

1
Азәрбајҹан ССР Елмләр Академијасы
Академия наук Азербайджанской ССР

ХӘБЭРЛӘР ИЗВЕСТИЯ

**БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛӘРИ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**



1985

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ПОСТУПАЮЩИХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК»

Журнал принимает научные статьи, написанные на азербайджанском и русском языках.

1. Статья, напечатанная на машинке через два интервала на одной стороне стандартного листа при плотности печати не более 28 строк по 58—60 знаков в каждой строке. Объем экспериментальных итоговых работ не должен превышать 10 стр., в обзорных — не более 20 стр. включая таблицы, рисунки и список литературы;

— в начале статьи указывается УДК (слева);

— после фамилий авторов дается название статьи, ниже — название учреждения, где выполнена работа;

— экспериментальные статьи должны излагаться по следующему плану: а) аннотация; б) введение; в) материал и методика; г) результаты и обсуждение;

— при описании методики эксперимента с использованием животных необходимо указывать тип применявшегося обезбоживания, способ эвтаназии, вид, линию и количество подопытных особей;

— иллюстрации (рисунки, фото) представляются в 1 экз. На обороте иллюстрации указываются мягким карандашом фамилия и инициалы автора, сокращенное название статьи и порядковый номер, верх и низ иллюстрации (в случае необходимости); на отдельном листе список рисунков или иллюстраций с названиями (в 2-х экз.)

— цитируемая литература приводится общим списком, где помещаются только упомянутые в тексте статьи авторов в алфавитном порядке. В начале списка необходимо привести литературу на азербайджанском или русском языке, а затем на иностранных языках. После порядкового номера (в тексте статьи он ставится в скобках независимо от последовательности цитирования) следует давать фамилию и инициалы авторов, для книг — полное название книги, место и год издания; для журнальных статей — полное название журнала, год издания, номер тома, номер выпуска, страницы;

— статья должна быть подписана всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полностью фамилию, имя, отчество авторов, домашний и служебный адреса, телефоны.

2. Резюме на азербайджанском языке (если статья излагается на русском) или на русском языке (если статья излагается на азербайджанском) — в 2-х экз., на отдельных листках.

3. Резюме на английском языке — в 2-х экз., на отдельных листках.

4. К статье и краткому сообщению необходимо приложить реферат на русском (в 2-х экз., не более 1000 знаков), оформленный следующим образом: УДК, раздел биологии, инициалы и фамилия авторов, название журнала. В конце реферата следует указать количество таблиц, рисунков, библиографии. После реферата слева в скобках нужно указать научное учреждение, в котором выполнена работа. Реферат должен быть подписан автором(ами).

5. Акт экспертизы и авторская справка — в 1 экз.

6. Решение Ученого совета организации о рекомендации статьи к опубликованию.

7. Направление научного учреждения с описью прилагаемых документов.

Сдано в набор 24. 12. 84. Подписано к печати 21. 02. 85 г.

ФГ 02591. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1.

Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 9,75.

Усл. кр.-отт. 9,75. Уч. изд. лист 8,27. Тираж 550. Заказ 736. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок,

Главное здание

Типография АН Азербайджанской ССР.

Баку, проспект Нариманова, 31.

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРІ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРІ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

№ 1

1985

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»

БАКЫ—БАКУ

УДК 581.131.1:581.193

А. А. МАРДАНОВ, Н. Б. ВЕЗИРОВА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛИЯ И КАЛЬЦИЯ В РАСТЕНИИ ТЫКВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

Институт ботаники АН Азербайджанской ССР

С прорастанием семян тыквы наблюдается перемещение К и Са из семядолей в корни, обусловливаемое интенсивным ростом корней. Дальнейшее выращивание растений в течение 5, 10 и 15 дней в питательной среде без азота приводит к снижению как концентрации, так и общего количества калия и кальция. На этом фоне общее количество и концентрация кальция снижается. Общее количество Са в корнях азотдефицитных растений значительно превышает его содержание в корнях азотобеспеченных растений. В результате этих количественных изменений отношение содержания калия и кальция в корнях к их содержанию в побегах у азотдефицитных растений по сравнению с азотобеспеченными заметно повышается.

Следовательно, в системе целого азотдефицитного растения корни по сравнению с побегами имеют явное преимущество в отношении обеспечения их калием и кальцием.

Анализ литературных и собственных экспериментальных материалов [1, 2] выявил в ростовой реакции корней азотдефицитных растений 3 фазы: подъема, перехода и спада. Для всех этих фаз характерно повышение величины отношения массы корней к массе побегов. Следовательно, у азотдефицитных растений корни по сравнению с побегами находятся в привилегированном положении в отношении роста и накопления биомассы. Нами уже показано, что такое привилегированное положение корней в системе азотдефицитного растения обеспечивается мобилизацией азота и фосфора в первую очередь для удовлетворения потребностей корней и сохранением относительно нормального соотношения между этими элементами [3].

Как известно, анионы азота и фосфора легко передвигаются внутри организма и, входя в состав белков и нуклеиновых кислот, играют непосредственную роль в процессах роста. Встает вопрос сохранения этой закономерности и в отношении распределения катионов: легкоподвижного калия и трудноподвижного кальция?

Методика проведения опытов подробно изложена в предыдущей работе [3]. В растворе золы содержание калия и кальция определяли на пламенном дотометре.

В первую очередь определено относительное и абсолютное содержание калия и кальция в различных органах семян и проростков тыквы (*Cucurbita pepo* L. сорт Перехватка).

Результаты анализов показывают, что с прорастанием семени общее содержание калия и кальция в проростках по сравнению с исходным заметно уменьшается (табл. 1), что происходит за счет уменьшения содержания этих элементов в семядолях. В корнях же содержание К и Са увеличивается в 3 раза. Следовательно, с самого начала прорастания семян происходит усиленная переброска К и Са из семядолей в корни. На наш взгляд, это связано с интенсификацией накопле-

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Дж. А. Алиев (главный редактор),
В. Р. Волобуев, У. К. Алекперов, Г. Г. Гасанов (зам. гл. редактора), Н. А. Касумов,
М. А. Мамедъяров, М. А. Мусаев, И. Д. Мустафая (зам. гл. редактора),
В. М. Салаев, А. Н. Самедов (ответственный секретарь).

© Издательство «Элм», 1985 г.

Таблица 1

Содержание калия и кальция в различных органах семян и проростков

Орган	Абсолютно сухая биомасса, мг	мг/г абс. сух. массы		мг/растение	
		калий	кальций	калий	кальций
Исходные семена— семядоли	121,0±2,15	4,3±0,09	4,2±0,10	0,520	0,508
Исходные семена— зародыш	1,9±0,06	4,2±0,11	3,1±0,09	0,008	0,006
Целое семя	122,9	4,3±0,12	4,2±0,04	0,528	0,514
Исходные проростки— побеги	89,7±2,34	2,5±0,08	3,9±0,06	0,224	0,350
Исходные проростки— корни	6,2±0,41	3,9±0,03	3,3±0,02	0,024	0,020
Целый проросток	95,2	2,6±0,03	3,8±0,03	0,248	0,370

Таблица 2

Содержание калия в органах растений тыквы, выращенных в ППС и ПС-N в зависимости от продолжительности азотного голодания (дни)

Орган и часть растения	5		10		15	
	ППС	ПС-N	ППС	ПС-N	ППС	ПС-N
	мг/г абсолютно сухой массы					
Листья семядольные	49,3±0,28	21,8±0,12	38,5±0,11	36,0±0,11	29,2±0,09	27,7±0,07
Листья настоящие	45,0±0,19	20,8±0,09	54,3±0,15	31,8±0,13	35,0±0,12	23,7±0,10
Стебель	82,3±0,31	92,2±0,12	67,1±0,17	43,5±0,12	46,0±0,15	20,0±0,08
Корни, базальн. часть	96,6±0,28	88,1±0,21	68,7±0,13	95,5±0,24	58,7±0,13	68,2±0,10
Корни, апикальн. часть	64,0±0,17	71,7±0,14	65,6±0,17	71,7±0,21	61,7±0,19	70,6±0,12
Корни, остаток*	77,0±0,12	79,7±0,15	65,1±0,12	75,7±0,12	60,3±0,18	73,3±0,15
	мг/растение					
Листья семядольные	4,575	1,495	4,116	2,520		
Листья настоящие	0,283	0,118	12,717	2,045		
Стебель	1,671	1,530	3,073	1,766		
Корни, базальн. часть	0,135	0,070	0,096	0,057		
Корни, апикальн. часть	0,090	0,122	0,118	0,165		
Корни, остаток*	1,617	2,279	2,604	3,459		

* В образец «корни, остаток» входят остатки корней после удаления их апикальной (0—1 см) и базальной (1—5 см) частей, т. е. оставшиеся части корневой системы с недоразвитыми боковыми корнями второго порядка.

Таблица 3

Содержание кальция в органах растений тыквы, выращенных в ППС и ПС-N, в зависимости от продолжительности азотного голодания

Орган и часть растения	5		10		15	
	ППС	ПС-N	ППС	ПС-N	ППС	ПС-N
	мг/г абсолютно сухой массы					
Листья семядольные	24,0±0,11	16,7±0,11	72,2±0,12	33,1±0,12	66,0±0,15	27,7±0,14
Листья настоящие	5,0±0,02	7,0±0,09	39,7±0,15	22,5±0,10	33,5±0,13	22,5±0,09
Стебель	38,7±0,12	11,3±0,08	40,1±0,12	14,5±0,09	37,6±0,12	16,7±0,11
Корни, базальн. часть	20,0±0,10	4,2±0,02	36,5±0,12	7,8±0,12	15,6±0,11	8,9±0,07
Корни, апикальн. часть	8,0±0,05	2,5±0,02	17,2±0,10	9,2±0,08	22,7±0,09	17,7±0,08
Корни, остаток	12,5±0,08	7,3±0,05	17,5±0,05	10,3±0,04	28,5±0,10	12,5±0,09
Листья семядольные	мг/растение					
Листья настоящие	2,227	1,146	7,718	2,317		
Стебель	0,032	0,040	9,298	1,447		
Корни, базальн. часть	0,786	0,187	1,837	0,589		
Корни, апикальн. часть	0,028	0,003	0,051	0,005		
Корни, остаток	0,011	0,004	0,031	0,021		
Корни, остаток	0,262	0,209	0,700	0,471		

ния последними биомассы, что происходит на фоне почти постоянной концентрации К и Са в корнях.

У растений, выращенных в питательной смеси без азота, с самого начала азотного голодания средняя концентрация калия в целом растении снижается (табл. 2). В начале азотного голодания (через 5 дней после исключения азота из среды) это снижение отмечается в семядольных листьях, а затем (за 10 и 15 дней голодания) и в стебле. В корнях же концентрация калия при этом (за исключением базальной части корней 5-дневных азотдефицитных растений) всегда повышается. Следовательно, корни азотдефицитных растений лучше обеспечиваются калием не только в сравнении с собственными побегами, но и по сравнению с корнями азотобеспеченных растений. Отношение концентрации калия в корнях к концентрации калия в побегах у азотдефицитных растений значительно выше, чем у азотобеспеченных растений (2,301 против 1,286).

Эта закономерность сохраняется и в распределении общего количества калия (мг/растение). В корнях азотдефицитных растений, особенно в их апикальной — растущей зоне, общее содержание калия заметно превышает его содержание в аналогичных участках корней азотобеспеченных растений. Таким образом, в отношении обеспеченности калием корни в системе целого азотдефицитного растения имеют явную привилегию.

Что же касается кальция, что в результате азотного голодания как концентрация, так и общее его содержание во всех органах во все сроки определения явно уменьшается (табл. 3). При азотном голодании

Таблица 4

Баланс калия и кальция (мг/растение) в растениях тыквы, выращенных в ППС и ПС-N в зависимости от продолжительности азотного голодания

Орган	Прирост, мг/растение			
	за 5 дней		за 10 дней	
	ППС	ПС-N	ППС	ПС-N
Калий				
Побеги	6,305	2,919	19,682	6,107
Корни	1,818	2,444	2,794	3,657
Целое растение	8,123	5,366	22,476	9,764
Кальций				
Побеги	2,695	1,023	18,503	4,003
Корни	0,281	0,196	0,762	0,477
Целое растение	2,976	1,219	19,265	4,480

растений концентрация кальция в корнях снижается даже несколько больше, чем в побегах. В результате отношение концентрации кальция в корнях к его концентрации в побегах снижается (0,457 против 0,486), в то время как отношение общего содержания (мг/растение) кальция в корнях к его общему содержанию в побегах у азотдефицитных растений значительно выше, чем у азотобеспеченных (0,157 против 0,099 и 0,114 против 0,041). Следовательно, снижение concentra-

ции кальция должно объясняться высокой интенсивностью его использования в ростовых процессах. Из приведенного, таким образом, следует, что и в отношении обеспечения кальция корни азотдефицитных растений имеют явное преимущество перед их побегами.

Из балансового расчета (табл. 4) видно, что прирост количества калия и кальция у азотдефицитных растений отстает от азотобеспеченных растений. Однако в случае калия отставание прироста наблюдается только в побегах. В корнях же, наоборот, за период азотного голодания прирост количества калия в корнях азотдефицитных растений явно преобладает над приростом калия в корнях азотобеспеченных растений.

Прирост количества кальция и в побегах, и в корнях азотдефицитных растений отстает от прироста азотобеспеченных растений. Это отставание резче в побегах, чем в корнях.

Таким образом, в системе целого азотдефицитного растения корни по сравнению с побегами имеют явную привилегию в отношении обеспечения калием и кальцием.

Литература

1. Марданов А. А. Взаимоотношение корней и побегов растений, выращенных в различных условиях азотного питания, и роль цитокининов в этом процессе. Рукоп. депонирована в ВИНИТИ 1. 12. 83 № 6473—83 Деп.
2. Марданов А. А. Накопление биомассы корнями и побегами растений в зависимости от условий азотного питания. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. 1984, № 5.
3. Марданов А. А., Везирова Н. Б. Распределение азота, фосфора и рост растений тыквы в зависимости от условий азотного питания. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. 1984, № 6.

Э. Э. Марданов, Н. Б. Везирова

АЗОТЛА ГИДАЛАНМА ШЭРАИТИНДЭН АСЫЛЫ ОЛАРАГ БАЛГАБАГ БИТКИСИНДЭ КАЛИУМ ВЭ КАЛСИУМУН ПАЛАНМАСЫ

Мәғаләдә көстәрилер ки, тәркибиндә азот олмајан гита мәһлулуида 5, 10, 15 күи бечәрилмиш балгабаг биткиләринин көкләри онларын јерүстү һиссәләринә һисбәтән калиум вә еләчә дә калсиумла даһа јахшы тә'мин олунурлар.

УДК 577.1: 551. 455:581.524.44

А. И. МАИЛОВ, В. В. ХӘТӘМОВ, З. А. ГАФАРОВА, С. Ј. МӘММӘДОВ

ГОБУСТАНЫН ШИЈАВЛЫГ ФИТОСЕНОЗУНУН ҮЗВИ КҮТЛӘСИНИН, АЗОТУН, КҮЛ ЕЛЕМЕНТЛӘРИНИН КИЧИК БИОЛОЖИ ДӨВРАНЫ ВЭ ЈЕРҮСТҮ КҮТЛӘДӘ ЕНЕРЖИНИН МИГДАРЫ

Азәрб. ССР ЕА ботаника Институту

Тәбиәтдә битки илә торпаг арасындакы ән мұһүм әләгә кичик биоложи дөвран васитәсилә јараныр. Ил әрзиндә биткинин јерүстү вә јералты күтләсинин гурујуб төкүлән вә өлмүш һиссәләри торпаға гарыша-раг чүрүнтүјә кечир вә торпагәмәләкәлмә просесиндә иштирак едир.

Мә'лумдур ки, биокеосенозлары даһа дәриндән өјрәнмәдән торпаг типләринин әмәлә кәлмәсини, биткиликләрдән сәмәрәли истифадә едилмәсини вә тәбии јем еһтијатларынын мәһсулдарлығынын артырылмасыны тә'мин едә биләчәк әмәли тәдбирләри ишләјиб һазырламаг мүмкүн дејилдир. Битки илә торпаг арасында баш верән мүбадилә биоложи дөвранын бир тсиклини тәшкил едир. Бу мәсәләнин өјрәнилмәси торпа-ғын әмәләкәлмә просесиндә биткиләрин чох бөјүк рол ојнадығыны ги-мәтләндирмәјә имкан верир. Торпагларын мүнбитлијини даһа да артыр-маг вә биткиләрин гидасыны зәнкинләшдирмәк мәгсәдилә елми әсасла-ра истинад едән практикы тәклифләр һазырламаг үчүн кичик биоложи дөвранын әсас ганунаујғунлуғларыны өјрәнмәк олдуғча вачиб бир мә-сәләдир.

Гобустанын 800 мин һектара јахын олан саһәсинин тәхминән дөрддә бир һиссәсини бозгыр биткилији тип и өртүр. Чәнуб-гәрбдә Хәзәр дәнизи саһилиндәки гумлу тәпәләрдә дәниз сәвијјәсиндән 20 м јүксәкликдән башлајараг әразинин шимал-гәрб тәрәфиндә 1100 м јүксәклијә гәдәр бу тип битки фитосенозларына тәсадүф олунур. Бүтүн әрази боју исә јарымсәһра биткилији фонунда ләкәләр шәклиндә раст кәлән бу фитосе-нозлар шимал-гәрб тәрәфдә бирләшәрәк кениш массивләр әмәлә кәти-рир. Лакин бу тәбии јем саһәләриндән даим сәмәрәсиз истифадә нәтичә-синдә мәһсулдарлыг әксәр саһәләрдә олдуғча ашағы (5—10 сент/һа) дүшмүшдүр. Буна көрә дә бу саһәләрин мәһсулдарлығыны вә јем дәјәр-лилијини артырмаг биокеосенозлары даһа дәриндән өјрәнмәдән мүмкүн дејилдир. Бу мәгсәдлә дә, биз бичәнәк кими истифадә едилән, демәк олар ки, монодоминант шијавлыг (доминанты Лессинг шијавы— *Stipa lessingiana* L. фитосенозунда илк дәфә олараг үзви күтләнин, онун енержисинин вә онула бирликдә азотун вә күл элементләринин гыса биоложи дөвраныны өјрәнмәји гаршыја мәгсәд гојмушуг.

Тәдгигат Гобустанын шимал-гәрбиндә (Шамаһы—Мәрәзә—Алтыағач массивиндә), дәниз сәвијјәсиндән 700 м јүксәкликдә ән кениш јайылмыш Лессинг шијавлыг фитосенозунда апарылмышдыр. Јерүстү күтлә В. М. Понјатовскија [3], јералты күтлә М. С. Шалыта [5], јералты күтләнин га-лығы исә Л. Е. Родин вә башгаларына [4] көрә тә'јин едилмишдир. Јер-үстү вә јералты фитокүтләдә азот—Келдал үсүлу илә, фосфор—калори-

метрик, калиум, калсиум, натриум və магнизиум исə аловлу фотометр—«Флафакол»-ла Калужски методу илə өјрəнилмишдир. Јерүстү күтлəнин енержиси (калорилији) исə јемин кимјəви тərкибинə əсасəн һесаблан-мышдыр.

Шијавлыг фитосенoзу, əсасəн, тəпəлəрин үстүндə, онларын шимал вə шимал-гəрб јамачларындакы түнд шабалыды вə бə'зəн дə гараторпаг-ларда јайылмышдыр. Тəдгиг олуан фитосенoзда, əсасəн, Лессинг шија-вы доминантлыг едир. Бə'зəн бу битки группашмаларынын тərкибиндə шович шијавы (*Stipa szovitsianae*), чох надир һалларда исə түклү ши-јав (*S. capillata*) иштирак едир. Боллугларына кəрə бу фитосе-нозда тахылотлулар, бə'зи саһəлəрдə исə мүхтəлифотлулар үстүнлүк тəшкил едир. Она кəрə дə бурада, əсасəн, мүхтəлифотлу—тахылотлулуг (шијавлыг), јахуд тахылотлу (шијавлы)—мүхтəлифотлулуг фитосенoз-ларына раст кəлинир.

Полидоминант вə монодоминант шијавлыглар јайылан торпаглар түнд шабалыды вə ја гараторпаг типлəри олуб, килли механики тərкибə ма-ликдир. Бу фитосенoзлар дашлы, јахуд даш субстрат үзəриндə 40—70 см-ə гəдər галынылыгда олан торпаглар үзəриндə јайылыр. Бу фитосенoз-да кəкүн əсас күтлəси (76,8%) торпағын 0—20 см-ə гəдər олан үст га-тында јерлəшмишдир.

Монодоминант шијавлыг фитосенoзунун флористик тərкибиндə 34 нөв али чичəкли биткијə тəсадүф олунмушдур. Бунлардан ону (29,4%)—тахылотлу, 1 нөвү (2,9%)—пахлалы вə 23 нөвү (67,7%) исə мүхтəлиф-отлулардыр. Отлугда Лессинг шијавынын боллуғу 3—4 бал тəшкил едир. Бу фитосенoзда 22 нөв (64,7%) чохиллик вə 12 нөв (35,3%)—бир вə икииллик биткилəрə тəсадүф олунур.

Отлуг 2—3 јаруслудур. Биринчи јарус 30—50 см һүндүрлүкдə олуб, бураја 17 нөв битки дахилдир. Бунлардан 7 нөвү тахылотлу, галан 10 нөвү исə мүхтəлифотлулара андир. Икинчи јарус орта һесабла 20 см, үчүнчү исə 3—5 см һүндүрлүкдəдир, ахырынчыларын боллуғу чох аздыр. Отлугун үмүми өртүјү 75—80%-дир.

Бу фитосенoзда гејд едилəн 34 нөв биткинин 17 нөвү (50%) мал-гара тəрəфиндəн мүхтəлиф дəрəчəдə гејилəн, 17 нөвү исə (50%) гејилмə-јəндир [1].

Илин јағмурлу кечмəси илə əлагəдər (1981-чи илдə бу əразидə орта иллик јағынтынын мигдары 712 мм олмушдур ки, бу да əввəлки иллəрлə мугəјисəдə 2 дəфə чохдур) ијун ајында бу фитосенoзун јерүстү фитокүт-лəси 24,0 сент/һа гуру от тəшкил етмишдир ки, бу да əввəлки иллəрə нис-бəтəн 2 дəфə чохдур. Буна кəрə дə бу фитосенoздан бичəнəк кими, јахуд ирибујнузлу мал-гара үчүн отлаг кими истифадə етмəк даһа мəгсəдүј-гүндур.

Бу фитосенoзун орта һесабла 40 см-лик торпаг гатында олан јерал-ты фитокүтлəси ијун ајында 264,0 сент/һа тəшкил етмишдир.

Белəликлə, үмүми үзви күтлəси 228,0 сент/һа олан шијавлыгда јер-үстү күтлə јералты күтлəдəн 11 дəфə аз олмушдур.

Бичəнəк кими истифадə едилəн шијавлыг фитосенoзунун јерүстү күтлəсинин тəхминəн 10%-и (2,4 сент/һа), бичимдəн сонра галан јерүстү күтлə, гурујуб торпаг үзəринə тəкүлмүш јарпаглар вə от биткилəринин кəвдəлəри иллик кичик биоложи дəврана дахил олур. Л. Е. Родин вə башгалары [4] мүəјјəн етмишлəр ки, чохиллик отлардан ибарəт фитосе-нозларда ил əрзиндə јералты күтлəнин јалныз $\frac{1}{3}$ һиссəси чүрүјəрəк тор-

паға гарышыр. Мə'лум олмушдур ки, бу фитосенoзун һər һектарында олан јералты күтлəдəн ил əрзиндə орта һесабла 88,0 сентнери чүрүјəрəм дəврана дахил олур.

Демəли, бичəнəк кими истифадə едилəн вə 288,0 сент/һа үмүми үзви күтлəси олан шијавлыг фитосенoзунда илдə 90,4 сент/һа үзви күтлə чү-рүјəрəк јенидəн кичик биоложи дəврана дахил олур.

Тəдгиг едилəн шијавлыг фитосенoзунун јерүстү вə јералты фитокүт-лəсиндəн кəтүрүлəн нүмунəлəрдə азотун вə күл элементлəринин: фосфо-рун, калиумун, калсиумун, натриумун вə магнизиумун мигдары мүəјјəн едилмишдир.

Мə'лум олмушдур ки, шијавлыг фитосенoзунун јерүстү күтлəсинин тərкибиндə орта һесабла 10,9% күл вардыр. Мигдарча јерүстү күтлəдə азот олдуғча чохдур (0,88—0,93%), икинчи јери калсиум (0,45—0,48%), сонракы јерлəри исə фосфор (0,23—0,25%), калиум (0,21—0,25%), маг-незиум (0,056—0,072%) вə натриум (0,010—0,012%) тутур. Буну $N > Ca > K > P > Mg > Na$ ардычыллыгы илə дə ифадə етмəк олар.

Јералты күтлəдə (көкдə) мигдарына кəрə элементлəр јерүстү күт-лəдəн əһəмијјəтли дəрəчəдə фəрглəнир. Јə'ни шијавлығын јералты күт-лəсиндə күлүн мигдары орта һесабла 50%, азот—1,3%, калиум—0,18, фосфор 0,13, калсиум 0,11, магнизиум 0,061, натриум исə 0,010% тəшкил етмишдир. Буну $N > K > P > Ca > Mg > Na$ ардычыллыгы кими ифадə етмəк олар. Јерүстү фитокүтлəјə нисбəтəн көкдə азотун мигдары 1,4 дəфə чох олдуғу һалда, əксинə калиум—1,3, фосфор—1,9, калсиум 4,2, магне-зиум вə натриум исə 1,1 дəфə аз олмушдур.

Бурадан кəрүнүр ки, јерүстү күтлəдə калсиумун, јералты күтлəдə исə калиумун мигдары үстүнлүк тəшкил едир.

Үмүмијјəтлə, фитосенoзларда от гарышығынын кимјəви тərкиби, орада доминантлыг едəн нөвлəрин, хусусəн Лессинг шијавынын кимјəви тərкибиндəн билаваситə асылдыр.

Бичəнəк саһəсиндəки шијавлыг фитосенoзунда бичим дəврүндə (ијун-да) јерүстү вə јералты үзви күтлə, јə'ни бичилмиш јерүстү күтлə вə онун бичимдəн сонра саһəдə галан һиссəси тə'јин едилмишдир. Үзви күтлəнин бу һиссəлəриндə азот вə күл элементлəринин мигдары мүəјјəн едилмиш-дир. Нəтичəни һесабладыгда ашкар едилир ки, бичим дəврүндə һər һек-тар шијавлыгда орта һесабла 517 кг азот вə күл элементлəринин еһти-јаты топланыр ки, бурада да азотун мигдары 364, калиум—52,5, фос-фор—40,2, калсиум—39,0, магнизиум—17,8, натриум исə 2,9 кг тəшкил едир.

Бу бозгыр фитосенoзунда јерүстү күтлə јералты күтлəдəн 11 дəфə чох олдуғундан кимјəви элементлəрин мигдары көкдə чох топланыр вə кичик биоложи дəвранда көк системи əсас рол ојнајыр.

Мə'лумдур ки, бичəнəк кими истифадə едилəн фитосенoзларын би-чилмиш јерүстү күтлəси вə бу күтлə илə һектардан он килограмларла азот вə күл элементлəри биоложи дəврандəн чыхыр вə бир даһа һəмин саһəлəрдəки торпаглара гајытмыр.

Белəликлə, антропоген факторларын тə'сири нəтичəсиндə торпагда биткилəрə лəзым слан əсас гида маддəлəринин мигдары тəдричəн аза-лыр вə бу да илдəн-илə мəһсулдарлығын азалмасына сəбəб олур.

Чəдвəлдəн кəрүнүр ки, Лессинг шијавы фитосенoзунда һər һектар торпаға үзви күтлə илə 116,5 кг азот вə 45,6 кг тəмиз күл элементлəри гајыдыр. Бичилмиш јерүстү күтлə илə исə 18,7 кг азот вə 21 кг-дан артыг

Гобустанын шиялыг фитосензунун бир гектарында үзү күтлөтүн, азотун өз күл элементтеринин илик кичик биоложи дөвраны өз жерүстү күтлөдө енержинин мигдары (иун, 1981-чи ил).

Төдиг олунмушдур	Жерүстү фитокүтлөдө			Жералты фитокүтлөдө		Фитосензун чөмн фитокүтлө-синдө	Һәр ил кичик биоложи дөврана дахил олур
	бичилән күтлөдө	бичимдән сонра галан күтлөдө	чөмн жерүстү күтлөдө	көкүн чүрүжөн һиссәсиндө	чөмн көк күтлө-синдө		
Елементләр							
N	18,70	2,10	20,80	114,4	343,2	364,0	116,5
P	5,31	0,59	5,90	11,4	34,3	40,2	12,0
K	4,50	0,50	5,00	15,8	47,5	52,5	16,3
Ca	9,54	1,06	10,62	9,7	29,0	39,6	10,8
Na	0,25	0,03	0,28	0,9	2,6	2,9	0,9
Mg	1,53	0,17	1,70	5,4	16,1	17,8	5,6
Үзү күтлө	21,6	2,4	24,0	88,0	264,0	288,0	90,4
N өз күл элементтеринин							
чөмн	39,83	4,45	44,30	157,6	472,7	517,0	162,1
Јалғыз күл элементинин							
чөмн	21,13	2,35	23,50	43,2	129,5	153,0	45,6
Енержи	6,7	0,8	7,5	—	—	—	—

Үзү күтлө сентнерлә, азот өз күл элементтеринин мигдары килограмларла, енержи исә млрд/калори илә көстөрилмишдир.

тәмиз күл элементләри, о чүмләдән Са—9,54; Р—5,31, К—4,50, Мг—1,53 вә Na исә 0,25 кг һәмн саһәдәки биоложи дөврандан чыхыр.

Јухарыдан көрүндүјү кими, жерүстү күтләннн тәхминән $1/10$ һиссәси бичимдән сонра саһәдә галыр вә онун тәркибиндәки азот вә күл элемент-ләри бу биткиликдә баш верән кичик биоложи дөвранда чүзи рол ојна-јыр. Бичимдән сонракы жерүстү галыг көк системинин һәр ил мәһв олуб чүрүжөн күтләсинә һисбатән 37 дәфә аз олдуғундан бу фитосензун азот вә күл элементләринин биоложи дөвранында әсас ролу мәһз жер-алты күтләннн галығы ојнајыр.

Мәлум олдуғу кими, биткиләр фотосинтез нәтичәсиндә өз инкишаф-лары дөврүндә мүхтәлиф үзви маддәләр әмәлә кәтирәрәк өз организм-ләрини јарадырлар. Шүбһәсиз ки, өз векетасијалары дөврүндә һәр нөв вә груп битки организмләриндә мүхтәлиф нөв вә мигдарда үзви маддә-ләр топланыр. Бу маддәләрин мигдарыны кимјәви тәһлил јолу илә вә ја үзви маддәләрин јандырылмасындан алыннн истилик енержисинин миг-дары илә тәјин етмәк мүмкүндүр. Бу истилик енержисини калоримет-рик бомба апараты вә ја үзви маддәләри констант рәғәмләрә вурмаг јолу илә тапмаг олур [2].

Доминантлығы Лессинг шиявы тәшкил едән бозгыр фитосензунун чичәкләнмә фазасында жерүстү күтләннн јем кејфијјәти тәјин едилмиш вә бу күтлә 48 јем ваһидинә бәрабәрди. Бу анализләрә әсасән жерүстү күтләдә енержинин мигдары һесабланмышдыр. Нәтичәдә фитосензун 1 г отда жерүстү күтләсинин орта һесабла 5,7% протеини 256,5 кал. енер-жијә маликди, 1,4% јағы—116,5 кал., 36,1% селлүлозасы—1044,0 кал вә 46% азотсуз екстрактив маддәләри исә 1702,0 калоријә бәрабәрди. Де-мәли, тәдгиг едилән фитосензун жерүстү күтләсинин бир грамынын 3118,7 кал. енержијә малик олдуғу мүәјјән едилмишди. Бир сөзлә, Лессинг шиявлығынын күтләви чичәкләнмә дөврүндә ил әрзиндә бир гектар саһәдә әмәлә кәтирдији күтләдә 7,5 млрд. кал. енержи еһтијаты топланыр.

А. Т. Шујишалијев көстәрир ки, фитосензлар доминантларынын күтләви гөнчөләнмә вә ја чичәкләнмә дөврүндә максимум калорилилијә малик олур [6].

Бичилмиш жерүстү күтлә илә һәмн саһәдән 6,7 млрд. кал/һа енер-жи апарылыр. Төкүлән јарпаглар, көвдәләр вә жерүстү күтләннн бичим-дән сонра јердә галан һиссәси исә 0,8 млрд. кал/һа енержи јенидән кичик биоложи дөврана дахил олур.

Бурадан көрүнүр ки, жерүстү күтләннн бир гектарда аккумулясија етдији 7,5 млрд. кал үмуми енержинин 6,7 млрд. калориси (81%-и) би-чилмиш жерүстү күтлә илә һәмн саһәдән антропокен амилләрин тәсири нәтичәсиндә биоложи дөврандан чыхарылыр. Буна көрә дә енержи балан-сыны таразлашдырмаг үчүн белә экосистемләрдә саһәләр үзви вә ми-нерал күбрәләр вермәк, отлаг вә бичәнәк дөвријјәси јаратмаг лазымдыр. Белә бозгыр отлагларда онларын јүкүнә көрә һејван отармаг вә бичәнәк кими истифада едилән саһәләрдә һәр 4—5 илдән бир отлуглара истира-һәт вермәк лазымдыр. Чүнки белә мүнәсибәт гиймәтли тәбии јем еһтијат-ларынын вәзијјәтини јахшылашдырар, онларын мәһсулдарлығыны арты-рар вә ботаники тәркибини зәнкинләшдирәр.

Беләликлә, ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар:

1. Лессинг шиявлығы фитосензунун жерүстү күтләси бир илдә максимум 7,5 млрд. кал/һа енержи еһтијаты топлајыр. Бунун жерүстү

күтләсинин бир грамында максимум 3118,7 кал. енержи олур. Үмуми фитокүтләдә 517 кг азот вә күл элементләри топланыр.

2. һәр ил шијавлыгыда јерүстү күтләнин галыгы илә 0,8 млрд. кал/һа енержи, үмуми фитокүтләнин иллик дөврана дахил олан һиссәсилә 116,5 кг азот вә 45,4 кг күл элементләри торпаға гајыдыр. Бичилмиш јашыл күтлә илә һәммин саһәләрдән 6,7 млрд. кал/һа енержи, 18,7 кг азот вә 21 кг күл элементләри биоложи дөврандан кәнар едилир.

3. Шијавлыг фитосенозунун јажылдыгы саһәләрдә биоложи дөврандан кәнар олмуш элементләрин мигдарына ујғун олараг, һәр 4—5 илдән бир мувафиг мигдарда минерал-јүбрәләр вә пејин ширәси верилсә, итирилмиш енержинин, азотун вә күл элементләринин чатышмазлыгынын гаршысы алынар.

Әдәбијат

1. Атамов В. В. Анализ флоры некоторых степных фитоценозов Кобыстана. — В кн.: Материалы республиканской научной конференции аспирантов. Баку: Элм, 1981. II кн., с. 6—9.
2. Лукашин Н. А., Тащилин В. А. Зоотехнический анализ кормов. — М.: Колос, 1965.
3. Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах. — В кн.: Полевая геоботаника. М.—Л., 1964, т. 3, с. 209—299.
4. Родим Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. — Л.: Наука, 1968.
5. Шалыт М. С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ. — В кн.: Полевая геоботаника. М.—Л., 1960, т. 2, с. 474—489.
6. Шуйншалиев А. Т. Биологический круговорот энергии, зольных элементов и азота в основных ассоциациях пойменных лугов р. Урала. — Автореф. дис... канд. биол. наук. — Алма-Ата, 1981.

А. И. Маилов, В. В. Атамов, З. А. Кафарова, С. Я. Мамедов

МАЛЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ОРГАНИЧЕСКОЙ МАССЫ, АЗОТА, ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ В НАДЗЕМНОЙ МАССЕ КОВЫЛЬНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ КОБЫСТАНА

Одним из самых широко распространенных степных фитоценозов Кобыстана является ковыльный. Нами в этом фитоценозе при сенокосном его использовании изучен годичный малый биологический круговорот органической массы, азота и основных зольных элементов (Р, К, Си, Na, Mg) и аккумулированной подземной массы энергии. Установлено, что в круговороте органической массы, азота и основных зольных элементов на сенокосных участках основную роль играет подземный опад, а надземный — незначительную.

581.167:541.15

А. Д. БАГИРОВА, Е. А. АРШАВА

ВЛИЯНИЕ КУМАРИНОВОГО ГЛЮКОЗИДА СЕСЕЛОЗИДА НА РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРЕСИНТЕТИЧЕСКОЙ КАЗЫ *G₁*, *Grepis capillaris* L.

Институт ботаники АН Азербайджанской ССР

Изучено влияние кумаринового глюкозида сеселозид в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ мкг/мл на различные периоды пресинтетической фазы *G₁*, *Grepis capillaris* L. с использованием в качестве индукторов мутирования старения и радиации. Установлено, что эффективность препарата зависела не только от продолжительности обработки, но и от времени введения его в определенные периоды *G₁*. Наибольшая чувствительность к действию препарата наблюдалась в начальных этапах пресинтетической фазы.

В проблеме антимуtagenеза, наравне с выявлением и исследованием биологически активных веществ растительного происхождения, важная роль уделяется изучению механизма действия этих веществ. Исследования, проводимые в этом направлении, дали возможность установить, что индуцированное антимутагенами восстановление осуществляется на определенном этапе пресинтетической фазы клеточного цикла [2, 4]. Вместе с тем известно, что процессы восстановления могут происходить специфично в отдельные периоды, что приводит в конечном итоге к ликвидации генетических повреждений [6]. Так, было показано индуцированное 2-токоферолом и синтетическим антимутагеном ионолом восстановление в начальный период *G₁*, *Grepis capillaris* [1, 3].

Ограниченность числа исследований, проведенных в области изучения эффективности антимутагенов на различных этапах митотического цикла, предопределила необходимость расширения числа ингибиторов мутабельности для исследований в этом направлении. В связи с этим изучена эффективность кумаринового глюкозида сеселозид.

В экспериментах использовались семена скерды, повышение уровня мутирования у которых индуцировалось старением (хранились в лаборатории в течение 4,5 лет), а также радиацией (8 Грэй).

В качестве антимутагена был применен кумариновый глюкозид сеселозид-3'-0-β-D-глюкопиранозил-2',2'-диметил-8-окси-3',4'-дигидропирано-5', 6': 6,7-кумарина, впервые полученный из *Seselioides* L. (Bieb) K. — пол. рода *Seseli* в лаборатории химии биоорганических соединений Института ботаники АН Азербайджанской ССР В. Ю. Багировым и М. Б. Белым [5].

В варианте со старением часть семян проращивалась в растворе сеселозид в течение 15 часов. Вторая партия семян первые три часа росла на воде, остальные 12 часов в антимутагене. Третья партия — 6 часов на воде, 12 часов в антимутагене. Остальные варианты проращивались 9 и 12 часов на воде, остальное время в антимутагене.

Опыт с индукцией радиацией проводили по той же схеме, с той

лишь разницей, что ступенчатая обработка антимуагеном проводилась через 2 часа, т. е. первая партия семян обрабатывалась веществом сразу же после облучения; вторая — через 2 часа после проращивания на воде; третья — через 4 часа и т. д.

Во всех вариантах опыта продолжительность обработки антимуагеном составила 12 часов. Параллельно с опытными вариантами ставился контроль на воде.

Через 12 часов после обработки антимуагеном семена переносили на воду, а затем в колхичин в концентрации 0,01% и проращивали в термостате при температуре 25°C. Фиксацию проводили при длине корешков 2 мм в уксусноалкогольной смеси (3:1), затем их окрашивали в ацетокармине и готовили временные давленные препараты, на которых учитывали уровень aberrаций хромосом в метафазных клетках. Статистическую обработку проводили с применением критерия Стьюдента.

Данные, приведенные на рис. 1, показали, что эффективность сеселозиды зависела не только от продолжительности обработки, но и

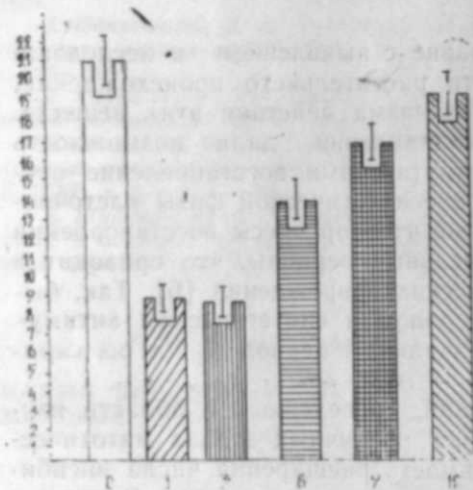


Рис. 1. Модификация спонтанной мутабельности при воздействии сеселозиды на различные периоды пресинтетической фазы G_1 *Grepis capillaris* L. по осям: а) абсцисс — aberrации хромосом, %; б) — ординат — 0 — контроль; 1 — контроль + сеселозид; 3, 6, 9, 12 — время предварительного замачивания на воде.

от времени введения его в определенные периоды пресинтетической фазы. Так, наибольший эффект наблюдался при проращивании семян в течение 15 часов в антимуагене, а также в варианте с предварительным проращиванием на воде в течение первых 3 часов. При этом антимуагенный эффект как в первом, так и во втором случае составил около 60% ($p < 0.001$), т. е. фактически не реализовалось в мутации более половины возникающих потенциальных повреждений. При обработке семян антимуагеном после 6-часового предварительного проращивания их на воде наблюдалось снижение эффективности действия вещества, хотя и в этом случае достоверность антимуагенного действия сеселозиды на скерду весьма высока ($p < 0.001$).

Значительное снижение эффекта приходилось на 9-часовой срок предварительного проращивания семян. Но уменьшение действия вещества и в этом случае оставалось достоверным ($p = 0.02$). Полное отсутствие эффекта отмечалось в варианте, в котором семена в течение 12 часов предварительно проращивали на воде ($p > 0.1$).

Для подтверждения эффективности вещества, приходящегося на определенные часы пресинтетической фазы, проводился эксперимент с индукцией мутаций радиацией.

Результаты экспериментов показали (рис. 2), что наибольший эффект восстановления, как и с индукцией старения, наблюдался при обработке антимуагеном первой партии семян в течение 15 часов. При этом антимуагенная эффективность составила 0,796 ($p < 0.001$), т. е. фактически не реализовалось в мутации почти 80% первичных повреждений.

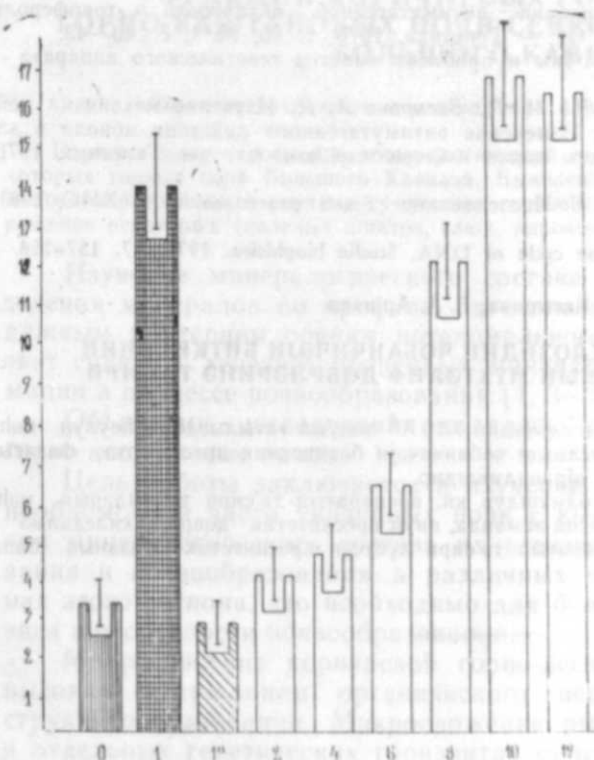


Рис. 2. Модификация мутабельности, сеселозидом, индуцированной радиацией в различные периоды пресинтетической фазы G_1 *Grepis capillaris* L. по осям: а) абсцисс — aberrации хромосом, %; б) — ординат — 0 — контроль; 1 — облучение; 1a — облучение + сеселозид; 2, 4, 6, 8, 10, 12 — время предварительного замачивания на воде.

Наибольшая активность антимуагена наблюдалась также после 2-, 4- и 6-часового предварительного проращивания на воде, где уровень aberrаций хромосом составил соответственно $4.05 \pm 0.70\%$ ($A. \Sigma. = 0.71$); $4.6 \pm 0.74\%$ ($A. \Sigma. = 0.62$); $6.30 \pm 0.81\%$ ($A. \Sigma. = 0.55$), т. е. в первом случае в мутации не реализовалось 71%, во втором — 62%, в третьем — 55% первичных повреждений.

Проращивание семян в антимуагене после предварительного замачивания их в воде в течение 8 часов было неэффективным и уровень мутабельности в этом случае составил 11.97 ± 1.09 ($A. \Sigma. = 0.15$) $p > 0.1$. Полное отсутствие антимуагенного эффекта наблюдалось и при 10—12-часовом замачивании семян.

Таким образом, применение различных индукторов, в данном случае старения и радиации, с дальнейшей обработкой антимуагеном клеток, находящихся на различных этапах пресинтетической фазы, показало неоднозначную чувствительность их к действию модифика-

тора. При этом наибольшее снижение под действием препарата наблюдалось в начальные этапы пресинтетической фазы в интервале 2—6 часов. Полное отсутствие эффекта приходилось на середину и ее конец, т. е. в пределах 8—12 часов. Полученные данные подтверждают, что действие модификатора связано не только с продолжительностью обработки, но и с этапами клеточного цикла, на которые он воздействует.

Литература

1. Алекперов У. К. Модификация антимутагенной активности α -токоферола введением в различные периоды G_1 . — Генетика, 1976, т. 10, № 1, с. 40—42.
2. Алекперов У. К. Антимутагены и проблема защиты генетического аппарата. — Баку: Эам, 1979, 122 с.
3. Алекперов У. К., Абуталибов М. Г., Багирова А. Д. Изучение механизма действия антимутагенов. Сообщ. II. Изменение антимутагенного действия ионола в зависимости от стадии митотического цикла *Crepis capillaris* L. — Генетика, 1976, т. 12, № 7, с. 47—50.
5. Багиров В. Ю., Беляй М. Б. Исследование *Seseli peucedanoides* ХМС, 1981; № 6, с. 796—797.
6. Lichick N. V. The chromosome cycle of DNA. *Studia biophysica*, 1971, 27, 157—154.

А. Д. Багирова, Е. А. Аршава

КУМАРИН ГЛЮКОЗИД СЕСЕЛОЗИДИН ЧОБАНЧИЧЭЛИ БИТКИСИННИ ПРЕСИНТЕТИК ФАЗАСЫНЫН МҮХТЭЛИФ ДӨВРЛЭРИНЭ ТӘСИРИ

Магаләдә кумарин глюкозид сеселозидин $1 \cdot 10^{-4}$ мкг/мл гатылыгда маһсулуи көһ-назмиш вә рентгенлә шуаландырылмыш чобанчицәли биткисинни пресинтетик фазасыныи мухтелиф дөврләринә тәсири өйрәнилмишдир.

Тәчрүбә нәтижәсиндә ма'лум олмушдур ки, препаратын тәсири тохумларын маһ-лулдагалма мүддәти илә јанашы, ејни заманда, онун пресинтетик дөврә дахиледилмә мүддәтиндән дә асылдыр. Препаратын тәсири хусусән пресинтетик фазаныи баш-лангычында мушаһидә олунур.

УДК 631.4:549.905.8

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ, В. А. МАМЕДОВ

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРУПНОДИСПЕРСНОЙ ФРАКЦИИ КОРИЧНЕВЫХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ И ГОРНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Институт почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР

Изучены микростроение и минералогический состав крупнообломочной части некоторых горных почв Большого Кавказа. Выявлено, что в результате выветривания и почвообразования в верхних гумусовых горизонтах наблюдается изменение и разрушение некоторых (полевых шпатов, слюд, пироксенов, амфиболов и др.) минералов

Изучение минералогического состава крупных фракций, распределения минералов по профилю и степени их выветрелости является важным критерием оценки потенциального плодородия почв и позволяет судить о генезисе почвенных минералов, их вероятной трансформации в процессе почвообразования [1, 3—5, 8—10].

Объектами исследования являлись коричневые горно-лесные и горно-каштановые почвы.

Цель работы заключается в изучении минерального состава крупнообломочной части указанных почв с выявлением сходства и различия минералогического состава их изменений под влиянием выветривания и почвообразования в различных почвенно-климатических зонах этого региона, что необходимо для более глубокого познания генезиса и особенности почвообразования.

Микростроение коричневой горно-лесной почвы характеризуется высоким содержанием органического вещества, которое активно в структурообразовании. Микросложение рыхлое, поры межагрегатные, в отдельных генетических горизонтах ориентированная глина струйчатой формы. Основным механизмом оглинения почвенных горизонтов является внутрипочвенное выветривание *in situ*, наблюдаются глинистые и железо-глинистые новообразования.

Микроморфологические исследования генетических горизонтов горно-каштановой почвы показали, что окраска меняется от серовато-коричневой до серой. Сложение в основном средне-плотное, местами рыхлое. Микроагрегация выражена слабо. Поры межагрегатные, которые резко сокращаются вниз по профилю. Гмус представлен формами *moder*, иногда *gaw humus*. Мулевая форма почти отсутствует. Минеральный скелет представлен карбонатами (кальцитами), полевыми шпатами, слюдами (биотит), кварцем и др. Вниз по профилю содержание карбонатов резко увеличивается. Они являются основными цементирующими веществами почвенной массы и активны в структурообразовании.

Минералогический анализ проводился по иммерсионному методу на крупнопылеватых фракциях (0,05—0,01 мм).

Минералогический состав крупнодисперсной фракции
коричневых горно-лесных почв (разрез 3) на глубине (см)

Минерал	3—15	51—79	79—105
Минералы тяжелой фракции (уд. вес > 2,9)	0,55	0,53	0,50
Гематит	0,11	0,15	0,12
Лимонит	0,21	0,27	0,22
Магнетит	0,04	0,05	0,04
Пирит	0,01	0,01	0,01
Сфен	0,01	0,01	0,01
Роговая обманка	0,02	0,01	0,02
Эпидот	0,01	—	0,02
Пиркон	0,01	0,01	0,01
Авгит	0,01	0,01	0,02
Биотит	0,02	0,01	0,02
Галенит	—	—	0,01
Турмалин	—	—	—
Минералы легкой фракции (уд. вес < 2,9)	99,45	99,47	99,50
Кварц	29,87	33,82	33,83
Полевые шпаты	15,93	13,93	21,89
Халцедон	4,98	2,99	5,97
Ожелезнен. обломки	25,88	22,87	23,88
Обл. кремнистых пород	8,96	10,94	6,97
Разр. трудно опред. минералы	5,97	9,95	3,98
Растительные остатки	7,96	4,97	2,98
Коэфф. выветривания	1,88	2,43	1,55

Примечание: — минерала нет.

Результаты минералогического анализа крупнопылеватых фракций (0,05—0,01 мм) показали, что легкие минералы (с уд. весом меньше 2,9, табл.) составляют основную массу скелета почв: 99,47—99,55%. Во всех частях господствуют зерна кварца. Они содержатся (20,87—33,83%) в виде бесцветных угловатых, угловато-окатанных зерен. Наблюдается увеличение содержания кварца от верхних горизонтов (А—29,87%) к нижним (С—33,88%). Полевые шпаты находятся в значительном количестве (13,98—21,89%), их содержание уменьшается в иллювиальных горизонтах (13,93%), которые связаны с внутрипочвенным выветриванием. В горизонте С минералы сохранились довольно хорошо, а в гор. А и В в некоторой степени координированы — серицитизированы. Обломки карбонатных пород (6,97—10,94%) в основном имеют кварцевый и кварцево-халцедоновый состав. Форма и угловатая и угловато-окатанная. Халцедон присутствует в небольшом количестве, является продуктом кристаллизации опала. Ожелезненные обломки по профилю изменяются 22,87—25,88%. Разрушенные трудно определяемые минералы содержатся 3,98—8,95%, а растительные остатки составляют 2,98—7,96%. Коэффициент выветрелости минералов в горизонте В высокий (2,43), на горизонте А — 1,88, горизонте С — 1,55.

Тяжелые минералы (10,50—0,60%) с уд. весом больше > 2,9 в ос-

новном представлены лимонитом (22,5—27,0%), гематитом (13,5—15,0%), магнетитом (0,04—0,06%), биотитом (0,02—0,04%) и др. Несмотря на небольшое содержание, их набор велик и качественно устойчив по всему профилю. Среди тяжелых минералов выделяются группы минералов разной степени устойчивости к процессам выветривания и в связи с этим по-разному ведущие себя в почвенном профиле.

Устойчивые минералы — циркон, сфен, турмалин имеют низкое содержание (0,01%), незначительно изменяющееся от горизонта к горизонту. Эти минералы всеми исследователями отнесены к группе устойчивых. Слабые изменения, которым подвергаются минералы, выражаются в координированности поверхности зерен и в редких железистых пленках. К группе устойчивых минералов можно отнести рудные минералы, лимонит, гематит и магнетит, которые встречаются во всех горизонтах. Лимонит встречается чаще чем магнетит и гематит. Минералы средней степени устойчивости, такие как амфиболы, эпидоты, пироксены, по профилю распространены неравномерно. Амфиболы представлены роговыми обманками, которые в изучаемых почвах содержатся в незначительных количествах — от 0,01 до 0,02%, а их преобразования имеют существенное значение в понимании процессов почвообразования. Минералы эпидот-циозитового ряда представлены в основном сильно выраженным эпидотом. Наряду с интенсивным дроблением во фракциях крупной пыли происходит значительное разрушение эпидота в гор. В, где процесс выветривания наиболее активизирован. Разрушение выражается в отсутствии эпидота в этих горизонтах, тогда как максимальное содержание этого минерала (0,03%) наблюдается в гор. С, где процессы разрушения относительно замедлены.

Аналогичные исследования проведены для горно-каштановых почв. Анализ минералогического состава этих почв выявил, что на легкую фракцию приходится 99,40—99,5% минерала почв. Основную часть легкой фракции составляют кварц (29,85—31,81%), полевые шпаты (12,93—14,95%), обломки различных пород (26,80—42,78%), разрушенные и трудно определяемые минералы (5,96—13,92%).

Кварц распределен по профилю неравномерно. В составе фракции, выделенной из верхнего и среднего горизонтов, его меньше. С глубиной профиля содержание его значительно уменьшается. Полевых шпатов больше в верхнем и нижнем горизонтах и меньше в средней части профиля. В составе материнской породы их количество постепенно увеличивается. Обломки пород в составе фракций генетических горизонтов распределены неравномерно: их меньше в средних горизонтах и больше в верхней и нижней части профиля. Разрушенные трудно определяемые минералы по профилю варьируют 5,96—13,92%. Вниз по профилю содержание растительных остатков резко уменьшается (6,96—1,99%).

Показатель выветрелости (кварц, полевые шпаты) в верхних и средних горизонтах выше, чем в подстилающих породах, что свидетельствует о слабой выветрелости материнских пород по сравнению с почвой. Следовательно, выветривание минеральной части почв происходит за счет разрушения и изменения полевых шпатов, биотита и частично обломков различных пород.

Минералы тяжелой фракции в составе исследуемой крупнопылеватой фракции составляют 0,50—0,60%. Они представлены многими наименованиями, которые по профилю распределены неравномерно — их больше в основном в верхней и нижней частях профиля горно-каштановых почв. Основную часть составляют устойчивые и неустойчивые минералы.

Указанное дает основание считать, что в результате выветривания и почвообразования в верхних гумусовых горизонтах наблюдается интенсивное изменение и разрушение легких минералов — полевых шпатов и слюд, а также минералов тяжелой фракции — пироксена, эпидота, амфиболов и др. Несущественные изменения претерпевают устойчивые минералы: кварц, турмалин, циркон и др.

Минералогический состав крупнопылеватой фракции коричневых горно-лесных почв характеризуется как полевошпатово-кварцевый, горно-каштановых почв — карбонатно-полевошпатово-кварцевый со значительным участием железосодержащих и разрушенных трудно определяемых минералов.

Литература

1. Алексеев В. Е. Минералогический состав и эволюция глинистой части черноземов Молдавии — Почвоведение, 1977, № 2.
2. Гаев А. Г., Хабаров А. В. Закономерности распределения минералов в песчаных почвах Терского песчаного массива. — Почвоведение, 1969, № 4.
3. Ивсанов В. В., Шоба С. А. Изучение преобразования первичных минералов при оценке продуктивности песчаных подзолистых почв. Всесоюз. конф. Современные методы исследования почв., — М., 1983.
4. Искендеров И. Ш. Петрографическая характеристика почв Кура-Араксинской низменности. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1969, № 6.
5. Мильнер Г. Б. Петрография осадочных пород. — М.: Недра, 1968.
6. Плакшина Д. М., Фридланд В. М. Преобразования первичных минералов в железистом подзоле. — Почвоведение, 1978, № 8.
7. Рубилина Н. Е. Микроморфологический состав дерново-подзолистых почв на морене. Автореф. дисс. М., 1975.
8. Садаев М. Э. Почвы Малого Кавказа. — Баку, 1966.
9. Сүлѳабаев Е. А. Минералогический состав обыкновенных черноземов северного Казахстана — Почвоведение, 1979, № 6.
10. Фридланд В. М. О роли выветривания в создании почвенного профиля и о разделении почвенной массы. — Почвоведение, 1955, № 12.

И. Ш. Искендеров, В. Э. Маммадов

БӨҮК ГАҒҒАЗЫН ШИМАЛ-ШӘРГИНДӘ ЈАҢЛЫМЫШ ҒӘҒВӘЈИ ДАҒ-МЕШӘ ВӘ ДАҒ-ШАБАЛЫДЫ ТОРПАҒЛАРЫН ИРИБОҖЛУ ҺИССӘЛӘРИНИН МИНЕРАЛОЖИ ТӘРКИБИ

Мағаләдә Бөүк Гағғаз ғразисинда кенеш јаңылмыш ғәғвәји дағ-мешә вә дағ-шабалыды торпағларын ирибоҗлу һиссәләринин минераложии сәһиҗәси верилмишидр. Тәдғигатын нәтиҗәләри торпағларын мәшәјинин мүәјјәнләширилмәсиндә мүнбиҗлији тәмин едән бәзи ғида вә күл елементларинин минераложии тәркиблә алағасиния асасландырыр.

УДК 595.7—15

С. И. ГУСЕИНОВ

ВЛИЯНИЕ ФОТОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ СОВКИ С-ЧЕРНОЕ

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР

Установлено, что длительность развития и темп роста гусениц азербайджанской популяции совки с-черное (*Amathes C-nigrum* L.) зависят от фототермических условий. При 25° влияние фотопериода на развитие гусениц проявляется слабо. При сочетании короткодневных фотопериодов (10 и 12 ч света) с пониженными температурами (15 и 20°) наблюдаются удлинение сроков развития и задержка в темпах роста гусениц, в последующем диапаузирующих.

Среди представителей подгрызающих совков (Noctuidae, Agrotinae) наибольшее хозяйственное значение имеет совка с-черное, которая является серьезным вредителем технических, овощебахчевых, кормовых культур, а также виноградной лозы. В Азербайджане она распространена повсеместно и в годы массового размножения наносит ощутимый ущерб [2, 3]. На основании литературных данных по экологической регуляции развития подгрызающих совков можно судить о наличии у них особого адаптивного механизма, отличающегося от обычных для большинства насекомых [4, 6, 8].

Известно, что у большинства чешуекрылых изменение длины дня определяет наличие и отсутствие диапаузы, но слабо сказывается на интенсивности роста и сроках развития. Однако работы ряда авторов показали, что у подгрызающих совков, зимующих на стадии гусениц, фотопериод оказывает сильное влияние на упомянутые параметры развития [5, 6, 11]. Поэтому при проведении настоящей работы мы уделяли большое внимание изучению особенностей развития и темпов роста гусениц совки с-черное при разных фототермических условиях.

Зимующие гусеницы совки с-черное собирались в хозяйствах Шамхорского района Азербайджанской ССР на участках, где высеваются различные овощебахчевые, технические и кормовые культуры. Гусеницы содержались в холодильнике при температуре +3°, +5°C в течение 2,5 месяцев (холодовая реактивация), затем для возобновления активного развития переносились в термокамеры с температурой 22±1° и длиной дня 16 ч света в сутки, что способствовало их окукливанию и далее вылету бабочек.

Пойманные в природных условиях бабочки, а также имаго, полученные после реактивации в лабораторных условиях, помещались в 0,5—1,0-литровые банки для откладки яиц. Бабочки подкармливались 5%-ным сахарным раствором.

Опыты по влиянию температуры и фотопериода на рост и развитие гусениц проводились в термостатированных камерах с автоматической регуляцией температуры и длины дня [7]. Схема опытов предусматривала испытание различных температур — 15°, 20°, 25° и фотопериодов — 10, 12, 14, 16, 18, 20 и 24 ч света в сутки.

Гусеницы воспитывались индивидуально в пронумерованных пробирках, что позволяло точно учитывать скорость развития и динамику их веса, а также время прекращения питания. Кормом для гусениц служили листья люцерны и подорожника. В камерах относительная влажность колебалась в пределах 60—75%.

При математической обработке количественных данных вычислялись следующие величины по Е. К. Меркурьевой [9]: средняя арифметическая (M), среднее квадратичное отклонение (σ) и ошибка средней арифметической (m).

Работа выполнена в лаборатории экологии и физиологии насекомых Института зоологии АН Азербайджанской ССР за период с 1976 по 1980 гг.

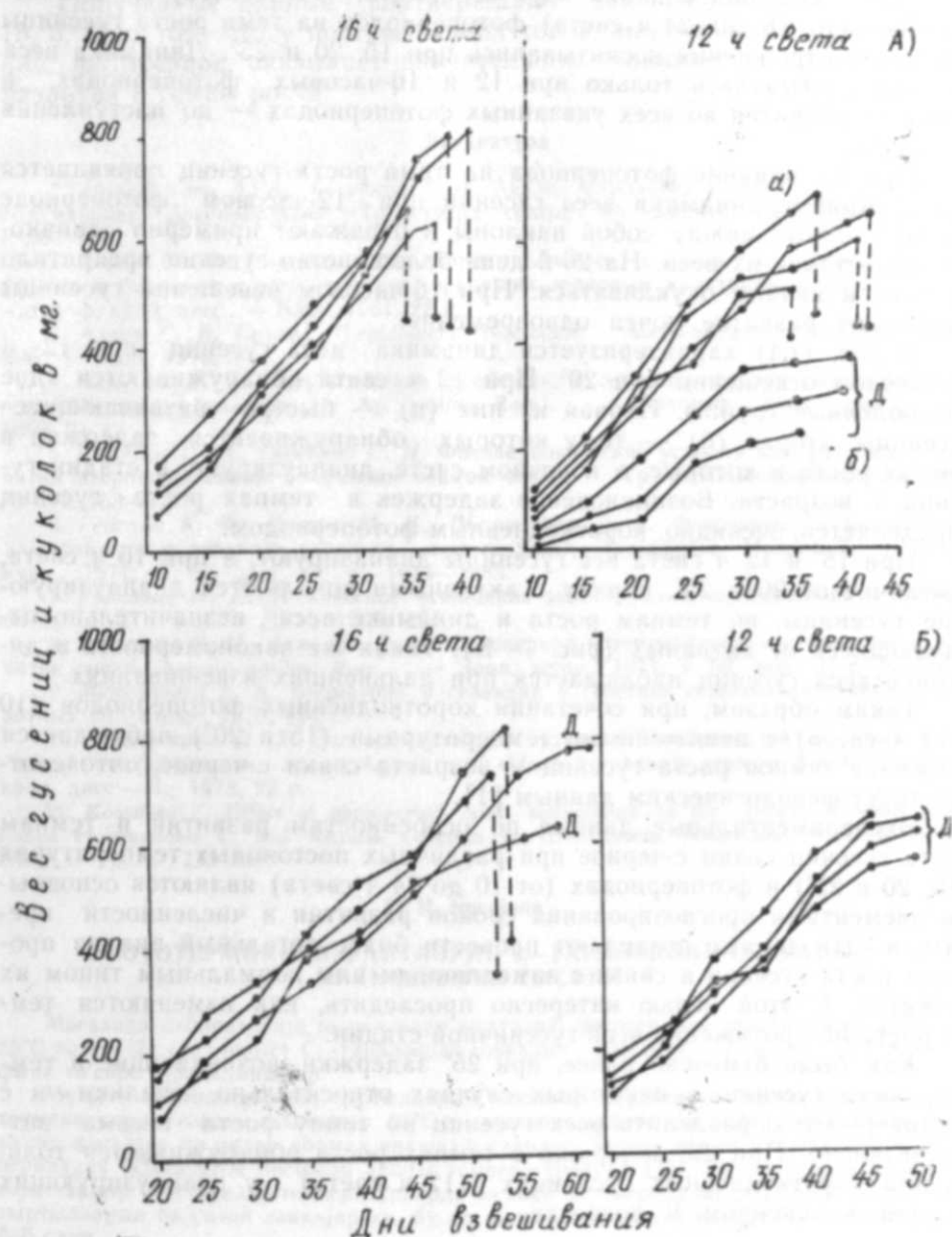
В литературе имеются некоторые материалы, устанавливающие зависимость длительности развития гусениц белгородской, сухумской и польской популяций совки с-черное от фототермических условий [10, 11]. Мы рассматриваем два основных экологических фактора (температура и свет) на длительность развития гусениц азербайджанской популяции совки с-черное (таблица).

Влияние фототермических условий на развитие совки с-черное

Температура	Фотопериоды	Кол-во гусениц в опытах	Длительность развития гусениц в днях ($M \pm m$)	Кол-во полученных куколок	Диапауза (%)
25°	10	30	$30 \pm 0,48$	14	75
	12		$28,5 \pm 0,40$	21	25
	14		$27 \pm 0,33$	28	0
	16		$24,5 \pm 0,34$	27	0
	18		$25 \pm 0,30$	25	0
	20		$24 \pm 0,37$	29	0
20°	24	35	$25 \pm 0,29$	26	0
	10		—	—	100
	12		$43,5 \pm 0,49$	13	68
	14		$44,5 \pm 0,37$	21	16
	16		$38,5 \pm 0,25$	33	0
	18		$33 \pm 0,36$	29	0
15°	20	35	$35,5 \pm 0,29$	33	0
	24		$36 \pm 0,35$	31	0
	10		61,5	—	100
	12		85	—	100
	14		$67 \pm 0,23$	19	86
	16		$56,5 \pm 0,47$	17	29
	18		$55 \pm 0,50$	22	0
	20		$57 \pm 0,36$	29	0
	24		$58,5 \pm 0,43$	32	0

При 25° различия в длительности развития гусениц при разных фотопериодах незначительны. Так, минимальный срок длительности развития гусениц наблюдается при фотопериоде 20 ч света (24 дня), а максимальный при фотопериоде 10 часов (30 дней). При 20° минимальный срок длительности развития гусениц наблюдается при 18-часовом фотопериоде (33 дня), максимальный при 14-часовом фотопериоде (44 дня).

Опыты при 15° показывают усиление зависимости развития гусениц от фотопериодических условий. При этом максимальный срок



Динамика веса гусениц и вес куколок совки с-черное при 20° (А) и 15° (Б). Д — диапаузирующие гусеницы. Пунктиром показан вес куколок

длительности развития гусениц наблюдается при 12 ч света (85 дней), а минимальный при 18 ч света (55 дней).

Таким образом, длительность развития гусениц совки с-черное обнаруживает зависимость как от фотопериода, так и от температуры. Зависимость длительности развития гусениц от фотопериодических условий наиболее четко проявляется при 15°.

Для выяснения влияния коротко- (10, 12, 14 ч света) и длинно-дневных (16, 18, 20, 24 ч света) фотопериодов на темп роста гусеницы с момента отрождения воспитывались при 15, 20 и 25°. Динамика веса гусениц учитывалась только при 12 и 16-часовых фотопериодах, а сроки их развития во всех указанных фотопериодах — до наступления диапаузы.

При 25° влияние фотопериода на темп роста гусениц проявляется слабо. Кривые динамики веса гусениц при 12-часовом фотопериоде имеют сходные между собой наклоны и отражают примерно одинаковое нарастание их веса. На 26-й день большинство гусениц прекратило питание и начало окукливаться. При 16-часовом освещении гусеницы завершают развитие почти одновременно.

В рис. 1(A) характеризуется динамика веса гусениц при 12- и 16-часовом освещении при 20°. При 12 ч света обнаруживаются две обособленные группы. Первая из них (а) — быстро развивающиеся гусеницы, вторая (б) — те, у которых обнаруживается задержка в темпах роста и которые, в конечном счете, диапаузируют в стадии гусениц V возраста. Возникновение задержек в темпах роста гусениц определяется, очевидно, короткодневным фотопериодом.

При 15° и 12 ч света все гусеницы диапаузируют, а при 16 ч света, в отличие от 20 и 25°, наряду с активными появляются диапаузирующие гусеницы, по темпам роста и динамике веса незначительно отличающиеся от активных (рис. — Б). Такая же закономерность в динамике веса гусениц наблюдается при дальнейших взвешиваниях.

Таким образом, при сочетании короткодневных фотопериодов (10 и 12 ч света) с пониженными температурами (15 и 20°) наблюдается снижение темпов роста гусениц V возраста совки с-черное, что соответствует фенологическим данным [1].

Экспериментальные данные по особенностям развития и темпам роста гусениц совки с-черное при различных постоянных температурах (15, 20 и 25°) и фотопериодах (от 10 до 24 ч света) являются основными элементами прогнозирования сроков развития и численности вредителя. Эти данные позволяют провести более детальный анализ процесса роста гусениц в связи с замедленным или нормальным типом их развития. С этой целью интересно проследить, как изменяются темпы роста на протяжении всей гусеничной стадии.

Как было отмечено ранее, при 25° задержки, возникающие в темпах роста гусениц, в некоторых случаях относительно невелики и с достоверностью разделить всех гусениц по темпу роста весьма затруднительно. При 20° задержка в темпах роста обнаруживается только при короткодневных условиях (12 ч света), у диапаузирующих гусениц в основном V возраста.

Более определенные результаты дает анализ темпов роста при 15°. Так, при длиннодневных фотопериодах (16 ч света) средний темп роста за первые 20 дней составляет 45,5% в сутки для одной группы гусениц (развивающихся с задержкой) и 54% для активно развивающихся гусениц. Таким образом, различия между двумя типами развития гусениц (с задержкой и без задержек) возникают с самого начала. При короткодневных фотопериодах (12 ч света) все гусеницы развиваются со значительными задержками в темпах роста, и в конечном счете диапаузируют.

Полученные данные подтверждают заключение ряда авторов [5, 6, 8] о том, что у подгрызающих совков, зимующих на стадии гусениц, фотопериод оказывает значительное влияние на длительность развития и темпы роста.

Литература

1. Абдинбекова А. А., Гусейнов С. Н. Анализ фенологии совки с-черное в западных районах Азербайджана. Тр. коопер. совещ. по защите раст. Ереван, 1977, с. 501—502.
2. Алиев С. В. Подгрызающие совки (*Amathes c-nigrum* L. Азербайджана (фауна и биология основных видов, вредящих зерновым культурам и хлопчатнику). Автореф. канд. дисс., — Баку, 1961, 22 с.
3. Алиев С. В. Совки (Lepidoptera, Noctuidae) Азербайджана. Автореф. докт. дисс. — Баку, 1976, 56 с.
4. Ахмедов Р. М. Экологические особенности сезонных циклов подгрызающих совков (*Agrotis exclamatoris* L., *Ag. ypsilon* Rott.). Автореф. канд. дисс. — Л., 1969, 21 с.
5. Ахмедов Р. М., Гусейнов С. И. Фотопериодические условия как факторы в развитии азербайджанской популяции зимней совки. — Тр. АзНИИовощеводства, 1981, № 6, с. 163—177.
6. Гейсниц К. Ф., Пенязь М. И., Шашенкова Д. Х. Фотопериод и температура как факторы в развитии совки *Ag. segetum* Schiff. (Lepidoptera, Noctuidae). — Зоол. журн., 1971, т. 50, вып. II, с. 1674—1685.
7. Горышин Н. И. Техническое оснащение экологических исследований в энтомологии. — Л.: изд-во ЛГУ, 1966, 235 с.
8. Горышин Н. И., Ахмедов Р. М. Фотопериод и температура как факторы в развитии совки *Agrotis ypsilon* Rott. — Зоол. журн., 1971, т. 50, вып. I, с. 56—66.
9. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных М.: Колос, 1970, 424 с.
10. Шашенкова Д. Х. Экспериментальное изучение особенностей сезонных адаптаций подгрызающих совков *Agrotis c-nigrum* L., *Agrotis segetum* Schiff. Автореф. канд. дисс. — Л., 1973, 22 с.
11. Kowalska T. Effect of photoperiod and temperature on the growth of owl moths *Euxoa exclamatoris* L. and *Rhyacia c-nigrum* L. (Lepidoptera, Noctuidae). — Ecol. polska, 1964, т. 12, р. 235—241.

С. И. Гусейнов

ФОТОТЕРМИКИ ШЭРАИТЛЭРИН С—ГАРАЛЭКЭЛИ СОВКАНЫН ИНКИШАФЫНА ТЭ'СИРИ

Магаләдә лабораторија шэраитиндә мұхталиф фототермики шэраитлэрин (15°, 20°, 25°С вә 10—24 саат-ишыг) С—гараләкэли совканын (*Amathes c-nigrum* L.) инкишафына тэ'сири өйрәтилишидир.

Мүәјјән едилмишидир ки, тыртылларын инкишаф мұддәти вә бөјүмә сүр'әти фототермики шэраитләрән асылдыр. 25°С-дә кәстәрилән фотопериодлар тыртыллара зәиф тәсир кәстәрил вә онлар нормал инкишаф едилр. Тыртылларын инкишафынын фотопериоддан асылыгы инсбәтән ашағы температурларда (15°, 20°С-дә) даһа ајдын нәзәрә чарпыр. Кәстәрилән температурларда вә гыса фотопериодларда (10—12 саат-ишыг) тыртылларын бөјүмәси ләнкијир ки, бу да силарын диапауза вәзијәтинә кечмәсинә сәбәб олур.

Алынмыш нәтичәләр совканын инкишаф мұддәтлэринин вә сәј динамикасынын прогнозуда истифада олуна биләр.

УДК 598.2/9—15

А. И. ХАНМАМЕДОВ, Ф. А. САФАРОВА

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ БЕЛОГО И ЧЕРНОГО АИСТОВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР

Приводятся данные по современному распространению, численности, а также некоторым экологическим особенностям белого и черного аистов.

В Азербайджане ежегодно подсчитано 1290 гнездящихся белых аистов, которые стали редкими. Черный аист в настоящее время является исчезающим видом, встречается единичными особями. Выявлены сроки размножения белого и черного аистов, изучено их питание и другие вопросы.

В нашей стране, как и во всем мире, придается большое значение вопросу охраны редких видов животных, в частности редких птиц, в том числе черного и белого аистов. В Азербайджане специальных исследований по белому и черному аистам до сих пор не проводились. Имеются лишь фрагментарные сведения в некоторых фаунистических трудах по Кавказу [1, 2, 3, 5, 8, 9, 12, 13]. В настоящей работе приводятся сведения о современном распространении, численности, а также некоторых экологических особенностях белого и черного аистов по материалам, добытым в 1979—1980 гг. из различных районов Азербайджана.

Белый аист (*Ciconia ciconia ciconia* L.) в Азербайджане гнездится вдоль р. Куры (в Агдашском, Евлахском, Бардинском, Агдабейском, Ждановском районах), вдоль р. Аракса (в Имишлинском, Сабирабадском районах), в пределах Малого Кавказа (в Джебраильском, Зангеланском районах и в Нахичеванской АССР), по побережью р. Акарачай в низменностях до с. Мурадханлы (Кубатлинский район), в северо-восточной части Азербайджана (в Кубинском, Кусарском районах), на Большом Кавказе в пределах Азербайджана (в Куткашенском, Закатальском, Исмаиллинском районах) и в Ленкоранской зоне.

Белый аист в Закавказье, в том числе в Азербайджане, — гнездящаяся птица. Весенний прилет начинается рано. В Армению прилетает между 13—25 марта [5]. В восточном Закавказье эта птица наблюдалась 24 февраля [9]. В Ленкоранской зоне белый аист наблюдался 2 февраля [12]. За период наших многолетних наблюдений на территории Азербайджана белый аист зимой вообще не встречался. В Нахичеванской АССР по долине р. Аракса и в низменностях Ленкоранского района белый аист нами встречен 10—15 марта. Аисты сначала прилетают поодиночке, затем стаей. Самцы появляются на 10—15 дней раньше самок. Осенний отлет происходит в июле — середине августа. Осенний отлет происходит в июле — середине августа. Пролет совершается обычно на большой высоте.

Белый аист гнездится в населенных пунктах, на отдельных крупных деревьях или группах деревьев, разбросанных в равнинных мес-

тах, по берегам рек, болот или стоящих водоемов. В Армении, в районе оз. Севан, наблюдалось гнездование белых аистов на высоте 2000 м над ур. м. [5]. Пищу добывают на сырых лугах, болотах, мелководных участках стоячих водоемов. Иногда питается на сухих лугах, посевах. До вылупления птенцов взрослые в течение всего дня питаются на полях. За пищей отлетают на расстояние 6—7 км от гнезда, иногда на 10—11 км. В окрестностях с. Махрызлы Кубатлинского района вдоль р. Акарачай нами неоднократно наблюдались 2 гнездящиеся пары белого аиста, которые за кормом отлетали на расстояние 10—11 км в Зангеланский район на пшеничные поля вблизи с. Алыбейли и Сарыл, где кормились мышами, змеями, ящерицами и крупными насекомыми.

Результаты наших учетов показывают, что в Ленкоранской зоне и на Большом Кавказе белый аист редок, на Малом Кавказе, в том числе в Нахичеванской АССР, сравнительно многочислен, а вдоль Куры и на северо-востоке — обычен.

В 1979 г. подсчитано 1390 гнездящихся аистов, а в 1980 г. — 1190. По данным двух лет, в Азербайджане в среднем гнездились 1290 аистов.

Уменьшению численности аистов способствуют: изменение и ухудшение естественных экологических условий для обитания и размножения птиц, стихийные бедствия (сильный ветер, ураган, гроза), разорение гнезд другими животными (хищные птицы) и т. п.

Гнездятся в основном в сельских местностях на крышах жилищ, на скирдах сена, на высоких деревьях, телеграфных столбах. Нами добыто 7 гнезд из различных районов Азербайджана. Гнездовый материал состоял: из тонких веточек карагача, тополя, держи-дерева, из высохших однолетних трав, листьев, глины. Лоток выстилается сеном, соломой, тряпками, войлоком, обрывками газет, перьями птиц, шерстью животных и пр. Гнезда, которые используются много лет подряд, ежегодно ремонтируются. В устройстве гнезда участвуют самка и самец. Нами измерены 5 гнезд, которые имели диаметр 0,6—0,9 м. Высота гнезда 0,5—0,6 м.

Количество яиц белого аиста в кладке от 2 до 6 [10], чаще всего 4, в исключительных случаях 1 или 7. По нашим данным, в кладке 2—4 яйца. Размеры яиц ($n=16$) 73,8×53,0 мм. Белые аисты под Ленкоранью в последней декаде марта уже приступают к устройству гнезд [10], а 1—10 апреля приступают к кладке. По нашим наблюдениям,

в низменных районах Азербайджана белые аисты приступают к кладке в середине апреля, а в горных — в конце апреля. К насиживанию приступают после откладки первого яйца. В насиживании принимают участие самец и самка, которые сменяют друг друга через каждые 2—3 часа. Насиживание продолжается месяц. В низменных районах Азербайджана птенцы вылупляются в середине мая, а в горных местностях — в конце мая. До середины июля птенцы остаются в гнезде. Нами было найдено одно гнездо, в котором было 2 яйца, первый птенец вылупился 15-го, второй — 16-го мая. Однодневные птенцы ($n=2$) весили 102,5 и 103 г.

Сведения о питании белого аиста незначительны. По литературным данным [9], в условиях Закавказья в желудках белого аиста обнаружены 3 маленькие черепахи, четыре водяных ужа и шесть лягу-

шек. Во время наших полевых наблюдений зарегистрированы случаи поедания ими мелких рыб, земноводных, мелких пресмыкающихся, грызунов, моллюсков и других мелких животных. Кроме визуальных наблюдений по питанию, нами непосредственно изучалось содержимое желудков аистов. При анализе пищевых остатков белого аиста ($n=7$) обнаружено, что насекомые составляют 55,5%, мелкие рыбы — 26,7%, лягушки — 7,8%, мелкие змеи — 8,3%, мышевидные грызуны — 1,7%, всего 90 экз. различных животных. Из анализа питания видно, что основную пищу составляют вредные насекомые. Отсюда следует, что белый аист является полезной птицей и заслуживает охраны.

Черный аист (*Ciconia nigra* L.) в Азербайджане наблюдается в нижнелесном поясе Талышских гор, в Прикуринских лесах и в лесах Исмаиллинского района до высоты 1000 м над ур. м.

В Азербайджане черный аист гнездящаяся птица. Прилет начинается на несколько дней позднее, чем у белого аиста. Черный аист встречен 20 марта в Ленкорани, 15 марта около Куры, а в 1894 г. в конце августа на Ереванской равнине, вблизи Ордубада в болотах и в Минджеванском посту, в нынешнем Зангеланском районе [9]. Нами он наблюдался в середине марта в Ленкоранской низменности. Осенний отлет начинается в августе и сентябре. Образует небольшие пролетные стаи до 5—6 особей в каждой, редко наблюдается одиночками.

Излюбленными местами гнездования черного аиста являются старые лесные массивы, отдельно стоящие крупные деревья поблизости рек, озер и болот. Чаще всего встречается в лиственных и смешанных лесах. Для гнездования выбирает возвышенные, хорошо освещенные участки леса, а также глухие, редко посещаемые человеком уголки.

Численность черного аиста очень мала. По литературным данным [10], большая плотность наблюдается лишь в восточном Закавказье, между устьями Куры и иранской границей. В 1969 г., во второй половине июня, в среднегорной полосе Талышского леса в течение 5—6 часов нами встречены 2 экз., а в 1978 г., 15, 16, 17 июня, вдоль р. Куры в лесном массиве в течение 6—7-часовой экскурсии нами встречены 4 черных аиста.

Сведения о размножении черного аиста очень скудные. Несмотря на то, что эта птица обитает в труднодоступных местах, нам удалось частично изучить ее размножение. В период наших исследований в среднегорной полосе Талышского леса наблюдалась постройка гнезд черными аистами в середине марта. Одно из гнезд располагалось на высоте 8—12 м от земли, другое (старое) гнездо — на высоте 7—9 м. Аисты новые гнезда устраивают сами, иногда используют старые гнезда, ремонтируют их, откладывают яйца и выводят птенцов. Гнезда имеют полушаровидную форму. Гнездовый материал состоит в основном из сухих веточек различных деревьев, глины, сухой травы, листьев, шерсти животных, тряпок кусков шкур и др. Нами измерены три новых гнезда, их диаметр достигал 1,3—1,5 м.

Черный аист в начале апреля приступает к откладке яиц и насиживанию. Число яиц в кладке 2—4.

В Порт-Ильиче Ленкоранского района [10] 4 мая 1929 г. в одном гнезде наблюдались 3 маленьких птенца и 2 яйца-болтуна, а в другом гнезде 18 мая — 2 ненасиженных яйца. По нашим наблюдениям, черные аисты приступают к насиживанию с начала апреля. В гнезде си-

дят самка и самец. В первой декаде мая в средней полосе Талышского леса в одном гнезде обнаружены два трехдневных птенца черного аиста.

Черные аисты питаются обычно рыбой, змеями, лягушками и насекомыми. Мы наблюдали, что приносимая ими птенцам пища состояла из лягушек, ящериц, мелких рыб, из большого количества саранчи и других насекомых. Птенцы покидают гнездо примерно в конце июля, но еще некоторое время держатся поблизости гнезда, а вечером прилетают в гнездо на ночевку. В августе взрослые птицы со своими птенцами отлетают.

Следует отметить, что черные аисты, как и белые, — полезные птицы.

На основании двухлетних (1979—1980 гг.) исследований мы пришли к выводу, что численность гнездящихся в Азербайджане белых аистов 1290, черных аистов единичные особи. Численность аистов неуклонно сокращается. Выявлены сроки размножения белого аиста. К спариванию приступают в середине марта, начало насиживания 15—19 апреля. Вылупление птенцов происходит 15—16 мая.

Литература

1. Богданов М. Н. Птицы Кавказа. Труды общества естествоиспытателей Казанского университета, в 4, 1879.
2. Гамбаров К. М. Материалы по орнитофауне восточной части южного склона Главного Кавказского хребта и прилегающей низменности. Тр. Ин-та зоол. АН Азерб. ССР, т. 17, 1954.
3. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР, т. I. Позвоночные животные. — Ереван, 1950.
4. Иванов А. И. Весенние наблюдения над птицами на юго-западном побережье Каспия. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. IX, вып. IV, 1952.
5. Ляйстер А. Ф., Соснин Г. В. Материалы по орнитофауне Армянской ССР — Ереван, 1942.
6. Лебедева М. И. К биологии черного аиста в Беловежской пуше. — Орнитология, вып. 2, 1959.
7. Птицы Советского Союза, т. II.—М., 1951.
8. Радде Г. И. Орнитологическая фауна Кавказа. — Изд-во Кавказского музея, 1884.
9. Сагунин К. А. Материалы к познанию птиц Кавказского края. — Тифлис, 1907.
10. Спангенберг Е. П., Судилковская А. М. Класс птицы. В кн.: Животный мир Азербайджана. — Баку, 1951.
11. Туаев Д. Г. Материалы по фауне и экологии водоплавающих птиц Кура-Араксинской низменности в современных условиях. — Баку, 1975.
12. Тугаринов А. Я., Козлова Е. В. Зимовка птиц в Талыше. Труды АЗФАН СССР, серия зоол., т. XXIII, 1935.
13. Ханмамедов А. И. Материалы к авифауне Нахичеванской АССР. Труды Ин-та зоол. АН Азерб. ССР, т. XXI. — Баку, 1960.

А. И. Ханмамедов, Ф. А. Сафарова

АГ ВЭ ГАРА ЛЕЈЛӘЈИН АЗӘРБАЈЧАНДА БИОЛОКИЈАСЫНА ДАИР МАТЕРИАЛЛАР

Мәғаләдә ағ вә гара лејләјин јајылмасы, сајы вә һәмчинин ба'зи екологіи хүсусијјәтләринә даир материаллар верилир.

Лејләкләрин сајынын даим азалмасы мұшаһидә едилир. Көстәрилер кн. Азәрбајчанда һәр ил 1290 јувалајан ағ лејләк һесаба алынмышдыр. Гара лејләк иса тәк-тәк тәсадүф олунар.

Ағ вә гара лејләкләрин чоһалма дөврләри мұәјјән едилмиш, онларын гидасы вә диқар мәсәләләр өјрәнилмишдир.

УДК 595.799/471.61

С. И. ИБАДОВА

ЯБЛОНЕВЫЙ МУЧНИСТЫЙ ЧЕРВЕЦ *Phenacoccus mespili* Sign. И ЕГО ЭНТОМОФАГИ НА АПШЕРОНЕ

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР

Яблоневый мучнистый червец (*Phenacoccus mespili* Sign.). в условиях Апшерона являющийся одним из серьезных вредителей плодовых и декоративных насаждений, почти не изучен. Мы изучали распространение вредителя по Апшерону, развитие яиц, личинок, количество поколений, плодовитость и продолжительность жизни имаго, его вредоносность.

Установлено, что в хозяйствах Апшерона яблоневый мучнистый червец развивается в двух полных и одной факультативной генерациях. Первая генерация развивается в течение $65 \pm 3,4$ дня, а вторая длится $45,2 \pm 1,85$ дня. Выявлены естественные враги, значительно ограничивающие вредную деятельность мучнистого червца.

Яблоневый мучнистый червец — один из распространенных вредителей плодовых культур на Апшероне, относится к семейству мучнистых червцов *Pseudococcidae*.

За рубежом он зарегистрирован в странах Западной Европы, в СССР — в Ленинградской области, Крыму, на Северном Кавказе, в Закавказье (Армения, Грузия, Азербайджан), Среднем и Южном Поволжье, среднеазиатских республиках (Узбекистан, Туркмения) [3, 7].

В Азербайджане этот вид впервые указан Арутюновой [2] и Русановой [5]. Но эти авторы, как и многие другие, считали *Phenacoccus mespili* Sign. синонимом *Phenacoccus aceris* Sign. и лишь спустя несколько лет было установлено, что он является самостоятельным [3]. По данным Рзаевой [4], яблоневый мучнистый червец приносит серьезный вред плодовым культурам в Куба-Хачмасской зоне Азербайджана.

Ареал этого вида на Апшероне очень обширен. Зарегистрирован он в г. Баку и во всех других населенных пунктах Апшерона, где наносит значительный ущерб ряду плодовых культур.

По литературным данным, этот червец живет на ветках и стволах яблони, груши, абрикоса, мишмулы, персика, сливы; в лесах — в трещинах коры стволов и веток ясеня.

По данным Аветян [1], в долине Аракса в большинстве случаев он встречается на яблоне, а в лесах Северной Армении — на ясене.

Яснош [9] указывает, что *Phenacoccus mespili* Sign. в Восточной Грузии не является вредителем, хотя встречается единично на многих плодовых культурах: яблоне, груше, сливе, айве, персике. Автором высказано мнение, что этот вид обитал на таких дикорастущих растениях как ясень и дикая яблоня в лесах Восточной Грузии. Со временем он перешел на культурные растения.

В Узбекистане червец был обнаружен в 1938 г., а в 50-х годах стал серьезным вредителем ясеня и плодовых культур в Ташкентской

и Самаркандской областях и некоторых районах Ферганской долины. По данным Юлдашевой [8], считается одним из вредоносных видов и наносит серьезный вред в садах Узбекистана.

На Апшероне, по нашим данным, яблоневый мучнистый червец причиняет значительный вред плодовым деревьям — таким как персик, абрикос, айва, алыча, яблоня, вишня, черешня, слива, а из декоративных деревьев сильно повреждает ясень. Из этих растений массовая зараженность отмечена на абрикосе, айве, персике, ясене.

Собираясь большими скоплениями в трещинах, на штамбах, в дуплах, по краям сруба ветвей, у основания черешка листьев, на плодоножках, под отстающей корой ветвей, червцы высасывают сок из растений. При этом нарушаются обмен веществ и сокодвижение в стволе, отмирают побеги, желтеют и преждевременно опадают листья, плоды. На сладкие выделения червца собираются муравьи, образуются сажистые грибки, что сказывается на качестве плодов. Декоративные деревья теряют свой декоративный вид.

Яблоневый мучнистый червец — двуполоый вид. Самки — бескрылые, овальные, розового цвета, сверху покрыты тонким слоем порошковидного воска. Самцы светло-коричневого цвета, имеют пару прозрачных крыльев, ротовой аппарат недоразвит, на конце брюшка две хвостовые нити. Продолжительность жизни самцов очень коротка ($1,7 \pm 0,2$ дня), погибают после оплодотворения.

Зимуют личинки старших возрастов, под отстающей корой, в дуплах, трещинах, щелях, между ветвями деревьев. Зимующие личинки заканчивают свое развитие в апреле. В конце апреля — начале мая приступают к откладке яиц. При этом взрослые самки выходят из-под коры, собираются по краям дупел, срубов ветвей и трещин стволов. В этот период легко можно обнаружить зараженные деревья, так как основная масса червцов собирается на стволах. Летом они наблюдаются в верхних ярусах деревьев, собираются на развилках ветвей, на плодоножках. Осенью основная масса опять спускается по стволу и собирается в трещинах, под отстающей корой для зимовки.

Перед яйцекладкой самки выделяют закрепляющее их на местах яйцекладки вещество, которое покрывает всю вентральную поверхность тела. После смерти самок пятна от этого вещества долгое время сохраняются в виде белых кружочков. Самки откладывают яйца в яйцевые мешочки. По сравнению с другими видами мучнистых червцов яйцевой мешок (овисак) этого вида не очень большой (около 1 мм). Он наполнен желтыми яйцами, окружает брюшную часть. На Апшероне массовая яйцекладка происходит в первой декаде мая. Самка откладывает $32,7 \pm 7,66$ яйца. Личинки первого возраста появляются во второй декаде мая. Отродившиеся личинки покидают яйцевой мешок, при помощи хорошо развитых конечностей активно продвигаются по стволу. Найдя место для питания, личинки присасываются к растению и теряют подвижность. Со второй декады июня личинки расселяются в основном в верхнем ярусе деревьев, что затрудняет их обнаружение. Массовый выход бродяжек наблюдается в третьей декаде мая. В начале июня личинки начинают линять и переходить во второй возраст. Массовый переход во второй возраст происходит во второй декаде июня. В это же время единично встречаются и личинки третьего возраста. Массовый переход в третий возраст падает на конец июня. Пе-

ную стадию. Массовый выход взрослых особей наблюдается в начале июня.

По наблюдениям Яснош [9], самцы этого вида встречаются сравнительно редко и очень похожи на самок. Встречаются как крылатые, так и бескрылые особи этого вида.

Вышедшие взрослые особи этого вида тотчас могут приступить к откладке яиц в тело хозяина. При этом червецы прекращают питание, кожный покров их твердеет и сморщивается. Одна генерация паразита развивается $24,6 \pm 1,37$ дня. На Апшероне паразит дает 4 полных и 1 факультативное поколение. Полезная деятельность паразита на Апшероне проявляется в конце августа и в сентябре, когда процент поражаемости червеца этим паразитом достигает $73,81 \pm 4,51\%$. В первую половину лета степень заражения червеца этим паразитом невысока — $32,66 \pm 6,62\%$. Учитывая большую активность этого паразита и вредоносность яблоневого мучнистого червеца, мы планируем расселение паразита в те районы нашей республики, где он отсутствует.

Литература

1. Аветян А. С. Вредители плодовых культур в Армянской ССР. — Ереван, 1952, с. 3—181.
2. Арутюнова Е. С. Обзор фауны кокцид Азербайджана. — Баку: Азернешр, 1938.
3. Борхсениус Н. С. Фауна СССР. Насекомые хоботные, VII. — М.—Л., 1949.
4. Рзаева Л. М. Энтомофаги основных вредителей плодовых культур в Азербайджанской ССР. В кн.: Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. — Новосибирск, 1964, с. 175—177.
5. Русанова В. И. Материалы по изучению Coccidae (Homoptera) в Азербайджане. Труды АГУ им. С. М. Кирова, 1941.
6. Соина А. К. В биологической лаборатории. — Защита растений, 1967, № 6, с. 50—51.
7. Тер-Григорьян М. А. Фауна Армянской ССР. Насекомые хоботные. Червецы и щитовки. Мучнистые червецы. — Ереван, 1973.
8. Юлдашева Х. Ю. Яблоневый мучнистый червец. — Защита растений от вредителей и болезней, 1964, № 10, с. 54—55.
9. Яснош В. А. Переселение полезных насекомых. — Защита растений, 1961, № 3, с. 31—32.
10. Яснош В. А. О значении некоторых энтомофагов мучнистых червецов в Грузии. Материалы сессии Закавказского совета по координации научных исследований работ по защите растений. — Ереван, 1967, с. 457—477.

С. И. Ибадова

АБШЕРОНДА АЛМА УНЛУ ЈАСТЫЧАСЫ (DURINACOCUS MESPII SIGN) ВЭ ОНУН ЕНТОМОФАГЛАРЫ

Мәгаләдә көстәрилимишдир ки, Абшеронда кениш јайылмыш алма унлу јастычысы зәрәрчирисин бир сыра мевә вә бәзәк биткиләри үзәриндә гејдә алынмышдыр. Булардан ән чох зәрәрчәкәни әрик, һејвә, шафталы вә көјрүш ағачларыдыр.

Јастыча Абшеронда ики там вә бир гејри-там нәсил верир. Бири-чи нәсли ики-шафы $65 \pm 3,4$ күн, икинчи нәсли ики-шафы исә $45,2 \pm 1,85$ күнә баңча чатыр.

Һәмчинин алма унлу јастычасынын зәрәри фәзалијәтнин гаричсы бир сыра ентомофаг тәрафиндән алыныр ки, булардан да ән әһәмијјәтлиси псефидикус фенакокс паразитидир. Паразит $73,81 \pm 4,51\%$ — јастычаны јолухдуруп, мәһв едә.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биологика елмләри сериясы, 1985, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1985, № 1

УДК 597-15

Г. С. АББАСОВ, М. М. СЕИД-РЗАЕВ, Х. М. АСКЕРОВА

УЧЕТ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ В МИНГЕЧАУРСКОМ И ВАРВАРИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР

В статье даются материалы, собранные за 1981—1983 гг., о колебании численности молоди, изменении их массы по годам на единицу площади (100 кв. м) Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Отмечаются сезонные изменения видового состава, качественного и количественного составов улова молоди и численное преобладание промысловых рыб.

Интенсивное развитие народного хозяйства теснейшим образом связано с регулированием стока рек и созданием водохранилищ различного назначения. В настоящее время неотложной задачей является рыбохозяйственное освоение всех типов водоемов, в том числе водохранилищ. К последним относятся уже давно созданные Мингечаурское и Варваринское, которые неплохо изучены [1—5, 7—9].

Ихтиологические исследования проводились по общепринятой методике [10].

Одним из существенных условий рационального использования водоемов является правильное прогнозирование улова рыбы, что невозможно без знания видового состава, характера распределения отдельных видов, их количественного учета, а также учета урожайности молоди по годам.

Изучение качественного и количественного составов, а также распределения молоди в глубоководном, с колеблющимся уровнем режимом (до 15 м в году) и незаросшем Мингечаурском водохранилище за 1981—1983 гг. показало, что из числа промысловой молоди в улове отмечены лещ, вобла, шемай, судак, сазан, жерех. Молодь таких видов как усач-ченари, сом, храмуля, белоглазка отсутствовала. Как и всегда, по урожайности доминировала молодь леща, второе и третье места делили между собой шемай и вобла. Остальные три вида составляли скромную долю улова. Так было в 1981 и 1983 гг., а в 1982 г. урожайность шемаи по сравнению с двумя указанными годами снизилась катастрофически и стала почти на уровне численности жереха (табл. 1). То же самое наблюдалось при рассмотрении соотношения массы молоди из улова волокушей с берега.

Разница в численности и массе молоди может быть объяснена тем, что многочисленные виды оказались биологически более приспособленными к колеблющемуся уровенному режиму Мингечаурского водохранилища. Этому способствовало также, кроме некоторых других равнозначных факторов (характер икрометания, отношение к субстрату и т. п.), совпадение срока откладки икры леща со сроком повышения горизонта воды в водохранилище и благодаря этому большее образование нерестовых участков, ранний нерест леща по сравнению даже с малочисленными видами (кроме судака), при котором значи-

тельно улучшается обеспеченность пищей; летний нерест шеман, когда из-за отсутствия промыслового улова и заметного ослабления всяких других видов вылова в икрометании участвует максимальное количество маточного поголовья, самый ранний нерест воблы, хотя это происходит при низком уровне воды в водохранилище но, безусловно, влияет на повышение эффективности ее икрометаний, которая по характеру размножения относится к фитофильным рыбам.

К сказанному о разнице между численностью молоди леща, шеман, воблы и сазана следует добавить, что имеющиеся сведения о количестве молоди сазана не соответствуют истинной численности этой рыбы. Низкий улов его молоди связан с особенностью поведения и неудовлетворительной уловистостью береговых активных орудий улова в водоеме с особым колеблющимся водным режимом.

Как видно из табл. 1, кроме молоди леща, воблы и шеман, в количественном учете значатся еще 3 вида: жерех, судак и сазан. При анализе количественных данных бросается в глаза больше чем заметная малочисленность названных трех видов по сравнению с предыдущими. Среди малочисленных видов преобладает то молодь судака, то молодь жереха. Молодь сазана была представлена в улове в самом скромном количестве, что связано с указанными причинами.

При рассмотрении количественного распределения молоди по отдельным участкам водохранилища наибольшая концентрация молоди, по материалам 1981 г., отмечается на среднем и Алазанском участках Мингечаурского водохранилища, затем в Ханабадском заливе, на последнем месте стоит Куринский участок, где обычно отмечалась большая концентрация молоди за счет нереста рыб в Куре со ската молоди на этот участок. По материалам 1982 и 1983 гг., отмеченный характер распределения молоди несколько нарушается. Наибольшая концентрация за 1982 г. наблюдается на Алазанском участке, затем на расположенном рядом Куринском участке и в Ханабадском заливе, составляющем отдельный участок в нижней — противоположной части водохранилища. Срединный участок, занимающий первое место по урожайности по уловам 1981 г., оказался скудным. Результаты волокушечного улова 1983 г. показали иные данные. Наиболее богатым оказался улов в Ханабадском заливе, затем на Куринском и Алазанском участках. Улов на срединном участке, как и в 1982 г., оказался сравнительно низким (табл. 2).

Что касается видового распространения молоди рыб по отдельным участкам водохранилища, то молодь самой многочисленной рыбы — леща за 1981—1982 гг. доминировала на Алазанском участке, а в Ханабадском заливе и в средней части водохранилища, по данным 1981 г., отмечалась примерно в одинаковом количестве, в то время как по данным 1982 г. наименьший улов молоди леща отмечался на срединном участке водохранилища, а в Куринском участке улов был богаче, нежели в Ханабадском заливе (табл. 2). По материалам 1983 г., наибольшее скопление молоди леща зарегистрировано в Ханабадском заливе и Алазанском участке, Куринской и Срединный участки мало отличались между собой.

Видовое распределение других видов молоди иллюстрируется данными табл. 2, и вряд ли есть необходимость останавливаться над объяснением причин разной их численности и распространении по от-

Таблица 1
Количество и общая масса молоди промысловых видов рыб в Мингечаурском водохранилище

Вид	Общее кол-во молоди на 100 м ² , экз			Общая масса молоди на 100 м ² , г			Соотношение с другими видами, %							
	1981 г.		1983 г.	1982 г.		1983 г.	1981 г.		1982 г.		1983 г.			
	масса	кол-во		масса	кол-во		масса	кол-во	масса	кол-во	масса	кол-во		
Лещ	1398	1464	1490	18090	27622	26150	63,6	55,4	74,6	74,8	50,0	62,5		
Вобла	474	344	354	4270	4460	5538	15,0	18,8	17,5	12,2	10,5	15,0		
Шемая	522	54	394	1428	192	17124	5,0	20,6	2,8	5,3	32,6	16,6		
Жерех	48	58	54	1580	2618	1478	5,6	1,9	3,0	7,0	2,8	2,2		
Судак	72	28	88	2458	238	1756	8,7	2,8	1,5	0,5	3,0	3,6		
Сазан	12	10	6	640	770	10	2,1	0,5	0,6	0,2	1,0	0,1		
ВСЕГО	2526	1958	2386	28466	35900	52046	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		

Таблица 2

Количественное распределение молоди промысловых видов рыб на различных участках Мингечаурского водохранилища, экз.

Вид	Алазанский			Курунский			Срединный			Ханабадский			Все- го	
	1981 г.		1982 г.	1931 г.		1932 г.	1981 г.		1982 г.	1983 г.				
	1981 г.	1982 г.		1981 г.	1982 г.		1981 г.	1982 г.		1983 г.				
Лещ	230	335	205	120	202	140	180	85	120	169	135	280	2221	67,3
Вобла	15	75	52	20	42	68	54	25	7	26	35	50	469	14,3
Шемай	11	50	27	39	25	95	58	14	60	22	21	15	437	13,2
Жерех	4	12	10	2	5	5	3	7	2	3	11	10	74	2,2
Судак	7	8	14	3	3	15	—	6	5	10	5	10	86	2,6
Сазан	2	2	1	—	3	—	—	—	2	—	1	—	11	0,33
Усач	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	0,07
ВСЕГО	270	502	309	184	280	323	295	137	196	232	208	365	3301	
Кол-во моло- ди на едн- ницу орудий лова, %	8,2	15,2	9,4	5,5	8,6	9,8	8,9	4,1	5,9	7,0	6,3	11,1		100,0

дельным участкам водохранилища, во-первых, в связи с их малочисленностью, во-вторых, в связи с тем, что разная урожайность и неравномерное распространение молоди обуславливается прежде всего нестабильным уровнем режимом Мингечаурского водохранилища.

В отличие от Мингечаурского Варваринское водохранилище является мелководным, заросшим и неглубоким, за исключением самой русловой части (до 15—20 м). В нем обитают 30 видов и 2 гибрида рыб [6].

За период исследований в уловах волокуши было отмечено 10 видов рыб, из коих 6 видов промысловых (лещ, вобла, сазан, шемай, судак, жерех), 4 вида непромысловых и сорных (куринская и закавказская уклейки, густера, горчак).

Обычно принято считать, что заросших, не очень больших (21,4 км²), в основном мелководных водоемах сорные рыбы развиваются интенсивнее промысловых, поэтому и здесь численность их должна была быть высокой. Но в Варваринском водохранилище численное превосходство имеет молодь промысловых видов, которая за период исследований преобладала над непромысловыми и сорными в 1,5—5 раз.

Количественное и качественное соотношения молоди промысловых с непромысловыми и сорными рыбами, выловленных мальковой волокушей, приводятся в табл. 3, откуда видно, что весной в уловах было отмечено 9 видов рыб. Качественный состав молоди промысловых, непромысловых и сорных рыб был почти равным (промысловых на 1 вид больше), а по количественному составу промысловые преобладали в 1,2 раза. Среди молоди промысловых видов основную массу (97,4%), как и в Мингечаурском водохранилище, составляет молодь леща, затем воблы. Разница в численности молоди леща и воблы в Варваринском водохранилище гораздо слабее по сравнению с Мингечаурским. Молодь остальных видов отмечена в незначительных количествах. Среди непромысловых и сорных рыб ведущим оказались куринская и закавказская уклейки, а густера и горчак отмечены единичными экземплярами.

Летом общая численность молоди в пересчете на один зачет по сравнению с весной несколько уменьшилась, в то время как численность молоди промысловых рыб, наоборот, увеличилась, преобладая над непромысловыми более чем в 4 раза. Видовой состав увеличился на один вид — в единичных экземплярах появилась шемай. В уловах за лето, как и весной, ведущее место по численности занимает молодь леща, молоди воблы отмечено в 2 раза меньше. Значительно увеличилась численность молоди жереха. Молодь сазана, шемаи и судака отмечены в скромном и одинаковом количестве.

Среди непромысловых и сорных рыб в противоположность весне, когда доминировала куринская уклейка, летом несколько прева-лировала закавказская уклейка, третье место занимают горчак и густера. Осенью, как и следовало ожидать, уменьшились видовой состав (на 3 вида) и численность молоди. Из промысловых отмечены лещ, вобла, единичными экземплярами — сазан и жерех, а из непромысловых и сорных рыб отсутствует густера.

Как и в другие сезоны года, осенью численно (более 5 раз) преобладала молодь промысловых видов, среди которых, как всегда, ведущее место занимает молодь леща, составляя 46,0% от общего улова, 55,0% от промысловых видов. Второе место приходилось на долю молоди воблы, которая составляла 36,0% от общего улова и 44,3% от промысловых рыб. Молодь сазана и жереха отмечена единичными экземплярами.

Среди непромысловых и сорных рыб ведущей была закавказская уклейка, а куринская уклейка и горчак выловлены в одинаковом количестве (табл. 3).

Таблица 3

Качественный и количественный состав уловов молоди рыб в Варваринском водохранилище (в пересчете на один замет волокуши)

Вид	Весна		Лето		Осень		Среднее	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
Лещ	63,8	30,4	97,3	52,3	73,4	46,0	78,2	42,2
Вобла	52,4	24,9	45,0	24,2	59,0	36,9	52,1	28,1
Сазан	1,3	0,6	0,6	0,3	0,4	0,25	0,8	0,4
Шемай	—	—	0,6	0,3	—	—	0,2	0,1
Жерех	1,2	0,6	5,6	3,0	0,4	0,25	2,4	1,3
Судак	0,6	0,3	0,7	0,4	—	—	0,4	0,2
Итого промысловые	119,3	56,8	149,8	80,5	133,2	83,4	134,1	72,3
Куринская уклейка	57,0	27,1	15,7	8,5	7,0	4,4	26,6	14,4
Закавказская уклейка	31,2	14,9	16,6	8,9	12,6	7,9	20,9	10,0
Густера	0,9	0,4	1,0	0,5	—	—	0,6	0,3
Горчак	1,7	0,8	3,0	1,6	6,8	4,3	3,8	2,1
Итого непромысловые и сорные	90,8	43,2	36,3	19,5	26,4	16,6	51,2	27,7
ВСЕГО	210,1	100,0	186,1	100,0	159,6	100,0	185,3	100,0

Таким образом, в Варваринском водохранилище среди промысловых видов многочисленной оказалась молодь леща, среднечисленной — молодь воблы, малочисленной — судака и жереха, редкой — шемаи. По характеру размножения виды многочисленные и средней численности относятся к фитофильным рыбам, малочисленные — к фитофильным (судак) и литофильным (жерех, шемай). Степень соответствия биологии отдельных видов рыб режиму Варваринского водохранилища и определяет их численность. Например, фитофилы многочисленны, а литофилы малочисленны из-за того, что в Варваринском водохранилище фитофильный биоценоз занимает более 75,0% всей площади водоема, а песчано-галечные участки имеются только на верх-

нем небольшом речном участке. Кроме того, малочисленные литофилы (жерех, шемай) в соответствии со своим приходным образом жизни, вероятно, больше уходят из водохранилища в Куру через невысокую плотину Варваринской ГЭС.

Среди сорных видов многочисленными являются куринская и закавказская уклейки, малочисленными — горчак и густера.

По видовому распределению молоди по отдельным участкам Варваринского водохранилища различий между нижней и средней частями водохранилища почти не отмечается, а в верхней части во все сезоны года численно преобладает молодь промысловых видов, в большинстве случаев составляя 2/3 улова. Особенно в самой верхней речной части больше всего вылавливается молодь леща, затем воблы. Малочисленные виды (судак, жерех, шемай) больше всего попадают в речной части, где всегда имеется течение, грунт галечный, а растительность, за исключением отдельных небольших береговых участков, отсутствует.

Литература

1. Аббасов Г. С. Биология воблы в Мингечаурском водохранилище. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и сельхоз. наук, 1958, № 4, с. 77—84.
2. Аббасов Г. С. Сезонное распределение молоди рыб Мингечаурского водохранилища. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и сельхоз. наук, 1959, № 2, с. 71—78.
3. Аббасов Г. С. Распределение и количественный учет молоди рыб в Мингечаурском водохранилище. Сб.: Биология Мингечаурского водохранилища. — Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1963, с. 52—64.
4. Аббасов Г. С., Али-заде Х. М. Сезонное изменение количественного и качественного состава молоди рыб в Варваринском водохранилище. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1972, № 1, с. 64—71.
5. Аббасов Г. С., Сеид-Рзаев М. М. Адаптация леща (*Abramis brama orientalis* Berg) в Мингечаурском водохранилище. Тез. Третьего Европейского ихтиологического конгресса (18—25 сентября). — Варшава, 1979, с. 3.
6. Абдурахманов Ю. А. Об экологических особенностях рыб Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Сб.: Биологическая продуктивность Курино-Каспийского рыболовного района. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1967, с. 198—211.
7. Абдурахманов Ю. А., Сеид-Рзаев М. М. Количественное распределение молоди рыб в Мингечаурском водохранилище. Изв. АН Азерб. ССР, сер. наук о Земле, № 5, с. 57—61, 1976.
8. Абдурахманов Ю. А., Сеид-Рзаев М. М. Распределение и численность рыб Мингечаурского водохранилища. Сб.: Биология Каспийского моря в новых экологических условиях. — Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1978, с. 149—174.
9. Али-заде Х. М. Количественный учет молоди рыб Варваринского водохранилища. Матер. научно-техн. конф. молодых ученых. Баку, 1970, с. 79—82.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: «Пищевая промышленность», 1966.

Н. С. Аббасов, М. М. Сеид-Рзаев, Х. М. Эскерова

МИНКЭЧЕВИР ВЭ ВАРВАРА СУ АНБАРЛАРЫНДА ВЭТЭКЭ ЭНЭМИЛЭТИ ОЛАН КӨРПЭ БАЛЫГЛАРЫН НЕСАБА АЛЫНМАСЫ ВЭ ЈАҢЫЛМАСЫ

Магаләдә Минкәчевир вә Вәрвара су анбарларында 1981—1983-чү илләрдә көрпә балыгларынын нәв тәркиби вә еңтијаты һаггында топланмыш материаллар шәрһ едилір. Ајры-ајры илләрдә Минкәчевир су анбарындан әлдә едилмиш материаллар су анбарынын вәһид сәһәсинә дүшән мұхтәлиф һиссәләри үзрә, еләчә дә бир ов аләтилә тутулма мигдарына әсасән јазылмышдыр. Вәрвара су анбарында да һәмийн нәвләрин олдугу, вәтәкә әһәмијјәти олан нәвләрин чохлугу, су анбарынын мұасир һидробиоложи режимләсәх әләгәли сурәтдә изаһ едилір. Бурада вәтәкә әһәмијјәти олмајан балыглар һаггында да әлдә едилмиш материаллар вәтәкә әһәмијјәти оланларла мұгајисәли сурәтдә вәриллишир.

УДК 698.1

Т. Р. АЛИЕВ, Ф. Р. ГАНИЕВ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ— *Vipera ursini* Bonaparte, 1835 В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Институт зоологии Академии наук Азербайджанской ССР

На основе обработки собранных материалов и коллекционных фондов Зоологического института АН СССР выяснена географическая изменчивость степной гадюки. Экологические особенности вида изучены на основе данных, собранных с 1971 по 1983 г. в различных природных зонах Азербайджана.

Из нескольких известных подвидов степной гадюки на Кавказе, в частности, в Азербайджане встречается восточный подвид *Vipera ursini renardi* Christoph 186.

Результаты наших исследований наружных морфологических признаков 64 особей из различных районов Азербайджана и Калмыкии (коллекционные материалы Зоологического института АН СССР) приведены в таблице.

По нашим данным, максимальные размеры половозрелых самцов достигают 490 (в среднем 362 мм), самок — 510 (в среднем 381 мм). Отношение длины тела к длине хвоста у самцов и самок соответственно равно в среднем 8 и 9,3. Половой диморфизм обнаруживается в числе брюшных щитков (у самцов 127—169, в среднем 147; у самок 137—171, в среднем 153) и в числе пар подхвостовых (у самцов 23—51, в среднем — 36; у самок — 27—43, в среднем 37). В других признаках чешуйчатого покрова особых различий не наблюдается.

Сравнение некоторых признаков степных гадюк из Азербайджана и Калмыкии показало наличие у этого вида в пределах изученного нами ареала определенной географической изменчивости. Так, число брюшных и подхвостовых щитков у особей из Калмыкии заметно ниже, чем в Азербайджане (таблица).

Распространение. Степная гадюка в пределах Азербайджана распространена в северо-восточной, северной и юго-восточных частях.

Кадастр к рис. 1

1 — Каратала Шекинского района (Никольский, 1916); 2 — Ше-
махинский район (без точного указания места находки, Верещагин,
1938); 3 — окр. Шемахи (Алекперов, 1978); 4 — с. Дамирчи Шемахи-
нского района (эксп. Аз ФАН, VII, 1937, по Джафарову, 1948); 5 — окр.
Шемахи (эксп. АзФАН, 1937); 6 — Ахсу (Шарифов, 1969); 7 — окр.
с. Кюкю Шахбузского района (эксп. АзФАН, 1947; наши наблюдения);
8 — Шахбузский район (колл. ЗИН АН Арм. ССР, по Алекперову,
1970); 9 — окр. с. Ахмедбейли Шекинского района (колл. Музея Гру-
зии; наши наблюдения); 10 — близ с. Кыз-Юрду (Шелковников, 1910;
наши наблюдения); 11 — окр. с. Алтыгагач (Р. Эфенди, 1981); 12 —
близ с. Келвез (наши материалы); 13 — с. Джони (наши материалы);

Морфологические признаки степной гадюки— *Vipera ursini* Bonaparte, 1835

Признак	Азербайджанская ССР		Калмыкская АССР	
	самки M±m ±	самцы M±m ±	самки M±m ±	самцы M±m ±
L	351±14,8 : 83	362±14,7 : 84	356±12,2 : 72,1	360±18,6 : 87,5
Lcd	35±1,3 : 73	45±5,2 : 30	39±1,4 : 8	47±1,9 : 10
L	9,3±0,25 : 1	8±0,32 : 1	9±0,23 : 1	7,7±0,2 : 1,1
Lcd	225±12,3 : 68	255±10,0 : 57	146±0,43 : 2	145±0,6 : 2,9
Macca	153±1,7 : 0,9	147±2,1 : 12	27±0,7 : 4	31,5±0,9 : 4,4
Ventr.	37±0,9 : 0,5	36±1,1 : 6	22±0,10 : 0,6	23±0,04 : 0,4
Sub. cd	27±0,30 : 0,1	23±0,28 : 1	21±0,04 : 0,2	21±0,04 : 0,2
Sgn	20±0,18 : 0,09	20±0,12 : 6	17±0,05 : 0,3	17±0,02 : 0,1
Sga	16±0,09 : 0,05	16±0,07 : 0,4	8,4±0,09 : 0,5	8,7±0,12 : 0,54
Sgs	8,9±0,07 : 0,04	9±0,7 : 0,3		
Lab				

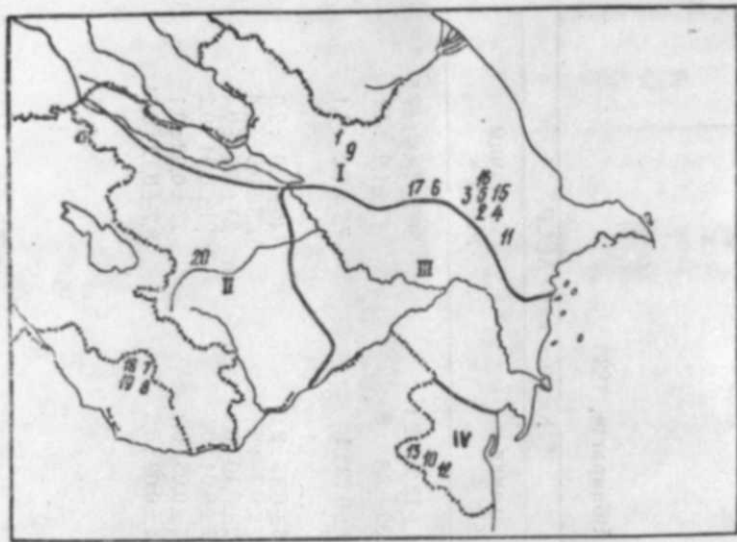


Рис. 1. Природные области: I — Большой Кавказ; II — Малый Кавказ; III — Кура-Араксинская; IV — Ленкоранская.

14 — с. Ханкенд Шемахинского района (наши материалы); 15 — с. Орта-Булаг Шемахинского района (наши материалы); 16 — урочище Едди-Кумбес того же района (наши материалы); 17 — Ахсуинский перевал (наши материалы); 18 — окр. с. Коланы Шахбузского района (наши материалы); 19 — у оз. Батабат Шахбузского района (наши материалы); 20 — на Малом Кавказе в пределах Кедабекского, Лачинского и Келбаджарского районов (наши предположения).

Экология степной гадюки. Стации и количественные данные: по литературным данным [13], степная гадюка в Калмыкской АССР, Средней Азии и Монголии обитает в низменных местах. В условиях Азербайджана была встречена нами в кустарниках, на субальпийских и альпийских лугах, в горных редколесьях в зоне 700—1200 м, на каменистых россыпях и в горных степях. В горы поднимаются до высоты 2000—3500 м над ур. м.

В Шахбузском районе она придерживается в основном (более 60% встреченных особей) степной зоны, россыпей камней и низкорослых трав, а в Лерикском районе (Кыз-Юрду) — мелких кустарников, пастбищ и скалистых участков. В Шемахинском районе мы находили ее на каменистых склонах.

В зависимости от сезона и наличия кормовой базы змеи перемещаются из одного биотопа в другой. Так, ранней весной (конец марта — начало апреля) мы встречали их обогревающимися на больших камнях группами до 10—12 особей. В летнее время они переходят на травянистые участки, где мы находили их под стогами сена.

Численность степной гадюки на территории Азербайджана невысока. В Шемахинском районе в отдельных биотопах на 10 га площади встречаются 1—2 экз., в редких случаях — до 4—5. В Шекинском районе на такой же площади встречаются в среднем 0,8—1 особь. В окрестностях с. Коланы Шахбузского района на каждый 1 га характерной площади попадает 5—6, иногда — до 10 особей данного вида. В Лерикском районе численность степных гадюк незначительна.

Таким образом, степная гадюка является самой малочисленной из ядовитых змей, обитающих в Азербайджане. Биомасса ее также невысока.

Сезонный цикл активности: первые особи степных гадюк наблюдались нами 5 апреля 1971 г. в окр. с. Орта-Булаг Шемахинского района при температуре воздуха 19°C. Температура тела змей при этом немного превышала температуру воздуха (20°C), а температура почвы достигала 23°C. Массовое пробуждение змей от зимней спячки наблюдалось 15—20 апреля. Последние активные степные гадюки встречены на поверхности 20 сентября 1971 г. в Шахбузском районе Нахичеванской АССР.

Суточный цикл активности: начиная с конца марта до последних дней мая степная гадюка активна только днем, с 9—10 часов утра до 17—18 часов вечера (рис. 2). В этот период их можно встретить парами и по 3—5 особей вместе.

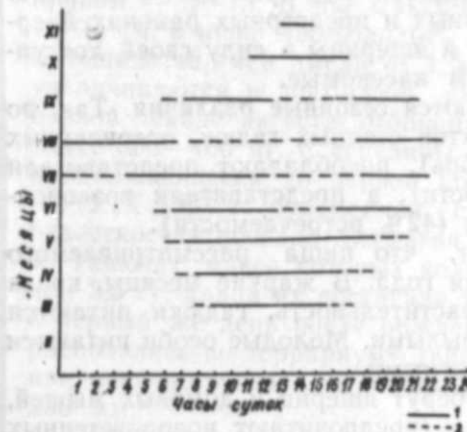


Рис. 2. Суточный цикл активности степной гадюки: 1 — активность; 2 — покой.

В июне гадюки встречаются на поверхности только до 10 и после 18 часов. В июле—августе они переходят на сумеречно-ночную активность, днем встречаются лишь в укрытиях или после продолжительных дождей. В первых числах сентября гадюки снова появляются рано утром (в 8—10 часов) и в зависимости от температуры воздуха остаются активными в течение всего дня. В этом месяце они встречаются на поверхности даже в очень пасмурную погоду.

В октябре гадюки держатся в основном вблизи убежищ, где подолгу лежат, греясь на солнце. С понижением температуры воздуха уходят на зимовку. Однако не исключено, что голодные и встревоженные змеи могут попадаться на поверхности в любое время года.

Питание: сведений по питанию степной гадюки в условиях Азербайджана очень мало. Так, в работах [1, 2] имеются данные о вскрытии 22 экземпляров гадюк, добытых в Шемахинском районе, у которых в желудках были найдены остатки насекомых и комки шерсти грызунов. Достаточно сведений по этому вопросу имеется в других частях ареала, в частности, в Средней Азии [8, 11, 14, 15].

По нашим данным, степная гадюка питается в основном насекомыми — прямокрылыми и жесткокрылыми, а также пауками и некоторыми другими беспозвоночными. Из млекопитающих в пищу гадюк встречаются в основном мелкие грызуны — полевки (обыкновенная, обще-

стенная и снежная) и лесные мыши. Из пресмыкающихся в рационе данного вида встречены в основном средняя и различные скальные ящерицы, которые поедаются в весенний период.

Как показывает анализ содержимого 30 желудков гадюк, пойманных весной и летом в горных и высокогорных районах Азербайджана, в их рационе преобладают позвоночные животные (встречены в общем в 20 желудках — 69,9%), а беспозвоночные найдены всего в 12 желудках (40% встречаемости). Съеденные насекомые являются наиболее крупными представителями класса, из них саранчовые составляют 10%, кузнечиковые — 13,3%, жуки-чернотелки — 6,6% и прочие насекомые — 10%. В 8 желудках обнаружены ящерицы, составляющие 26,6% от общего количества встреч. Грызуны найдены в 9 желудках, что составляет 30% встречаемости. Представители отряда воробьиных встречены всего в 3 желудках (10% встречаемости).

По данным [8], в Средней Азии степная гадюка питается в основном беспозвоночными (98%), а оставшиеся 2% приходятся на долю ящериц. По нашим материалам, в горных и предгорных районах Азербайджана в весенний период грызуны и ящерицы в силу своей доступности поедаются гадюками чаще, чем насекомые.

В рационе данного вида наблюдаются сезонные различия. Так, по анализу 24 желудочно-кишечных трактов степных гадюк, отловленных в летне-осенний период (июнь—октябрь), преобладают представители класса насекомых (79,1% встречаемости), а представители позвоночных обнаружены всего в 10 желудках (42% встречаемости).

Приведенные данные показывают, что пища рассматриваемого вида заметно меняется в разное время года. В жаркие месяцы, когда почти полностью выгорает степная растительность, гадюки питаются многочисленными в это время прямокрылыми. Молодые особи питаются исключительно беспозвоночными животными.

В неволе степные гадюки охотно берут ящериц и домовых мышей, позже привыкают и к белым мышам (предпочитают новорожденных мышат).

Размножение: состав популяции степной гадюки примерно равен 1:1 и меняется в связи с размножением (весной чаще попадаются самцы, осенью — самки). По данным [15], половозрелость у степных гадюк обычно наступает на третьем году жизни при достижении самцами длины тела 305 мм, самками — 310—315 мм, реже — при меньших размерах, что подтверждается и нашими данными в условиях Азербайджана. Спаривание гадюк наблюдается обычно в середине мая. Самое раннее спаривание мы наблюдали 6 мая 1970 г. в Шемахинском районе, а затем — 20 мая в том же районе.

Время спаривания сильно зависит от сроков пробуждения которое определяется климатическими условиями. Например, в 1972 г. до 20—25 мая мы не встречали ни одной степной гадюки, тогда как в последующие годы к этому сроку спаривание уже заканчивалось. Это объясняется холодной и затяжной зимой 1972 г.

В мае максимальные размеры семенников достигали 40×8 мм, минимальные — 15×5 мм. В то же время у 15 степных гадюк, пойманных в июне, максимальные размеры семенников достигали 22×6 мм, а минимальные — 10×4 мм. Этот процесс уменьшения семенников продолжается до начала сентября. С сентября семенники увеличиваются в размерах и достигают максимума в октябре (54×14 мм).

Таким образом, в условиях Азербайджана размеры семенников степной гадюки увеличены дважды: весной (в конце апреля—мае) и осенью (в сентябре—октябре). В остальное время (с июня до августа) семенники имеют минимальные размеры, то есть находятся в состоянии покоя. Во время зимней спячки, продолжающейся 4—5 месяцев, размеры семенников почти не меняются, но в апреле наблюдается значительное их увеличение (до 60×18 мм).

Жировые запасы весной (апрель—май) достигают максимума — 500—568 мг, в июне—июле — уменьшаются до 200 мг (иногда жировых запасов не имеется вовсе), к осени они опять увеличиваются в размерах (до 700—820 мг).

К концу апреля фолликулы самок уже заметно развиты, сохраняя увеличенные размеры с осени. В это время максимальные их размеры 8×5, минимальные 1×1 мм. Количество фолликул равно 1—20, чаще — 10—13 (у 65%). Как правило, в левом яичнике 1—8 фолликул, в правом — 3—13. В мае максимальные размеры фолликул достигали 13×6 мм, в июне наблюдались оплодотворенные яйца. В подавляющем большинстве змей имели от 1 до 9 яиц. В конце июня яйца заметно увеличиваются и достигают размеров 18×10 мм. К концу июля — первой декаде августа эмбрионы достигают длины 120—129 мм при массе 300—400 мг. С середины августа начинается появление молодых, продолжающееся до первой половины сентября.

2.IX 1981 г. беременная самка степной гадюки (пойманная в окрестностях поселка Алтыгагач в июне того же года) в неволе родила 19 гадючат, масса которых колебалась в пределах 3,1—4,8 г (в среднем 3,5 г), длина их достигала 142—190 мм (в среднем 150). Гадючата в первый же день после рождения начали линять, а спустя 5—6 дней расплзлись по террариуму (видимо, в поисках пищи). После достижения месячного возраста их выпустили в природу при длине тела 228—230 мм.

Линька: у степных гадюк происходит три раза в год: в конце апреля—мае, в июле и в сентябре. Молодые гадючата линяют чаще взрослых. Новорожденные линяют сразу же после появления на свет. Обычно гадюки линяют целиком, больные и голодные змеи сбрасывают кожу клочьями. В неволе гадюки линяют чаще, чем в природе.

Поведение и убежища: степная гадюка — относительно быстрая змея. При встрече с человеком старается скрыться в первом попавшемся укрытии (норы грызунов, трещины почвы и т. п.). Если это не удается, пытается защищаться, тихо шипя и выбрасывая переднюю часть тела в сторону врага.

Зимуют почти всегда в одном и том же убежище группами или парами (иногда — с другими змеями, жабами и прочими животными).

К неволе привыкают очень быстро.

В заключение хочется отметить, что степная гадюка в Азербайджане распространена спорадически и численность ее невелика. Поэтому использовать данный вид для производственных целей невозможно. Необходима строгая охрана степной гадюки в пределах ареала.

Литература

1. Алекперов А. М. О фауне земноводных и пресмыкающихся окрестностей Шемахи. Труды АГУ им. С. М. Кирова, серия биол., т. IV, 1951.

2. Алекперов А. М. Ядовитые змеи Азербайджана и вопросы состояния их охраны. В сб.: Ядовитые животные и их яды. Материалы среднеазиатской конференции. — Изд-во АН Узбек. ССР, 1970.

3. Алекперов А. М. Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана. — Баку: Элм, 1978.

4. Алиев Т. Р. К изучению некоторых ядовитых змей Азербайджана. В сб.: Вопросы герпетологии. Л., 1973.

5. Алиев Т. Р. Ядовитые змеи Азербайджана (фауна и экология). Автореф. канд. дисс. — Баку, 1974.

6. Андрушко А. М. Методика и техника количественного учета пресмыкающихся. — Вопросы экологии и биоэкологии, 1936, № 3.

7. Банников А. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. — Наука, 1977.

8. Богданов О. П. Экология пресмыкающихся Средней Азии. — Ташкент, 1965.

9. Верещагин Н. К. Отчет экспедиции 1937 года. — Изв. АзФАН СССР, 1938, вып. 3.

10. Джафаров Р. Д. Пресмыкающиеся Азербайджанской ССР (Herpetologia Azerbaijanica). Труды Естественно-исторического музея АН Азерб. ССР, 1949, вып. III.

11. Коваленко Г. В. Степная гадюка. Автореф. канд. дисс. — АН Казахской ССР, 1952.

12. Никольский А. М. Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа. Изд-во Кавказского музея. — Тифлис, 1913.

13. Терентьев П. В. и Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. — М.: Советская наука, 1949.

14. Фомина М. И. О питании степной гадюки в весенне-летний период. — Зоол. журн. АН СССР, 1965, т. XIV.

15. Фомина М. И. Роль жировых накоплений в размножении степной гадюки. В сб.: Ядовитые животные Средней Азии и их яды. — Материалы Среднеазиатской конференции 1—3 октября, 1970.

Т. Р. Алиев, Ф. Р. Ганиев

АЗЕРБАЙДЖАНДА ЧӨЛ КҮРЗЭСИННИ (Vipera ursini Bonaparte, 1853) ЈАЈЫЛМАСЫ ВӘ МОРФО-ЕКОЛОЖИ ХҮСУСИЈАТЛАРИ

Мағаллада илк дүфә оларак чөл күрзесинни 10 харици морфоложи аламәтләринин мугајисали сурәтдә анализ нәтичәсиндә чографи дәјишкәнлији ашкар едилмишдир. Биометрик үсулла тәдгиг олунмуш нәтичәләр чәдвәл шәклиндә верилир. Бурада чөл күрзесинни еколожи хусусијәтләринин јајылмасы (кадастр хәритә), јашајыш, јери, сај динамикасы, мөвсум вә күндәлик фааллыгы, чоҳалмасы, еләчә дә габыг дәјишилмәси просеси чоҳиллик тәдгигатлара әсасән арашдырылар.

Һәмчинин чөл күрзесинни гида тәркиби фәиз һесабы илә өјрәнилир. Чөл күрзесинни сајынын кетдикчә азалмасы нәзәрә алынараг онун горунмасы төвсијә олунур.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биологика елмләри сериясы, 1985, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1985, № 1

УДК 634.38:14:151

М. О. АЛИЕВ

ДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ РЕПРОДУКТИВНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАЗНОПЛОИДНОЙ ШЕЛКОВИЦЫ

Институт генетики и селекции АН Азербайджанской ССР

Исследовано действие химических веществ алара, тура, янтарной кислоты, эскулена, норена, морена и кинетина на изменчивость параметров различных органов растений. В опыте использовались диплоидные и тетраплоидные шелковицы. Установлено стимулирующее и отрицательное действие различных концентраций этих химических веществ на изменчивость параметров соплодий и листа, а также на процент выхода завязываемости здоровых семян.

Результаты испытания ростовых веществ как за рубежом, так и в нашей стране показали, что они обладают высокой физиологической активностью и оказывают значительное положительное влияние на изменчивость развития растений, ускоряют цветение, изменяют пол соцветий растений, стимулируют скрещивание между отдельными видами растений [1—16].

Изучались действия водных растворов алара, тура, янтарной кислоты, эскулена, норена, морена и кинетина на изменчивость параметров репродуктивных и вегетативных органов разноплоидных форм шелковицы. Действие этих химических веществ в этом направлении в литературе еще не освещалось. Выявлено, что различные концентрации названных химических веществ действуют на изменчивость параметров соплодий и семян, процент выхода здоровых семян, на изменчивость параметров листа диплоида Ширели-тут и тетраплоида КС 5—72 (таблица).

27 апреля 1982 г. на плантации шелковицы Апшеронской экспериментальной базы Института проводилась обработка генеративных женских соцветий диплоидного сорта Ширели-тут и тетраплоида КС 5—72 водным раствором алара, тура, янтарной кислоты, эскулена, норена, морена и кинетина заданной концентрации (таблица) в фазе массового цветения. Контролем служила вода. Химические вещества любезно представил нам сотрудник Института ботаники АН Азербайджанской ССР М. Р. Курбанов.

Каждый вариант изолировался марлевыми мешочками для полной сохранности созревающих соплодий от высыхания при господствующих на Апшероне ветрах.

8 июня при массовом созревании соплодий проводился одновременно сбор соплодий и листьев для анализа.

Алар. Водные растворы влияли на изменчивость параметров соплодия диплоида сорта Ширели-тут: положительно на средний вес соплодия (увеличение от 9,0 до 61,2%) и незначительно улучшали процент выхода здоровых семян, что имеет важное значение в селекции. В связи с ускоренным развитием женских соцветий под воздействием

Влияние химических веществ на репродуктивные и вегетативные органы шелковицы

Концентрация, %	Соплодия			Листья			Здоровые семена, %	Масса 1000 шт. семян, г
	средний вес, г	% к контролю	д. ш. плодоножки, см	средний вес, г	% к контролю	д. ш. черешка, см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ширели-тут (2n) Алар								
0,10	2,13	61,2	3,40x1,40—0,97	1,33	33,0	8,87x6,66—3,83	72,0	1,35
0,15	1,60	21,2	2,73x1,53—0,83	1,35	35,0	8,90x6,70—3,85	77,0	1,35
0,20	1,50	13,6	2,90x1,63—0,89	1,65	65,0	6,90x7,00—3,85	77,0	1,35
0,25	1,44	9,1	2,27x1,70—1,17	2,43	143,0	14,9x9,67—3,77	76,0	1,50
Контроль	1,32	—	2,67x1,70—1,17	1,00	—	7,10x6,82—2,24	70,0	0,90
КС 5-72 (4n) Алар								
0,10	2,48	24,0	3,30x2,03—0,73	4,33	30,0	14,8x12,2—4,66	72,0	1,40
0,15	2,50	25,0	3,80x1,80—0,73	4,40	32,1	16,4x10,0—5,50	65,0	0,95
0,20	3,65	80,0	3,83x1,90—0,87	7,00	110,0	19,1x17,3—4,43	62,0	1,10
0,25	1,64	22,0	2,00x1,87—0,97	2,16	35,2	9,87x7,77—3,40	46,0	1,10
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	0,90
Ширели-тут (2n) Тур								
0,10	1,25	—5,4	2,40x1,40—0,77	1,40	40,0	11,4x8,82—3,93	81,0	1,30
0,15	1,80	36,3	2,83x1,49—1,03	1,23	23,0	11,0x8,00—3,87	83,0	1,35
0,20	1,82	37,8	2,83x1,47—0,53	1,20	20,0	7,67x5,79—2,43	83,0	1,40
0,25	1,87	41,6	2,93x1,60—1,07	1,15	15,0	7,65x5,75—2,45	68,0	1,55
Контроль	1,32	—	2,63x1,67—0,63	1,00	—	7,10x6,82—2,24	72,0	1,40
КС 5-72 (4n) Тур								
0,10	3,44	72,0	3,87x1,80—0,93	6,00	80,1	16,6x15,2—4,63	88,0	1,10
0,15	2,63	31,9	3,63x1,87—0,75	5,33	60,0	15,5x13,5—3,00	86,0	1,10
0,20	2,10	10,5	3,57x1,87—0,87	4,33	30,0	13,8x11,8—3,73	55,0	1,10
0,25	2,08	4,0	3,67x1,83—0,53	4,20	20,1	13,6x12,8—3,80	57,0	1,10
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	0,90

Продолжение таблицы (1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ширели-тут (2n) Янтарная кислота								
0,001	2,38	80,3	2,40x1,53—0,83	2,00	100,0	13,35x9,50—4,50	65,0	1,50
0,003	2,68	103,0	3,00x1,58—1,00	1,66	66,0	10,05x7,60—3,50	69,0	1,55
0,005	2,67	103,1	2,93x1,68—1,10	1,60	6,0	7,40x7,66—3,47	65,0	1,55
0,008	2,25	70,3	3,10x1,40—0,93	1,50	50,0	7,30x7,53—1,45	72,0	1,45
Контроль	1,32	—	2,67—1,67—0,63	1,00	—	7,10x6,83—2,24	72,0	1,40
КС 5-72 (4n) Янтарная кислота								
0,001	2,24	11,2	3,70x1,07—0,70	5,50	65,1	17,3x13,1—4,17	60,0	1,55
0,003	2,30	11,5	3,78x1,30—0,60	5,56	66,9	17,7x13,3—4,30	55,0	1,11
0,005	2,26	11,3	3,93x1,70—0,79	6,50	95,0	18,2x17,0—4,67	52,0	1,05
0,008	1,96	—2,0	3,17x1,40—0,77	3,65	9,6	12,0x11,1—5,00	65,0	0,90
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	1,10
Ширели-тут (2n) Эскулен								
0,01	1,11	—18,9	2,83x1,50—0,83	1,02	2,0	7,52x5,68—2,90	80,0	1,35
0,05	1,49	12,9	3,17x1,60—0,87	1,10	10,0	7,50x5,67—2,83	84,0	1,35
0,08	1,59	20,5	3,20x1,65—0,89	1,01	1,0	7,80x5,90—2,84	72,0	1,35
Контроль	1,32	—	2,67x1,67—0,63	1,00	—	7,10x6,83—2,24	72,0	1,40
КС 5-72 (4n) Эскулен								
0,01	2,00	—	2,79x1,60—0,67	6,67	100,0	15,9x13,5—5,43	60,0	0,90
0,05	2,18	9,0	3,73x7,87—0,83	5,33	60,0	14,3x13,6—3,60	72,0	0,95
0,08	2,72	36,0	3,97x1,80—0,90	5,17	55,2	14,6x7,70—4,50	76,0	0,98
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	0,90
Ширели-тут (2n) Норен								
0,01	1,09	—17,5	2,83x1,83—0,80	1,10	10,0	9,67x8,00—3,17	53,0	1,40
0,05	1,30	—1,6	3,00x1,65—1,00	1,63	63,0	9,00x8,30—3,17	52,0	1,40
0,08	1,34	1,5	3,03x1,70—1,00	1,66	66,6	9,33x6,33—3,17	54,0	1,25
Контроль	1,32	—	2,67x2,67—0,66	1,00	—	7,10x6,83—2,24	72,0	1,40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				КС 5-72 (4n)	Норен			
0,01	2,50	25,0	3,83x1,76—0,83	4,33	30,0	14,7x 7,0—4,70	63,0	0,95
0,05	2,45	22,5	3,70x1,70—0,85	3,50	5,1	12,5x11,0—4,70	55,0	0,90
0,08	2,42	21,0	3,60x1,83—0,93	3,33	—	12,7x11,8—4,83	50,0	0,90
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	0,90
				Ширели-тут (2n)	Морен			
0,01	1,89	43,2	3,47x2,80—1,10	1,67	67,0	11,3x8,70—3,60	60,0	1,45
0,05	1,80	36,4	3,40x2,50—1,05	1,50	50,0	11,0x8,30—3,30	53,0	1,45
0,08	1,77	34,0	2,53x1,43—0,63	1,40	14,0	10,6x7,00—2,90	65,0	1,25
Контроль	1,32	—	2,67x2,67—0,66	1,00	—	7,10x6,43—2,24	72,0	1,40
				КС 5-72 (4n)	Морен			
0,01	2,10	5,0	4,00x1,53—1,10	6,67	100,0	19,2x12,7—5,60	55,5	0,95
0,05	2,40	20,0	4,40x1,70—1,11	6,67	100,0	18,5x12,0—4,60	45,0	0,92
0,08	3,80	30,0	4,60x1,90—1,13	6,66	100,0	18,3x13,5—4,93	35,0	0,90
Контроль	2,00	—	3,57x1,87—0,97	3,33	—	12,7x11,8—4,83	65,0	0,90
				Ширели-тут (2n)	Кинетин			
0,01	1,96	48,4	3,60x1,70—0,40	1,33	33,0	9,83x7,00—2,80	76,0	1,20
0,05	2,30	74,2	3,75x1,80—0,90	1,40	40,0	9,88x7,35—2,80	76,0	1,35
0,08	2,00	51,5	3,50x2,10—0,61	1,40	40,0	10,3x7,03—4,00	80,0	1,40
Контроль	1,32	—	2,67x2,67—0,66	1,00	—	7,10x6,83—2,24	72,0	1,40
				КС 5-72 (4n)	Кинетин			
0,01	2,96	48,0	3,78x1,90—0,73	6,67	100,0	16,8x16,0—4,17	86,0	1,20
0,05	3,74	87,0	3,70x1,67—0,90	7,00	110,0	17,0x16,0—3,83	85,0	1,10
0,08	5,42	171,0	4,00x1,78—0,79	7,67	130,3	18,7x15,2—4,23	80,0	1,00
Контроль	2,00	—	3,57x1,83—0,93	3,33	—	12,7x11,8—4,83	72,0	0,90

0,10%-ного раствора алара наблюдается изогнутость соплодий при созревании, они приобретают блестящую поверхность и раньше приступают к созреванию. При малой концентрации заметно уменьшается длина плодоножки, что важно в промышленном значении. С повыше-



Рис. 1. Соплодия и лист диплоидного сорта Ширели-тут при обработке генеративных органов женских соцветий и вегетативных органов листа.



Рис. 2. Соплодия тетраплоидной формы КС-72 при обработке женских соцветий.

нием концентраций наблюдается увеличение среднего веса листа (от 33,0 до 143,0%). При высоких концентрациях лист заметно удлиняется, консистенция мягкая, поверхность блестящая. При малой концентрации (0,10%) листья нежные, ярко-зеленые. По-видимому, это может иметь положительное значение при выкормке гусениц тутового шелкопряда. 0,10—0,20%-ная концентрация оказывает положительное влияние на тетраплоид КС 5-72: увеличивает средний вес соплодий от 24,0 до 40,0% и листа от 30,0 до 110,0%. В отношении увеличения массы соплодия диплоида Ширели-тут лучшей концентрацией является 0,10%, листа — 0,25%, КС 5-72 — 0,20% соответственно.

Тур. С увеличением концентрации от 0,15 до 0,25% у диплоида Ширели-тут наблюдается высокая масса соплодия (от 36,3 до 41,6%). Положительное влияние отмечено по проценту выхода здоровых семян. При некоторых концентрациях происходит удлинение плодоножки соплодий. При 0,10—0,25%-ной концентрации увеличивается масса листа (от 15,0 до 40,0%). Высокие концентрации значительно задерживают рост и развитие листа. На листьях появляются желтые пятна, иногда желтеет половина листа, что объясняется недостатком хлорофилла.

Накануне созревания соплодий желтые пятна на листьях уменьшаются и к осени исчезают. На новых появившихся листьях обработанных туром ветвей желтых листьев не наблюдается.

На тетраплоид КС 5-72 тур действует положительно: увеличивает средний вес соплодий от 4,0 до 72,0% и листа от 20,1 до 80,1%. С увеличением концентрации масса соплодий и листьев, а также процент выхода здоровых семян закономерно уменьшается. При 0,25%-ной концентрации уменьшается длина плодоножки и черешка. Лучшая концентрация для получения у диплоида высокого веса соплодий 0,25%, листа — 0,10%, у тетраплоида — 0,10%. При воздействии туром сравнительно раньше наступает созревание соплодий.

Янтарная кислота. При 0,001—0,008%-ной концентрации средний вес соплодий диплоида Ширели-тут увеличивается от 70,3 до 103,1% и листа от 50,0 до 100,0%. Масса соплодий и листа увеличивается в основном за счет удлинения и утолщения плодоножки соплодия и черешка листа. По-видимому, янтарная кислота более положительно влияет на рост и развитие вегетативных органов разноплоидной шелковицы, нежели репродуктивных. Удивительно, что процент выхода здоровых семян в опытных вариантах значительно меньше, чем в контроле, что подтверждает наше мнение, так как в соплодиях за счет уменьшения выхода числа семян незначительно увеличивается масса семян. Под воздействием растворов янтарной кислоты соплодия и вегетативные органы приобретают блестящую поверхность.

Для получения наибольшего веса массы соплодий и листа у разноплоидных форм шелковицы эффективен водный раствор янтарной кислоты концентрации от 0,001 до 0,005%.

Эскулен. По среднему весу соплодий и проценту выхода здоровых семян у разноплоидной шелковицы положительное отличие наблюдается при 0,05—0,08%-ной концентрации. Эскулен оказывает более положительное действие на изменчивость роста и развития листа, чем соплодий. Незначительно уменьшается плодоножка у тетраплоида, а у диплоида, наоборот, увеличивается. Под воздействием эскулена в основном черешок листа удлиняется. У диплоида наблюдается уменьшение массы семян. Соплодия сравнительно раньше приступают к созреванию.

Норен. У диплоида использование концентрации не дало положительных результатов в отношении изменчивости репродуктивных органов, параметров соплодий и процента выхода здоровых семян. Заметно удлинилась плодоножка. Положительно подействовал на изменчивость параметра массы листа (увеличился от 10,0 до 66,6%), а также на удлинение черешка листа. У тетраплоида КС 5-72 увеличился средний вес соплодий (от 21,0 до 25,0%) и листа (от 5,1 до 30,0%). У тетраплоида женские соцветия и цветки толстые, более опушенные и крепкие, чем у диплоида. Таким образом, они могут быть более устойчивыми к обработке нореном. Возможно, это обстоятельство и дало возможность получить положительные результаты от воздействия нореном. Сравнительно лучшей оказалась малая — 0,10%-ная концентрация. При высоких концентрациях на листовой поверхности возникают шершавость и матовый цвет, что в целом является отрицательным признаком.

Морен. У диплоида Ширели-тут применение различных концентраций дало увеличение массы соплодий от 34,0 до 43,2% и листа от 24,0

до 67,0%. С увеличением концентрации наблюдается уменьшение массы соплодий и листа, а также плодоножки и черешка. У тетраплоида КС 5-72 произошло увеличение массы соплодий от 5,0 до 30,0% и листа на 100,0%. Отрицательные результаты получены по показателю процента выхода здоровых семян у разноплоидной шелковицы. Сравнительно положительное влияние у разноплоидной шелковицы морен оказывает на изменчивость параметра вегетативных органов, нежели репродуктивных.

Кинетин. У разноплоидной шелковицы установлено положительное действие на изменчивость параметра соплодий и листа. Масса соплодий увеличилась от 48,4 до 51,5%, листа от 33,0 до 40,0%. У тетраплоида соответственно от 48,0 до 171% и от 100,0 до 130,3%. Увеличение среднего веса соплодий идет за счет репродуктивных органов, а у листа за счет листовой пластинки. Сравнительно лучшие результаты получены у разноплоидной шелковицы по проценту выхода здоровых семян с созревших соплодий, что имеет важное значение в селекции (рис. 1, 2).

Литература

1. Абдуллаев И. К., Алиев М. О. Влияние гиббереллина на рост, развитие и кормовые достоинства листа сортов шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1966, № 4, с. 43—44.
2. 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, с. 120—126.
3. Алиев М. О. Влияние НРВ на кормовые достоинства листа сортов шелковицы — Всесоюз. совещание по изучению и применению НРВ в с. х. — Баку, 1966, с. 42—43.
4. Алиев М. О. Влияние гетероауксина на репродуктивные органы тетраплоидной шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1971, № 4, с. 42—45.
5. Алиев М. О. Влияние этилметансульфоната на результаты скрещивания разнохромосомной плодовой шелковицы. В сб.: Экспериментальный мутагенез растений, т. 2. — Баку, 1974, с. 138—140.
6. Алиев М. О. Селекционная работа с разнохромосомной плодовой шелковицы. В сб.: Селекционная работа, т. 2. — Баку, 1976, с. 26—29.
7. Алиев М. О. Применение химических мутагенов в сочетании с гибридизацией разноплоидных форм шелковицы. — Шелк. — Ташкент, 1977, № 1, с. 7—8.
8. Алиев М. О. Чувствительность пыльцы к сахарам у разноплоидной шелковицы рода *Morus*. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1977, № 6, с. 50—57.
9. Алиев М. О., Алексеева Н. С. Влияние различных доз и экспозиций по полиплоидной шелковице. — III симпозиум по полиплоидной шелковице. — Баку, 1978, с. 91—93.
10. Алиев М. О. Применение кинетина в сочетании с гибридизацией разноплоидной шелковицы *Morus*. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1980, № 5, с. 37—48.
11. Алиев М. О. Применение колхицина в сочетании с гибридизацией разноплоидной шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1980, № 6, с. 31—40.
12. Алиев М. О. Исследование влияния селена на разноплоидную шелковицу. — Селекционная работа. — Баку, 1981, № 3, с. 25—28.
13. Алиев М. О. Влияние НММ в сочетании с гибридизацией на изменчивость разноплоидных форм шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1982, № 1, с. 50—59.

14. Алиев М. О. Влияние ЭМС в сочетании с гибридизацией на изменчивость разнотелых форм шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1982, № 3, с. 59—68.
15. Алиев М. О. Применение ДЭМС в сочетании с гибридизацией в селекции разнотелых форм шелковицы. — ДАН Азерб. ССР, 1983, т. XXXIX, № 3, с. 63—67.
16. Федоров А. И. Туговодство. — М., 1954.

М. О. Алиев

МУХТАЛИФ ПЛОИДЛИ ТУТ БИТКИСНИН РЕПРОДУКТИВ ВЭ ВЕКЕТАТИВ ОРГАНАРЫНЫН ДЭШИШЛМЭСИНЭ КИМЈЭВИ МАДДЕЛЭРИН ТЭСИРИ

Мағалада кимјөви мадделэрин алар, тур, јантар туршусу ескулен, норен, морн ва кинетинин мұхталиф су маһлуаларына, кәсафәтләре тәсири өјрәниләр, тут биткисинин мұхталиф органларын дәјишилмәси һаггында јени маълумат вериләр.

Тәчрүбә нәтижәсиндә мұәјјән олуимуш мұсбәт ва мәнфи тәсиредичи кәсафәтләринин тут киләләринин ва јарпаг маһсуалларынн чохалмасына тәсири, һәмчинин тохумун чыхышы изаһ олуур.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биологика елмләри сериясы, 1985, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1985, № 1

УДК 612.822.3+597.44+612.84+002.637.

Ш. К. ТАГИЕВ, А. А. ИСМАИЛОВ

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЛУКОВИЦЫ И КОНЕЧНОГО МОЗГА ХРЯЩЕВЫХ ГАНОИДОВ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Институт физиологии АН Азербайджанской ССР

Эксперименты проводились на представителях хрящевых гангоидов (молодь, белуга), находившихся в загрязненной различными концентрациями сырой нефти и бурового шлама среде в течение 10 суток. Установлено отрицательное влияние среды, загрязненной неспецифическими факторами, на электрофизиологические корреляты, характеризующие функциональное состояние обонятельного анализатора рыб.

Сравнительно-физиологическое изучение роли анализаторов представляет большой научный интерес в понимании функциональных особенностей формирования и осуществления адаптационно-приспособительных механизмов организма [3, 4, 13].

Среди животных разных классов рыбы занимают особое место по участию обоняния в важнейших поведенческих актах — пищевом, оборонительном, миграционном и др. Высокий уровень развития органа обоняния, его медленная адаптация при действии обонятельного сигнала, низкая пороговая чувствительность в восприятии делают рыб одним из важнейших объектов исследования для выяснения влияния и токсичности промышленных отходов и нефтепродуктов на функцию обонятельного анализатора.

Анализ литературы показал, что данные, характеризующие действие различных загрязняющих водную среду факторов, в частности нефти и бурового шлама на организм рыбы (выживаемость, темпы роста, обменные процессы, гематологические показатели и т. д.), изучено недостаточно [5—6, 9]. На современном этапе внимание исследователей привлекает электрофизиологическая оценка аналитических функций рыб под действием загрязняющих веществ. Однако в этом плане проведено еще мало работ, в основном они отражают кратковременное действие токсических веществ на зрительные функции рыб [7, 8, 11].

Поэтому представлялось важным исследовать с применением электрофизиологического метода функцию обонятельного анализатора рыб в зависимости от концентрации и сроков действия неспецифических факторов среды.

Эксперименты проводились на молоди куринской белуги весом 45—60 г и длиной 17—19 см, содержащейся в среде с сырой нефтью различной концентрации: 50—100 мг/л, взятой с нефтепромыслов Нефтяные Камни, и бурового шлама: 400 мл/л—1 г/л, взятого с Сангачальского месторождения. Нефть с месторождения Нефтяные Камни, согласно ГОСТу 912-46, малосернистая (0,2%), малопарафинистая (0,1), высокосмолистая (акцизные смолы — 24%), силикателевая —

9,9% [1]. В состав бурового шлама, выбуренного со скважин Сангачальского месторождения, входят неорганические вещества Na_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, BaSO_4 и др. и органические вещества (УЩР, КССБ, ССБ, оксил, нитролигнин и др.). Содержание нефти в выбуренных породах колебалось в широких интервалах: 0,8—5,7% [2]. Пересаженных в загрязненную среду рыб брали на 1—3—5—7—10-е сутки для проведения опытов. Обездвиженных миорелаксантом (Д-тубокуранин, 2 мг/кг) подопытных рыб фиксировали в специальном станке, вмонтированном в плексигласовый аквариум, который находился в экранированной камере, и создавали ток аэрированной воды через жабры.

Оперативное вмешательство производили под оптическим контролем с увеличением 12—14 раз, что позволяло следить за сохранностью кровообращения мозга. Обнажали конечный мозг (КМ) и обонятельные луковицы (ОЛ). После вскрытия обонятельных нервов на них подводились раздражающие биополярные стальные электроды с расстоянием между концами 0,5—1 мм, на которые подавались прямоугольные импульсы тока от стимулятора ЭСЛ-2, длительностью 0,12 мс и напряжением 12 В. Силу раздражения сохраняли неизменной в течение всего опыта. Индифферентный стальной электрод вкалывали в ростральную часть головы животного. Монопольную регистрацию вызванных потенциалов (ВП) производили стеклянными микроэлектродами, заполненными 2,5 М раствором цитрата натрия. Сопротивление кончика электрода по постоянному току равнялось 1—5 Мом. Усиление электрической активности мозга осуществлялось через катодный повторитель, соединенный со входом двухканального усилителя БПУ 4-01 с полосой пропускания частот 50—2000 Гц. Регистрация усиленного сигнала осуществлялась на фотопленку РФ-3 с экрана осциллографа С-1-18. Во всех опытах отведения ВП с поверхности мозговых структур производилось с одной и той же области (соответственно для каждой структуры). Амплитудно-временные компоненты ВП были подвергнуты статистической обработке.

При раздражении обонятельного нерва в центре ипсилатеральной ОЛ у интактных рыб регистрировался многокомпонентный ВП с латентным периодом $5,6 \pm 0,1$ мс (рис. 1—А). Первая позитивная волна с амплитудой $277,5 \pm 2,9$ мкВ регистрировалась с большим постоянством. За ней следует негативная высокоамплитудная ($1218,3 \pm 17,7$ мкВ) волна, длительность которой составляла $30,1 \pm 0,1$ мс. Остальные компоненты (позитивно-негативно-позитивные) комплекса при одиночной электрической стимуляции регистрировались четко, однако были менее устойчивы к ритмической стимуляции. У рыб, находившихся в среде с концентрацией нефти 50 мг/л, на первые сутки конфигурация ВП в общих чертах была идентична ВП у контрольных рыб. Амплитуда негативной волны заметно падала, составляя $712,5 \pm 7,1$ мкВ. Также снижалась амплитуда позитивной волны — $250,5 \pm 2,6$ мкВ (в контроле $542,4 \pm 4,1$ мкВ). На третьи — пятые сутки ответы по своей форме существенно отличались от таковых у контрольных рыб. Наблюдалось резкое снижение амплитуды ответов. Так, на пятые сутки амплитуда негативной волны составляла $405,2 \pm 3,6$ мкВ, позитивной — $133,5 \pm 2,1$ мкВ. В указанный срок латентный период возрастал до $7,4 \pm 0,1$ мс. На седьмые — десятые сутки загрязнения

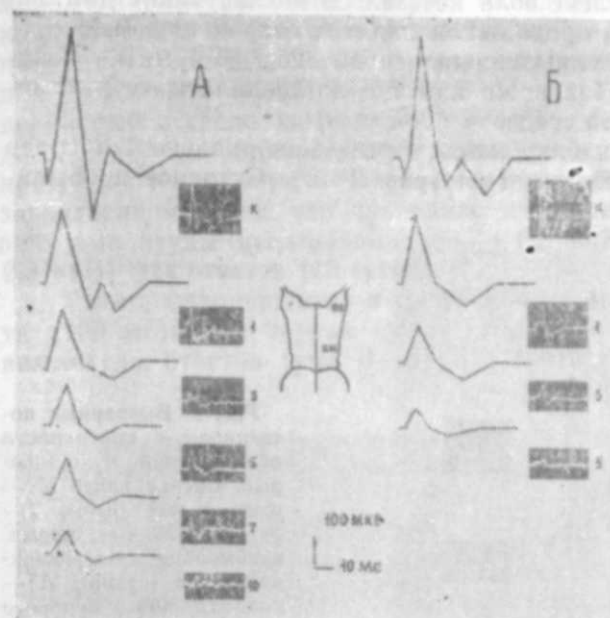


Рис. 1. Вызванные потенциалы с поверхности обонятельной луковицы рыб. Сверху вниз: К — контрольные рыбы, 1—3—5—7—10 — время пребывания в загрязненной среде (сутки). А — концентрация нефти 50 мг/л; Б — концентрация нефти 100 мг/л. В виде графиков изображены усредненные данные, отражающие амплитудно-временные параметры ВП. Масштаб: 100 мкВ, 10 мс.

амплитуды ВП продолжала падать и на десятые сутки составляла для негативной волны $222,5 \pm 2,4$ мкВ, для позитивной $81,3 \pm 1,4$ мкВ.

Другая группа рыб содержалась в среде с концентрацией нефти 100 мг/л. Здесь у контрольных рыб регистрируемые ВП с ОЛ как по конфигурации, так и по амплитудно-временным параметрам почти не отличались от ответов у контрольных рыб предыдущей группы (рис. 1—Б). Суточное пребывание подопытных рыб в среде с концентрацией нефти 100 мг/л приводило к существенному изменению конфигурации ВП. Ответы упрощались, принимая форму негативно-позитивного колебания. Заметно падала амплитуда ответов, особенно негативной волны, которая составляла $671,0 \pm 7,1$ мкВ, в контроле $1154,2 \pm 13,8$ мкВ. Временные параметры также претерпевали существенные изменения. На третьи сутки амплитуда ответов еще более подвергалась угнетению. На пятые сутки нахождения подопытных рыб в загрязненной среде амплитуда ВП имела крайне низкие показатели, составляя для негативной волны $191,3 \pm 2,7$ мкВ, для позитивной $76,5 \pm 1,6$ мкВ. Дальнейшее пребывание в этой среде приводило к гибели животных.

Следующая серия экспериментов посвящалась выяснению динамики ВП, регистрируемой с ОЛ рыб, находившихся в среде, загрязненной буровым шламом (рис. 2). Суточное нахождение рыб в среде с концентрацией бурового шлама 400 мг/л приводило к заметному снижению амплитуды ответов (рис. 2—А). Отмечалось исчезновение первого позитивного пика, предшествующего высокоамплитудной негативной волне, которая снижалась до $821,6 \pm 10,5$ мкВ (в контроле $1409,1 \pm 22,3$ мкВ). На третьи — пятые сутки вызванные ответы по своей конфигурации существенно отличались от контроля. Следующий

за негативной волной комплекс волн исчезал. В последующие дни амплитуда вызванных ответов продолжала падать. Так, на седьмые сутки амплитуда негативной волны снижалась до $325,2 \pm 2,4$ мкВ, позитивной — $103,7 \pm 1,5$ мкВ. Такая же картина наблюдалась у рыб на десятые сутки в загрязненной среде.

Аналогичная картина наблюдалась у рыб, находившихся в среде с концентрацией бурового шлама 1 г/л (рис. 2—Б). Суточное пребыва-

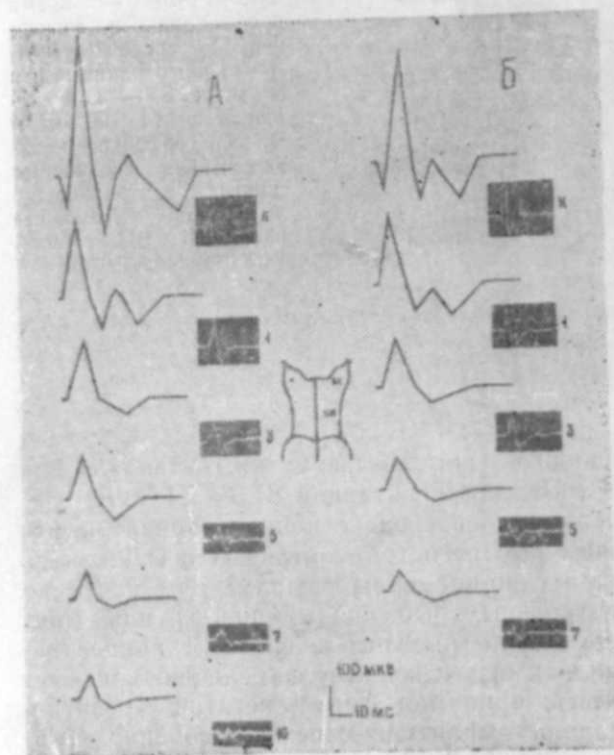


Рис. 2. Вызванные потенциалы с поверхности обонятельной луковицы рыб. Сверху вниз: К — контрольные рыбы, 1—3—5—7—10 — время пребывания в загрязненной среде (сутки). А — концентрация бурового шлама 400 мг/л; Б — концентрация бурового шлама 1 г/л. В виде графиков изображены усредненные данные, отражающие амплитудно-временные параметры ВП. Масштаб: 100 мВ, 10 мс.

ние в этой среде приводило к исчезновению раннего позитивного компонента, отмечалось снижение амплитуды вызванных ответов. На третьи сутки форма ответов упрощалась, образуя негативно позитивную конфигурацию. В указанный срок отмечалось удлинение временных параметров. На пятые — седьмые сутки вызванные ответы существенно отличались по своей выраженности от ВП контрольных рыб. Амплитуда ВП на седьмые сутки подвергалась еще большему угнетению, где негативная волна снижалась до $233,1 \pm 2,9$ мкВ (в контроле $1185,7 \pm 13,5$ мкВ), позитивная — $92,5 \pm 1,6$ мкВ (в контроле $346,4 \pm 3,8$ мкВ).

При раздражении обонятельного нерва с поверхности инспилаторного полушария (каудальная часть) у интактных рыб были получены ВП негативно-позитивной конфигурации с латентным периодом $13,2 \pm 0,2$ мс. Амплитуда негативного компонента — $10,38,5 \pm 14,4$ мкВ, длительность — $26,6 \pm 0,4$ мс, для позитивной волны амплитуда составляла $397,0 \pm 8,4$ мкВ, длительность $44,6 \pm 0,3$ мс (рис. 3—А). Вре-

менные параметры ответов у рыб, находившихся одни сутки в среде с концентрацией нефти 50 мг/л, почти не менялись, отмечалось снижение амплитуды ВП, составляя для негативной волны $662,3 \pm 12,8$ мкВ, для позитивной — $224,2 \pm 5,5$ мкВ. При трех — пятисуточном нахождении рыб в среде, загрязненной нефтью, латентный период возрастал до $15,6 \pm 0,1$ мс. Значительные изменения в характере проявления ВП наступали на седьмые — десятые сутки пребывания подопытных рыб в загрязненной среде, что приводило к отчетливо выраженному угнетению амплитуды негативной ($288,7 \pm 4,2$ мкВ) и позитивной ($169,4 \pm 2,3$ мкВ) фаз ответов (10 сутки).

У рыб, находившихся в среде с более высокой концентрацией нефти (100 мг/л), на первые сутки наблюдалось существенное снижение амплитуды ответов (рис. 3—Б). На третьи сутки амплитуда ответов

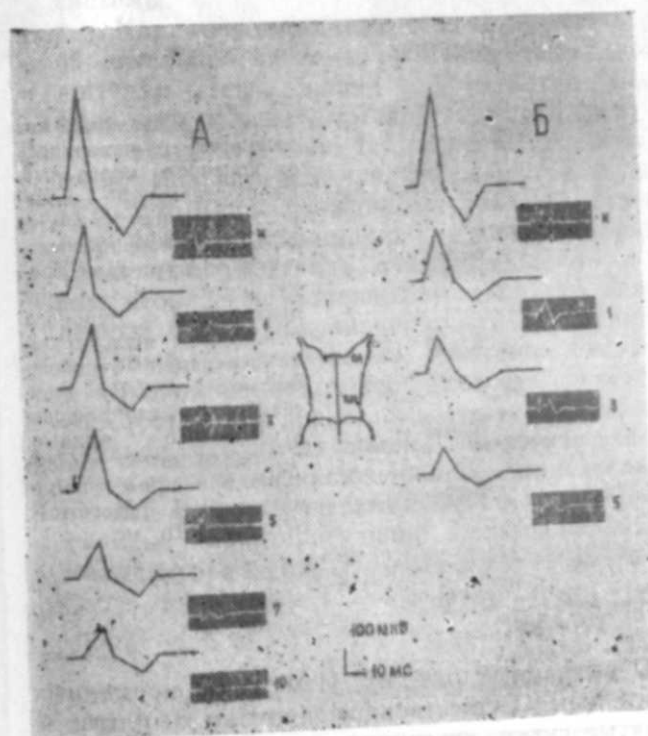


Рис. 3. Вызванные потенциалы с поверхности конечного мозга рыб. Сверху вниз: К — контрольные рыбы, 1—3—5—7—10 — время пребывания в загрязненной среде (сутки). А — концентрация нефти 50 мг/л; Б — концентрация нефти 100 мг/л. В виде графиков изображены усредненные данные, отражающие амплитудно-временные параметры ВП. Масштаб: 100 мВ, 10 мс.

продолжала падать, составляя для негативной волны $385,0 \pm 5,2$ мкВ (в контроле — $987,5 \pm 7,6$ мкВ) для позитивной $171,3 \pm 3,2$ мкВ (в контроле $372,6 \pm 5,2$ мкВ). В некоторой степени удлинялись и временные параметры. Значительное падение амплитуды ВП наблюдалось на пятые сутки пребывания рыб в нефтяной среде, где негативная волна снижалась до $251,1 \pm 3,5$ мкВ, позитивная до $122,0 \pm 1,8$ мкВ. Ответы по своей конфигурации существенно отличались от контрольных.

В среде с концентрацией бурового шлама 400 мг/л изменения амплитудно-временных характеристик ВП, отводимые с КМ подопытных рыб, происходили несколько иначе (рис. 4—А). Суточное нахождение рыб в этой среде вызывало не столь заметное угнетение амплитуды

вызванных ответов, как это было в нефтяной среде. Изменения временных параметров были не существенны. Дальнейшее пребывание рыб в среде с данной концентрацией бурового шлама, в частности на пятые сутки, наряду с некоторым удлинением латентного периода — $15,0 \pm 0,1$ мс (в контроле $12,9 \pm 0,1$ мс), отмечалось снижение амплитуды как негативной — $570,8 \pm 4,7$ мкВ (в контроле $978,3 \pm 13,7$ мкВ), так и позитивной — $212,5 \pm 21,1$ мкВ (в контроле $363,5 \pm 8,6$ мкВ) волны. На седьмые — десятые сутки выраженность ответов характеризовалась низкими показателями.

Аналогичную картину, но с более существенными изменениями мы наблюдали у рыб, находившихся в среде с концентрацией бурового шлама 1 г/л (рис. 4—Б). Уже на первые сутки отмечалось за-

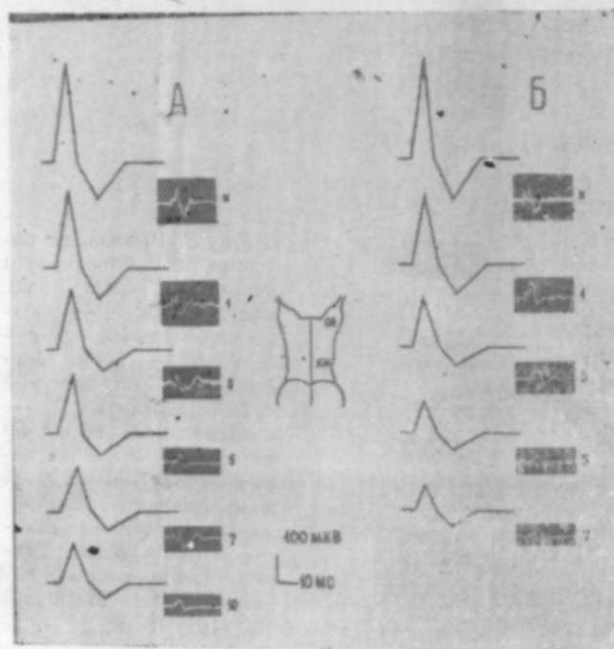


Рис. 4. Вызванные потенциалы с поверхности конечного мозга рыб. Сверху вниз: К — контрольные рыбы 1—3—5—7—10 — время пребывания в загрязненной среде (сутки). А — концентрация бурового шлама 400 мг/л; Б — концентрация бурового шлама 1 г/л. В виде графиков изображены усредненные данные, отражающие амплитудно-временные параметры ВП. Масштаб: 100 мкВ, 10 мс.

метное падение амплитуды вызванных ответов. Изменения временных параметров были незначительны. Существенное падение амплитуды ответов происходило на пятые сутки, негативная волна снижалась до $310,2 \pm 3,4$ мкВ (в контроле $965,1 \pm 10,2$ мкВ), позитивная $131,0 \pm 1,5$ мкВ (в контроле $410,0 \pm 4,1$ мкВ). На седьмые сутки ВП по своим параметрам значительно отличались от контрольных показателей.

Результаты экспериментов показали, что действие нефти и бурового шлама приводит к сужению и упрощению вызванных ответов ОЛ и КМ рыб и происходит это, вероятно, не из-за увеличения скорости протекания процессов и слияния колебаний, а за счет исчезновения некоторых компонентов в результате действия неспецифических факторов среды.

Анализ динамики ВП на фоне действия неспецифических факторов среды показал, что нефть и буровой шлам, особенно высокие концентрации, в большей степени угнетают, а порой и приводят к исчез-

новению позитивных колебаний вызванных ответов, чем негативных. Такая уязвимость позитивного компонента ВП, которая отражает постсинаптические тормозные процессы, протекающие в верхних слоях мозга, вероятно, обусловлена токсическим действием нефти и бурового шлама на функциональную активность глубинных структур ОЛ и КМ.

Подобная закономерность ранее была установлена при изучении температурного влияния на ЦНС рыб [4—15]. Экспериментами показано [12], что самые низкие и самые высокие из использованных температур блокируют ту часть ответа, которая генерируется центральными постсинаптическими структурами луковицы, и не блокируют потенциал действия нерва, который отражает активность периферических, проводящих, пресинаптических структур обонятельной системы.

Как известно, характерной чертой функциональной организации обонятельной системы рыб является медленная адаптация к раздражителям. Исследования [10] большого количества пахучих веществ и ряда натуральных органов и тканей рыб, воды из-под разных видов, экстрактов кормовых организмов показали, что орган обоняния рыб не имеет повышенной чувствительности к какому-либо определенному классу химических и органических соединений. Однако наиболее сильные реакции возникали при действии натуральных раздражителей. Такая избирательная чувствительность к естественным раздражителям и более медленная, чем к другим запахам, адаптация свидетельствуют о большем значении этих раздражителей в химическом общении рыб. Следовательно, угнетение биоэлектрической активности ОЛ и КМ, вызванное токсическим действием этих загрязнителей, может способствовать серьезному нарушению ориентации рыб на источник запахов, что имеет важное биологическое значение. Указанное позволяет прийти к заключению об отрицательном влиянии среды, загрязненной неспецифическими факторами, на электрофизиологические корреляты, характеризующие функциональное состояние обонятельного анализатора рыб.

Литература

1. Ашумов Г. Г. Азербайджанские нефти. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1961, с. 631.
2. Гулиев Б. А. К вопросу предотвращения загрязнения моря в процессе бурения скважин. — АНХ. 1977, № 3, с. 51—55.
3. Гусельникова К. Г., Гусельников В. И. Электрофизиология обонятельного анализатора позвоночных. — М.: МГУ, 1975, 256 с.
4. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. — Л.: Наука, 1976, 256 с.
5. Касимов Р. Ю., Тагиев Ш. К., Гусейнов Т. И., Крючков В. И., Гиреев Н. Влияние бурового шлама до и после обработки на важнейшие физиологические функции рыб. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1982, № 4, с. 107—114.
6. Котов А. М. Сезонная динамика гематологических показателей у некоторых черноморских рыб и их изменение при экспериментальном отравлении нефтепродуктами. — Гидробиол., 1976, т. 12, № 4, с. 63—68.
7. Лукьянов А. С., Никоноров С. И. Данные электрофизиологических исследований кратковременного воздействия водорастворимых фракций нефти на функциональное состояние ЦНС некоторых видов черноморских рыб. В кн.: Проблемы охраны морской среды. Тез. докл. Всесоюз. совещ. Алант. НИРО. — Калининград, 1977, с. 127—128.

8. Лукьянов А. С., Никоноров С. И., Сидоров А. С. Электрофизиологический анализ действия нейротропных загрязнителей водной среды на зрительный анализатор рыб. В кн: Экологическая физиология и биохимия рыб. Тез. докл. IV Всес. конф. — Астрахань, 1979, т. 1, с. 182—183.

9. Мазманиди Н. Д., Ковалева Г. И. Действие растворенных нефтепродуктов на некоторые элементы углеводного обмена рыб и безпозвоночных. — Вопр. ихтиол., 1975, т. 15, № 5/94, с. 904—910.

10. Мадюкина Г. А., Девицина Г. В., Марусов Е. А. Общение на основе хеморецепции у рыб. — Общая биология, 1974, т. 35, № 1, с. 70—79.

11. Никоноров С. И. Передний мозг и поведение рыб. — М.: Наука, 1982, с. 208.

12. Флерова Г. И., Гдовский П. А. Скорость распространения возбуждения по волокнам обонятельного нерва и вызванные ответы обонятельного мозга рыб в условиях изменяющейся температуры. — Вопр. ихтиол., 1976, т. 16, № 1 (96), с. 119—125.

13. Ha ra T. J. Olfaction in fish. Progr. Neurol., 1975, vol. 5, pt. pp. 271—335.

14. Prosser C. L. Electrical responses of fish optic tatum to visual stimulation: modification and conditioning. — Z. Vergl. physiol., 1965, vol. 50, No. 1, pp. 102—118.

15. Yager D., Buck S., Duncan I. A. Effects of temperature on the visually evoked tectal potentials and brightness perception in Goldfish. Vision res., 1971, vol. 11, No. 8, pp. 849—866.

16. Yager D., Buck S., Duncan I. A. Effects of temperature on the visually evoked tectal potentials and brightness perception in Goldfish. Vision res., 1971, vol. 11, No. 8, pp. 849—860.

Ш. К. Тагыев, А. А. Исмаилов

ХАРИЧИ МУЪТИН ГЕЈРИ-СПЕСИФИК ТЭ'СИРИ ЗАМАНЫ ГЫГЫРДАГЛЫ БАЛЫГЛАРДА ГОХУ СОҒАНАҒЫН ВЭ АРХА БЕЈНИН ЕЛЕКТРОФИЗИОЛОЖИ ТЭДГИГИ

Тэчрүбэлэр 10 күн мүддэтінде мүхтәлиф гатылыгы нефть ва бургу маһлууларында сахланымлыш көрпә бөлкә балыглары үзәрінде апарымлышдыр. Шүшә микроэлектродлар васитәсилә гоҳу соғанағындан ва архә бејниндән әмәлә кәтирилимш потенциаллар гејдә алынмышдыр.

Мүәјјән едилимшдыр ки, мүхитин чиркләмәси кими гејри-спесифик амил балыг бејнинин электрофизиоложи кәстәричиләринә мәнфи тә'сир кәстәрир. Фәрс едилир ки, бу балыгын гоҳу анализаторунун фәәлијјәтинин белә мүхитдә дәјишилмәси илә бағлыдыр.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБЭРЛЭРИ

Биологика елмлэри сериясы, 1985, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1985, № 1

УДК 547.963.3:661.719.62—789

Р. А. САДЫХ-ЗАДЕ, Р. А. БАБАЕВ, Г. Ш. АХМЕДОВА, Т. А. КУЛИЕВ,

М. И. ДЖАБАРОВ

ИММУНОЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОРГАНИЗМ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ У ИНТАКТНЫХ И ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Институт физиологии АН Азербайджанской ССР

Исследованы радиозащитные свойства синтетических соединений селена (препарат № 17 и селенсемикарбазид), низкомолекулярного основного белка (протамин—сульфат 1%) и их влияние на иммунобиологическое состояние организма крыс в норме и в ходе острой лучевой болезни. Установлено наличие более высокого уровня иммунобиологических показателей в сыворотке крови у крыс, предварительно получавших препарат № 17 и селенсемикарбазид.

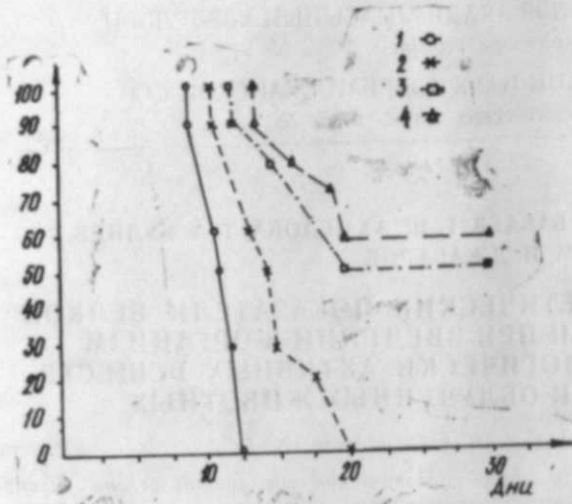
Известно, что свободнорадикальное цепное окисление липидов биологических мембран, инициированное воздействием ионизирующей радиации, приводит не только к возникновению нарушений в морфологических структурах и физиологических функциях, но и к значительному изменению состояния общей реактивности организма [2, 3].

Происходящие при различных патологических состояниях качественные изменения обуславливают перестройку иммунобиологической реактивности организма. Закономерность выявления при тех или иных заболеваниях изменений белков сыворотки крови позволяет использовать их для оценки нормального функционального состояния организма и в диагностике заболеваний человека и животных [1].

Целью настоящей работы являлось исследование радиопротекторных свойств синтетических соединений селена (препарат № 17 или хлоргидрат-1-фенилселено-4-фенил-4гексаметилен-иминобутин-2 и селенсемикарбазид), низкомолекулярного основного белка (протамин—сульфат 1%) и изучение их иммунобиологической активности в ходе острой лучевой болезни (ОЛБ).

Радиозащитный эффект изучали на 40 белых крысах-самцах линии Вистар, массой 180—200 г. Облучение животных производили на аппарате РУМ-17 при следующих параметрах: напряжение 180 кв, сила тока 15 мА, КФР — 30 см, фильтры 0.5 ММ Cu+1 мм Al, мощность дозы 0.86 Гр/мин, суммарная доза облучения 6,22 Гр. Эффективность препаратов оценивалась по проценту выживаемости облученных животных к 30 суткам опыта и по средней продолжительности жизни. Результаты опытов обрабатывались статистически [4, 5] (рис.).

На группах интактных и облученных животных в сравнительном аспекте проводилось изучение влияния испытуемых соединений на иммунобиологическую реактивность. Опыты велись в двух сериях на 160 белых крысах-самцах линии Вистар, массой 180—200 г. Животные 1 серии были разбиты на 4 группы по 20 голов в каждой. 1 группа животных служила контролем. Животным 2, 3 и 4 групп вводили однократ-



но внутримышечно испытуемые соединения в следующих концентрациях: препарат № 17—195 мг/кг, селенсемикарбазид — 4 мг/кг, протамин-сульфат 1% из расчета 0,5 мл на животное. Вторая серия опытов проводилась аналогично первой, только испытуемые соединения вводились внутримышечно за 40 минут до облучения летальной дозой — 6,22 Гр. Иммуноэлектрофорез проводился по методу [6] с применением микрометода [7] с некоторой модификацией. Животных забивали на 3,7 и 12-е сутки, сыворотку крыс использовали в качестве антигенного материала. Для иммуноэлектрофоретического анализа использовали гетероспецифические гипериммунные кроличьи нормальные преципитирующие антисыворотки к белкам сыворотки крыс с титром 1:40000; общее химическое окрашивание фореграмм проводили по схеме [8] амидочерным 10 и азокармином.

Как видно из рис., наиболее сильным радиозащитным действием обладают препарат № 17 и селенсемикарбазид, которые увеличивают выживаемость животных до 60 и 50%, а среднюю продолжительность жизни — до $25,6 \pm 1,99$ и $25,8 \pm 1,9$ суток соответственно. Препарат протамин-сульфат 1% радиозащитным эффектом не обладал (несколько удлинялась средняя продолжительность жизни по сравнению с контрольными животными — $12,4 \pm 0,6$).

Известно, что одним из основных факторов, определяющих защиту организма, является его иммунобиологическое состояние, которое в наших опытах характеризовалось иммуноэлектрофоретическими показателями.

Анализ результатов исследований действия испытуемых соединений у интактных и облученных животных позволил установить характерные сдвиги иммуноэлектрофоретических показателей белков сыворотки крови. Как видно из табл., препарат № 17, введенный в организм интактных животных, оказывает положительное действие на его иммунобиологическое состояние. Выявляется 10 интенсивных дуг преципитации, каждая из которых соответствует различным системам антиген-антитело. На 3-й день после облучения регистрируется некоторое понижение иммунобиологических показателей белков сыворотки крови. Уменьшается электрофоретическая подвижность, число преципитативных дуг (6 д.), задерживается скорость образования реак-

Иммуноэлектрофоретические показатели белков сыворотки крови

Белковые фракции	Препарат № 17 Дни регистрации						Селенсемикарбазид Дни регистрации						Протамин-сульфат 1% Дни регистрации						Облученные		Контроль
	До облучения			После облучения			До облучения			После облучения			До облучения			После облучения			До облучения	После облучения	
	3	7	12	3	7	12	3	7	12	3	7	12	3	7	12	3	7	12			
Альбумины	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α_0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α_{1-1}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α_{1-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α_{2-1}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
α_{2-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Глобулины	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{1-1}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{1-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{1-3}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{2-1}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{2-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β_{2-3}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
γ_{1-1}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
γ_{1-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
γ_{1-3}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(—) — отсутствие дуг на иммунофореграммах;
 (+) — слабое присутствие дуг на иммунофореграммах;
 (++) — дуги имеют вид интенсивных и отчетливых линий;
 (+++) — дуги не отличаются от аналогичных дуг контрольных животных.

ции антиген-антитело, что свидетельствует о понижении интенсивности процессов синтеза и нарушении иммунобиологической структуры сывороточных белков. Этот эффект нивелируется на 12-й день облучения, что выражается в увеличении скорости и интенсивности реакции преципитации; количество дуг преципитации несколько приближается к контрольным показателям [8]. Появляются и усиливаются β_2 - γ_2 -глобулиновые фракции. С усилением интенсивности реакции образования глобулиновых фракций, являющихся иммуноглобулинами и несущими на себе защитные функции организма, отмечается повышение иммунобиологической реактивности организма. Данные иммуноэлектрофоретических сыворотки крови животных, получавших селенсемикарбазид, показали, благоприятное воздействие его на уровень белкового синтеза и иммунобиологических показателей. На всем протяжении опыта регистрируется 10—12 дуг преципитации. На 3-й день после облучения в сыворотке крови выявлено 8 белковых фракций повышенной интенсивности (особенно иммуноглобулиновые), тогда как в контроле — 4 истощенных дуги. При сравнении данных 3 и 12-го дней опытов видно, что часть глобулиновых фракций, идентифицированных вначале β_2 - γ_2 -глобулины), к концу исследований полностью отсутствует. При применении протамин-сульфата 1% эффект в иммуноэлектрофоретической картине белков менее значителен по сравнению с препаратами № 17 и селенсемикарбазид. У интактных крыс — протамин-сульфат 1% способствует усилению синтетического процесса образования белков с транспортосвязывающими функциями. Такого благоприятного эффекта мы не наблюдали у крыс в ходе ОЛБ, так как число, интенсивность, а также проявления дуг преципитации резко понижается.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что препарат № 17 и селенсемикарбазид оказывают радиозащитный эффект, выражающийся в поддержании иммунобиологической реактивности облученного организма, тогда как протамин-сульфат 1% такого действия не оказывает.

Литература

1. Афонский С. И. В кн.: Биохимия животных. — М., 1970.
2. Клемпарская Н. Н., Шальнова Г. Н. В кн.: Аутофлора как индикатор радиационного поражения организма. — М., 1966.
3. Петров Р. В. В кн.: Иммунология лучевого поражения. — М., 1962.
4. Плохинский Н. А. В кн.: Биометрия. — Новосибирск: СО АН СССР, 1961.
5. Рокицкий П. Ф. В кн.: Биологическая статистика. — Минск: Высшая школа.
6. Grabar P. U., Williams C. A. Biochem. Biophys. Acta, 1767, 1955.
7. Sbeiddeger J. J. Internat. Arch. Allergy Appl. Immunol 7, 109, 1955.
8. Werblstrom R. G., Vison O. E. J. Animal Sci. 18, N 1, 1955.

Р. Э. Садыхзаде, Р. А. Бабаев, К. Ш. Эмзедова, Т. А. Гулиев, М. И. Чаббаров
ОРГАНИЗМА БЭЗИ ФИЗИОЛОЖИ ФААЛ МАДДАЛАР ЈЕРИДИЛДИКДЭ
ИНТАКТ ВЭ ШУАЛАНМЫШ ЁЈВАНЛАРЫН ГАН ЗЭРДАБЫ ЗУЛАЛЛАРЫНЫН
ИММУНОЕЛЕКТРОФОРЕТИК КӨСТЭРИЧИЛЭРИ

Мәғаләдә һејванлар үзәриндә апарылан тәҷрүбәләрдә селенин синтетик үзвү бир-ләшмәләринин вә кичик молекул чәкили әсас зүлалын радиомүдәфиә хүсүсijјәтләри өј-рәнилмиш, онларын нормада вә кәскин, шүә хәстәлији дөврүндә һејван организмнин иммуноложи һалына тәсири кәстәрилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, әввәлчәдән 17 №-ли препарат вә селенсемикарбазид алмыш сичовуларын ган зәрдабында иммуноби-ложи кәстәричиләр јүксәк сәвијјәдә олур. Селенсемикарбазид вә 17 №-ли препарат јеридилмиш һејванларын ган зәрдабынын иммуноелектрофореграммларынын кәстәричи-ләри һәмин маддәләрин зүлал синтезинин мигдарына вә иммунобиоложи һалына јахшы тәсир етдијини билдир.

УДК 591.1.3.51.612.014.4

М. Ф. ГУМБАТОВ

ВЫЯВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ГИПОФИЗАРНЫХ ИНЪЕКЦИЙ И СОЗРЕВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕЛОГО АМУРА, ПЕСТРОГО ТОЛСТОЛОБИКА И КУРИНСКОГО САЗАНА

Институт физиологии АН Азербайджанской ССР

Были установлены оптимальные температурные условия при проведении гипофи-зарных инъекций производителям белого амура, пестрого толстолобика и куринского сазана для заводского воспроизводства молоди этих видов рыб. Одновременно уста-новлены дозировка и кратность введения инъекций.

В связи с акклиматизацией в Азербайджане растительноядных рыб и разработкой научной основы товарного рыбоводства представ-ляется важным изучение их адаптационных возможностей в отноше-нии температурного фактора. При этом определенный интерес имеет выяснение влияния разной градации температур на созревание и нерест производителей.

Температура воды играет важную роль при получении половых продуктов методом гипофизарных инъекций.

При оптимальных температурах и правильном определении дозы гипофизарных инъекций от одной пары производителей можно полу-чить икру и молоки значительно больше и лучшего качества, чем при крайних температурах и несоответствии дозы гипофизарных инъекций. Известно, что оптимальной температурой для получения половых продуктов от сазана является 17—22°C [1, 3], а для белого амура и пестрого толстолобика 20—25°C [2, 4, 5]. Однако, как показывают на-ши наблюдения, в результате акклиматизации температурные грани-цы созревания гонад могут несколько смещаться.

Исходя из сказанного, в нашу задачу входило определение опти-мальных температур для гипофизарных инъекций, уточнение дозы и кратности их у всех трех видов (белый амур, пестрый толстолобик, куринский сазан) и влияние снижения температуры во время созре-вания гонад на процессы нереста.

Опыты проводились на Куринском производственно-эксперимен-тальном осетровом рыбозаводном заводе (КПЭОРЗ) Нефтечалинско-го района. Объектами исследования служили: производители курин-ского сазана, белого амура и пестрого толстолобика.

Были взяты зрелые производители, т. е. готовые по внешним при-знакам для гипофизации самки и самцы, которым при различных тем-пературах инъектировалась суспензия гипофиза сазана.

Всем самкам гипофизация проводилась двукратно. Предвари-тельная доза (0,5—1 мг на самку) способствует подготовке организ-ма к нересту и применяется в рыбоводстве [2]. При определении раз-решающей дозы учитывали вес и размеры обхвата тела растительно-

ядных видов рыб [2, 5]. Дозу разрешающей инъекции брали в различных вариантах (2, 3, 4 и 5 мг/кг веса самок). Опыты проводились на всех трех видах рыб при температурах 18—19, 20—21, 24—25°C.

Опыты показали, что в пределах температуры 18—19°C у белого амура при дозе гипофизарных инъекций 2,0 мг/кг ни одна самка не созревала (табл. 1). При этой же температуре, но при дозе гипофиза 3,0 мг/кг созревало только 20% инъекцированных производителей, а при дозах 4,0—5,0 мг/кг — 50% самок. При различных дозах гипофизарных инъекций лучшие показатели созревания самок белого амура наблюдались в пределах температуры 24—25°C. Однако при этом в случае гипофизации 2,0 мг/кг созревало небольшое число самок (30%), а при гипофизации 3,0—4,0 мг/кг — 80% инъекцированных самок белого амура.

Таблица 1

Влияние дозы гипофизарных инъекций на созревание производителей

Вид рыбы	Температура, °C	Созреваемость самок (%) при различных дозах (мг/кг) разрешающей инъекции			
		2,0	3,0	4,0	5,0
Белый амур	18—19	0	20,0	50,0	50,0
	20—21	20,0	60,0	80,0	50,0
	24—25	30,0	80,0	80,0	70,0
Пестрый толстолобик	18—19	0	0	10,0	10,0
	20—21	10,0	20,0	50,0	60,0
	24—25	0	70,0	70,0	80,0
Куриный сазан	16—17	40,0	50,0	90,0	90,0
	20—21	60,0	90,0	100,0*	80,0*
	23—24	85,0	90,0	90,0	90,0

* Икра имела низкое качество оплодотворяемости.

Пестрый толстолобик при инъектировании гормоном гипофиза в пределах температуры 18—19°C почти не созревала. При дозе гипофиза 4,0—5,0 мг/кг созревало только 10% самок. При этом овулировалась не вся икра, имеющаяся в ястыках.

Высокие показатели созревания при гипофизарных инъекциях самок пестрого толстолобика наблюдались в пределах температуры 24—25°C при дозах 3,0—5,0 мг/кг.

Для куриного сазана оптимальной являлись температура 20—21°C и доза гипофиза 3,0—4,0 мг/кг, так как в этих градациях наблюдались высокие показатели созреваемости самок.

Таким образом, исследования показали, что оптимальной температурой для получения половых продуктов методом гипофизарных инъекций являются для белого амура и пестрого толстолобика от 21 до 25°C, а для куриного сазана — 19—21°C. Оптимальной дозой гипофизарных инъекций для белого амура и пестрого толстолобика являются предварительная — 0,5—1,0 мг на самку разрешающая 3,0—4,0 мг/кг на самку. При этом необходимо учитывать и обхват тела. Для сазана предварительная доза 0,5 мг/кг, а разрешающая — 3,0—4,0 мг/кг. При увеличении дозы гипофизарных инъекций наблюдается снижение рыболовного качества икры.

Самцы инъектировались однократно. Однако исследования показали, что при этом самцы давали молоки порциями и при получении икры от самок их не всегда хватало для оплодотворения. Кроме того, при частном выдавливании самцы травмируются и вместе со спермой на икру попадает кровь, что также снижает оплодотворяющую способность живчиков.

Учитывая это, в ряде серий опытов самцов сазана и толстолобика инъектировали двукратно: предварительная доза — 0,5 мг/кг и разрешающая — 0,5—1,0 мг/кг. В результате количество спермы, получаемой от каждого самца, значительно увеличивалось — до 10—15 мл против 2—4 мл, получаемой при однократной гипофизации.

Разрешающая инъекция как самкам, так и самцам производилась спустя 12—18 часов после предварительной.

После установления оптимальных доз гипофизарных инъекций были проведены исследования по выявлению оптимальных температур для созревания и нереста производителей после разрешающей инъекции. С этой целью брали по пять пар производителей от каждого вида и при различных температурах производили гипофизарную инъекцию по установленной нами дозе.

Опыты показали (рис. 1), что самки белого амура и пестрого толстолобика при температуре 14—15°C и 16—17°C при гипофизации

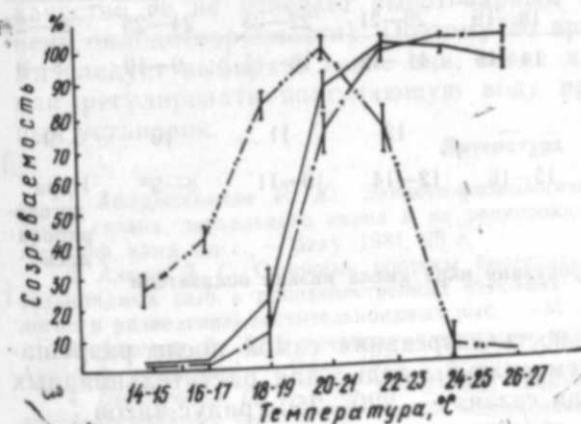


Рис. 1. Действие различных температур на созреваемость производителей при гипофизарных инъекциях: (—) — белый амур; (---) — пестрый толстолобик; (— · —) — куриный сазан.

гормоном независимо от дозы и кратности инъекций не созревают и икра не овулируется. Из инъекцированных самок сазана при температуре 14—15°C созревало 25% самок, а при 16—17°C — 40%. В пределах температуры 18—19°C созревало 10% инъекцированных самок пестрого толстолобика, 20% — белого амура и 85—87% самок куриного сазана. Оптимальной температурой для сазана, при которой наблюдался наиболее высокий процент созревания и нереста производителей, являлась температура 20—21°C, созревало свыше 90% производителей, являлась температура 20—21°C, созревало свыше 90% производителей белого амура и пестрого толстолобика оптимальной температурой для получения половых продуктов методом гипофизарных инъекций является 22—25°C, а в ряде опытов для пестрого толстолобика 24—27°C, так как в пределах этих градаций температур наблюдались высокие показатели созревания половых продуктов.

Работая с производителями сазана, белого амура и пестрого толстолобика, необходимо было установить и время созревания икры после разрешающей гипофизарной инъекции. Данный показатель имеет важное значение, так как своевременно полученная икра обладает лучшими рыбоводными качествами, чем созревшая с опозданием.

Опыты показали (табл. 2), что производители белого амура и пестрого толстолобика созревают спустя 240 градус-часов, т. е. после разрешающей инъекции при температуре 18—19°C созревание наступает через 14—15 часов, при 20°C — через 12 часов, а при 24°C — после 10 часов и т. д. Куринский сазан при температуре 16—17°C после разрешающей инъекции созрел спустя 16—18 часов, при 20—21°C — через 12—14 часов, при 22—23°C — через 10—11 часов. Гипофизация самок и самцов в пределах температуры 24—25°C не дала положительного результата, так как полученная икра была очень разнообразной. Обнаруживались дегенерированные — перезрелые икринки с белыми верхушками и при оплодотворении выяснилось, что они имеют низкие показатели оплодотворяемости (20—30%).

Таблица 2

Продолжительность созревания самок в различных температурах после разрешающей инъекции

Вид рыбы	Продолжительность созревания (ч) самок после разрешающей инъекции в различных температурах, °C						
	14—15	16—17	18—19	20—21	22—23	24—25	26—27
Белый амур	—	—	14—15	11—12	10—11	9—10	8—9
Пестрый толстолобик	—	—	—	12	11	10	9
Куринский сазан	—	16—18	15—16	12—14	10—11	8—9*	Икра дегенерировалась

* Часть самок созрела, а овулированная икра имела низкие показатели оплодотворяемости.

Как видно, продолжительность созревания самок после разрешающей инъекции зависит от температуры воды: для растительноядных рыб — 240 градус-часов, а для сазана — 220—250 градус-часов.

В рыбоводной практике куринских хозяйств часто наблюдается снижение температуры во время северных ветров, что вызывает нарушение созревания и нереста производителей. Однако вопрос, в какой степени снижение температуры является недопустимым и приводит к потере рыбоводной икры, оставался неизученным. Поэтому во время северных ветров регистрировалась температура до и после разрешающей инъекции и анализировались данные со степени и продолжительности созревания, по показателям оплодотворяемости икры у самок, созревающих при различных уровнях перепада температуры.

Опыты показали, что белый амур и пестрый толстолобик более чувствительны к перепаду температуры, чем сазан, так как после разрешающей инъекции снижение температуры на 4—6°C от оптимума приводит к нарушению созревания производителей — не созрела ни одна самка (рис. 2). Для производителей сазана снижение температуры на 2°C не приводило к каким-либо изменениям в созревании и не-

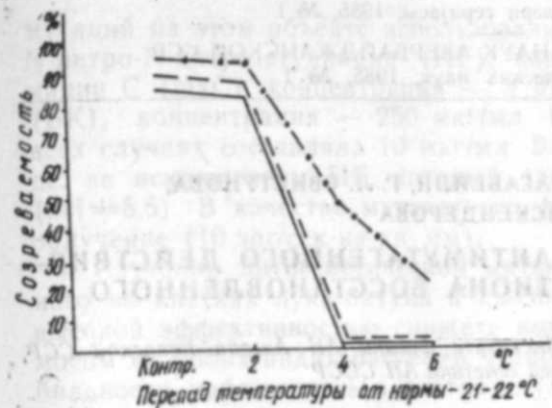


Рис. 2. Влияние перепада температуры на созреваемость самок после гипофизарных инъекций; (—) — белый амур; (—) — пестрый толстолобик; (—) — куринский сазан.

ресте производителей. При перепаде температуры на 4—6°C часть производителей не созрела и показатели оплодотворяемости были значительно ниже, чем контрольные.

Таким образом установлено, что во время гипофизарных инъекций перепад температуры больше 2°C нецелесообразен, так как приводит к нарушению процесса нереста и овуляции икринок, при этом определенное количество самок не нерестится, а в случае получения икры качество ее не отвечает рыбоводным критериям (снижается степень оплодотворяемости). Поэтому во время работы с производителями следует выбирать такие дни, когда не ожидаются северные ветры или регулировать поступающую воду при помощи терморегуляционных установок.

Литература

1. Абдурахманов Р. Ю. Эколого-физиологические особенности развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе. Автореф. канд. дисс. — Баку, 1981, 25 с.
2. Алиев Д. С. Основные вопросы биотехники искусственного разведения растительноядных рыб в производственных условиях. В сб.: Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. — М.: Наука, 1968, с. 24—35.
3. Аскеров Т. А. Биотехника заводского метода разведения куринского сазана. Автореф. канд. дисс. — Баку, 1970, с. 3—21.
4. Виноградов В. К. и др. Биотехника промышленного разведения и выращивания растительноядных рыб. В сб.: Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. — М.: Наука, 1968, с. 35—48.
5. Касимов Р. Ю. Методические указания по разведению и выращиванию белого амура в Азербайджане (на азерб. языке). — Баку: Элм, 1975, с. 3—29.

М. Ф. Гумбатов

КҮР ЧӘКИСИ, АҒ АМУР ВӘ АЛАБӘЗӘК ГАЛЫНАЛЫН ТӨРӘДИЧИЛЭРИНИН ГИПОФИЗАР ИНЈЕКСИЈА ВӘ ЈЕТИШМЭЛЭРИ ҮЧҮН ОПТИМАЛ ТЕМПЕРАТУР ШӘРАИТИНИН МҮӘЛЛӘНЛЭШДИРИЛМӘСИ

Мағаләдә Күр чәкиси, Ағ амур вә Алабәзәк галыналын төрәдичиләринин гипофизар инјексија вә јетишмәси үчүн ләзым олан оптимал температур шәранти өјранилмиш дир. Мә'лум олмушдур ки, Күр чәкиси төрәдичиләринин гипофизар инјексијасы үчүн оптимал температур 19—21°C, биткијәјән балыгларын төрәдичиләри үчүн исә 21—25°C дир. Гипофизар инјексијаны апаран заман температурун оптимал сәвијадән 2°C-дән чох ениб-галхмасы мәғсәдә ујғун дејилдир.

Гипофизар инјексијадан сонра төрәдичиләрини јетишмә мүддәти Күр чәкисиндә 220—260 дәрәчә/саат биткијәјән балыгларда исә 230—250 дәрәчә/саат олур.

УДК 633.11.577.15.024 575.24.576.851.48

Л. М. КАЛИНИНА, Р. А. АГАБЕЙЛИ, Г. Л. СВИСТУНОВА,
И. М. ИСКЕНДЕРОВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИМУТАГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ— α-ТОКОФЕРОЛА И ГЛУТАТИОНА ВОССТАНОВЛЕННОГО

Сектор физико-химической биологии Института физики АН Азербайджанской ССР,
Институт общей генетики АН СССР

Установлена способность глутатиона восстановленного ингибировать спонтанную и индуцированную мутабельность в клетках сосудистых растений лука-батун *Allium fistulosum* Z., пшеницы *Triticum aestivum* L., сорт Кавказ, а также бактерий *E. coli*.

За последние годы в литературе накапливается все больше сведений о роли природных ферментов окислительно-восстановительной системы в регуляции мутагенеза [1—3]. Исследование генетической активности высокоактивных биологических соединений — витаминов, оксидазных ферментов и кофакторов этой ферментной системы — представляет значительный интерес. Известно, что многие витамины содержатся в форме кофакторов [4, 5] в ряде окислительно-восстановительных ферментов, относящихся к классу оксидоредуктаз. В частности глутатион восстановленный, являясь кофактором ряда ферментов и ферментных систем, представляет интерес для изучения его генетической активности. Глутатион содержится в пищевых продуктах и является одним из главных антиоксидантов в растворимой фракции клеток [6]. По имеющимся данным, пищевой глутатион также является эффективным антиканцерогеном против афлотоксина [7], радиозащитным средством [8].

Целью настоящего исследования явилось изучение генетического действия природного антиоксиданта — глутатиона восстановленного и сравнение его эффекта с α-токоферолом, антимутагенная активность которого хорошо изучена.

В опытах с сосудистыми растениями — пшеницей *Triticum aestivum* L.) сорта Кавказ и луком-бутоном (*Allium fistulosum* Z.) в качестве мутагенного фактора использовали гамма-лучи. Семена пшеницы облучали на гамма-установке РХМ—20⁶⁰СО Р=0,7 Гр/с в дозе 60 Гр и проращивали в термостате при 25°C в растворах глутатиона восстановленного (фирма „Reanal“) и α-токоферолом. Для получения водных растворов α-токоферолом использовали солюбилизатор пшеницы фиксировали в ацетат-алкогольной смеси (1:3), для лука-батун через 65 ч и для пшеницы 44,48 ч от начала замачивания семян [9]. Готовили давленные временные ацетокарминовые препараты. Перестройки хромосом учитывали по стандартной методике [10].

В работе также использован бактериальный тест — *E. coli* истамм В/г WP2 trp E. Среды и растворы описаны ранее [11]. Для индукции

мутаций на этом объекте использовали следующие мутагены: N-метил-N-нитро-N-нитрозагуанидин (НГ), концентрация — 10 мкг/мл, митомицин С (МтС), концентрация — 5 мкг/мл, бихромат калия — K₂C₂O₄ (БК), концентрация — 250 мкг/мл. Концентрация антиоксидантов во всех случаях составляла 10 мкг/мл. Все препараты растворялись в воде, за исключением НГ, который растворяли в цитратном буфере (рН=5,5). В качестве мутагенного фактора использовано также УФ-облучение (10 эрг/сек на кв. мм).

Изучение цитогенетической активности глутатиона восстановленного на клетках лука-батун и пшеницы показало способность его с высокой эффективностью снижать возникшие спонтанно мутации хромосом на обоих видах растений. Наиболее эффективно снижение мутабельности наблюдалось в клетках лука-батун (табл. 1). Однако и на

Таблица 1

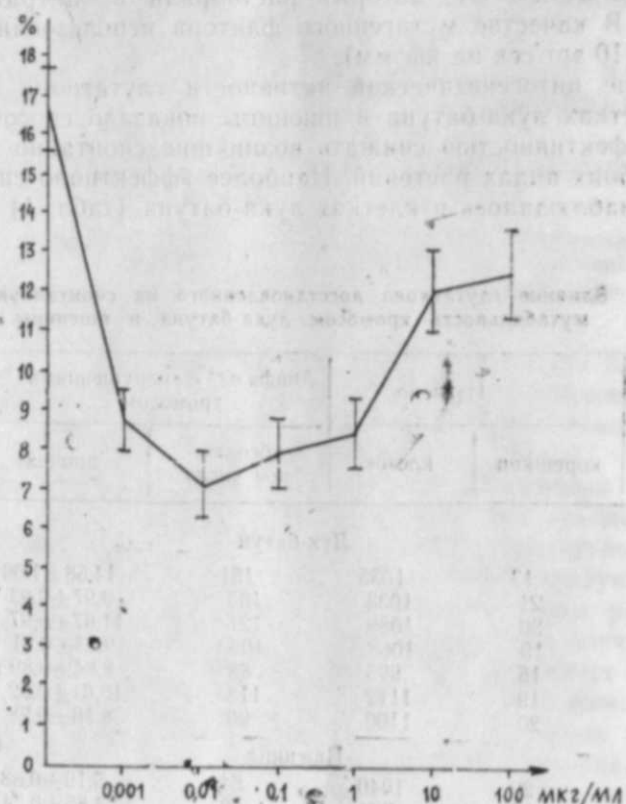
Влияние глутатиона восстановленного на спонтанную мутабельность хромосом лука-батун и пшеницы

Концентрация, мкг/мл	Изучено		Анафазы с нарушениями хромосом		P
	корешков	клеток	абсолют- ное число	процент	
Лук-батун					
Контроль	13	1035	151	14,58±1,09	—
0,001	21	1033	103	9,97±0,93	<0,01
0,01	20	1089	127	11,67±0,97	<0,05
0,1	19	1068	105	9,83±0,91	<0,01
1	15	995	88	8,84±0,89	<0,01
10	19	1112	118	10,61±0,92	<0,05
100	20	1100	90	8,18±0,28	<0,01
Пшеница					
Контроль	20	1040	54	5,19±0,68	—
0,001	14	824	40	4,85±0,74	—
0,01	11	1002	42	4,19±0,63	—
0,1	16	1070	29	2,71±0,49	<0,01
1	19	934	22	2,35±0,49	<0,01
10	15	840	14	1,66±0,44	<0,01
100	22	966	31	3,20±0,56	<0,01

пшенице процесс ингибирования мутабельности протекал интенсивно и глутатион в концентрациях 10,1 и 0,1 мкг/мл снижал количество клеток с аберациями хромосом соответственно до 1,66±0,44; 2,35±0,49% против 5,10±0,68% в контроле соответственно ±0,49%; 2,7±0,49% против 5,10±0,68% в контроле соответственно (P<0,01). Что касается лука-батун, то на этом объекте диапазон эффективных концентраций глутатиона значительно шире (табл. 1).

Ранее был показан защитный эффект восстановленного глутатиона при задержке митоза, вызванной супероксидом, образуемым ксантиноксидазной системой в растущей популяции Кл L=5 [12]. В то же время установлено усиление глутатионом мутагенности соединений селена в клетках млекопитающих и мутагенности 1,2-дихлорэтанана на сальмонеллу [13, 14]. В связи с этим в настоящей работе изучено влияние глутатиона на индуцированную мутабельность в клетках сосудистых растений.

Результаты исследований показали, что влияние глутатиона в концентрациях 0,1; 0,01 мкг/мл привело к снижению мутабельности хромосом до уровня контроля (рисунок). В то же время надо отметить достоверное снижение мутабельности хромосом, даже при действии самой высокой концентрации — 100 мкг/мл.



Влияние глутатиона восстановленного на индуцированные гамма-лучами мутации хромосом лука-батун: по оси абсцисс — концентрация, мкг/мл; по оси ординат — измененные клетки, %.

Анализ пролиферативной активности показал, что действие глутатиона приводит к увеличению количества делящихся клеток пшеницы, особенно существенном при действии вещества в концентрациях 0,01 и 0,001 мкг/мл. Аналогичный эффект наблюдается и на луке-батуне, однако наибольшее изменение скорости деления клеток было характерно для более высоких концентраций.

Следует отметить, что модификация уровня мутабельности не коррелирует с изменениями в скорости пролиферации и это свидетельствует о том, что снижение уровня мутабельности при действии глутатиона не является артефактом, связанным с изменением скорости деления клеточной популяции. При анализе спектра структурных мутаций хромосом было установлено, что антимуtagenное действие глутатиона не приводит к изменениям в спектре, а проявляется на фоне

общего снижения относительного количества различных типов aberrаций хромосом.

Изучение действия α -токоферола на радиационноиндуцированные мутации у пшеницы показало, что этот препарат с высокой эффективностью снижает радиационноиндуцированную мутабельность хромосом (табл. 2). Сопоставление эффективности антимуtagenного действия глутатиона на высших растениях — луке и пшенице — показало, что оба препарата с одинаковой эффективностью снижают индуцированные радиацией мутации хромосом у растений.

Таблица 2

Влияние разных концентраций α -токоферола на радиационно индуцированные мутации хромосом пшеницы

Вариант опыта	Концентрация, мкг/мл доза, Гр	Изучено		Анафазы с нарушениями хромосом		P
		корешков	клеток	абсолютное число	%	
Контроль (вода)	—	15	565	40	$7,04 \pm 1,15$	—
Контроль (твин)	—	14	650	35	$5,38 \pm 0,88$	—
Гамма-лучи	60	15	580	65	$11,20 \pm 1,31$	—
α -токоферол	0,1	20	667	36	$5,39 \pm 0,91$	$< 0,01$
	0,01	20	638	23	$3,60 \pm 0,73$	$< 0,01$
	0,001	21	629	8	$1,27 \pm 0,43$	$< 0,01$

Старение, облучение, действие мутагенных факторов среды на живые организмы вызывает накопление перекисей и свободных радикалов высокоактивных продуктов, которые нарушают целостность клетки и выводят из строя их биологически важные компоненты. Показано [15] изменение ферментов при старении (супероксиддисмутаза, каталазы, глутатионпероксидазы). Большинство организмов имеет систему антиокислительной защиты, в состав которой входят супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидазы, разлагающие перекиси. Восстановленный глутатион участвует в разрушении перекиси и гидроперекиси ненасыщенных кислот, гормонов, нуклеиновых кислот, образующихся в процессе метаболизма [16].

Исходя из этого, можно полагать, что одним из механизмов защитного действия изученных антиоксидантов α -токоферола и глутатиона восстановленного, являющихся необходимыми компонентами липидно белковых фракций клеточных и субклеточных мембран, проявляющих в низких концентрациях защитный эффект от различных мутагенных воздействий, может являться стабилизация мембран и восстановление окислительно-восстановительных процессов клетки.

В проблеме антимуtagenности ингибиторов мутабельности в отношении ется изучение эффективности ингибиторов мутабельности в отношении различных мутационных тестов — aberrаций хромосом и гениных мутаций [17]. В связи с этим были проведены эксперименты с кишечной палочкой. В табл. 3 представлены результаты экспериментов по ной палочкой. В табл. 3 представлены результаты экспериментов по модифицирующему действию α -токоферола и глутатиона на спонтанную мутагенез в клетках *E. coli*, из которых можно видеть, что оба препарата с одинаковой и высокой эффективностью снижают спонтанную мутабельность в клетках *E. coli*. Частота мутаций при действии глутатиона снижена до 65%; α -токоферола — 68%.

Исследование модифицирующего действия глутатиона проводили также в условиях воздействия различных мутагенов — НГ, МтС, БК, являющегося средовым мутагеном, и УФ-лучей. Как видно из результатов, представленных в табл. 4, глутатион ингибирует мутабельность,

Таблица 3

Модифицирующее действие антиоксидантов на спонтанный мутагенез в клетках *E. coli*

Вариант	Частота мутаций $\times 10^{-5}$	P	% снижение частоты мутаций
Глутатион	$1,2 \pm 0,6$	$< 0,05$	65
α -токоферол	$1,1 \pm 0,3$	$< 0,05$	68
Контроль	$3,4 \pm 0,8$		

Таблица 4

Модифицирующий эффект антиоксидантов на индуцированный мутагенез в клетках *E. coli*

Мутаген	Частота индуцированных мутаций	Глутатион			α -токоферол		
		Частота мутаций	P	%	Частота мутаций	P	%
НГ	$1,4 \cdot 10^{-5} \pm 0,2$	$0,5 \cdot 10^{-5} \pm 0,3$	$< 0,01$	62	$0,4 \cdot 10^{-5} \pm 0,3$	$< 0,01$	71
МтС	$2,5 \cdot 10^{-6} \pm 0,5$	$1,5 \cdot 10^{-6} \pm 0,3$	$> 0,05$	40	$1,3 \cdot 10^{-6} \pm 0,3$	$< 0,05$	48
БК	$2,2 \cdot 10^{-6} \pm 0,5$	$1,0 \cdot 10^{-6} \pm 0,2$	$< 0,05$	55	$0,8 \cdot 10^{-6} \pm 0,2$	$< 0,02$	64
УФ	$1,9 \cdot 10^{-5} \pm 0,5$	$1,5 \cdot 10^{-5} \pm 0,2$	$> 0,05$	21	$1,5 \cdot 10^{-5} \pm 0,2$	$> 0,05$	21

индуцированную двумя факторами, в частности — НГ и БК. В большей степени модифицируются мутации, вызванные НГ. Принимая во внимание специфику повреждений, вызываемых указанными мутагенами, можно полагать, что глутатион менее эффективен в отношении факторов, вызывающих сшивки ДНК. Однако этот вопрос требует дальнейшего изучения и количественной оценки. Глутатион и α -токоферол оказались неэффективными в отношении снижения индуцированной МтС и УФ мутабельности, сравнительная оценка антимутагенного действия α -токоферола и глутатиона на *E. coli* показала почти одинаковую эффективность при модификации спонтанной и индуцированной НГ и БК мутабельности.

Таким образом, впервые выявлена эффективность глутатиона восстановленного в отношении регуляции спонтанной и ингибирования индуцированной мутабельности, что свидетельствует о новых аспектах функциональной значимости глутатиона и его практической перспективе.

Литература

1. Алекперов У. К. Антимутагены и проблема защиты генетического аппарата. — Баку: Элм, 1979, с. 113.
2. Гудман М., Морхауз Ф. Органические молекулы в действии. — М.: Мир, 1977, с. 335.

3. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Дубинина Г. Л. и др. Цитогенетический анализ естественного мутационного процесса. — Цитология, 1965, т. 7, № 1, 72—78.
4. Колотилова А. И., Глушанков Е. П. Витамины (химия, биология и физиологическая роль). — Л.: Изд-во ЛГУ, 1976, с. 248.
5. Ленинджер А. Биохимия. — М.: Мир, 1974, с. 957.
6. Мехтиев Н. Х., Агабейли Р. А., Меликова Н. К. Влияние селенита натрия на индуцированные этиленимином и гамма-лучами мутации хромосом. — Генетика, 1980, т. XVI, № 12, 2226—2228.
7. Сардарлы Г. М., Калинина Л. М., Алекперов У. К., Тарасов В. А., Алиев А. А. Генетический контроль антимутагенного действия α -токоферола при обработке клеток *Escherichia coli* нитрозогуанидином. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. — М.: Медицина, 1983, № 6, 23—31.
8. Тарусов Б. Н., Антонов В. Ф., Буракова К. Е. и др. — Биофизика, 1968.
9. Agabelli R. A., Melicova N. K. To the problem of enzymatic regulation of plant mutation process. 11th Annual Meeting of the European Environmental mutagen society. July, 6—11, 4, 1981, Budapest, Hungary.
10. Gershon D., Glass G., Eovill, Rernick, Shpund S. Enzyme alterations in aging [Dept of Biol, Technion-Israel Inst. of Technology, Haifa, IL] Biol. Cell. 45, N 3, 391, 1982.
11. Kawasaki S., Hasehimoto H. Защитный эффект восстановленного глутатиона при задержке митоза, вызванной супероксидом, образующим ксантин-ксантинооксидазной системой, Нихон икакэ хосээн гаккай дзасси, Nippon Acta Radiol.
12. Novi A. M. Regression of aflatoxin B₁-induced hepatocellular carcinogens by reduced glutathione. Science, 212, 541, 1981.
13. Nordenson J. Effect of superoxide and catalase on radiation - induced chromosome aberrations. Dose and cell cycle dependent. Hereditas, 89, N 2, 163—167, 1978.
14. Rannyg U., Sundvall A., Ramel C. The mutagenic effect of 1, 2 - dichloroethane on *Salmonella Typhimurium* 1, activation through conjugation with glutathion in vitro chem. Biol. Interactions, 20, 1—16. Elsevier/North-Holland Scientific Publishers Ztd, 1978.
15. Sudharssan Raj, Heddl J. A. The effect of superoxide dismutase, catalase and Z-cysteine on spontaneous and on mitomycin C induced chromosomal breakage in lankonis anemia and normal fibroblasts as measured by the micronucleus method. Mutat. Res, 78, N 1, 59—66, 1980.
16. Warholm M., Gutenberg C., Mannervik B., C. Von Babr. Purification of a new glutathione S-transferase (transferase, u) from human human liver having high activity with benzo (f) pyrene - 4,5-oxidase. Biochem. Biophys. Res. Commun., 98, 512, 1981.
17. Whiting R. F., Wei Z., Stich H. F. Enhancement by transition metals of unscheduled DNA. Synthesis induced by isoniazid and related hydrazines in cultured normal and xeroderma pigmentasum human cells. Mutat. Res, 62, N 3, 1973.

Л. М. Калинина, Р. А. Агабейли, Г. Л. Свистунова, К. М. Искандерова

α -ТОКОФЕРОЛУН ВЭ РЕДУКСИЛАШМЫШ ГЛУТАТИОНУН АНТИМУТАКЕН ТЭ'СИРИНИН МУГАЛЭСЭСИ

Мәгаләдә редуксиялашмыш глутатионун, α -токоферолун *Allium fistulosum* L. *Triticum aestivum* L. (Гафгаз сорту) али биткиларин, *E. coli* бактеријаларынын һүҷејрәләриндә спонтан вә индуксия едилмиш мутабилији зәифләтмә јоллары кәстәрилимишдир.

Глутатионун модификасия тәсири мұхталиф мутагенләрини-гамма вә УФ шүәләрини, нитрозогуанидин (НГ), митомисин С (МтС), калиум бихромат (БК) вәситәсиләнин, төрәдилмишдир. Нәмчинин али биткиларин вә бактеријаларин һүҷејрәләриндә глутатион вә токоферолун антимутаген еффејтивлијинин ејни дәрәҗәдә олдуғу мұзәјјән едилмишмишдир.

УДК 577.152.3

М. Д. САИЛОВ

ЩЕЛОЧНАЯ ДНК-АЗА СЕМЕННИКОВ ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА. I. ВЫДЕЛЕНИЕ, ОЧИСТКА И ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЕРМЕНТА

Сектор физико-химической биологии Института физики АН Азербайджанской ССР

Из семенников гусениц тутового шелкопряда методами сульфат-аммонийного осаждения, гельфильтрации и ионообменной хроматографии выделена и очищена в 250 раз щелочная ДНК-аза. Электрофоретический анализ фермента в ДНК-полиакриламидном геле показал, что полученная ДНК-аза состоит из двух молекулярных форм фермента, отличающихся по электрофоретической подвижности.

В протекании важнейших генетических процессов на уровне ДНК в клетке принимает участие целый ряд ферментов, наиболее широкую группу которых представляют нуклеазы [8]. Наиболее изученными являются нуклеазы млекопитающих и микроорганизмов [1, 17]. Нуклеазам насекомых посвящено ограниченное количество работ, несмотря на большое видовое разнообразие данного класса организмов и характерную для их тканей высокую активность ферментов метаболизма ДНК [2, 11].

У тутового шелкопряда, хозяйственно-полезного вида насекомых, ДНК-азная активность выявлена практически на всех стадиях развития [5, 10, 12], но лишь в ряде случаев проводились выделение, очистка и изучение свойств самих ферментов [3, 14, 15].

Изучение ДНК-аз половых клеток гусениц тутового шелкопряда представляет несомненный интерес, поскольку именно в половых клетках ДНК подвергается наиболее интенсивному метаболизму.

В данном сообщении представлены результаты по выделению, очистке и изучению некоторых свойств щелочной ДНК-азы семенников гусениц V-го возраста породы Азад, выведенной в НИИ шелководства Азербайджанской ССР г. Кировабада.

Объектом исследования служили семенники гусениц V-го возраста тутового шелкопряда породы Азад. Извлеченные семенники после промывки в буфере для гомогенизации немедленно замораживались при температуре сухого льда и хранились до употребления при -20°C в герметически закрытых пробирках.

ДНК выделяли из семенников петуха детергентным методом [4] и обрабатывали последовательно РНК-азой А и проназой (Boehringer, Mannheim, ФРГ) при конечной концентрации 50 и 500 мкг/мл соответственно. После депротенинизации и последующих спиртовых переосаждений ДНК растворяли в буфере, содержащем 10 мМ трис-НСl pH 7,8; 1 мМ ЭДТА и 20 мМ NaCl, и использовали в качестве субстрата для определения ДНК-азной активности. Денатурацию ДНК проводили нагреванием при 100°C в течение 10 минут и последующим резким охлаждением.

Активность щелочной ДНК-азы на различных этапах ее очистки

определяли спектрофотометрически по приросту кислоторастворимых продуктов гидролиза ДНК [16]. Стандартная инкубационная смесь в объеме 0,5 мл содержала следующие компоненты: 0,25 мл 0,2 М трис-НСl pH 8,5 37°C ; 0,05 мл 0,2% раствора ДНК; 0,05 мл 50 мМ раствора MgCl_2 ; 0,1 мл бидистиллированной воды и 0,05 мл раствора фермента. После инкубации в течение 1 часа при 37°C смесь охлаждали в ледяной бане в течение 10 минут, добавляли 1 мл холодного раствора 0,5 ННСl₄ и выдерживали 10 минут при 0°C для осаждения кислотонерастворимых продуктов гидролиза ДНК. Осадок отделяли центрифугированием при 5000 xg 10 минут и измеряли оптическую плотность супернатанта на спектрофотометре „Spectromon -204“ (МОМ, Венгрия) при длине волны 260 нм (A_{260}) против контрольной пробы, в которую фермент добавляли после инкубации. За единицу активности фермента принимали такое его количество, которое вызывает увеличение A_{260} на 1 единицу за 1 час. Удельную активность рассчитывали в единицах активности на 1 мкг белка.

Исходный белковый экстракт получали гомогенизацией размороженной навески ткани в буфере «А» (25 мМ трис-НСl pH 7,5; 2 мМ MgCl_2 1 мМ ЭДТА, 2 мМ ДТТ, 5 % глицерин, 0,1 мМ ФМСФ) в гомогенизаторе типа тефлон-стекло.

Все продукты очистки проводили при $+4^{\circ}\text{C}$. Гомогенат центрифугировали при 20000xg 15 минут, осадок промывали этим же буфером и вновь центрифугировали в этом же режиме; полученные супернатанты объединяли, а образующийся на поверхности липидный слой удаляли фильтрованием.

Белок высаливали сухим сульфатом аммония (80% от насыщения), добавляя 1 Н NaOH из расчета 1 мл на 10 г соли. После полного растворения соли суспензию оставляли на холоде в течение ночи для формирования осадка. Осадок отделяли центрифугированием при 20000xg в течение 30 минут, растворяли в минимальном объеме буфера «Б» (50 мМ трис-НСl pH 8,14; 2 мМ MgCl_2 , 0,5 мМ ЭДТА, 2 мМ ДТТ, 5% глицерин) и диализовали против этого же буфера в течение ночи. Диализат центрифугировали 20000xg 15 минут и полученную фракцию использовали в качестве источника фермента.

Исходную фракцию концентрировали ультрафильтрацией через мембрану «Рипор-4» и наносили на колонку с сефадексом G-75 („Farmacia“, Швеция; размер колонки 1,5x90 см), уравновешенную буфером «Б». Элюцию проводили этим же буфером со скоростью 12 мл/час, собирали фракции по 3 мл и определяли в них ДНК-азную активность. Активные фракции объединяли.

Дальнейшую очистку проводили на колонке с ДЭАЭ-целлюлозой (DE-23, „Whatman“, Англия; размер колонки 2,5x20 см), активированной по прописи фирмы и уравновешенной буфером «Б». Несвязавшийся с колонкой белок отмывали исходным буфером со скоростью 15 мл/час до исчезновения белка в элюате. Далее элюцию проводили градиентом ($V=500$ мл) с возрастающей концентрацией NaCl от 0 до 0,5 М в буфере «Б». Активные фракции объединяли, концентрировали и хранили в 30% глицерине при -20°C . Полученную фракцию фермента подвергали электрофоретическому анализу.

Электрофоретический анализ ДНК-азы проводили на пластинке 5% полиакриламидного геля (140x140x1 мм) в приборе для вертикального электрофореза. Для выявления активных полос ДНК-азы в

гель заплывляли ДНК до конечной концентрации 35—40 мкг/мл [4]. Электрофорез проводили при напряжении 160 в и силе тока 20 мА на пластинку в течение 5 часов при 5°C. По окончании электрофореза гель инкубировали в буфере, содержащем 40 мМ трис-НСl рН 8,5 при 25°C и 10 мМ MgCl₂. ДНК окрашивали добавлением бромистого этидия до конечной концентрации 1 мкг/мл. Гель фотографировали в проходящем ультрафиолетовом свете на приборе типа «Ультрахемископ» на пленку «Микрат-300» через светофильтр ОС-12 [4].

Концентрацию ДНК определяли по Спирину [7], концентрацию белка — по Брэдфорду [13], РНК-азную активность — по методу [12].

Как видно из таблицы, ДНК-азная активность в процессе очистки

Очистка ДНК-азы из семян гусениц тутового шелкопряда

Стадия очистки	Белок, мг	Активность, ед.	Удельная активность, ед./мг белка	Степень очистки	Выход, %
Исходный экстракт	250	—	—	—	—
Осаждение сульфатом аммония (80% от насыщения)	160	28,8	0,18	1	100
Гель-фильтрация (сефадекс G-75)	66	21,3	0,323	1,8	74
Ионообменная хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе	0,43	19,3	44,8	250	67

возрастала в 250 раз с сохранением 67% исходной активности. Активность ДНК-азы в исходном гомогенате проявлялась слабо, в пределах погрешности используемого метода, что, по-видимому, обуславливается наличием в клеточном экстракте эффективного ингибитора ДНК-азной активности, заметно исчезающего уже после стадии осаждения белков сульфатом аммония.

Гель-фильтрация на сефадексе марки G-75, считающимся наиболее удобным в разделении грубых белковых экстрактов [6], позволила отделить основную ДНК-азную активность, выходящую одним пиком в свободном объеме колонки от большей части балластных белков и сопутствующей ДНК-азной активности (рис. 1). В результате данной процедуры очистки удельная активность фермента увеличилась в 1,8 раз.

Хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе является наиболее эффективным этапом очистки фермента. Выбранное значение рН позволяло достичь прочного связывания балластных белков, десорбция которых достигалась лишь при значительном увеличении ионной силы буфера, в то время как основная активность элюировалась при низкой концентрации NaCl (20—40 мМ). Как видно из рис. 2, созданный линейный градиент NaCl и сравнительно низкая скорость элюции позволяли эффективно разделить белковые фракции. Удельная активность полученной фракции фермента возросла до 44,8 ед. активности/мг белка, что соответствует очистке в 250 раз. Полученный ферментный препарат не содержал примесей РНК-аз и полностью сохранял активность в течение не менее 6 месяцев в 30% глицерине при —20°C.

Электрофоретический анализ очищенного фермента в 5% ПААГ

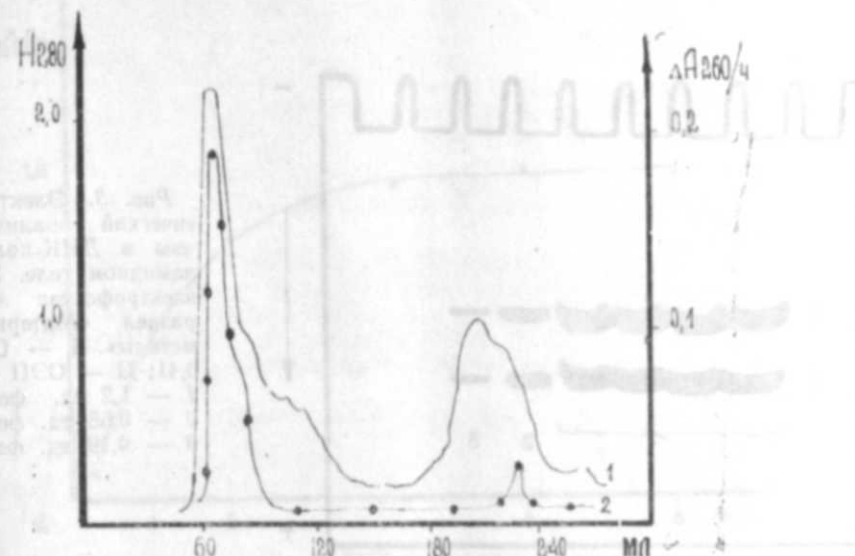


Рис. 1. Гель-фильтрация щелочной ДНК-азы семян гусениц тутового шелкопряда через сефадекс G-75: 1 — кривая элюции белка; 2 — активность щелочной ДНК-азы ($A_{260/4}$).

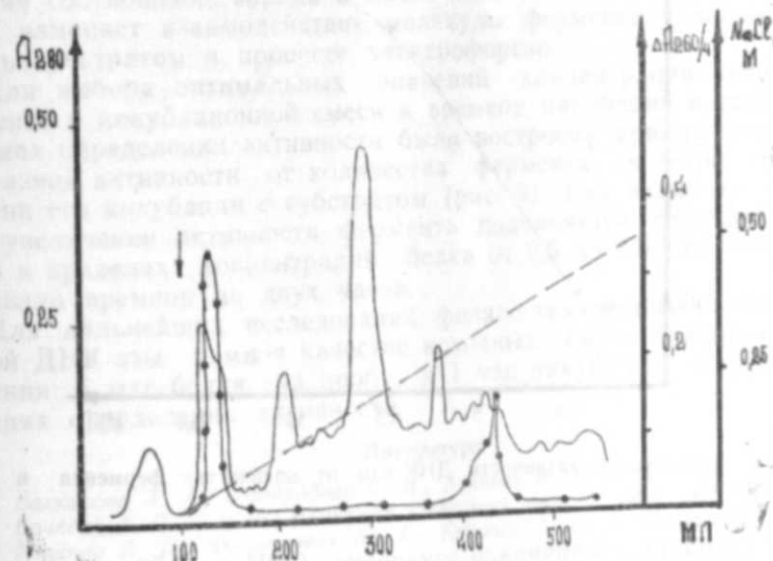


Рис. 2. Ионообменная хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе щелочной ДНК-азы семян гусениц тутового шелкопряда. Условные обозначения те же, что на рис. 1; стрелкой указано начало градиента NaCl.

показал, что выделенная ДНК-аза, по-видимому, представляет собой смесь двух молекулярных форм, отличающихся по относительной электрофоретической подвижности (ОЭП) — 0,41 и 0,51 (рис. 3). Включение в гель денатурированной ДНК не изменяло ОЭП ДНК-аз, но присутствие в геле с ДНК неионного детергента тритона X-100 в 0,1%

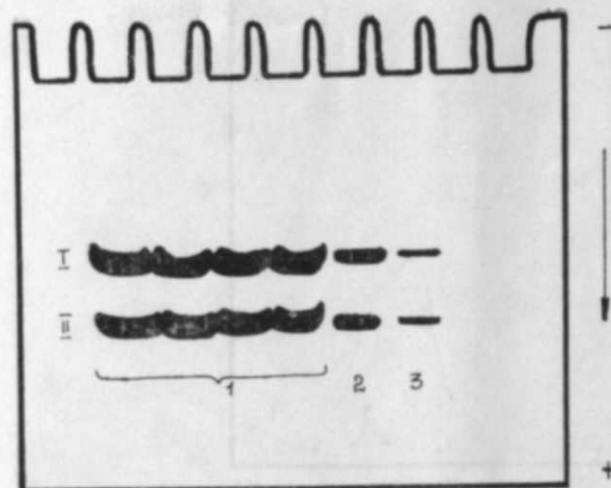


Рис. 3. Электрофоретический анализ ДНК-азы в ДНК-полиакриламидном геле. Условия электрофореза — см. раздел «Материалы и методы». I — ОЭП — 0,41; II — ОЭП — 0,51. 1 — 1,2 ед. фермента; 2 — 0,65 ед. фермента; 3 — 0,19 ед. фермента.

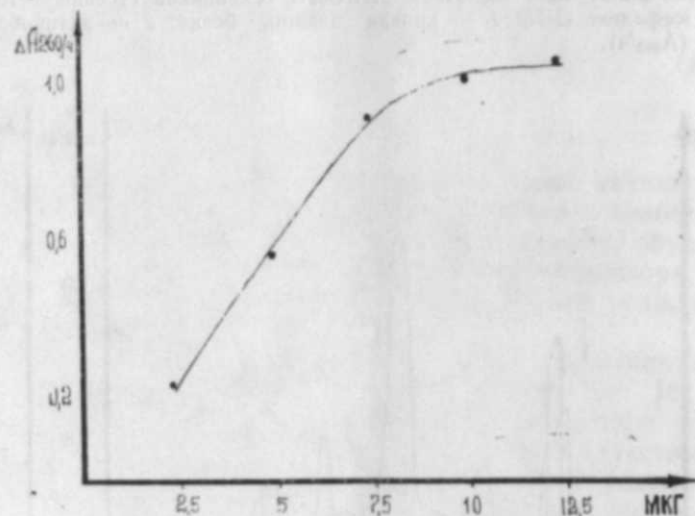


Рис. 4. Зависимость активности ДНК-азы от количества фермента в инкубационной смеси.

ной концентрации увеличивало значение ОЭП до 0,58 и 0,71 соответственно, не изменяя при этом подвижности двух форм ДНК-азы друг относительно друга и характера проявления их активностей. Предварительная инкубация фермента с 1% тритоном X-100 в течение 30 минут на холоде также не влияла на подвижность ДНК-азы в ДНК-полиакриламидном геле, содержащем 0,1% детергента. По-видимому, для изменения своей ОЭП молекулам фермента вполне достаточно того количества детергента, которое ими связывается по мере миграции в геле. Влияние на электрофоретическую подвижность ДНК-азы неионного детергента тритона X-100, известного своей способностью связываться с гидрофобными участками белковой молекулы [9], можно

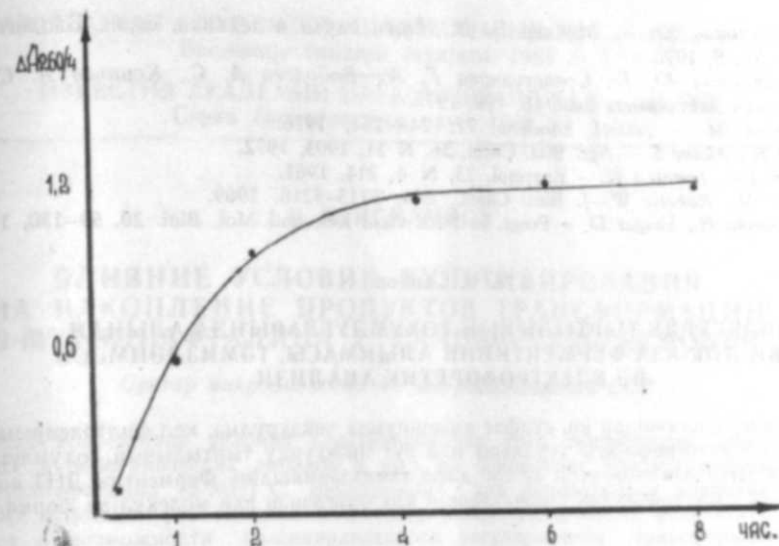


Рис. 5. Зависимость активности ДНК-азы от времени инкубации.

объяснить следующим образом: вероятно, тритон X-100 способствует диссоциации ДНК-азы из какого-то белкового комплекса, тем самым изменяя соотношение заряда к массе белковой молекулы фермента, и (или) изменяет взаимодействие молекулы фермента с заплавленным в гель субстратом в процессе электрофореза.

Для выбора оптимальных значений концентрации очищенного фермента в инкубационной смеси и времени инкубации в стандартных условиях определения активности были построены кривые зависимости ДНК-азной активности от количества фермента по белку (рис. 4) и времени его инкубации с субстратом (рис. 5). Как видно из этих кривых, увеличение активности фермента подчиняется линейной зависимости в пределах концентраций белка от 2,5 до 7,5 мкг на пробу и интервала времени до двух часов.

Для дальнейших исследований физико-химических свойств полученной ДНК-азы нами в качестве исходных были выбраны средние значения: 5 мкг белка на пробу и 1 час инкубации в стандартных условиях определения активности.

Литература

1. Баскакова А. А., Безбородова С. И., Беляева Н. И. и др. — М.: Наука, 1974.
2. Бочкова А. П. — В сб.: Биохимия насекомых, вып. 22, 1980, 48.
3. Бочкова А. П., Филиппович Ю. Б., Коничев А. С. — Биохимия, 47, 1982, 489—496.
4. Бронштейн И. Б., Шахбазян Г. К., Кафиани К. А. — Биохимия, 48, 1, 1983, 92—103.
5. Видута О. Д., Севастьянова Г. А. — В сб.: Биохимия насекомых, 216, 108, 1979.
6. Макулин А. И., Филиппович Ю. Б. — В сб.: Биохимия насекомых, 17, 1974, 131—140.
7. Спириин А. С. — Биохимия, 23, 656, 1958.
8. Татарская Р. И. — Молекулярная биология, 10, № 2—3, 235, 477, 1976.
9. Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. — М.: Наука, 1981.
10. Филиппович Ю. Б., Коничев А. С., Водолаев А. С. — В сб.: Биохимия насекомых, вып. 19, 19, 1977.

11. Филиппович Ю. Б., Минина Н. И. Итоги науки и техники, серия Биологическая химия.—М., 9, 1975.
12. Филиппович Ю. Б., Севастьянова Г. А., Водолеев А. С., Коничев А. С. — В сб.: Биохимия насекомых, вып. 18, 190, 1975.
13. Bradford M. — *Analyt. Biochem.* 72, 248–254, 1976.
14. Koga K., Akune S. — *Agr. Biol. Chem.* 36, N 11, 1903, 1972.
15. Mukai J.-i., Jatafci K. — *Enzymol.* 23, N 4, 214, 1961.
16. Nestle M., Roberts W.-J. *Biol. Chem.*, 244, 5213–5218, 1969.
17. Sirakowska H., Shugar D. — *Progr. in Nlcl. Acid Res. and Mol. Biol.* 20, 59–130, 1977.

М. Ч. Санлов

ТУТ ИПАКГУРДУ ТЫРТЫЛЫНЫН ТОХУМЛУГЛАРЫНДА АЛЫНАН ГЭЛЭВИ ДНК-АЗА ФЕРМЕНТИНИН АЛЫНМАСЫ, ТЭМИЗЛЭНМƏСІ ВƏ ЕЛЕКТРОФОРЕТИК АНАЛИЗИ

Магалда кəстəрилмишидир ки, сульфат аммонийумла чөкдүрүлмə, кел филтрасијасы вə ионмүбадилə хроматографијасы үсуллары илə тут ипəкгурду тыртылынын тохумлугларындан гəлəви ДНК-аза алынмыш вə 250 дəфə тəмизлəнмишидир. Ферментин ДНТ-полиакриламид келл електрфоретик һəрəкəттилији илə фəрглənən ики молекулјар формадан ибарəтдир.

576.8.095

Н. М. ИСМАИЛОВ

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ 2-МЕТИЛНАФТАЛИНА У CANDIDA GUILLERMONDII

Сектор микробиологии АН Азербайджанской ССР

Изучено воздействие условий культивирования (рН, температура, внесение органических и неорганических добавок и др.) на накопление продуктов трансформации 2-метилнафталина (2-МН) *C. guilliermondii* как покоящимися клетками, так и в ростовых условиях (на глюкозе и *n*-гексадекане). Полученные результаты свидетельствуют о возможности целенаправленного регулирования трансформации субстрата в целевые продукты.

Окисление нафталина и его гомологов широко распространено у бактерий [3, 4, 7], изучены основные пути метаболизма [5, 6, 8, 11, 12, 14, 15]. Ранее нами впервые была показана способность к трансформации 2-МН в 4-метилсалициловую кислоту (4-МСК) и 2-нафтойную кислоту (2-НК) различными видами дрожжей *Candida* [2]. 4-МСК является аналогом салициловой и потенциально может обладать физиологически-активными свойствами. В связи с этим задачей настоящей работы было изучение влияния различных параметров культивирования на накопление в среде продуктов трансформации 2-МН культуры *C. guilliermondii* 16.

Объектом исследования служил музейный штамм *C. guilliermondii* 916. Дрожжи выращивали методом периодического культивирования в колбе на круговых качалках в среде, состав которой описан ранее [1]. Ростовым субстратом служил *n*-гексадекан (0,8 об. %), в качестве трансформируемого субстрата — 2-МН (0,01—0,02 об. %). Субстрат добавляли к растущей культуре в начале экспоненциальной фазы роста. Трансформацию 2-МН осуществляли также отмытыми в фосфатном буфере (рН 4,6—6,8) клетками.

Продукты трансформации выделяли из подкисленной реакционной среды серным эфиром и далее обработку осуществляли как описано ранее [1]. Количество 2-НК и 4-МСК — по калибровочным кривым по поглощению в УФ-свете (220—350 нм). Сахара добавляли в среду в концентрации 20 мг/л, витамины (биотин и В₁₂) — 0,04—0,16 мг/100 мл среды, НАД-Н₂ — 20 мг/100 мл среды.

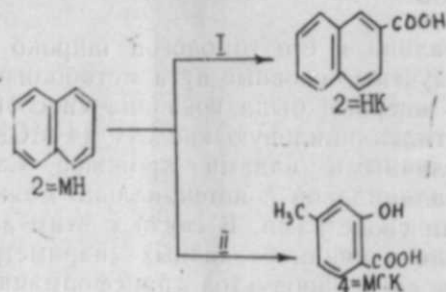
Использовали отечественные слабоосновные и сильноосновные иониты следующих марок: АН-31, АН-1, АН-2-ФН, АВ-17, АВ-16, ЭДЭ-10-П. Иониты в кислой форме, отмытые буфером до рН 5,4, добавляли по 5 мг в колбы с 50 мл среды. Контролем служили колбы со средой без внесения ионитов. После окончания процесса иониты отделяли от среды фильтрованием и подвергали анализу на наличие продуктов трансформации. Продажный 2-МН перед использованием подвергался предварительной очистке с помощью возгонки.

Анализ промежуточных продуктов окисления 2-МН показал, что

Влияние совместного внесения НАД-Н₂ и витамина В₁₂ на процесс трансформации 2-МН отмытыми клетками *C. guilliermondii* 916

Вариант	Содержание кофак- торов (мг/100 мл)		pH	Продукты трансформации (мг/л)					
	НАД·Н ₂	В ₁₂		72 ч		94 ч		118 ч	
				4-МСК	2-НК	4-МСК	2-НК	4-МСК	2-НК
НАД·Н ₂ +В ₁₂	2,0	0,02	5,4	66,6	—	240	—	406	—
НАД·Н ₂ +В ₁₂	2,0	0,02	6,0	—	30	—	18	—	14
НАД·Н ₂ +В ₁₂	2,0	0,08	5,4	80	—	176	—	742	—
Контроль	—	—	5,4	102	—	170	—	—	—

2-НК и 4-МСК являются основными промежуточными продуктами трансформации его. Это дает основание предположить наличие у дрожжей двух альтернативных путей окисления 2-МН:



В растущей на н-гексадекане культуре исходный субстрат окислялся только через 2-НК, отмытые клетки независимо от условий культивирования окисляли 2-МН как через 2-НК, так и через 4-МСК. Однако в этом случае I путь окисления является минорным. В среде при использовании отмытых клеток кратковременно накапливается 4-МСК (рис. 1) [2].

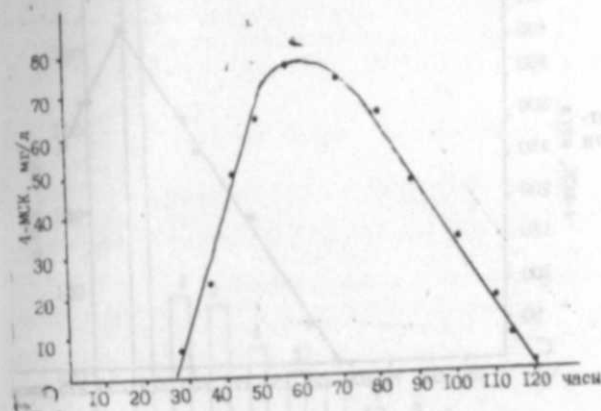
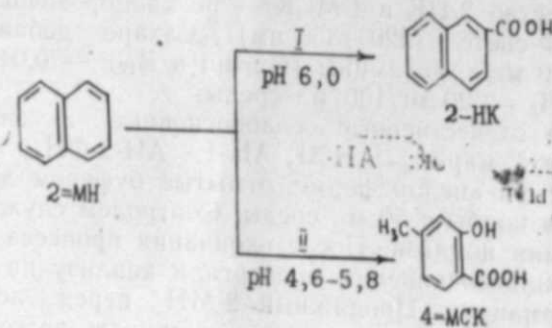


Рис. 1. Динамика накопления 4-МСК отмытыми клетками дрожжей:

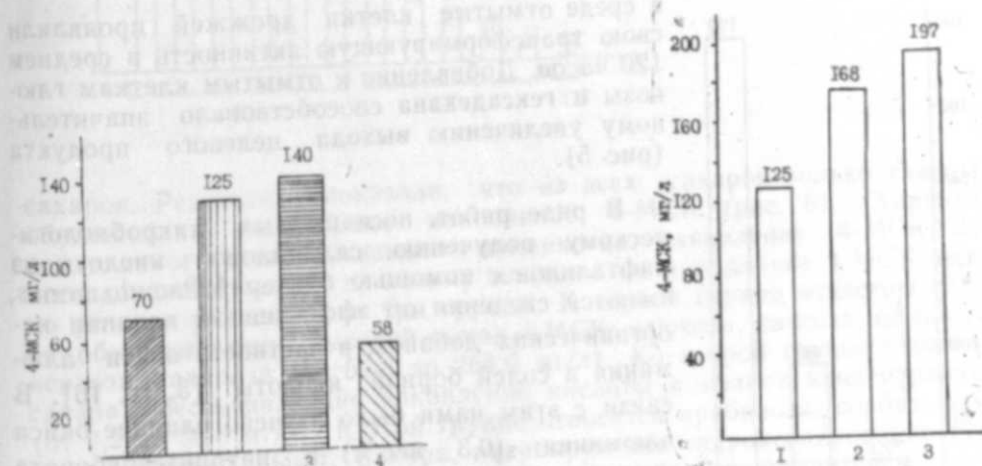


Рис. 2. Влияние температуры на накопление 4-МСК (мг/л среды) отмытыми клетками дрожжей: 1 — 30°; 2 — 34°; 3 — 36°; 4 — 38°.

Рис. 3. Накопление 4-МСК (мг/л) в зависимости от концентрации отмытых клеток в среде: 1 — 2,0 мг/л сухих клеток; 2 — 3,0 мг/л сухих клеток; 3 — 4,5 мг/л сухих клеток

Выявлено, что продукты первичной атаки дрожжами ростового субстрата — жирные кислоты и спирты являются репрессорами ферментов II пути окисления. Уксусная кислота и этанол полностью репрессируют ферментные системы обоих путей окисления.

pH реакционной среды также определяет направленность реакций трансформации 2-МН отмытыми клетками: Накопление 2-НК в среде в среднем до 90 мг/л обеспечивается при окислении 2-МН отмытыми клетками дрожжей при pH 6,0. Накопление 2-НК в растущей на н-гексадекане культуре низкое — 4—7 мг/л.

Повышение температуры культивирования значительно снижает накопление 4-МСК в среде (рис. 2). Накопление кислоты увеличивалось с повышением плотности клеточной суспензии (рис. 3). Увеличение концентрации 2-МН в среде от 0,1—0,2 до 1% значительно удлиняло индукционный период (рис. 4). В этом случае накопление 4-МСК в

Рис. 4. Накопление 4-МСК отмытыми клетками при концентрации 2-МН в среде 1,0 об%.

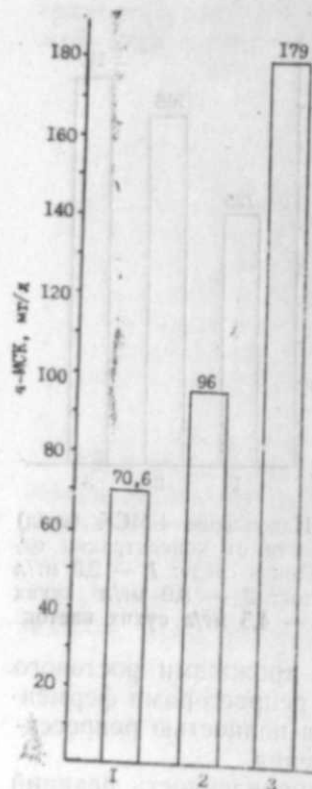
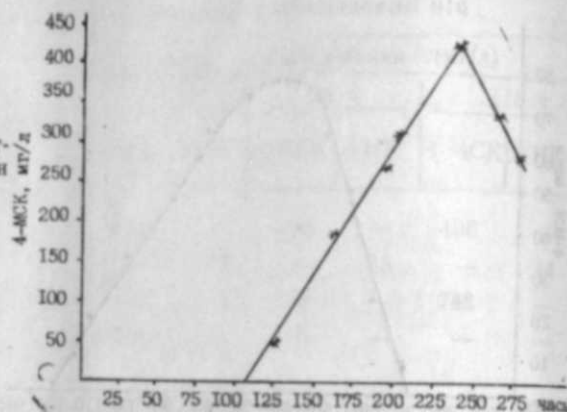


Рис. 5. Накопление 4-МСК (мг/л) отмытыми клетками в присутствии н-гексадекана и глюкозы: 1 — 2-МН (контроль); 2 — 2-МН+н-гексадекан; 3 — 2-МН+глюкоза.

в среде отмытые клетки дрожжей проявляли свою трансформирующую активность в среднем 120 часов. Добавление к отмытым клеткам глюкозы и гексадекана способствовало значительному увеличению выхода целевого продукта (рис. 5).

В ряде работ, посвященных микробиологическому получению салициловой кислоты из нафталинов с помощью бактерий *Pseudomonas*, имеются сведения об эффективном влиянии неорганических добавок, в частности окиси алюминия и солей борной кислоты [3, 10, 16]. В связи с этим нами было изучено влияние окиси алюминия (0,3 вес.%) и натрийтетрабората (0,001%). Обнаружено, что указанные соединения значительно сокращают время достижения максимального накопления в среде 4-МСК.

Представляло интерес использовать ионно-обменные смолы с целью непрерывного извлечения из среды целевого продукта и превращения его вовлечения в последующий метаболизм. Результаты исследования показали, что ни один из испытанных ионитов не оказался эффективным. Целевой продукт не накапливался ни в культуральной среде, ни в ионитах. Вероятно, все испытанные иониты репрессируют энзиматическую активность соответствующих систем.

В связи с выявленным стимулирующим эффектом глюкозы на накопление 4-МСК было изучено влияние на этот процесс 12 различных

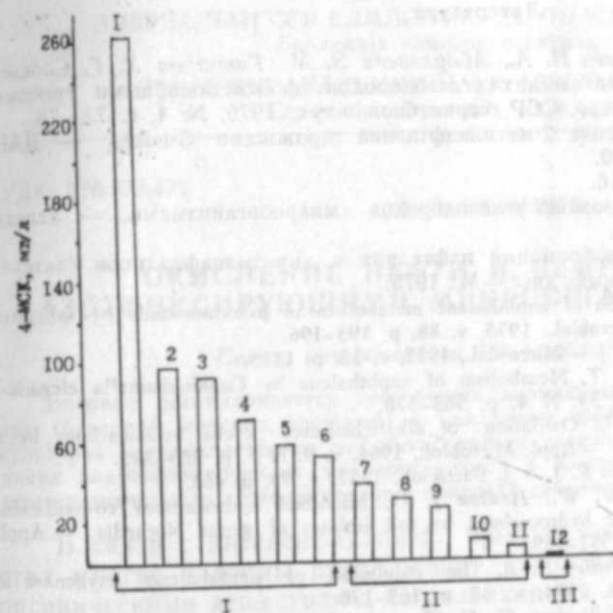


Рис. 6. Влияние сахаров на накопление 4-МСК из 2-МН отмытыми клетками дрожжей: 1 — глюкоза; 2 — маннит; 3 — лактоза; 4 — мальтоза; 5 — ксилоза; 6 — сахароза; 7 — инозит; 8 — дульцит; 9 — рамноза; 10 — сорбит; 11 — арабиноза; 12 — галактоза.

сахаров. Результаты показали, что из всех сахаров только глюкоза обеспечивала наибольшее накопление 4-МСК (рис. 6). Характер добавляемого сахара оказывал влияние на накопление 4-МСК. Все исследованные сахара по своему влиянию на накопление 4-МСК можно условно разделить на три группы. К первой группе отнесены сахара, обеспечивающие высокий выход 4-МСК: глюкоза, лактоза, мальтоза, ксилоза, сахароза (от 52,8 до 264,0 мг/л). Ко второй группе отнесены сахара, обеспечивающие накопление кислоты в низких концентрациях (от 7,2 до 38,8 мг/л). К этой группе относятся арабиноза, сорбит, рамноза, инозит, дульцит. Сахара, ингибирующие гидроксиглирование субстрата, отнесены к III группе. Единственным представителем этой группы является галактоза.

Влияние витаминов и НАД-Н₂ на накопление продуктов трансформации проявлялось по-разному. В присутствии витаминов 4-МСК начала накапливаться в среде после 60 часов культивирования, продолжая накапливаться к 125-му часу. Витамин В₁₂ по сравнению с биотином оказывал больший стимулирующий эффект на накопление кислоты. Накопление 4-МСК при внесении НАД-Н₂ начиналось значительно раньше, достигая заметно высокого уровня к 94-му часу, а к 125-му часу она исчезала из среды. Совместное внесение в среду витамина В₁₂ и НАД-Н₂ способствовало значительному увеличению стимулирующего эффекта на накопление 4-МСК, при этом увеличение концентрации в среде витамина до 0,08 повышало выход кислоты до 78% от заданного субстрата (таблица).

Следовательно, путем подбора соответствующих условий культивирования можно осуществлять не только целенаправленную трансформацию исходного субстрата в целевые продукты, но и обеспечить значительное накопление их в реакционной среде.

Рис. 4. Накопление 4-МСК отмытыми клетками при концентрации 2-МН в среде 1,0 об%.

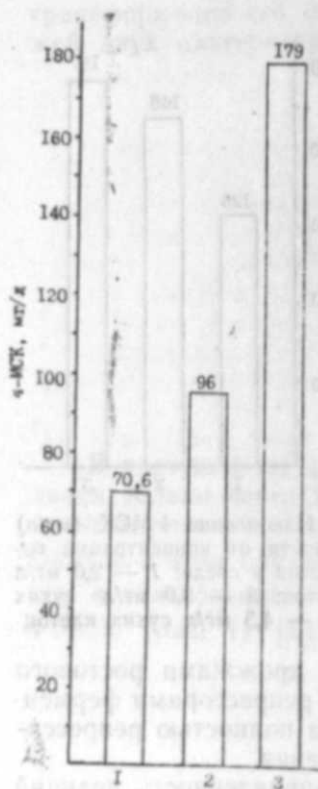
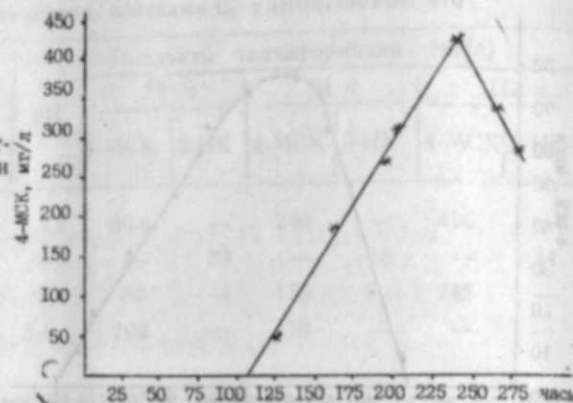


Рис. 5. Накопление 4-МСК (мг/л) отмытыми клетками в присутствии н-гексадекана и глюкозы: 1 — 2-МН (контроль); 2 — 2-МН+н-гексадекан; 3 — 2-МН+глюкоза.

в среде отмытые клетки дрожжей проявляли свою трансформирующую активность в среднем 120 часов. Добавление к отмытым клеткам глюкозы и гексадекана способствовало значительному увеличению выхода целевого продукта (рис. 5).

В ряде работ, посвященных микробиологическому получению салициловой кислоты из нафталинов с помощью бактерий *Pseudomonas*, имеются сведения об эффективном влиянии неорганических добавок, в частности окиси алюминия и солей борной кислоты [3, 10, 16]. В связи с этим нами было изучено влияние окиси алюминия (0,3 вес.%) и натрийтетрабората (0,001%). Обнаружено, что указанные соединения значительно сокращают время достижения максимального накопления в среде 4-МСК.

Представляло интерес использовать ионно-обменные смолы с целью непрерывного извлечения из среды целевого продукта и превращения его вовлечения в последующий метаболизм. Результаты исследования показали, что ни один из испытанных ионитов не оказался эффективным. Целевой продукт не накапливался ни в культуральной среде, ни в ионитах. Вероятно, все испытанные иониты репрессируют enzymатическую активность соответствующих систем.

В связи с выявленным стимулирующим эффектом глюкозы на накопление 4-МСК было изучено влияние на этот процесс 12 различных

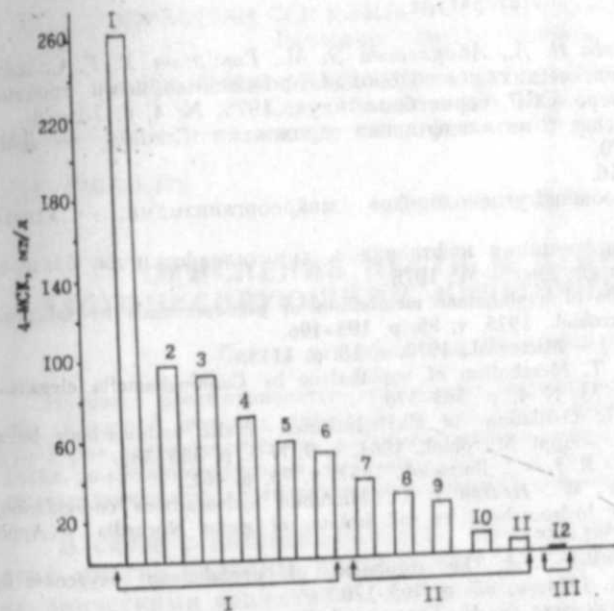


Рис. 6. Влияние сахаров на накопление 4-МСК из 2-МН отмытыми клетками дрожжей: 1 — глюкоза; 2 — манниг; 3 — лактоза; 4 — мальтоза; 5 — ксилоза; 6 — сахароза; 7 — инозит; 8 — дульцит; 9 — рамноза; 10 — сорбит; 11 — арабиноза; 12 — галактоза.

сахаров. Результаты показали, что из всех сахаров только глюкоза обеспечивала наибольшее накопление 4-МСК (рис. 6). Характер добавляемого сахара оказывал влияние на накопление 4-МСК. Все исследованные сахара по своему влиянию на накопление 4-МСК можно условно разделить на три группы. К первой группе отнесены сахара, обеспечивающие высокий выход 4-МСК: глюкоза, лактоза, мальтоза, ксилоза, сахароза (от 52,8 до 264,0 мг/л). Ко второй группе отнесены сахара, обеспечивающие накопление кислоты в низких концентрациях сахара, обеспечивающие накопление кислоты относятся арабиноза, сорбит, рамноза, инозит, дульцит. Сахара, ингибирующие гидроксирование субстрата, отнесены к III группе. Единственным представителем этой группы является галактоза.

Влияние витаминов и НАД-Н₂ на накопление продуктов трансформации проявлялось по-разному. В присутствии витаминов 4-МСК начала накапливаться в среде после 60 часов культивирования, продолжая накапливаться к 125-му часу. Витамин В₁₂ по сравнению с биотином оказывал больший стимулирующий эффект на накопление кислоты. Накопление 4-МСК при внесении НАД-Н₂ начиналось значительно раньше, достигая заметно высокого уровня к 94-му часу, а к 125-му часу она исчезала из среды. Совместное внесение в среду витамина В₁₂ и НАД-Н₂ способствовало значительному увеличению стимулирующего эффекта на накопление 4-МСК, при этом увеличение концентрации в среде витамина до 0,08 повышало выход кислоты до 78% от заданного субстрата (таблица).

Следовательно, путем подбора соответствующих условий культивирования можно осуществлять не только целенаправленную трансформацию исходного субстрата в целевые продукты, но и обеспечить значительное накопление их в реакционной среде.

1. Исмаилов Н. М., Мехтиева Н. А., Абдуллаева Э. М., Ганбаров Х. Г. Соокисление низкомолекулярных ароматических углеводородов дрожжеподобными грибами рода *Candida* — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1976, № 4, с. 73—78.
2. Исмаилов Н. М. Окисление 2-метилнафталина дрожжами *Candida* — ДАН Азерб. ССР, 1977, № 4, с. 68—70.
3. Патент США № 3272716.
4. Розанова Е. П. Использование углеводов микроорганизмами. — Успехи микробиологии, 1967, № 4, с. 61.
5. Старовойтов И. Н. Трансформация нафталина и диметилнафталинов бактериями рода *Pseudomonas* Автореф. дисс.—М., 1975.
6. Barnslaw E. A. The induction of naphthalene metabolism in pseudomonads by salicylate and 2-aminobenzoate. — J. Gen. Microbiol., 1975, v. 88, p. 193—196.
7. Bollag J. M., Lin S. Y. Can. J. — Microbiol., 1972, v. 18, p. 1113.
8. Cerniglia C. E., Gibson D. T. Metabolism of naphthalene by *Cunninghamella elegans*. — Appl. Environ. Microbiol., 1977, v. 34, N 4, p. 363—370.
9. Davis J. B., Raymond R. L. Oxidation of alkylsubstituted cyclois hydrocarbons by a *Nocardia* during growth on n-alkanes. — Appl. Microbiol., 1961, v. 9, N 5, p. 383—388.
10. Klausmeier R. E., Strauvinck R. J. — J. Bacteriol., 1957, v. 73, p. 461.
11. Raymond R. L., Jamison V. W., Hedson J. O. Microbiol hydrocarbons co-oxidation, 1. Oxidation of mono- and dicyclic hydrocarbons by soil isolates of genus *Nocardia*. — Appl. Microbiol., 1967, v. 15, N 4, p. 357—365.
12. Shamsuzzaman K. M., Barnsley E. A. The regulation of naphthalene oxygenase in pseudomonads. — J. Gen. Microbiol., 1974, v. 83, p. 165—170.
13. Treccani V., Walker N., Wiltshire G. H. The metabolism of naphthalene by soil bacteria. — J. Gen. Microbiol., 1954, v. 11, p. 341—348.
14. Tsukamura M. J. Gen. Microbiol., 1965, c. 41, p. 317.
15. Williams P. A., Catterall F. A., Murrey K. Metabolism of naphthalene, 2-methylnaphthalene, salicylate and benzoate by *Pseudomonas* P.: regulation of tangential pathways. — J. Bacteriol., 1975, v. 124, N 2, p. 679—685.
16. Zajic R. Development in Industr. Microbiol., 1965, 6, p. 16.
17. Walker J. D., Colwell R. R. Microbial ecology of petroleum utilization in Chesapeake Bay. In Proc. Joint Conf. prev. and contr. of oil spills, Washington, D. C., Washington, D. C., (S. a), 1973, p. 685.

Н. М. Исмаилов

2-МЕТИЛНАФТАЛИН МАДДАСИНИ *Candida guilliermondii* КӨБӨЛӨЖИ ТЭРЭФИДАН ТРАНСФОРМАЦИЯ ОЛУНМАСЫНА МҮХТЭЛИФ АМИЛЛЭРИН ТЭСИРИ

Магалада көстөрүлмөшү ки, маја көбөлөжү *C. guilliermondii* 916 тарафидан 2-метилнафталинни 4-метилсалицил туршусуна чеврилмеси температурдан, рН, үзүм багыри-үзүм бирлешмөлөрүн мүнөтө алава олунмасындан чоң асылдыр. Бу аминлэрин көмөжү илэ реаксияны мөксөдөүгүн шөкилдэ апармаг мүмкүндүр.

УДК: 576.577.472

Ф. И. КЕРИМОВ

ОКИСЛЕНИЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ АЗОТФИКСИРУЮЩИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ КАСПИЯ

Сектор микробиологии АН Азербайджанской ССР

Впервые рассматривается способность азотфиксирующих микроорганизмов Каспия (бактерий морских дрожжей) к окислению нефти и нефтепродуктов в чистых культурах. Сравнивается их нефтеокисляющая активность с таковой у нефтеокисляющих неазотфиксирующих микроорганизмов в Каспийском и Черном морях. Освещается значимость азотфиксаторов в вопросах самоочищения водоемов.

В связи с интенсификацией промышленности и сельского хозяйства многие водоемы продолжают загрязняться. Наиболее опасными органическими веществами, загрязняющими их, считается нефть и нефтепродукты. Особенно трудно уберечь от подобных воздействий крупные водоемы. Кроме того, в море издавна известны природные очаги выхода нефти. Являясь трудно минерализуемой органикой, нефть длительное время покрывает пленкой его поверхность, особенно береговую зону. Нефтяная пленка, изменяясь, проникает в водную толщу и оседает на дно, где накапливается в донных отложениях. Кроме того, нефть и особенно продукты ее химического и биохимического окисления как токсиканты [1] представляют серьезную угрозу для большинства гидробионтов. Имеются сведения, что отдельные нефтепродукты в определенных концентрациях токсичны и для некоторых водных микроорганизмов [16].

Таким образом, загрязнение нефтью берегов, поверхности и дна водоемов ведет к обеднению флоры, фауны и в конечном итоге к уменьшению ее рыбопродуктивности, к нарушению естественного равновесия экологических систем водоемов. Поэтому предотвращение загрязнения морей от подобных токсикантов является важной и актуальной проблемой.

Окисление нефти, нефтепродуктов в водоемах зависит от их состава и осуществляется под воздействием различных факторов среды. Из абиотических факторов можно отметить наличие кислорода, ветра, диспергентов, инсоляции, температуры воды, присутствие различных органических веществ и биогенных элементов: фосфора, азота, калия; концентрации поваренной соли и др. Однако решающее значение в трансформации нефти, приводящей к ее полной минерализации, принадлежит различным гидробионтам: бактериям, дрожжам, микроскопическим грибам, водорослям и другим организмам.

К настоящему времени известно достаточное количество работ, посвященных вопросу окисления нефти и нефтепродуктов микроорганизмами в морях и океанах [2, 6, 7, 10, 17, 16 и др.]. Почти все они посвящены бактериям. Однако, учитывая широкое распространение в морях и океанах других групп микроорганизмов, в частности дрожжей

и дрожжеподобных организмов, в последнее время стали обращать больше внимания и на них. Об этом свидетельствуют исследования способности грибов, а также морских дрожжей к окислению нефти, нефтепродуктов и других углеводов [3, 9, 11].

Факты о наличии у многих азотфиксирующих микроорганизмов различных физиологических функций [2, 5, 13] наводят на мысль о необходимости широкого изучения представителей азотфиксирующих микроорганизмов для выявления их нефтеокисляющей активности. Сложилось убеждение, что в окислении нефти, нефтепродуктов в морях и океанах принимают участие представители только определенных систематических групп, составляющих в совокупности специфическую группу нефтеокисляющих, фенолоокисляющих и углеводородокисляющих микроорганизмов. Сообразно этому, для их выявления применялись селективные азотсодержащие среды Таусона, Колабиной-Роговской, Ворошиловой-Диановой, а также эти и другие общепринятые модифицированные прописи с добавкой соответствующего углеводорода. Исходя из представления о доминирующей роли микроорганизмов в процессах самоочищения больших водоемов, в частности от углеводов, а также из отсутствия сведений об участии в них различных физиологических групп микробов, в настоящей работе исследовалась группа азотфиксаторов для выявления их нефтеокисляющей активности.

Микробиологические пробы отбирали из приповерхностного слоя воды черпаком конструкции Л. Н. Пшенина [12] в стерильные химические стаканы емкостью 0,250 л. Все 12 выделенных культур были испытаны на азотфиксирующую способность после длительного периода пересевов и содержания на жидких и агаризованных средах Федорова с маннитом. Азотфиксирующая способность культур колебалась в пределах от 2,3 до 9,7 мг на 1 г использованной глюкозы. Признаками роста являлось появление помутнения, пленки, колоний и штрихов. После достижения культурами устойчивого роста и развития на этой селективной среде переходили к определению азотфиксирующей активности микрометодом Кьельдаля. Завершив изучение азотфиксирующей активности, приступали к выявлению у культуры нефтеокисляющей способности, которое проводили в два этапа. На первом этапе культуры в виде суспензии (6 мл) с концентрацией равной таковой в пробирке стандарта мутности в 10 единиц инокулировали в химические пробирки с 4 мл жидкой среды Федорова. В качестве единственного источника углерода добавляли сырую стерильную нефть Бинагадинского (I), Кара-Чухурского (II), Анастасиевского (III), Малгобекского (IV), Ширванского (V) месторождений и нефтепродукты: мазут (VI), керосин (VII), соляр (VIII). Углеводороды предварительно запаивали в 10-миллилитровые ампулы объемом 5 мл и стерилизовали в автоклаве при 1 атм. в течение 30 минут. На первом этапе углеводороды вводили по одной капле в химические пробирки со средой, на втором этапе — в колбы по 3 капли предварительно отмеренной массы. Суспензии азотфиксирующих микроорганизмов готовили следующим образом: испытуемые культуры засеивали на агаризованную среду Федорова с глюкозой в 5—6 чашках Петри для накопления массы микроорганизмов.

Брали отдельную колбу на 0,5 л с жидкой стерильной средой Федорова без углевода, которую доливали в пробирки при приготовлении суспензии микроорганизмов, бравшихся из накопленной массы. Инку-

бирование проводили в течение 30 суток при температуре 20—25°C. Интенсивность роста определяли визуально по мощности пленки.

Для второго этапа отбирали культуры, образовавшие пленку, после чего определение окисления нефти проводили методом Ю. Ю. Лурье, А. И. Рыбниковой [4]. Опыты для количественного определения биодегградации нефти (2-ой этап) проводились в 0,5-литровых колбах Эрленмейера, в 3 повторностях в жидкой среде Федорова объемом 100 мл при температурах 4—6° и 20—25°C в течение 30 суток. Контролем служила стерильная среда Федорова. Концентрированные суспензии инкубируемых культур получали в пробирках идентичных пробирке стандарта мутности в 10 единиц, сравнивая их визуально. Для обеспечения минимальной температуры инкубации среды помещали в холодильник. В качестве единственного источника углерода применяли стерильные нефти: Анастасиевская (III), Бинагадинская (I), Кара-Чухурская (II) и мазут (VI). Результаты визуального определения биодегградации (1-ый этап) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Визуальное определение окисления углеводородов микроорганизмами Каспия

№ Культуры	Группа микроорганизмов	Виды углеводородов и биодегградационная способность микроорганизмов							
		сырая нефть				нефтепродукты			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Дрожжи	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
4	Бактерии	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++
5	Дрожжи	—	+++	+++	—	++	—	+++	++
6	Дрожжи	—	++	+++	—	—	—	++	—
8	Бактерии	—	++	—	—	—	—	++++	—
2 пр.	Бактерии	—	—	—	—	—	—	—	—
33	Дрожжи	++++	—	—	—	—	—	—	—
41	Дрожжи	+++	—	—	—	—	—	—	+++
44	Дрожжи	+++	—	—	—	—	—	—	+++
52	Дрожжи	+++	—	—	—	—	—	—	+++

Для культур 1, 4, 5, 6, 8, 2 пр., выделенных из юго-западной части Каспия: ++++ — рыхлая пленка с серовато-белыми островками роста, окруженными суспензированными коричнево-ржавыми каплями измененной нефти; +++ — серовато-белые островки роста, значительно меньшие по размеру и в меньшем количестве с менее измененными каплями нефти светло-коричневого цвета; ++ — серовато-белых островков роста мало, нефть коричневого или светло-коричневого цвета; — — визуальные признаки роста отсутствуют, нефть коричневого цвета.

Для культур 33, 41, 44, 52, выделенных из Красноводского залива: ++++ — пленка тонкая, в которой серовато-белые зоны роста значительно преобладают над мелко-диспергированными светло-коричневыми участками измененной нефти; +++ — то же самое, но выраженное в более умеренной форме; — — эксперименты не проводились.

Как видно из табл. 1 культуры 1, 4 обладают более широким спектром возможностей биодегградации углеводородов, чем 5, 6, 8, 2 проз-

рачная (2 пр.). Меньшая способность к окислению субстратов наблюдается у культур 5, 6 и самая низкая у культур 8 и 2 пр. Нефть является постоянным и интенсивным загрязнителем морей. Культуры, выделенные из Красноводского залива, испытывались только на биодegradацию нефти (табл. 1). Нефтеокисляющая способность у азотфиксирующих дрожжей, выделенных из Красноводского залива, приблизительно одинакова. Несколько более активна культура 33. По сравнению с другими дрожжами и бактериями, представленными в табл. 1, характер роста этих дрожжей на нефти был иным: рыхлая пленка была более тонкой, мелкодисперсной с преобладанием участков серовато-белого цвета над светло-коричневыми участками деградированной нефти. Из 10 испытанных культур интенсивнее всех окисляют нефть культуры 1,4 и 33, а четыре обладают способностью избирательно окислять различные нефти и нефтепродукты. Из 9 нефтеокисляющих культур 7 являются дрожжами, а 2 бактериями. Следовательно, из выделенных азотфиксирующих микроорганизмов, участвующих в окислении нефти, примерно 78% составляют морские дрожжи и только 22% бактерии.

Наиболее активные культуры (33, 1, 4, 5, 41, 44, 52, 6) были испытаны на количественное определение биодegradации нефти и мазута (табл. 2). Поскольку опыты по биодegradации нефти проводились впервые, использовалась нефть старейших нефтепромыслов Апшерона, к которым у испытуемых микроорганизмов могла выработаться определенная адаптация. В целях же сравнения и выявления биодegradационных возможностей микробов применялась Анастасиевская нефть, не встречающаяся в Каспии.

Из табл. 2 можно видеть, что скорость окисления Кара-Чухурской нефти максимальна у культуры 33 при температуре 20—25°C и составляет (учитывая время инкубации) примерно 0,66 мг/100 мл в сутки. Активность культур 52, 1, 4 при тех же условиях, но с использованием Бинагадинской нефти также близка к этому значению. По данным А. В. Цыбань и соавторов [14], скорость окисления нефти нефтеокисляющими бактериями (*Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Bacillus*) выделенными с поверхностных микрогоризонтов Каспия, составляла 0,7—30 мг/л в сутки при 22—24°C, а культурами, изолированными из поверхностной пленки Черного моря, — 5—7 мг/л в сутки.

Следовательно, нефтеокисляющая активность примерно половины изученных нами азотфиксаторов — биодеструкторов нефти равна минимальному значению этих показателей у нефтеокисляющих бактерий, изученных упомянутыми авторами. Наши результаты внесут определенные коррективы в экспериментальные данные по Каспию ряда авторов [15], показавших скорость микробного окисления углеводородов нефти, составляющую 2,4 мг/м² в сутки, или 240 мг/м² за вегетационный период. Кроме того, учитывая тот факт, что в поверхностном горизонте биодegradацию ведут также азотфиксаторы, наши данные внесут поправку и в расчет суммарного количества углеводородов, окисляемых бактерионейстоном за летний период — 9000 тонн [15].

На скорость биодegradации нефти в водоемах, наряду с другими факторами, большое влияние оказывает температура. Полагают, что для развития представителей нефтеокисляющей микрофлоры и интен-

Таблица 2

№ культуры	Группа микроорганизмов	Интенсивность биодegradации углеводородов микроорганизмами, мг/100 мл											
		Нефть и нефтепродукты при 4—6°C						Нефть и нефтепродукты при 20—25°C					
		I		II		III		I		II		III	
		кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.	кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.	кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.	кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.	кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.	кол-во внес. неф.	кол-во окис. неф.
33	Дрожжи	—	—	71	5,3	7	—	—	—	71	19,6	28	—
52	Дрожжи	69	3,3	5	—	—	—	69	18,3	—	—	—	—
1	Дрожжи	69	5,0	7	—	—	—	69	16,6	—	—	—	—
4	Бактерии	69	5,3	8	—	—	—	69	15	—	—	—	—
5	Дрожжи	—	—	—	71	3,6	5	—	—	71	9,6	13	—
44	Дрожжи	—	—	—	71	4	6	—	—	71	9,3	13	—
41	Дрожжи	—	—	—	71	3,3	6	—	—	71	8,6	12	—
6	Дрожжи	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	7,6
													12

Примечание: — эксперименты не проводились.

сификации процесса самоочищения морской воды от нефти оптимальными являются мезофильные условия (20—28°). При температуре 6—15°C интенсивность биodeградации нефти снижается в 2,5—4 раза, а при 37° рост бактерий ограничивается и процесс замедляется. При 45°C деятельность микроорганизмов полностью угнетается и разложение нефти не происходит [8]. Если исходить из этих общепринятых представлений, полученные нами данные вполне объяснимы. Необходимо лишь добавить, что культуры 33, 1, 4 являются психрофилами, ибо хорошо растут при температуре 4—6°C.

Учитывая изложенное, можно предположить, что биodeградация углеводов, в частности нефти, среди азотфиксаторов обычна и при-суца многим представителям этой физиологической группы. На это указывают также Е. И. Квасников и Т. М. Ключникова [2], обнаружившие среди бактерий и дрожжей поверхностных водных бассейнов виды, обладающие способностью фиксировать молекулярный азот и использовать углеводороды в качестве единственного источника угле-рода и энергии. Следует также отметить, что в ходе опытов нами не было выявлено корреляции между азотфиксацией и биodeградацией нефти.

Таким образом, опыты показали, что в окислении нефти в Каспии, наряду с нефтеокисляющими микроорганизмами, принимают участие и азотфиксирующие макроорганизмы.

Литература

1. Богогосян А. Т., Спonti Е. А. О бактериальной деструкции тридекана в при-родной воде. — В кн.: Материалы 6-го всесоюзного симпози. по соврем. пробл. само-очищения водоемов и регулирования качества воды, секция 2.4. I, 1979, с. 129.
2. Квасников Е. И., Ключникова Т. М. Микроорганизмы — деструкторы нефти в водных бассейнах. — Киев, 1981.
3. Коваль Э. З. Основные особенности и закономерности роста мицелиальных грибов на разных углеводородах нефти — В кн.: Тезисы докладов 4-го Закавказского совещания по спорным растениям. 1974, с. 185—188.
4. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточ-ных вод. — М., 1974.
5. Минеева Н. М., Лаптева Н. А. Окисление фенола культурами *Azotobacter agilis* *Pseudomonas denitrificans*. — Биология внутренних вод. — Информационный бюллетень, № 23, 1974, с. 10—13.
6. Миронов О. Г. Нефтеокисляющие микроорганизмы в море. — Киев, 1971.
7. Миронов О. Г., Лебедь А. А. О самоочищении морей северной Европы от неф-тепродуктов. — В кн.: Биологическое самоочищение и формирование качества воды. 1975, с. 22—24.
8. Морозов Н. В., Николаев В. Н. Влияние условий среды на развитие неф-теразлагающих микроорганизмов. — Гидробиол. журнал, 1978, вып. 14, № 4, с. 55.
9. Нижегородцева Л. Е., Зелезинская Л. И., Теплинская Н. Г. и др. Микро-биологические исследования некоторых гидробионтов северо-западной части Черного моря. — В кн.: Тезисы докладов 3-го съезда всесоюзного гидробиол. об-ва. т. I, 1976, с. 161—163.
10. Новожилова М. И. Нефтеокисляющие бактерии и их роль в самоочищении водоемов. — Вестник АН Казах. ССР, 1975, № 8, с. 27—32.
11. Новожилова М. И. Аспорогенные дрожжи и их роль в водоемах. — Алма-Ата, 1979.
12. Пшенин Л. Н. Об азотфиксирующих бактериях приповерхностного слоя воды в Черном море — Тр. Севастопольской биол. ст. т. XV, 1964, с. 3—7.
13. Пшенин Л. Н. Биология морских азотфиксаторов. — Киев, 1966.
14. Цыбань А. В., Зубакина А. Н., Барина С. П., Михалева И. М. Процессы окисления нефти и углеводов морскими бактериями — Гидробиол. журнал, 1977, вып. 13, № 2, с. 39.

15. Цыбань А. В., Симонов А. И. Процессы микробиологического окисления нефти в море. — Океанология, 1978, вып. 4, № 18, с. 695.

16. Walker J. D., Colwell R. R. Microbial ecology of petroleum utilization in chesapeake Bay. In Proc. Joint Conf. prev. and contr. of oil spills, Washington, D. C., (S. a) 1973, p. 685.

17. Zo Bell C. E. Assimilation of hydrocarbons by microorganisms. — Advances in Enzy-mology and Related subjects of biochemistry, v. 10, 1950, p. 444—485.

Ф. И. Каримов

ХЭЭЭР ДЭНИЗИНИН АЗОТМЭНИМСЭЛЭН МИКРООРГАНИЗМЛЭРИНИН НЕФТ ВЭ НЕФТ МЭХСУЛЛАРЫНЫ ОКСИДЛЭШДИРМЭСИ

Мэгалэдэ илк дэфэ олараг тэмиз мүнхтэ нефт вэ нефт мэхсулларыны Хэээрлэ олан азотмэнимсэжэн микроорганйзмлэрлэ оксидлэшмэси хүсүсйжэти өйрөнйлмши, хүсү-сила азотмэнимсэжэнлэрин өз-өзүнэ тэмизлэмэдэ элэмйжэти вэ ролу кениш шэрл эдил-мишдир.

УДК 628.364 631.81/85:631.671 (479.24)

В. Ю. АХУНДОВ, К. Ф. АХУНДОВ, Т. В. ГРЕКАЛОВА,
А. А. ИСМАЙЛОВ, М. Я. АСАДОВ, Т. А. ГОЛУБЕВА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА СТОЧНОЙ ВОДОЙ г. БАКУ И СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЫ И ФИЛЬТРАТОВ

Азербайджанский ОТКЗ НИИ вирусологии, микробиологии и гигиены
им. Г. М. Мусабекова, Азербайджанский НИИ гидротехники и мелиорации

В данной работе поставлена задача изучить в экспериментальных условиях (на модели монолитов) эффективность промывки засоленных земель Апшерона и степени загрязнения почвы и фильтратов на глубине 0—20; 20—40; 40—60; 60—80 и 80—100 см.

Интенсивное развитие промышленности, градостроительства и орошаемого земледелия явилось причиной резкого увеличения водопотребления и дефицита водных ресурсов, в том числе в условиях Азербайджана на Апшеронском полуострове.

Одним из резервов, способным уменьшить дефицит оросительной воды на Апшероне и увеличить производство сельскохозяйственной продукции, могло бы быть использование на орошение сточных вод г. Баку, объем которых к 2000 г. возрастет до 1 млн. м³/сутки. Рациональное использование сточных вод г. Баку для этой цели позволит решить одновременно несколько задач: обеспечить доочистку их после искусственной биологической очистки, сократить дефицит воды на орошение сельскохозяйственных культур, осуществить водоохранные мероприятия акватории Каспийского моря и, наконец, использовать все полезные элементы сточных вод, необходимые для выращивания сельскохозяйственных культур.

Для обоснования возможности использования сточных вод г. Баку в сельском хозяйстве Апшерона в течение ряда лет проводилась работа по изучению их состава, химической и бактериальной загрязненности, дана оценка почвы и кормовых культур, выращенных на опытном участке Всесоюзного научно-производственного объединения «Прогресс» в поселке Говсаны. В хроническом токсикологическом эксперименте проведено вскармливание подопытных животных (кролики) указанными кормами вместе с основными в соотношении 1:1 и 0,7:0,3. Установлено, что видимых изменений в организме подопытных животных не произошло.

Целью настоящей работы явилось изучение возможного использования сточных вод г. Баку на промывку засоленных земель Апшерона, которые в перспективе будут вовлечены в дополнительный сельскохозяйственный оборот, и степени загрязнения почвы и грунтовых вод — фильтратов на различных глубинах (0—20; 20—40; 40—60; 60—80 и 80—100 см) на модели монолитов.

Сточные воды г. Баку по химическим показателям пригодны для

регулярного орошения сельскохозяйственных угодий в условиях Апшерона, так как общий минеральный состав их не превышает 1, 8 г/л.

Монолиты — прямоугольные сечения ненарушенной структуры почвы, размером 50×50×100 см сооружены Азербайджанским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации в поселке Говсаны. Почвы для монолитов, отобранные на Гобустан-Сангачальском массиве, в основном серо-бурые, по механическому составу характеризуются как тяжелые суглинистые с большой плотностью, особенно на глубине 50—150 см. Плотность почв здесь изменяется по профилю от 2,60 до 2,80 г/см³. Объемная масса в этих глубинах изменяется в пределах 1,30—1,55 г/см³. В верхнем слое 0—50 см эти величины достигают 1,25—1,30 г/см³.

Пористость почв в зависимости от структурности, плотности, механического и минералогического состава изменяется в пределах 44—52%. Агрохимическая оценка общей пористости серо-бурых почв для плотного слоя неудовлетворительная.

Степень засоления массива изменяется от слабо засоленных до сильно засоленных. Тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный (табл. 1).

Таблица 1

Исходное засоление почв монолитов (% мг/экв)

Глубина, в см	CO ₂	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	Σ солей, %	Плотный остаток, %
0—20	0	0,020	0,517	0,159	0,146	0,059	0,138	1,039	1,092
		0,32	14,55	3,31	7,30	4,90	5,98		
20—40	0	0,024	0,514	0,166	0,170	0,032	0,141	1,047	1,056
		0,40	14,47	3,46	9,50	2,70	6,13		
40—60	0	0,022	0,452	0,156	0,160	0,017	0,160	0,967	0,928
		0,36	12,73	3,25	8,00	1,40	6,94		
60—80	0	0,024	0,495	0,205	0,154	0,014	0,233	1,115	1,058
		0,40	13,93	4,28	7,70	1,20	9,71		
80—100	0	0,024	0,452	0,287	0,128	0,062	0,172	1,125	1,124
		0,40	12,73	5,96	6,40	5,20	7,49		
0—100	0	0,023	0,485	0,195	0,156	0,038	0,167	1,063	1,052
		0,38	13,68	4,05	7,78	3,08	7,25		

Промывка монолитов проводилась трехкратно. Опытные монолиты промывались сточной водой г. Баку с промывной нормой 5, 10 и 15 тыс. м³/га, контрольные — водой Самур-Апшеронского канала, с той же промывной нормой.

Промывка монолитов осуществлялась путем подачи сточной воды на поверхность монолитов, на которой постоянно сохранялся уровень воды около 10 см. После подачи промывной воды производился отбор воды около 10 см. После подачи промывной воды производился отбор проб почвы и фильтратов на глубине 0—20; 20—40; 40—60; 60—80; 80—100 см. До появления первых капель фильтрата подавалось 45—57,5 л воды. Первые пробы фильтрата имели наибольшую минерализацию (38,94—84,64 г/л). По мере увеличения подачи воды на промывку монолитов минерализация фильтрата постепенно снижается (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав фильтратов в г/л
(при промывной норме 15 тыс. м³/га)

Дата отбора проб	Кол-во подаваемой воды, л	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Плотный остаток	солей Σ
22. X 1982 г.	97,5	—	0,055	32,163	1,465	53,240	52,716
2. XI 1982 г.	117,5	—	0,073	9,727	2,279	19,160	18,620
5. XI 1982 г.	147,5	—	0,159	5,372	2,962	13,900	12,871
12. XI 1982 г.	170,5	—	0,146	2,961	2,057	7,330	7,805
22. XI 1982 г.	197,0	—	0,207	0,879	1,283	3,860	3,524
7. XII 1982 г.	286,5	—	0,238	0,355	0,889	2,040	2,173
14. XII 1982 г.	336,6	—	0,268	0,323	1,070	2,000	2,372
21. XII 1982 г.	375,0	—	0,262	0,323	0,740	1,660	1,945
6. I 1983 г.	—	—	0,110	0,144	0,428	0,700	0,993

В отдельных монолитах впитывание промывной воды происходило медленно и в связи с этим выделялись особо высокоминерализованные фильтраты. После подачи 5, 10, 15 тыс. м³/га сточной воды для промывки монолитов (4, 8, 16) плотный остаток фильтрата (на уровень 0—100 см) в среднем составил соответственно 0,229; 0,169 и 0,109 %. При промывке монолитов (2, 5, 13) водой Самур-Апшеронского канала теми же промывными нормами плотный остаток фильтрата в среднем составил 0,287; 0,171 и 0,090 мг/л.

Таким образом, экспериментальная работа свидетельствует о целесообразности применения сточной воды г. Баку для промывки засоленных земель Апшеронского полуострова.

С целью изучения степени загрязнения почвы и фильтратов из монолитов при промывке их сточной водой, проведены специальные санитарно-бактериологические и санитарно-химические исследования. Выявлено, что санитарно-бактериологические показатели в почве из монолитов изменялись, с одной стороны, в зависимости от глубины отбора проб почвы и, с другой стороны, — от промывной нормы сточной воды (табл. 3). Однако наиболее загрязненными при всех взятых промывных нормах оказался слой почвы 0—20 см. При более высокой промывной норме в горизонтах 40—60 и 60—80 см количество почвенной микрофлоры не уменьшается и только в горизонтах 80—100 см общее количество бактерий в 1 г почвы снижается по сравнению с первоначальным (0—20; 20—40 см в 6—7 раз).

Как видно из табл. 3, в зависимости от глубины горизонта происходит снижение индексов БГКП, энтерококков, протеев, cl. perfringens и сальмонелл. При наибольшей же промывной нагрузке сточной воды индекс БГКП не изменился, оставаясь во всех горизонтах на одном уровне (96·10⁴). Следует обратить внимание, что патогенные микроорганизмы определялись в основном в слое почвы 0—20 и 20—40 см при всех промывных нормах сточной водой.

Аналогичные результаты были получены и при исследовании фильтратов из монолитов, которые отбирались на той же глубине. Как и следовало ожидать, в фильтрате от менее глубокого горизонта к более глубокому наблюдалось постепенное снижение бактериального загрязнения и наименее обсемененный фильтрат отмечался на глубине 80—100 см (табл. 4). Вместе с тем, увеличение промывной нагрузки

Таблица 3

Санитарно-бактериологические показатели фильтрата из монолитов с различной глубины при поливе сточной водой г. Баку

Показатели	Глубина отбора проб почвы, см				
	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100
При промывной норме 5 тыс. м ³ /га					
Общее кол-во бактерий в 1 г					
— " — энтеро-					
почвы	202000	14500	5400	1400	100
Индекс БГКП	11·10 ⁶	11·10 ⁵	73·10 ⁴	73·10 ²	36·10 ¹
кокков	190	73·10 ²	36·10 ²	190	—
— " — протеев	190	11·10 ³	73·10 ²	190	—
— " — cl. perfringens	—	73·10 ⁴	11·10 ³	36·10 ²	—
— " — сальмонелл	—	10	отр.	отр.	отр.
При промывной норме 10 тыс. м ³ /га					
Общее кол-во бактерий в 1 г					
почвы	1136400	7730	5733	2200	1200
Индекс БГКП	11·10 ⁶	73·10 ⁵	11·10 ⁴	73·10 ²	190
— " — энтерокок-					
ков	73·10 ²	36·10 ²	36·10 ²	190	—
— " — протеев	1·10 ³	73·10 ²	36·10 ²	—	—
— " — cl. perfringens	1·10 ⁴	11·10 ³	—	—	—
— " — сальмонелл	92	10	отр.	отр.	отр.
При промывной норме 15 тыс. м ³ /га					
Общее кол-во бактерий в 1 г					
почвы	2500000	1660000	1450000	1360000	219000
Индекс БГКП	96·10 ⁴	96·10 ⁴	96·10 ⁴	96·10 ⁴	96·10 ⁴
— " — энтерокок-					
ков	30	—	—	—	—
— " — протеев	—	—	—	—	11·10 ¹
— " — cl. perfringens	73	—	—	—	—
— " — сальмонелл	49,7 и выше	—	—	—	—

сточной воды на монолиты обусловило наибольшую степень загрязнения фильтрата и на этой глубине. Если при нагрузке 5—10 тыс. м³/га на глубине 80—100 см в фильтрате снизилось общее количество бактерий в 1 мл в 490—1020 раз, то при нагрузке 15 тыс. м³/га — всего в 14 раз. В таком же порядке снижались индексы БГКП, энтерококков, протеев cl. perfringens.

При промывной норме 5 тыс. м³/га индексы этих микроорганизмов в фильтрате с глубины 40—60 см были отрицательными, исключая индекс БГКП, который находился на уровне 36·10² и 30 — при промывной норме 10 тыс. м³/га. В фильтратах из монолитов, имевших промывной норме 15 тыс. м³/га, индекс БГКП снижался постепенно в зависимости от глубины отбора проб фильтрата, но на глубине 80—100 см показатель его оставался высоким — 23·10⁵ (в исходной сточной воде составлял 11·10⁹). Индекс энтерококков в фильтрате с этой глубиной снизился с 23·10⁵ до 11·10³; индекс протеев — с 43·10⁵ до 73; индекс cl. perfringens с 43·10⁵ до 73. Сальмонеллы были обнаружены только в фильтрате с глубины 0—20 см.

Санитарно-химические показатели в фильтрате из монолитов также снижались в зависимости от глубины отбора проб. (табл. 5).

Таблица 4

Санитарно-бактериологические показатели почвы из монолитов с различной глубины при поливе сточной водой г. Баку.

Показатели	Исходная сточная вода	Глубины отбора проб воды, см			
		0—20	20—40	40—60	80—100
При промывной норме 5 тыс. м³/га					
Общее кол-во бактерий в 1 мл	2740000	5900000	240000	31500	5600
Индекс БГКП	24·10⁸	24·10¹⁰	11·10⁶	46·10⁴	36·10²
— " — энтерококков	11·10⁵	11·10⁵	36·10²	отр.	—
— " — протеев	11·10⁶	93·10⁵	36·10²	отр.	—
— " — <i>Cl. perfringens</i>	24·10⁶	24·10⁶	36·10²	отр.	—
— " — сальмонелл	100	10	отр.	отр.	отр.
При промывной норме 10 тыс. м³/га					
Общее кол-во бактерий в 1 мл	5100000	1500000	485000	27000	5000
Индекс БГКП	24·10¹⁰	24·10⁸	11·10⁵	11·10³	30
— " — энтерококков	43·10⁶	43·10⁵	36·10²	—	—
— " — протеев	43·10⁶	43·10⁵	21·10³	—	—
— " — <i>Cl. perfringens</i>	11·10⁷	11·10⁷	21·10³	—	—
— " — сальмонелл	92	92	—	—	—
При промывной норме 15 тыс. м³/га					
Общее кол-во бактерий в 1 мл	5100000	3900000	3300000	1450000	350000
Индекс БГКП	11·10⁹	23·10⁸	23·10⁸	23·10⁷	23·10⁵
— " — энтерококков	23·10⁵	23·10⁵	46·10⁴	46·10⁴	11·10³
— " — протеев	43·10⁵	23·10⁵	23·10⁵	23·10⁴	73
— " — <i>Cl. perfringens</i>	43·10⁵	23·10⁷	23·10⁵	23·10⁴	73
— " — сальмонелл	92	10	—	—	—

Исследования показали, что наиболее значительное снижение аммиака, фосфатов, СПАВ и нефтепродуктов в фильтрате отмечалось на глубине 40—60 и 60—100 см.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют отметить, что для покрытия дефицита воды в условиях Апшеронского полуострова при промывке засоленных земель целесообразно использовать биологически очищенные и обезвреженные сточные воды г. Баку.

При внесении сточной воды на монолиты установлено, что загрязнение почвы и фильтратов находится в прямой зависимости от глубины отбора проб и от промывной нормы сточной воды.

Энтеропатогенные микроорганизмы (сальмонеллы) обнаружены в почве из монолитов при внесении различных норм сточной воды (5; 10 и 15 тыс. м³/га) только на глубинах 0—20 и 20—40 см.

Использование наибольшей промывной нормы сточной воды (15 тыс. м³/га) затрудняет процесс самоочищения почвы и фильтра в монолитах, поэтому они остаются сильно загрязненными на глубине 80—100 см.

Для охраны подземных вод от загрязнения сточными водами

Таблица 5

Результаты некоторых санитарно-химических показателей фильтрата из монолитов с различной глубины при промывке их сточной водой г. Баку

Показатели мг/л	Исходная сточная вода	Глубина отбора проб воды, см			
		0—20	20—40	40—60	60—100
При промывной норме 10 тыс. м³/га					
Аммиак	43,0	0,70	0,33	0,004	0,007
Нитриты	0	0	0,002	0,004	0,080
Нитраты	0	0	0,20	0,60	20,0
Фосфаты	30,0	5,0	5,0	0,74	0,25
СПАВ	1,52	0,200	0,107	0,085	0,095
Нефтепродукты	12,6	2,6	1,0	3,0	3,0
При промывной норме 15 тыс. м³/га					
Аммиак	75,0	33,0	0,70	0,020	0,007
Нитриты	0	0	0,080	0,50	0,12
Нитраты	0	0	4,0	3,0	2,5
Фосфаты	17,5	7,5	2,5	3,0	1,0
СПАВ	0,280	0,276	0,205	0,15	0,087
Нефтепродукты	32,0	10,0	8,6	5,0	1,6

г. Баку промывку засоленных почв Апшерона рекомендуется проводить прерывисто с нормой не более 10 тыс. м³/га.

Для разработки гигиенических рекомендаций по охране подземных вод на Апшеронском полуострове от загрязнения сточными водами необходимо провести специальные санитарно-гигиенические и ме-лиоративные исследования подземных вод в зоне орошения сельскохозяйственных угодий.

В. А. Ахундов, К. Ф. Ахундов, Т. В. Грекалова, А. А. Исмаилов,
М. А. Эсədov, Т. А. Голубева

АБШЕРОН ЛАРЫМАДАСЫНДА ШОРАН ТОРПАГЛАРЫН БАКЫ ШЭЭРИ ЧИРКАБ СУЛАРЫ ВАСИТЭСИЛЭ ЈУЈУЛМАСЫНЫН ЕФФЕКТИВЛИЛИЈИ ВЭ ТОРПАГЫН, СУЗКЭЧ СУЈУН ЧИРКЛЭНМЭ ДЭРЭЧЭСИННИН ЕКСПЕРИМЕНТАЛ ТЭДГИГИ

Мәгаләдә көстәрилән тәдигат шоран торпагларда кәсилмиш монолит моделләрин-дә апарылмышдыр. Лабораторија анализләри үчүн торпаг вә сүзкәч су нүмунәләри монолитләрин 0—20; 20—40; 40—60; 60—80; 80—100 см дәринликләриндән алынмышдыр.

Мә'лум олмушдур ки, Абшеронда шоран торпагларын јујулмасында биолоји үсула-ла тәмизләниш вә зәрәрсизләшдирилмиш Бақы шәһәри чиркаб сулардан истифада ет-лә мөһим вә зәрәрсизләшдирилмиш мәсәләси тәшкил едилмәли, торпагын мөк олар. Бу заман јералты суларын мүнәфизәси мәсәләси тәшкил едилмәли, торпагын јујулмасы фәсиләләрлә апарылмалы вә јујулма нормасы һәр һектара 10 мин м³-дан артыг олмамалыдыр.

УДК: 577.15.615.777.11

Т. В. АЛИЕВ, Г. И. АХМЕДОВ, Т. Д. ГАИБОВ, Р. Ю. АЛИЕВА,
С. Б. МИРИЕВА, Э. А. РЗАЕВА, Н. Г. КУРБАНОВ

ВЛИЯНИЕ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТОГО УГЛЕРОДА НА АКТИВНОСТЬ АЛАНИН- И АСПАРТАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ И ОРГАНАХ БЕЛЫХ КРЫС

АГУ им. С. М. Кирова

Исследовано хроническое влияние гепатотропного яда — CCl_4 на активность АлаТ-азы и АспАТ-азы в крови и различных органах крыс. Установлено, что CCl_4 вызывает резкие, порою необратимые изменения в их активности, создавая при этом предрасположенность тканей к неопластической трансформации.

Модель экспериментального канцерогенеза печени у животных, вызванного четыреххлористым углеродом (CCl_4), широко используется для решения разнообразных вопросов, в том числе патогенеза заболеваний печени и других органов, определения эффективности многих физиологически активных и лекарственных веществ, изыскания новых методов лечения и др. [14—15].

Кроме того, исследование механизма гепатотропного действия CCl_4 представляет практический интерес для вопросов профессиональной патологии в связи с возможностью возникновения случаев острых и хронических отравлений этим ядом как в производственных, так и в бытовых условиях [3, 16]. Возникающая при этом патология по многим показателям сходна с клиническими формами хронических гепатитов и циррозов печени у людей [9].

В основе механизма токсического действия CCl_4 , как известно, лежит способность яда нарушить функционирование ферментов и снизить метаболизирующую активность печени [17—19].

Цель настоящей работы заключалась в выяснении вопроса влияния данного гепатотропного яда на характер изменений активности ферментов трансаминаз печени и других органов и тканей млекопитающих.

Как известно, трансаминазы являются сложными ферментами, которые катализируют важнейшую реакцию азотистого обмена. При их посредстве происходит реакция переаминирования, заключающаяся в переносе α -аминогруппы на α -кетокислоты без промежуточного образования аммиака. Коферментом трансаминаз является фосфорилированное производное пиридоксина α -фосфорпиридоксаль.

Транспортируя аминокислоты из одних аминокислот в кетокислоты, ферменты аминотрансферазы играют существенную роль в образовании новых аминокислот и тем самым принимают участие в регуляции функции органов путем восстановления синтеза белка, нарушающегося, по всей вероятности, и при интоксикации организма CCl_4 .

Известно, что одним из действия CCl_4 является повреждение белоксинтезирующего аппарата клеток печени. Показано, что при этом более повреждается глюконеогенез, чем гликолиз [20].

Работа выполнена на 50 3—4-месячных безлинейных крысах самцах массой по 120—150 г. CCl_4 вводили животным перентерально через день в виде 80%-ного масляного раствора, по 0,2 мл на 100 г массы тела.

Животные были разбиты на 6 подгрупп: I через день получили по 1,54 мл/кг CCl_4 ; II — по 3,08 мл/кг; III — по 4,62 мл/кг; IV — по 6,16 мл/кг; V — по 7,70 мл/кг; VI — по 9,24 мл/кг веса животного.

Действие CCl_4 на активность АлаТ-азы и АспАТ-азы в крови, печени, селезенке, почках и мозгу исследовали на разных стадиях развития патологии: на 1-, 5-, 10-, 15-, 20- и 30-е сутки от начала введения CCl_4 .

Активность ферментов изучалась по методу Т. С. Пасхина [7] и выражалась в колориметрических единицах (КЕ). Полученные данные обработаны статистически по Рокицкому [8]. Различия между средними величинами расценивали как статистически достоверные при значении $P < 0,05$.

Представленные в табл. 1 и 2 и на рис. 1 и 2 данные демонстрируют, что через день после введения 0,2 мл CCl_4 активность АспАТ-азы в крови увеличивается на 24,8% от контроля, через 5 дней от начала введения яда, суммарная доза которого была равна соответственно 0,6 мл, наблюдается обратная картина, т. е. активность фермента уменьшается на 13,7%, через 10 дней, наоборот, она возрастает на 86,3%. Уровень этот сохраняется на следующие дни исследования, хотя животные продолжают получать CCl_4 в установленном порядке. На 15-е сутки общая концентрация гепатотоксического препарата, введенного в организм, составляла 0,8 мл. В следующие дни уровень активности АспТ-азы падал ниже контрольного уровня на 50%, а на 30-е сутки опыта наблюдалась тенденция возврата к норме. Как это не парадоксально, на 30-й день исследования при насыщении организма CCl_4 увеличение активности фермента по сравнению с контрольным составляло всего 19%.

Как видно рис. 1, увеличение активности фермента на 10-е сутки от начала опыта достигает максимума, тогда как на 25-е сутки наблюдается уменьшение ее до минимального уровня.

Активность АспТ-азы в головном мозгу во все дни исследования находилась ниже нормы. Так в 1-й день она составляла 76,2%, на 5-й день — 61,7%, на 30-й день — 64,7% от контрольного уровня. Самое минимальное уменьшение ее активности в исследованной ткани соответствует 20 суткам, тогда как самое максимальное уменьшение уровня данного фермента регистрируется на 10-е сутки от начала исследования.

Если в печени в 1 и 5-е дни исследования не наблюдается каких-либо существенных изменений в активности АспАТ-азы, то на 10-й день регистрируется высокодостоверное разрастание ее уровня, а начиная с 15-х суток активность снижается. Эта тенденция сохраняется в дальнейшие дни исследования.

Снижение активности фермента в почках обнаруживается начиная уже с 1-х суток исследования, она остается ниже контрольного уровня во весь период опытов. Максимум снижения уровня АспАТ-азы, составляющего 35%, наблюдается на 10-й день опытов.

Следует отметить, что если сразу после введения CCl_4 обнаружи-

Таблица 1

Динамика изменения активности АСПАТ-азы в крови и различных органах
белых крыс, получивших CCl_4 (КЕ в 1 мин на 1 г сырой ткани) ($M \pm m$)

Исследованные ткани	Норма	1-й день	5-й день	10-й день	15-й день	20-й день	25-й день	30-й день
% Кровь Р	100 $1,17 \pm 0,06$	124,8 $1,46 \pm 0,05$ <0,05	86,3 $1,01 \pm 0,06$ <0,05	186,3 $2,18 \pm 0,06$ <0,001	182,9 $2,14 \pm 0,08$ <0,001	82,9 $0,97 \pm 0,02$ <0,05	50,4 $0,59 \pm 0,08$ <0,01	119,6 $1,4 \pm 0,06$ >0,5
% Головной мозг Р	100 $4,7 \pm 0,3$	76,2 $3,58 \pm 0,18$ <0,02	61,7 $2,9 \pm 0,09$ <0,001	26,6 $1,25 \pm 0,14$ <0,001	39,1 $1,84 \pm 0,06$ <0,001	85,5 $4,02 \pm 0,42$ <0,02	61,7 $2,9 \pm 0,17$ <0,001	64,7 $3,04 \pm 0,23$ >0,001
% Почки Р	100 $6,5 \pm 0,26$	78,5 $5,1 \pm 0,31$ <0,02	82,8 $5,38 \pm 0,26$ <0,05	60,6 $3,94 \pm 0,25$ <0,001	70,9 $4,61 \pm 0,86$ <0,001	84,1 $5,47 \pm 0,43$ <0,05	66,1 $4,3 \pm 0,2$ <0,001	46,1 $8,0 \pm 0,4$ <0,001
% Печень Р	100 $3,6 \pm 0,15$	112,5 $3,92 \pm 0,27$ >0,5	108,9 $5,42 \pm 0,56$ <0,05	150,6 $3,48 \pm 0,94$ <0,001	96,7 $3,02 \pm 0,53$ >0,5	83,9 $4,41 \pm 0,3$ <0,01	66,9 $2,41 \pm 0,3$ <0,001	55,6 $2,0 \pm 0,25$ <0,01
% Селезенка Р	100 $1,8 \pm 0,07$	173,9 $3,13 \pm 0,19$ <0,001	110,6 $1,99 \pm 0,05$ >0,5	63,3 $1,14 \pm 0,9$ <0,001	180,6 $3,25 \pm 0,9$ <0,001	223,9 $4,03 \pm 0,1$ <0,001	300,6 $5,41 \pm 0,44$ <0,001	177,2 $3,19 \pm 0,27$ <0,001

Таблица 2

Динамика изменения активности Ал АТ-азы в крови и различных органах
белых крыс, получивших CCl_4 (КЕ в 1 мин на 1 г сырой ткани) ($M \pm m$)

Исследованные ткани	Норма	1-й день	5-й день	10-й день	15-й день	20-й день	25-й день	30-й день
% Кровь Р	100 $3,66 \pm 0,16$	75,2 $2,42 \pm 0,05$ <0,02	50,6 $1,63 \pm 0,17$ <0,001	179,2 $5,77 \pm 0,12$ <0,001	101,6 $3,27 \pm 0,16$ >0,5	89,1 $2,87 \pm 0,03$ >0,5	33,2 $1,07 \pm 0,13$ <0,001	28,6 $0,92 \pm 0,08$ <0,001
% Головной мозг Р	100 $7,3 \pm 0,41$	133,8 $9,77 \pm 0,1$ <0,02	141,8 $10,85 \pm 0,39$ <0,02	106,8 $7,8 \pm 0,41$ >0,5	92,9 $6,78 \pm 0,99$ >0,5	58,5 $4,27 \pm 0,53$ <0,001	107,9 $7,88 \pm 0,41$ >0,5	131,2 $9,58 \pm 0,7$ <0,02
% Почки Р	100 $17,5 \pm 0,35$	85,0 $14,8 \pm 0,5$ >0,5	45,1 $7,9 \pm 0,37$ <0,001	34,8 $6,09 \pm 0,29$ <0,001	73,5 $12,6 \pm 0,08$ <0,001	90,7 $15,87 \pm 0,29$ >0,5	50,0 $8,76 \pm 0,29$ <0,02	45,4 $7,94 \pm 0,66$ <0,001
% Печень Р	100 $11,7 \pm 0,47$	99,2 $11,1 \pm 0,42$ >0,5	80,9 $9,47 \pm 0,53$ <0,02	73,1 $8,55 \pm 0,48$ <0,001	61,1 $7,18 \pm 0,99$ <0,001	62,1 $7,27 \pm 0,48$ <0,001	82,8 $9,69 \pm 0,69$ <0,01	16,9 $1,98 \pm 0,38$ <0,001
% Селезенка Р	100 $2,27 \pm 0,08$	180,4 $4,14 \pm 0,25$ <0,001	234,4 $5,23 \pm 0,47$ <0,001	180,2 $4,09 \pm 0,14$ <0,001	167,4 $5,07 \pm 0,88$ <0,001	62,2 $1,57 \pm 0,18$ <0,001	72,7 $1,62 \pm 0,12$ <0,02	62,6 $1,42 \pm 0,54$ <0,001

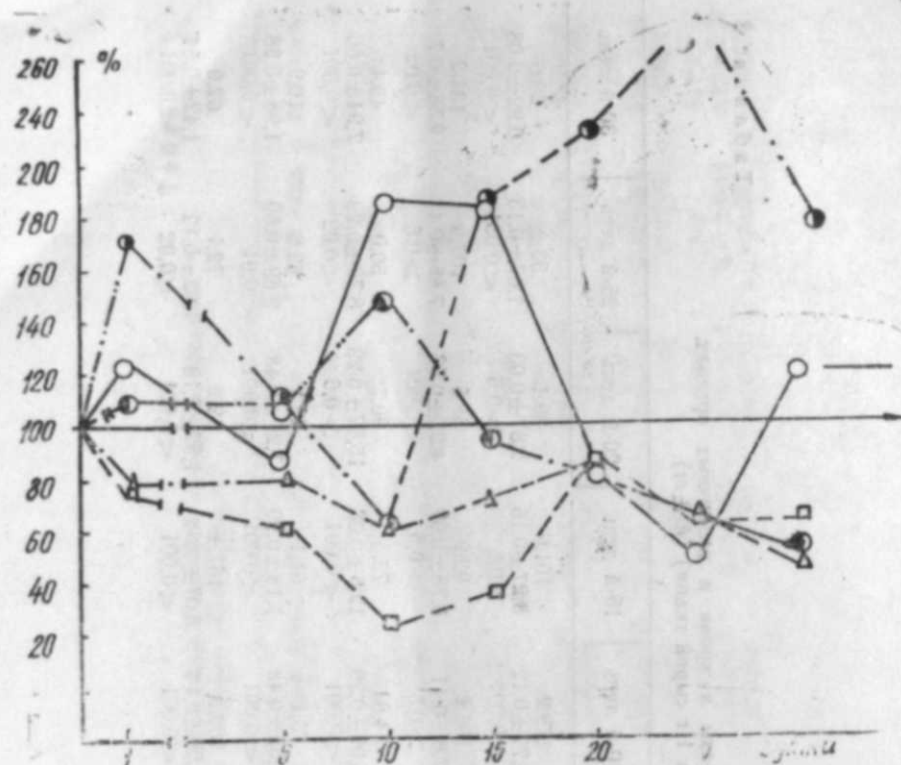


Рис. 1. Динамика изменений активности АспТ-азы в крови и других тканях белых крыс, получивших CCl_4 : 1 — кровь; 2 — селезенка; 3 — печень; 4 — почки; 5 — мозг.

вается резкое увеличение уровня АспАТ-азы в селезенке, то через 10 дней ее активность уменьшается, а на 15-й день наоборот, увеличивается и возрастающий уровень сохраняется до конца опытов.

Обобщая данные по АспАТ-азе, можно заключить, что наблюдаемые сдвиги в ее активности носят по направленности аналогичный характер в основном в головном мозгу, почках и относительно в печени, т. е. наблюдается достоверный спад, тогда как в селезенке и в крови, т. е. в кроветворной системе организма начиная с 1-го дня введения регистрируется значительное нарастание. Начиная с 10-го дня интенсивно повышается уровень данного фермента в селезенке. В крови, за исключением 20—25-х суток, когда наблюдается некоторое уменьшение, активность АспАТ-азы в основном остается повышенной.

Аналогичные изменения активности фермента трансаминазной группы глютамино-пировиноградной трансаминазы в печени белых крыс после трехкратного и 15-кратного введения CCl_4 в дозе 0,15 мл/100 г получены Яхниной [13].

Таким образом, полученные данные по влиянию CCl_4 на активность изученных нами ферментов трансаминаз демонстрируют, что введенный внутривенно гепатотропный яд как в острых, так и в хронических условиях опыта приводит к значительным изменениям активности данных ферментов, которые во многом зависят от вводимой дозы.

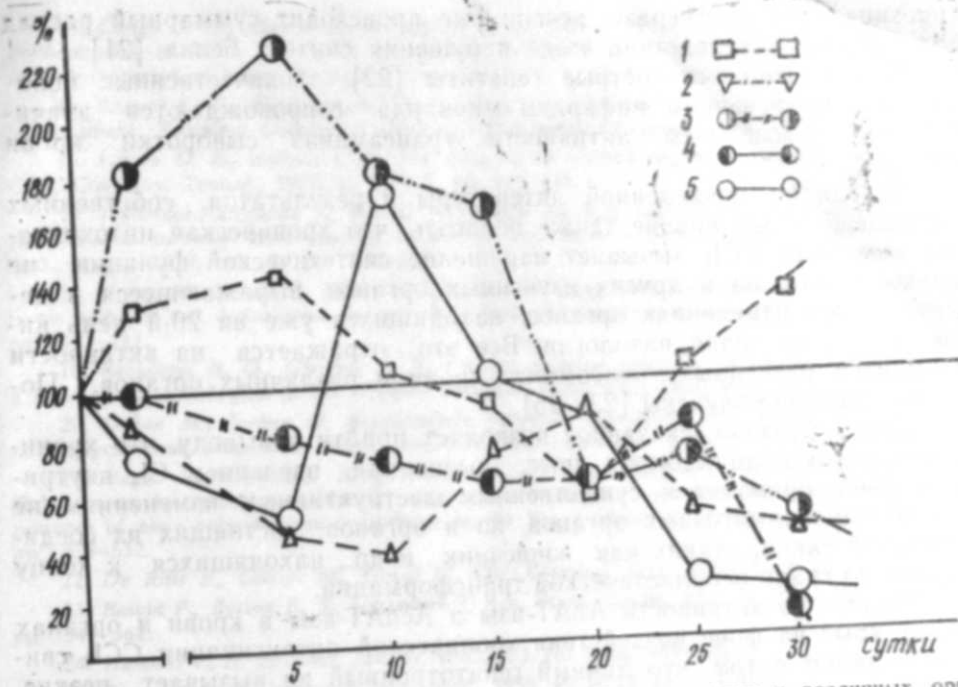


Рис. 2. Динамика изменений активности АлАТ-азы в крови и различных органах белых крыс, получивших CCl_4 .

По данным [4, 9, 10, 12] парентеральное введение CCl_4 вызывает белковую и жировую дистрофию гепатоцитов в центральных зонах долей печени. Иными словами, однократное введение яда приводит к гепатозу. Повторные введения вызывают ожирение гепатоцитов, про- исходит их альтерация, характеризующаяся колликационным и ко- агуляционным некрозом с выражением перифокальным воспалением, большим количеством лимфоцитов, нейтрофильных и эозинофильных гранулоцитов в клеточном инфильтрате, одним словом развивается гепатит.

В наших опытах эти явления к концу опытного периода наблюда- лись не только в печени, хотя CCl_4 считается сильным гепатотропным ядом, но и в кишечнике.

По данным литературы [1, 2, 6], при введении данного яда в ор- ганизм он расщепляется на свободные радикалы — трихлорметил и хлорин, которые блокируют SH-группы микросомальных ферментов. Метаболиты CCl_4 ускоряют перекисное окисление липидов в мембранах. Об- разующиеся при этом пероксиды ненасыщенных жирных кислот вы- зывают необратимые изменения в клетках печени [4, 9].

Полученные данные А. А. Косых [5] свидетельствуют о значи- тельных нарушениях метаболизма соединительной ткани печени при экспериментально-хроническом гепатите и циррозе печени, об ак- тивном биосинтезе всех компонентов межклеточного вещества уже че- рез неделю после начала введения CCl_4 . Процессы новообразования коллагена преобладают над процессами катаболизма, о чем свидетель- ствуют избыточные отложения его в печени.

Введение CCl_4 почти немедленно приводит к повышению уровня

7-гидрокси-минотрансферазы печени, где происходит суммарный распад полирибосом и вследствие этого нарушения синтеза белка [21].

Установлено, что острые гепатиты [22], злокачественные новообразования печени и инфаркты миокарда сопровождаются значительным повышением активности трансаминаз сыворотки крови [23-25].

Исходя из приведенной литературы и результатов собственных исследований, мы вправе также полагать, что хроническая интоксикация животных CCl_4 вызывает нарушение синтетической функции не только печени, но и других изученных органов, выражающееся в деструктивных изменениях органов, находящихся уже на 20-й день интоксикации на грани патологии. Все это отражается на активности ферментов изученных трансаминаз крови и различных органов. Подобные данные получены [23-25].

Таким образом, сказанное позволяет прийти к выводу, что хроническая интоксикация белых крыс, вызванная введением CCl_4 внутривенно, приводит к существенным деструктивным изменениям не только паренхиматозных органов, но и органов, состоящих из соединительной ткани, таких как кишечник и др., находящихся к концу опытов на грани неопластической трансформации.

Данные по активности АЛТ-азы и АсПТ-азы в крови и органах белых крыс на фоне воздействия хронической интоксикации CCl_4 свидетельствуют о том, что данный гепатотропный яд вызывает резкие, необратимые изменения.

Литература

1. Арчаков А. И., Карузина И. И. Молекулярные механизмы взаимодействия четыреххлористого углерода с мембранами эндоплазматического ретикулаума печени. — Успехи гепатологии. — Рига, 1973, вып. 4.
2. Блюзер А. Ф., Майоре А. Я. Молекулярно-биологический этап изучения патологии. — Рига, 1973, вып. 4.
3. Гарковин П. Г. Некоторые вопросы механизма токсического действия четыреххлористого углерода и его гомологов. — Фармакол. и токсикол., 1965, т. 29, № 1.
4. Калашикова М. М., Рубецкой Л. С. Электронно-микроскопическое исследование обратимости склеротических изменений печени. — Арх. патологии, 1974, № 3.
5. Косых А. А. Нарушение обмена коллагеновых белков и белков полисахаридных компонентов при развитии экспериментального гепатита и цирроза печени. В кн.: Экспериментальная патология печени. — Рига, Зинатне, 1983.
6. Кудрин А. И., Левшин Б. И., Мехтиев М. А. Фармакотерапия препаратами селена экспериментального гепатита. — Баку: Элм, 1982.
7. Пасхина Т. С. Методические письма, вып. III. — М., 1959.
8. Рокитский Ф. П. Биологическая статистика. — Минск: Высшая школа, 1967.
9. Саркисов Д. С., Рубецкой Л. С. Пути восстановления цирротически измененной печени. — М., 1956.
10. Серов В. В. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология). — М., 1982.
11. Шиманко И. И., Лужников Е. А., Зимина Л. Н. Печеночная недостаточность при острых отравлениях. Острые отравления. Диагностика, клиника и лечение. — М., 1970.
12. Физиология и экспериментальная патология печени. — Будапешт, 1961.
13. Яхнина Л. Н. Активность глютамино-пировиноградной трансаминазы в печени крыс при отравлении четыреххлористым углеродом. — Вопросы организации ферментативных процессов в тканях. Сб. трудов кафедры биохимии Таджик. ин-та. — Душанбе, 1962, т. 52.

14. Ćastzo J. A., Cignoli B. V., Castro C. R., Fenos O. H., Saseme H., Gillette J. R. Prevention of CCl_4 - induced necrosis by inhibitors of drug metabolism: further studies of their mechanism of action. Biochem. Pharmacol., 1974, v. 23, N 2, pp. 295-302.

15. Raquel K. Z., Kampnausen. The carbon tetrachloride hepatotoxicity as a model of liver damage. Longtime biochemical change. Acta hepato-gastroenter., 1975, v. 22, N 2, 84-88.

16. Lauria D. B., Bodgen J. D. The changes from limited exposure to carbon tetrachloride. CRC. Crit. Rev. Toxicol., 1980, v. 7, N 2, pp. 177-188.

17. Jablonska-Kaszewska J., Gorski M. Złoto surowicy krwi, a ktywnosc aminotransferasi sklad bialek surowicy krwi waznym dowodczalnym zatruciu czteochlorkiem meglu. Pol. arch. med. wew., 1970, 45, 4, pp. 531-539.

18. Vorne M., Arvela P. Effect of SSl_4 induced progressive liver damage on drug metabolizing enzymes and cycloclronic in rat liver. Acta pharmacol et toxicol., 1971, v. 29, N 5-6, pp. 417-427.

19. Recknagel R. O., Ghosbol A. K. On the chemical reactivity of carbon tetrachloride as a basis of its toxicological action. Progres. Biochem. Pharmacol., 1967, v. 3, part 2, p. 450-461.

20. Serban M., Serban N. Relationships between glycolysis and gluconeogenesis during CCl_4 experimental acute liver intoxication. Rev. roum. biochem., 1973, v. 10, N 1, p. 69-79.

21. Magu Raymond D., King Stefen W., Phillips Mary W., Carlane Matthe W. F. Enhancement by carbon tetrachloride treatment of hepatic tyrosine aminotransferase in the presence of net polyribosome breakdown in the Eta - Biochem., Pharmacol., 1972, 21, N 4, pp. 525-532.

22. De Ritis F., Coltort M., Grusti G. Clin. Chemical Acta, 1959, N 4, p. 213-217.

23. Boivin P., Besson R. S., Hartmann J. Rev. Frans. Etudes, Clin. et Biol., 1959, 4, No 4, pp. 349-362.

24. Hammer C. H. Biochem. Zeitschr., 1961, 333, No 9, pp. 489-498.

25. Pietschmann H., Viennez Z. Inner Med., 1959, 40, N 12, pp. 455-460.

Т. В. Элиев, Г. И. Эмэдов, Т. Д. Ганбов, Р. Ј. Элијева, С. Б. Миријева,
Е. А. Рзајева, Г. Н. Гурбанов

ДӨРДХЛОРЛУ КАРБОНУН АГ СИЧОВУЛЛАРЫН БЭ'ЗИ ОРГАН ВЭ ТОХУМЛАРЫНДА АЛАНИН ВЭ АСПАРТАМИНОТРАНСФЕРАЗАНЫН ФААЛЛЫГЫНА ТЭСИРИ

Мэгалэдэ хроникн тэчрүбэ шэрантиндэ дөрдхлорлу карбонун 85%-ли јағлы мән-
лунун аг сичовулларын гарын бошлугуна јеридилмэси јолу илэ зәһарләнмэси фонун-
да трансаминаза ферментләринини фааллыгынын тэдиг олунмасыдан бәһс олунур.

Сүбүт едилмишдир ки, гарачијәр үчүн зәһар сајылан CCl_4 Алатаза вэ АспАТ-аза
ферментләринини фааллыгында кәскин, бэ'зан керн дөнмәјән дәјишикликләр төрөтмәклә
бәрәбәр, тэчрүбәләрин сонуна јахын орган вэ тохумаларын бәдхәссәли шиншә чеврил-
мәк мөјлијини артырыр.

УДК 576.858.75.093.35.06

Т. А. АСАДУЛЛАЕВ, З. А. ЛАЗЫМОВА, И. И. АБДУЛЛАЕВ

АНТИВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРИППОЗНОЙ ИНФЕКЦИИ (сообщение 2)

Азерб. ОТКЗ НИИ вирусологии, микробиологии и гигиены

В статье излагаются результаты изучения биологического действия селенита натрия на инфекцию, вызванную вирусом гриппа типа А штамм WSN (H₁N₁) в куриных эмбрионах и в организме мышей.

В опытах с куриными эмбрионами селенит натрия ингибировал гемагглютинирующую и инфекционную активность вируса. Ингибирующий эффект проявлялся при введении препарата в ранние сроки инфекции. В экспериментах на мышах селенит натрия обеспечивал защитный эффект равный 20—25%.

С каждым годом число работ, посвященных изучению биологического действия селена и его соединений, увеличивается. В литературе имеются данные о влиянии селеносодержащих соединений на процессы генетического аппарата в норме и при злокачественных новообразованиях [1, 2, 4, 10].

О блокировании селеноцистатином активности вирусной РНК-полимеразы [7, 8] и урожая инфекционного потомства вирусов гриппа А₁, А₂ и В(6), а также об ингибировании селенитом натрия репродукции некоторых РНК-содержащих онкогенных вирусов [5] сообщалось в ряде работ.

Ранее нами было показано подавление селенитом натрия гемагглютинирующей активности вируса гриппа в зараженных клетках фибробластов куриных эмбрионов [3].

В настоящем сообщении представлены данные о биологическом действии селенита натрия на репродукцию вируса гриппа в развивающихся куриных эмбрионах и в организме лабораторных мышей.

В работе использован аллантоисный вирус гриппа типа А штамм WSN (H₁N₁) с инфекционным титром 6,5 lg ЭИД₅₀ и титром гемагглютининов 1280 ГАЕ/мл. Вирус пассировали на 9—10-дневных куриных эмбрионах. Для этого в аллантоисную полость вводили по 0,2 мл вируса, эмбрионы инкубировали при 37°C в течение 48 часов. Инфекционный титр вируса определяли титрованием аллантоисной жидкости методом Рида и Менча [9]. Гемагглютинирующую активность вируса определяли в реакции гемагглютинации с 1%ными куриными эритроцитами.

Для заражения животных использовали вирус, адаптированный к легким мышей. Животных заражали интраназально 10%-ной легочной суспензией в объеме 0,05 мл под легким эфирным наркозом в разведении, обеспечивающем 70—80% гибели животных.

Антивирусную активность селенита натрия изучали на белых мышах массой 10—12 г. Животные были разбиты на контрольную и

опытную группы было по 20 мышей. Наблюдение проводили в течение 15 дней после заражения. Об эффективности препарата судили по разнице в средней продолжительности жизни животных опытной и контрольной групп.

В опытах с куриными эмбрионами селенит натрия вводили в аллантоисную полость в концентрациях 250, 125 и 50 мкг/эмб. Эмбрионы вскрывали, собирали аллантоисную жидкость и определяли гемагглютинирующую и инфекционную активность вируса. Схема введения препарата в куриные эмбрионы: 1 — за 24 часа до инфицирования; 2 — за 24 часа до инфицирования и в момент заражения; 3 — за 1 час до инфицирования и одновременно с вирусом; 4 — одновременно с вирусом.

В экспериментах на животных селенит натрия добавляли в питьевую воду в дозе 20 мг/л. Лечение животных начинали за 7 дней до инфицирования и продолжали в течение 15 дней.

Прежде чем приступить к изучению антигриппозной активности селена, изучено эмбриотоксическое действие препарата в отношении куриных эмбрионов. Установлено, что введение селена в аллантоисную полость эмбрионов в концентрации 1 мг/эмб. приводит к 50%-ной гибели эмбрионов. Причем гибель эмбрионов обнаруживается после 24-часовой инкубации при 37°C. За максимальную переносимую концентрацию селенита натрия принимали 250 мкг/эмб., т. е. $\frac{1}{4}$ ЛД₅₀.

Антивирусную активность препарата изучали в концентрациях, соответствующей максимально переносимой и ниже.

В табл. 1 и 2 представлены результаты изучения влияния различных концентраций селенопрепарата на размножение вируса гриппа в зависимости от инфицирующей дозы вируса.

Как следует из табл. 1, концентрация селенита натрия 250 мкг/эмб. при инфицирующей дозе вируса 1 и 100 ЭИД приводит к полному подавлению ГА-активности в случае одновременного введения с вирусом. Инфекционность вируса в этом случае снижается на 2,5 lg. Аналогичная картина наблюдается при исследовании концентраций препарата равных 125 и 50 мкг/эмб. Инфекционный титр вируса при 1,10 и 100 ЭИД под влиянием селена снижается на 2,0 и 1,5 lg соответственно.

В данном случае полная нейтрализация ГА-активности вируса происходит лишь при 1 и 10 ЭИД. При увеличении заражающей дозы до 100 ЭИД титр гемагглютининов составляет 1:64 и 1:128 для концентраций 125 и 50 мкг/эмб. соответственно.

При заражении эмбрионов дозами вируса — 1000 и 10000 ЭИД существенных различий в гемагглютинирующей и инфекционной активности вируса между контролем и опытом выявить не удалось.

Зависимость антивирусной активности селеносоединения от инфицирующей дозы вируса более наглядно представлена в табл. 2. Из таблицы видно, что введение селена в аллантоисную полость в концентрации 50 мкг/эмб. при 1000 ЭИД и одновременном введении препарата с вирусом сокращает количество инфицированных эмбрионов в 50 и 60 раз. Заражение эмбрионов большой дозой вируса (100 ЭИД) снижает количество зараженных эмбрионов лишь в 4,3 раза.

После выявления антивирусной активности у селенита натрия

Таблица 1

Влияние различных концентраций селенита натрия на титр гемагглютининов и инфекционность в куриных эмбрионах, зараженных вирусом группы типа А

Конц. препарата, мг/эмб.	Инфекцион. титр вируса, в ЭИД, заражен. 10 ЭИД	Титр ГА при введении в эмбрионы вируса в дозе (ЭИД)		
		1	10	100
Контроль	7,0	1:1024	1:1024	1:1024
0,250	4,5	0	0	0
0,125	5,0	0	0	1:64
0,05	5,5	0	0	1:128

Таблица 2

Зависимость антивирусной активности селенита натрия от инфицирующей дозы вируса

Показатели	Колич. ЭИД, введенного в эмбрионы		
	1	10	100
% зараженных эмбрионов: в присутствии селенита натрия в дозе 50 мкг/эмб. (опыт)	—	—	20
в присутствии физиологического раствора (контроль)	50	60	85

представляло интерес выявить временный период в репродукции вируса, чувствительный к препарату (табл. 3).

Таблица 3

Влияние схемы введения селенита натрия в куриные эмбрионы на репродукцию вируса

Схема	Инфекционный титр, lg ЭИД ₅₀
Контроль	65±0,4
За 2 ч до инфицирования	5,9±0,32
За 24 ч до инфицирования+	
За 1 ч до заражения и	5,0±0,2
+ одновременно с вирусом	
Одновременно с вирусом	5,0±0,12
Через 1 ч после заражения	6,1±0,3

Примечание: инфицирующая доза вируса составляет 10 ЭИД, концентрация селенита натрия — 50 мкг/эмб.

Результаты экспериментов позволили установить, что введение селеносоединения (концентрация 50 мкг/эмб) по профилактической (за 2 часа до инфицирования) и лечебной (через 1 час после инфицирования) схемам при использовании 10 ЭИД не приводит к подавлению репродукции вируса. Наибольшая активность препарата наблю-

дается при введении его по смешанной схеме, включающей двухкратное введение (за 24 часа и 1 час до инфицирования и одновременно с вирусом) и однократное введение одновременно с вирусом. В обоих случаях инфекционность вируса снижается на 1,5 lg. Эти результаты наводят на мысль, что селенит натрия ингибирует ранние вирусспецифические синтезы.

Исходя из того, что куриные эмбрионы, по оценке противовирусной активности химических веществ, ближе к опытам на животных, однако не являются моделью *in vivo*, было целесообразно определить активность селенита натрия при экспериментальной гриппозной инфекции мышей. Результаты опытов показали, что добавление препарата в питьевую воду мышей в концентрации 20 мг/л за неделю до инфицирования и в течение всего периода наблюдения обеспечивало защитный эффект, составляющий 20—25%. Гибель животных в контрольной группе отмечалась на 4-й день после инфицирования и завершалась к 9-му дню. Средняя продолжительность жизни животных этой группы составляла 8,3 дня. Однако гибель в группе животных, получавших селенит натрия, начиналась с 8-го дня после инфицирования, средняя продолжительность жизни составляла 14 дней.

Таким образом, получены сведения, согласно которым селенит натрия в концентрациях от 50 до 250 мкг/эмб подавляет репродукцию вируса гриппа А в куриных эмбрионах и обеспечивает защитный эффект при экспериментальной гриппозной инфекции, составляющий 20—25%.

Дальнейшее продолжение работ будет в плане выявления механизма ингибирующего эффекта селенита натрия.

Литература

1. Абдуллаев Г. Б., Мехтиев М. А., Рагимов Р. Н. и др. В кн.: Селен и биология. Материалы 2-ой научной конференции. — Баку, 27—29 мая 1975.
2. Абдуллаев Г. Б., Абдуллаев Ф. И. — Биохимия, 1980, т. 45, вып. 1.
3. Ахундов В. Ю., Абдуллаев Т. А., Абдуллаев Ф. И. и др. — ДАН Азерб. ССР, 1984, № 5.
4. Ермаков В. В., Ковальский В. В. — В кн.: Биологическое значение селена. — М., 1974.
5. Balansky R. M., Argirova R. M. — Experimentia, v. 37, 11, p. 1194—1195, 1981.
6. Mansoor H., Nada L. — J. Med. Virol., v. 6, 2, p. 169—174, 1980.
7. Oxford G. S. — J. Gen. Virol., v. 18, 1, p. 11—19, 1973.
8. Oxford G. S. — Chemotherapy, v. 6, p. 203—208, 1976.
9. Reed L. J., Muench H. — Amer. J. Hyg., v. 27, p. 493—497, 1938.
10. Schracser G. N., Isbrael D. — Ann. clin. Lab. Sci., v. 2, p. 441—445, 1974.

Т. А. Эсәдуллаев, З. А. Лазымова, Н. И. Абдуллаев

НАТРИУМ СЕЛЕНИТИН ЕКСПЕРИМЕНТАЛ ГРИП ИНФЕКЦИЈАСЫНА ТӘСИРИ (2-чи мә'lумат)

Магаләдә натриум селенитини инсанларда грип хәстәлији амәлә кәтирән вирусу тәсиринин өйрәнилмәси нәтичәләри әкс етдирилмишдир. Тәчрүбәләр тојут рүшәјмләри вә сичанлар үзәриндә апарылмишдир. Тојут рүшәјмләриндә апарылан тәчрүбәләрә әсасән селен грип вирусунун ертроситләри һемагглютинасија етмәк габилијјәтини вә јолухдуселен хассәләри ашағы салыр. Натриум селенитини антивирус хассәси хәстәлијин илк мәррүчү хассәләри ашағы салыр. Сичанлар үзәриндә апарылан тәчрүбәләрә кәрә селен һаләләриндә мушаһидә олунур. Сичанлар үзәриндә апарылан тәчрүбәләрә кәрә селен һејванларын гриппә јолухмасыны контрола нисбәтән 20—25% ашағы салыр.

МҮНДӘРИЧАТ

Э. Э. Марданов, Н. Б. Везирова. Азотла гыдалаима шәрәитиндән асылы оларат балгабаг биткисиндә калиум ва калсиумун пајланмасы	3
А. И. Маилов, В. В. Атамов, З. А. Гафарова, С. Я. Мамедов. Гобустанын шижавлыг фитосенозунун үзүн күтләсинин, азотунун, күт элементларинин кичик биоложи дөврәни ва јерүстү күтләдә енержинин мингары	9
А. Д. Багырова, Е. А. Аршава. Кумарин глюкозид сеселозидин чобанчичәји биткисинин пресинтетик фазасынын мүхтәлиф дөврәринә тәсири	15
И. Ш. Искандеров, В. Э. Мамедов. Бөјүк Гафгазын шимал-шәргиндә јайылмыш гәһвәји даг-мешә ва даг-шабалыды торпагларын ирибөјәу һиссәләринин минераложии таркиби	19
С. И. Нусейнов. Фототермики шәрәитларин с-гараләкали совканын инкишафына тәсири	23
А. И. Ханмамедов, Ф. А. Сафарова. Аг ва тара лејләјин Азербайжан-да биоложиясына даир материаллар	28
С. И. Ибадова. Абшеронда алма уңлу јастычасы (<i>Phenacoccus mespili</i> Sign)	32
ва оңун энтомофаглары	
Һ. С. Аббасов, М. М. Сејидрзајев, Х. М. Әскәрова. Минкәчевир ва Варвара су аибарларында вәтәкә әһәмијјәти олан көрпә балыгларын һесаба алынмасы ва јайылмасы	37
Т. Р. Әлијев, Ф. Р. Гәнијев. Азербайжанда чөл күрзәсинин (<i>Vipera ursini</i> Bonaparte 1853) јайылмасы ва морфо-эколожии хусусијјәтләри	44
М. О. Әлијев. Мүхтәлиф плоидли тут биткисинин репродуктив ва векетатив органларынын дәјишилмәсинә кимјәви маддәләрин тәсири	51
Ш. К. Тағијев, А. А. Исмајлов. Харичи мүһитин гејри-спесифик тәсири заманы ғырдаглы балыгларда гоһу соғанағын ва арха бејини электрофизиоложи тәдғиги	59
Р. Ә. Садыхзаде, Р. А. Бабајев, К. Ш. Әһмәдова, Т. А. Гулијев, М. И. Чаббаров. Организм бәзи физиоложи фәал маддәләр јеридилдә интакт ва шуәланмыш һејванларын ган зәрдабы зүләләринин иммуно-электрофоретик кәстәрчиләри	67
М. Ф. Гүмбатов. Күр чәкиси, Аг амур ва Алабәзәк гәһвалын төрәдчиләринин гипофизар инјексија ва јетишмәләри үчүн оптимал температур шәрәитинин мүәјјәләшдирилмәси	70
Л. М. Калинин, Р. А. Агабәјли, Г. Л. Свистунова, К. М. Искандерова. Токоферолун ва редуксиялашмыш плаутатионун антимутокен тәсиринин мүгајисәси	75
М. Ч. Санлов. Тут инәкүрдү тыртылынын тохумлуғларындан алынган гәләви ДНК-аза ферментинин алынмасы, тәмизләнмәси ва электрофоретик анализи	81
И. М. Исмајлов. 2-метилнафталин маддәсинин <i>Candida guilliermondii</i> көбәләји тәрәфидән трансформасија олунамасына мүхтәлиф амилләрин тәсири	88
Ф. И. Керимов. Хәзәр дәнизинин азотәнимсәјән микроорганизмләринин нефт ва нефт маһсулларынын оксидләшдирмәси	94
В. Ј. Ахундов, К. Ф. Ахундов, Т. В. Грекалова, А. А. Исмајлов, М. Ј. Әсәдов, Т. А. Голубева. Абшерон јарымадасында шоран торпагларын Бакы шәһәри чиркаб сулары васитәсилә јујуламасынын ефективлијини ва торпағын сузкә сујуун чиркләмә дәрәјәсинин экспериментал тәдғиги	101
Т. В. Әлијев, Г. И. Әһмәдов, Т. Д. Гаибов, Р. Ј. Әлијева, С. Б. Миријева, Е. А. Рзајева, Г. Н. Гурбанов. Дөрдхлорду карбонун аг сичовуларын бәзи орган ва тохумларында алынган ва аспартаминотрансферазанын фәаллығына тәсири	107
Т. А. Әсәдуллајев, З. А. Лазымова, И. И. Абдуллајев. Натриум селенитин экспериментал грип инфекијасына тәсири (2-чи мәәлумат)	115

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Марданов, Н. Б. Везирова. Распределение калия и кальция в растении тыквы в зависимости от условий азотного питания	3
А. И. Маилов, В. В. Атамов, З. А. Кафарова, С. Я. Мамедов. Малый биологический круговорот органической массы, азота, зольных элементов и количество энергии в наземной массе ковыльных фитоценозов Кобыстана	9
А. З. Багырова, Е. А. Аршава. Влияние кумаринового глюкозида сеселозида на различные периоды пр. нитетической казы <i>Grepis capillaris</i> L.	15
И. Ш. Искандеров, В. А. Мамедов. Минералогический состав крупнодисперсной фракции коричневых горно-лесных и горно-каштановых почв северо-восточной части Большого Кавказа	19
С. И. Нусейнов. Влияние фототермических условий на развитие совки С-черное	23
А. И. Ханмамедов, Ф. А. Сафарова. Материалы по биологии белого и черного аистов в Азербайджане	28
С. И. Ибадова. Яблоневый мучнистый червец <i>Phenacoccus mespili</i> Sign и его энтомофаги на Апшероне	32
Г. С. Аббасов, М. М. Сеид-Рзаев, Х. М. Аскерова. Учет и распределение молоди промысловых рыб в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах	37
Т. Р. Алиев, Ф. Р. Ганиев. Распространение и эколого-морфологические особенности степной гадюки — <i>Vipera ursini</i> Bonaparte, 1835 в Азербайджане	44
М. О. Алиев. Действие химических веществ на изменчивость репродуктивных и вегетативных органов разноплоидной шелковицы	51
Ш. К. Тагиев, А. А. Исмаилов. Электрофизиологические исследования функции обонятельной луковицы и конечного мозга хрящевых ганюидов в условиях действия неспецифических факторов среды	59
Р. А. Садыхзаде, Р. А. Бабаев, Г. Ш. Ахмедова, Т. А. Кулиев, М. И. Джабаров. Иммуноэлектрофоретические показатели белков сыворотки крови при введении в организм некоторых физиологических активных веществ у интактных и облученных животных	67
М. Ф. Гумбатов. Выявление оптимальных температурных условий для гипофизарных инъекций и созревания производителей белого амура, нестрого толстолобика и курийского сазана	70
Л. М. Калинин, Р. А. Агабейли, Г. Л. Свистунова, И. М. Искандерова. Сравнительная оценка антимутокенного действия α-токоферола и глутатиона восстановленного	75
М. Д. Санлов. Щелочная ДНК-аза семянников гусениц тутового шелкопряда. I. Выделение. Очистка и электрофоретический анализ фермента	81
Н. М. Исмаилов. Влияние условий культивирования на накопление продуктов трансформации 2-метилнафталина у <i>Candida guilliermondii</i>	88
Ф. И. Керимов. Окисление нефти и нефтепродуктов азотфиксирующими микроорганизмами Каспия	94
В. Ю. Ахундов, К. Ф. Ахундов, Т. В. Грекалова, А. А. Исмаилов, М. Я. Асадов, Т. А. Голубева. Экспериментальное изучение эффективности промывки засоленных земель Апшеронского полуострова сточной водой г. Баку и степени загрязненности почвы и фильтратов	101
Т. В. Алиев, Г. И. Ахмедов, Т. Д. Гаибов, Р. Ю. Алиева, С. Б. Мириева, Э. А. Рзаева, Н. Г. Курбанов. Влияние четыреххлористого углерода на активность аланин и аспартаминотрансферазы в различных тканях и органах белых крыс	107
Т. А. Асадуллаев, З. А. Лазымова, И. И. Абдуллаев. Анти-вирусная активность селенита натрия при экспериментальной гриппозной инфекции (сообщение 2)	115