицевого нерва в наших опытах представлял собой либо негативно-положительный, либо монофазный негативный потенциал в зависимости от точки отведения.

Величина ЛП вызванного потенциала, а также длительность быстрых колебаний на негативной волне ВП соответствуют величинам этих параметров, наблюдаемых у костистых рыб [4, 5].



Рис. 1. Вызванный потенциал (ВП) в продолговатом мозгу молоди осетровых в ответ на электрическое раздражение лицевого нерва на разных глубинах (мкм) (а, б, в).

п — поверхность мозга.
1 — схематическое изображение мозга осетровых; 1 — средний мозг; 2 — мозжечок;
3 — продолговатый мозг; 4 — четвертый желудочек.

ВП на различных участках первичного центра хеморецепции у осетровых обнаруживают незначительные различия в латентном периоде, амплитуде, длительности и конфигурации.

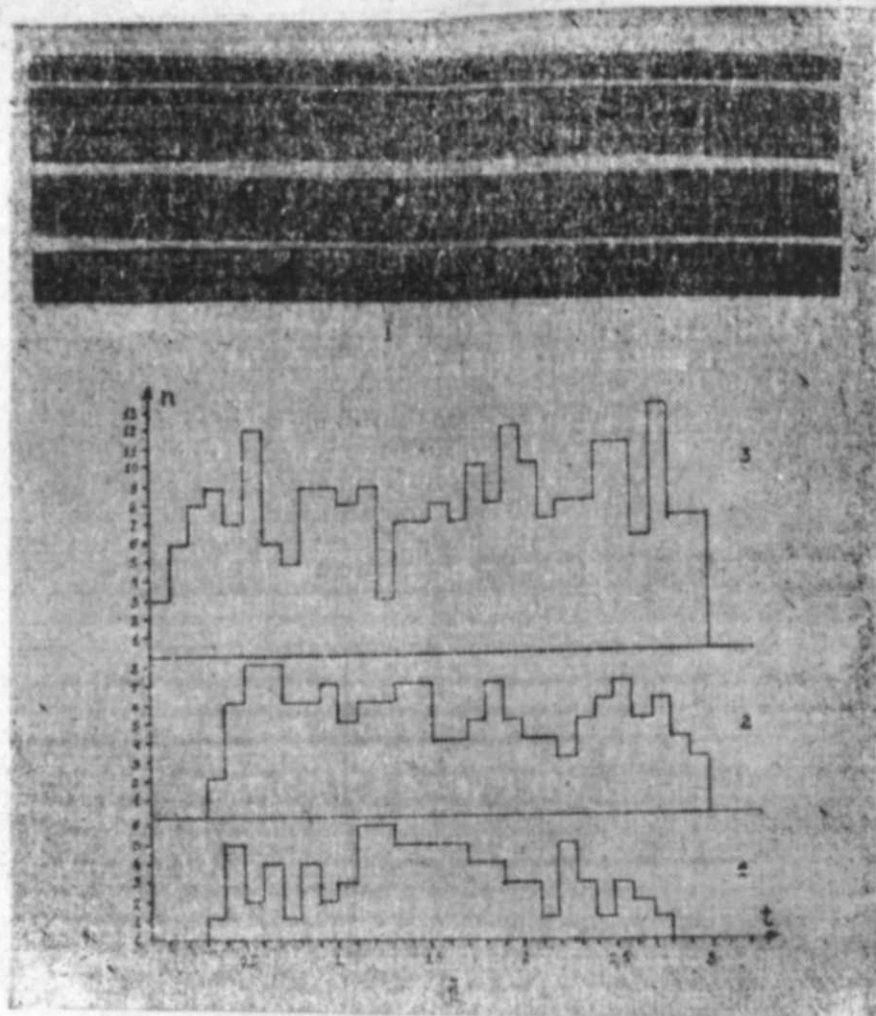


Рис. 2. 1. Ответная реакция нейронов продолговатого мозга на электрическое раздражение лицевого нерва. 1 — фон; 2 — ответная реакция на раздражение; 3 — после раздражения.

II. Гистограмма частотной характеристики ответной реакции 3-х групп нейронов в продолговатом мозгу осетра на электрическое раздражение лицевого нерва. 1 — нейроны I порядка; 2 — нейроны II порядка; 3 — нейроны III порядка; n — количество нейронов; t — отметка времени в секундах.

Если у костистых рыб [4, 5] регистрируемый ВП состоит только из негативной волны, то регистрируемый нами ВП у осетровых в основном негативно-позитивный. Длительность высокоамплитудного ВП, регистрируемого нами у осетровых, намного короче, чем длительность негативной волны ВП, регистрируемого у костистых рыб. По-видимому, в продолговатом мозгу у осетровых в ответ на раздражение лицевого нерва — афферентного проводника химической необонятельной рецепции — вовлекаются больше структур.

Нейрональная активность, наблюдаемая нами в фокусе максимальной выраженности ВП, говорит о том, что ответ, регистрируемый нами в продолговатом мозгу — первичном центре необонятельной химической рецепции у осетровых при раздражении лицевого нерва является истинным ответом данной структуры.

Литература

1. Айрапетьянц Э. Ш., Василевская Н. Е. «Успехи физиологических наук», т. 1, 68—83, 1970.
2. Василевская Н. Е. Проблемы нейрофизиологии, вып. 20, 21—39, 1978.
3. Василевская Н. Е., Жарова Л. Т. «Нейрофизиология», т. 6, № 3, 288—294, 1974.
4. Василевская Н. Е., Полякова Н. Н. «Журн. эвол. биохим. и физиол.», 7, 617—623, 1971.
5. Василевская Н. Е., Полякова Н. Н. Тез. VI научн. совещ. и симп. по эволюц. физиол., 32—33, 1972.
6. Василевская Н. Е., Полякова Н. Н. «ДАН СССР», 209, 1473—1476, 1975.
7. Стрелков Р. Б. Метод вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов средних арифметических величин с помощью таблицы. Изд-во «Алашара», Сухуми, 1966.
8. Шпарковский И. А. В кн.: «Сигнализация и поведение морских рыб», 91—128, Л., 1980.
9. Johnston J. B. Zool. Jb. Abt. Anat. Ontog., 15, 59—260, 1901.
10. Takayuki Marui. Brain Research, v. 130, № 2, 287—298, 1977.

Институт физиологии

П. Б. Рустэмова

КӨРПӨ НЭРЭКИМИЛЭРДЭ КИМЈЭВИ ГЕЈРИ-ГОХУ РЕСЕПТОРЛАРЫНЫН МЭРКЭЗИ МЕХАНИЗМИНИН ТЭДГИГИ

Тэдгигат нэтичэсиндэ мүэјјэн едилмишдир ки, көрпө нэрэкидилэрин үз синирини електрик чэрэјани илэ гычыгандырдыгда, узунсов бејинини Lobus vagus-ун мүхтэлэф нөгтэлэриндэн алынган чаваб реаксиясы негатив-позитив ва негатив характерли олуб, латент дөврү, негатив даалганын сүрэклиялији ва амплитудасы илэ фэрглэнир.

УДК 581.132.1+577.3

Д. А. АЛИЕВ, В. Ф. АДЫГЕЗАЛОВ

ИНФОРМАЦИОННАЯ РОЛЬ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Вопрос о функциональной роли биоэлектрических потенциалов (БЭП) в жизнедеятельности растений привлекал и привлекает внимание исследователей в связи с возможностью использования их для получения информации о физиологическом состоянии организмов и отдельных органов, а также для выяснения участия их в координации процессов жизнедеятельности.

Интерес к этим исследованиям возник еще в конце XIX в., главным образом в связи с изучением двигательных (ответных) реакций «чувствительных» растений, к которым относятся мимоза, биофитум, десмодиум и др. [29, 1]. Было установлено, что под влиянием разнообразных внешних воздействий (механических, физических, химических) эти растения проявляют способность к генерированию биоэлектрических импульсов и передаче их в виде коротких повторяющихся сигналов, так называемых потенциалов действия (ПД), на расстояние. Однако это явление рассматривалось как курьез природы, связанный с наличием у этих растений быстрых моторных реакций, и не распространялось на «обычные» (не обладающие быстрыми локомоторными функциями) растения.

В общей электрофизиологии считалось, что «обычные» растения не способны генерировать и проводить ПД в ответ на внешние воздействия [10]. Ответные изменения БЭП при воздействии (градуальная зависимость ответов от силы воздействия и др.) позволили Квасову сделать вывод о способности высших растений, за исключением группы «особо чувствительных», к генерации распространяющихся потенциалов и свести все биоэлектрические ответы растений к местному изменению БЭП. Автор утверждал, что у обычных растений исключена «форма проводящего импульсного возбуждения».

Лоу Чень-Хо [13] считал, что у растений, не обладающих моторной активностью, распространение ПД может возникнуть только под влиянием повреждающих воздействий. Цитируем слова Лоу Чень-Хо: «У обычных нечувствительных растений при неповреждающем раздражении потенциал только частично снижается, но не передается. Однако при возбуждающем раздражении иголкой или ожогом, например, и у *Ginkgo biloba*, как и у *Mimosa pudica*, имеет место передача колебаний электрического потенциала». Однако наряду с этим некоторые авторы [33, 1] показали, что, несмотря на внешне неподвижный образ жизни, «обычные» растения также способны генерировать распространяющийся ПД под влиянием разнообразных внешних воздействий.

Начало подобным исследованиям в нашей стране было положено И. И. Гунаром с сотр. [3, 4, 5, 6, 8].

ПД возникает в случае, когда сила воздействия достигает некоторой пороговой величины. Однако появление ПД наблюдается и при условии когда несколько подпороговых стимулов следуют друг за другом, через небольшие интервалы времени [31, 1, 4, 34]. При этом происходит суммирование повторяющихся малых воздействий, которое приводит к генерированию подвижных электрических импульсов. При воздействии на ткань внешнего фактора пороговой или несколько выше пороговой величины возникновение ПД происходит не сразу, а спустя некоторый промежуток времени, называемый латентным периодом. Последний зависит от условий генерации ПД и обычно у растений составляет десятые доли секунды [31, 1, 40, 23]. ПД, первоначально возникающий в месте приложения воздействия, в дальнейшем распространяется по тканям растений. При этом распространение ПД происходит бездекрементно (без затухания на большие расстояния) [2, 40, 24]. Скорость распространения ПД, их форма, амплитуда и частота повторяемости зависят от вида растений [9, 14, 36], от возраста [21], направления (акропетальное, базипетальное), распространения ПД, а также от природы и силы воздействия [6, 25, 35, 11]. Так, амплитуда ПД у растений меняется в довольно широких пределах: от единиц до нескольких десятков милливольт. Обычно у водорослей, «чувствительных» и насекомоядных растений он имеет более высокое значение, чем у остальных [39, 30, 32, 1, 24]. В работе Синюхина и Горчакова [25] показано, что в ответ на внешние воздействия по проводящим пучкам стебля тыквы распространяется ПД в акропетальном направлении со скоростью, которая в среднем составляет $40-60 \text{ см} \cdot \text{мин}^{-1}$ а в базипетальном — со скоростью в два раза меньшей. Вместе с тем было показано, что эта скорость зависит от характера примененного воздействия. Так, при нанесении на корни 2,4-дихлорфеноксисульфатной кислоты (2,4-Д) или индолилуксусной кислоты (ИУК) скорость ПД составляла всего $21-39 \text{ см} \cdot \text{мин}^{-1}$, в то время как при летальных повреждениях корней высокой температурой или при смачивании их водой после перенесенного обезвоживания ПД передвигался по стеблям акропетально со скоростью $63-69 \text{ см} \cdot \text{мин}^{-1}$.

При изучении распространения биоэлектрических импульсов у растений перед исследователями естественно возник вопрос, какая же ткань играет главную роль в передаче ПД. Впервые важную роль проводящих пучков в распространении ПД экспериментально показал Бос [28]. Поскольку проводящий пучок является сложным образованием, состоящим из разного типа клеток, то важно было знать, какие из них ответственны за распространение ПД. Прямой ответ на данный вопрос был дан Босом [28], разработавшим методику электрического зондирования проводящих тканей. Он установил, что в проводящем пучке мимозы распространение ПД происходит по наружной флоэме и протоксилеме, которую Бос назвал внутренней флоэмой. Несколько позднее, благодаря развитию микроэлектродной техники, этот вопрос более детально был изучен на мимозе [37]. Так, в работе Сибака при введении микроэлектрода в клетки разных тканей черешка мимозы было показано, что по абсолютной величине потенциала покоя (ПП) все его клетки можно разделить на две резко различные группы: к одной группе относятся клетки протоксилемы и мелкие клетки флоэмы, имеющие

высокий ПП ($-160 \div -180$ мВ), к другой — ситовидные клетки флоэмы и клетки внепучковых тканей, имеющие низкий ПП (< 50 мВ). Автор считает, что генерация ПД в ответ на внешнее воздействие наблюдалась лишь в первой группе клеток, все внепучковые клетки черешка мимозы невозбудимы. Однако сказанное не исключает того, что и внепучковые ткани могут генерировать биоэлектрические импульсы и играть определенную роль в их проведении. ПД может распространяться не только по проводящим пучкам, но и по паренхимным тканям [13], а также захватывать несколько соседних пучков, обеспечивая кооперативность проведения биоэлектрических импульсов [38, 14, 15]. Так, Лоу Чень-Хо на настирке показал, что ПД в листовой пластинке распространяется не только по главной жилке, но и по паренхиме листа со скоростью в 3—4 раза меньшей, чем по пучкам. Каким образом паренхимные клетки могут осуществлять функции генерации и распространения ПД, пока не совсем ясно.

На кооперативность в проведении биоэлектрических импульсов указывают работы Сибаяка [38, 14]. Следует отметить, что впервые гипотезу о кооперативности многих клеток при проведении ПД высказал Сибаяка [38]. Он показал, что проведение ПД возможно не только в продольном направлении, но и в радиальном, причем невозбудимые (нечувствительные к воздействию) ткани не являются препятствием для радиального распространения биоэлектрических импульсов, и пришел к выводу что для генерации бездекрементного ПД необходима кооперация многих возбудимых элементов. По данным Мамулашвили и др. [14] отрезки стеблей тыквы, огурца или подсолнечника, генерирующие распространяющиеся электрические импульсы при воздействии на один их конец 1М КС1, утрачивают эту способность после удаления из них проводящих пучков. Однако если не удалять пучки, а лишь перерезать их, сохранив основную ткань в целостности, то ПД продолжают проходить по таким стеблям со скоростью не меньшей, чем по неповрежденным стеблям. Показано, что проводящие пучки необходимы для генерации ПД и передачи его на далекое расстояние. Вместе с тем ПД может распространяться и по внепучковым тканям, по крайней мере на короткие расстояния, как в поперечном, так и в продольном направлении. Авторы приходят к выводу, что межпучковые ткани служат не просто пассивными проводниками ПД, а принимают активное участие в передаче биоэлектрических импульсов.

Таким образом, было показано, что ПД может распространяться и по внепучковым тканям в продольном и в поперечном направлениях. Однако вопрос о равноценности участия внепучковых тканей и пучков в передаче ПД остается открытым, так как не исключено, что отмечаемые ПД во внепучковых тканях могут быть следствием распространения ПД от пучков, по которым распространяются электрические импульсы. По-видимому, вследствие этого скорость распространения ПД по паренхиме значительно меньше, чем по пучкам.

Известно, что очень глубокая заделка стебля в почву (выше корневой шейки) обычно отрицательно отражается на общем состоянии растений. По мнению А. Л. Курсанова [12], не исключено, что это происходит в результате шунтирования распространяющихся по стеблю электрических импульсов. Если это так, то распространяющиеся ПД имеют определенное физиологическое значение.

Оприлов и Мичурин [20], изучая роль разности потенциалов (РП) в передвижении веществ на далекие расстояния методом шунтирования который заключается в том, что на ткань накладываются жидкие проводники (растворы Кнопа разной электропроводности), показали, что наложение жидких шунтов на частично обнаженные проводящие пучки листовых черешков кормовой и сахарной свеклы вызывало снижение акропетального передвижения R^{32} , Ca^{45} и базипетального передвижения глюкозы — C^{14} , причем тем сильнее, чем больше выражено шунтирующее действие. Как считают авторы, жидкие проводники оказывают преимущественно физическое шунтирующее действие на проводящие ткани, и их влияние на транспорт веществ является следствием изменения РП по схеме: шунт \rightarrow уменьшение РП проводящей ткани \rightarrow уменьшение интенсивности передвижения веществ.

Отметим, что сделанное авторами заключение может быть верно только при коротких продолжительностях опытов. При больших экспозициях опытов, по-видимому, следует учитывать то, что жидкие проводники (шунт) могут оказывать существенное влияние на процессы передвижения веществ, изменяя абсорбционные и осмотические свойства проводящих тканей.

В опытах Гунара и Синюхина [6] с одновременной регистрацией ПД и интенсивности газообмена показано, что под влиянием разнообразных воздействий (хлористый калий, гибберелловая кислота, атразин и др.) на корневую систему вдоль стебля тыквы по проводящим пучкам начинают распространяться ПД со скоростью до $70 \text{ см} \cdot \text{мин}^{-1}$.

Дойдя до листа, ПД вызывает биоэлектрическую реакцию (БЭР) его тканей, которая сопровождается изменением интенсивности фотосинтеза и дыхания. БЭР — это электрофизиологический эффект, возникающий в тканях растений при воздействии на них факторов различной природы. На основании экспериментальных данных авторы приходят к выводу, что ПД может быть носителем информации от одних органов к другим при изменениях во внешней среде. Однако приведенные авторами данные получены на сравнительно малых выборках (при 8-кратной повторности).

По-видимому, то же явление (распространение ПД) может служить и для обратной сигнализации, т. е. для передачи информации от надземных органов к корням, что должно приводить к активизации метаболизма последних. Такое явление было обнаружено в работе Оприлова с сотр. [19], который установил, что при действии на верхушки проростков вики — *Vicia sativa* L. — внешним фактором ($4 \cdot 10^{-3}$ М раствор натриевой соли 2,4-Д, тепловое воздействие 60°C , 1М раствор КС1 и др.) в их надземной части возникали ПД, которые распространялись базипетально и проходили расстояние до корней (около 14 см) за 40—50 сек. После того как ПД достигали корневой системы проростков, наблюдалось быстрое изменение поверхностного потенциала корней и происходило более интенсивное по сравнению с контролем (без воздействий) поступление в корни R^{32} из питательного раствора. Таким образом, авторы утверждают, что изменение поглотительной функции корней происходит под влиянием распространяющихся из надземной части растений ПД. Реальность этого утверждения подтверждается тем, что данное изменение наступает значительно раньше, чем можно было бы ожидать в случае, если бы сигнал на увеличение

поглощательной функции поступал путем диффузии используемых в опыте веществ или же эндогенных гормонов.

Быстрая стимуляция поглощения P^{32} корнями под влиянием пришедших из надземной части биоэлектрических импульсов была показана также в работе Маслоброда с соавт. [16, 17] при действии света. Авторы, регистрируя параллельно с БЭП и динамику поглощения меченого фосфора (P^{32}), обнаружили, что включение света после темного периода ведет к резкой стимуляции поглощения P^{32} корневой системой и к последующему его перемещению по растению. Авторами выдвинута гипотеза о том, что включение света вызывает в листьях зеленого растения БЭР, распространяющиеся по направлению к корневой системе со скоростью порядка 36 м/час, которые и запускают механизмы дополнительного поглощения фосфора. Однако не исключено, что здесь проявляется совпадение явлений по кинетике, а не по их взаимообусловленности.

Что касается механизма распространения БЭР у растений, то по этому поводу существуют разноречивые мнения [1, 13, 38, 9, 40, 26, 22].

Некоторые авторы склонны считать, что главная роль в распространении БЭР принадлежит электрическому механизму [1, 38, 27]. Другие авторы обратили внимание на водноионные потоки, реально участвующие в процессе распространения БЭР [8, 9]. Так, Гунар и Паничкин [9] в опытах с отрезками стеблей подсолнечника и тыквы, через которые под давлением пропускали раствор KCl, наблюдали, что поток раствора значительно изменял скорость распространения и форму ПД, зарегистрированные перед этим в его отсутствие. По мнению авторов, установленную в ряде работ [24, 7] более высокую скорость распространения ПД в акропетальном направлении по сравнению с базипетальным можно объяснить наличием восходящего движения жидкости в сосудах ксилемы. Однако наблюдаемая в работе Синюхина и Горчакова [23] более высокая скорость акропетального распространения ПД даже при отсутствии транспирационного тока не согласуется с объяснением Гунара и Паничкина [9]. Возможно, что наблюдаемые разногласия в скоростях отчасти связаны с различиями в силе приложенного воздействия, а также физиологического состояния растения, в частности его проводящей системы.

Роль транспирационного тока в распространении БЭР у растений, по-видимому, не ограничивается только переносом ионов, поскольку существует еще мнение, что передача БЭР происходит с помощью специального вещества, выделяющегося из клеток при воздействии факторов и переносимого с большей скоростью по проводящим пучкам [40]. Однако существование этого вещества и его возможная природа остаются в области предположений.

По мнению Синюхина [26], постановка эксперимента, в котором должно отсутствовать распространение какого-либо вещества от места непосредственного воздействия внешнего фактора к месту ответной реакции, могла бы дать ответ относительно механизмов, участвующих в распространении БЭР. Так, с помощью специальной электронной аппаратуры удалось «перебросить» электрические импульсы от проводящего пучка одного стебля тыквы к проводящему пучку стебля второго растения. Временная активация дыхания, наступающая под влиянием возбуждения, передавалась и второму растению, что, по мнению автора, указывало на ведущую роль самих электрических импульсов в пе-

редаче БЭР. Тем не менее это не исключает того, что распространяющиеся ПД, активируя метаболизм клеток, приводят к образованию и каких-то специфических продуктов, о чем можно судить по появлению свободных радикалов в липидной фракции возбужденных клеток, наблюдаемых в работе Опритова и Калинина [18].

Как считает А. Л. Курсанов [12], при таком подходе к вопросу представления о распространении БЭР при помощи электрических импульсов или веществ не исключают друг друга, а должны скорее рассматриваться как две стороны одного явления.

Подводя итог изложенному материалу, можно заключить, что механизм передачи и функциональная роль распространяющихся по растению потенциалов окончательно не выяснены. Поэтому необходимость исследований, направленных на дальнейшее выяснение этих вопросов, совершенно очевидна, так как распространяющиеся ПД могут играть очень важную роль в координации физиологических процессов между различными органами растений.

Литература

1. Бос Дж. Ч. Избранные произведения по раздражимости растений. т. 1—2. М., «Наука», 1964.
2. Горчаков В. В. О распространении импульсов возбуждения по сосудистой системе тыквы. «Дока. ТСХА», 70, 101—105, 1961.
3. Гунар И. И. Проблема раздражимости растений и дальнейшее развитие физиологии растений. «Изв. ТСХА», 2, 3—26, 1953.
4. Гунар И. И., Синюхин А. М., Сална Л. Я., Царева Л. А. Электрофизиологическая характеристика раздражимости растений. Сообщ. 2. Характеристика ответных реакций растений на электрические раздражения. «Изв. ТСХА», 2, 7—19, 1961.
5. Гунар И. И., Синюхин А. М. Распространяющаяся волна возбуждения у высших растений. «ДАН СССР», 142, 4, 954—956, 1962.
6. Гунар И. И., Синюхин А. М. Функциональное значение токов действия в изменении газообмена высших растений. «Физиол. растений», 10, 3, 265—274, 1963.
7. Гунар И. И., Синюхин А. М., Царева Л. А. Влияние 2,4-Д на электрофизиологические показатели ответной реакции тыквы. «Изв. ТСХА», 2, 19—28, 1967.
8. Гунар И. И., Паничкин Л. А. Водно-ионные потоки и передача возбуждения у растений. «Изв. ТСХА», 4, 3—13, 1969.
9. Гунар И. И., Паничкин Л. А. О передаче электрофизиологического возбуждения у растений. «Изв. ТСХА», 5, 3—9, 1970.
10. Квасов Д. Г. Материалы к физиологии раздражения растительных клеток. «Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол.», 16, № 99, 258—275, 1949.
11. Крауз В. О. Изучение транспорта ионов ортофосфата, калия и натрия в клетках корней при возбуждении. Автореф. канд. дисс. М., 1980.
12. Курсанов Л. А. Транспорт ассимилятов в растении. М., «Наука», 645 с., 1976.
13. Лоу Чень-Хо. О передаче раздражения электрическим током у растений. «Журнал общей биологии», 19, 5, 329—337, 1958.
14. Мамулашвили Г. Г., Красавина М. С., Ляли О. О. О роли различных тканей стебля в передаче возбуждения. «Физиол. раст.», 20, 3, 442—450, 1973.
15. Мамулашвили Г. Г. Исследование электрической активности стебля растения. Автореф. канд. дисс. Тбилиси, 1973.
16. Маслоброд С. Н., Земшман А. Я., Лысков В. Н., Степанов К. И. Об электрофизиологическом механизме начальной индукции процесса поглощения растениями элементов минерального питания на свету. В кн.: «Материалы I Всесоюз. симпоз. по молекул. и прикладной биофизике растений». Краснодар, 98—99, 1974.
17. Маслоброд С. Н., Земшман А. Я., Степанов К. И., Лысков В. Н., Семин В. С. О функциональной роли фотониндуцированной электрической

реакции растения в процессе поглощения фосфора из почвы при световом воздействии. «Физиол. раст.», 22, 6, 1162—1167, 1975.

18. Оприлов В. А., Калинин В. А. Изменение энергетического состояния и функциональной активности проводящей системы кормовой свеклы при распространении волны возбуждения. «Физиол. раст.», 17, 4, 769—775, 1970.
19. Оприлов В. А., Крауз В. О., Треушников В. М. Роль электрической реакции возбуждения в осуществлении функциональной связи между надземной частью и корнями при действии на верхушки проростков внешних раздражителей. «Физиол. раст.», 19, 5, 961—967, 1972.
20. Оприлов В. А., Мичурин С. В. Экспериментальное обоснование участия биоэлектрических потенциалов в передвижении веществ у высших растений. «Физиол. раст.», 20, 3, 451—461, 1973.
21. Оприлов В. А. Распространяющееся возбуждение и функциональная активность проводящих тканей высших растений. Автореф. доктор. дисс. М., 1976.
22. Оприлов В. А. Распространяющееся возбуждение у высших растений. «Успехи совр. биологии», 83, 3, 442—458, 1977.
23. Силюхин А. М., Горчаков В. В. Характеристика потенциалов действия проводящей системы стебля тыквы при воздействии различных раздражителей. «Физиол. раст.», 13, 5, 824—832, 1966.
24. Силюхин А. М., Горчаков В. В. Потенциалы действия высших растений, не обладающих моторной активностью. «Биофизика», 11, 5, 840—846, 1966.
25. Силюхин А. М., Горчаков В. В. Роль проводящих пучков стебля в передаче раздражения на расстоянии с помощью биоэлектрических импульсов. «Физиол. раст.», 15, 3, 477—487, 1968.
26. Силюхин А. М. Функциональное значение потенциалов действия растительного органа. Вторая функция флоэмного пучка высших растений. «Изв. АН СССР, серия биол.», 5, 747—755, 1972.
27. Силюхин А. М. Сигналы у растений. «Природа», 11, 40—47, 1972.
28. Bose J. C. The nervous mechanism of plants. London—New-York, 224 p., 1926.
29. Burdon-Sanderson J. On the electromotive properties of the leaf of *Dionaea* in the excited and unexcited states. *Philos. Trans.*, 173, 1, 1—55, 1882.
30. Findlay G. P. Studies of action potentials in the vacuole and cytoplasm of *nitella*. *Austral. J. Biol. Sci.*, 12, 4, 412—426, 1959.
31. Gernand K., Ehrig H. Untersuchungen über die elektrische Reizbarkeit von *Mimosa pudica*. I. Mitteilung: Die Reizzeit-Spannungskurve. *Biol. Zbl.*, 76, 2, 181—185, 1957.
32. Hope A. V. Ionic relations of cells of *Chara australis*. V. The action potential. *Aust. J. Biol. Sci.*, 14, 3, 312—322, 1961.
33. Howink A. L. The conduction of excitation in *Mimosa pudica*. *Rec. Trav. bot. neerland.*, 32, 51—91, 1935.
34. Paszewski A., Zawadzki T. Action potentials in *Lipinus angustifolius* L. shoots. *J. Exper. Bot.*, 24, 82, 804—809, 1973.
35. Pickard B. G. Action potentials resulting from mechanical stimulation of pea epicotyls. *Planta*, 97, 2, 106—115, 1971.
36. Pickard B. G. Action potentials in higher plants. *Bot. Rev.*, 39, 2, 172—201, 1973.
37. Sibaoka T. Excitable cells in *Mimosa*. *Science*, 137, № 3525, 226, 1962.
38. Sibaoka T. Action potentials in plant organs. *Symp. Soc. Exp. Biol.*, 20, 49—73, 1966.
39. Umrath K. Über den Erregungsvorgang und sonstige reizbedingte Veränderungen in der Oberepidermis der Zwiebelschuppen von *Allium cepa*. *Protoplasma*, 28, 345—351, 1937.
40. Umrath K. Erregungsleitung bei jungen Pflanzen von *Mimosa pudica* und ihre vermutete Beziehung zur Erregungssubstanz. *Ber. Dtsch. bot. Ges.*, 85, 451—457, 1972.

Научный центр биол. исследований АН Азерб. ССР.

Ч. Э. Әлиев, В. Ф. Адыковалов

БИТКИЛЭРДЭ БИОЭЛЕКТРИК ПОТЕНЦИАЛЛАРЫНЫН МӘ'ЛУМАТ РОЛУ

Биоэлектрик потенциалларынын биткиларин һајатында ојнадығы мә'лумат ролуна анд олан тәдқиғатларин нәтижәларинин әтрафын во дәрин тәдқиғат верилмишидир. Биткиларин мухтәлиф органларында кедән физиоложи процесларин олағаландирән тө сир потенциалларынын функционал ролунун өјрәнилмәсинин јоғлары кәстәриләр.

УДК 577.15:547.96

Н. Х. МЕХТИЕВ, Т. П. ЦАЛИКОВА, С. Н. БАБАЗАДЕ, С. Т. САДЫХОВ,
К. М. МОВСУМЗАДЕ

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ НУКЛЕОТИДОВ НА АКТИВНОСТЬ РЯДА ФЕРМЕНТОВ В ЭРИТРОЦИТАХ ЧЕЛОВЕКА

Одним из значительных результатов последнего десятилетия в области клеточной регуляции следует считать установление роли ферментативного фосфорилирования белков с участием системы циклических нуклеотидов [1—4], как основного звена молекулярных механизмов регуляции биохимических процессов [5, 6]. Регуляция клеточного метаболизма через специфическое фосфорилирование известна, в частности, для красных клеток крови; мембранные белки эритроцитов фосфорилируются при участии эндогенных циклонуклеотид-зависимых киназ [7]. Из цитозольных ферментов красных клеток регуляция активности обратимым фосфорилированием доказана недавно для пируваткиназы (ПК, КФ 2. 7. 1. 40) [8] и фосфофруктокиназы (ФФК, КФ 2. 7. 1. 11) [9], регулирующих гликолитический путь окисления глюкозы. Однако в литературе отсутствуют какие-либо исследования по фосфорилированию ферментов пентозо-фосфатного пути окисления глюкозы, не менее важного для эритроцитов, а также системы глутатиона, абсолютно необходимой для защиты структуры клетки.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования ПК, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД, КФ 1. 1. 1. 49), глутатионпероксидазы (ГП, КФ 1. 11. 1. 9) и глутатионредуктазы (ГР, КФ 1. 6. 4. 2) в гемолизатах эритроцитов, инкубированных в среде 3':5' циклоаденозинмонофосфата (сАМР), 3':5'-циклогуанозинмонофосфата (сГМР), 3':5'-уридин-циклонуклеотидфосфата (сУМР), 2':3'-циклогуанозинмонофосфата (2':3' — ГМР), а также в присутствии выделенного и очищенного нами из мышц креветок модулятора циклонуклеотид-зависимых протеникиназ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы. Консервированную на цитрат-фосфат-декстрозе в стерильных условиях кровь человека получали с Центральной станции переливания крови Минздрава Азербайджанской ССР; субстраты, кристаллические препараты ферментов (ГР и лактатдегидрогеназа, ЛДГ, КФ 1. 1. 1. 27) и циклические нуклеотиды — из „Boehringer mannheim“ (ФРГ). Модулятор циклонуклеотид-зависимых протеникиназ выделили и очистили из ткани креветок по описанному ранее [10] методу. Основные используемые реактивы отечественного производства (х. ч.).

Активность ферментов измеряли на анализаторе скорости реакции 2086ЛКБ (Швеция).

Методы. Выделение эритроцитов. Эритроциты осаждали 15-минутным центрифугированием при 2000 g и комнатной температуре, промывали 3 раза 35 мМ трис-НСI буфером, рН 7,4 содержащим 130 мМ NaCl, 5 мМ KCl, 1,7 мМ MgCl₂ и 0,1 мМ Na₂HPO₄ (буфер 1).

Инкубирование эритроцитов. Эритроциты инкубировали с буфером 1 (1:1,5 соответственно, об/об), содержащим 20 мМ глюкозы и 1 мМ АТФ при 37°C. По истечении 30 минут к суспензии эритроцитов при легком помешивании добавляли циклические нуклеотиды в конечной концентрации 0,1 мМ и модулятор циклонуклеотид-зависимых протеинкиназ из расчета 1 мг на 100 мкл инкубационной смеси. В контрольные образцы вместо эффектора вносили соответствующий объем буфера 1. Инкубацию продолжали при 37°C еще в течение 4 часов. Затем эритроциты осаждали и промывали трехкратно в аналогичных выделениях эритроцитов условиях.

Приготовление гемолізатов. Гемолізаты готовили добавлением к эритроцитам холодной деионизированной воды с последующим трехкратным замораживанием (-20°C) и оттаиванием. Для определения активности ПК раствор эритроцитов предварительно подвергали диализу в течение 6 часов против 1:1000 стабилизирующего раствора 2,7 мМ ЭДТА, рН 7,0 с 0,7 мМ β-меркаптоэтанола).

Измерение активности ферментов. Активность ПК, Г6ФД и ГП в гемолізатах определяли согласно методическим указаниям [11] по анализу эритроцитарных ферментов с некоторыми изменениями.

1. Пируваткиназа. Инкубационная смесь для определения активности ПК состояла из 0,1 м трис-НСI-буфера, рН 8,0, 0,5 мМ ЭДТА, 10 мМ MgCl₂, 100 мМ KCl, 0,2 мМ НАДФ, 1,5 мМ нейтрализованного АДР, 6 ед. ЛДГ и 25 мкл гемолізата. В отличие от авторов метода [11], реакцию начинали добавлением раствора АДФ, так как скорость ее при этом не зависела от чистоты фермента [12]; контрольная кювета содержала буфер вместо АДФ.

2. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа. В случае измерения активности Г6ФД условия метода [11] соблюдали полностью.

3. Глутатионпероксидаза. Инкубационная смесь: 0,1 м трис-НСI, 0,5 мМ ЭДТА, рН 8,0, 2 мМ восстановленного глутатиона, 1 ед. ГР, 0,2 мМ НАДФН, 10 мкл 1:20 гемолізата. Реакцию начинали добавлением 140 мМ т-бутилгидроперокси (ТВН); контроль без гемолізата и ТВН; перед измерением активности фермента необходима 10-минутная инкубация при 37°C.

4. Глутатионредуктаза. Активность глутатионредуктазы измеряли также спектрофотометрически с использованием инкубационной смеси из 41 мМ трис-НСI-буфера, рН 7,5, 14 мМ MgCl₂, 5,7 мМ ЭДТА, 68 мМ HCl, 0,017% сапонина, 1,3 мМ окисленного глутатиона (GSSG), 0,1 мМ НАДФН и 20 мкл гемолізата (1:20). Скорость ферментативной реакции ПК, Г6ФД, ГР измеряли при 25°, а ГП — при 37°C.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований по изучению влияния циклических нуклеотидов и белкового модулятора циклонуклеотид-зависимых протеинкиназ на уровень активности ферментов ПК, Г6ФД, ГР и ГП эритро-

цитов человека приведены в таблице. Как видно из таблицы, сАМР ингибирует активность ПК и ГП, причем активность ПК снижается почти в 5 раз. Эти данные подтверждают имеющиеся в литературе сведения [13] о том, что активность ПК регулируется сАМР-зависимой протеинкиназой и фосфорилированная форма ПК неактивна. Наши исследования [14] с коммерческими препаратами фермента также показали, что ПК фосфорилируется сАМР-зависимой протеинкиназой из мозга крупного рогатого скота, причем белковый модулятор из тканей креветки ингибирует ее фосфорилирование. Отдельный модельный эксперимент с использованием сАМР меченным тритием показал, что приблизительно 50% метки связывается с мембранами эритроцитов, а 50% обнаруживается внутри клеток в свободном состоянии. Ингибирующий эффект сАМР на активность ПК гораздо больше, чем с GMP (таблица). Это позволяет сделать предположение, что протеинкиназа, которая регулирует ПК, является сАМР-зависимой и должна ингибироваться модулятором циклонуклеотид-зависимых протеинкиназ. В действительности при инкубации эритроцитов с сАМР и модулятором ингибирующее действие сАМР на ПК значительно уменьшается. сUMP и 2':3'=сGMP повышают активность ПК, что, по-видимому, связано с конкурентным действием этих нуклеотидов в отношении сАМР и снижением активности сАМР-зависимой протеинкиназы.

Специфическая активность ферментов эритроцитов, инкубированных в среде циклических нуклеотидов (МЕ/гр Нв)

Эффекторы	ПК	Г6ФД	ГР		ГП
			без ФАД	с ФАД	
Контроль*	7,50**	5,58	6,08	11,58	18,33
3' : 5' сАМР	1,52	5,25	5,70	9,10	12,51
3' : 5' сGMP	5,61	5,76	6,63	9,42	16,18
3' : 5' сАМР + М	6,37	5,67	6,81	10,78	18,45
3' : 5' GMP + М	7,44	4,96	6,10	11,00	19,10
3' : 5' сUMP	8,50	5,05	6,26	11,28	14,34
2' : 3' сGMP	11,10	6,20	6,67	10,67	13,54

* Контрольные образцы отличались от опытных отсутствием эффектора.

** Каждая цифра выражает среднюю величину от 3 определений по 2 повторностям.

Ингибирующее влияние сАМР на ГП гораздо менее выражено по сравнению с ПК, а активность Г6ФД и ГР в среде сАМР оставалась на уровне контроля. Лишь в отдельных экспериментах наблюдалось активирующее действие циклического нуклеотида на активную форму ГР (без добавления ФАД) таким образом, что уровень активности до и после добавления был почти одинаковым. Возможно, что циклический нуклеотид участвует в роли кофермента. Однако это предположение требует дополнительных экспериментальных подтверждений. Аналогичные опыты проводились также с использованием разрушенных многократным замораживанием и оттаиванием эритроцитов. Уровень активности ферментов при этом не отличался от контрольных величин.

т. е. инкубация разрушенных красных клеток в среде циклических нуклеотидов и модулятора как при совместном присутствии, так и в отдельности не приводила к каким-либо изменениям активности ПК, Г6ФД, ГП, ГР, что указывает на отсутствие непосредственного влияния компонентов циклических нуклеотидов на эти ферменты.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили участие сАМР в регуляции активности эритроцитарной пируваткиназы и показали, что модулятор циклонуклеотид-зависимых протеинкиназ может играть важную роль в этом процессе.

Литература

1. Sutherland E. W., Rall T. W. J. Am. Chem. Soc., 1957, v. 79, p. 3608.
2. Lowry O. H., Passonneau J. R. J. Biol. Chem., 1966, v. 241, p. 2268.
3. Miyamoto E., Ruo J. E. and P. Greengard: J. Biol. Chem., 1969, v. 244, p. 6395.
4. Северин Е. С. «Ж. Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева», 1975, 1, стр. 306.
5. Greengard P. Science, 1978, v. 199, p. 146.
6. Северин Е. С., Гуляев Н. Н., Васильев В. Ю. Тезисы симпозиума докл. IV Всесоюзного биохимического съезда, 1980.
7. Guthrow C. E., Allen J. E. and Rasmussen H. 1972. J. Biol. Chem., v. 247, p. 8145.
8. Marie J., Tiochovicky L., Dreyfus J. C. and Rahn A. J. Biochem. Biophys. Res. Commun., 1979, v. 87, p. 862.
9. Lagrange J., Marie J., Cottreay D., Fischer S. and Rahn A. BBA, 1980, v. 612, p. 213.
10. Садыгов С. Т., Бабазаде С. Н., Сафаров Н. С., Мехтиев Н. Х. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1980, № 1.
11. Beutler M., Blume K. G., Kaplan J. C., Lohr G. W., Rappot, Valentine W. N. Brit. J. Haematol., 1977, v. 35, 2, p. 331.
12. Laromer M., Schröter W. and Winkler H. Blut, 1979, v. 38, p. 169.
13. Riener A., Massaras Ch. V., Westhead W. Biochem. and Biophys. Res. Commun., 1979, v. 91, 1, p. 50.

Н. Х. Мехтиев, Т. П. Саликова, С. И. Бабазаде,
С. Т. Садыгов, К. М. Мовсумзаде

ТСИКЛИК НУКЛЕОТИДЛАР СИСТЕМИ КОМПОНЕНТЛАРИНИН ИНСАН ЕРИТРОСИТЛАРИНДЭ БИР СЫРА ФЕРМЕНТЛАРИН АКТИВЛИЖИНЭ ТЭСИРИ

Автомат микрометодларын көмәжилә инсан гырмазы ган чисимчиклариндә пируваткиназа, глюкоза-6 фосфат-дегидрогеназа, глутатион-пероксидаза вә глутатионредактаза ферментларинин активлижини 3':5' с АМР, 3':5' с СМР, 3':5' с ЦМР, 2':3' с СМР вә тәмизләниши зүлаа модуляторун тәсири алтында өҗрәнишишиди. 3':5' с АМР-ин пируваткиназа ферментинин активлижинә ләкидици тәсири ашкар едилмиши вә һәмчинин модуляторун бу реаксияда мүнүм ролу мүнәҗҗән едилмишиди.

УДК 634.0.416.16

Э. С. ГУСЕЙНОВ

МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ГОЛЛАНДСКОЙ БОЛЕЗНИ ИЛЬМОВЫХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Голландская болезнь ильмовых — широко распространенное заболевание во многих странах мира (Howard, 1971; Greguss, 1977; Pinon, 1978; Gibbs, 1978; Sheldon, 1979; Elgersma, 1979; Mittempergher, Ferrini, 1980 и др.).

Первые упоминания о болезни в СССР мы находим в сообщениях В. С. Дудиной (1936, 1938). В послевоенные годы появляется работа Л. П. Жуклис (1958) о распространении голландской болезни в Литовской ССР. В последующие годы болезнь была обнаружена в Ростовской (Крангауз, 1963, 1965), Волгоградской (Озолин, 1969) и других областях (Зудилин, 1969; Линдеман, 1971; Крюкова, 1971 и др.), а также в Грузии (Шавлиашивили, Кизикелашвили, 1969).

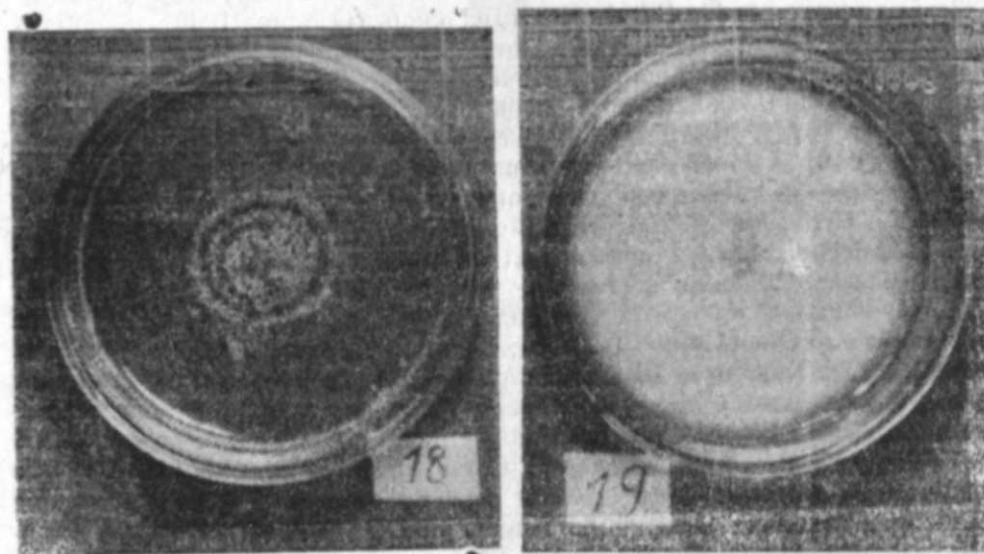
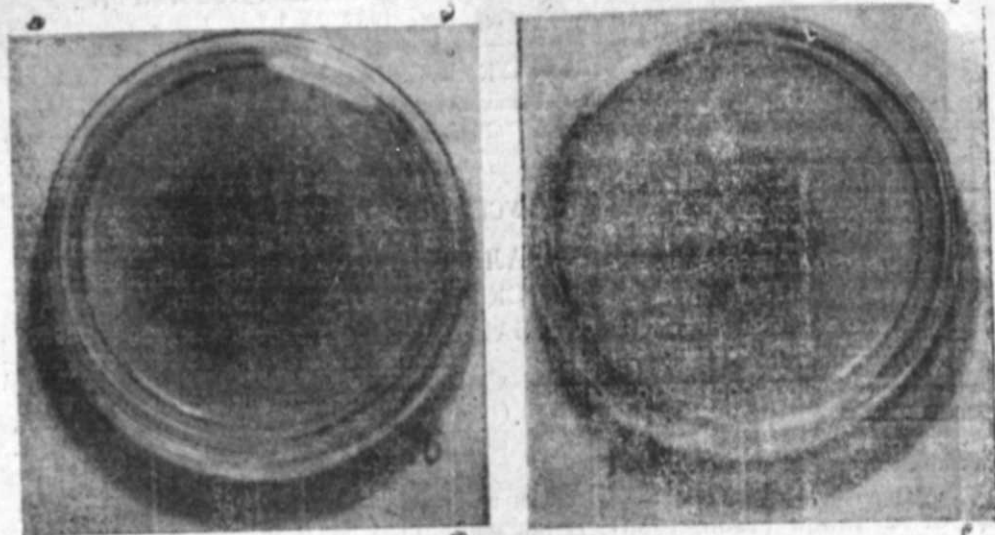
В Азербайджане болезнь впервые отмечена в 1952 г. в северо-восточных лесхозах (Яламинский, Кусарский, Кубинский), что свидетельствует о том, что она перешла к нам из Дагестанской АССР, лесные насаждения которой непосредственно граничат с лесами указанных лесхозов. С тех пор голландская болезнь распространилась на всю территорию республики и привела почти к полному исчезновению карагача из состава насаждений.

Изучению возбудителя голландской болезни в нашей стране посвящен ряд работ (Минкевич, 1964; Крангауз, 1965; Зудилин, 1971; Семенов, 1972; Крюкова, 1973). В Азербайджане голландская болезнь ильмовых изучается нами впервые, в связи с усыханием дуба и возможностью перехода возбудителя заболевания на дуб.

Возбудитель болезни — гриб *Ceratocystis ulmi* (Buism.) S. Moeви был выделен из древесины вяза пробкового в очагах усыхания в лесонасаждениях Яламинского лесхоза, где усыхает также дуб длинноножковый.

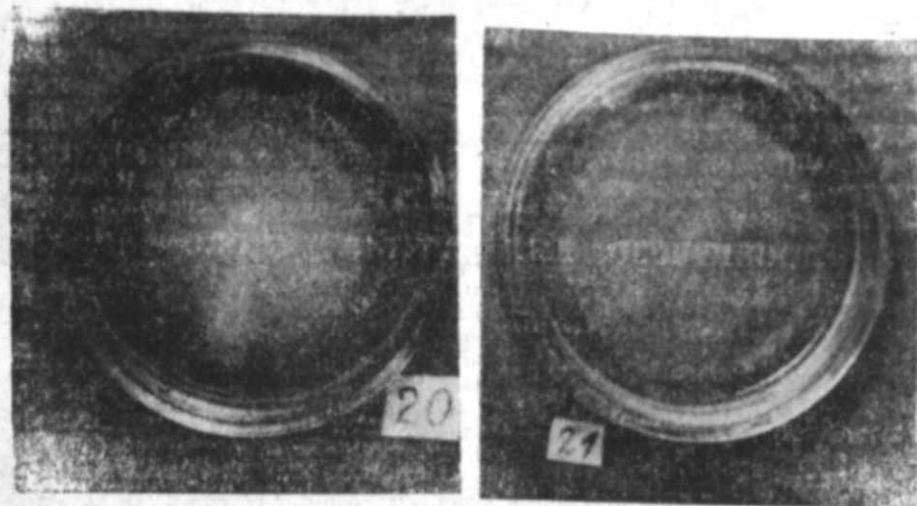
Культуральные и морфологические особенности гриба изучались на агаризованных водных вытяжках различных древесно-кустарниковых пород, как хвойных так и лиственных, а также на минеральных питательных средах.

Для приготовления питательных сред 200 г мелко нарезанных живых веток древесной или кустарниковой породы заливается 1 л дистиллированной или кипяченной воды комнатной температуры. Ветки настаиваются в течение двух суток, после чего вытяжка фильтруется, добавляется агар-агар в количестве 20—25 г на 1 л вытяжки. После полного растворения агара среда стерилизуется в течение 1 часа паром. Полученная среда разливается в стерильные чашки Петри. Культура гриба пересеивается из пробирок с сусло-агаром в центр чашки.



Измерения колоний и наблюдения за их ростом производятся на пяти чашках Петри в течение 10 дней со дня посева при температуре 20°C (Минкевич, 1962). Цвет колоний и окраска питательных сред колониями определялись по шкале цветов А. С. Бондарцева (1953).

Культуральные особенности возбудителя голландской болезни изучены на агаризованных водных вытяжках дубов длинноножкового, каштанолистного, иберийского, пушистого, бука восточного, граба кавказского, клена полевого, ясеня обыкновенного, акации белой и шелковой, ольхи бородатой, тополя-белолистки, мушмулы обыкновенной, ильма пробкового, кизила обыкновенного, боярышника пятипестичного, железного дерева, ореха грецкого, лещины обыкновенной, сосны, кедра, а также на питательных средах: сусло-агаре, картофельно-глюкозном



30-дневная чистая культура гриба на агаризованных вытяжках из ветвей: 1 — дуба длинноножкового; 2 — тополя-белолистки; 3 — ильма пробкового; 4 — сусло-агара; 5 — кедр атласского; 6 — кизила обыкновенного.

агаре, агаре Чапека, среде Барнеса, чистой агаровой среде, морковной среде. Культура гриба прорастивалась при температуре 20°C.

Проведенные опыты показали, что культуральные признаки гриба на различных питательных средах не одинаковы. На большинстве питательных сред колонии правильной формы с ровными краями, воздушный мицелий стелющийся или приподнимающийся, рыхлый или плотный, редкий или густой, войлочный (рисунок).

Цвет колоний белый, серовато-белый, мышино-серый, кремовый или другой окраски (таблица).

Как видно из таблицы, культуральные признаки гриба меняются в зависимости от питательной среды, на которой он выращивается. Изменяются форма колоний, характер воздушного мицелия, тип конидиального спороношения.

По отношению к чистой агаровой среде агаризованные водные вытяжки большинства пород стимулируют рост гриба. Это, в частности, среды на вытяжках граба, вяза, боярышника, мушмулы, железного дерева и др. Некоторые вытяжки подавляют рост гриба. Это среда на вытяжках ольхи и ясеня.

Из минеральных питательных сред наилучший рост наблюдается на сусло-агаре, картофельно-глюкозном агаре, морковной среде. Плохо растет гриб на среде Барнеса, агаре Чапека. На последних среднесуточный прирост колоний по радиусу составляет 1,0—1,7 мм, тогда как на других средах — более 2—3 мм. Прирост колоний в течение суток меняется несколько раз: то увеличивается, то уменьшается.

Изучение специализации возбудителя голландской болезни (Гусейнов, 1980) и сравнение полученных данных с морфолого-культуральными признаками показывают, что энергия роста гриба на агаризованной водной вытяжке из древесины заражаемого растения коррелирует

Характер колоний *ceratocystis ulmi* на различных питательных средах

Питательная среда	Характер и цвет колоний	Типы спороношенных, образовавшиеся на среде
1	2	3
	Агаризованная вытяжка веток лиственных пород	
Дуб длинноожковый	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, темно-серая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. R. G.*
Дуб каштанолистный	Колония правильной формы, с ровными краями, мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, в центре приподнимающийся, пушистый.	H. R. G.
Дуб пушистый	Колония волнистой или правильной формы, с ровными краями, белая, серовато-белая, воздушный мицелий стелющийся, в центре приподнимающийся, плотный.	H. G.
Дуб иберийский	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. G.
Бук восточный	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, беловатая, белесоватая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Граб кавказский	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо выраженными радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Клен полевой	Колония правильной формы, с ровными краями, беловато-серая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. C. G.
Ясень обыкновенный	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, белая, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Вяз пробковый	Колония правильной формы, с ровными краями, с радикальными полосами, мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.
Тополь белолистка	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо выраженными радиальными полосами, бледно-серая, в центре мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Боярышник пятипестичный	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледная, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Мушмула обыкновенная	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, бледная, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Железное дерево	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, средней густоты, рыхлый.	H. C. G.
Орех грецкий	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Ольха бородатая	Колония правильной формы, с ровными краями, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся средней густоты, рыхлый.	H. R. C. G.
Лещина обыкновенная	Колония правильной формы, с ровными краями, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.

Продолжение табл.

1	2	3
Кизил обыкновенный	Колония правильной формы, со слабо волнистыми краями, с кольцевой зональностью, с радиальными полосами, бледно-песочная, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. G.
Акация шелковая	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо концентрической зональностью, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. G.
Акация белая	Колония правильной формы, с ровными краями, слабо развитая, с концентрической зональностью, белая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.
	Агаризованный отвар веток хвойных пород	
Сосна крымская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, темно-серая, темная, черноватая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна приморская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, к краю с концентрической зональностью, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна пицундская	Колония правильной формы, с рассеченными краями, с радиальными полосами, темная, почерневшая, воздушный мицелий слабо развитый, стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна итальянская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Кедр атласский	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабыми радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
	Минеральные питательные среды	
Суло-агар	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, белая, в центре сероватая, воздушный мицелий стелющийся, прижатый, густой, войлочный.	H. R. G.
Картофельно-глюкозный агар	Колония правильной формы, с ровными краями, годубовато-пепельная, воздушный мицелий стелющийся, войлочный.	H. R. C. G.
Среда Барнеса	Колония почти не развитая	H. G. (редко)
Агар Чапека	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, с радиальными полосами, цвета оленьей шерсти, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.
Морковная среда	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, беловато-желтоватая, воздушный мицелий стелющийся, средней густоты, рыхлый.	H. C. G.
Чистая агаровая среда	Колония правильной формы, с ровными краями, белая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. C. G.

* H. — Hyalodendron, R. — Rhinotrichum, C. — Cephalosporium, G. — Graphium.

Характер колоний *ceratocystis ulmi* на различных питательных средах

Питательная среда	Характер и цвет колоний	Типы спороношений, образовавшиеся на среде
1	2	3
	Агаризованная вытяжка веток лиственных пород	
Дуб длинноожковый	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, темно-серая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. R. G.*
Дуб каштанолистный	Колония правильной формы, с ровными краями, мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, в центре приподнимающийся, пушистый.	H. R. G.
Дуб пушистый	Колония волнистой или правильной формы, с ровными краями, белая, серовато-белая, воздушный мицелий стелющийся, в центре приподнимающийся, плотный.	H. G.
Дуб иберийский	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. G.
Бук восточный	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, беловатая, белесоватая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Граб кавказский	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо выраженными радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Клен полевой	Колония правильной формы, с ровными краями, беловато-серая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. C. G.
Ясень обыкновенный	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, белая, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Вяз пробковый	Колония правильной формы, с ровными краями, с радикальными полосами, мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.
Тополь белолистка	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо выраженными радиальными полосами, бледно-серая, в центре мышино-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Боярышник пятипестичный	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледная, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Мушмула обыкновенная	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, бледная, воздушный мицелий стелющийся, густой, рыхлый.	H. C. G.
Железное дерево	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, средней густоты, рыхлый.	H. C. G.
Орех грецкий	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Ольха бородатая	Колония правильной формы, с ровными краями, бледно-серая, воздушный мицелий, стелющийся средней густоты, рыхлый.	H. R. C. G.
Лещина обыкновенная	Колония правильной формы, с ровными краями, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.

Продолжение табл.

1	2	3
Кизил обыкновенный	Колония правильной формы, со слабо волнистыми краями, с кольцевой зональностью, с радиальными полосами, бледно-песочная, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый	H. R. G.
Акация шелковая	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабо концентрической зональностью, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. G.
Акация белая	Колония правильной формы, с ровными краями, слабо развитая, с концентрической зональностью, белая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. R. C. G.
	Агаризованный отвар веток хвойных пород	
Сосна крымская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, темно-серая, темная, черноватая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна приморская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, к краю с концентрической зональностью, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна пицундская	Колония правильной формы, с рассеченными краями, с радиальными полосами, темная, почерневшая, воздушный мицелий слабо развитый, стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Сосна итальянская	Колония правильной формы, с ровными краями, с радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
Кедр атласский	Колония правильной формы, с ровными краями, со слабыми радиальными полосами, бледно-серая, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый.	H. C. G.
	Минеральные питательные среды	
Суло-агар	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, белая, в центре сероватая, воздушный мицелий стелющийся, прижатый, густой, войлочный.	H. R. G.
Картофельно-глюкозный агар	Колония правильной формы, с ровными краями, годубовато-пепельная, воздушный мицелий стелющийся, войлочный	H. R. C. G.
Среда Барнеса	Колония почти не развитая	H. G. (редко)
Агар Чапека	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, с радиальными полосами, цвета оленьей шерсти, воздушный мицелий стелющийся, рыхлый	H. R. C. G.
Морковная среда	Колония правильной формы, с ровными краями, с концентрической зональностью, беловато-желтоватая, воздушный мицелий стелющийся, средней густоты, рыхлый	H. C. G.
Чистая агаровая среда	Колония правильной формы, с ровными краями, белая, воздушный мицелий стелющийся, редкий, рыхлый.	H. C. G.

* H. — Hyalodendron, R. — Rhinotrichum, C. — Cephalosporium, G. — Graphium.

с патогенностью к нему, за некоторыми исключениями. Эта закономерность отмечена И. И. Минкевич (1962, 1965) и для гриба *Ophiostoma gaboris*, выделенного из древесины дуба и березы, а также нами (Гусейнов, 1979) для гриба-возбудителя усыхания дуба.

Большинство питательных сред не окрашиваются колониями гриба. Некоторые питательные среды окрашиваются. Так, среда на вытяжке ветвей ольхи окрашивается в бледно-бурый цвет, ветвей лещины — в абрикосово-желтый или охряный цвет. Агаризированная вытяжка ветвей кедра окрашивается в темно-бурый цвет, а среда из донника — в охристый цвет. Все минеральные питательные среды не окрашиваются колониями гриба.

При изучении гриба на различных питательных средах получены четыре типа конидиальных спороношений: *Hyalodendron*, *Rhinotrichum*, *Cerhalosporium* и *Graphium*. В зависимости от питательного субстрата может развиваться тот или иной тип спороношений (таблица), но спороношения типа *Hyalodendron* и *Graphium* развиваются почти на всех питательных средах. Спороношение типа *Hyalodendron* развивается уже на второй или третий день после посева. Конидиеносцы септированные, простые или разветвленные. На них в мутовках развиваются конидии, они разнообразны по величине и форме. У основания мутовки крупные, к вершине мелкие, бесцветные, цилиндрические, веретеновидные, с одного конца суженные, иногда с перегородкой, на сусло-агаре — $4,4-18,7 \times 1,8-2,6$ мкм, на агаризованной вытяжке ветвей вяза — $4,4-28,6 \times 2,2-4,5$ мкм, на вытяжке ветвей дуба длинноножкового — $4,4-17,2 \times 2,0-3,0$ мкм.

Конидиеносцы спороношения типа *Rhinotrichum* септированные, простые или разветвленные, на вершине с небольшим вздутием и стеригмами, $14-74 \times 2,0-2,5$ мкм. Конидии эллипсоидальные, почковидные, веретеновидные, булабовидные, неправильные, с каплями жира, на вытяжке ветвей вяза $6,6-17,4 \times 2,0-3,7$ мкм.

Спороношение типа *Cerhalosporium* имеет несептированные конидиеносцы, на вершине суживающиеся, $40-100 \times 2,0-3,0$ мкм. Конидии одноклеточные, яйцевидные, эллипсоидальные, продолговатые, бесцветные, собирающиеся в шаровидные головки, склеенные слизью, на агаре Чапека $4,0-6,8 \times 1,8-3,0$ мкм, на агаризованном отваре ветвей бука восточного — $3,5-5,5 \times 2,0-3,0$ мкм.

На 3—5-й день после посева начинают образовываться коремни спороношения типа *Graphium*. Из одного основания вырастает по 1—2 или по 3—4 и более коремнев, которые образуют пучок. Коремни состоят из спаянных между собой конидиеносцев, образующих ножку. Ножка от светло- до темно-бурого цвета, к вершине светлеющая. Минимальная высота ножки — 175 мкм на среде из веток боярышника, минимальная толщина — 10 мкм на среде из ветвей дуба пушистого. Максимальная высота на агаризованном отваре ветвей акации шелковой — 830 мкм. Максимальная толщина на сусло-агаре — 70 мкм. На сусло-агаре коремни — $350-470 \times 20-70$ мкм, на вытяжке вяза — $430-670 \times 18-35$ мкм (иногда до 80 мкм толщины, 700 мкм высоты).

На вершине коремнев споры собираются в слизистую молочно-белого или светло-кремового цвета головку диаметром 110—255 мкм (на вытяжке ветвей вяза) или 100—350 мкм (на сусло-агаре). Споры яйцевидные, грушевидные, с каплями жира, $3,3-6,6 \times 1,8-3,0$ мкм на сусло-агаре.

Коремни расположены по колонии концентрическими кругами, группами или разбросанно, редко, густо или средне. Часто споры на головках коремнев прорастают, давая новые коремни, и так многократно. В результате возникают, по выражению И. И. Минкевич (1965), как бы «этажи» коремнев. Высота и толщина таких «очередных» коремнев значительно меньше основных. Такая особенность коремниального спороношения отмечена нами (Гусейнов, 1980а) и для гриба *Graphium gaboris*, выделенного из дуба длинноножкового, а также из березы (И. И. Минкевич, 1965).

В зависимости от питательной среды высота, толщина, диаметр головки, расположение коремнев и размеры спор меняются.

На сусло-агаре иногда развивались и дрожжевидные колонии гриба.

Литература

1. Бондарцев А. С. 1953. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.—Л.
2. Гусейнов Э. С. 1979. Специализация возбудителя усыхания дуба. «Вестник сельскохозяйственной науки», Баку, № 5.
3. Гусейнов Э. С. 1980. Специализация возбудителя голландской болезни ильмовых. Информационный листок, сер. «Сельское хозяйство», (Лесоводство), АЗНИИТИ, № 35.
4. Гусейнов Э. С. 1980а. Особенности коремниального спороношения возбудителя усыхания дуба. «Вестник сельскохозяйственной науки», Баку, № 3.
5. Дудина В. С. 1936. Голландская болезнь вязов *Graphium ulmi* Schwarz. Центральная карантинная лаборатория, М.
6. Дудина В. С. 1938. Голландская болезнь ильмовых пород (*Graphium ulmi* Schwarz).
7. Жуклис А. П. 1958. Голландская болезнь ильмовых пород в Литовской ССР, исследование биологии ее возбудителя *Ceratocystis ulmi* (Schw) Buism. и уточнение мер борьбы с нею. Автореф. канд. дисс., Вильнюс.
8. Зудилин В. А. 1969. Исследования устойчивости ильмовых к голландской болезни. «Лесное хозяйство», № 3.
9. Зудилин В. А. 1971. Голландская болезнь ильмовых, биология ее возбудителя и обоснование мер борьбы. Автореф. канд. дисс., М.
10. Крайгауз Р. А. 1963. Голландская болезнь ильмовых пород и борьба с ней. В сб.: «Защита лесных насаждений от вредителей и болезней». М., ЦНИИТЭИ-леспром.
11. Крайгауз Р. А. 1965. Биофенология графноза ильмовых и лесохозяйственные меры борьбы с заболеванием. В сб.: «Защита лесных насаждений от вредителей и болезней», М.
12. Крюкова Е. А. 1971. Усыхание защитных лесных насаждений Волгоградской области от голландской болезни. Бюллетень Всесоюз. НИИ агролесомелиорации, вып. 9 (62).
13. Крюкова Е. А. 1973. Биологические и экологические особенности возбудителя голландской болезни ильмовых в Волгоградской области и меры борьбы с ним. Автореф. канд. дисс. Кишинев.
14. Андеман Г. В. 1971. О поражаемости ильмовых пород голландской болезнью в засушливых условиях. Защита леса от вредных насекомых и болезней. Доклады всесоюзной научно-техн. конф., т. III.
15. Минкевич И. И. 1962. Специализация и культуральные признаки гриба *Ophiostoma gaboris* C. Georgescu et J. Teodoru — возбудителя сосудистого микоза дуба. «Бот. ж.», т. 47, вып. 4.
16. Минкевич И. И. 1964. Специализация и изменчивость возбудителей сосудистого микоза древесных пород. «Бот. ж.», т. 49, вып. 6.
17. Минкевич И. И. 1965. К биологии возбудителя сосудистого микоза древесных пород. «Научные записки высшей школы, серия биол. наук», № 2.
18. Озолин Г. П. 1969. Вновь о голландской болезни. «Защита растений», № 12.
19. Семенов А. Я. 1972. Новые данные о типах спороношения *Ceratocystis ulmi* (Buism) Moegeu в СССР. Новости систематики низших растений, т. 9.

20. Шавлашвили И. А., Кзикашвили О. Г. 1969. Результаты изучения голландской болезни ильмовых пород в Грузии. Мат. сессии Закавказского совета по коорд. н.-и. работ по защите растений. Баку, т. 4.
21. Elgersma D. M., Heuybroek H. M. 1979. Spread and survival of an aggressive and a non-aggressive strain of *Ophiostoma ulmi* in elms. *Netherlands Journal Plant Pathology*, v. 85, p. 6.
22. Gibbs J. N. 1978. Development of the Dutch elm disease epidemic in southern England, 1971—6. *Annal. Applic. Biol.*, v. 88, p. 2.
23. Greguss L. 1977. Odumieranie brestov a ich buducnost u nas. *Zitva*, r. 25, č. 3.
24. Howard F. L. 1971. Dutch elm disease reseach Shows hope. *Rhode Island Resources*, v. 17, p. 3.
25. Mittempergher L., Ferrini F. 1980. Moria dell'olmo da *Ceratocystis ulmi*: situazione italiana, aspetti biologici e possibilita di lotta. *Inform. fitopatol.*, an. 30, n. 1.
26. Pinon J. 1978. Ou en est le deperissement des ormes? *Phytoma*, an. 30, n. 300.
27. Sheldon J. C. 1979. Dutch elm disease in Scotland and its establishment in the *Lothians* 1976—78. *Scotland's Forestry*, v. 33, p. 4.

Е. С. Гусейнов

АЗƏРБАЙҶАНДА ГАРАҒАЧКИМИЛƏРИН ҺОЛЛАНД ХƏСТƏЛИЈИ ТƏРƏДИЧИСИНИН МОРФОЛОЈИ-КУЛТУРАЛ ХҮСУСИЈƏТЛƏРИ

Мəгалədə гараҒачкимилəрин Һолланд хəстəлији тəрəдичисинин мұхтəлиф гида мұнитлəриндə јетиширилмəсиндən бəһс олунур. Апарылмыш тəдигитлар кəстəрир ки, мєшə, аҒач вə кол чинслəринин аҒарлашдырлыммыш чанлы будаҒ ширəсиндə, Һэмчинин минерал гида мұнитлəриндə (сусло-аҒар, Чапек аҒары, Барнес мұнити, сары-кəк мұнити вə с.) тəрəдичи колонијаларынын формасы, Һава митселєсинин инкишафы, коремияларын колонија үзрə јерлəшмєси, онларын өлчүлєри, сыхлыгы вə с. дəјишир. Гида мұнитлəринин чохларында колонијалар нормал, кəнарлары дүз, Һава митселєси сəрилən, јахуд јухары галхан сых, сєјрəк, аз вə ја чох инкишаф етмиш олур. Колокија үзрə коремиялар даирлэрдə, дагыныг, груп-груп, тək-тək, сєјрəк, орта сєјрəкликдə, бəзєн надир јерлəшир.

Колонија инкишаф заманы бəзи (аҒарлашдырлыммыш гызлаҒач, фындыг, сидр вə б. будаҒлары ширəсиндə) гида мұнитинин рəнжини дəјишир. Онлар зєиф-тонур, тунд-тонур, эриквари-сары, јахуд башҒа рəнж алыр.

Колонијаларын бу вə ја дикєр аҒач чинслєри будаҒларынын аҒарлашдырлыммыш ширəсиндə бəјүмə интенсивлији кəбэлəјини Һэмин аҒачлара; бəзи мұстəсналарла, сирајэтлənмə габилитетини кəстəрир. Бууу апарылмыш сун и јолухдурма бир даҒа сүбүт едир.

Коремиялар гида мұнитиндə бир отурачаҒдан 1—2 јахуд, 3—4 эдэд чыхыр. Бəзєн онларын башчыгыларында олан спорлар мұчəрир. Нəтичэдə икинчи «тəбэгə» коремиялар инкишаф едир.

МҮНДƏРИЧАТ

Э. Э. Əлијев, А. И. Əсədова, Д. Д. Ахундова, А. Б. Шехтман. Полимерлит вирусу илə јолухдурулмуш <i>E1</i> һүчєјрлэриндə α-токоферолун ситокетик активлији	3
Һ. Һ. Мəммədов, Р. П. Абдијева, З. С. Əзизбəјова. Галофит биткилэрдə шəкэрлэр вə онун формаларынын, үзви туршулары мигдарча дəјишмєсинин тəбии дузулуудан асылы олараг мұгајислєи өјрəнилмєси	6
Р. М. Газапчян, Р. В. Һачмыјев, Р. Ə. Һəsəнов. Изолə едиамыш хлоропластларда ишыгтоплаычы комплексин стабилизасиясы	10
Ј. Б. Кəримов. АзəрбајҶан флорасынын бəзи биткилэринин фајдалы хусусијэтлэри	16
Ш. Һ. Һəчəфов. Абшеронун јашыллашдырлымасында јени перспектив аҒач чинслэринин су активлијини суварма нормасынын вə вахтынын тəсири	21
Р. Һ. Мəммədов, О. Н. Журова. Јевлах тəжрүбə сահəsинин торпагыларын физики-кимјөви вə агрокимјөви хусусијэтлэри	25
Ф. Һ. Исајева. Туллантыларла минераллашмыш сујуу јончанмы мəһсулуна вə кєјфијетини тəсири	33
Ф. А. Пирријева. АзəрбајҶан ССР мєшə торпагылары мұвбитлијинин гијмэтлэндирилмєсинин эсас принциплэри	40
Н. Н. Һəсибов. Јүксək кəржинликли електрик сահəsинин вə нитрозо-диметиламочовинанын ажрылыгыда вə биркə памбыгы биоложи вə тəсəррүфат кəстəричлэрини тəсири	45
М. О. Əлијев. Мұхтəлиф плоидли тут формаларынын Һибридлэширилмєсиндə НМ сидик мөһлэринин тəсири	50
М. Ə. Һусєјнов. Хəзэрин Дəвэчи лиманы балыгыларынын ган паразитлэринин фауна вə еколокијасы	60
И. Ə. Садыгов, Ј. Ф. Мəликов, А. К. Рјабинин. Нахчыван МССР-ин Дарыдаг сујуунун <i>F.Нераниса</i> -нын јумурта вə миграсидсини өлдүрүчү тəсири	64
И. Р. Бабајев. ГызлаҒач горугунда надир тапылан гуш нөвлэринин сажы вə јайылмасы	68
А. Н. Талыбов, Е. В. Исајева, К. П. Кадатская, Шəрги-ЗаҒафҒазија тəбии омагыларында таун хəстəлијинин кечиричилэри һагында (Азəјаны вə ЗаҒафҒазија јүксək даҒлыг омагылары)	72
Һ. Һ. Һəsəнов, А. Г. Мусајева, С. А. Кожевникова, С. О. Гадимова. Итлэрə V^{12} витамининин узунмүддэтли паренторал јеридилмєси нəтичєсиндə алынган мəдə ширəсинин тəсири алтында олан довшанларда еритропоез поєсєси һагында	81
Т. М. АҒајев. Постнатал онтогенедə итин кəрмэ анализатору шөбэлэриндə јашдан асылы олараг гамма-аминајагтуршусу-трансаминаза ферменти фааллыгынын дəјишмєсинин ганунајуғуналуғларын	90
Ј. Б. Исмајылов, М. Һ. Əлијев. Нормада вə експериментал ҺипоҒалактија шəоантиндə пролактинин эмлэ кəлмєсини вə сүдүн секрєсијасына орапын тəсири	98
П. Б. Рүстəмова. Кəрпə нэрəкимилэрдə кимјөви-гејри-гоху ресепторларынын мəркэзи механизминин тəдиги	105
Ч. Ə. Əлијев, В. Ф. Адикəзəлов. Биткилэрдə биоэлектрик потенциалларынын мəлумат ролу	110
Н. Х. Мөһдијев, Т. П. Садактова, С. И. Бабазадə, С. Т. Садыгов, К. М. Мөвсүмзадə. Тсиклик нуклеотидлар системи компонентлэринин инсан еонтроситлэриндə бир сыра ферментлэрин активлијини тəсири	117
Е. С. Һусєјнов. АзəрбајҶанда гараҒачкимилəрин Һолланд хəстəлији тəрəдичисинин морфоложи-културал хусусијэтлэри	121

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Алиев, А. И. Асадова, Д. Д. Ахундова, А. Б. Шехтман. Цитогенетическая активность α -токоферола в клетках F1, индуцированных вирусом полиомиелита	3
Г. Г. Мамедов, Р. Г. Абдиева, З. С. Азизбекова. Сравнительное изучение содержания и состава сахаров и органических кислот у различных групп галофитов в условиях природного засоления	6
Р. М. Газанчи, Р. В. Гаджиев, Р. А. Гасанов. Стабилизация светособирающего комплекса в изолированных хлоропластах	10
Ю. Б. Керимов. Полезные свойства некоторых растений из флоры Азербайджана	16
Ш. Г. Наджафов. Влияние сроков и норм поливов на активность воды у ясеня сирийского и ясеня маньчжурского в засушливых условиях Апшерона	21
Р. Г. Мамедов, О. Н. Журова. Физико-химические и агрохимические особенности лугово-лесных пойменных почв Евлахского опытного участка	25
Ф. Г. Исаева. Действие вод, минерализованных отходами, на урожай и качество люцерны	33
Ф. Л. Пириева. Основные принципы оценки плодородия почв лесных угодий Азербайджана	40
Н. Н. Насибов. Влияние раздельной и комбинированной обработки электрического поля высокого напряжения и нитрозодиметилмочевины на биологические и хозяйственные показатели хлопчатника	45
М. О. Алиев. Влияние нитрозометилмочевины в сочетании с гибридизацией на изменчивость разноплоидных форм шелковницы	50
М. А. Гусейнов. Фауна и экология кровепаразитов рыб Дивичинского лимана Каспийского моря	60
И. А. Садыгов, Ю. Ф. Меликов, А. К. Рябини. Губительное действие вод Дарыдагского источника Нахичеванской АССР на яйца и миграции <i>Fasciola hepatica</i>	
И. Р. Бабаев. Материалы по численности и размещению редких птиц в Кызыл-Агачском заповеднике	68
А. Н. Таалымов, Э. В. Исаева, К. П. Кадацкая. О переносчиках чумы в природных очагах Восточного Закавказья	72
Г. Г. Гасанов, А. К. Мусаева, С. А. Кожевников, С. О. Кадымова. Об эритропозе кроликов под влиянием желудочного сока, полученного после длительного парентерального введения собакам витамина B12	81
Т. М. Агаев. Закономерности возрастных изменений активности гамма-трансаминазы в образованиях зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе	90
Ю. Б. Исмаилов; М. Г. Алиев. Влияние орапа на образование пролактина и секреции молока в норме и при экспериментальной гипогалактии у лактирующих крыс	98
П. Б. Рустамова. Исследование центральных механизмов химической необонятельной рецепции у молодежи осетровых	105
Д. А. Алиев, В. Ф. Адыгезалов. Информационная роль биоэлектрических потенциалов в растительных объектах	110
Н. Х. Мехтиева, Т. П. Цаликова, С. Н. Бабазаде, С. Т. Садыгов, К. М. Мовсумзаде. Влияние компонентов системы циклических нуклеотидов на активность ряда ферментов в эритроцитах человека	117
Э. С. Гусейнов. Морфолого-культуральные особенности возбудителя голландской болезни ильмовых в Азербайджане	121

Сдано в набор 15/II-1982 г. Подписано к печати 28/VI-1982 г.
ФГ 06751 Формат бумаги 70×10^{11/16} Бумага типографская № 1
Гарнитура шрифта литературная Печать высокая Печ. лист 11,55
Уч. изд. лист 9,13 Тираж 540 Заказ 15 Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное издание.

Типография АН Азербайджанской ССР, Баку, проспект Нариманова, 31

1 ман. 20 гэл.
руб. коп.

Индекс
76400