

11-169/1
(ISSN 0132-6112)
АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

2 • 1984

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ПОСТУПАЮЩИХ В РЕДКОЛЛЕГИЮ 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 обезболивания, 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.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

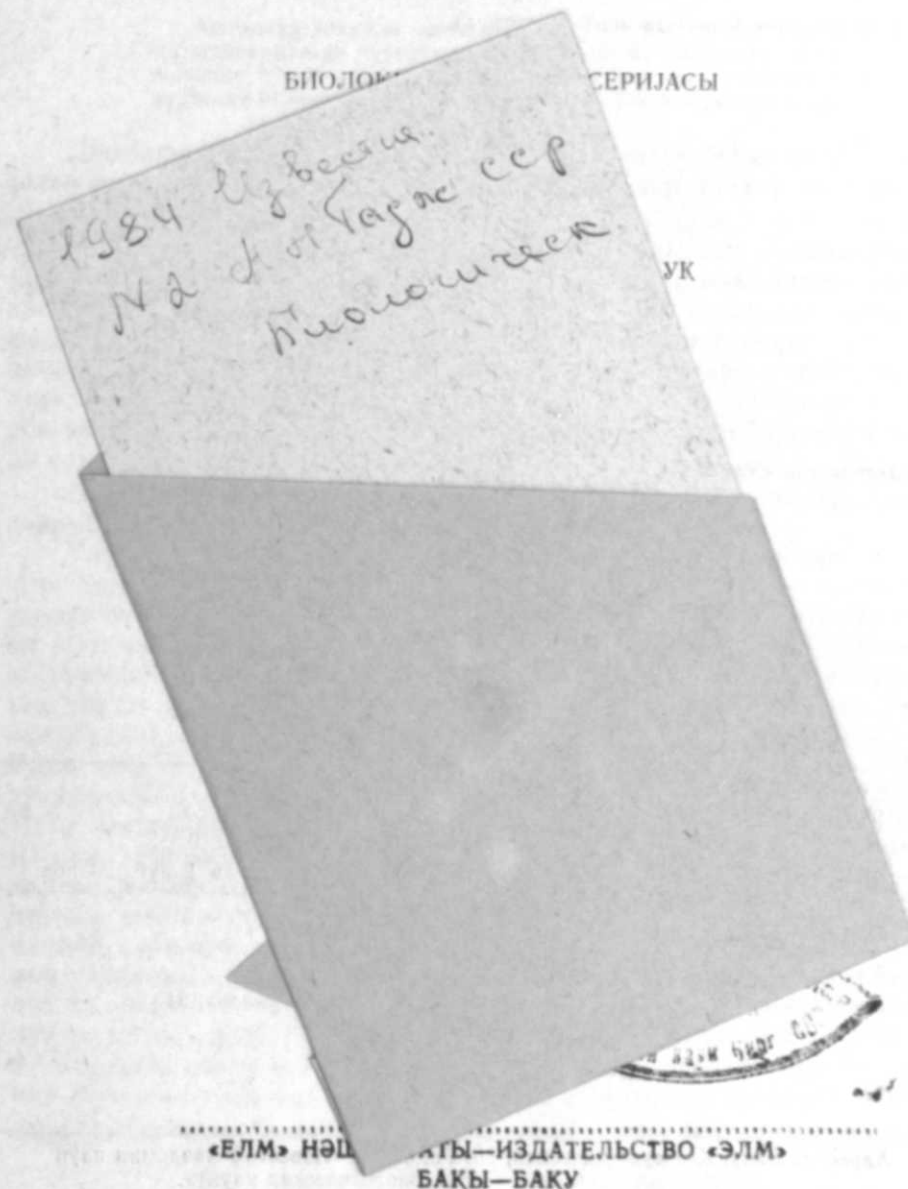
ХƏБƏРЛƏРİ

İZVƏSTİYƏ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЧЕСКИЕ

СЕРИЈАСЫ



УДК 633.81 03:547.913

М. Э. РЭНИМОВ, В. А. ГАСЫМХАНЛЫ

ИНТРОДУКЦИЈА ЕДИЛМИШ ИКИ ДИОСКОРЕЈА НӨВҮНҮН ТОХУМЛАРЫНЫН ЧҮЧӘРМӘ ХҮСУСИЈӘТЛӘРИ ВӘ ЧҮЧӘРТИЛӘРИН ИНКИШАФЫ

Азәрб. ССР ЕА Ботаника Институту

Мәғаләдә тохумла артырылан ики диоскореја нөвүнүн чүчәрмә хусу-
сијәтләриндән вә чүчәртиләрин инкишаф фазаларындан бәһс олунур. Бу
мәғсәдлә тохумларын узун мүддәт сахланылмасы, температур вә торпаг
мүхтәлифлијинин онларын чүчәрмәсинә тәсири өйрәнилмишдир.

Диоскореја дырманан көвдәјә малик чохиллик битки олуб, *Dioscorea*-
aceae фәсиләсинә аиддир. Бу чинсин 200-ә гәдәр (дикәр мәлуматлара
көрә исә 700-ә гәдәр) нөвү мәлумдур ки, бунлар да әсасән тропик вә суб-
тропик өлкәләрдә: Гиндистан, Пакистан, Әфғаныстан, Јунаныстан вә с.
јерләрдә јайылмышдыр [1, 2]. Бу биткинин әксәр нөвләринин көкүмсов
вә көк јумруларындан алынган дәрман маддәләри тәбабәтдә кениш исти-
фадә едилир. Бу нөвләрин тәркибиндә стероидли сапонин (глүкозид),
диоссин, диоскенин маддәләри вардыр ки, бунлардан артрит, гиперто-
нија, атеросклероз хәстәликләриндә үмуми мөһкәмләндиричи вә карти-
зон типли гормонал препарат алмаг үчүн хаммал мәнбәји кими истифа-
дә едилир [3].

Бу чинсин әсасән Гафгаз вә Ниппон диоскорејасы нөвләри үзәриндә
тәчрүбә апарылмышдыр.

Гафгаз диоскорејасы— *Dioscorea caucasica* Lipsky Гафгазын енде-
мик биткиси олуб, Чәнуби Загафгазијада (Краснодар вилајәтинин Аб-
хазија вә Адлер районларында), јапон диоскорејасы— *Dioscorea nippon-*
ica Makino исә Узәг Шәргдә гарышыг мөшә зоналарында, Хабаровск ви-
лајәтинин чәнубунда јайылмышдыр [1]. Тәчрүбәләр (тохум сәпини) 3
шәраитдә: лабораторијада (онларын чүчәрмә габилијјәтини өйрәнмәк
мәғсәдилә), оранжерејада вә бағын тәчрүбә саһәсиндә апарылмышдыр.
Әкин материалы—тохумлар Үмумиттифаг Дәрман Биткиләри Институ-
тундан алынмышдыр. Тохумлары 25—27°C-дә лабораторија шәраитиндә
Петр чашкаларына сәпиб, онларын чүчәрмә габилијјәтини өйрәндикдә
мәлум олмушдур ки, чүчәрмә узун мүддәт—30—32 күн чәкмиш вә чү-
чәртиләр зәиф олмушдур. Тохумларын чүчәрмә габилијјәтини сүр'әтлән-
дирмәк мәғсәдилә 15 күн әрзиндә, онлар 8 вә 10°C-дә стратификасија
едилиб, сәпилмишдир. Чүчәрән тохумлар һәр күн сајылмыш, чүчәртилә-
рин үзәриндә мүшәһидә апарылмышдыр. 1977-чи ил мартын 11-дә әки-
лән тохумлар 10—12 күндән сонра чүчәрмишдир. Бу чүчәртиләр 5 күн-
лүк олдугда, онларда рүшәјм көкчүјү вә илк јарпаг әмәлә кәлмишдир.
2—3 күндән сонра исә көкчүк ашағы әјиләрәк шахәләнмәјә башламыш,
илк јарпагчыг исә назик саплаг үзәриндә јухарыја галхараг ачылмыш-
дыр. Чүчәртиләр 16 күнлүк олдугда онун јухары һиссәсиндә бөјүмә нөг-

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. Мустафеев (зам. гл. редактора), Э. М. Са-
лаев, А. Н. Самедов (ответственный секретарь).

© Издательство «Элм», 1984 г.

Сдано в набор 4. 06. 84 г. Подписано к печати 09. 10. 84 г.
ФГ 04192. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1.
Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 9,10.
Усл. кр.-отт. 9,10. Уч. изд. лист 8,47. Тираж 550. Заказ 302. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм»
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31,
Академгородок, Главное здание.
Типография АН Азербайджанской ССР, Баку, проспект Нариманова, 31.

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

тәси, ашағы тәрәфдә исә алава көкләр инкишаф етмәжә башладығы вахт тохумун рүшејм һиссәләри мәһв олмушдур. Бу мәһәләдә чүчәртиләри истәнилән јерә көчүртмәк олар.

Дикәр тәчрүбәләрдә узун мүддәт сахланманын тохумларын чүчәр-мәсинә тәсири өјрәнилмишдир. Тәчрүбәләрдән мә'лум олмушдур ки, ја-пон диоскорейасынын тохумлары Гафгаз диоскорейасына нисбәтән өз чү-чәрмә габилитәтини даһа тез итирир. Белә ки, 2 ил сахландыгдан сонра онларын чүчәрмәси 75% олдуғу һалда, 3 ил сахландыгдан сонра исә 25%-ә енмишдир. Гафгаз диоскорейасынын тохумлары исә 4 ил сахлан-дыгдан сонра чүчәрмә 40%-ә енмишдир.

Температурун тохумларын чүчәрмәсинә тәсири дә өјрәнилмишдир. Бу мәгсәдлә стратификасија едилмиш тохумлардан 100 әдәд күлдәна сә-пилмиш, оранжерейанын мүхтәлиф бөлмәләринә гојулмушдур. Бу тәчрү-бәнин нәтичәси ашағыдакы кимидир:

Тохумларын сәкин тарихи	Бөлмәләрин температур саат		Чүчәрмә тарихи	Сәпилән чүчәрмә гәдәр кечән күн	Чүчәрмә %-и
	9-дә	4-дә			
14.II 78	14	16	20.III	36	40
" "	24	26	2.III	19	72
" "	10	12	23.III	39	28
" "	28	30	30.II	17	60
" "	19	22	11.III	27	38

Рәгәмләрән көрүндүјү кими, тохумларын чүчәрмәси үчүн ән әлве-ришли температур 24—30°C-дир. Чүчәрмәдән мүәјјән гәдәр сонра исә бу чүчәртиләрин үзәриндә биткиләрин биоморфолокијасы өјрәнилмиш-дир. Илк јарпағын әмәлә кәлмә фазасында чүчәрти 3—4 см һүн-дүрлүјүндә олуб, рүшејм јумрусунун диаметри 5—6 мм-ә чатыр. Бу фаза чүчәрмә башлајандан јарпаг тумурчугунун ајрылмасына гәдәр олан дөврдүр ки, бу 16—19 күн давзм едир. Бу фазанын сонунда 1-чи векета-тив зоғун тумурчуғу ојаныр вә алава көкләр әмәлә кәлмәжә башлајыр. 1-чи векетатив зоғун әмәлә кәлмә фазасы 1-чи зоғун әмәлә кәлмә дөврүн-дән башлајараг, 2-чи векетатив зоғун әмәлә кәлмәсинә гәдәр кечән дөвр-дүр. Бу вахт битки 80 күнлүк олуб, һүндүрлүјү 6—7 см-ә чатыр. Онун үзәриндә 3—4 әсл јарпаг әмәлә кәлмәклә алава көкләрин сајы 5—7 әдә-дә чатыр. Бу заман рүшејм тумурчуғун диаметри 7—8 мм олуб, онун үзә-риндә үч јени тумурчуг әмәлә кәлир. Дөврүн ахырында рүшејм көкчүјү өлүр вә бә'зи чүчәртиләрдә бу дөврдә илк јарпаг чүрүјүр. 2-чи векетатив ларын сајы 6—7 әдәд олуб, көк јумрусунун диаметри 1 см-ә чатыр вә векетатив зоғун тумурчугунун ојанмасына гәдәр кечән дөврүдүр. Бу за-зоғун әмәлә кәлмә фазасы, бу зоғун бөјүмә дөврүндән башлајараг 3-чү ларын сајы 6—7 әдәд олуб, көк јумрусунун диаметри 1 см-ә чатыр вә онун үзәриндә 3-чү векетатив зоғун тумурчуғу әмәлә кәлир. Бунунла бәрабәр алава көкләрин сајы да артыр. 3-чү вә 4-чү векетатив зоғун әмәлә кәлмә фазасы 3-чү векетатив зоғун инкишаф дөврү олуб, 4-чү ве-кетатив зоғун тумурчугунун ојанмасына гәдәр давам едән дөврдүр. Бу

фаза оранжерейада битки икиллик олдуғда башлајыр. Бу заман јарпаг-ларын сајы 20—25 әдәд, көк јумрусунун диаметри 6—7 см, биткинин һүн-дүрлүјү исә 35—40 см-ә чатыр. Јалныз бу дөврдән сонра бу көк јумру-ларыннан көкүмсовлар артырмаг мәгсәдилә истифадә етмәк олар.

Гафгаз вә Ниппон диоскорейасынын тохумларынын чүчәрмәси үчүн әлверишли субстрат (торпаг гарышығы) тапмаг мәгсәдилә (1:1 нисбә-тиндә) бир нечә торпаг гарышығындан истифадә едилмишдир. Онлардан торф+гум, мешә торпағы+торф, гум+мешә торпағы вә ајры-ајрылығда торф, гум вә мешә торпағындан истифадә едилмишдир. Нәтичәдә мүәј-јән олунмушдур ки, 80% чүчәрмә мүшаһидә едилән ән әлверишли суб-страт—мешә торпағы илә гумун гарышығыдыр. Бу торпаг гарышығын-дан алынған чүчәртиләрин көкүмсовларындан (6—10 см узунлуғунда) үч илдән сонра әкин материалы кими истифадә етмәк олар.

Нәтичә

1. Гафгаз вә Ниппон диоскорейасы Абшеронда мәдәни һалда бечә-рилмәк үчүн ән әлверишли дәрман биткисидир.

2. Һәр ики диоскорейа нөвүнүн тохумлары стратификасија едилдик-дән сонра 24—30°C-дә әкилмәлидир.

3. Тохумлар әсәсән мешә торпағы илә гум гарышығына сәпилмәли-дир.

Әдәбијјат

1. Гицба Д. К. Распространение диоскорей Кавказской и методы ее рациональной эксплуатации. — Растительные ресурсы, 1972 г. 8, вып. 4, с. 577.
2. Киченко В. И. Интродукция диоскорей в Подмосковье. Бюлл. Гл. бот. са-да АН СССР, 1965, вып. 57, с. 83.
3. Турова А. Д. В кн.: Лекарственные растения СССР и их применение. — М., 1974, с. 191.

М. А. Рагимов и В. А. Касумханлы

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ВСХОДОВ ДВУХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ДИОСКОРЕИ

В статье исследуются особенности проращивания семян двух видов диоскорей. Посев производился в лаборатории, оранжерее и на участке. Было изучено влияние сроков хранения, температуры и почвенной смеси на всхожесть семян. В результате опытов пришли к выводу, что Д. кавказская и Д. ниппонская — наиболее перспек-тивные виды для культивирования на Апшероне.

УДК 633.81.03:547.913

Р. И. БАБАЕВ, Ю. Б. КЕРИМОВ, М. А. РАГИМОВ

НЕКОТОРЫЕ БИЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШРАДЕРИИ ЗМЕЕГОЛОВНИКОВОЙ

Институт ботаники АН Азерб. ССР

Эфирномасличное сырье, эфирные масла и содержащиеся в них компоненты находят широкое применение в народном хозяйстве. Они обладают большим диапазоном фармакологического действия: антисептическим, ранозаживляющим, успокоительным, возбуждающим и т. д. [10, 8, 7].

Эфирные масла широко распространены в сем. *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Rutaceae* и др.

Одним из представителей эфирноносцев сем. *Lamiaceae* является шрадерия змееголовникова — *Schraderia dracocephaloides* (Boiss) Pobed., syn *Arischarda dracocephaloides* (Boiss.) [12, 11].

По литературным данным И. Ю. Гаджиева [2], Л. И. Прилипко [9], основные ареалы этого эфирноноса на территории Азербайджана приходится на районы Нахичеванской АССР.

Регион распространения *Sch. dracocephaloides* входит в горную область Малого Кавказа. Почвы по типу и механическому составу в основном горно-лесные бурые, аллювиально-луговые и сероземные суглинки. Климат резко континентальный и засушливый. Годовая сумма активных температур 3500—4500°. Среднемесячная температура июля 23—29°, абсолютный минимум воздуха в зимние месяцы — 27 — —31°C. Осадки выпадают весной и осенью, а зимой в виде снега. Продолжительность безморозного периода 210—230 дней.

Во время многолетних поездок по районам Нахичеванской АССР были выявлены основные массивы, определены ориентировочные запасы и возможные ежегодные заготовки сырья *Sch. dracocephaloides*.

На большей площади обследованных массивов число иматурных особей значительно меньше числа семенных, что свидетельствует о дегенерации зарослей. В основном эти места в настоящее время используются под пастбища. Исследования местонахождения и эксплуатационного запаса ш. змееголовников в Нахичеванской АССР показали, что интенсивные заготовки его надземной массы приводят к резкому сокращению естественных запасов даже в тех районах, растительность которых относительно богата этим видом.

При изучении запасов сырья был использован маршрутный метод [6]. Определение плотности запаса сырья проводили по методу Н. А. Борисовой [1].

По ходу маршрута, методом систематической выборки закладывали учетные площадки размером 1 м². Всего было заложено 5620 учетных площадок. На каждой из них проводили подсчет экземпляров ш. змееголовниковой, определяли среднюю плотность запаса и рассчи-

тывали биологический запас на всей площади массива. Во всех изученных сообществах масса воздушно-сухой надземной части особей составляла 13—19% сырой массы. За эксплуатационный запас принимали минимальный биологический на каждом конкретном массиве.

Для определения количества эфирного масла (ЭМ) и камфоры собирались верхушки стеблей с соцветиями (длиной 10—12 см). Количество ЭМ производилось из свежего сырья методом гидродистилляции А. С. Гинзберга [3], а количественное содержание камфоры определялось методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).

Физико-химические свойства изучались общепринятыми методами [4].

Состав ЭМ изучался методом аналитической и препаративной ГЖХ. Исследование динамики накопления ЭМ и содержащейся в масле камфоры проводилось во всех фазах вегетации. При составлении научно обоснованного календаря сбора растений для заготовительных организаций фиксировали фазы вегетации с оптимальным количеством указанных продуктов.

Обследование ш. змееголовниковой в Нахичеванской АССР показало, что она распространена в нижних и средних горных поясах, в основном в растительных сообществах видов *Thymus kotschyanus* Boiss et Hob., *Crambe orientalis* L., *Stachys inflata* Bent., *Muscari caucasicum* Baker, *Prangos lopheptera* Boiss., *Scutellaria orientalis* L. и др.

По флорогенетическому составу растительность фриганы, участков распространения ш. змееголовниковой, отличается большим разнообразием и богатством видов [9]. Здесь и в настоящее время еще можно выделить варианты фригановидной растительности с фитоценозами на глинисто-каменистых склонах, с преобладанием *Crambe armena* N. Bush и *Sch. dracocephaloides*, а также фитоценозы с преобладанием только *Sch. dracocephaloides*. В районах обследования, отражающих особенности флористического состава луговых и лугостепных ассоциаций южного Закавказья, с более или менее выраженной ксероморфностью, она чаще встречается пятнами на скелетных почвах открытых сухих склонов.

За время исследования территории Нахичеванской АССР выявлено 15 основных массивов ш. змееголовниковой, из которых 5 могут иметь промышленное значение:

1. Бадамлинский массив охватывает западные и юго-западные склоны гор вокруг завода минеральных вод «Бадамлы». Массив имеет площадь до 190 га. Общий биологический запас сырья — 73,9—55,7 т, при средней плотности сухой массы 390,7 ± 84,5 кг/га, эксплуатационный — 42,1 т.

2. Сарыдагский массив начинается от Нахичевань-Шахбузской автомагистрали по направлению к Иландагу, к западным склонам Сарыдага, занимает площадь до 130 га. Биологический запас сырья — 50,7—46,3 т, при средней плотности запаса 241,8 ± 55,8 кг/га, эксплуатационный запас сырья составил 16,9 т.

3. Дарыдагский массив расположен между населенными пунктами Ордубад и Джульфа в восточной оконечности хребта Дарыдаг на площади 425 га. Биологический запас сырья невелик — 29,3—22,4 т, при средней плотности запаса воздушно-сухой массы 160,1 ± 32,7 кг/га, эксплуатационный запас — 40,2 т.

4. Аринджский массив расположен на северо-западной окраине райцентра Шахбуз, в северных отрогах гор, в ущельях с. Ариндж, занимает площадь 120 га. Биологический запас сырья — 22,4—17,2 т, при средней плотности сухой массы $191,4 \pm 55,8$ кг/га, эксплуатационный запас — 9,5 т.

5. Массив в ущельях вокруг Соляного рудника, близ г. Нахичевань занимает площадь около 250 га. Биологический запас сырья составляет 42,4—36,8 т, при средней плотности запаса сухой массы $170 \pm 35,0$ кг/га, эксплуатационный запас — 25,1 т.

В связи с возросшим спросом на сырье ш. змееголовниковой считаем возможным отнести ее к группе растений перспективных для внедрения в культуру или для окультивирования ее дикорастущих массивов.

Установлено, что надземная часть ш. змееголовниковой в фазе цветения содержит 0,36—0,41% ЭМ, представляющего собой жидкость с бледно-желтоватым цветом, с ярко выраженным камфорным запахом. Физико-химические показатели ЭМ: уд. вес — 0,8978, показатель преломления — 1,4842, кислотное число — 2,7618, эфирное число — 20,755, эфирное число после ацилирования — 56,21, вращение плотности поляризации 15° .

Из ЭМ были выделены и идентифицированы α - β -пинен, камфен, цинеол, камфора, линалоол, терпинеол-4 [2, 5].

Большой интерес представляет исследование не только изменчивости содержания эфирного масла, но и накопление камфоры — одного из ценных ее компонентов.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что количество ЭМ и камфоры меняется в зависимости от фазы развития. В процессе всего цикла растения наблюдается медленное и равномерное накопление ЭМ, максимум которого зафиксирован в фазе полного цветения. В фазе созревания семян количество ЭМ спадает и доходит до 0,27%.

Накопление камфоры почти аналогично ЭМ, за исключением некоторых сдвигов. Так, максимальное накопление камфоры достигается в фазе созревания семян — 18%. Процесс накопления и изменения ЭМ и камфоры представлены в табл. 1.

Микробиологические свойства ЭМ изучались дисковым методом на четырех тест-культурах на кафедре микробиологии Азгосмединститута им. Н. Нариманова. Результаты сведены в табл. 2.

Для выявления содержания эфирного масла и камфоры при длительном хранении сырья, собранное в фазу цветения, было оставлено на хранение в затененном не отапливаемом, хорошо проветриваемом помещении. Исходное содержание ЭМ и камфоры в растительном сырье составляло 0,41 и 18,5%, соответственно. Анализ образцов проводили через равные промежутки времени в течение одного года (табл. 3).

Результаты опытов показали, что сырье для получения ЭМ необходимо переработать в течение 8, а для выделения камфоры 6 месяцев после сбора. При более длительном хранении количественное содержание и качественный состав ЭМ резко изменяются.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. На территории Нахичеванской АССР можно заготавливать около 130 т воздушно-сухой надземной массы ш. змееголовниковой.

2. Наибольшее содержание эфирного масла в надземной части наблюдается в фазу цветения — 0,41%. В состав эфирного масла входят

α - β -пинен, камфен, цинеол, камфора, линалоол, терпинеол-4. Максимальное содержание камфоры в эфирном масле наблюдается в фазу полного созревания семян — 18%.

Таблица 1

Динамика накопления эфирного масла и камфоры в ш. змееголовниковой, % на воздушно-сухое сырье (1974 г.)

Дата сбора и анализа	Фаза вегетации	Эфирное масло	Камфора
17.IV—10.V	Начало вегетации	0,2	3
20—29.V	Бутизация	0,28	8
3.VI	Начало цветения	0,36	14
28.VI	Полное цветение	0,41	16
7—10.VII	Начало созревания семян	0,38	17,5
20—27.VII	Полное созревание семян	0,33	18
20.IX—8.X	Увядание	0,27	14,5

Таблица 2

Действие эфирного масла ш. змееголовниковой на некоторые микроорганизмы

Тест-культуры	Экспозиция времени, мин				
	5	10	20	30	60
Staphylococcus aureus	+	+	+	+	+
Bacterium anthracoides	—	—	—	—	—
Bacterium coli	+	+	+	+	+
Bacterium pyocyaneus	+	+	+	+	+

Примечание: Знак плюс — ЭМ обладает антимикробной активностью; знак минус — не обладает.

Таблица 3

Изменения количественного содержания эфирного масла и камфоры при длительном хранении сырья ш. змееголовниковой

Дата анализа	Эфирное масло		Камфора	
	% на воздушно-сухое сырье	% от исходного содержания	% на воздушно-сухое сырье	% от исходного содержания
26.VI 74	0,41	100	16	86,48
20.VIII 74	0,41	100	18	97,29
01.X 74	0,38	92,68	18,5	100
08.XII 74	0,30	73,17	17,7	95,67
10.II 75	0,30	73,17	14,5	78,37
10.IV 75	0,23	56,09	13,2	71,35
15.VI 75	0,19	46,34	8,1	43,78

3. Эфирное масло обладает антибактериальным действием.

4. Сырье для получения эфирного масла желательно переработать в течение 8, а для выделения камфоры в течение 6 месяцев после сбора.

Литература

- Борисова Н. А. О роли выборочных методов при изучении запасов сырья лекарственных растений. — Растит. ресурсы, 1977, т. 13, вып. 2, с. 381—387.
- Гаджиев И. Ю. Исследование состава эфирного масла *Salvia dracocephaloides*

- Тр. Бот. ин-та АзФАН СССР, 1938, т. 3, с. 239—245.
 3. Гинзберг А. С. Упрощенный метод определения количества эфирного масла в эфирносах. — Хим.-фарм. пром. СССР, 1932, № 8—9, с. 326.
 4. Горьев М. И. Плива И. Методы исследования эфирных масел. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962, 750 с.
 5. Керимов Ю. Б., Аббасов Р. М., Шаварда А. Л. Эфирное масло *Salvia dracoscephaloides*. ХПС, 1974, № 1, с. 99—100.
 6. Крылова И. А., Шретер А. И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. — М.: Изд-во ВИЛР, 1971. — 22 с.
 7. Машковский М. Д. Лекарственные средства, ч. I. — М.: Медицина, 1972. — 430 с.
 8. Муравьева Д. А. Фармакогнозия. — М.: Медицина, 1981. — 656 с.
 9. Прилипко Л. И. Растительные отношения в Нахичеванской АССР. — Тр. Бот. ин-та АзФАН СССР, 1939, т. 7, с. 81—83.
 10. Турова А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение. — М.: Медицина, 1974. — 423 с.
 11. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. — Л.: Наука, 1981. — 269 с.
 12. Флора Азербайджана. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1954, т. 7. — 352 с.

Р. И. Бабаев, У. Б. Керимов, М. Э. Рахимов

ЭЖДАНАВАРЫ ШРАДЕРИЯНЫН БЭЗИ БИОЭКОЛОЖИ ХАССАЛЭРИ

Мәгалә эждаһавары шрадерия биткисинин Нахчыван МССР шәраитиндә јайылмасы, еһтијатлары, таркибиндәки ефир јағынын вә канәкәрчәк јағынын динамикасы, онларын компонентларинин физики-кимјәви хассаларинин тәдигатларынин нәтиҗаларинә һәср олунмушдур.

Ефир јағынын максимум мигдары (0,36—0,41%) чичәкләмә, камфоранын исә (18%) тохумјетинишә фазаларына тәсадүф едир. Мәгаләдә онларын бәзи хәстәликтәрәдән микроорганизмләрә тәсири дә мүәјјән едилмишдир.

УДК 581.8

З. А. НОВРУЗОВА, Х. А. ВЕЛИЕВА

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *MALVA* L.

Институт ботаники АН Азерб. ССР

Исследованы апшеронские виды рода *Malva*. Выявленные видовые анатомические признаки позволили установить близость *M. neglecta* (секция *Planocentae*) к виду *M. nicaensis* (секция *Fasciculatae*); вид *M. silvestris* из этой секции близок к видам *M. parviflora* и *M. pusilla* (секция *Planocentae*).

Виды рода Мальва представляют интерес как кормовое, пищевое, лекарственное и содержащее краски растение.

Из 125 видов этого рода на Кавказе распространены 11, в Азербайджане — 10 [2], в том числе 5 видов на Апшероне. Все апшеронские виды рода Мальва — однолетние травянистые растения.

Анатомическое строение видов рода Мальва, распространенных в Азербайджане и на Апшероне, не изучено.

Статья посвящена изучению анатомо-экологических особенностей видов рода Мальва. Проводилось сравнительно-анатомическое исследование следующих видов: *Malva neglecta* Wallr., *M. parviflora* L., *M. pusilla* With., *M. nicaensis* All., *M. silvestris* L.

На основе сравнительно-анатомического исследования были выявлены основные виды и родовые анатомические признаки.

M. neglecta — тип листа амфистоматический (устьица расположены как на верхнем, так и на нижнем эпидермисе). Мезофилл изопалисадного типа; палисадная ткань под верхним эпидермисом двухслойная; под нижним — мелкоклеточная. Эпидермальные клетки овальной формы, встречаются широкополостные. Трихома звездчатая и железистая.

Проводящая система листа состоит из I, II, III порядков пучков. Проводящий пучок I порядка располагается в большом паренхимном выросте со стороны нижнего эпидермиса. В мезофилле и паренхимном выросте наблюдаются кристаллы- друзы (рис. 1а).

На парадермальном срезе эпидермальные клетки с извилистыми сторонами. Устьица преимущественно диацитного и тетрацитного типов. Наблюдаются секреторные образования (рис. 1б).

Черешок почковидного очертания, покрыт эпидермисом, на которых расположены звездчатые и железистые трихомы; под ним наблюдается ассимиляционная ткань с беспорядочно расположенными клетками и отрывные линии гиподермы. Колленхимное кольцо состоит из угловой колленхимы. В паренхимную ткань включены 6 проводящих пучков (4 больших, 2 малых) (рис. 2).

Стебель покрыт широкополостными, многоугольными эпидермальными клетками. Наблюдаются также простые и железистые трихомы, гиподерма и ассимиляционная ткань, где отмечаются секреторные вместилища; колленхимное кольцо также из угловой колленхимы.

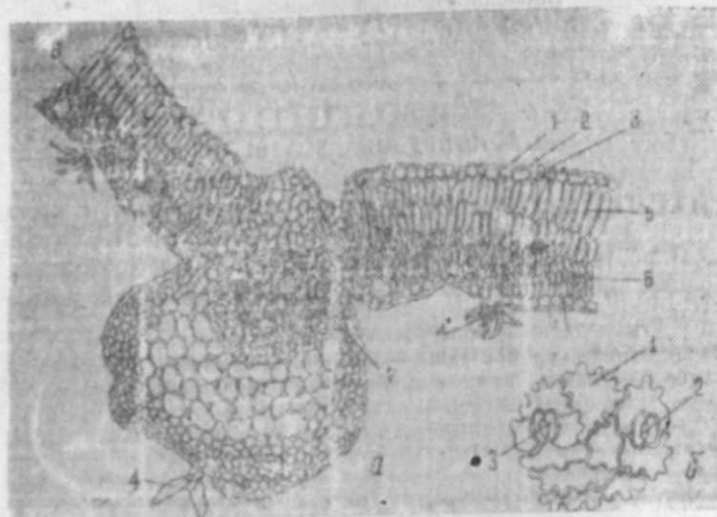


Рис. 1. *Malva neglecta* Wallr. Лист. ув. 7х20 (а):

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — устьице; 4 — трихома; 5 — палисадная ткань; 6 — палисадная ткань из низких палисадных клеток; 7 — главный проводящий пучок; 8 — кристаллы.

Парадермальный срез листа, ув. 7х40 (б):

1 — эпидермальная клетка; 2 — диацитный тип устьиц; 3 — тетрацитный тип устьиц

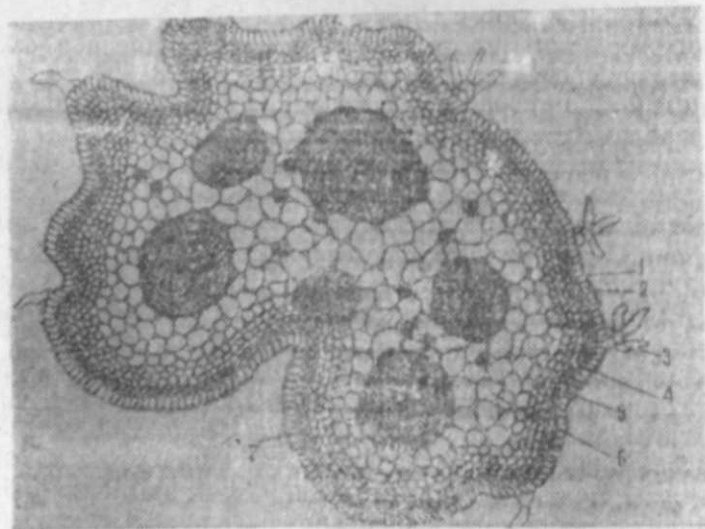


Рис. 2. Черешок, ув. 7х8:

1 — эпидермис; 2 — кутикула; 3 — трихома; 4 — ассимиляционная ткань; 5 — секреторная система; 6 — колленхима; 7 — паренхима; 8 — проводящие пучки

Коровая паренхима состоит из широкополостных, тонкостенных клеток. Механическая ткань в виде пучков располагается группами из скле-

ренхимных клеток. Флоэма составляет узкую полоску; камбий выделяется неотчетливо. В первичной ксилеме сосуды расположены радиальными рядами; большие пучки состоят из 5—6, малые — из 1—3 радиальных рядов сосудов.

Межпучковая паренхима состоит из 5—8 рядов клеток. Сердцевина из многоугольных тонкостенных клеток (рис. 3).

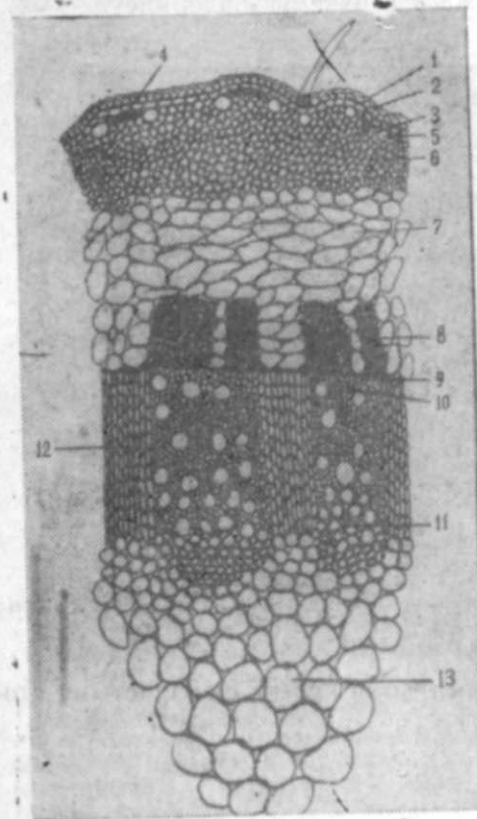


Рис. 3. Стебель, ув. 7х8:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — гиподерма; 4 — ассимиляционная ткань; 5 — секреторная система; 6 — колленхима; 7 — коровая паренхима; 8 — механическая ткань; 9 — камбий; 10 — вторичная ксилема; 11 — первичная ксилема; 12 — межпучковая ткань; 13 — сердцевинная ткань

M. parviflora отличается дорсо-вентральным типом мезофилла. Губчатая ткань мелкоклеточная, где часто встречаются кристаллы-друзы. Эпидермальные клетки изодиаметрические и овальные, часто встречаются пузырчатые широкополостные клетки. Устьица расположены на уровне эпидермиса и выше. Под верхним эпидермисом и в паренхимном выросте наблюдаются вместилища.

На парадермальном срезе отмечаются разные типы устьиц: диацитный, анизотный, тетрацитный.

Черешок полукруглого очертания. Эпидермальные клетки с утолщенными наружными оболочками. Под эпидермисом выделяются 3 слоя клеток ассимиляционной ткани, колленхимное кольцо также из угловой колленхимы. В паренхимную ткань включены 6 проводящих пучков (4 больших, 2 малых) и кристаллы-друзы.

Стебель отличается наличием бугорков на эпидермисе, состоящих из феллемы, коровой паренхимы из удлиненных широкополостных, тонкостенных клеток. Проводящая система отличается строением пучков — от 1 до 5 радиальных рядов сосудов, где отчетливо выделяются первичная и вторичная ксилема.

M. pusilla в отличие от других видов секции *Planocentae* на верхнем эпидермисе устьиц встречается редко; мезофилл гомогенного типа. Под верхним эпидермисом, реже под нижним, а также в паренхимном выросте наблюдаются вместилища.

Черешок отличается количеством проводящих пучков, включенных в паренхимную ткань (4 больших и 1 малый).

Стебель отличается относительно мелкими однородными эпидермальными клетками; ассимиляционная ткань составляет узкую полосу

ку; некоторые проводящие пучки отдалены друг от друга (от 4 до 12 рядов клеток); в проводящих пучках сосудов от 1 до 6 радиальных рядов.

M. picaensis. Лист характеризуется амфистоматическим типом; мезофилл изопалисадный, палисадная ткань под верхним эпидермисом из двух слоев клеток, под нижним — относительно низкие клетки. Проводящий пучок I порядка полукруглого очертания, расположен в большом паренхимном выросте, ближе к верхнему эпидермису.

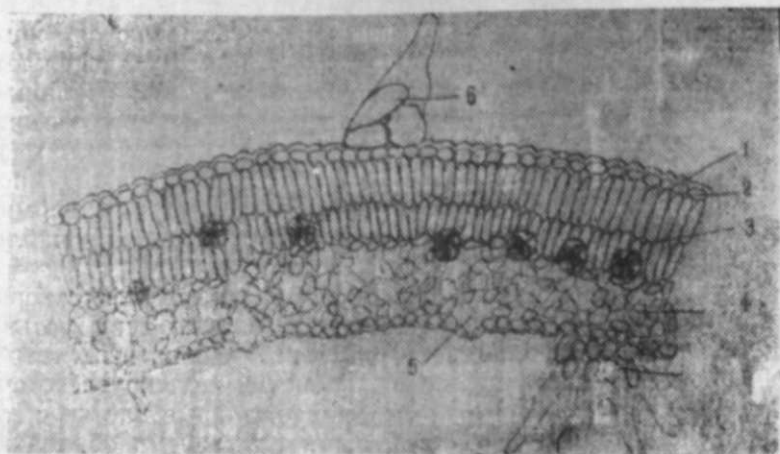


Рис. 4. *Malva picaensis* L. Лист, ув. 7х20:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — палисадная ткань; 4 — губчатая ткань; 5 — устьице; 6 — трихома

На парадермальном срезе эпидермальные клетки с волнистыми сторонами.



Рис. 5. Черешок, ув. 7х8:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — трихома; 4 — ассимиляционная ткань; 5 — колленхима; 6 — паренхима; 7 — проводящие пучки

Черешок отличается однородными относительно крупными эпидермальными клетками. В паренхимную ткань включены 6 пучков (4 больших, 2 малых).

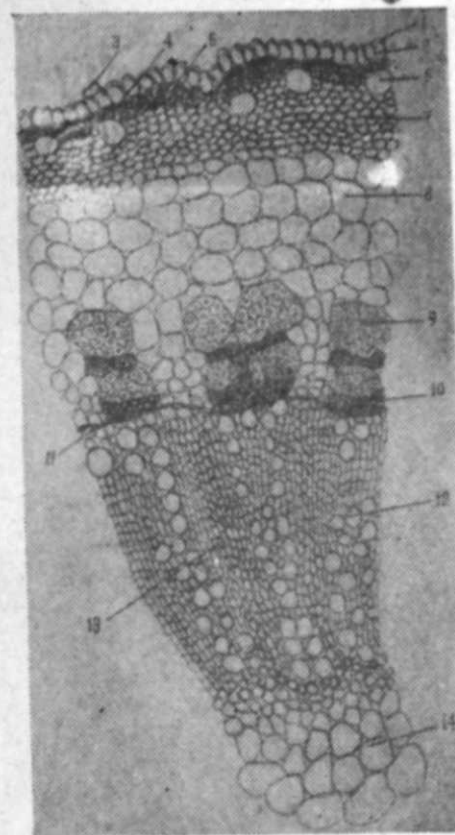


Рис. 6. Стебель, ув. 7х8:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — железистая трихома; 4 — ассимиляционная ткань; 5 — гиподерма; 6 — секреторноеместилище; 7 — колленхима; 8 — коровая паренхима; 9 — механическая ткань; 10 — флоэма пучка; 11 — камбий; 12 — проводящий пучок; 13 — межпучковая ткань; 14 — сердцевинная паренхима

Стебель — эпидермальные клетки разной формы. Коровая паренхима отличается относительно малой полостью овальной формы клеток со слабо утолщенными оболочками. Проводящие пучки расположены относительно близко друг к другу, между ними от 1 до 4 рядов лучевой паренхимы (рис. 6).

Количественно анатомические показатели исследованных видов приводятся в табл. 1 и 2.

Результаты анатомического исследования видов Мальвы Апшерона позволили установить предварительные структурные признаки рода.

Амфистоматический тип листа. Пучок I порядка расположен в большом паренхимном выросте со стороны нижнего эпидермиса. Три-

Стебель отличается редкими небольшими ребрами, относительно мелкими многоугольными эпидермальными клетками с утолщенными оболочками. Ассимиляционная ткань состоит из узких плотно беспорядочно расположенных клеток, к которым примыкает угловая колленхима. Клетки коровой паренхимы со слабо утолщенными оболочками. Проводящая система состоит из больших и малых пучков (от 2 до 10 радиальных рядов сосудов). Клетки лучевой паренхимы слабо утолщенные и одревесневшие. Сердцевинная ткань из многоугольных и плотно расположенных клеток.

M. silvestris. Лист амфистоматический, но на верхнем эпидермисе устьица встречаются редко. Мезофилл дорсовентрального типа. Палисадная ткань 1—2-слойная, губчатая ткань рыхлая (рис. 4).

На парадермальном срезе эпидермальные клетки с волнистыми сторонами.

Черешок отличается желобчатой формой. На эпидермисе относительно густо расположена звездчатая трихома, под которым наблюдаются выросты. В паренхимную ткань включены 6 проводящих пучков (3 больших и 3 малых) (рис. 5).

Таблица 1

Сравнительно-анатомические показатели листа видов рода *Malva* L.
распространенных на Апшероне, мм

Виды	Размеры листа			Эпидермис						Мезоилл					Кол-во слоев	Кол-во устьиц в поле зрения
	длина см	ширина, см	толщина, мм	верхний			нижний			общая высота палисадной ткани	верхн.	нижн.	общая высота губчатая ткань			
				кути- кула	высота кут.	ширина кут.	кути- кула	высота кут.	ширина кут.							
Секция <i>Planocentra</i>	1,7	2,7	252	3	18	24	3	18	24	24	210	—	—	—	30	
<i>M. neglecta</i>	1,0	1,5	135	3	30	27	3	30	27	27	69	12	—	35	20	
<i>M. parviflora</i>	2,2	3,4	102	3	24	18	3	24	18	30	45	—	—	45	24	
<i>M. pusilla</i>																
Секция <i>Fasciculata</i>	2,5	4,4	210	3	24	27	3	45	30	30	135	—	—	—	30	
<i>M. nicaensis</i>	1,5	2,7	165	3	15	24	3	12	27	27	108	57	—	93	25	
<i>M. silvestris</i>														4—5		

Таблица 2

Количественно-анатомические показатели стебля, мм

Наименование видов	Кора (по радиусу)						Диаметр сердцевин	
	эпидермис	гиподерма	коллен- хима	коровая паренхи- ма	механическая ткань	флоэма		
<i>M. neglecta</i>	22,4	25,2	42	14	44,8	70	1176	1176
<i>M. parviflora</i>	25,2	—	56	42	44,8	36,4	1176	1176
<i>M. pusilla</i>	22,4	—	42	42	42	39,2	1232	1232
<i>M. nicaensis</i>	28	—	42	56	28	70,0	1232	1232
<i>M. silvestris</i>	22,4	—	56	42	42	42,0	1120	1120

хома звездчатая и железистая (в листе, черешке и стебле). Отмечаются ассимиляционная ткань уголкового колленхима (в черешке и стебле), кристаллы- друзы и секреторные системы (в листе, черешке и стебле). Механическая ткань в стебле располагается группами. Проводящая система пучковая. Сердцевинная ткань состоит из многоугольных, тонкостенных сомкнутых клеток.

Сравнительно-анатомические исследования позволили выявить близость в структурных признаках *M. neglecta*, относящегося к секции *Planocentae* (Ильин, 1949), с видом *M. nicaensis* из секции *Fasciculatae* (амфистоматичность и толщина листа, изопалисадный тип мезофилла, коэффициент палисадности, наличие прямых сторон в эпидермальных клетках, количество проводящих пучков в черешке, ребристость стебля и др.).

M. silvestris из секции *Fasciculata* по всем приведенным признакам строения листа, черешка и стебля близок к видам *M. parviflora* и *M. pusilla*, относящихся к секции *Planocentrae*.

Анализ результатов сравнительно-анатомического исследования показал ксероморфность структурных признаков апшеронских видов Мальвы (амфистоматичность листа, изопалисадный тип мезофилла, наличие простых и железистых трихом, наличие секреторной системы, тип устьиц-диацитный, анизоцитный, тетрацитный и др.).

Однако у этих ксероморфизированных видов сохранились некоторые мезоморфные признаки: эпидермальные клетки с извилистыми и волнистыми сторонами, гомогенный и дорсовентральный типы мезофилла (*M. silvestris*, *M. parviflora* и *M. pusilla*), которые вероятно, связаны с происхождением этого рода.

Таким образом, у видов рода Мальвы выработана специализация структурных признаков (Тахтаджян, 1966) в связи с условиями их обитания в историческом прошлом.

Литература

1. Ильин М. М. /В кн.: Флора СССР, т. XV. — Л., 1949, с. 31—75.
2. Кулиев А. М. /В кн.: Флора Азербайджана, т. IV. — Баку, 1955, с. 212—224.
3. Тахтаджян А. Л. /В кн.: Система и филогения цветковых растений. — Л., 1966, с. 251—252.

З. А. Новрузова, Х. А. Валиева

MALVA ЧИНСИНИН МУГАЈИСӘЛИ АНАТОМИК ХҮСУСИЈАТЛАРИ

Апшеронда јайлмыш Малва чинси нөвләринин мугајисәли анатомик тәдқиғатлары нәтижәсиндә гурулуш чәһәтдән *M. neglecta* нөвүнүн (*Planocentrae* сексијасындан) *M. nicaensis* нөвүнә (*Fasciculatae*) вә бу сексијадан олан *M. silvestris* нөвүнүн *M. parviflora* вә *M. pusilla* нөвүнә (*Planocentrae*) јахын олдугу мугајиләшдирилмишидир.

Тәдқиғ олунмуш нөвләрин ксероморф, мезоморф вә гурулушча ихтисаслашмыш аламәтләри дәгәјд едилмишидир.

УДК 581.8

С. Я. ОРЛОВА

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОБЕГА ИГЛИЦ КАВКАЗА

Институт ботаники АН Азерб. ССР

На основе анатомо-морфологических признаков кавказских иглиц (и. гирканская, и. колхидская, и. понтийская) выявлены родовые (изолатеральность мезофилла, радиальное строение проводящих пучков, водоносная ткань и др.) и видовые (строение главной жилки стерильного и фертильного филлокладиев) признаки. Самым ксероморфным видом является и. понтийская, самым мезоморфным — и. колхидская.

Род *Ruscus* L. — иглица относится к сем. лилейных, содержит 5 видов, из которых 4 дико произрастают на территории Советского Союза, 3 — на территории Кавказа — и. колхидская — *R. colchicus* P. F. Yeo, и. понтийская — *R. ponticus* Wor., и. гирканская — *R. hyrcanus* Wor. Все эти виды являются реликтовыми. И. колхидская близка к европейскому виду и. подлистной. В самостоятельный вид выделена недавно по материалам из окрестностей Сочи (северо-западная часть Колхиды).

Ассимилирующие органы иглицы — филлокладии давно привлекают внимание ботаников. А. Арбер [9] указала на листовую природу филлокладиев, Н. А. Иванова [3], Г. А. Комар [4] показали осевое происхождение филлокладиев. Л. И. Савченко и А. А. Дмитриева доказали, что рост иглицы подлистной проявляется в ежегодном приросте корневища [7]. И. А. Голубева изучила морфогенез и. понтийской в условиях Южного берега Крыма и определила жизненные формы в роде *Ruscus* L. Автор предполагает, что развитие современных морфологических групп происходило от предкового вида ксероморфной структуры [1].

Работ по сравнительной анатомии побега иглиц Кавказа вообще нет. Нашей задачей явилось сравнительное анатомическое исследование кавказских видов иглиц.

Материал для исследования был взят в Батумском Ботаническом саду АН Грузинской ССР и в Ленкоранском районе Азербайджанской ССР на высоте 300—400 м над ур. м.

При анатомическом описании пользовались методами Е. А. Макевой [5], А. А. Яценко-Хмелевского [8], М. С. Гзырян [2].

Результаты исследования показали, что стебель и. колхидской неветвистый, высотой 30—70 см, покрыт сильно кутинизированной односторонней эпидермой из радиально вытянутых клеток с содержимым. В эпидерме встречаются устьица. Перидермообразование не происходит. За эпидермисом следует колленхима (3 слоя) и рыхлая коровая паренхима (7—9 слоев) с межклетниками и зелеными пластидами, обуславливающими зеленую окраску стебля. Заканчивается коровая паренхима склеренхимным кольцом. В склеренхиму и паренхиму погружены

проводящие пучки. Каждый такой сосудисто-волокнистый пучок окружен склеренхимой. Проводящие пучки склеренхимного кольца сравнительно мельче по размерам, чем пучки, погруженные в центральную паренхиму. Все сосудисто-волокнистые пучки закрытого типа располагаются рассеянно. Сосуды с лестничными перфорациями. Флоэма располагается с наружной стороны, ксилема — с внутренней. Центральная часть стебля занята сердцевинной.

На втором году жизни прироста не обнаруживается и рост растения осуществляется за счет прироста корневища и ежегодно отходящих от него надземных побегов.

Филлокладии овальные или продолговато-ланцетные, длиной 6—12 см и шириной 2—8 см, кожистые, фертильные и стерильные. На зрелом побеге их бывает 15—25. Каждый филлокладий имеет хорошо выделенную главную жилку и 1—2 пары боковых, разветвленных на разветвленную главную жилку и 1—2 пары боковых, разветвленных на многочисленные второстепенные. Главная жилка в средней части надсоцветием разветвляется на более тонкие. Самые нижние филлокладии соцветием разветвляются на 3—5 или супротивно. Вверх по побегу следующие филлокладии имеют очередное расположение. Завершается побег верхушечным филлокладием.

Эпидермис однослойный, сильно кутинизированный. Устьица располагаются на одном уровне с прочими клетками эпидермиса.

Анатомическое строение стерильных и фертильных филлокладиев и. колхидской различное. У стерильных филлокладиев (рис. 1) главная жилка расположена в двустороннем паренхимном выросте. В этой жилке находятся два проводящих пучка: один крупнее, другой мельче, ксилема обоих проводящих пучков обращена внутрь. Оба эти пучка погружены в склеренхиму.

Ассимиляционная паренхима располагается с двух сторон, по три слоя с каждой. В центре филлокладия находится водоносная ткань из 1—2 слоев крупных овальных клеток.

Проводящие пучки последующих порядков погруженные, состоят из одной группы стелы, окруженной склеренхимой.

Фертильные филлокладии на нижней стороне несут мелкие цветки по 5—6 в укороченной кисти.

Верхняя часть фертильного филлокладия по анатомическому строению отличается от нижней, расположенной ниже соцветия, строением главной жилки, формой клеток водоносной ткани. В верхней части филлокладия (выше соцветия) главная жилка состоит из одного проводящего пучка. Ассимиляционная паренхима имеет такое же строение, как и у стерильного филлокладия (рис. 2). В нижней части фертильного филлокладия главная жилка состоит из 4-х сосудисто-волокнистых пучков, которые имеют такое же коллатеральное строение, как и проводящие пучки стерильных филлокладиев (рис. 3).

Пластинка настоящего стеблевого листа напоминает чувствительный волосок. Покрывается тонкостенным эпидермисом. Мезофилл состоит из рыхлых паренхимных клеток. Водоносная ткань отсутствует. В центре находятся три сосудисто-волокнистых пучка. Главная жилка — однопучковая.

Иглица понтийская — светолюбивое, засухоустойчивое растение, высотой 30—60 см с очередными веточками, филлокладии широко- или продолговато-ланцетные, длиной 12—25 мм, шириной 10—15 мм, жесткие, с длинным остроконечием.

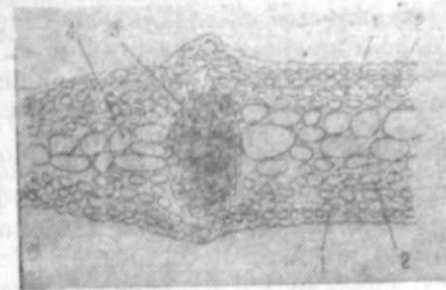


Рис. 1. Поперечный разрез стерильного филлокладия иглицы колхидской:

1 — эпидерма; 2 — ассимиляционная паренхима; 3 — главная жилка; 4 — водоносная ткань

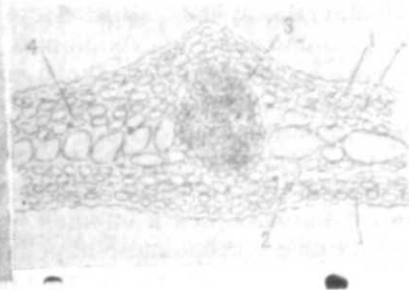


Рис. 2. Поперечный разрез верхней части фертильного филлокладия иглицы колхидской:

1 — эпидерма; 2 — ассимиляционная паренхима; 3 — главная жилка; 4 — водоносная ткань



Рис. 3. Поперечный разрез нижней части фертильного филлокладия иглицы колхидской:

1 — эпидерма; 2 — ассимиляционная ткань; 3 — главная жилка; 4 — водоносная ткань

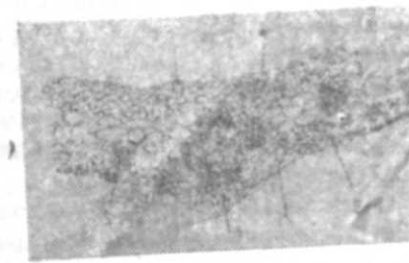


Рис. 4. Поперечный разрез стерильного филлокладия иглицы понтийской:

1 — эпидерма; 2 — ассимиляционная паренхима; 3 — водоносная ткань; 4 — главная жилка

Стебель и понтийской ребристый, покрыт толстостенным кутинизированным эпидермисом. За ним следуют три-четыре слоя колленхимы с хлоропластами и коровая паренхима из тонкостенных овальных округлых неправильной формы клеток. Внутренний слой этих клеток образует эндодерму, за ней располагается толстостенная склеренхима из 12—15 слоев клеток, в нее погружены мелкие проводящие пучки. Центральная часть стебля занята паренхимной тканью из крупных одревесневших клеток, пронизанных порами, в эту ткань погружены крупные проводящие пучки. Каждый пучок с двух сторон по радиусу имеет склеренхимную шапку клеток. Ксилема всех пучков обращена внутрь. Иногда два центральных сосудисто-волокнистых пучка соединены общей склеренхимой. Самый центр стебля занят проводящим пучком.

По сравнению с и. колхидской стебель и. понтийской характеризуется более острыми ребрами, плотной коровой паренхимой с клетками более правильной формы, т. е. является более ксероморфным.

Филлокладии иглицы понтийской стерильные и фертильные. Фертильные филлокладии несут на себе соцветия, расположенные на ниж-

ней стероне. Строение фертильных и стерильных филлокладиев различное. Это различие сводится в основном к особенностям их сосудистых пучков (рис. 4). У стерильных филлокладиев главная жилка расположена в небольшом одностороннем паренхимном выросте, состоит из четырех сосудисто-волокнистых групп (стел) — радиальное строение пучков. В каждом таком пучке ксилема направлена внутрь к нижней абаксальной сороне, т. е. к стеблевому листу. Все эти стелы погружены в склеренхиму. Жилки последующих порядков имеют пучки, окруженные склеренхимой. Проводящая система фертильных филлокладиев в нижней части их, т. е. до соцветия расположена в мощном двустороннем паренхимном выросте и состоит из восьми групп стел, в каждой такой группе ксилема расположена внутри, а флоэма с наружной стороны. Самый центр главной жилки заполнен паренхимой. Каждая группа окружена паренхимной обкладкой.

В верхней части фертильного филлокладия главная жилка располагается в одностороннем паренхимном выросте и состоит из одного сосудисто-волокнистого пучка, ксилема в нем находится внутри, флоэма — наружи.

Строение ассимиляционного и водоносного типов тканей, а также эпидермисов с устьицами у стерильных и фертильных филлокладиев идентично. Устьица располагаются с двух сторон филлокладия.

Биология развития и анатомо-морфологическое строение и. гирканской изучены нами ранее (1981). Этот вид отличается от и. понтийской теневыносливостью. Цветки по 2—5 развиваются на верхней поверхности филлокладия.

Стерильные филлокладии характеризуются наличием в главной жилке пяти групп стел. Фертильные филлокладии в нижней части (до соцветия) характеризуются наличием в главной жилке трех групп стел, в верхней (выше соцветия) — одной, т. е. все сосудисто-волокнистые пучки сливаются в один. Этот пучок имеет такое же коллатеральное строение, как и пучки стерильных филлокладиев.

Таким образом, кавказские иглицы характеризуются рядом общих признаков, присущих этому роду. К таким признакам относятся: коллатеральность мезофилла филлокладия, равное число хлорофиллоносной паренхимы с каждой стороны эпидермы, радиальное строение проводящих пучков, наличие водоносной ткани в центре мезофилла филлокладия, расположение устьиц с двух сторон филлокладия (бипирогенного типа), наличие фертильных и стерильных филлокладиев, окончание роста побега на первом году жизни, осуществление роста растения за счет пророста корневища, т. е. аналогично травянистым многолетникам.

Между собой эти три вида отличаются строением главной жилки стерильного и фертильного филлокладия, степенью развития склеренхимы стебля, расположением соцветий на разных сторонах пластинки филлокладия.

Нижняя часть фертильного филлокладия и. колхидской состоит из четырех сосудисто-волокнистых пучков, и. понтийской — из восьми, и. гирканской — из пяти.

На фертильных филлокладиях и. колхидской и и. гирканской цветки располагаются на нижней стороне поверхности филлокладия, и. понтийской — на верхней.

Самым ксероморфным видом этого рода по признакам анатомического строения является и. понтийская (толстая кутикула, большой объем водоносной ткани, плотная коровая паренхима стебля, острая форма филлокладия, рыхлая ассимиляционная ткань и др.).

Самым мезоморфным — и. колхидская (неветвистые стебли, рыхлая коровая паренхима, клетки извилистой формы, большие межклетники, малый объем водоносной ткани, рыхлая ассимиляционная ткань и др.).

Литература

1. Голубева И. А. Бот. журн. СССР, 1975, 60, 6, 1, 10—15.
2. Гзырян М. С. Труды Ин-та ботаники АН Азерб. ССР. — Баку, 21, 1, 1955.
3. Иванова Н. А. Бот. журн. СССР, XXVII, 1942, 3—4, 48—75.
4. Комар Г. А. Тр. БИН АН СССР, сер. 7, 1962; Л., — вып. 5, 60—66.
5. Макеева Е. А. — Изв. АН УзССР, 1948, 1, 21—27.
6. Орлова С. Я. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1981, 11, 26—30.
7. Савченко Л. И., Дмитриева А. А. — Тр. БИН АН СССР, 5, 1962, 7, 13—18.
8. Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесных. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1954, 37—127.
9. Arber A. Danae, Ruscus and Semule, a morphological study. — Ann. of Bot., 1924, N 38.

С. Я. Орлова

ГАФГАЗ БИКЭВЭРИЛЭРИНИ МҮГАЛИСЭЛИ-АНАТОМИҚ ГУРУЛУШУ

Бикэвэр чинсини Гафгаз нөлэри өйрәнилмиш (*Ruscushyrcana*, *R. pontica*, *R. colchic* вә иттичәдә бикэвэр чинсини характеризә едән аламәтләр (мезофил типли хлорофилдашыян паренхим гаты, өтүрүчү топаларын радиал гурулушу, ағызчыларын јерләш-ләмәси, бириллик зогларын инкишафынын дајанмасы вә биткинин көкүмсовун артмасы һесабына бөјүмәси) мүјјән олунмушдур.

Бу үч нөл стәрил вә фертил филлокландләринин әсас дамарынын гурулушу, көндәдә склеренхиманын инкишаф дәрәжәси, чичәкләрин филлокладијасынын мүхтәлиф һиссаләрдә јерләшмәси аламәтләринә көрә бир-бириндән фәргләнир.

УДК 631.4

А. П. ГЕРАИЗАДЕ, Н. Б. ТРОИЦКИЙ, Ч. Г. ГЮЛАЛЫЕВ,
Р. Г. МАМЕДОВ, С. А. КОЧАРЛИ

ЧАСТОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ И ПЛОТНОСТИ

Институт почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР

В данной работе приводятся некоторые результаты исследований электрофизических свойств почв в зависимости от влажности, плотности и частоты электрического поля, при постоянных значениях температуры.

Часто исследование электрических свойств почвы сопряжено с решением задач по определению ее влажности и засоленности, по проведению электромелиорации [1, 4, 6, 8, 9, 14, 15, 17, 20, 21], имеющих важное значение при проведении различного рода мелиоративных работ. В настоящее время круг проблем, решаемых с использованием знаний об электрофизических свойствах почвы, все более расширяется в связи с внедрением дистанционных методов исследования природных ресурсов [10].

В качестве объектов исследования выбраны сероземно-луговые почвы Северной Мугани в пределах Муганской опытно-мелиоративной станции. Тестовые участки, находящиеся в одинаковых природно-климатических условиях, используются в режиме орошения под различными сельскохозяйственными культурами, главным образом хлопчатником, зерновыми и люцерной, которые в свою очередь оказывают обратное влияние на формирование различных свойств почвы.

В геоморфологическом отношении территория Северной Мугани — образование молодое и формирование ее рельефа продолжалось до недавнего времени на фоне общего абсолютного прогиба Куриной впадины [7]. Она расположена ниже уровня моря, имеет равнинный характер с небольшим уклоном с северо-запада на юго-восток (0,001—0,003). Морские отложения здесь имеют глубину 10—12 м и покрыты аллювиальными речными наносами. Петрографические строения обоих наносов идентичны и различаются только по фауне морских отложений. Разнообразие аллювиальных наносов, связанных с притоками рек Куры и Аракса, создает часто изменяющийся механический состав [11]. Верхний слой современных аллювиальных отложений состоит в основном из глинистых и суглинистых отложений; кроме того, он содержит песчаные и супесчаные горизонты. По климату тестовые участки с мягкой зимой и жарким летом приравниваются к сухим степям и полупустыням, соответственно, с годовой нормой суммарной радиации 133 ккал/см² и радиационного баланса — 45,7 ккал/см² [19]. По многолетним данным, среднегодовая температура в пределах опытной станции равна 14,0°C. Средняя температура января — самого холодного месяца — 1,4°C, а июля — наиболее теплого месяца — 26,2°C.

Средняя относительная влажность воздуха составляет 74%, изменяясь в течение года в пределах 60—84%. Среднегодовая сумма атмосферных осадков составляет 290 мм, наибольшее количество которых приходится на весну и осень, наименьшее — на июль—август. Годовая величина испаряемости варьирует в пределах 900—1000 мм.

На гидрографию территории; наряду с Курой и Араксом, оказывает влияние близкое расположение грунтовых вод, наибольший подъем которых наблюдается в мае—июне; с конца июня происходит их спад, а с октября по март имеет место наиболее глубокое залегание уровня грунтовых вод. В весенний период в связи с проведением оросительных работ происходит подъем уровня грунтовых вод.

В естественно-природных условиях изучаемая территория представлена пустынной и полупустынной растительной формацией [12], среди которой следует выделить солянку, полынь белую, полынь древовидную, верблюжьей колючки, карагану, камыш, однолетние травянистые растения и т. д.

Почвенные характеристики Кура-Араксинской низменности, куда входит Северная Мугань, в целом и по отдельным регионам подробно изложены в работах [2, 13], из которых следует, что в основном это сероземно-луговые, лугово-сероземные почвы и их разновидности. Содержание органических веществ в них незначительно [3]. В верхнем горизонте количество гумуса составляет 1,5—3,0%, а далее по профилю резко падает. Количество поглощенных оснований на 100 г почвы составляет 17,8—38,4 мг-экв. Наибольшая доля приходится на величину поглощенного кальция, около 78% суммы поглощенных оснований [11]. Объемный вес почв меняется в пределах 1,15—1,26 г/см³, удельный вес — 2,69—2,72 г/см³, общая порозность — 52,2—57,1%.

В таблице представлена основная физико-химическая характеристика почвенных образцов, отобранных из тестовых участков. Эксперименты выполнены в лабораторных условиях по методике, предложенной одним из авторов настоящей статьи [16]. Отличительной чертой конструкции применяемого коаксиального измерительного конденсатора является совмещение измерительной ячейки в едином блоке с термостатирующим устройством, обеспечивающее непосредственное подключение конденсатора к измерительному прибору. Это значительно уменьшает частотные погрешности и увеличивает чувствительность измерительной установки.

На рис. 1 представлена частотная зависимость удельной электропроводности σ при различных ее влажностях для фиксированной плотности и температуры по генетическим горизонтам. Для исследованных генетических горизонтов почвенные пробы в абсолютно сухом состоянии имели пренебрежимо малую, не зависящую от частоты электромагнитного поля f проводимость. В воздушно-сухом состоянии проводимость незначительно увеличивается, далее с увеличением влажности σ пропорционально возрастает вплоть до величины максимальной влажности почвы, использованной при выполнении данной работы. Наглядную иллюстрацию динамики проводимости в связи с изменением влажности почвы можно найти на рис. 2, где постоянными остаются плотность почвы ρ температура и частота электромагнитных колебаний. Такое поведение почвы по отношению к ее проводимости, встречающееся при исследовании всех образцов, констатирует факт, что вода, растворяя раз-

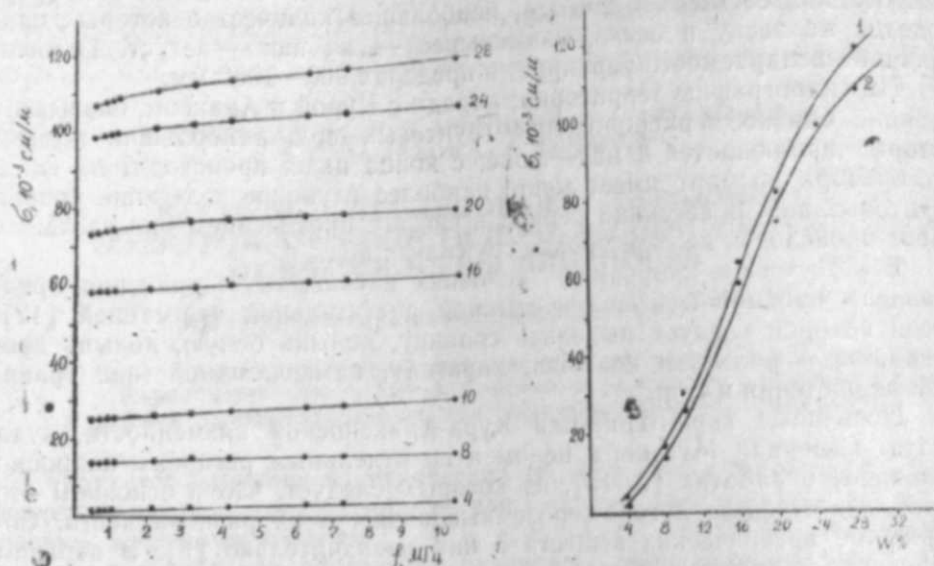


Рис. 1. Зависимость удельной электропроводности от частоты электрического поля при различных влажностях почвы ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$), %

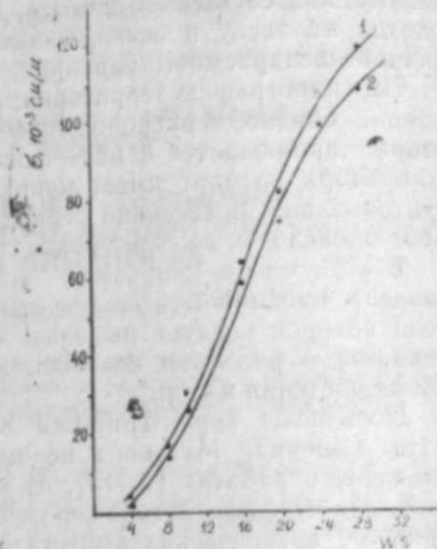


Рис. 2. Зависимость удельной электропроводности от влажности почвы ($\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$):
1 — $f = 10 \text{ МГц}$; 2 — $f = 0,4 \text{ МГц}$

личные легкорастворимые вещества, содержащиеся в почвах, превращаются в токопроводящий раствор — электролит. Величина проводимости зависит главным образом от степени насыщения почвы раствором, его химического и гранулометрического составов, степени взаимодействия воды с почвенными частицами и характера ее распределения в порах. Как известно, в зависимости от степени взаимодействия с твердыми частицами почвенная вода делится на прочносвязанную, рыхлосвязанную и свободную. Прочносвязанная вода удерживается на поверхности частицами с очень большой силой и практически не способна проводить электрический ток. Рыхлосвязанная вода имеет более слабые связи с твердыми частицами почвы, но обладает повышенной вязкостью. Из [9] известно, что сила трения иона, подобно силам трения, испытываемым телами при движении в жидкостях и газах при малой скорости движения, пропорциональна скорости. Поэтому сила трения иона пропорциональна скорости v его упорядоченного движения и равна γv , где γ — коэффициент трения, различный для разных ионов и зависящий от рода растворителя и температуры. При наличии электрического поля ион приобретает такую скорость установившегося движения, при которой сумма силы трения и силы, действующей со стороны поля, равна 0, т. е.

$$eE - \gamma v = 0, \quad (1)$$

где E — напряженность электрического поля; e — заряд иона. Обозначив e/γ через b , выражение (1) можно переписать в виде: $v = bE$ (2). Таким образом, ион в электролите движется равномерно, со скоростью

пропорциональной напряженности поля. Величина b называется подвижностью ионов. Она равна скорости иона в поле с напряженностью равной единице.

В электролитах, ввиду того, что силы трения, действующие на ионы, весьма велики, подвижности последних малы. Для приближенной оценки коэффициента трения γ ионов их уподобляют маленьким шарикам с радиусом r и применяют к ним закон Стокса, согласно которому

$$\gamma = 6\pi\zeta r v$$

Здесь ζ — коэффициент внутреннего трения (вязкости) растворителя. Отсюда вытекает, что подвижность ионов, равная $b = e/\gamma$ будет тем меньше, чем больше вязкость. Следовательно, с увеличением вязкости уменьшается проводимость σ .

Свободная вода, по сравнению со связанной, имеет значительно меньшую вязкость, т. е. большую проводимость. Количество свободной и связанной воды в почвах при постоянной влажности определяется величиной удельной поверхности, которая зависит от степени дисперсности почв. В тонкодисперсных глинистых почвах, благодаря большой удельной поверхности, вода, в большом количестве, является рыхлосвязанной, а в грубодисперсных, наоборот, значительную часть составляет свободная вода. Следовательно, проводимость почв увеличивается с облегчением механического состава почв.

Следует также отметить, что с ростом ω также растет и интервал, в пределах которого варьирует σ в зависимости от частоты тока при постоянных значениях влажности, плотности и температуры.

Если дифференцировать проводимость по генетическим горизонтам (разрез 2), например, при $\omega = 24\%$, $\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$ и $t = 20^\circ\text{C}$, то можно заметить, что в верхнем 30-сантиметровом горизонте величина проводимости с изменением частоты электрических колебаний от 0,4 до 10 МГц меняется в пределах $66 + 76 \cdot 10^{-3} \text{ СМ/м}$, в подпахотном горизонте 33—48 см в тех же условиях варьирует в интервале $98 + 107 \cdot 10^{-3} \text{ СМ/м}$, а в слое 48—80 см величина σ приобретает значение $72 + 85 \cdot 10^{-3} \text{ СМ/м}$. Если сравнить эти данные с результатами, представленными в таблице, то можно заметить, что в первом слое почва по отношению ко второму и третьему горизонтам содержит меньшее количество растворимых солей, а по механическому составу она тяжелее, чем второй горизонт, но легче третьего. Поэтому в этом слое значение σ меньше, чем в последующих горизонтах.

Физическая характеристика почв

Разрез	Глубина, см	Плотный остаток, %	Механический состав	
			<0,001	<0,01
6	0—33	0,306	28,24	61,68
6	33—48	0,370	18,52	60,16
6	48—80	0,420	18,52	77,36
9	0—20	0,160	39,84	77,48
10	0—20	0,092	16,40	50,64

Наибольшая величина σ во втором горизонте объясняется тем, что хотя здесь сумма солей и меньше, чем в третьем, но почва имеет значительно более легкий механический состав и поэтому подвижность ионов, видимо, выше, чем в третьем горизонте. Сравнение величины σ для верхних слоев разрезов 6, 9 и 10 при тех же условиях показывает, что проводимость пахотного слоя разреза 10 меньше, чем разрезов 9 и 6. Хотя по механическому составу почва здесь значительно легче, но если обратить внимание на величину плотного остатка солей, содержащихся в водных вытяжках, то можно заметить, что в случае разреза 10 он составляет значительно меньшую величину, чем в случае разрезов 6 и 9. Видимо, поэтому почвенный раствор в разрезе 10 не насыщен ионами, проводящими ток, и при наличии большего количества свободной воды проводимость здесь низкая.

Зависимость проводимости от плотности электрического поля. Видно, разных влажностей почвы и двух частот электрического поля. Видно,

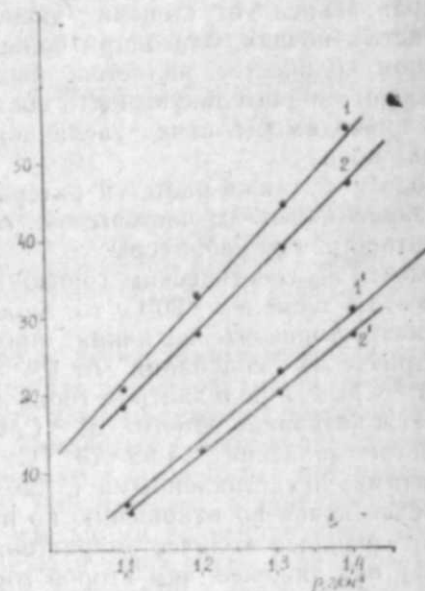


Рис. 3. Зависимость удельной электропроводности от плотности почвы:

1 — $W=16\%$, $f=10$ МГц; 1' — $W=10\%$, $f=10$ МГц; 2 — $W=16\%$, $f=0,4$ МГц; 2' — $W=10\%$, $f=0,4$ МГц

что связь между σ и ρ , при неизменяющихся значениях влажности, температуры и частоты тока, почти линейная в пределах исследуемых плотностей почвы. Естественно, чем выше влажность, тем выше над осью абсцисс располагается график зависимости проводимости от плотности почвы. Частотная дисперсия при исследовании связи между σ и ρ зависит от величины влажности, возрастая с увеличением последней. Например, если при $W=16\%$ значения σ при $f=0,4$ и 10 МГц различаются между собой на 9—13%, то при $W=10\%$ — на 6—10% и т. д. При увеличении плотности почвы с 1,1 до 1,4 г/см³ проводимость в зависимости от частоты электрического поля увеличивается в 2,5—3,0 раза. Такое поведение σ в зависимости от ρ объясняется тем, что при уплотнении почвенных образцов наряду с уменьшением объема свободных пор, содержащих воду и воздух, уменьшается и длина пути, преодолеваемого ионами, что ведет к увеличению проводимости.

Таким образом, установлено, что количественные характеристики проводимости почв сильно зависят от влажности, плотности, гранулометрического и химического составов, температуры, а также от частоты колебания электрического поля. Поэтому для каждого типа почвы, используемой в различных режимах, необходимо проводить дифференцированное определение таких важных ее параметров, как электрические характеристики, к числу которых относятся и ее проводимость. Определение ее классическим методом физики дополняет общее представление о почве в целом и может быть использовано для определения различных ее характеристик, например, влажности, засоленности и т. д.

Литература

1. Абдуллаев А. Б., Вадюнина А. Ф., Джафаров Х. Д. Исследование влияния постоянного тока на эффективность промывки глинистых солончаков. В сб.: Мелиорация земель в Азербайджанской ССР, вып. 5. — М., 1979, с. 5—22.
2. Алиев Г. А., Гасанов Ш. Г., Алиева Р. А. Земельные ресурсы Азербайджана, их рациональное использование и охрана. — Баку: Азгосиздат, 1981, с. 219.
3. Алиев С. А. Органическое вещество и плодородие почв Азербайджана. — Баку: Азернешр, 1964.
4. Березин П. Н. Полевой опыт по электромелиорации засоленных земель (содово-сульфатных) солонцовых почв Карабахской равнины Азербайджанской ССР — Биологические науки, 1968, 10, с. 100—105.
5. Боровинская Л. Б., Самсонов В. П., Плохих Л. М. Зависимость удельного электрического сопротивления почв от ее влажности. — Научные доклады высшей школы, 1981, № 3, с. 90—94.
6. Вадюнина А. Ф., Березин П. Н., Новиков В. И., Шестопалов А. М., Шершнев А. Л. Применение постоянного электрического тока для мелиорации почв содово-сульфатного засоления. — Вестник Московского университета, 1970, № 5, с. 68—74.
7. Волобуев В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1965, 248 с.
8. Долгов И. С., Якобс А. И., Терентьева Л. П. Исследование зависимости удельных электрических сопротивлений почв и грунтов от влажности и температуры. Вестник с.х. науки, 1964, № 2, с. 129—136.
9. Калашников С. Г. Электричество. — М.: Наука, 1964, 666 с.
10. Лещанский Ю. И., Ананских В. М., Лебедева Г. Н. Электрические параметры песка и глины в диапазоне сантиметровых радиоволн. Тр. МФТИ, вып. 10, 1962, с. 49—57.
11. Мамедов Р. Г. Агрофизическая характеристика основных зональных типов почв Азербайджанской ССР. В кн.: Агрофизические характеристики почв СССР. — М.: Колос, 1980.
12. Прилипко Л. И. Растительный покров Азербайджана. — Баку: Элм, 1970, — 170 с.
13. Салаев М. Э., Зейналов А. К., Шарифов Э. Ф. Почвы Карабахской степи. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1955, — 198 с.
14. Степанов Л. Н. Измерение влажности почв по значениям электрических параметров, сорбционных влагообменных первичных преобразователей. — Научно-технический бюллетень по агрофизике, 1982, № 47, с. 37—39.
15. Танызбаев М. Г., Перфильева В. Д., Нестеров В. М. Зависимость электрофизических параметров некоторых почв от влажности и температуры в диапазоне частот 20—10⁷ Гц. В сб.: Вопросы почвоведения в Сибири. — Томск, 1979, с. 59—67.
16. Троицкий Н. Б. Измерительный конденсатор с температурной регулировкой. — Приборостроение, 1975, № 1, с. 33—36.
17. Чирков Ю. И., Сенинников В. А., Фишер И. Я., Батенчук А. Б. Исследование динамики влажности почвы электровлагомером с нонитными датчиками. — Сб. науч. тр. ТСХА, вып. 228, 1977, с. 74—78.
18. Шкаруба А. М. Определение динамики солей в солончаках по электропроводности. — Почвоведение, 1982, № 3, с. 66—75.

19. Шихлинский Э. М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР. — Баку: Элм, 1969.
20. Long E. de et al. Measurement of apparent electrical conductivity of soils by electromagnetic induction probe to aid salinity surveys. — Soil Sci. Soc. Am. J., v. 43, 4, p. 808–810, 1979.
21. Rhoades J. D., Schilfgaarde J. Van. An electrical conductivity probe for determining soil salinity. — Soil Sci. Soc. Am. J., v. 40, 5, p. 647–651, 1976.

А. П. Кəрəзadə, Н. Б. Трoитски, Ч. К. Күлалыев, Р. Н. Мəммədov, С. Ə. Кəчəрли

ТОРПАҒЫН ХҮСУСИ ЕЛЕКТРИК КЕЧИРИЧИЛИЈИНИН СЫХЛЫҒ ВӘ НЭМЛИКДӘН АСЫЛЫЛЫҒЫНЫН МҮХТӘЛИФ ТЕЗЛИКЛƏРДƏ ТƏДГИГИ

Торпағын хусуси електрик кечиричилијинин əдəди гijмəти нəмликдən, сыхлыгдən, онун механики вə кимjəви тəркибиндən, електрик сəлəсинин тезлијиндən асылыдыр. Нəмлик максимал Һигроскопиклидən тарланын сутутумуна гəдər дəјишдикдə кечиричилијик тəхминən 10, сыхлыг 1,1–1,4 г/см³ дəјишдикдə исə 2,5–3,0 дəфə артыр. Кечиричилијин тезликдən асылылыгы əсасən ашағы нəмликлəрдə өзүнү даһа габарыг шəкилдə бұрузə верип.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХƏБƏРЛƏРИ
Биолокија елмлəри серијасы, 1984, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1984, № 2

УДК 631.41

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ, Т. Я. МХИТАРОВА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАПАС АЛЮМИНИЯ В ПОЧВАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР

В статье приводится содержание алюминия по резервам на примере лугово-сероземных почв Кура-Араксинской низменности.

Алюминий является наиболее распространенным элементом. Роль этого элемента, наравне с кислородом, углеродом совершенно исключительна.

При слабощелочной реакции гидроокись алюминия выпадает в виде коллоидального осадка — геля, переходящего при кристаллизации во вторичные минералы, а в кислой среде гидроокись алюминия становится более подвижной и алюминий появляется в почвенном растворе в виде ионов, что отрицательно сказывается на растениях. Именно по этой причине изучение содержания алюминия в почве представляет несомненный интерес с точки зрения его токсического действия на сельскохозяйственные растения. О вредном действии на развитие растений алюминия отмечено еще в исследованиях К. К. Гедройца [2], трудах Д. Н. Прянишникова [7, 8] и др.

Позднее выяснилось, что токсическое действие алюминия на развитие растений зависит и от вида растений. Пшеница, ячмень, клевер весьма чувствительны даже к ничтожным количествам свободного алюминия, тогда как овес, люпин переносит сравнительно большие его количества.

В литературе всесторонне рассмотрено содержание алюминия в почвах в разных аспектах [1, 4–6, 8, 11], однако материалов о его запасах явно недостаточно.

Содержание алюминия в почвах Азербайджана и некоторые методические вопросы в этом аспекте были рассмотрены некоторыми авторами [3, 5, 9].

Нами, на основании имеющегося фондового материала, а также собственных аналитических данных, была составлена картосхема содержания алюминия по республике и на примере некоторых почв Кура-Араксинской низменности приведен подсчет резервов алюминия (таблица).

Картосхема распространенности алюминия составлена на основе усредненных данных валового химического состава. Расчет проведен для метрового слоя, а в маломощных почвах до почвообразующей породы. Выделены 5 градаций содержания алюминия, охватывающие следующие пределы вариаций: <14%, 14–16, 16–18, 18–20 и >20.

Запасы Al_2O_3 по данным химического анализа и распределение запасов по резервам

Почва	Глубина, см	Кол-во фракции 0,001 мм	Общий резерв	Резервы Al_2O_3 мг на 100 г почвы	
				потенциальный	вспосредств- ный
Лугово-серо- земная на араксинских отложениях	0-5	12,68	14980	12784	2108
	5-19	26,24	14670	9858	4716
	19-32	27,96	14820	9381	5381
	59-96	21,88	14660	10219	4149
	125-160	8,40	13790	11965	1623
То же	0-4	14,84	15300	12214	3000
	4-14	21,68	15870	11348	4424
	14-27	23,44	14580	4562	5002
	120-170	6,44	11920	10530	1336
	0-20	41,96	18610	8882	9495
Лугово-серозем- ная на куриных отложениях	20-32	39,64	19670	10443	8981
	43-71	27,00	19640	12252	7017
	105-130	32,08	21140	12190	8569
	0-10	40,28	21740	12224	9304
	32-44	42,96	26090	10417	9899
То же	44-73	45,64	20810	10597	9955
	130-150	35,12	22130	12940	8746

Наибольшим содержанием алюминия (более 20%) характеризуются почвы, распространенные в области Большого Кавказа: горно-луговые, горно-лесные, бурые; в области Малого Кавказа: горно-луговые, дерновые, горно-лесные бурые, горные черноземы и горно-лесные коричневые; в Ленкоранской зоне: горно-луговые дерновые, горно-лесные бурые, горно-лесные коричневые, горно-серо-коричневые и желтоземные почвы.

Наименьшее содержание алюминия выявлено в почвах юго-восточного склона Большого Кавказа: на Апшероне — в серо-бурых.

Обширные контуры характеризуются наличием алюминия в пределах 16—20%. Они в основном охватывают лугово-сероземные и сероземно-луговые, солончаковые и лугово-болотные почвы Кура-Араксинской низменности.

На примере лугово-сероземных почв Кура-Араксинской низменности приведен расчет запаса алюминия по резервам (таблица 1). Минералогический состав илстой фракции показывает, что эти почвы содержат гидрослюды, монтмориллонит, небольшое количество хлорита и смешанослойные минералы гидрослюдисто-монтмориллонитовых образований.

Как видно из приведенной таблицы, общий запас алюминия в исследованных почвах достаточно высок, однако можно отметить определенные различия в его содержании в почвах, сформированных на отложениях рек Куры и Аракса (18 610—22 130 и 1379—15 300 мг на 100 почвы соответственно). В большинстве случаев содержание алюминия в общем резерве вниз по профилю увеличивается. Ближний резерв учитывает алюминий, фактический содержащийся в илстой фракции почв. Почвы, сформированные на отложениях р. Куры, характеризуются более высоким содержанием алюминия в ближнем резерве (9955 мг) по сравнению с почвами, сформированными на отложениях р. Аракс (5381 мг).

Непосредственный резерв включает в себя подвижную часть алюминия в почве. Если в почвах на отложениях р. Аракс содержание алюминия в ближнем резерве составляет 14—292, то в отложениях р. Куры эта цифра заметно увеличена — 233—444 мг.

Проведенные исследования показывают, что при дальнейшем изучении распространения алюминия желательно выявить его содержание по резервам. Определение подвижных форм алюминия и содержание его в резервах дает возможность выявить запасы алюминия а также возможную степень его отрицательного воздействия на сельскохозяйственные растения.

Литература

1. Башкирцева А. А. Определение железа и алюминия трилометрическим методом. — Свердловск: Изд. Уральск. политех. ин-та, 1956.
2. Гедройц К. К. Избранные сочинения, т. III. — Сельхозгиз, 1955.
3. Горбунов Н. И. Минералогия и коллоидная химия почв. — М., 1974.
4. Зонн С. В. Алюминий и его роль в почвообразовании. — Почвоведение, 1981, № 4.
5. Искендеров И. Ш. Минералогический состав и физико-химические свойства почв Кура-Араксинской низменности. — Баку: Элм, 1977.

6. Крупский Н. И., Александрова А., Хижняк А. И. Определение подвижного алюминия в почвах. — Почвоведение, 1961, № 10.
7. Прянишников Д. Н. Из результатов вегетационных опытов и лабораторных работ. — М.: Изд. Сельхоз. ин-та, 1911—1916.
8. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения, т. I, 1952.
9. Рустамов М. Ш. Методы определения поглощенных почвой алюминия и водорода. — Баку, 1978.
10. Тихонов В. И. — Аналитическая химия алюминия. М.: Наука, 1971.
11. Философов Б. И. — К вопросу о поглощенном алюминии в желтоземях. сектора почвоведения, т. III. — АзФАН СССР, 1940.

И. Ш. Искандеров, Т. J. Мхитарова

АЗЕРБАЙДЖАН ТОРПАГЛАРЫНДА АЛЮМИНИЙ ЕТИЯТЫ ВЭ ПАЛАНМАСЫ

Магалада республика эразисинда јайылмыш торпагларда алүминий элементинин паланмасынын харита-схеми верилмишдир. Мүхтәдиф торпагларда олун һансы етијат мәнбаләринда топланмасы тәдигинин нәтичәләри шәрһ едилмишдир.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1984, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1984, № 2.

УДК 631.4

Ә. Ә. МИКАЈЫЛОВ

ШИРВАН ДҮЗҮНҮН ТОРПАГ ФОНДУ ВЭ ОНДАН СӘМӘРӘЛИ ИСТИФАДӘ ЕДИЛМӘСИ (Учар рајону дахилиндә)

Азәрб.ССР ЕА Торпагынаслыг вә Агрокимја Институту

Сов.ИКП XXVI гурултајында совет халгынын мадди рифаһ һалынын јажылашдырылмасы вә әһалинин кәнд тәсәррүфаты мәнсулларына олан тәләбатынын өдәнилмәси үчүн кәнд тәсәррүфатыны инкишаф етдирмәк сәһәсиндә бир сыра вәзифәләр ирәли сүрүлмүшдүр. Сов.ИКП мај (1982-чи ил) пленумунда әһалинин әрзаг мәнсулларына олан тәләбатынын өдәмәк үчүн 1990-чы иләдәк өлкәнин Әрзаг Програмы јарадылмышдыр. Кәс-тәрилән тапшырыглары республикада һәјата кечирмәк үчүн ајры-ајры тәби-игтисади зоналар үзрә кәнд тәсәррүфаты биткиләринин дүзкүн сечилиб јерләшдирилмәси, кәнд тәсәррүфатынын кениш мигјасда кимјалашдырыл-ма вә механикләшдирилмәси әсәсиндә елми наилијјәтләрин вә габагчылла-рын иш тәчрүбәләринин истехсалатда тәтбигинин лазыми гәјлада апарыл-масы тәләб едилдир. Бу вәзифәләрин мүвәффегијәтлә јеринә јетирилмәси үчүн торпаг сәһәләринин өјрәнилмәси, торпаг фондунун мүәјјән олунмасы вә ондан сәмәрәли истифада едилмәсинин бөјүк әһәмијјәти вардыр.

Торпаг фондунун тәркиби вә тәби тәсәррүфат сәһәләринин гејди илә бир чох Азәрбајчан алимләри мәшғул олмушлар [2—5, 7—13].

Игтисади потенциалына вә кәнд тәсәррүфаты мәнсуллары истехса-лына көрә Күр-Араз овалыгы республиканын ән чох инкишаф етмиш һиссәсидир.

Ширван дүзү Күр-Араз овалыгынын шимал һиссәсини тутур. Дүзән-лијин сәһәси 730 мин һектардыр ки, бу да Күр-Араз овалыгынын 30%-дән чох һиссәсини тәшкил едир.

Ширван дүзүнүн мүасир ландшафты Күр чајынын чөкүнтүләри, де-лүвиал вә дуз кәтирмәләри нәтичәсиндә формалашмышдыр. Эразинин релјефи дүзәнликдир. Ширван чајларынын кәтирмә конуслары дүзәнли-јин әсас кеоморфоложи элементләриндән биридир.

Иглим амилләри суварылан торпагларын су вә дуз режиминин әмә-лә кәлмәсинә әһәмијјәтли дәрәчәдә тәсир кәстәрир. Ширван дүзүнүн иглими узун исти јәј вә ғыса мүлајим ғышла характеризә олунан гуру субтропик иглимдир. Орта иллик температур 14,2—14,8°C-дир. Ән сојуг ајын (јанвар) орта ајлыг температур 1,4—2,7°C, ән исти ајын (ијул) орта ајлыг температуру исә 26,1—27,6°C-дир. Дүзәнликдә 10°C-дән јуха-ры актив температурларын чәми 4,250—4,510°C-дир. Иллик јағынты-ларын мигдары 200—400 мм-дир. Рүтубәт чатышмазлыгы ил боју мүша-һидә олунур. Јағынтыларын мигдары мүмкүн ола билән бухарланманын (илдә 999—1157 мм) 20—40%-ни тәшкил едир. Буна көрә дә бүтүн кәнд

тәсәррүфаты биткиләри јалныз суварма шәраитиндә бечәрилир.

Эразинин торпаг әмәләкәлмә просесиндә битки өртүјүнүн бөјүк ро-лу вардыр. Дүзәнликдә әсасән гараған, гарағанлы-јовшанлы, јовшанлы вә ефемерли битки групплары јайылмышдыр.

Ширван дүзүндө илк торпаг-мелиоратив тэдгигатлар 1912—1926-чы иллөрдө С. А. Захаров, В. П. Романов, Е. А. Коменски, С. И. Тјүремнев тәрәфиндән апарылмышдыр. С. И. Тјүремнев бу зона үчүн әсас «зонал-иглим» типин олараг боз торпаглары ајырмышдыр. Тэдгигатчылар һәм-чинин Ширван дүзүндә шоран вә шоракәт торпаглар да ајырмышлар.

Баш Гафгаз сыра дағларындан дағ чајларынын јујуб кәтирдийи килли-чөкмә сүхурлар Ширван дүзүнүн торпагларыны ағыр килли-механики тәркибли етмишдир. Белә ки, үмуми саһәдәки торпагларын 60%-нин тәркиби ағыр, јүнкүл вә лајлы килләрдән ибарәт олуб, онларда 60—80% вә даһа чох физики кил вардыр. Алимләрин апардыглары тэдгигатлар көстәрир ки, дүзәнлик әразисинин 70%-дән чох һиссәсиндә торпағын су-дуз режимини тәнзимләмәк үчүн тәдбирләр һәјәтә кечирмәк لازم-дыр.

Ширван дүзүнүн торпагларында вә грунт суларында мәдәни битки-ләрин битмәси үчүн зәрәрли вә суда асан һәлл олан дузлар вардыр. Мөвчуд олан шоракәтлик вә килли торпагларын әлверишсиз су-физики хассәләри исә бу торпагларын кәнд тәсәррүфатында кениш мигјасда ис-хассәләдә олунмасына манечилик төрәдир. Әразидә торпагларын мелиора-тив вәзижәтинин пиләшмәсинин әсас сәбәбләри торпагларын мүхтәлиф дәрәчәдә шорлашмасы, јүксәк минераллашма дәрәчәсинә малик грунт суларынын торпағын сәтһинә јахын олмасы, әразисинин чох һиссәсиндә торпағын ағыр механики тәркибли олуб, сују пилә сыздырмасы вә с.-дир.

Мүасир шәраитдә Ширван дүзү торпагларынын шорлашмасына тә-сир едән ән мүһүм амил дузлу грунт сулары һесаб олунур [1, 6].

Грунт сулары дүзәнлијин ајры-ајры һиссәләриндә мүхтәлиф дәрин-ликдә јерләшир. Бунлар дүзәнлијин бәзи саһәләриндә 10 м вә даһа ар-тыг дәринликдә јерләшдийи һалда, диқәр саһәләрдә 5—10 м, башга са-һәләрдә исә даһа аз дәринликдә јерләшир. Дүзәнлијин елә саһәләри вар-дыр ки, бурада грунт сулары јерин сәтһинә чыхыр. Белә саһәләрдә тор-пағын шорлашма просеси даһа шиддәтли кедир.

Тэдгигат апардығымыз Учар рајону Ширван дүзүнүн чәнуб-гәрбин-дә јерләшир. Рајонун үмуми торпаг фонду 81202,9 һа-дыр. Әразидә әса-сән чәмән-боз, ачыг чәмән-боз, түнд боз-чәмән, боз-чәмән, ачыг боз-чәмән, ачыг аллувиал-чәмән, батаглы-чәмән, чәмән-батаглы вә шоран торпаг-лар јайылмышдыр (1-чи чәдвәл).

1-чи чәдвәлдән көрүндүју кими, чәмән-боз торпаглар 5090,5 һа (6,27%), ачыг чәмән-боз торпаглар исә 1249,2 һа (1,54%) саһәни түтур. Бу торпаглар әсасән әкин, бағ вә өрүш алтында истифадә олунур. Түнд боз-чәмән торпаглар 10142,55 һа (12,49%), боз-чәмән торпаглар 15513,3 һа (19,10%) вә ачыг боз-чәмән торпаглар 24847,09 һа (30,6%) әразинин јарыдан чох һиссәсини (62,19%) тутмагла, әсасән, динч, бағ, өрүш вә мөшә золағы алтында истифадә олунур.

Рајонун үмуми торпаг фонду торпагдан истифадәјә көрә ашағыдакы категоријаларда группашдырылмышдыр:

1. Кәнд тәсәррүфатында истифадә олунан торпаглар. Бу торпаглар әразинин 69904,66 һа (86,08%) саһәсини тәшкил едир.

2. Кәнд тәсәррүфатында истифадә олунмајан саһәләр 11298,24 һа (13,92%) тәшкил едир. Бу торпаглар јашајыш мәнтәгәләри, јоллар, ин-зибати биналар вә с. алтындадыр.

Рајонун торпагларындан 38474,26 һа (47,36%) бу вә ја диқәр дәрә-чәдә шорлашмыш торпаглар вә шоранлара аиддир. Умумијјәтлә, Шир-

Учар рајонунун торпаг фондунын тәркиби

Таблица 1

Торпагларын ады	Үмуми саһә		Тәбئي тәсәррүфат саһәләри				Мөшә зола-ғы			
	һа	%	әкин	динч	бағ	өрүш	һа	%	һа	%
Чәмән-боз	5090,50		6,27							
Ачыг чәмән-боз	1249,20		1,54							
Түнд боз-чәмән	10142,55		12,49							
Боз-чәмән	15513,30		19,10							
Ачыг боз-чәмән	24847,09		30,60							
Ачыг аллу-виал-чәмән	2795,75		3,44							
Батаглы-чәмән	5790,03		7,13							
Чәмән-батаглы	258,70		0,32							
Шоранлар к/г-да ис-олунмајан саһәләр	4217,54 11298,24		5,20 13,91							
Үмуми саһәләр	81202,90		100	494,0	100	1330,20	100	48179,81	100	181,90
										100

ван дүзү торпагларынын шорлашма дәрәчәси чоһ муһтәлифдир. Тәдгигатлар вә торпаг анализләри нәтижәсиндә мүнәсирә олунмушдур ки, дүзәнликдә бир м-лик торпаг гатында дузларын мигдары 0,1%-дән 3%-ә гәдәр вә даһа артыг ола билир.

Шорлашма дәрәчәсинә кәрә Учар районунун торпаглары ашағыдакы кими пайланмышдыр: 9214,0 га (11,35%) зәиф шорлашмыш, 6687,2 га (8,24%) орта шорлашмыш, 11406,77 га (14,05%) жүксәк шорлашмыш, 6948,75 га (8,56%) шиддәтли шорлашмыш торпаглары, 4217,54 га исә шоранлардыр (2-чи чәдвәл).

2-чи чәдвәл

Учар району торпагларынын шорлашмаја кәрә таркиби

Шорлашма дәрәчәси	Гуру галыг (%-лә) (В. Р. Волобуевә чәрә)	сәһә	
		га-лә	%-лә
Шорлашмамыш	<0,25	31430,40	38,70
Зәиф шорлашмыш	0,25—0,50	9210,00	11,35
Орта шорлашмыш	0,50—1,00	6687,20	8,24
Жүксәк шорлашмыш	1,00—2,00	11406,77	14,05
Шиддәтли шорлашмыш	2,00—3,00	6948,75	8,56
Шоран	>3,00	4217,54	5,19
Кәнд тәсәруфатында истифадә олунмајан сәһә		11298,24	13,91
Үмуми сәһә		81202,90	100

Район торпагларында шорлашманын белә кениш јайылмасы бу торпагларын кејфијјәт (бонитет) балынын ашағы дүшмәсинә сәбәб олур. Беләликлә, шорлашма Ширван дүзү торпагларындан сәмәрәли истифадәјә манечилик төрәдир. Одур ки, белә торпаглары бир сыра ағыр мелиоратив тәдбирләр һәјатә кечирмәдән истифадәјә вермәк мүмкүн дејилдир. Бу тәдбирләрә шоран торпагларын асан һәлл олан дузлардан тәмизләnmәси, коллектор-дренаж шәбәкәсинин кенишләндирилмәси, грунт сујунун сәвијјәсинә даими олараг нәзарәт едилмәси вә с. дахилдир. Үзви вә минерал күбрәләрин верилмәси, нөвбәли әкинләрин сәмәрәли шәкилдә тәтбиғи бу торпагларын мүнбитлијини артырмаг үчүн вачиб шәртләрдир.

Әдәбијјат

1. Абдујев М. Р. Ширван дүзү торпагларынын шорлашмасы вә онунла мүбаризә тәдбирләри.—Бақы, 1976.—70 с.
2. Алиев Г. А., Гасанов Ш. Г., Алиева Р. А. Земельные ресурсы Азербайджана, их рациональное использование и охрана. — Баку, 1981.—221 с.
3. Алиева Р. А. Качественная характеристика и бонитировка почв Сальянского района Азербайджанской ССР. Автореф. канд. дисс. — Баку, 1971.—23 с.
4. Ахадов Д. Р. Структура земельного фонда Астаринского района и перспективы его использования. — Изв. АН Азерб. ССР, 1976, № 3, с. 60—63.
5. Алиев С. А., Микаилов Н. К., Мамедов Г. Ш., Пириева Ф. Л. Структура земельных ресурсов, качественное состояние сельхозугодий, бонитировка почв и перспективы их использования в Азербайджанской ССР. В сб: Разработка земельного кадастра в республиках Закавказья и его прикладное значение. — Тбилиси, 1981, с. 47—65.
6. Ахундов А. Г. Ширван дүзүнүн шоран торпагларынын мелиорасиясы вә ондан истифадә едилмәси.—Бақы, 1965.—123 с.
7. Вәлијев А. Н. Ләнкәран зонасынын шимал һиссәсинин торпаг фонду вә структуру.—Азәрбајҗан ССР ЕА Хәбәрләри, 1978, № 5, с. 59—63.
8. Волобуев В. Р. Вопросы качественной оценки земельного фонда Азербайджана. — Изв. АН Азерб. ССР, 1961, № 1, с. 81—101.

9. Костюченко Ю. И. Качественная характеристика и оценка почв Восточной части приараксинской полосы Азербайджанской ССР. Автореф. канд. дисс. — Баку, 1966.—25 с.

10. Мамедов Г. Ш. Мил дүзү гишлагларынын торпаг фонду вә онун структуру.—Азәрб. ССР ЕА Хәбәрләри, 1975, № 5, с. 71—75.

11. Микаилов Н. К., Мамедов Г. Ш. К вопросу об учете степени засоления при бонитировке почв Азербайджана./В кн: Бонитировка орошаемых почв.—Ташкент, 1981, с. 49—54.

12. Салајев М. Е., Әлијева Р. Ә. Салјан району торпаг фонду вә ондан истифадә перспективлији.—Азәрбајҗан ССР ЕА Хәбәрләри, 1973, № 1, с. 36—40.

13. Якубов Г. Ш. Качественная характеристика и бонитировка земель зимних пастбищ северо-западного Кобыстана./Автореф. канд. дисс. — Баку, 1975, —30 с.

А. А. Микаилов

ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ И ЕГО РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ (в пределах Уджарского района)

В статье дано описание условий Ширванской степи. Показано, что в Ширванской степи основным фактором, влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур, является засоление почв. Из общей площади территории Уджарского района (81202,9 га) (38474,26 га) (47,38%) засолены в той или иной степени.

В статье показано состояние земельного фонда Уджарского района и способы его рационального использования.

ДИНАМИКА ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОЙ МУГАНИ

Институт почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР

Окислительно-восстановительные процессы в почве тесно связаны с особенностями ее водно-воздушного, температурного и микробиологического режимов. Вместе с тем ОВ-потенциал почвы, определяемый условиями водно-воздушного режима и интенсивностью ее биологических процессов, является одной из важнейших характеристик современного почвообразования. Имеется обширный литературный материал по характеристике ОВ-состояния почв различных типов, свидетельствующий об определенных пределах значений в зависимости от условий формирования почв.

Впервые охарактеризованы основные типы почв СССР по окислительно-восстановительным режимам в [4]. Типизация ОВ-режимов была предложена авторами [6], для почв Армении — [10]. Окислительно-восстановительные режимы почв Азербайджанской ССР изучены авторами [1—3]. Однако почвы Кура-Араксинской низменности в отношении ОВ-режимов исследованы довольно мало. Поэтому нам представилось полезным опубликовать новые полученные нами данные по ОВ-режиму почв Кура-Араксинской низменности.

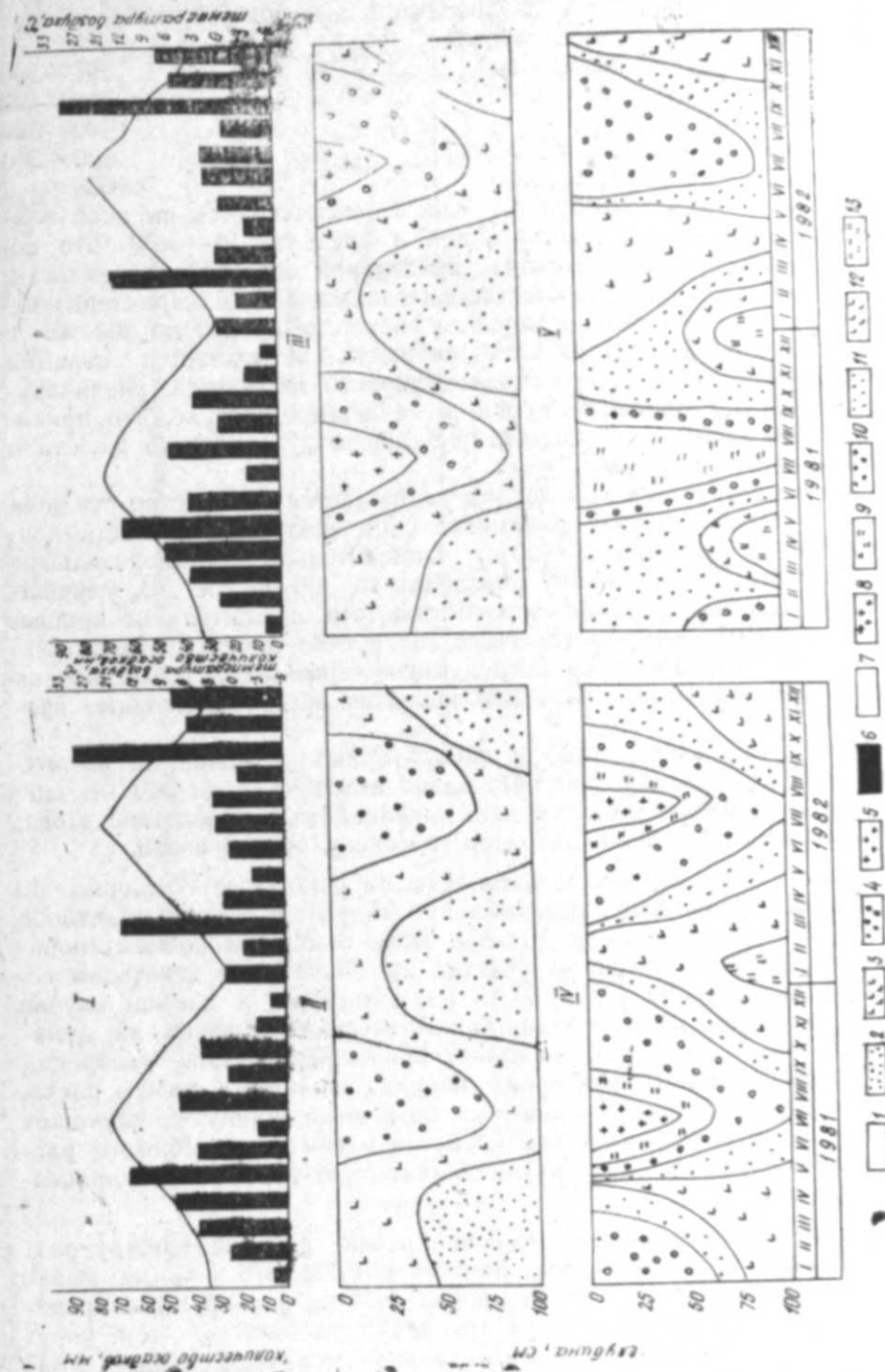
В настоящей статье приведен двухлетний материал стационарных наблюдений окислительно-восстановительного режима орошаемых сероземно-луговых почв Северной Мугани на примере Муганской опытно-мелиоративной станции. Наблюдения велись на четырех разрезах целина (контроль) и под культурами зерновые, хлопчатник, люцерна.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах в период исследования по генетическим горизонтам в трех повторностях с помощью платиновых электродов. Электродами сравнения служили каломельные. Измерительным прибором являлся милливольтметр «Иономер» И-102.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах в период исследований протекали в метеорологических условиях типичных для среднесезонных показателей данного района (рисунок).

За период исследований, как видно из рисунка, окислительно-восстановительные процессы в исследуемых почвах варьируют в пределах 200—500 мВ, т. е. от умеренно-восстановительных до слабоокислительных. Рассмотрев изоплетограммы ОВП, влажности почвы и гидротермические условия, один исследуемый год можно разделить на два периода по условиям почвообразования, сухой и влажный. Каждая из них охватывает время в шесть месяцев, влажный — с ноября по май, сухой — с мая по ноябрь.

Коротко разберем каждый период в отдельности. Но прежде чем перейти к более детальному рассмотрению наших данных по ОВ-по-



Окислительно-восстановительный (ОВ) режим орошаемых сероземно-луговых почв:
I — количество осадков (столбик) и температура воздуха (кривая); II — ОВ-режим, контроль (целина); III — ОВ-режим (люцерна); IV — влажность метрового слоя почвы (целина); V — влажность метрового слоя почвы (люцерна); VI — влажность метрового слоя почвы (хлопчатник); VII — влажность метрового слоя почвы (зерновые); VIII — влажность метрового слоя почвы (контроль); IX — влажность метрового слоя почвы (контроль); X — влажность метрового слоя почвы (контроль); XI — влажность метрового слоя почвы (контроль); XII — влажность метрового слоя почвы (контроль).
ОВ-режим, мВ: I — <200; 2 — 200—250; 3 — 250—300; 4 — 300—400; 5 — 400—500; 6 — 500—600.
Влажность, %: 7 — <5; 8 — 6—10; 9 — 11—15; 10 — 16—20; 11 — 21—25; 12 — 26—30; 13 — >30.

тенциалу, отметим, что автором [9] предложена следующая шкала окислительно-восстановительных процессов для почв Армении, мВ:

1. Интенсивно-восстановительный < 200
2. Умеренно-восстановительный 200—300
3. Слабовосстановительный 300—400
4. Слабоокислительный 400—500
5. Умеренно-окислительный 500—600
6. Интенсивно-окислительный > 600

Влажный период с ноября по май характеризуется высокой влагонасыщенностью почвы, варьирующей в пределах 21—36%, что соответствует категории влаги выше предельной полевой влагоемкости. В этот период окислительно-восстановительный режим характеризуется небольшими величинами, в верхнем горизонте от 250 до 300 мВ, в нижних от 200 до 250 мВ. В этих условиях затрудняется аэрация почвы, ограничивается доступ молекулярного кислорода, увеличивается концентрация углекислого газа в почвенном воздухе, что приводит к глееобразованию и способствует переводу окисного железа в подвижную закисную форму.

В сухой период с мая по ноябрь уменьшается количество осадков, увеличивается температура приземного слоя воздуха, влажность почвы варьирует в пределах 7—20%. Окислительно-восстановительные процессы сдвигаются в сторону окисления от 300 до 500 мВ, улучшается аэрация почвы. Здесь нужно отметить, что окислительные процессы в этот период не опускаются ниже 75 см слоя почвы. Следовательно, в нижнем метровом слое исследуемых сероземно-луговых почвах стабильно в течение всего года наблюдаются восстановительные процессы.

Исследования, проведенные в лабораторных условиях на различных почвах [7], показали, что понижение потенциала до 340 мВ сигнализирует о развитии процесса денитрификации и, вследствие этого, восстановления нитритов до нитратов и молекулярного азота.

Судя по изоплетограммам наблюдаются некоторые отличия по сезонам между разрезами, хотя влияние гидротермических факторов носит общий характер для всей зоны. Если окислительно-восстановительные процессы на целинном участке протекают под действием естественно-климатических условий, то на культурах, в данном случае под люцерной, помимо естественно-климатических условий на динамику ОВП большое влияние оказывает орошение, внесение удобрений и пр. Помимо указанных факторов люцерны, являясь бобовым растением, сама непосредственно влияет на почвенные процессы, улучшает физические и микробиологические свойства в связи с симбиозом растения с клубеньковыми бактериями; значительно усиливаются процессы нитрификации.

Наблюдения показали, что особенно резкие различия между разрезами по характеру окислительно-восстановительного режима выявляются в сухой сезон. ОВП на целинном участке варьируют в пределах 250—390 мВ, на люцерне — в пределах 250—500 мВ (см. рисунок). Сезонная изменчивость окислительно-восстановительных процессов в исследуемых почвах наблюдается по горизонтам (таблица). Из таблицы видно, что во влажный период величина ОВП колеблется в узких пределах 200—300, причем в верхнем горизонте значения (по-

Динамика ОВП и влажности почвы в орошаемых сероземно-луговых почвах Северной Мугани

Глубина, см	1982 г.									
	ЦЕЛИНА					ЦЕЛИНА				
	Весна		Лето		Зима	Весна		Лето		Зима
	1	2	1	2		1	2	1	2	
0—25	230	21,2	390	7,0	260	25,6	290	17,7	380	8,5
25—50	240	24,3	320	9,8	240	27,9	260	22,4	360	9,2
50—75	230	26,0	310	10,0	210	28,6	210	22,9	300	11,3
75—100	210	27,0	280	10,7	200	30,7	210	24,4	290	11,7
ЛЮЦЕРНА										
0—25	260	23,5	450	11,4	240	28,4	260	25,5	400	18,6
25—50	270	28,2	400	14,3	250	33,4	210	29,9	380	18,2
50—75	240	28,5	360	14,8	210	36,0	220	30,3	330	19,1
75—100	200	32,3	310	14,8	200	25,8	200	29,9	280	20,6
ЛЮЦЕРНА										
0—25	260	23,5	450	11,4	240	28,4	260	25,5	400	18,6
25—50	270	28,2	400	14,3	250	33,4	210	29,9	380	18,2
50—75	240	28,5	360	14,8	210	36,0	220	30,3	330	19,1
75—100	200	32,3	310	14,8	200	25,8	200	29,9	280	20,6

Примечание: 1—Еh мВ, 2—влажность в % от веса почвы.

казания) колеблются от 270—300 мВ, а в нижних горизонтах до метрового слоя наблюдаются колебания в пределах 200—270 мВ.

Резкие отличия, как указывалось, наблюдаются лишь в сухой сезон. Колебания величины ОВП от 300 до 400 мВ на целинном участке прослеживаются до 75 см слоя, в нижней же части разреза величина ОВП колеблется в пределах 200—300 мВ. Как указывалось выше, по ряду своих особенностей почва под люцерной по величинам ОВП резко отличается от целинного участка. Верхний слой варьирует в пределах 400—500 мВ, средняя часть до 80 см колеблется в пределах 300—400 мВ, нижняя же часть в пределах 200—300 мВ. Таким образом, из наших наблюдений на орошаемых сероземно-луговых почвах видно, что существует значительная разница между целинным и окультуренным вариантами. Окультуривание сероземно-луговых почв приводит к некоторому усилению окислительных условий в пахотном горизонте. Подпахотное уплотнение характеризуется снижением ОВП. Интенсивное систематическое орошение способствует снижению потенциала, выравниванию профильной кривой и одновременно большой амплитуде колебаний во времени. Изменение окислительно-восстановительных условий в почве не может оказать своего влияния на растворимость, передвижение и накопление в ней ряда органических и неорганических соединений.

Таким образом, при длительном орошении, близком залегании грунтовых вод на сероземно-луговых почвах Северной Мугани наблюдается разделение профиля на две части; верхнюю с господством окислительных условий, нижнюю — восстановительных. Такую же картину разделения профиля на две части наблюдали в своих исследованиях авторы [8].

Следовательно, по градации (4) окислительно-восстановительный режим исследуемых сероземно-луговых почв можно отнести к почвам с контрастным ОВ-режимом и подтипу почв с развитием оглеения в нижних горизонтах (грунтово-оглеенные).

Таким образом, исходя из данных двухлетних наблюдений за сезонной динамикой окислительно-восстановительного режима орошаемых сероземно-луговых почв, можно заключить, что наиболее благоприятные окислительно-восстановительные условия наблюдаются в почвах, находящихся под культурой люцерны.

Следовательно, можно прийти к выводу, что ОВ-процессы в исследуемых почвах, варьируют в пределах 200—500 мВ и что ОВП изменяется по генетическим горизонтам.

Литература

1. Алиев С. А. Влияние гидротермических условий на физико-химические свойства почв. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1963, № 1.
2. Веселкина Р. В. Динамика pH и подвижных форм железа и алюминия в почвах Ленкоранского района. — Изв. АН Азерб. ССР, 1959, № 4.
3. Гасанов В. Г. Террасовые почвы Алазанской долины и их сельскохозяйственное использование. Автореф. канд. дисс. — Баку, 1967.
4. Кауричев И. С. Типы окислительно-восстановительного режима почв. — Почвоведение, 1979, № 3.
5. Кауричев И. С., Орлов Д. С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв. — М.: Колос, 1982.
6. Орлов Д. С., Джиндил А. Р. Окислительно-восстановительный режим некоторых почв дерново-подзолистой зоны. — Агрохимия, 1974, № 3.

7. Сердобольский И. П. Влияние влажности на окислительно-восстановительные процессы в подзолистых почвах. — Почвоведение, 1940, № 7.

8. Умаров М. У., Зухуров Н., Икрамов Ж., Эгалнев А. Об особенностях окислительно-восстановительных условиях орошаемых почв Ташкентского оазиса. — Почвоведение, 1971, № 9.

9. Хтрян Н. К. Основные задачи и общие методы изучения почвенного режима. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ Арм. ССР, вып. XI. — Ереван, 1976.

10. Хтрян Н. К. Типы окислительно-восстановительных режимов содового солончака и мелиорированных почв Араратской равнины. — Биологические науки, 1981, № 3.

Б. Т. Мусаев

ШИМАЛИ МУГАНЫН СУВАРЫЛАН БОЗ-ЧЭМЭН ТОРПАГЛАРЫНДА ОКСИДЛЭШМЭ-РЕДУКСИЈА ПРОСЕСЛЭРИНИН ДИНАМИКАСЫ

Ики ил мүддәтиндә тәдгиг олуан боз-чәмән торпагларда оксидлэшмә-редуксија режиминин фәсилләр үзрә динамикасы кәстәрир ки, јонча биткиси алтындакы торпагларда оксидлэшмә-редуксија просессләри даһа әлвәришли шәрантәдир.

Бурадан белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, тәдгиг олуан торпагларда оксидлэшмә-редуксија просессләри 200—500 мВ арасында тәрәддүд едәрәк кенетик горизонтлар боју дәјишир.

УДК 593.17.591.9(28)

А. Р. ЭЛИЕВ

ШӘКИ-ЗАГАТАЛА ЗОНАСЫНЫН БӘ'ЗИ БУЛАГЛАРЫНЫН ИНФУЗОР ФАУНАСЫНА ДАИР

Азерб.ССР ЕА Зоологика Институту, Хәзәр биологика станциясы

Тәдгиг олуимуш 6 булагдан 41 чинсә анд 86 нөв вә форма инфузор гејд едилмишдир. Бунларын 20 нөвү Гафгаз ширин су мәнбәләри үчүн илк дәфәдир ки, өјрәнилди. Гарабулаг (47 нөв, 1,4 млн. әдәд/м²) вә Гырхбулаг (40 нөв, 135 млн. әдәд/м²) инфузорларла даһа әнkindир. Булагларын әксәријјәтиндә олиго-вә бетамезосапроб нөвләр үстүнлүк тәшкил едир.

Мәгаләдә инфузорларын инкишафына тә'сир едән бә'зи амилләр дә аראшдырылыр.

Бөјүк Гафгаз дағларынын әтәкләриндәки су мәнбәләринин, хусусилә чајларын макрофаунасы кифәјәт гәдәр өјрәнилмишдир [7—10]. Бу ишләрдә әсасән чоххүчәјрәли һејванларын нөв тәркиби вә онларын биотопларда јайылма гәнунаујунлуғлары аראшдырылыр. Онларын инфузор фаунасы һағгында исә индијә гәдәр һеч бир мә'лумат јохдур. Она көрә дә 1981—1982-чи илләрдә Шәки-Загатала зонасында олан бир сыра су мәнбәләриндә комплекс гидробиологика тәдгигат ишләри апарылмышдыр. Тәдгигатын бир һиссәси инфузорлар фаунасына аиддир. Гејд етмәк ләзымдыр ки, сон илләр республикамызда бу истигамәтдә мүәјјән ишләр көрүлмүш, бир нечә тәбии су мәнбәләриндә инфузорларын нөв тәркиби вә онларын үзәриндә бә'зи екологика мәсәләләр аראшдырылмышдыр [1—2, 5—6]. Һазырда тәбии суларда јашајан инфузорларын мә'лум нөвләринин сајы 400-дән артыгдыр. Бунларын чох һиссәси Гафгаз сулары үчүн илк дәфәдир ки, гејд олуноур.

Булагларда формалашан инфузорларын нөв тәркибини өјрәнмәк мәғсәди илә материаллар полиетилен банкаларла булагларын көзүндән, онларын ахарларындан, әмәлә кәтирдикләри көлмәчәләрдән, һәмчинин онларын торпағларындан топланмышдыр. Тәдгигатлар фәсилләр үзрә апарылмышдыр. Материалларын топланмасы вә анализи әввәлки ишләримиздә (3—4) гәбул олуимуш методларла јеринә јетирилмиш, чанлы һалда нөвләрин тә'јини А. Калын [14], Ф. Чорикин [11] вә С. Мажејкајтенин [12] тә'јинаты үзрә апарылмышдыр. Чанлы һалда чәтин тә'јин олуан нөвләрдән исә даими препаратлар һазырланмышдыр [13] ки, онлар да һазырда Азербайжан ССР ЕА Зоологика Институтунда сахланылыр.

Бөјүк Гафгаз дағларынын Азербайжан әразиси вә онун јамачлары булагларла әнkindир. Бә'зиләринин сују мүәличәви әһәмијјәтә малик олуб, ичмәк үчүн кениш мигјасда истифадә олуноур. Ашағыда тәдгиг етдијимиз бә'зи булагларын координатларыны, онларда формалашан инфузорларын нөв тәркибини вермәклә, инфузорларын мигдарча инкишафы, онларын јайылмасына вә чохалмасына тә'сир едән амилләрин гыса характеристикасы үзәриндә дајаначајыг. Тәдгиг олуан булаглардан

чәми 86 нөв инфузор тапылмышдыр ки, бунларын да 20 нөвү Азербайжан вә Гафгаз үчүн илк дәфәдир ки, гејд олуноур (1-чи чәдвәл).

1-чи чәдвәл

Шәки-Загатала зонасынын бә'зи булагларында тапылан инфузор нөвләринин сајы

Дәстәләр	Нөвләр сајы	Булаглар				
		Гырх- булаг	Гара- булаг	Наиб- булаг	Чар булаглары	
					№ 1	№ 5
Karyorelictida Corliss	3	3	1	—	—	—
Prostomatida Schew.	2	2	—	—	1	1
Haptorida Corliss	9	5	7	3	1	2
Pleurostomatida Schew.	4	3	1	—	1	1
Colpodida De Puyt. et al.	1	—	—	—	1	1
Nassulida Jank.	1	1	—	—	—	—
Hymenostomatida Dell.-Her.	3	1	1	1	—	1
Cyrtophorida F.-Freem.	16	6	7	4	7	5
Scuticociliatida Small	2	—	1	—	—	1
Peritrichida Stein	1	1	—	—	1	—
Heterotrichida Stein	20	6	12	4	4	2
Oligotrichida Bütt.	6	4	4	—	2	1
Hypotrichida Stein	17	8	11	2	3	6
Чәми:	86	40	47	14	21	21

Булагларда инфузорлар һәм тәркибчә, һәм дә мигдарча гејри-бәрабәр јайылмышдыр ки, бу да булагларын гидрологика режиминдән вә јерләшмә шәраитиндән асылыдыр.

Гырхбулаг. Шәки рајонунда, Шәки-Варташен јолунун 11 км-лијиндә, мешәликдә јерләшмишдир. Сүјүн температуру 18°С-дән јухары галхмыр. Булаг сабит ахара маликдир. Материаллар булагын көзүндән, мәнбәдән 200—250 м аралы олан саһәләрдән, һәмчинин онун әмәлә кәтирдији көлмәчәләрдән топланмышдыр. Чәми 40 нөв кирпичли инфузор мүәјјән олуимушдур. Бунларын да 8 нөвү республикамызын ширин су фаунасы үчүн илк дәфәдир ки, гејд олуноур (2-чи чәдвәл). Булагын көзүндә гум биотопу үстүнлүк тәшкил едир. Бурадан чәми 7 нөв тапылмышдыр ки, бунларын да ичәрисиндә *L. magnus* вә *L. striatum* доминантлыг едир. Онларын үмуми мигдары һәр м² саһәдә 135 мин әдәдә чатыр. Гырхбулагын әмәлә кәтирдији ахарларда јухарыда көстәрилән ики нөвлә јанашы *C. hirtus*, *L. vermicularis*, *S. teres*, көлмәчәләрдә исә *es.*, *m. sibiralis*, *S. reoseli* доминантлыг едир. Гырхбулагын көзүндә олиго-вә бетамезосапроб инфузорлар, онун ахар вә көлмәчәләриндә исә алфамезо-вә полисапроб нөвләр үстүнлүк тәшкил едир.

Гарабулаг Шәки рајонунун Охуд кәнди јахынлыгында, көһнә Шәки-Загатала јолу үстүндә дағларын әтәјиндә јерләшмишдир. Булагын ахары о гәдәр дә бөјүк олмајан көл әмәлә кәтирир. Тәдгигатлар һәм булагын көзүндә, һәм дә онун ахар вә көлмәчәләриндә апарылмышдыр. Булагдан 47 нөв вә форма инфузор тапылмышдыр ки, бунларын да 9 нөвү республикамызын ширин су фаунасы үчүн илк дәфәдир ки, гејд олуноур. Мүәјјән етдијимиз инфузор нөвләриндән чәми 12 нөвү (*L. rostrum*,

Шәки-Загата ла зонасынын бә'зи булагларында Гафгаз фаунасы үчүн јени олан инфузор нөвлөрүнүн јайылмасы (1981—1982-чи илләр)

Нөвләрн адалры	Сапроб-луғу	Булаглар				
		Гырх-булаг	Гара-булаг	Наиб-булаг	Чар булаглары	
					№ 1	№ 5
Prorodon platiodon Bl.	bm					+
Lacrymaria vermicularis Mull.	o-bm	+	+			
Spathidium multistriatum Kahl				+		
Cyclotrichum sphaericum Faure-Fr.			+			
Tillina inaequalis (Mask).					+	+
Glaucoma wrzesniowskii (Meresch)	am	+			+	+
Frontonia depressa (Stokes)					+	
F. acuminata v. angusta Kahl	o-bm		+	+		
Uronema elegans Maupas						+
Metopus galeatus Kahl		+				
M. intercedens Kahl						+
M. spiralis Smith	am-bm	+				
M. extensus Kahl		+				
Cocnomorpha medusula v. lata Kahl	p					+
Stentor mulleri Bory et Vincent.			+			
Sphaerotrichum elegans Wulf.		+	+			
Stylonychia grandis Maupas		+	+			
Urosoma caudata (Stokes.)			+			
Holostycha arenicola Kahl		+				
Euplotes elegans Kahl				+		

Гејд: Сапроблуғ дәрәчәси һәрфләрлә ишарә олунмушдур: o-олигосапроб, bm-бета-мезосапроб, am-алфамезосапроб, p-полисапроб. Инфузорларын булагларда мөвчудлуғу исә+—ишарәсилә көстәрилмишдир.

L. pupula, *L. elegans*, *D. anser*, *D. gygas*, *Ch. uncinata*, *F. leucas*, *F. elliptica*, *S. intermedium*, *S. velox*, *A. costata*, *E. patella*) булагын көзүндән тапылмышдыр. Бу нөвләрн дә әксәријјәти олиго-вә бетамезосапроб нөвләрдир. Булагда онларын һәр м²-дә орта сыхлығы 875 мин әдәдә чатыр. Нөвләрн сајына көрә *Lacrymaria* вә *Frontonia* чинсләри (һәр биринин 3 нөвү вардыр), популјасиянын сыхлығына көрә исә *F. leucas* нөвү биринчи јери тутур. Бу нөв булагын әмәлә кәтирдiji ахарларда даһа чохдур. Онын 1 м²-дә сајы 575 минлә (гыш фәсли) 1 млн. 382 мин (јаз фәсли) арасында дәјишилир. Јаз (16 нөв) вә пајыз (18 нөв) ајларында раст кәлинән нөвләрн сајы гыш (7 нөв) вә јәј (13 нөв) мөвсүмләриндә раст кәлинән нөвләрдән чохдур. Булагда гыш мөвсүмүндә (+7,5°C) доминант ролу *Strombidium* чинсиндән олан нөвләр ојнадығы һалда, јазда (+17,5°C) *F. leucas*, јәјдә (+22°C) *F. leucas*-ла јанашы *E. eurytomus*, *M. caducus*, *P. aurelia*, пајызда исә *Ch. uncinata*, *F. marina*, *S. mytilus* нөвләр ојнајыр. Нөвләрн бир-бирини бу чүр әвәз етмәси ганунаујғун һал олуб, организмләрин фәрди инкишафы илә мүһитин температуру вә гита әлагәләри арасында олан мүрәккәб мүнәсибәтдән ирәли кәлир. Бунуила јанашы елә нөвләр вардыр ки, (*C. hirtus*, *L. pupula*, *C. sphaericum*, *F. leucas*, *S. minus*, *S. mytilus*) булагда онлара бүтүн ил боју раст кәлинир.

Наиббулагы Загата ла рајонунда, Тала чајы вадисинин сол саһилиндә, Бақы-Загата ла макистралынын солунда јерләшир. Сујун дебитинин аз олмасына бахмајараг, стабил ахара маликдир. Булагын торпағы әсәсән гара гумдан ибарәтдир. Зәиф битки өртүјү вардыр. Булагда 14 нөв инфузора раст кәлинир. Бунлаын ики нөвү (*F. elliptica* вә *F. acuminata* v. *angusta*) јалныз булагын көзүндән тапылмышдыр. Булагын әмәлә кәтирдiji ахар вә көлмәчәләрдә исә 10 нөв тапылмышдыр. Бу саһәләрдә әсәсән *S. multistriatum*, *S. intermedium* вә *Metopus es* кими нөвләр кениш јайылмышдыр. Бу нөвләр оксикенә аз тәләбкар олуб, мүһитдә H₂S олан саһәләрдә дә раст кәлинир [2]. Булаг сујунун ахарында алфа-вә полисапроб нөвләрн олмасы, ахарын үзви маддәләрлә чиркләндијини көстәрир. Булагда инфузорларын үмуми сајы о гәдәр дә јүксәк дејилдир—һәр м²-дә 1 млн 375 мин әдәдә бәрәбәрди. Лакин онун әмәлә кәтирдiji көлмәчәләрдә инфузорларын үмуми орта сыхлығы 3,8 млн.-а чатыр. Булагын инфузор фаунасынын истәр нөв тәркибинин вә истәрсә дә 1 м² саһәдәки инкишафынын әдәди гијмәти фәсилләр үзрә чох аз дәјишилир. Бу да булагда сујун температурунун гисмән стабил олмасындан ирәли кәлир.

Чар булаглары. Загата ла рајонунун Чар кәндиңдә орта ахарлы онларла булаг вардыр. Онларын ичәрисиндә 1 (Обабулаг) вә 5 №-ли булагларын даһа бөјүк әһәмијјәти олдуғуну нәзәрә алыб, онларын фаунасынын тәдгигинә хүсуси әһәмијјәт вермишик. Һәр ики булагдан бәрәбәр мигдарда инфузор нөвүнүн (21 нөв) тапылмасына бахмајараг, онлардан чәми 8 нөв инфузор һәр ики булаг үчүн ејнидир. Бу үмуми нөвләрдән бәзиләри исә јалныз бир булагда күтләви инкишафа чатыр.

1 №-ли булаг (обабулаг) Силбан чајы јатағынын сағ саһилиндә јерләшир. Булаг сабит ахара малик олуб, Силбан чајына төкүлүр. Булагын инфузор фаунасы 21 нөвдән ибарәтдир. Бунлардан 4 нөвү *Kinetofragminophora*, 8 нөвү *Oligohymenophora* вә 9 нөвү исә *Rolyhymenophora* синфинин нүмајәндәләридир. Нөвләрн сајына көрә *Frontonia* чинси (3 нөв) үстүнлүк тәшкил едир. Бунлардан *F. acuminata* булагын көзүндә, *F. leucas* вә *F. depressa* исә онун әмәлә кәтирдiji көлмәчәлә раст кәлинир. *F. acuminata* булагда тәк-тәк *F. leucas* бунун әксинә олараг булагын әмәлә кәтирдiji көлмәчәлә сых популјасия һалында раст кәлинир. Тәкчә *F. leucas*-ын мигдары 1 м²-дә 677 мин әдәдә чатыр. Булагын көлмәчәләриндә фронтония чинсиндән сонра *S. vernalis* вә *V. nebulifera* нөвләри дә әсәс јер тутур. Онлардан биринчи нөвүн һәр 1 м²-дә мигдары 37 минлә (гыш фәслиндә) 148,5 мин (пајыз фәсли) арасында, икинчи нөвүн мигдары исә мұвафиг олараг 2,5—154 мин арасында дәјишилир. Гыш фәслиндә булагдан 5 нөв инфузор гејд едилмишдир ки, бунларын да ичәрисиндә *F. acuminata* доминант рол ојнајыр. Бу дөврлә инфузорларын үмуми орта мигдары һәр м²-дә 45 миндән артыг дејиллир. Јазда чәми 7 нөв тапылмышдыр. Онларын үмуми мигдары 1 м²-дә 27 мин әдәдә бәрәбәрди. Булагда јәј мөвсүмүндә 13 нөв раст кәлинир. Бунларын ичәрисиндә *P. caudatum* вә *H. grandinella* үстүнлүк тәшкил едир. Инфузорларын һәр м²-дә үмуми орта мигдары о бири мөвсүмләрә нисбәтән артыг олуб, 109,8 мин әдәдә чатыр. Инфузорларын јәј комплекси әсәсән термофил нөвләрдән формалашмышдыр.

Пајыз фәслиндә Обабулагдан 16 нөв тапылмышдыр. Онларын үмуми сајы 1 м²-дә орта һесабла 267 мин әдәдән артыг олмаммышдыр. Бу фәсилдә булагын инфузорларынын тәркибиндә әсәс јери *H. grandinella*,

Обабулагда формалашан инфузор фаунасынын санпроблуг тәһлили көстәрир ки, фаунанын иүвәсинин әсәсыны олиго—вә бетамезосанпроб нөвләр тәшкил едир. Лакин бууила белә орада 3 нөв (*Paramecium caudatum*, *Vorticella nebulifera*, *Stylonychia mytilus*) тәмиз алфамезо вә полисанпроб нөвләрә дә раст кәлинир. Бу да булагын ахарларынын әмәл кәтирдийи көлмәчәләрин мешәнин тәбии туллантылары илә чирклән-мәсинә дөләләт едир.

Сабир булагы (Бешбулаг) Балакән району эразисиндә, макистрал шоссе йолунун солунда мешаликдә җерләшп. Булагын ахары сүн'и җара, дымлыш үч һовуздан кечир. Һовузлар җосунлар вә али су биткиләрилә өртүлмүшдүр. Һовузларын дйби вә оиларын диварларынын ичәри сәтһ, ләри әсасән җосунлардан ибарәт биоложи тәбәгә илә өртүлчүр. Булаг, дан чәми 9 чинсә анд олан 11 нөв инфузор тапылмышдыр. Нөвләрин са, җына вә мигдарына көрә биринчи җери *Spirostomum* чинсинин нүма, җәндәләри *S.minus*, *S.teres*, *S.ambiguum*) тутур. Һовузларда бентик инфу, зорларын мигдары 639 миннә (2-чи һовуз) 1275 мин әдәд/м² (1-чи һовуз) арасында дәјишилир. Бу мигдарын 35—48%-и тәкчә спиростомум чин, синин нөвләринин паҗына дүшүр. Һовузларын планктонунда исә *Coeno*, *morpha medusula v. lata* әсас фону җарадыр. Белә ки, җаз мөв-, сүмүндә сујун һәр литриндәки мигдары 100 мин әдәд бәрәбәр олмуш, дур. Инфузор нөвләринин еколожи анализи көстәрир ки, булагын тәк-, һүчәјрәлиләр фаунасынын әсасыны кениш ареаллы нөвләр тәшкил едир.

Лухарыдакылар эсасэн гејд етмэк лазымдыр ки, илк бахышда диг-гәти чәлб етмәјөн булаглар чајларын башлангычыны тәшкил едәрәк фаунанын формалашмасында да мүнүм рол ојнајыр, лакин елми әдәбиј. јатда булагларын фаунасы һаггында мә'лумата демәк олар ки, раст кәлмирик. Әслиндә исә онлар зәнкин фаунаја вә өзүнәмәхсус флораја маликдир. Битки вә һејванлар эсасән булагларын көзүндә, онларын әмә-лә кәтирдикләри ахарларда, көлмәчәләрин дибиндә вә онларын су гат. ларында формалашыр. Бир гәјда оларат, битки вә һејванлар булагларын көзүндә нөв вә мигдарча зәиф инкишаф едир. Орада тапылан нөвләрин

Шәки-Загатала зонасынын тәдгиг олунаи булагларынын инфузор фаунасынын дикәр су мәнбәләринин инфузор фаунасы илә мугајисәси көстәрик ки, булагларын ахарларында формалашан инфузорларын нүвәсинин әсасыны һүдудсуз ареаллы нөвләр тәшкил едир. Буинула белә, тәдгиг олунаи булагларда лимнофил формалара нисбәтән реофил инфузор нөвләринә даһа чох раст кәлишир.

Исследована фауна свободноживущих ресничных инфузорий шести родников и их разливов Шеки-Закатальской зоны Азербайджана. Обнаружено 86 видов инфу-

зорий, относящихся к 13 отрядам и 41 роду. Среди обнаруженных видов 20 оказались новыми для фауны Кавказа. Наиболее богаты инфузориями родники Карабулака (47 видов, численность до 1382 тыс. экз. м²) и Кырхбулака (10 видов, численность более 131 тыс. экз./м²). В двух родниках с. Джары обнаружено 34 вида и формы. В исследованных разливах родников интенсивно развиваются 10 видов инфузорий (*L. magnus*, *C. hirtus*, *L. pupula*, *F. leucas*, *U. elegans*, *S. ambiguus*, *Metopus* sp., *S. mytilus*, *S. lanceolatum*, *E. eurytomus*). Большинство обнаруженных видов относится к олиго- и бетамезосапробным группам, но имеются и полисапробные виды (4). Рассмотрено также развитие и распространение инфузорий в зависимости от факторов внешней среды.

УДК 595.7—10

А. А. АЛИЕВ

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ И БИОЛОГИИ НАЕЗДНИКОВ TRYPHONINAE (HYM. ICHNEUMONIDAE) АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт зоологии АН Азерб. ССР

В статье излагаются данные по фауне ихневмонид подсемейства Tryphoninae. Приводятся 53 вида наездников трифонин, относящихся к 4 трибам и 20 родам. Зарегистрированные наездники играют большую роль в биологической защите сельскохозяйств от вредителей.

В связи с расширением исследований по биологическим методам борьбы с вредными насекомыми все более возрастает интерес к изучению энтомофагов.

В биологической регуляции численности многих вредителей сельскохозяйственных культур немаловажное значение имеют паразитические перепончатокрылые наездники семейства Ichneumonidae, куда и входят представители подсемейства Tryphoninae. Значение наездников этого подсемейства заключается в том, что все они первичные паразиты различных вредителей сельского и лесного хозяйства, в частности пилильщиков (Tenthredinidae), чешуекрылых (Lepidoptera).

Несмотря на это, до сих пор в Азербайджане не предпринималось почти никаких попыток изучения столь важной группы полезных насекомых, какой является подсемейство Tryphoninae. Имеются данные о нахождении нескольких видов для Куба-Хачмасской зоны [1—4] и нескольких видов из рода Tryphon, Neleges, Aderaeon [5—8], Netelia [9].

В работе рассмотрены наездники ихневмониды подсемейства Tryphoninae. Представители подсемейства обычно откладывают крупные стебельчатые яйца на тело открыто живущих гусениц бабочек или личинок пилильщиков старших возрастов. Личинки трифонин являются эктопаразитами; обычно вылупляются из яйца после того, как хозяин построит свой кокон.

Активное питание и развитие происходит в коконе хозяина. Там же личинки плетут свой кокон и окукливаются. Наездники вылетают из коконов хозяина. Большинство видов обитает в Голарктике.

Трибы Phytodietini и Oedemopsini распространены почти всюду и являются паразитами различных чешуекрылых.

Виды рода Phytodietus обычно заражают гусениц мелких чешуекрылых (листоверток, огневок, пядениц и т. п.); виды рода Netelia — паразиты крупных голых гусениц ночных чешуекрылых (совок, бражников, пядениц и т. п.).

Трибы Tryphonini и Exenterini распространены преимущественно в Голарктике. Все представители этих триб — паразиты пилильщиков надсем. Tenthredinoidea.

Для подготовки данной работы использован коллекционный фонд Института зоологии АН Азербайджанской ССР и Зоологического ин-

ститута АН СССР. Материал проведен Д. Р. Каспаряном, за что автор выражает ему искреннюю благодарность.

I. Триба Phytodietini

- *1. *Phytodietus geiculatus* T.: с. Калайбугурт, Шемаха, 22. VII 1971, 1 ♂ (Куслицкий).
*2. *Ph. ornatus* Desw.: Куткашен, 10. VII 1974, ♀.
3. *Netella sitantjevi* Kók. Закаталы, чайная плантация, 21. VII 1960 (Абд.)¹, ♂ с. Караган. Агдаш, 6. IX 1960, ♂ с. Тала, Закаталы, чайная плантация, 17—19. VII 1969, 2 ♂.
4. *N. opacula* Thoms.: с. Поту, Геокчай, 26. IX 1964 (Абд.), 4 ♀♂ там же, 29 IX 1964 (Абд.), 2 ♀ 2 ♂ с. Госмальян, Лерик, 20. VII 1965 (Абд.), 2 ♀ ♂ с. Калиновка, Масаллы, 4. VI 1965 (Абд.), ♂ там же, 7. IX 1965 (Абд.), ♀ Джары, Закаталы, 17. V 1959, ♀ там же, 31. IV 1964 (Абд.), ♀ Хачмас, лес, 26. VII 1960 (Абд.), ♀ с. Караган, Агдаш, 14. VII 1960, 2 ♂ там же, 15. VI 1960 (Абд.), ♀.
5. *N. pomus* Kók. Исмаиллы, 24. X 1968, ♀.
6. *N. testacea* Grav. с. Караган, Агдаш, 7. VII 1966, ♀.
*7. *N. capito* Kók.: с. Муса Куча, Масаллы, 17. VII 1971 ♀; Ленкорань, 23. VII 1971, ♀.
*8. *N. thoracia* Woldst.: с. Сибидор, Ленкорань, 12. IX 1971, ♂ Ленкорань, Гирканский лес, 17. X 1971, ♀ с. Бабачил, Лерик, 23. IX 1971, ♂ с. Кавран, Ярдимлы, 14. IX 1971, ♂.
9. *N. fuscicornis* Holmgr.: Куба, 26. VII 1972, 2 ♀ ♂.
*10. *N. vinulae* Scopoli: Масаллы, 17. V 1969, 2 ♀ 2 ♂ с. Поту, Геокчай, 29. IX 1964 (Абд.), ♀: с. Караган, Агдаш, 21. VIII 1980 (Абд.) ♀.
11. *N. armeniaca* Tolkanitz: Нахичевань, Иланлыдаг, 22. V 1957, 1 ♂ (Зими́на), Чинанаб, Нахичевань, 28. V 1957, 1 ♂ (Зими́на), Лерик, с. Пирасура, 12. VI 1981 (Панфилов), Прага, Ордубад, 24. VI 1963, 1 ♂ (Знойко).

II. Триба Oedomopsini (-Thymaridini, -Eclitini)

- *12. *Oedomopsis scabriculus* Grav.: Кусары, 19. VI 1968, 2 ♀.
*13. *Neliopisthus elegans* Ruthe: Закаталы, 10. VII 1968, 3 ♀.

III. Триба Tryphonini

14. *Cosmoconus ceratophorus* Thoms.: Казах, 26. VI 1971, 2 ♂ оз. Гейгель, вблизи Кировабада (К.)²
15. *C. elongator* F.: Закаталы, 17. V 1972, ♂ оз. Гейгель, вблизи Кировабада (К.).
16. *Tryphon (Tryphon) atriceps* Steph. (= *ephippium* Holmgr.) с. Игрик, Куба, 26. V 1962, (Абд.) ♂; с. Поту, Геокчай, 14. V 1964, 2 ♂ там же, 17. V 1964, самец Масаллы, лес, 17. V 1971, 3 самца.
17. *T. (Tryphon) rutilator* L.: Закаталы, 17. V 1959 (Абд.), 5 с. Муса-Куча, Масаллы, 17. V 1971, самец Азфилиал, Ленкорань, 15. V 1971, самец с. Гермачатаг, Нахичевань, 27. V 1962 (Абд.), 2 самца Куба, 25. V 1966, 3 самца, Нах. АССР, Билов; Ленкорань, Диабарская котловина; Куба. Агдаш, Шуша (К.).

¹ Абд. — Абдинбекова.

² К. — Каспарян.

18. *T. (Tryphon) signator* Grav.: с. Сеидимли, Мир-Башир, 4. VII 1974; ♀ Шуша (К.).
19. *T. (Tryphon) talitzki* Tel. Гобустан, 29. IV 1969, 2 самца (То-биас), с. Госмальян, Лерик, 20. V 1969, ♀ (Танасийчук), Ленкорань, 20. V 1972, ♀.
20. *T. (Tryphon) abditus* Kasp.: с. Джары, Закаталы, 17. V 1959 (Абд.), 7 ♀.
21. *T. (Tryphon) thomsoni* Rom.: с. Джары, Закаталы, 17. V 1959 (Абд.), ♀; Масаллы, 17. V 1971, 4 ♀; с. Дашдаликсар, Ленкорань, 14. V 1971, ЗОС, Ленкорань, 17. IV 1972, самец с. Керилан, Ленкорань, 17. V 1972, самец Насирваз, Шахбузский лес; Шуша, р. Виляшчай, Лерик; Аджикенд (К.).
22. *T. (Tryphon) caucasicus* Kasp.: пос. Лысогорский, Шуша, 17—18. VI 1967, 23 самец ♀; Шахбуз, лес, 20—22. V 1967, 1 самка, 9 самцов; (К.).
23. *T. (Tryphon) zavreli* Gregor.: окр. Лерика, 3. VI 1967, 2 самца; (К.), 4 самки Нах. АССР, Шахбузский лес; Ленкорань, 8 км от Лерика, 6. IV 1967, 2 ♀.
24. *T. (Steonux) errator* Kasp.: пос. Лысогорский, Нагорный Карабах, Лерик, Талыш, 3. VI 1967, ♀ (К.).
25. *T. (Symboethus) duplicatus* Heinrich.: Талыш, самец, самка; 26. *Thibetoides acerbus* Victorov: Казах, с. Пирили, 15. VIII 1974, ♀.
27. *Neleges proditor* Grav.: Куба, 29. VII 1960 (Абд.), самец; Астара, 30. V 1967 (Рихтер), ♀; р. Виляшчай, с. Чайузи, Талыш, 13. VI 1967 (К.); Ленкорань, 1971, 1972, ♀.
28. *Monoblastus fulvescens* Fonscolombe.: Диабарская котловина, Нахичевань, 25. VI 1967, ♀ на, Талыш, 9. VI 1967, ♀ (К.).
29. *M. luteomarginatus* Grav.: Ярдимлинский р-он, 11—12. VI 1967, 2 самца долина Ленкорань, 7. VI 1967, ♀; Шахбуз, выс. 2000 м, лес, Нах. АССР, 22. VI 1967, ♀ (К.); Масаллы, 24. VI 1972, ♀.
30. *M. brachycausantus* Gmel.: Алексеевка, Куба, 18. V 1961 (Абд.), 3 самца; Алексеевка, Куба, 19. V 1961 (Абд.), самец, там же, 21. V 1961 (Абд.), 1 самка, 3 самца, с. Игрик, Куба, 26. VI 1961 (Абд.), 2 самки, 4 самца, Алексеевка, Куба, 14. VI 1961 (Абд.), 5 самок, 6 самцов с. Владимировка, Куба, 21. VI 1961 (Абд.), самец; с. Алексеевка, Куба, 26. V 1961 (Абд.), 9 самок, 19 самцов; с. Алексеевка, Куба, 18. V 1961 (Абд.), 3 самки, с. Владимировка, Куба, 15. VI 1961 (Абд.), 2 самки, с. Владимировка, Куба, 21. V 1962 (Абд.), 1 самка, 3 самца; с. Алексеевка, Куба, 22. V 1962, 2 самца; с. Владимировка, Куба, 23. VII 1962, самец; Алексеевка, Куба, 14. V 1963, 7 самок, 12 самцов; с. Алексеевка, Куба, 20. VI 1966, самец; Гачреш, Куба, 25. V 1966, 6 самцов; Хачмас, 20. VI 1961 (Абд.), 3 самца; с. Гаджиалибекли, Хачмас, 6. VI 1963 (Абд.), самец; с. Гаджиалибекли, Хачмас, 31. VIII 1962 (Абд.), самец; с. Калиновка, Масаллы, 20. VI 1965 (Абд.), 2 самки, 3 самца; там же, 28. V 1965 (Абд.), 4 самки, 3 самца; там же, 4. VI 1965 (Абд.), самка, 2 самца; с. Поту, Геокчай, 23. V 1962 (Абд.), 23. VI 1968 (Абд.), самка; Кельбаджар, 17. IX 1974, самец; с. Руадан, Куткашен, 2. V 1961 (Абд.), 1 самец; с. Унус, Ордубад, 5. VI 1967, самец; Закаталы, 19. V 1959 (Абд.), самец; там же, 16. VII 1960 (Абд.), там же, 17. VII 1972, 2 самки, 2 самца; с. Пойлу, Казах, 22. V 1974, самец; с. Рво, Ленкорань, 18. X 1972, самец; Тауз, 15. VII 1974, самец; и др.

31. *Boethus thoracicus* Gir.: Масаллы, 20. VII 1969, 2 ♀ Шам-

хор, 24. IX 1974, самец; 2 экз. с. Арафса, Нахичевань, 29—30. VI 1959 (Зимина); окр. с. Чаюзи, Ярдымлы, 11. VI 1967, самка; (К.).

*32. *Grypocentrus cinctellus* Ruthe.: Кусары, 2. VII 1962, самка

*33. *Polyblastus (Polyblastus) varitarsus* Gr.: с. Чананаб, Ор-дубад, 5. VII 1967, самка; Нахичевань (К.); Кельбаджары, 17. VII 1974, самка.

*34. *Polyblastus (Polyblastus) intercalatus* Tenebr.: Казах, 17. VII 1974, самец, самка; разнотравье.

*35. *Polyblastus (Polyblastus) wahlbergi* Holmgr.: с. Пирилы, Казах, 17. VII, 1974, самец, самка; Шамхор, 19. VII 1974, 2 самки;

*36. *Ctenochina pratensis* Grav. с. Лысогоorsk, Шушинский р-он, 18. VI 1967 (К.).

*37. *Ctenochina arcuata* Holmgr.: с. Пирилы, Казах, 17. VI 1974, самец, самка;

*38. *Ctenochira marginata* Holmgr.: Закаталы, 15. VII 1968, самка; с. Пирилы, Казах, 17. VII 1974, 2 самца.

*39. *Ctenochira pasforalis* Grav. Закаталы, 17. VII 1968, самка; самка; Казах, 17. VII 1974, самец, самка.

*40. *C. propingua* Grav.: с. Лысогоorsk, Шушинский р-он, 18. VI 1967, самец; (К.), самка, 5 самцов; Лерик, окр., 2—6. VI 1967 (К.), Лерик, 10. VI 1978, самка.

*41. *C. angulata* Thoms. Закаталы, 17. VI 1968, самка, 2 самца; Белоканы, 18. VI 1968, самка.

*42. *C. cavigena* Kasp.: Куба, Гачреш, лес, 8. VI 1969, самец.

*43. *Erromenus punctulatus* Holmgr.: Куба, Спикский лес, 8. VI 1969, самец.

*44. *Erromenus junior* Thunb. Казах, 17. V 1974, самка, самец.

*45. *Aderaeon hamatus* Kasp.: с. Иных, Кусары, 8. VII 1962, самец, 2 самца; Шахбуз, лес, 22. VI 1967 (К.).

IV. Триба Exenterini

*46. *Exyston sponsorius* F.: Закаталы, 17. VII 1972, 2 самца, Куба, самец; 17. VII 1968,

*47. *E. subnitidus* Grav.: Шамхор, 24. IX 1974, самец.

*48. *Eridolius breviventris* Thoms.: Хачмас, 15. VII 1968, 2 самки, 4 самца.

*49. *E. romani* Kerr.: Хачмас, 11. VIII 1968 (Абд.), 1 самка.

*50. *Cycacis rubiginosa* Grav.: Хачмас, 17. VII 1968, 2 самца.

*51. *Acrotomus succinctus* Grav.: Куба, 17. VII 1968, самец; Закаталы, 17. V 1969 (самка; Шамхор, 24. IX 1974, самка.

*52. *A. lqidulus* Grav.: Хачмас, 15. VII 1968, самец.

*53. *Excavatus apiarius* Grav.: Куба, 8. VI 1961, самец.

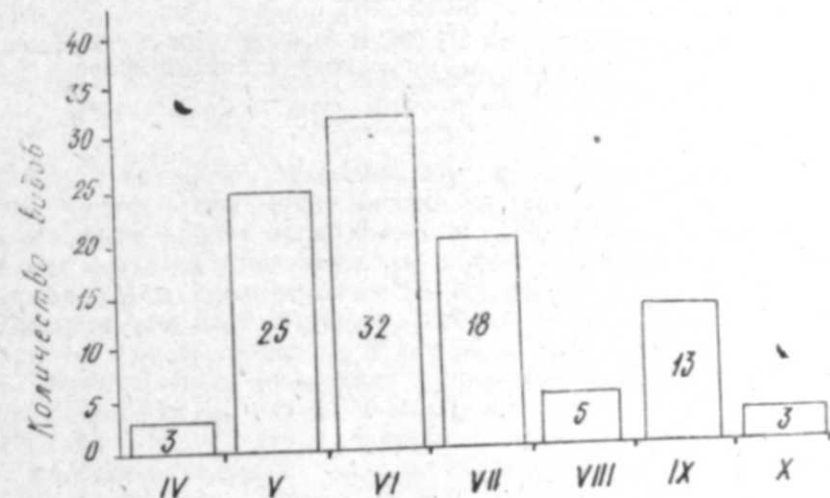
Зарегистрированные виды включают в себя 4 трибы: *Phytodietin* с 2 родами, 11 видами, триба *Oedomopsini* с 2 родами, с 2 видами, триба *Tryphonini* с 11 родами и 32 видами и триба *Exenterini* с 5 родами и 8 видами.

Наибольшим числом видов представлен род *Netelia* — 9 видов, *Tryphon* — 9, *Ctenochira* — 7, а остальные роды представлены 2—3 видами.

Численность отдельных видов трифонин оказалась также неодинаковой. Наиболее многочисленными оказались виды *Monoblastus brachycanthus* C. (21% от числа всех зарегистрированных особей), *Netelia apaculas* T. (14,5%), *Tryphon (Tryphon) rufator* L. (12,9%), *Tryphon (Tryphon) thomsoni* (16,5%), *Tryphon (Tryphon) caucasicus*

(10,5%), 20 видов встречались редко и были менее обильными, остальные виды — 24, единично. Встречаемость отдельных видов трифонин была также неодинаковой. Наиболее распространенными оказались те виды, которые в природе были многочисленны. Так, *M. brachycanthus* Gmel. был обнаружен в 40% местонахождений всех трифонин, а *N. apaculas*, несмотря на то, что встречался в меньшем количестве, но по частоте встречаемости стоит наравне с предыдущим видом — 39% местонахождений, 12 видов обнаружены в 5—6 местонахождениях, а остальные 38 видов — в 1.

Лет взрослых трифонин (рисунок) продолжается с апреля по октябрь. Наиболее интенсивный лет взрослых трифонин отмечен в мае



Сезонная динамика лета трифонин в Азербайджане

(25 видов) и июне (32 вида), в июле интенсивность их лета уменьшается (18 видов), в августе доходит до минимума (5 видов), с сентября отмечается увеличение (13 видов), а в октябре — очень редко.

В приведенном списке наездников 25 видов впервые отмечаются для Азербайджана (отмечены в списке звездочкой). В их числе многие известные как эффективные энтомофаги пилильщиков (*Tenthredinidae* чешуекрылых (*Lepidoptera*) — вредителей леса и садов.

Литература

1. Абдинбекова А. А. К фауне наездников сем. *Ichneumonidae* и *Braconidae* (Нуменоптерга) Нуха-Закатальской зоны Азербайджанской ССР. — Изв. АН Азерб. ССР, 1960, 3, с. 81—82.
2. Абдинбекова А. А. К фауне наездников *Ichneumonidae* Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской ССР. — Изв. АН Азерб. ССР, 1963, 3, с. 43—51.
3. Абдинбекова А. А., Мирза-заде А. Х. Наездники ихневмониды Куба-Хачмасской зоны Азербайджана. — Изв. АН Азерб. ССР, 1965, 4, с. 39—43.
4. Алиев А. А. К вопросу о концентрации наездников на приманочных посевах нектароносов. — Тр. Ин-та зоологии АН Азерб. ССР, 1968, 23, с. 52—59.
5. Каспарян Д. Р. Обзор палеарктических наездников рода *Tryphon* Fallen (Нуменоптерга, *Ichneumonidae*). — Энт. обозр., 1969, 48, 3, с. 639—662.

6. Каспарян Д. Р. Обзор палеарктических наездников рода *Tryphon* Falen (Hymenoptera, Ichneumonidae). — Энтом. обозр., 1969, 6, 48, 4, с. 899—918.
7. Каспарян Д. Р. Наездники рода *Polyblastus* Hartig (Hymenoptera, Ichneumonidae) Палеарктики. — Энтом. обозр., 1970, 49, 4, с. 852—868.
8. Каспарян Д. Р. Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые, наездники-ихневмониды (Ichneumonidae), подсемейство Tryphoninae, триба (Tryphonini) 1973, т. III, вып. I. 320 с.
9. Толканич В. И. Два новых вида рода *Netelia* (Hymenoptera, Tryphonini) — Зоол. журн., 1971, 50, 8, с. 1257—1259.

А. Э. Әлиев

Tryphoninae ИХНЕВМОНИДЛЭРИНИН ФАУНА ВЭ БИОЛОКИЯСЫНА ДАИР МАТЕРИАЛЛАР

Мәғаләдә чохилдик тәдқиғатлара әсасән Азәрбајҹанда трифонин ихневмонид миничиләринин фауна вә биолокијасына даир мәлүматлар үмүмләшдириләр.

АЗӘРБАЈҹАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1984, № 2
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1984, № 2

УДК 576.893.19

М. А. МАМЕДОВА

МАТЕРИАЛЫ О ВОЗРАСТНОЙ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКЕ ЭЙМЕРИОЗОВ ДОМАШНИХ КОЗ

Институт зоологии АН Азерб. ССР

Статья содержит описание 7 видов эймерий, найденных в Шемахинском районе, которые в зависимости от сезонов года изменяются. Кроме того, в зависимости от возраста и сезона также меняется интенсивность и экстенсивность инвазии.

Для правильного и своевременного проведения профилактических мероприятий важно знать сезонность заражения овец кокцидиями.

О фауне эймерий у домашних коз, возрастной и сезонной динамике этой инвазии в литературе имеется ряд сведений [1, 3, 4, 5, 7].

Настоящая работа проводилась в Кобинском и Кюздекском овцеводческих совхозах Апшеронского района и в совхозах им. Ленина (с. Хилмилли) и «Комсомолец» (с. Курбанчи) Шемахинского района Азербайджанской ССР. Материал собран от 21 головы животных в возрасте от одного месяца до 5 лет во все сезоны года 1979—1982 гг.

В обследованных хозяйствах Апшерона у коз обнаружено 7, а в Шемахинском районе — 6 видов эймерий.

Из табл. 1 видно, что в хозяйствах названных районов у коз наиболее распространенными видами являются *E. absheronae* (18,4 и 13,0%) и *E. jolchijevi* (16,8 и 10,7%).

Установлено, что как экстенсивность, так и интенсивность инвазии зависит от возраста хозяина и сезонов года (табл. 2). На Апшероне степень зараженности животных до одного месяца выше (60,0%), по сравнению с остальными возрастными группами. Интенсивность инвазии оказалась максимальной у козлят 1—6-месячного возраста. Она была в 3—4 раза больше, чем у месячных козлят, в 2—2,5 раза больше, чем у годовалых коз.

Следует полагать, что козлята до месячного возраста заражались эймериями через вымя при сосании молока матери. В этот период молоко матери является основным продуктом питания. У месячных козлят обнаружено 5 видов эймерий, а у 2—6-месячных — 7 видов (табл. 2).

В Шемахинском районе степень зараженности была выше у козлят 7—12-месячного возраста (53,8%), чем у 1—6-месячных козлят (48,1%). Интенсивность инвазии козлят 1—6-месячного возраста больше (5—0,7%), чем у 7—12-месячных (3,42%) и свыше одного года (2,7%).

Данные о зараженности эймериями коз по сезонам года приводятся в табл. 3, из которой видно, что в условиях Апшерона наиболее высокая зараженность наблюдается осенью (63,4%) и зимой (62,0%) и значительно меньшая летом (10,9%) и весной (30,5%). Зимой и осенью так-

же отмечается высокая интенсивность инвазии (9,1 и 9,0). Этот показатель относительно высок и летом (4,4).

Таблица 1

Степень зараженности коз отдельными видами эймерий

Виды эймерий	Кол-во животных		Экстенсивность инвазии, %	тр. %	Интенсивность инвазии	
	исследованных	зараженных			общее кол-во найденных ооцист	среднее кол-во найденных ооцист у 1 животного
АПШЕРОНСКИЙ П-ОВ (1979—1980)						
E. absheronae	191	35	18,4	2,8	74	2,1
E. jolchijevi	"	32	16,8	2,7	162	5,06
E. africensis	"	31	16,3	2,67	118	3,8
E. tunisiensis	"	30	15,8	2,6	85	2,8
E. ninakohlyakimovae	"	26	13,7	2,48	64	2,46
E. arloingi	"	24	12,6	2,4	60	2,5
E. alijevi	"	14	7,3	1,88	31	2,21
ШЕМАХИНСКИЙ Р-ОН (1981—1982)						
E. absheronae	130	17	13,0	2,94	43	2,52
E. jolchijevi	"	14	10,7	2,71	33	2,35
E. ninakohlyakimovae	"	13	10,0	2,63	18	1,40
E. tunisiensis	"	13	10,0	2,63	21	1,61
E. africensis	"	11	8,5	2,44	32	2,90
E. arloingi	"	7	5,4	1,98	20	2,85

В Шемахинском районе степень зараженности наиболее высокая весной (39,1%), осенью (30,0%) и зимой (29,4%). Интенсивность инвазии наиболее высокая осенью (9,0), весной (5,3) и зимой (5,0).

Низкая зараженность коз кокцидиями летом объясняется тем, что в начале лета отары приходят на летние пастбища, которые в течение долгого периода были свободны от ооцист и в первое время не представляют опасность для заражения животных. Кроме того, летом животные находятся на больших пастбищных массивах и часто передвигаются с одного участка на другой. В этих условиях уменьшается возможность заражения здорового поголовья. Кроме того, на летних пастбищах под ультрафиолетовыми лучами, обладающими стерилизующим действием [2, 6], погибают ооцисты эймерий.

Высокую зараженность коз в осенний период можно объяснить тем, что в этот период в Азербайджане условия более благоприятны для сохранения ооцист во внешней среде, кроме того, в это время козы длительное время выпасаются на одних и тех же пастбищных участках. Большая скученность и пребывание на одних и тех же пастбищных участках разных возрастных групп коз способствуют их перезаражению. Максимум зараженности наблюдается на теплых, влажных пастбищах. Однако не только одна влажность способствует интенсивному заражению кокцидиями, но и целый ряд факторов (условия содержания и кормления и т. д.) играют большую роль.

Отсюда вытекает практический вывод, что в неблагоприятных хозяйствах обследованных районов противоккокцидиозные мероприятия должны быть усилены осенью, зимой и весной.

Сравнивая обе зоны, можно сказать, что в низменной зоне (Апшеронский п-ов) выпадает значительно больше осадков и температура

Таблица 2

Степень зараженности коз эймериями в зависимости от возраста

Возраст животных	Кол-во животных		Экстенсивность инвазии, %	Общее кол-во найденных ооцист	Интенсивность инвазии в целом	Виды обнаруженных эймерий
	исследованных	зараженных				
Апшеронский п-ов						
До одного месяца	5	3	60,0	10	3,3	E. absheronae, E. africensis, E. jolchijevi, E. ninakohlyakimovae, E. tunisiensis
1—6 месяцев	90	46	51,1	466	10,1	E. absheronae, E. arloingi, E. alijevi, E. africensis, E. jolchijevi, E. ninakohlyakimovae, E. tunisiensis
7—12 месяцев	24	14	58,3	69	4,9	То же
Свыше одного года	72	12	16,6	51	4,25	•
Всего	191	75	39,3	594	7,92	•
Шемахинский р-он						
До одного месяца	2	—	—	—	—	E. absheronae, E. arloingi, E. africensis, E. jolchijevi, E. ninakohlyakimovae, E. tunisiensis
1—6 месяцев	54	26	48,1	132	5,07	То же
7—12 месяцев	13	7	53,8	24	3,42	То же
Свыше одного года	61	4	6,55	11	2,7	E. absheronae, E. africensis, E. jolchijevi, E. arloingi, E. alijevi, E. ninakohlyakimovae, E. tunisiensis
Всего	130	37	28,5	167	4,5	То же

Таблица 3

Степень зараженности коз эймериями в зависимости от сезона года

Сезоны года	Кол-во животных		Экстенсивность инвазии, %	Общее кол-во найденных ооцист	Интенсивность инвазии (кол-во найденных ооцист у 1 животного)
	исследо- ванных	зараже- нных			
Апшеронский п-ов					
Зима	50	31	62,0	282	9,1
Весна	36	11	30,5	46	1,3
Лето	64	7	10,9	31	4,4
Осень	41	26	63,4	235	9,0
Всего	191	75	39,2	594	7,9
Шемахинский р-он					
Зима	17	5	29,4	25	5,0
Весна	46	18	39,1	96	5,3
Лето	57	11	19,3	19	1,7
Осень	10	3	30,0	27	9,0
Всего	130	37	28,5	167	4,5

более оптимальная для созревания ооцист кокцидий во внешней среде, чем в горной зоне (Шемаха). На Апшеронском полуострове условия, благоприятствующие созреванию ооцист кокцидий, наступают гораздо раньше, чем в горной зоне. В низменной зоне среднее количество атмосферных осадков и влажность была больше, чем в горной зоне. Другими словами, в низменности во внешней среде создаются более благоприятные условия для развития ооцист кокцидий и, следовательно, для широкого распространения инвазии среди коз кокцидиями. В результате проведенной работы сделаны следующие выводы:

1. На Апшеронском полуострове у коз обнаружено 7, в Шемахинском районе — 6 видов эймерий.

2. В обследованных районах наиболее распространенными видами являются *E. absheronae*, *E. jolchijevi* и *E. africensis*.

3. Домашние козы до годовалого возраста заражены эймериями в 3—4 (Апшеронский п-ов) и 7—8 (Шемахинский р-н) раз больше, чем взрослые. Интенсивность инвазии максимальная (в обеих зонах) у 1—6-месячных козлят.

4. В условиях обследованных зон экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии у коз достигает своего максимума зимой и осенью. Поэтому в неблагополучных хозяйствах противоккокцидные мероприятия должны быть усилены в названные сезоны года.

Литература

1. Коркин А. Ф., Бакаева А. Д., Карина Р. А., Серова З. Г. Эймериоз пуховых коз. — Ветеринария, 1979, № 12, 42—43.
2. Литвер Г. М. Чувствительность процесса спорогонии ооцист кокцидий к ультрафиолетовым лучам в зависимости от температурных условий и репарационная способность ооцист. — ДАН СССР, 20, с. 691—694.
3. Мамедова М. А. Возрастная и сезонная динамика кокцидиозной инвазии у мелкого рогатого скота в Куба-Хачмасской зоне Азербайджанской ССР. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1978, № 5, 78—80.
4. Меликян Е. Л. Кокцидиоз мелкого рогатого скота в Армянской ССР. — Тр. Арм. науч.-исслед. вет. ин-та, 1955, вып. 8, 83—91.
5. Мусаев М. А., Мамедова М. А. Материалы по таксономии кокцидий домашних коз (*Capra hircus*) и составу их в Азербайджане. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1981, № 4, 68—76.
6. Якимов В. Л., Растегаева Е. Ф., Мицкевич В. Ю., Толстова А. Н. Кишечный кокцидиоз коз в СССР. Вестн. совр. ветеринарии, 1927, 19(44).
7. Fish F. F. The effects of physical and chemical agents on the oocysts of *Eimeria tenella*. — Science, N. Y., 73, 292—293, 1931 a.

М. Э. Мамедова

ЕВ КЕЧИЛЭРИНИН ЈАШ ВЭ МӨВСҮМДЭН АСЫЛЫ ОЛАРАГ ЕЈМЕРИОЗЛА ЈОЛУХМА ДИНАМИКАСЫ ЫАГГЫНДА МАТЕРИАЛЛАР

1979—1980-чи илләрдә апарылмыш тәдигатлар нәтижәсиндә мұзјјән едилмишди ки, Абшәрон јарымадасы тәсәррүфатларындакы кечиләрдә 7 (*E. absheronae*, *E. arloingi*, *E. alijevi*, *E. africensis*, *E. jolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. tunisiensis*). Шамахи рајону тәсәррүфатларындакы кечиләрдә иса 6 нөв коксиди *E. absheronae*, *E. arloingi*, *E. africensis*, *E. jolchijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. tunisiensis*) (паразитлик едир. Тәдигат апарылмыш рајонларын кечиләриндә *E. absheronae*, *jolchijevi* вә *E. africensis* нөвләри үстүлүк тәшкил едир.

Чаван ев кечиләри (1—6 ај) јашлы фәрдләрә нисбәтән ејмериозла 3—4 (Абшәрон јарымадасы) вә 7—8 (Шамахи рајону) дәфә чох јолухур. Нәмчинин чаван кечиләрдә интенсивлик дә јүксәкдир.

Ајдынлашдырылмышдыр ки, һәр ики зонада ев кечиләриндә ејмериозун екстенсивлик вә интенсивлији пәјыз, ғыш вә јаз ајларында јүксәк олур. Буна кәрә дә һәмни мөвсүмләрдә гејд едилән тәсәррүфатларда ејмериоза гаршы мұбаризә тәдбирләри кенишләндирилмәлидир.

УДК 581.19:634.38

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

ГЛИЦЕРАЛЬДЕГИД-3-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗА, ИЗОЦИТРАТДЕГИДРОГЕНАЗА И ГЕКСОКИНАЗА В ЛИСТЬЯХ ШЕЛКОВИЦЫ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОИДНОСТИ

Институт генетики и селекции АН Азерб. ССР

В статье излагаются результаты исследований множественных молекулярных форм глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы, изоцитратдегидрогеназы и гексокиназы в местах полиплоидных форм шелковицы, проведенных высокоэффективным методом диск-электрофореза ПААГ.

Установлено, что полиплоидные формы шелковицы характеризуются большей степенью репрессированности генома, чем диплоидные.

В литературе отмечается, что изменение природы растений на хромосомном уровне оказывает существенное влияние на специфическую особенность множественных форм ферментов [2, 4, 5].

Результаты исследований вышеупомянутых авторов также свидетельствуют о геномной специфичности электрофоретических различий множественных молекулярных форм ферментов, что указывает на возможность применения их в качестве молекулярно-генетических маркеров в геномном анализе полиплоидных растений при решении проблем их филогенеза. Ранее нами были выявлены непропорциональные изменения числа и степени активности множественных форм лактат-, малат-, алкоголь-, глутамат-, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназ; эстераз, каталазы, пероксидазы, 0-дифенолоксидазы и амилазы в листьях, соплодиях и семенах шелковицы различной степени пloidности.

Учитывая значение в метаболизме живого организма ферментов, мы в 1982—1983 гг. продолжали исследования по изучению активности глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы, изоцитратдегидрогеназы и гексокиназы в шелковице в различной степени пloidности. Может быть, изучение характера множественных форм этих ферментов позволит высветить проблему, происходит ли их удвоение в степени активности изученных ферментов в листьях полиплоидных мутантов шелковицы по сравнению с нормальными диплоидными сортами.

Сообщения о характеристике опытного материала и структура применяемого прибора диск-электрофореза даны в [2, 3].

Опытные деревья шелковицы выращивали на участке Апшеронской экспериментальной базы при одинаковых агротехнических фонах. Для определения каждой полиплоидной формы анализа проводились в 3—4 биологических повторностях в каждом году. Собранные утром из апекса однолетнего побега 20-дневные листья промывали дистиллированной водой на холоде, затем высушивали на фильтровальной бумаге, грубо нарезали, перемешивали, взвешивали 15 г и растирали в сахарозо-бикарбонатном буфере (рН 7,6) в фарфоровой ступке до получения однородной массы. Полученную массу пропускали через 4-слойную марлю и центрифугировали 2000 об/мин. в течение 5 мин, недостаточную жидкость использовали для анализа.

Определение активности множественных молекулярных форм ферментов проводили по прописи [1].

Как правило, ставили контрольные колонки при выявлении ферментативной активности, которая содержала все необходимые компоненты кроме субстрата. Проведена денситометрическая запись в результате чего вычислялось содержание активности молекулярных форм этих ферментов.

Как видно из рис. 1, найдено 4—5 молекулярных форм глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы в листьях диплоидных сортов Зариф-тут и Кинриу. В обоих сортах выявленные формы распространены вдоль геля, хотя каждый сорт отличается по активности и относительной электрофоретической подвижности (ОЭП).

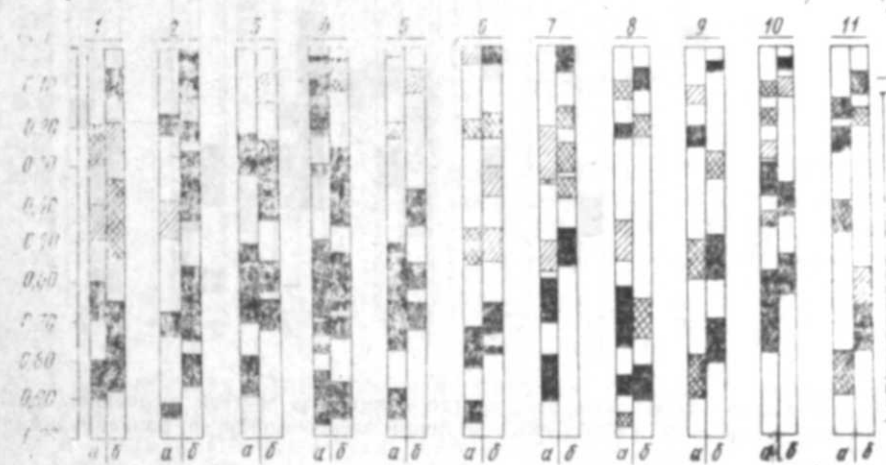


Рис. 1. Схема энзимогрaмм глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы листьев шелковицы различной степени пloidности, наблюдаемые при электрофорезе в полиакриламидном геле.

а — 1982 г.; б — 1983 г.; 1 — Зариф-тут (диплоид); 2 — Кинриу (диплоид); 3 — АзТ 59—4 (триплоид); 4 — Ханлар-тут (триплоид); 5 — Апшерон-тут (тетраплоид); 6 — Ибрагим-тут (тетраплоид); 7 — АзТ 58—21 (тетраплоид); 8 — 112-хромосомный гибрид (октаплоид); 9 — Харзар-тут додекаплоид; 10 — Икмет-тут (тридекаплоид); 11 — Хар-тут (вигинтидоплоид).

В листьях АзТ 59—4 (триплоид) установлены 3—4 мощно развитые и 1 слабо проявленная форма этого фермента. Самые большие молекулярные формы глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы найдены в листьях триплоидного сорта Ханлар-тута (6 форм), хотя все молекулярные формы очень интенсивно и четко проявляются в ПААГ. Общая граница ОЭП от 0,05 до 0,96.

В листьях тетраплоидов (Апшерон-тут, АзТ 58—21 и Ибрагим-тут) найдено 4—6 молекулярных форм этого фермента. Из каждого тетраплоида 2—3 молекулярные формы, имеющие высокую ОЭП, очень интенсивно проявляются в ПААГ. Они охватывают широкую полосу геля по сравнению с другими молекулярными формами.

В листьях 112-хромосомного гибрида (октаплоид) найдено 5—6 молекулярных форм из них 2—3 высокоактивные (сильно окрашенные); в листьях Харзар-тута, Икмет-тута и Хар-тута найдено 4—5, в

каждой из них 1—2 — высокоактивные, 2—3 — умеренные и 1—2 обладают слабой активностью.

Как видно из рис. 2, в листьях диплоидного сорта Зариф-тут найдена 1 умеренная форма изоцитратдегидрогеназы (ОЭП—0,85). Анало-

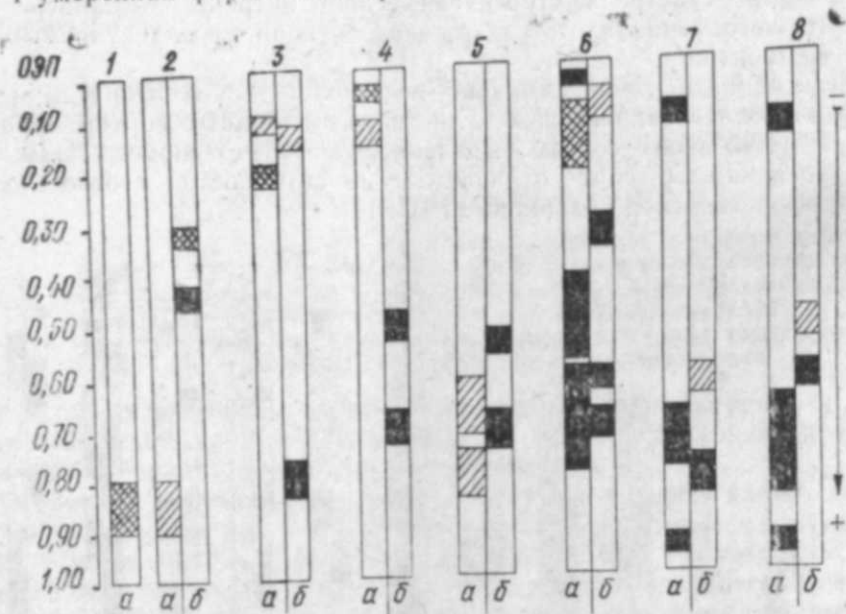


Рис. 2. Схема энзимграмм изоцитратдегидрогеназы листьев шелковицы различной степени пloidности, наблюдаемые методом электрофореза в полиакриламидном геле.

а — 1982 г.; б — 1983 г.: 1 — Зариф-тут (диплоид); 2 — Ханлар-тут (триплоид); 3 — Апшерон-тут (тетраплоид); 4 — Ибрагим-тут (тетраплоид); 5 — 112-хромосомный гибрид (октаплоид); 6 — Харзар-тут (додекаплоид); 7 — Икмет-тут (тридекаплоид); 8 — Хар-тут (вигинтидоуплоид)

гичное значение этого фермента выявлено в листьях триплоидного сорта Ханлар-тут в 1982 г., а в 1983 г. у этого сорта найдены его 2 молекулярные формы. В листьях тетраплоидных сортов Апшерон-тут и Ибрагим-тут найдено по 2 молекулярные формы, ОЭП которых резко отличается друг от друга в разных сезонах исследований. Они отличаются в основном в верхней части колонки в ПААГ.

У 112-хромосомного гибрида (октаплоид) найдены 2 молекулярные формы изоцитратдегидрогеназы. В отличие от ди-, три-, тетра- и октаплоидов, в листьях Харзар-тута (додекаплоид) нами найдены 4 молекулярные формы этого фермента. Первая и вторая форма проявились в верхней части колонки. Третья молекулярная форма охватывает в ПААГ широкую полосу между ОЭП—0,40 и 0,60. Эти формы иногда очень слабо отделяются друг от друга. В листьях Икмет-тута (тридекаплоид) и Хар-тута (вигинтидоуплоид) выявлены 2—3 молекулярные формы этого фермента. В листьях обоих высокоплоидов (2—3 молекулярные формы этого фермента) в большинстве случаев эти формы интенсивно окрашивались, что свидетельствует о высоких концентрациях в ПААГ.

Из сказанного следует, что у шелковицы только на высокоплоидном уровне возрастают молекулярные формы этого фермента. по сравнению с три- и тетраплоидами. Видимо, шелковица на высокоплоидном уровне в какой-то степени нуждается в количественном и качественном возрастании этого фермента.

В листьях Зариф-тута найдено от 3 до 6 молекулярных форм гексокиназы (рис. 3). Из этих форм 1-я и 3-я молекулярные формы в геле охватывают очень широкую полосу. В листьях Ханлар-тута выявлено от

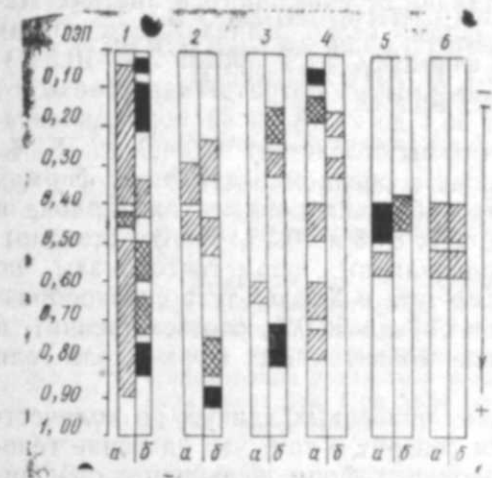


Рис. 3. Схема энзимграмм гексокиназы листьев шелковицы различной степени пloidности, наблюдаемые методом электрофореза в полиакриламидном геле.

а — 1982 г.; б — 1983 г.: 1 — Зариф-тут (диплоид); 2 — Ханлар-тут (триплоид); 3 — Апшерон-тут (тетраплоид); 4 — Ибрагим-тут (тетраплоид); 5 — Харзар-тут (додекаплоид); 6 — Хар-тут (вигинтидоуплоид)

2 до 4, а в листьях Апшерон-тута найдено от 1 до 3 молекулярных форм этого фермента. В отличие от вышеперечисленных полиплоидных форм в листьях Ибрагим-тута найдено от 2 до 5, а в листьях Харзар-тута и Хар-тута—2 молекулярные формы гексокиназы. Эти формы в обеих высокоплоидных формах имеют одинаковую ОЭП (0,45 и 0,55).

Таким образом, данные по ОЭП исследуемых ферментов свидетельствуют о том, что не существует прямой зависимости указанных изменений от возможной пloidности. Они приводят к некоторому допустимому уровню потенциальную возможность многократно количественно увеличивать клеточный геном.

Денситометрический анализ позволяет выявить достаточно существенные количественные и характерные изменения множественных молекулярных форм ферментов (по данным 1983 г.).

Установлено, что в листьях диплоидного сорта Зариф-тут 1-я и 2-я молекулярные формы, а в листьях Кириу 1-я и 3-я молекулярные формы содержат высокое количество по сравнению с другими молекулярными формами глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы (38,4 и 53,8%; 36,1 и 32,1%, соответственно). Видимо, здесь видовое разнообразие имеет существенное значение в накоплении молекулярных форм этого фермента.

В листьях АзТ 59—4 и Ханлар-тута содержание молекулярных форм сверху вниз в геле заметно уменьшается (от 57,3 до 9,8% и от 33,8 до 6,4, соответственно). На наш взгляд, это связано со специфичностью триплоидов.

В листьях Апшерон-тута и Ибрагим-тута характер изменения содержания этого фермента аналогичен, т. е. здесь 2-я молекулярная фор-

ма содержится на самом высоком уровне по сравнению с другими молекулярными формами (41,6 и 65,3%, соответственно). А в листьях на АзТ 58—21 1-я и 5-я формы находятся на одинаковом уровне (21,9%), а в остальных молекулярных формах содержание его стабильно (18,6%). В листьях 112-хромосомного гибрида, Харзар-тута и Хар-тута все молекулярные формы содержатся в большом количестве (14,7—37,1%, за исключением последней формы у 112-хромосомного гибрида). На каждом уровне плоидность имеет своеобразное количество молекулярных форм этого фермента. В отличие от сказанного в листьях Икмет-тута только 3-я молекулярная форма резко отличается от других полиплоидов и самой молекулярной формой (73,7% против 7,3—10,5%).

Содержание 1-й молекулярной формы изоцитратдегидрогеназы от диплоида до октаплоида падает (от 35,1 до 21,8%, и наоборот, количество активности 2-й молекулярной формы возрастает от 64,9 до 78,8%). Аналогичные явления выявлены также в обеих молекулярных формах с тенденцией в листьях высокоплоидов (додекаплоид, тридекаплоид и вигинтидоуплоид — 2,4; 45,4; 29,4 и 69,1; 54,5 и 70,5%, соответственно).

Содержание множественных молекулярных форм гексокиназы по порядку (вдоль геля) в листьях Зариф-тута и Ханлар-тута скачкообразно изменяется (от 3,8 до 38,9% и от 17,6 до 30,0%, соответственно), а у остальных полиплоидов содержание молекулярных форм вдоль геля возрастает.

Таким образом, совокупность всех описанных данных по количественным и качественным показателям говорит о том, что удвоение генетического материала листьев полиплоидных форм шелковицы в количественном выражении и потенциальные возможности активности генов полностью не используются для синтетического процесса и показывают на существование репрессорных механизмов в силе генов в полиплоидизации шелковицы, т. е. полиплоидное состояние характеризуется большей степенью репрессированности генома, чем диплоидные состояния.

Литература

1. Сафонов В. И., Сафонова М. П. Исследования белков и ферментов растений методом электрофореза в полиакриламидном геле. В сб.: Биохимические методы в физиологии растений. — М.: Наука, 1971.
2. Талышинский Г. М. Белковые фракции листьев исходных сортов и полученных из них экспериментальных три- и тетраплоидных форм шелковицы. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1975, № 9, с. 54—60.
3. Талышинский Г. М. Активности и изоэнзимный состав некоторых дегидрогеназ в белковых фракциях листьев шелковицы различной степени плоидности. Тр. Общества генетиков и селекционеров Азербайджана. — Баку: Элм, 1979, 3, с. 151—159.
4. Hirano H. Evaluation of affinities in mulberry and its relatives by peroxidase isozyme technique. — JARG, 11, N 4, p. 228—233, 1977.
5. Pejer O., Nadlaezky L., Belka A. Electrophoretic isoenzymes studies on the *Aegilops ovata* x *Triticum turgidum* ssp. *Carchicum* amphidiploid. — Acta agron. Acad. Scientiarum, N 3—4, p. 445—448, 1976.

Г. М. Талышинский

ТУТ БИТКИСИ ЈАРПАГЛАРЫНДА ПЛОИДЛИКЛЭ ЭЛАГЭДАР ОЛАРАГ ГЛИСЕРАЛДЕГИД-3-ФОСФАТДЕГИДРОКЕНАЗА, ИЗОСИТРАТДЕГИДРОКЕНАЗА ВЭ ГЕКСОКИНАЗЫНЫН ТЭДГИГИ

Организмдэки маддалэр мубадилэсиндэ ферментлэрин аһамийэти назэрэ алынараг 1982—1983-чү иллэрдэ плоид формалы тут биткилэринин јарпагларында ферментлэрин фәаллыгы тәдгиг едилмишдир.

Ма'лум олмушдур ки, өјрәндијимиз ферментлэрин молекулјар формаларынын електрофертик нисби һәрәкәтиндә, сајында вә онларын фәизлэ мигдарында (шәрти ваһидә көрә) плоидлиликлэ элагәдар олараг мутәнасиб дәјишиклик кетмир.

УДК 612.826+591.147.4+615.5+591.146

М. Г. АЛИЕВ, МИН БЕН ХА

ВЛИЯНИЕ 11-ДЕЗОКСИПРОСТАГЛАНДИНА E₁ НА МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОЛАКТИНА И СЕКРЕЦИИ МОЛОКА У ЛАКТИРУЮЩИХ КРЫС

Институт физиологии им. А. М. Караева АН Азерб. ССР

Изучено влияние 11-дезоксипростагландина E₁ (11-D₀ПГЕ₁) на моноаминергический механизм гипоталамического контроля образования и секреции пролактина, гормона роста и секреции молока у лактирующих крыс.

Выявлено, что под действием 11-D₀ПГЕ₁ уменьшается содержание дофамина, норадреналина и повышается уровень серотонина и 5-оксииндолуксусной кислоты в гипоталамусе. Вместе с тем, содержание пролактина и гормона роста в аденогипофизе достоверно увеличивается. Концентрация пролактина в крови также заметно повышается под влиянием препарата. При этом секреция молока увеличивается и ускоряется темп роста крысят.

В настоящее время считают, что гипоталамический контроль секреции пролактина (ПРЛ) осуществляется в основном воздействием дофамина (ДА), норадреналина (НА) и серотонина (5-ОТ). По современным данным, повышенное содержание ДА в гипоталамусе сопровождается понижением синтеза ПРЛ в аденогипофизе [1, 2, 10]. В нашей лаборатории изучено действие нейролептиков и нейропептидов на гормонообразовательную функцию гипофиза и секрецию молока у лактирующих крыс в норме и при экспериментальной гипогалактии. Установлено, что препараты, тормозящие биосинтез или действие катехоламинов в гипоталамусе, стимулируют секрецию ПРЛ и, тем самым, секрецию молока [9].

Однако повышение содержания 5-ОТ вызывает увеличение содержания ПРЛ в аденогипофизе, угнетая дофаминергические нейроны гипоталамуса [3, 16].

Известно, что простагландины (ПГ) представляют собой новый класс физиологически активных веществ. Установлено, что ПГ оказывают влияние на образование, секрецию и осуществление действия разных гормонов, при этом особенно важную роль играют ПГ серии E и F.

ПГ обнаружены практически во всех тканях организма.

К настоящему времени синтезированы их многие аналоги, которые не токсичны и во много раз эффективнее природных ПГ. Эти аспекты требуют подробного изучения механизмов действия ПГ, в том числе их аналогов.

Однако недостаточно раскрыт механизм действия разных групп ПГ на гипоталамическую моноаминергическую регуляцию секреции гормонов гипофиза и периферических желез, которые оказывают влияние на секрецию молока. В связи с этим немаловажное теоретическое и прак-

гическое значение приобретает изучение влияния 11-дезоксипростаг-ландина Е₁ (11-Д₀ПГЕ₁) на секрецию лактогенных гормонов у лактирующих организмов.

Исходя из вышесказанного, мы поставили перед собой цель — изучить гипоталамический моноаминергический механизм действия 11-Д₀ПГЕ₁ на образование и секрецию лактогенных гормонов и на секрецию молока у лактирующих крыс.

Эксперименты проводили на 48 лактирующих крысах линии Вистар массой 220—280 г, с 5—6 дня лактации.

11-Д₀ПГЕ₁ вводили крысам внутримышечно 1 раз в день в течение 10 дней в дозе 20 мкг/кг, а контрольным — физиологический раствор.

Методом отсадки крысят на 6 час и по разнице массы до и после 30-минутного сосания, у крыс-самок определяли количество секретированного молока и темп роста крысят.

До и на 5, 10-й дни применения 11-Д₀ПГЕ₁ несколько животных декапитуировали гильотиной и определяли содержание ДА, НА, 5-ОТ и 5-оксиндолуксусной кислоты (5-ОИУК) в гипоталамусе по методу Б. М. Когана с соавт. [4] на спектрофлуориметре MPF-4 фирмы «Хитачи» (Япония).

Содержание ПРЛ и гормона роста (ГР) в аденогипофизе определяли микрометодом электрофореза на полиакриламидном геле с последующей спектрофотометрией на СФ-4А (5).

Количество ПРЛ в плазме крови определяли радиоиммунологическим методом с применением наборов фирмы «CIS» (Франция) на гаммаспектрометре 1280-Ультрагамма фирмы «LKB» (Швеция).

Цифровые данные, полученные в экспериментах, подвергнуты биологической статистике [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлена динамика изменения содержания моноаминов в гипоталамусе под влиянием 11-Д₀ПГЕ₁ у лактирующих крыс.

Таблица 1

Влияние 11-Д₀ПГЕ₁ на содержание (нг/г) моноаминов в гипоталамусе ($M \pm m$)

Групп	Серия опыта	Дни опыта	ДА	НА	5-ОТ	5-ОИУК
1	Фон		616 ± 72	716 ± 82	422 ± 57	314 ± 26
2	Конт.	5	723 ± 119	833 ± 200	413 ± 60	343 ± 62
3	Роль	10	834 ± 74	995 ± 87	421 ± 29	331 ± 16
4	Применение	5	411 ± 42	498 ± 57	559 ± 20	435 ± 34
5	11-Д ₀ ПГЕ ₁	10	517 ± 43	460 ± 37	597 ± 37	428 ± 30

Разница между группами (d) и ее достоверность (P)

2—4	312; <0,05	335; <0,1	146; <0,05	192; <0,02
3—5	317; <0,01	535; <0,001	176; <0,01	97; <0,02

Как видно из табл. 1, при применении 11-Д₀ПГЕ₁ значительно снижается уровень катехоламинов ДА и НА в гипоталамусе. У крыс, получавших препарат, заметно снижено содержание ДА в гипоталамусе

на 43% на 5-й и на 38% — на 10-й день по сравнению с контролем. Уровень НА в гипоталамусе также достоверно уменьшается у подопытных крыс. Это уменьшение составляло 46—60% по сравнению с контролем.

Согласно литературным данным, ПГЕ способны предупреждать судорожное действие стрихнина, снижая уровень катехоламинов в мозге [8]. По данным других исследователей, ПГЕ повышает скорость исчезновения ДА и НА в гипоталамусе [13]. Под действием 11-Д₀ПГЕ₁, в отличие от ДА и НА, уровень 5-ОТ и его метаболита 5-ОИУК в гипоталамусе повышается. Увеличение содержания 5-ОТ у подопытных крыс составляло 35—42% по сравнению с контролем, а у контрольных крыс — почти не изменилось по сравнению с фоном. Вместе с тем, 11-Д₀ПГЕ₁ вызывает повышение содержания 5-ОИУК в гипоталамусе в среднем на 28% по сравнению с контролем.

Однако индекс 5-ОИУК/5-ОТ, характеризующий обмен амина [7], снижался на 7—9% в течение 10-дневного применения препарата у подопытных крыс. Это показывает, что под действием 11-Д₀ПГЕ₁ замедляется обмен 5-ОТ в гипоталамусе, который стимулирует секрецию ПРЛ.

Таким образом, 11-Д₀ПГЕ₁ вызывает уменьшение катехоламинов и повышение 5-ОТ и 5-ОИУК в гипоталамусе.

По многочисленным данным, моноамины гипоталамуса играют существенную роль в механизме регуляции функции аденогипофиза. Общеизвестно, что в регуляции секреции ПРЛ принимают участие ДА, НА и 5-ОТ гипоталамуса.

Изменение уровня моноаминов в гипоталамусе при применении 11-Д₀ПГЕ₁ оказало влияние на образование ПРЛ и ГР в аденогипофизе и крови ПРЛ (табл. 2).

Таблица 2

Влияние 11-Д₀ПГЕ₁ на содержание ПРЛ и ГР в аденогипофизе и ПРЛ в плазме крови ($M \pm m$)

№ групп	Серия опыта	Дни опыта	ПРЛ (МЕ) в гипофизе	ГР (МЕ)	ПРЛ в крови (нг/мл)
1	Фон		0,928 ± 0,049	0,302 ± 0,030	3,31 ± 0,82
2	Конт.	5	0,963 ± 0,091	0,361 ± 0,042	5,01 ± 0,31
3	Роль	10	1,002 ± 0,050	0,397 ± 0,015	4,90 ± 0,34
4	Применение	5	1,162 ± 0,077	0,389 ± 0,022	64,2 ± 0,58
5	11-Д ₀ ПГЕ ₁	10	1,380 ± 0,094	0,453 ± 0,027	6,90 ± 0,39

Разница между группами (d) и ее достоверность (P)

2—4	0,199; <0,02	0,028; >0,5	1,41; <0,05
3—5	0,378; <0,01	0,074; <0,05	2,00; <0,001

Введение 11-Д₀ПГЕ₁ в течение 10 дней заметно повышало содержание ПРЛ в аденогипофизе. Это повышение колеблется в пределах 21—38% по сравнению с контролем. Вместе с тем, концентрация ПРЛ в плазме крови значительно увеличивается на 28—41% у подопытных крыс.

Под влиянием 11-Д₀ПГЕ₁ уровень ГР в аденогипофизе на 10-й день достоверно повышается по сравнению с контролем.

Согласно литературным данным, ПГЕ стимулируют секрецию ПРЛ и ГР из аденогипофиза у ягнят [15]. По другим данным, ПГЕ₁ обладает прямым стимулирующим действием на аденогипофиз по отношению к выведению ПРЛ и ГР [12, 14, 17].

Однако существуют данные о том, что ПГ, особенно ПГЕ₁, действуют на секрецию ПРЛ, усиливая активность серотонинергических нейронов гипоталамуса [18].

На основе литературных и полученных нами данных можно предположить, что 11—Д₀ПГЕ₁, с одной стороны, может действовать на секрецию ПРЛ через гипоталамические моноаминергические механизмы, снижая уровень катехоламинов и повышая содержание серотонина в гипоталамусе, а с другой — прямо на клетки аденогипофиза, которые вырабатывают ПРЛ и ГР, активируя их функцию, также как природные ПГЕ [11, 12].

Изменения на уровне гипоталамуса и гипофиза под влиянием 11—Д₀ПГЕ₁ отразились на секреции молока у подопытных крыс. В течение 10-дневного применения препарата секреция молока увеличилась в 1,2—1,4 раза по сравнению с контролем (табл. 3). Благодаря этому также ускорился темп роста крысят в 1,2 раза.

Таблица 3
Влияние 11—Д₀ПГЕ₁ на секрецию молока и темп роста крысят ($M \pm m$)

Дни опыта	Показатели			
	секреция молока		темп роста крысят	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Фон	1,53±0,13	1,54±0,15	9,03±0,71	9,31±0,72
2	1,49±0,21	1,81±0,19	10,68±0,90	11,66±1,14
	P<0,02		P<0,2	
4	2,00±0,23	2,64±0,46	12,34±0,98	13,76±1,15
	P<0,01		P<0,05	
6	2,14±0,33	2,55±0,36	14,13±1,27	16,24±1,63
	P<0,05		P<0,02	
8	1,96±0,22	2,78±0,52	15,18±1,39	17,69±1,71
	P<0,001		P<0,05	
10	2,15±0,18	2,67±0,50	16,91±0,87	19,40±1,30
	P<0,01		P<0,01	

Таким образом, 11—Д₀ПГЕ₁ вызывает повышение ПРЛ и ГР, снижая уровень ДА и НА и повышая содержание серотонина в гипоталамусе. При этом увеличивается секреция молока и ускоряется темп роста крысят.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что 11—Д₀ПГЕ₁ обладает лактогенным эффектом. Подобное его действие осуществляется главным образом благодаря изменениям в гипоталамическом моноаминергическом контроле синтеза и секреции ПРЛ.

Выводы

1. Под влиянием 11—Д₀ПГЕ₁ уменьшается содержание катехоламинов (ДА и НА) и повышается уровень 5-ОТ и его метаболита — 5-ОИУК в гипоталамусе у лактирующих крыс.

2. 11—Д₀ПГЕ₁ стимулирует образование ПРЛ и ГР в аденогипофизе и секрецию в крови.

3. При применении 11—Д₀ПГЕ₁ повышается секреция молока и ускоряется темп роста крысят.

Литература

1. Алиев М. Г. В кн.: Современные достижения физиологии и биохимии лактации. — Л., 1981, с. 98—102.
2. Алиев М. Г. В кн.: VI Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации. — М., 1982, с. 13—14.
3. Рагимова Ш. А., Алиев М. Г. В кн.: VI Всесоюзный симпозиум по физиологии и биохимии лактации. — М., 1982, с. 146—147.
4. Коган Б. М., Нечаев Н. В. Лабораторное дело, 1979, № 5.
5. Курц М., Надь И., Баронян П. Проблемы эндокринологии, 1969, т. 15, № 6, с. 63—69.
6. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. — Минск, 1973.
7. Рзаева Л. В., Рагимова Ш. А., Джамаалбекова Р. А. Тезисы VI Всесоюзного симпозиума по физиологии и биохимии лактации. — М., 1982, с. 148—149.
8. Ажигихина И. С. В кн.: Простагландины. — М., 1978.
9. Исмаилов Ю. Б., Алиев М. Г. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1981, № 3.
10. Voodt I. L., Carri A. Endocrinology, 1975, v. 97, N 4, p. 891—897.
11. Gautrik Kave M., Kriz Moimiv. Endocrinology, 1976, v. 98, N 2, p. 352—358.
12. Takahara Iiro, Movi Macahico. Endocrinology Jap., 1977, v. 24, N 1, p. 97—103.
13. Dohanic J., Vermes L., Telagdy G. Acta physiol. Acad. Sci. hung., 1980, v. 56, N 1, p. 23—24.
14. Hatz H. P. Hypothalamic horm. chem., physiol. pharmacol. and Cein. Vols. — London, p. 183—193.
15. Davis S. L., Anfinsen N. J. Anim. Sci., 1975, v. 41, N 1, p. 172—177.
16. Schettini G., Ouattvone A., Bi Renzo G. Pharmacol. Res. Commun., 1980, v. 12, N 3, p. 249—254.
17. Reynolds G. A., Chang D., Hong Anita, Chang K., Monany F. Endocrinology, 1981, v. 108, N 3, p. 1071—1080.
18. Costa G., De Passuale R., Trovato A., Forestieri A. M. Multidisciplin. Approach Brsin Pevlop. pr. oc. Int. Meet., Selva di Fasano, 1979. — Amsterdam e.a., 1980, p. 565.

М. И. Алиев, Мин Бен-Ха

11-ДЕЗОКСИПРОСТАГЛАНДИН Е₁-НИ ЛАКТАСИЈАЛЫ СИЧОВУЛЛАРДА ПРОЛАКТИНИН ЭМЭЛЭ КЭЛМЭСИННИ ВЭ СҮДҮН ИФРАЗЫНЫН ГИПОТАЛАМИК НЭЗАРЭТИНИН МОНОАМИНЕРКИК МЕХАНИЗМИНЭ ТӘСИРИ

11-дезоксипростагландин Е₁-ни (11—Д₀ПЕ₁) пролактинин (ПРЛ) бој гормонунун (СТh) эмэлэ кэлмэс вэ сүдүн ифразынын гипоталамик нэзарэтинин моноаминеркик механизминэ тәсири өҗрәнилмишдир. Тәчрүбәләр Вистар хәттиндән олан лактасијалы сичовулар үзәриндә апарылмышдыр.

Мүәјјән олуимушдур ки, 11—Д₀ПЕ₁-ни тәсириндән гипоталамусда дофамин (ДА) вэ норадреналининин (НА) мигдары азалыр, серотонин вэ 5-оксиндолсиркә туршусунун (5-ОНСТ) сәвијјәси исә јүксәлир, ганда вэ аденогипофиздә ПРЛ-ын мигдары артыр.

Препаратын тәсири нәтијәсиндә сүдүн ифразы артыр вэ сичовуларын балаларын инкилаф сүрәти хәјли јүксәк олуыр.

УДК 612.82—015;612.825;577.158—45.82.408.547.233

Г. К. КАДЫРОВ, А. М. АЛИЕВ

ГАМК, ГК И АК В СТРУКТУРАХ МОЗГА ПОСЛЕ РАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БОЛЬШОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ SO₂ В УСЛОВИЯХ ГИПЕРКАЛЬЦЕМИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР

После 3,5-часового воздействия SO₂ в дозе 0,3 мг/л в пылевой камере объемом 600 л наблюдались следующие изменения в изучаемых аминокислотах: в мозжечке происходило увеличение ГАМК на 16%, ГК на 31%, а АК, наоборот уменьшилась на 12%. В стволе мозга эти сдвиги выражены более резко и составляют для ГАМК 91, ГК—30, а для АК—57%. В больших полушариях, в отличие от других изучаемых структур, эти сдвиги были незначительными.

Опыты показали, что на фоне гиперкальцемии, вызываемой глюконатом кальция, в дозе 0,3 мг/л на 100 г массы крыс, воздействие SO₂ в приведенной большой разовой дозе, задерживает дальнейшее нарастание ГАМК, ГК и АК в избранных структурах головного мозга.

Таким образом, опыты показывают, что гиперкальцемия как бы купирует интенсивность обмена ГАМК и тем самым способствует более оптимальному приспособлению нервных клеток к заданным экстремальным условиям эксперимента.

Сернистый газ — один из наиболее широко распространенных загрязнителей атмосферного воздуха городов и промышленных центров.

Сернистый газ (сернистый ангидрид) бесцветный с характерным резким запахом. Плотность по отношению к воздуху составляет 2,264. Хорошо растворяется в воде: в 1 л воды при 20°C растворяется 39,4 л сернистого ангидрида. Растворяется также в метиловом и этиловом спиртах, в эфире, в уксусной и серной кислотах.

Сернистый газ обладает восстановительными свойствами. Водный раствор его имеет кислую реакцию. Сернистый ангидрид встречается в производственных условиях всюду, где происходит сжигание серосодержащих веществ; при обжиге и плавлении сернистых руд, в условиях производства серной кислоты, в шахтах и кузницах, в котельных и литейных цехах, в светильном и коксобензольном газе. Сернистый газ относят к раздражающим газам, действующим на дыхательные пути, слизистые оболочки глаз и на другие органы. Можно лишь назвать работы некоторых исследователей, которые при остром отравлении кроликов большими концентрациями SO₂ наряду с местными воспалительными явлениями обнаружили гипергликемию, ацидоз, повышенное содержание молочной кислоты и уменьшение каталитического числа крови [7].

По данным, [6], у голубей, содержащихся на бедной тиаминной диете, (авитаминоз), отравление SO₂ наступает раньше, чем в норме (контрольные птицы). Согласно данным, [6], хронические воздействия сопровождаются постепенным нарастанием содержания пировиноградной кислоты в крови собак вследствие разрушения карбоксилазы. Вве-

дение в организм тиамина предотвращает патологические изменения в характере сахарных кривых при отравлении SO₂.

Имеются данные [8] относительно влияния однократного 2-часового и хронического 3-недельного отравления SO₂ (0,6—0,8 мг/л) на интенсивность окислительных процессов в корковом веществе почек. Автором установлено, что при этом она снижается на 21,4% с усилением гликолиза на 25,5%. Автор считает, что после 3-недельного отравления гликолиз мозгового вещества почек снижается до уровня контроля.

В литературе встречаются данные относительно влияния хронического отравления SO₂ на количество белков крови [11]. Автор наблюдал увеличение белков за счет увеличения содержания глобулинов и снижения альбуминов. Согласно автору, это происходит в результате резкого уменьшения альбуминового и глобулинового коэффициентов. Эти изменения особенно выражены к концу первой недели отравления. 20-дневный перерыв после отравления SO₂ восстанавливает уровень белков.

Было обнаружено [12] достоверное изменение потребления SO₂ и содержания оксигемоглобина венозной крови, пероксидазной и каталазной активности при комбинированном действии аэрозоля 5-оксиваннадия (V₂O₅) и сернистого газа в условиях 3-месячной заправки в концентрациях на уровне ПДК (предельно-допустимая концентрация — 1/2 и 1/4). Установлено [13], что частота возникновения хронического бронхита (26,3%) и других нарушений дыхательной системы (эмфизема легких и пр.) была выше у лиц, вдыхавших SO₂ (проводилась стандартизация сравниваемых групп по возрасту и привычке к курению). Частота развития нарушений дыхательного тракта увеличивалась с удлинением времени экспозиции SO₂.

Лишайники на дощечках помещали на 6 месяцев в различные районы Копенгагена [9]. Степень угнетения роста лишайника сопоставляли с результатами динамических наблюдений за концентрацией SO₂ в воздухе в тех же районах. Авторы считают возможным использование лишайника как биологического индикатора атмосферного воздуха. Авторы [3] считают, что реогенато- и репульмонография могут быть ценным дополнительным тестом в диагностике ранних сосудистых нарушений при профессиональных интоксикациях, связанных с воздействием соединений фтора и SO₂.

3-месячная круглосуточная заправка белых крыс сернистым газом в концентрациях 0,1; 0,5; 1,5 мг/м³ приводит к статистически достоверному изменению функционального состояния ЦНС. Максимальная разовая ЦДК сернистого газа равна 0,5 мг/м³. Изменения в биоэлектрической активности коры головного мозга всех исследованных животных свидетельствуют об усилении процесса возбуждения. В течение 2-х месяцев после заправки наблюдалось восстановление функционального состояния ЦНС [15].

В связи с изложенными литературными данными, на наш взгляд, представляло несомненный научно-практический интерес изучение состояния обмена ГАМК, ГК и АК в некоторых отделах головного мозга при воздействии на организм как большой разовой дозы, так и малой — продолжительной дозы SO₂. Одновременно изучалось влияние разовой большой концентрации SO₂ на обмен ГАМК в тех же структурах мозга

в условиях экспериментальной гипо- и гиперкальцемии. Имеются данные литературы, в которых изучено состояние компонентов системы ГАМК в структурах головного мозга при изменении функции щитовидной железы и воздействии паров бензола как эндо- и экзогенных факторов, обуславливающих стрессорные реакции.

Исследования показали, что избыточное количество гормона щитовидной железы, равно как и его дефицит, приводит к значительным изменениям компонентов системы ГАМК в структурах головного мозга. На этом фоне воздействие парами бензола изменяет характер сдвигов в обмене ГАМК, в отличие от животных с нормальным функциональным состоянием щитовидной железы [2].

Было также изучено влияние стирола на картину крови. Эти данные частично противоречивы и в значительной мере основываются на некоторых особенностях его действия на организм. Специфика действия стирола заключается в том, что при хронической интоксикации он вызывает нестойкие и обратимые функциональные нарушения в организме [4].

В литературе описаны случаи функциональных нарушений ЦНС у рабочих, имеющих контакт с бензином. Отдельные рабочие жаловались на быструю утомляемость, головную боль, головокружение и раздражительность [1].

Опыты проводились на белых крысах-самцах весом 180—200 г линии Вистар, содержащихся в обычных условиях вивария. В отделах головного мозга (большие полушария, мозжечок, ствол мозга начиная с продолговатого до гипоталамуса включительно) изучалось содержание гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), глутаминовой и аспарагиновой кислот (ГК и АК) как у интактных животных, так и у животных, подвергшихся воздействию SO_2 в концентрации 0,3 мг/л на объем пылевой камеры.

Сразу после декапитации животных извлеченный мозг замораживали. Ткань мозга обрабатывали согласно методу [5] в существующей модификации [16]. Для разделения аминокислот (ГАМК, ГК и АК) методом электрофореза на бумаге [10] применяли буферную смесь: вода—уксусная кислота—пиридин (44:8:1) при $pH=3,5$. Разделение проводили в течение 4-х ч. при напряжении тока 350 В и силе тока 12,5 мА. Все данные статистически обработаны [14].

Результаты опытов по изучению влияния большой концентрации SO_2 (0,3 мг/л) на содержание ГАМК, ГК и АК в избранных структурах мозга представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, среднее содержание ГАМК у интактных животных (контрольных) в больших полушариях составляет 2,81, в мозжечке — 2,68, а в стволе мозга 2,97 мкмоль. Как видно из данных таблицы, 3,5 часовое воздействие сернистого газа вызывает заметные сдвиги в содержании аминокислот изучаемых структур головного мозга. Так, после 3,5-часового воздействия SO_2 наблюдается увеличение содержания аминокислот во всех структурах мозга. При этом анализ показывает, что наибольшие изменения наблюдаются в содержании ГАМК, особенно в стволе мозга — примерно в два раза больше в сравнении с контролем. Содержание глутаминовой кислоты также увеличивается после 3,5-часового воздействия SO_2 и наиболее резко выражено в стволе мозга и мозжечке. В наших опытах после воздейст-

Таблица 1

Содержание ГАМК и дикарбоновых аминокислот (мкмоль на 1 г сырого мозга) в различных отделах головного мозга после 3,5-часового острого воздействия SO_2 (0,3 мг/л)

Опыты		Большие полушария			Мозжечок			Ствол мозга		
		ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК
К	М—	2,81	24,5	6,26	2,68	23,51	7,60	2,97	14,0	6,81
	±	0,06	0,11	0,09	0,04	0,09	0,04	0,05	0,12	0,06
SO_2	М—	3,43	26,55	8,58	3,13	30,95	6,76	5,7	18,2	10,73
	±	0,03	0,13	0,06	0,07	0,11	0,09	0,066	0,054	0,10
	P	0,05	0,1	0,01	0,05	0,01	0,1	0,001	0,01	0,001

вия SO_2 наблюдалось также увеличение АК во всех изучаемых отделах головного мозга, за исключением мозжечка, где содержание АК значительно уменьшается. Из табл. 1 видно, что наибольшее увеличение АК (более чем в 1,5 раза) наблюдается в стволе мозга.

Таким образом, сопоставление полученных данных указывает на то, что наиболее заметные сдвиги в содержании ГАМК, ГК и АК в сторону их увеличения происходят в стволе мозга. По-видимому, такая реакция обусловлена как чувствительностью этих структур к воздействию SO_2 , так и, возможно, их функциональной ролью в адаптивно-приспособительных процессах при экстремальных условиях организма. Такое предположение, на наш взгляд, подтверждается и тем, что основные центры регуляции жизненно важных функций сосредоточены именно в стволе мозга. Поэтому находящиеся на переднем плане изучаемые нами структуры при воздействии SO_2 , изменяя специфический метаболизм, приспособляют организм к изменениям данных ситуаций, предотвращают разрушающее действие экстремального фактора.

Учитывая роль обмена ионов кальция в поддержании, наряду с ГАМК, возбудимости головного мозга, представляет несомненный интерес, с точки зрения науки и практики, изучение воздействия примененной большой дозы SO_2 на фоне гиперкальцемии. Результаты этих опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание ГАМК и дикарбоновых аминокислот (мкмоль на 1 г сырого мозга) в различных отделах головного мозга после 3,5-часового острого воздействия SO_2 (0,3 мг/л) на фоне гиперкальцемии

Опыты		Большие полушария			Мозжечок			Ствол мозга		
		ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК
К	М—	2,81	24,5	6,26	2,68	23,51	7,60	2,97	14,0	6,81
	±	0,06	0,11	0,04	0,04	0,09	0,04	0,05	0,12	0,06
Ca ++	М—	3,22	25,46	7,54	2,76	23,73	8,02	4,56	18,43	9,42
	±	0,02	0,05	0,09	0,03	0,04	0,05	0,025	0,02	0,005
	P	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,02	0,01

Как видно из данных табл. 2, введение глюконата кальция в дозе 0,6 мл на 200 г массы крыс и воздействие на этом фоне SO_2 вызывает также сдвиги в основном в больших полушариях и в стволе мозга, где они особенно резко выражены. Содержание глутаминовой кислоты в больших полушариях и мозжечке особо заметным изменениям подвергается. Но оно увеличено в стволе мозга, в котором, в отличие от других структур, увеличено также и количество АК. Таким образом, на фоне гиперкальцемии сдвиги в изучаемых аминокислотах мозга несколько ослабляются. По-видимому, ионы кальция сами, до воздействия SO_2 изменяя уровни этих аминокислот, подготавливают организм к воздействию экстремальных факторов (в наших опытах — большая концентрация SO_2). Гиперкальцемия как бы купирует воздействие SO_2 , подготавливает отделы мозга к более оптимальному приспособлению к экстремальным условиям среды с сохранением функциональной активности жизненно важных центров головного мозга, а следовательно, и всего организма.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. После 3,5-часового воздействия SO_2 в концентрации 0,3 мг/л в пылевой камере происходит увеличение содержания ГАМК, ГК и АК в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга. Наиболее резкое увеличение ГАМК и ГК происходит в стволе мозга.

2. На фоне гиперкальцемии, вызванной внутримышечным введением 10% раствора глюконата кальция в дозе 0,6 мл/на 200 г массы крыс, наблюдается купирование действия SO_2 в дозе 0,3 мг/л (в пылевой камере в течение 3,5 ч) на содержание ГАМК и дикарбоновых аминокислот в изучаемых отделах головного мозга.

Литература

1. Гедлер Б. И. Заболеваемость рабочих обувной фабрики им. С. Лаза фирмы «Зорилэ», занятых на процессах производства, связанных с применением бензина и ацетона. — *Здравоохранение*, 1966, № 5, с. 12—13.
2. Кадыров Г. К. Система гамма-аминомасляной кислоты мозга при некоторых стрессорных реакциях. — В кн.: *Функц. струк. основы сист. деят. и мех. пл. системы*. — Гигиена и санитария, 1967, № 10, с. 53—57.
3. Кузьмин Ф. С., Лихачева Е. И. Состояние кровообращения в печени и легких у больных с хроническими профессиональными интоксикациями соединениями фтора и сернистым газом. — *Гигиена труда и профзаболеваний*, 1977, № 12, с. 23—25.
4. Покровский В. А. Некоторые актуальные проблемы современной промышленной токсикологии. — *Гигиена труда и профзаболеваний*, 1963, № 11, с. 17—20.
5. Roberts E., Frankel S. J. *Biol. Chem.*, 1950, 187, p. 55.
6. Сидоренков И. В. К вопросу о резортивном действии сернистого газа. — *Фармакология и токсикология*, 1950, т. 13, с. 5—8.
7. Сидоренков И. В. Роль витамина B_1 в интоксикации сернистым газом. — *Труды Чкаловского мединститута*, 1955, с. 46—52.
8. Слабодкина К. В. Гликолиз и тканевое дыхание в почках при отравлении SO_2 . — *Труды Чкаловского мединститута*, 1911, в. 4, с. 39—45.
9. Sochting Urik, Johansen Jb. Lichen transplants as biological indicators of SO_2 air pollution in Copenhagen. — *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.*, 1978, 19, N 1.
10. Сытинский И. А., Авернирова Е. Л., Дементьева С. П., Острцова П. Б., Прияткина Т. Н. Всесоюзная конференция по биохимии нервной системы. — *Тезисы докладов*, 1963.—163 с.

11. Теняков П. Т. Действие сернистого газа на белковый обмен в животном организме. — *Труды Чкаловского мединститута*, 1955, в. 4, с. 14—24.
12. Ульянов Ю. Г. Влияние аэрозоля пятиоксида азота и сернистого газа на окислительно-восстановительные процессы. — *Гигиена населения, мест. расп. Межвед. сб.*, 1977, в. 16, с. 58—60.
13. Fabbri L., Mapp G., Furlanus D. Alterazioni respiratorie da esposizioni croniche a basse concentrazioni di SO_2 . — *Med. d. Lavoro*, 1977, 68, N 1, 38—5.
14. Фишер Р. А. Статистические методы исследования. — М., 1958.
15. Хачатурян М. Х., Елфимова Е. В. Значение методики электроэнцефалографии в качестве показателя функционального состояния центральной нервной системы. — *Гигиена и санитария*, 1967, № 10, с. 53—57.
16. Шатунова И. Ф., Сытинский И. А. Нервная система, 1962, 3—12 с.

Г. Г. Гадиров, Э. М. Әлиев

ГИПЕРКАЛЬЦЕМИЯ ШЭРАЙТИНДЭ SO_2 -НИН БИРДЭФЭЛИК БӨҮК ДОЗАСЫНЫН БЕЈИНИН ГАММАМИН ЈАҒ ТУРШУСУ

(ГАЈТ), ГЛУТАМИН ВЭ АСПАРАКИН ТУРШУЛАРЫНА (ГТ, АТ) ТЭСИРИ

Маълумдур ки, SO_2 газы харичи муһити чиркландирэн эн кениш јајылмыш аминлардан бирдир. Бу газ мухталиф санаје саһаларинда, хуҗусида таркибинда кукүрдлү бирләшмаләр олан филизларин јералты партлајышлары заманы шахталарда, кукүрдлү бирләшмаларин әридилмасинда, сульфат туршусу истехсалында, кубра истехсалында, заводларда ва бир сыра башга истехсал саһаларинда атмосфера јајылып. Бир сыра мөвчуд муасир маълуматлара көрә дошанларын SO_2 -нин бөјүк дозасы ила заһарландирилмәси јерди илтиһабы просесларла јанашы, ејни заманда гипергликемија, асидоз (гаһын туршулуғунун артмасы), суд туршусунун артмасы ва гаһын дикәр көстәричиларини дәјишмәсинә сәбәб олур.

Һазыркы тәдигат ишинда әсас мәрсәд SO_2 -нин бирдәфәлик бөјүк дозасынын тәсири шәраитиндә бөјүк јарымкүрәләр, бејинчик ва бејин сүтунунда (узунсөв бејиндән башлајараг гипоталамуса гәдәр) ГАЈТ, ГТ ва АТ-нин һансы истигамәтдә дәјишмәсини өјрәнмәкдән ибарәтдир. Бу көстәричиларин сечилмәси онларын бејинин ојанмачылығындакы һалледици ролу ила алағәдадыр. Чүнки эн муасир маълуматлара көрә ГАЈТ мүбадиләси бејин фәалијәтинин ојанмачылығынын әсасында дурур. Башга сөзлә десәк, артыг муасир дөврдә ГАЈТ ләңкидици меснатор кими гәбул едилмишидир.

Тәдигатларын дикәр групунда тәтбиг олунан SO_2 -нин бирдәфәлик бөјүк дозасынын вермәздән әввәл ағ лабораторија сичовуллааринда һиперкасемија јарадылды. Камеранын һәр 1 литринә 0,3 мг SO_2 дахил едилди.

УДК 612.014:597.554

В. И. КРЮЧКОВ, Н. М. ГИРЕЕВ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР

Методом фотоэлектрической регистрации исследована двигательная активность молоди зеркального карпа в возрасте от 1 до 30 сут. Показана взаимосвязь двигательной активности с развитием двигательного анализатора и уровнем пищевого насыщения.

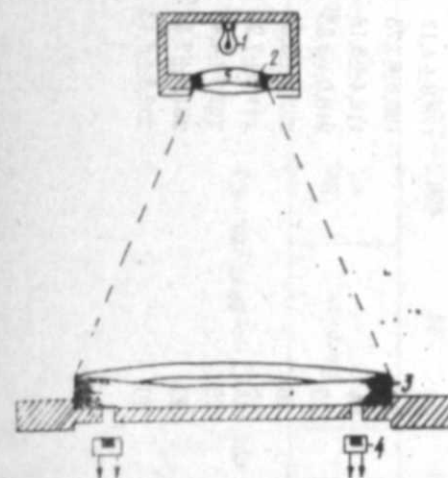
Одной из адаптивных форм поведения рыб, направленной на обеспечение связи с постоянно меняющимися условиями среды обитания, является двигательная активность.

Величина и характер двигательной активности зависят от ряда причин. Рядом работ была выявлена зависимость двигательной активности от факторов внешней и внутренней среды [1—5, 8—11, 13—18]. В онтогенетическом плане работ о формировании двигательной активности немного. Известно, что взаимоотношение организма со средой обитания на разных этапах развития различно [4, 5]. Различной является и степень развития органов чувств. С целью оптимизации условий содержания одного из основных объектов прудового выращивания — зеркального карпа представлялось актуальным исследование его двигательной активности на ранних стадиях онтогенеза. Изучение этого вопроса вошло в задачу наших исследований.

Эксперименты велись на молоди зеркального карпа в возрасте от 1 до 30 сут. Использовали молодь, вылупленную из икры, полученной из одной самки и в одинаковом физиологическом состоянии. Регистрация двигательной активности молоди осуществлялась с помощью фотоприбора. Прибор для фотоэлектрической регистрации был разработан лабораторией сравнительной генетики поведения Института физиологии им. И. П. Павлова АН СССР. Описание прибора и полная принципиальная схема приведены в нашей предыдущей работе [6].

Фотоэлектрическая регистрация заключалась в следующем. Молодь помещалась в пять стеклянных чашек Петри диаметром 80 мм, каждая чашка устанавливалась в специальное гнездо с шестью германиевыми фотодиодами ФД-2 (рисунок) и освещалась сверху лампой, заключенной в металлический светонепроницаемый колпак с двумя конденсорными линзами, фокусирующими световой поток от лампы на чашку с молодь. Всего имелось тридцать каналов регистрации (5 чашек × 6 фотодиодов). Перекрытие светового потока, попадающего на фотодиод, телом движущейся молоди вызывало изменения падения напряжения на фотодиоде, что фиксировалось счетчиком. СБ—1 М (100). О степени интенсивности движения судили по количеству пересечений рыбой пучка света за 1 ч. Уровень освещенности в приборе плавно регулировался посредством потенциометра. Освещенность в приборе и

опытных аквариумах, где содержалась молодь, была идентичной. Эксперименты проводились в одни и те же часы суток. Статистическая



«Двигательная активность зеркального карпа...»
Функциональная схема фотоэлектрической установки:
1 — источник света; 2 — конденсорная линза; 3 — чашка Петри; 4 — фотодиоды ФД-2

обработка полученных результатов была произведена по методу Фишера—Стьюдента [12].

Полученные результаты показывают (табл. 1), что молодь в первые сутки после выклева не совершает горизонтальных перемещений, отмечаются лишь слабые перемещения в вертикальном направлении. Визуальные наблюдения также подтверждают эти данные. Молодь в первые сутки после выклева, приклеившись, висит почти неподвижно на стенках экспериментальных сосудов, не совершая при этом никаких перемещений. На 2 и 3 сут после выклева молодь уже начинает перемещаться и в горизонтальном направлении. Наибольшая двигательная активность у молоди данной возрастной группы 1—10-е сут.) была зафиксирована на 4, 5, 6-е сут. жизни. В это время у молоди, как было показано нами ранее [7], наблюдается наибольшее потребление кислорода, что говорит об усилении обменных процессов, происходящих в организме. На 7—10-е сут. жизни молодь становится менее активной, то есть наблюдается снижение двигательной активности (имеются статистически достоверные различия между 2—3, 4—6 и 7—10 сут ($P < 0,001$)). Зависимости между двигательной активностью, весом и линейными размерами молоди в этом возрасте обнаружить не удалось (различия статистически недостоверны).

Величина двигательной активности личинок, как следует из табл. 1, в возрасте 11—18 сут. держалась на стабильном уровне.

В возрасте 19—30 сут молодь несколько активизировалась, увеличивалась величина двигательной активности (имелись статистически достоверные различия между этой возрастной группой и группой в возрасте 1—18 сут). Очевидно, увеличение величины двигательной активности было связано с тем, что в этот период онтогенеза молодь интенсивно питалась и наблюдался увеличенный весовой и линейный прирост (табл. 2). Как отмечают М. Е. Лобашев, В. Б. Савватеев [9],

Таблица 1

Двигательная активность молоди зеркального карпа в возрасте 1—30 сут.
(при $t'_{\beta} = 20,0-23,7^{\circ}\text{C}$)

Возраст, сут.	Величина двига- тельной активнос- ти (кол-во пере- сечений за 1 ч)	Возраст, сут.	Величина двига- тельной активнос- ти (кол-во пере- сечений за 1 ч)	Возраст, сут.	Величина двигательной активности (кол-во пересечений за 1 ч)
1	—	11	108,5±2,36	21	176,0±3,95
2	20,4±1,21	12	101,4±6,67	22	178,8±4,17
3	33,2±1,48	13	104,4±4,17	23	185,6±3,75
4	126,0±5,87	14	101,6±3,43	24	172,4±5,18
5	183,6±7,45	15	101,2±2,59	25	218,0±8,55
6	233,2±5,05	16	106,4±2,24	26	232,4±3,84
7	98,0±1,31	17	103,2±5,57	27	241,2±7,21
8	72,8±3,65	18	118,2±3,60	28	262,0±4,45
9	63,6±1,48	19	145,6±4,51	29	231,2±3,54
10	88,8±1,76	20	164,8±6,16	30	252,8±8,43

Таблица 2

Весовой и линейный рост молоди зеркального карпа в возрасте 1—30 сут при $t'_{\beta} = 20,0-23,7^{\circ}\text{C}$

Возраст, сут.	Вес, мг	Длина (L), см	Возраст, сут.	Вес, мг	Длина (L), см	Возраст, сут.	Вес, мг	Длина (L), см
1	1,8±0,03	0,43±0,02	11	28,0±0,48	1,32±0,09	21	406,5±28,48	2,80±0,13
2	2,0±0,06	0,45±0,04	12	41,2±0,55	1,40±0,12	22	535,6±32,56	2,93±0,11
3	2,1±0,09	0,47±0,03	13	55,3±1,18	1,49±0,11	23	642,3±29,71	3,12±0,09
4	2,6±0,11	0,51±0,05	14	68,1±1,42	1,57±0,07	24	735,8±52,55-	3,26±0,08
5	4,1±0,18	0,65±0,03	15	78,6±2,01	1,64±0,10	25	842,6±48,73	3,39±0,14
6	6,3±0,19	0,75±0,05	16	94,5±2,49	1,70±0,12	26	935,3±69,11	3,41±0,12
7	10,2±0,21	0,87±0,07	17	117,3±2,16	1,78±0,08	27	1098,4±95,35	3,57±0,17
8	13,7±0,24	1,01±0,08	18	139,7±3,51	1,83±0,07	28	1200,0±107,48	3,71±0,16
9	15,4±0,19	1,07±0,09	19	243,8±6,82	2,31±0,09	29	1420,9±113,52	3,79±0,15
10	18,5±0,27	1,17±0,12	20	315,1±8,13	2,55±0,16	30	1687,8±128,31	3,91±0,18

«в период бурного весового и линейного прироста двигательная активность носит адаптационный характер и определяется состоянием пищевого безусловного центра, который доминирует в раннем онтогенезе».

Кроме того, такое увеличение величины двигательной активности мы связываем с формированием двигательного аппарата. Это было подтверждено дальнейшими исследованиями при изучении двигательной активности молоди зеркального карпа более старших возрастных групп (возраст от 1 до 12 мес.).

Как следует из табл. 1, в ряде опытов величина двигательной активности оказалась отличной от средних величин активности, что не было связано с интенсивным весовым и линейным приростом. Мы связываем это с изменением уровня пищевой возбудимости в момент опыта. Это мнение подтвердилось в ряде специально поставленных опытов, где величину двигательной активности мы регистрировали при различном уровне пищевого возбуждения (I — «голодная» группа — рыбы кормились 1/3 суточного рациона; II — «сытая» группа — кормление производилось полностью).

Полученные данные показали (табл. 3), что уже на ранних стадиях онтогенеза во II группе величина двигательной активности выше, чем у I группы, что по мнению ряда авторов, связано с высокой пищеводобывательной активностью, обусловленной высоким уровнем возбуждения в пищевом центре [3, 10].

Таблица 3

Двигательная активность молоди зеркального карпа при различном уровне пищевого возбуждения (при t^0 — 21,2—22,8°C)

Возраст, сут	I группа		II группа	
	Вес особи, мг	Величина двигательной активности (кол-во пересечений за 1 ч)	Вес особи, мг	Величина двигательной активности (кол-во пересечений за 1 ч)
10	17,1±0,31	62,1±1,18	19,5±0,28	99,8±1,05
13	36,6±1,29	87,8±2,44	53,7±1,25	121,3±3,21
15	63,3±2,05	92,5±2,39	84,8±1,98	144,7±3,66
18	91,5±3,15	117,1±2,95	140,0±4,37	149,6±4,43
20	306,7±6,13	160,8±7,12	345,1±11,13	221,2±3,59
25	700,5±3,684	185,7±5,19	861,4±42,61	250,9±8,53
27	994,0±98,31	189,9±7,53	1207,3±106,82	291,3±8,32
30	1310,3±135,65	200,5±8,49	1740,0±129,78	300,0±11,25

На основании полученных результатов следует, что в раннем онтогенезе (возраст 1—30 сут.) самая низкая величина и наиболее значительные колебания двигательной активности у зеркального карпа отмечаются в возрасте от 1 до 10 сут., что было связано с обменными процессами, происходящими в организме, в частности с интенсивностью потребления кислорода.

В возрасте 11—18 сут. величина двигательной активности находилась на стабильном уровне. В возрасте 19—30 сут. отмечается наибольшая

ее высокий уровень двигательной активности, связанный как с интенсивным весовым и линейным приростом, так и с формированием двигательного аппарата. Величина двигательной активности находится в прямой зависимости от уровня пищевого возбуждения.

Литература

1. Зуссер С. Г. Об изучении причин привлечения рыб на свет. В сб.: Поведение и рецепция рыб. — М., Наука, 1967, с. 95—99.
2. Карманова И. Г., Тишков Е. С., Попова Д. И. Видовые особенности суточной периодики двигательной активности и покоя у черноморских рыб. — Ж. зоол. биол. и физиол., 12, 1976, № 5, с. 486—488.
3. Касимов Р. Ю. Суточный ритм двигательной активности у некоторых видов осетровых рыб и их гибридов. — Зоол. ж., т. 30, 1961, вып. 1, с. 63—72.
4. Касимов Р. Ю. Сравнительное изучение поведения осетровых в раннем онтогенезе: Автореф. докт. дисс., 1970. — 52 с.
5. Кручинский С. Н. Суточный ритм активности некоторых дальневосточных видов рыб. — Вопр. ихтиол., т. 21, 1981, вып. 1(26), с. 134—140.
6. Крючков В. И. Эколого-физиологические особенности развития зеркального карпа, акклиматизированного в условиях Азербайджана: Дисс., 1979. — 171 с.
7. Крючков В. И. Пороговые концентрации и потребление кислорода зеркальным карпом на различных этапах онтогенеза. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1980, № 4, с. 124—129.
8. Лещева Т. С. Влияние освещенности на двигательную активность рыб. В сб.: Поведение и рецепция рыб. — М.: Наука, 1967, с. 89—95.
9. Лобашев М. Е., Савватеев В. Б. Физиология суточного ритма животного. — М.-Л.: Изд. АН СССР, 1959. — 125 с.
10. Маршин В. Г. Сравнительное изучение поведения курийских и сибирских осетровых и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе: Автореф. канд. дисс. — Баку, 1975. — 135 с.
11. Овчинников В. В. Динамика суточной ритмики двигательной активности рыб в зависимости от миграционного состояния. В сб.: Управление поведением животных (Докл. участн. II Всес. конф. по повед. животных). — М.: Наука, 1978, с. 228—229.
12. Плехинский Н. А. Биометрия, 2-е изд. — М.: МГУ, 1970. — 367 с.
13. Савченко Н. В. Суточная двигательная активность рыб разных экологических групп. В сб.: Управл. поведением животных. (Докл. участн. II Всес. конф. по поведению животных). — М.: Наука, 1978, с. 259—260.
14. Свирский А. И. Сезонный сдвиг фазы в суточном ритме двигательной активности рыб. В сб.: Управл. повед. животных. (Докл. участн. II Всес. конф. по поведению животных). — М.: Наука, 1978, с. 263—264.
15. Слоим А. Д. Среда и поведение. — Л.: Наука, 1976. — 211 с.
16. Burns J. E. Photo periodic activity changes in juvenile sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). — Can. J. Zool., 49, N 8, 1971, 1115—1158.
17. Hesthagen J. H. Locomotor activity in the painted goby, *Pomatoschistus pictus* (Malm) (Pisces), in relation to light intensity. — Sarsia, 1980, 65, N 1, 13—18.
18. Webb P. W. Synchrony of locomotion and ventilation in *Cymatogaster aggregata*. — Can. J. Zool., 53, N 7, 1975, 904—907.

В. И. Крючков, Н. М. Киреев

ЕРКӘН ОНТОГЕНЕЗДӘ КҮМҮШҮ ҚАРПЫН ҺӘРӘКИ АКТИВЛИЈИ

Мәғаләдә фото-электрик ғәјдетмә үсүлү илә 1—30 күнлүк күмүшү қарп сүрфәләріні һәрәки активлији өјрәнилишиди. Иңишафын мұхтәлиф мәрһәләләриндә һәрәки активлији организмн дахилиндә келән мұбадилә процесләри, еләчә дә һәрәки анализаторун иңишафы вә ғидә ғычығларынын сәвијјәси илә алағадар олан дәјишикликләр өјрәнилишиди.

УДК 612.822.3.597.5

А. А. ИСМАЙЛОВ, Н. И. КОВАЛЕВА, Л. Ф. ЛЫНЕВА

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПРОЕКЦИЯХ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА В ГИПОТАЛАМУСЕ РЫБ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР

Для выяснения функциональной взаимосвязи гипоталамуса и висцеральной афферентации у рыб регистрировались вызванные потенциалы с переднего и заднего гипоталамуса в ответ на раздражение блуждающего нерва. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что при раздражении блуждающего нерва регистрируются вызванные потенциалы как в переднем, так и в заднем гипоталамусе. Этот факт указывает на то, что у рыб имеется диффузная проекция блуждающего нерва в структурах гипоталамуса.

Гипоталамус является главным подкорковым центром регуляции вегетативных функций организма и поэтому представляет интерес вопрос о представительстве в гипоталамусе висцеральной афферентации. Электрофизиологические исследования этого вопроса как с помощью метода отведения ВП, так и регистрации разрядов нейронов гипоталамуса начаты сравнительно недавно [8, 9 и др.] и еще нет полного представления об особенностях проекции висцеральных систем в структурах гипоталамуса [2, 3]. Мало изучено представительство афферентных систем блуждающего нерва в структурах переднего, туберального и заднего гипоталамуса, а имеющиеся данные получены главным образом на млекопитающих. Что же касается низших позвоночных, то в этом плане имеются единичные работы.

Настоящее исследование посвящено изучению распределения в различных структурах гипоталамуса ВП, возникающих при раздражении блуждающего нерва у рыб.

Опыты проводились в острых условиях на костистых рыбах (*Carassius Auratus*) весом от 70 до 130 г. Для обездвиживания рыбам вводили внутримышечно раствор Д-тубокурарина из расчета 2—3 мг/кг. Рыбы укреплялись в специальной установке, в которой жабры непрерывно орошались водой. Блуждающий нерв раздражали прямоугольными импульсами тока с помощью биполярного электрода длительностью 0,5 мс напряжением 10—18 В. Вызванные потенциалы отводились стеклянными микроэлектродами, заполненными 4% раствором проциона красного. Индифферентный электрод вкалывался в мышцы животного. Потенциалы фотографировались с экрана катодного осциллографа С1-18 методом ждущей развертки и суперпозиции потенциалов. По окончании опыта проводился гистологический контроль местоположения электрода в гипоталамусе (передний, задний).

В результате экспериментов было установлено, что при раздражении блуждающего нерва в гипоталамусе регистрируются вызванные

потенциалы, которые в основном представляют собой отрицательно-положительные колебания. Вызванные потенциалы отводились с переднего (преоптическая и передняя гипоталамическая области) и заднего гипоталамуса. Вызванные потенциалы во всех указанных отделах гипоталамуса регистрировались при перемещении электрода миллиметровым шагом в вертикальной и латеральной плоскости. Выявлено, что вызванные потенциалы возникают в различных точках и переднего и заднего гипоталамуса в ответ на раздражение блуждающего нерва, амплитуда и латентный период которых менялись в определенных координатах. При сравнении потенциалов было установлено, что в ряде точек переднего и заднего гипоталамуса регистрируются длиннолатентные и коротколатентные ответы.

Следовательно, при монополярном отведении в гипоталамусе рыб при раздражении блуждающего нерва появляются вызванные потенциалы 2-х типов. Для переднего гипоталамуса во всех зарегистрированных точках в разных направлениях наиболее характерным был негативно-позитивный коротколатентный (5—6 мс) высокоамплитудный вызванный потенциал на глубине 2000—2200 мкм. Однако следует отметить, что точки, в которых ВП имели наибольшую выраженность в одном опыте, не совпадали в последующем (рис. 1а). Иногда в переднем гипоталамусе отмечались многокомпонентные ВП с небольшой начальной положительной волной с латентным периодом 13—15 мс (рис. 1б).

Длиннолатентные ответы с латентным периодом 20—25 мс с переднего гипоталамуса были получены довольно редко. В области заднего гипоталамуса у рыб регистрировались коротколатентные ответы на глубине 2500—2700 мкм (рис. 2).

Вагусные вызванные потенциалы чувствительны к возрастанию частоты раздражения. Угнетение ВП наступало при ритме раздражения 1 имп/2 с. Анализ коротколатентных ответов переднего и заднего отделов гипоталамуса показал, что амплитуда положительной волны переднего меньше такой же волны заднего гипоталамуса (рис. 1 б, 2). Сле-

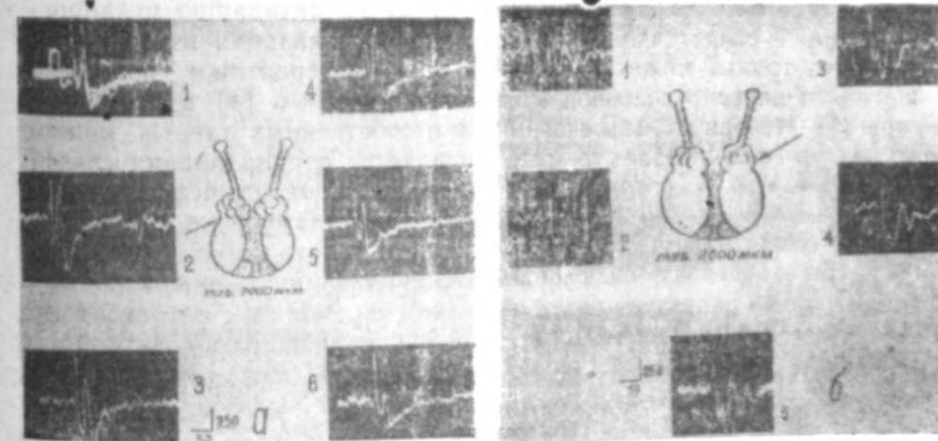


Рис. 1. Вызванные потенциалы переднего гипоталамуса при раздражении блуждающего нерва рыб: а — 1, 2, 3, 4, 5, 6 — точки отведения при вертикальном перемещении; б: 1, 2, 3, 4, 5, — точки отведения при латеральном перемещении

дует также указать, что разница в скрытом периоде вызванных потенциалов обоих отделов гипоталамуса незначительна. Порог возникновения вагусных вызванных потенциалов в задней области ниже, чем в передней.

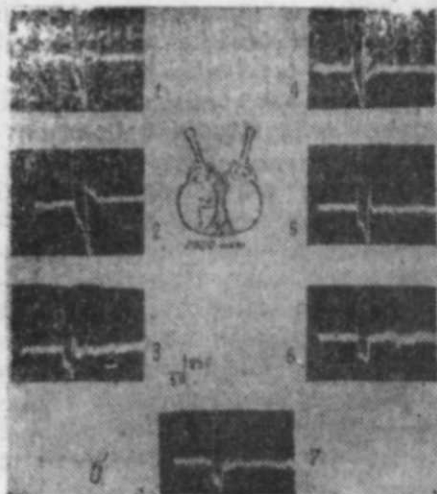


Рис. 2. Вызванные потенциалы заднего гипоталамуса при раздражении блуждающего нерва у рыб: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — точки отведения при вертикальном перемещении

Таким образом, полученные экспериментальные данные указывают на то, что у рыб имеется диффузная проекция висцеральной афферентной системы в гипоталамусе.

На основании микроэлектрофизиологических и электроэнцефалографических исследований получены данные о воздействии афферентов блуждающего нерва на нейроны туберальной области [5, 6] и на нейроны заднего гипоталамуса [7]. Возникновение в головном мозгу трески и керчака вызванных потенциалов на электрическое раздражение кишечной ветви блуждающего нерва, а также на активацию механорецепторов кишки свидетельствует о том, что сигнализация из желудочно-кишечного тракта может поступать по афферентным волокнам блуждающего нерва в головной мозг костистых рыб [4] и хрящевых ганоидов [1]. Исходя из вышесказанного и собственных данных, можно заключить, что в гипоталамусе рыб появляется специализация связей блуждающего нерва с различными отделами гипоталамуса. Большая амплитуда положительной волны в заднем гипоталамусе по сравнению с передним показывает, что структура заднего гипоталамуса более специфична для вагуса. Однако широкая генерализация вызванных ответов и быстрая их истощаемость в переднем и заднем гипоталамусе свидетельствуют об ограниченности этой специализации по сравнению с млекопитающими.

Литература

1. Агаян А. Л., Касимов Р. Ю., Палатников Г. М. — Всесоюз. конф. по физиол. вегет. нерв. сист., Ереван, 1976.
2. Адамян Ф. А./В сб. Первые Орбелиевские чтения.—Ереван, 1967, с. 64—65.

3. Аствацатрян Э. Г./В сб. Первые Орбелиевские чтения. — Ереван, 1967, с. 87—89.
4. Батаев С. И. — Журн. эволюционной биохимии и физиологии, т. XVII, 1981, № 4.
5. Пинес Ю. Л. — ДАН СССР, серия биол. наук, 1965, 160, 482—485.
6. Anand B. K., Pillai R. V. J. *Physiol.*, 192, 63—77, 1967.
7. Banst W., Katz P. *Pflüg. Arch.*, 272, 575—590, 1961.
8. Cross B. A., Green J. D. J. *Physiol.-Lond.*, 148, 554—559, 1959.
9. Feldman S., Heide C. van der, Poster R. *Amer. J. Physiol.*, 196, 1163—1167, 1959.

А. А. Исмаилов, Н. И. Ковалова, Л. Ф. Лыникова

АЗАН СИНРИН БАЛЫГЛАРЫН ҺИПОТАЛАМУСУНДА ПРОЕКЦИАСЫ НАГГЫНДА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОЖИ МӘЛУМАТ

Мәгалә сүмүклү балыгларда функционал чәһәтдән гипоталамусла азан синрин гаршылыгы алаһәсини өйрәнмәжә һәср едилмишдир.

Тәһрибә нәтиҗәсиндә азан синрин ғычыгландырдыгда өн вә арха гипоталамусла чагырымшы потенциаллар гејдә алынмышдыр. Буна әсәсән демәк олар ки, балыгларда азан синрилә гипоталамусун мұхтәлиф шөһәләри арасында хүсүсиләшмиш алаһәләр јараныр.

УДК 612.644+591.147.4

Ю. Б. ИСМАИЛОВ, Р. Х. КОЧАРЛИ

РОЛЬ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГИПОТАЛАМУСА В РЕГУЛЯЦИИ СЕКРЕЦИИ МОЛОКА ПРИ ДЕЙСТВИИ НЕЙРОЛЕПТИКОВ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР

Лактогенное действие триседа и сульпирида осуществляется изменением гипоталамического моноаминергического контроля образования и секреции пролактина (ПРЛ). Основой их действия является блокирование ДА-ергической и стимулирование С-ергической системы гипоталамуса, что в свою очередь вызывает растормаживание синтеза и секреции ПРЛ. Все эти сдвиги приводят к усилению секреторной функции молочных желез.

В модельных опытах экспериментальной гипогалактии нейрогенного происхождения заметно повышается содержание дофамина в гипоталамусе, что ведет к резкому снижению синтеза и секреции ПРЛ и секреции молока.

Применение нейролептиков предотвращает отрицательное влияние стресс-фактора на секрецию молока.

По современным представлениям секреция пролактина (ПРЛ) — основного лактогенного гормона гипофиза находится под влиянием тонического ингибирующего и стимулирующего воздействия гипоталамуса [4, 5, 6]. Гипоталамический контроль лактотропной функции гипофиза осуществляется координированным действием ряда биологически активных веществ, таких, как катехоламины, серотонин, тиролиберин и др. Среди этих веществ, имеющих прямое отношение к регуляции секреции ПРЛ, дофамин (ДА) и серотонин (С) занимают особое положение. По данным М. Г. Алиева с соавт., показано, что с помощью нейролептиков и нейропептидов путем соответственного изменения соотношения в гипоталамусе ДА и С можно регулировать образование ПРЛ и секреции молока [1, 2, 3]. В целях углубленного изучения роли этих нейромедиаторов в регуляции секреции ПРЛ и молока изучали гипоталамо-гипофизарные механизмы лактогенного эффекта ряда нейролептиков (триседил и сульпирид), относящихся к разным группам психофармакологических средств.

Опыты проводили на 104 лактирующих крысах линии Вистар с 5–6 дня лактации в следующих сериях: 1 — контрольная; 2 — действие нейролептиков (триседил или сульпирид); 3 — действие стресс-фактора; 4 — действие стресс-фактора на фоне применения нейролептиков. Препараты давали внутрь в отдельности один раз в день в течение 12 дней, в следующих дозах; триседил — 0,12 мг/кг, сульпирид — 1,5 мг/кг массы. Стресс-состояние организма создавалось путем электрического раздражения крыс электростимулятором по общепринятому методу.

Методом отсадки крысят на 6 час и по разнице массы их до и после 30-минутного сосания определяли количество секретированного мо-

лока. Одновременно по динамике живой массы крысят косвенно судили об уровне секреции молока у подопытных крыс.

При хронических опытах кровь брали из суборбитального синуса. На 3, 6, 9 и 12-й дни опыта по несколько животных из каждой группы декапитировали гильотиной.

Концентрацию моноаминов в гипоталамусе определяли флуориметрически на спектрофлуориметре «MPF-4» «Хитачи» (Япония), ПРЛ в аденогипофизе — микрометодом электрофореза на полиакриламидном геле с последующей спектрофотометрией на СФ-4, ПРЛ в плазме крови — радиоиммунологически на автоматическом гаммаспектрометре «Паккард» (США), 11-ОКС в плазме крови — флуориметрически на спектрофлуориметре «Хитачи».

В первых двух сериях опытов изучена динамика изменения содержания ДА и С в гипоталамусе, образования ПРЛ в аденогипофизе, уровня ПРЛ и 11-ОКС в крови под действием ежедневного применения нейролептиков. Анализ результатов в этих сериях исследований показал, что по ходу лактации по сравнению с фоном снижается содержание ДА в гипоталамусе у лактирующих крыс обеих групп (рис. 1). По сравнению с контрольными у крыс, получивших нейролептики, концент-

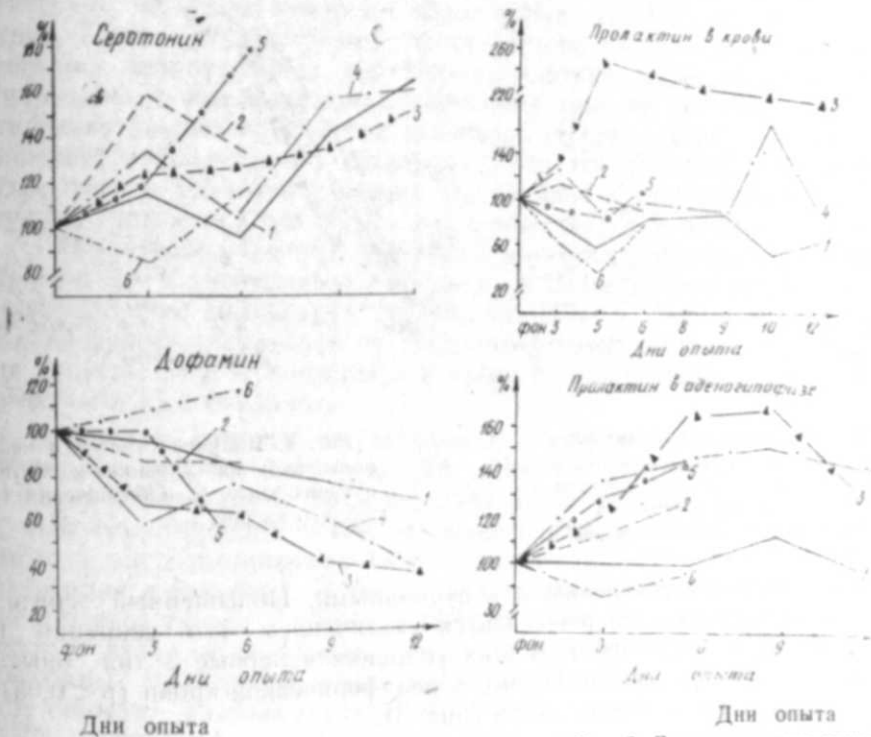


Рис. 1. Динамика изменения у лактирующих крыс содержания С и ДА в гипоталамусе под действием стресса и нейролептиков. %.

1 — контроль; 2 — триседил; 3 — сульпирид; 4 — стресс; 5 — сульпирид+стресс; 6 — триседил+стресс

Рис. 2. Динамика изменения содержания ПРЛ в крови и гипофизе под действием стресса и нейролептиков у лактирующих крыс. %.

Обозначения те же, что на рис. 1

рация ДА в гипоталамусе снижается значительно в среднем на 16—37% ($p < 0,05$). И наоборот, содержание С в гипоталамусе в ходе лактации у обеих опытных групп крыс возрастает (рис. 1). По сравнению с контролем это повышение у крыс, получивших нейролептики, больше на 11—20%.

Указанные изменения, происходящие в метаболизме ДА и С в гипоталамусе, отразились и на уровне образования ПРЛ в аденогипофизе (рис. 2). После введения нейролептиков отмечается увеличение накопления аденогипофизарного ПРЛ. Так, у интактных опытных крыс в аденогипофизе общее содержание ПРЛ в среднем повышается в 1,5

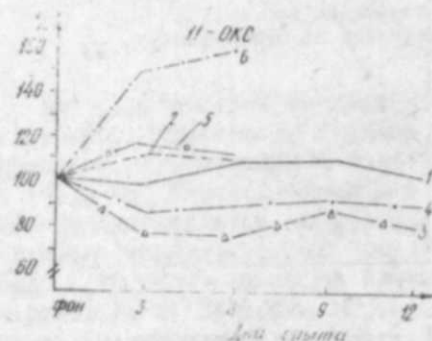


Рис. 3. Динамика изменения концентрации 11-ОКС в крови у лактирующих крыс под действием стресса и нейролептиков. Обозначения те же, что на рис. 1

раза ($p < 0,05$) по сравнению с контрольными. Повышенный синтез ПРЛ в аденогипофизе сопровождается увеличением его секреции в кровь почти вдвое ($p < 0,05$). В этих условиях в первые 3 дня опыта происходит снижение уровня 11-ОКС в периферической крови ($p < 0,05$), он остается низким до конца опыта (рис. 3).

В отношении влияния нейролептиков на функциональное состояние молочной железы у лактирующих крыс нужно отметить, что резкое возрастание синтеза и секреции ПРЛ значительно сказывается и на секреции молока, за все дни опыта количество секреции молока у подопытных крыс увеличивается в среднем в 1,5 раза по сравнению с контрольной группой. В результате заметно ускоряется темп роста крысят (рис. 4).

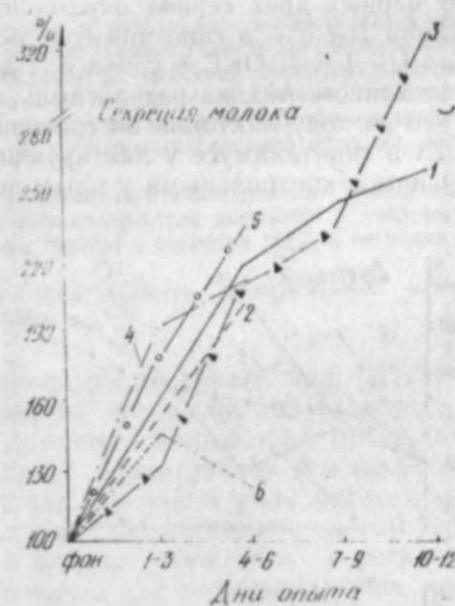


Рис. 4. Влияние стресса и нейролептиков на секрецию у лактирующих крыс. Обозначения те же, что на рис. 1

В модельных опытах (3-я серия) при экспериментальной гипогалактии нейрогенного происхождения наблюдалось, что в гипоталамусе у лактирующих крыс содержание ДА возрастает на 12—35% ($p < 0,2$), параллельно наблюдалось торможение образования С (см. рис. 1). С увеличением концентрации ДА в гипоталамусе понижалось содержание ПРЛ в аденогипофизе и в крови (см. рис. 2). Изменение синтеза и секреции ПРЛ сопровождалось повышением в 1,5 раза концентрации 11-ОКС в периферической крови ($p < 0,05$).

При стрессовом состоянии у лактирующих крыс наряду с уменьшением ПРЛ в аденогипофизе и в крови уменьшается и секреция молока. Причем резкое снижение ее отмечается уже в первые 3 дня и сохраняется на этом уровне до конца опыта. В результате этого уменьшаются ежедневный привес крысят и темпы их роста по сравнению с крысятами контрольной группы (см. рис. 4).

При стрессовом состоянии организма увеличение содержания ДА в гипоталамусе замедляет образование в аденогипофизе ПРЛ и выделение этого гормона в кровь. Такое снижение синтеза и секреции ПРЛ тормозит секреторную функцию молочных желез.

Учитывая такое влияние стресс-фактора, мы изучили его действие на фоне применения нейролептиков на гипоталамический моноаминергический механизм контроля образования ПРЛ и секреции молока (рис. 1—4). Под действием стресс-фактора на фоне ежедневного применения нейролептиков характерная картина стрессового состояния организма у подопытных лактирующих крыс не наблюдалась. Сопоставление данных опытов под действием стресса и стресса на фоне применения нейролептиков показывает, что эти препараты препятствуют стрессовому изменению уровня моноаминов в гипоталамусе и лактогенных гормонов в гипофизе и тем самым секреции молока.

Характерно, что под действием изучаемых препаратов сдвиги в уровне ДА в гипоталамусе приводят к диаметрально противоположно направленным изменениям содержания ПРЛ в гипофизе и в крови. Влияние этих препаратов на секрецию молока положительно действует на уровень ПРЛ в гипофизе и в крови и отрицательно — на уровень дофамина в гипоталамусе.

Отметим, наконец, что лекарства из группы бутирофенонов и сульфамонилбензамидов блокируют ДА-ергические рецепторы в ЦНС, в частности, в гипоталамусе. Блокирование ДА-ергической системы сопровождается серотонинергической активацией. Все это приводит в конечном итоге к растормаживанию гипоталамической ингибиции пролактинообразования в гипофизе. В результате подобных изменений в гипофизе повышается синтез и секреция ПРЛ в крови, что стимулирует секреторную функцию молочных желез. Следовательно, лактогенный эффект изученных препаратов осуществляется посредством изменений гипоталамического моноаминергического контроля образования и секреции ПРЛ в гипофизе у лактирующих крыс.

Таким образом, в гипоталамическом контроле синтеза и секреции ПРЛ установлено наличие реципрокных отношений между ДА и С. Это отношение проявляется как по ходу нормальной лактации, так и в условиях экспериментальной гипогалактии.

Таким образом, проведенный экспериментальный материал показал, что лактогенное действие нейролептиков проявляется в блокировании

ДА-ергической и стимулировании С-ергической систем гипоталамуса, что в свою очередь вызывает растормаживание синтеза и секреции ПРЛ. Все эти сдвиги приводят к усилению секреторной функции молочных желез.

В модельных опытах экспериментальной гипогалактии нейрогенного происхождения заметно повышается содержание ДА в гипоталамусе, что ведет к резкому снижению синтеза и секреции ПРЛ.

Применение нейролептиков предотвращает отрицательное влияние стресс-фактора на секрецию молока.

Литература

1. Алиев М. Г. Гипоталамические механизмы стимуляции образования пролактина и секреции молока в норме и при экспериментальной гипогалактии. — В кн.: Современные достижения физиологии и биохимии лактации, Л., 1981, с. 98—103.
2. Алиев М. Г., Исмаилов Ю. Б. Действие триседила на содержание моноаминов в гипоталамусе и образование пролактина в гипофизе у крыс. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, 1981, № 1, с. 99—103.
3. Исмаилов Ю. Б., Алиев М. Г. Влияние флушпирилена на моноаминергический механизм гипоталамического контроля образования пролактина и на секрецию молока в норме и при экспериментальной гипогалактии. — ДАН Азерб. ССР, 1981, т. XVIII, № 8, с. 68—72.
4. Ben-Ionatan N. Catecholamines and pituitary prolactin release. — J. Reprod. Fert., 1980, v. 58, N 2, p. 501—512.
5. Enjalbert A., Arancibia S., Ruberg M., Prain M., Kordon C. Effect de neuropeptides sur la secretion de prolactine au niveau hypophysaire. — J. Physiol., 1980, v. 76, N 3, p. 227—231.
6. Kordon C., Enjalberth H., Corbennell L. Central neurotransmitters control of prolactin secretion. — Ann. Biol. Anion. Biochim. Biophys., 1977, v. 17, N 3, p. 425—459.

Ю. Б. Исмаилов, Р. Х. Кочерли

НЕЙРОЛЕПТИКЛЭРИН ТӘСИРИ ЗАМАНЫ ГИПОТАЛАМУСУН МОНОАМИНЕРГИК СИСТЕМИ СҮД СЕКРЕСИЈАСЫНЫН ТЭНЗИМИНДӘКИ РОЛУ

Мағалада нейролептиклэрин (триседил вә сулпирид) гипоталамо-гипофизар системна тәсир механизмидән бәһс едилір.

Нейролептиклэрин истифадәси лактацијалы сичовуларын гипоталамусунда дофаминин миғдарыны азалдыр, серотонинин миғдарыны исә артырдыр. Бу сәбабдән гипофизда вә ганда пролактинин (ПРЛ) миғдары артыр, әксинә II-ОКС-ин гандакы сәвијәси азалдыр. Организмда кедән белә дәјишиклик сүдүн секресијасыны вә баланын чәки артымынын инкишаф темпини сүрәтләндирир.

Нейролеп мәншәли гипогалактија заманы гипоталамусда дофаминин миғдары артыр, гипофизда ПРЛ-ын әмәлә кәлмәси вә гана ифразы исә азалдыр. Ганда II-ОКС-ин сәвијәси кәскин артыр вә нәтичәдә сүдүн миғдары, һәмчинин баланын чәки артымы аз олур.

Нейролептиклэрин тәтбиғи стресс-факторун сүдүн секресијасына мәнфи тәсиринин гаршысыны алыр.

УДК 577.152.2

С. Н. БАБА-ЗАДЕ, Н. С. САФАРОВ, Э. Дж. КЕРИМОВА, З. Ш. МУСАЕВ

ВЫДЕЛЕНИЕ И СВОЙСТВА ЦИКЛОНУКЛЕОТИДНЕЗАВИСИМОЙ ПРОТЕИНКИНАЗЫ ИЗ ТКАНЕЙ КРЕВЕТКИ

Сектор физико-химической биологии Института физики АН Азерб. ССР

Выделена циклонуклеотиднезависимая протеинкиназа из тканей креветки *Palaemon adspersus*. Изучены рН-зависимость, влияние двухвалентных катионов и субстратная специфичность фермента. Молекулярный вес протеинкиназы, определенный методом гель-фильтрации, равен 60000.

В последние годы наряду с цАМФ- и цГМФ-зависимыми протеинкиназами (АТФ: протеин фосфотрансфераза, КФ 2.7.1.37) внимание исследователей привлекают протеинкиназы, активность которых не регулируется цАМФ или цГМФ. Циклонуклеотиднезависимые протеинкиназы обнаружены во многих тканях животных [8, 10, 11], в тканях растений [7], а также у вирусов [4].

Установлено, что активность этих протеинкиназ может регулироваться специфическим, отличным от циклического нуклеотида, фактором. Так идентифицированы Ca^{2+} -зависимые протеинкиназы [5], киназы, активируемые протеазами [13], модулятор-зависимые [10] и киназы, активируемые двухцепочечной РНК [12].

Еще одним механизмом регуляции активности протеинкиназ в клетке может являться доступность белкового субстрата. Например, родопсинкиназа катализирует фосфорилирование только обесцвеченного (в результате воздействия света) зрительного пигмента — опсина [9]. Доступность нуклеотидного субстрата также может регулировать активность независимых протеинкиназ: выделены протеинкиназы, использующие в качестве донора фосфатных групп не АТФ, как обычно, а ГТФ [6].

Слабая изученность затрудняет классификацию и выяснение роли циклонуклеотиднезависимых протеинкиназ в клетке. Не вызывает сомнения, что тщательное исследование независимых протеинкиназ и их субстратов приведет к открытию новых специфических киназ и дальнейшей расшифровке роли энзиматического фосфорилирования в регуляции клеточных процессов.

Ранее нами были изучены свойства цГМФ-зависимой протеинкиназы из тканей креветки [1, 2, 3]. В настоящей работе приводятся данные по выделению, очистке и исследованию некоторых свойств циклонуклеотиднезависимой протеинкиназы.

В работе были использованы цАМФ, цГМФ, АТФ, гистоны („Boehringer mannheim“ ФРГ), ДЭАЭ-целлюлоза („Reanal“, Венгрия), биогель Р-200 („Bio-Rad“, США), сефадекс Г-200 („Pharmacia“, Швеция). Остальные реактивы были отечественного производства.

Источником ферментных препаратов служили свежие креветки *Palaemon adspersus*. Материал тщательно промывали в холодной дис-

тиллированной воде и гомогенизировали в 0,02 М калий-фосфатном буфере (рН 7,0), содержащем 2 мМ ЭДТА и 1 мМ дитиотрейтол. Процедуру выделения проводили в основном по методике, описанной ранее для получения препаратов цГМФ-зависимой протеинкиназы из тканей креветки [1]. Метод включал кислотное осаждение при рН 5,5, хроматографию на ДЭАЭ-целлюлозе и гельфильтрацию на биогеле Р-200. Отличие заключалось в том, что на заключительной стадии (гельфильтрация) отбирали фракции, протеинкиназная активность в которых не стимулировалась при добавлении в среду цАМФ или цГМФ. Выделенный фермент концентрировали ультрафильтрацией в ячейке типа «Амikon» и хранили при 0—4°C.

Молекулярный вес протеинкиназы определяли методом гельфильтрации на сефадексе Г-200 (колонка 1,2x70 см). Для калибровки колонки использовали каталазу (240000), сывороточный альбумин быка (димер — 136000, мономер — 68000) и овальбумин (45000).

Активность протеинкиназы определяли по включению меченого фосфата из [γ - 32 P] АТФ в различные белковые субстраты (гистоны и протамин). Инкубационная среда была следующего состава: 50 мМ трис-НСI (рН 7,4), 10 мМ хлористый магний, 1 мМ дитиотрейтол, 1 мМ теофиллин, 0,2 мг/мл белок-субстрат и 0,02 мМ [γ - 32 P] АТФ (0,5 — 1×10^{-6} имп/мин). Реакцию начинали добавлением 5 мкг фермента и смесь инкубировали 10 мин при 30°C. Реакцию останавливали быстрым охлаждением до 0°C и дальнейшее определение активности проводили, как описано ранее [1].

Элюационный объем протеинкиназы при гельфильтрации на сефадексе Г-200 соответствует элюационному объему глобулярного белка с молекулярным весом 60000 (рис. 1).

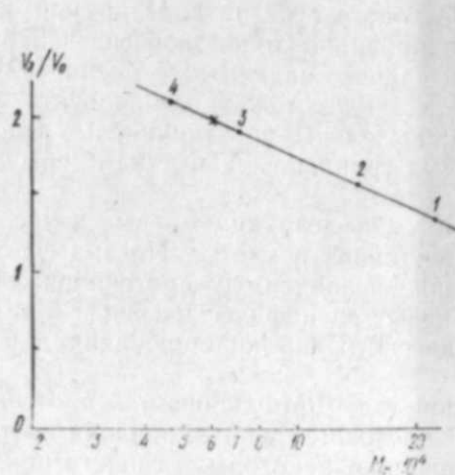


Рис. 1. Определение молекулярного веса протеинкиназы методом гельфильтрации на сефадексе Г-200:

1 — каталаза; 2 — димер сывороточного альбумина; 3 — мономер сывороточного альбумина; 4 — овальбумин

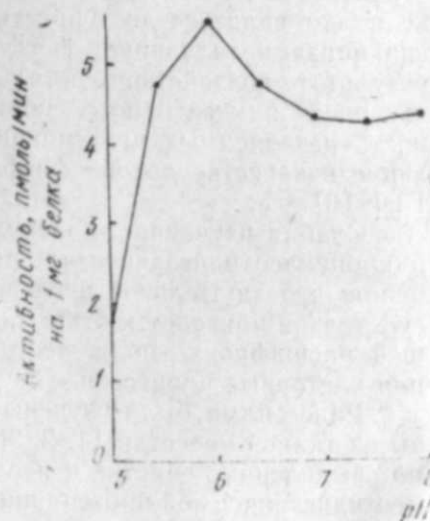


Рис. 2. Зависимость активности протеинкиназы от pH среды

Активность полученного нами фермента не стимулировалась при добавлении цАМФ или цГМФ, взятых в концентрации от 0,01 до 100 мкМ.

Изучение рН-зависимости и влияния катионов двухвалентных металлов проводили используя в качестве белкового субстрата смесь гистонов. На рис. 2 представлена зависимость активности протеинкиназы от значения рН инкубационной среды. Как видно из рисунка, фермент проявляет активность в широком интервале значений рН с оптимумом при рН 6,0, что отличается от рН-оптимума цГМФ-зависимой протеинкиназы [1].

Известно, что протеинкиназная реакция протекает в присутствии двухвалентных катионов, поскольку одним из субстратов реакции является комплекс $Me \cdot АТФ$. Результаты исследования влияния некоторых катионов двухвалентных металлов на активность циклонуклеотид-независимой протеинкиназы из тканей креветки суммированы в табл. 1. Наибольшая активность выделенной нами протеинкиназы проявляется в присутствии 10 мМ Mg^{2+} однако можно заметить, что низкие концентрации (1 мМ) Mn^{2+} и Co^{2+} более эффективны, чем низкие концентрации Mg^{2+} .

Таблица 1

Влияние некоторых двухвалентных катионов на активность протеинкиназы из тканей креветки

Катион	Концентрация, мМ	Активность, пмоль/мин на 1 мг белка
Mg^{2+}	1,0	660
	10	4020
	100	1515
Mn^{2+}	1,0	2455
	10	1464
	100	116
Co^{2+}	1,0	1732
	10	1025
	100	348

Таблица 2

Субстратная специфичность протеинкиназы из тканей креветки

Белковый субстрат	Активность, пмоль/мин на 1 мг белка
Гистон Н 1	1289
Гистон Н 2а	1213
Гистон Н 2в	7737
Гистон Н 4	2048
Протамин	1517
Смесь гистонов	4020

Фермент катализирует включение концевой фосфата АТФ в различные фракции гистонов, а также в протамин (табл. 2). Из всех изученных нами субстратов независимой протеинкиназы наилучшим явля-

составу, так и численности сильно уступают песчаному биотопу.

3. При изучении инфузорий обрастаний различного типа субстратов (камней, скал, талломы водорослей, гидротехнических сооружений досок и др.) выявлено, что самым богатым ими являются гидротехнические сооружения и обрастания камней (4—5 млн. экз./м²).

4. При сезонном изучении инфузорий микробентоса и обрастания наблюдались три максимума, приходящиеся на весну (апрель), лето, (июнь) и осень (октябрь).

5. Вертикальное распределение инфузорий в отдельных типах грунтов различно. Они богато представлены в самых поверхностных слоях (0—1, 0—3 см), а с повышением глубины происходит уменьшение видового и количественного состава фауны.

Литература

1. Агамалиев Ф. Г. Вертикальное распределение псаммофильных инфузорий в Каспийском море. — Зоол. журн., 1970, 49, 1277—1284.
2. Агамалиев Ф. Г. Инфузории обрастаний Каспийского моря. — Acta Protozoologica. 1974, 13, 53—84.
3. Агамалиев Ф. Г. Инфузории Каспийского моря (систематика, экология, зоогеография). — Л.: Наука, Ленинград. отд., 1983. — 232 с.
4. Agamaliyev F. G. La faune des Ciliés mésopsammiques de la cote ouest de la mer Caspienne. — Cah. Biol. Mar., 1967, 8, 359—402.
5. Chatton E. et Lwoff A. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infraciliature des ciliés marins et d'eau douce, apres fixation cytologique et sans dessiccation. — C. r. Seanc. Soc. Biol. — Paris, 1930, 104, 834—836.
6. Uhlig G. Eine einfache Methode zur Extraktion der vagilen, mesopsammalen Mikrofauna. — Helgoländer Wiss. Meeresunter., 1964, 11, 3/4, 178—185.
7. Uhlig G. Untersuchungen zur Extraktion der vagilen Mikrofauna aus marine Seditimenten. — Verh. Deutsch. Zool. Gesell., 1965, 151—157.

Ф. Г. Агамалиев

ХЭЗЭР ДЭНИЗИНИН АБШЕРОН АРХИПЕЛАГЫ АДАЛАРЫНДА МИКРОБЕНТОС ВЭ БИОЛОЖИ ӨРТҮКДЭ ЈАШАЈАН ИНФУЗОРЛАР

Мөгаләдә Абшерон архипелагына дахил олан Артјом вә Жилој адаларынын биоложи өртүк вә микробентосунда јашајан инфузорларын нөв таркиби, еколокијасы һаттында мәлумат верилр. Тәдгигат нәтичәсиндә Артјом адасынын микробентосунда вә биоложи өртүјүндә мұвафиг олараг 37 вә 28 нөв, Жилој адасында исә 57 вә 46 нөв инфузор гејд едилмишдир. Мүөјјән олунмушдур ки, микробентосда инфузорларын ән јүксәк никишафына нарын гум биотопунда, биоложи өртүкдә исә дашлар вә гидротехники гургулар үзәриндә тәсадүф олунур. Инфузорларын максимал никишафы (һәр ики еколожи груп үзрә) апрел, ијун вә октябр ајларында гејд олунмуш вә онларын микробентосда шагули миграсијасынын тәдгиги көстәрмишдир ки, онлар әсасән торпагын үст тәбәгәләриндә (0—1, 0—3 см) топланыр. Дәринлик артдыгча инфузорларын һәм нөв мұхталифлији һәм дә сәј динамикасы кәскин азалыр.

УДК 577.152.2.

Ф. И. АБДУЛЛАЕВ

ОЧИСТКИ ДНК-ЗАВИСИМЫХ РНК-ПОЛИМЕРАЗ I И II ИЗ ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ

Сектор физико-химической биологии Института физики
Академии Наук Азербайджанской ССР

Из зародышей пшеницы выделены, очищены и охарактеризованы I и II формы ДНК-зависимой РНК-полимеразы. Основные этапы очистки включают: экстракцию ферментов буфером с низкой ионной силой, фракционирование с Polymix P, осаждение сульфатом аммония, диализ и ионообменную хроматографию на ДЕАЕ-сефарозе CL-6В, ДЕАЕ-целлюлозе и фосфоцеллюлозе. Из 0,5 кг исходного материала выделены 0,8 мг РНК-полимеразы I и 12 мг РНК-полимеразы II.

Ядра эукариотических клеток содержат три формы ДНК-зависимой РНК-полимеразы (КФ 2.7.7.6.), различающиеся по локализации, хроматографическому поведению, каталитическим свойствам, структуре и специфическим функциям.

РНК-полимераза I (А) локализована в ядрышках и ответственна за синтез предшественников рибосомных РНК (пре-р-РНК), РНК-полимераза II (В) и РНК-полимераза III (С) локализованы в нуклеоплазме и катализируют синтез гетерогенных ядерных РНК и низкополимерных (4S и 5S) РНК, соответственно [1, 9, 11].

Одной из причин, препятствующих более глубокому изучению эукариотической транскрипционной системы, является трудность в получении высокоочищенных препаратов РНК-полимераз в больших количествах, что в основном связано с недоступностью и (или) дороговизной исходного материала, а также несовершенством методов выделения ферментов.

Зародыши пшеницы, в отличие от многих эукариотических источников, являются превосходным материалом для крупномасштабного выделения этих ферментов. Объект богат РНК-полимеразой, дешевый, легкодоступный и его можно длительное время хранить при 0—4°C без потери активности ферментов.

В последние годы в литературе описаны методы, в которых удалось избежать трудоемких стадий очистки (обработка ультразвуком, ультрацентрифугирование, применение буферов с высокой ионной силой, диализ в больших объемах и др.), что позволило получить высокоочищенные препараты РНК-полимераз в миллиграммовых количествах [3—8].

В данной статье приведены результаты по выделению, очистке и характеристике ДНК-зависимых РНК-полимераз I и II из зародышей пшеницы.

Выделение и очистку ДНК-зависимых РНК-полимераз из зародышей пшеницы проводили по модифицированному методу Ендризака [6, 7].

Все используемые буферы готовились на деионизированной воде из высокоочищенных химических реактивов.

Смолы для ионнообменной хроматографии (DEAE-целлюлоза, DEAE-сефароза CL-6B, фосфоцеллюлоза P-11) готовили по стандартной прописи фирмы Whatman и Pharmacia.

10%-ный раствор полиэтиленимина (Polymin P.) готовили по прописи Ендризака [5]. Все операции по выделению ферментов проводили при 0—4°C. Центрифугирование проводили при 10000 g в течение 15 мин.

Белок в пробах после предварительного осаждения холодной трихлоруксусной кислотой, промывки ацетоном и ресуспензирования в 0,1 М NaOH определяли по методу Лоури [10].

РНК-полимеразную активность определяли по методу, описанному Динаном и др. [2].

За единицу активности принимали количество фермента, катализирующего включение 10 пкмоль меченого UTP в кислотонерастворимый продукт за 15 мин при 25°C.

Электрофорез в 10%-ном полиакриламидном геле при денатурирующих условиях проводили по методу Лаеммли [8].

Дифференциацию между активностями выделенных препаратов ДНК-зависимых РНК-полимераз I, II и III проводили с помощью α -аманитинового теста. Известно, что низкие концентрации α -аманитина (1—10 мкг/мл) подавляют активность II формы фермента, I форма нечувствительна к высоким концентрациям ингибитора (свыше 600 мкг/мл), а III форма фермента ингибируется α -аманитином при концентрациях до 400 мкг/мл [11].

I. Выделение и очистка РНК-полимеразы I.

В табл. 1 суммированы результаты очистки ДНК-зависимой РНК-полимеразы I из зародышей пшеницы (0,5 кг исходного материала).

Таблица 1

Выделение и очистка ДНК-зависимой РНК-полимеразы I из зародышей пшеницы

Стадии очистки	Объем, мл	Белок, мг	Общая активность, ед.	Удельная активность, ед./мг
Грубый экстракт (фракция 1)	1600	68300	—	—
Элюат Polymín P (фракция 2)	1950	4210	—	—
Осаждение сульфатом аммония (фракция 3)	165	1050	—	—
Хроматография на DEAE-сефарозе CL-6B (фракция 4)	22	4,6	80,3	17,4
Хроматография на DEAE-целлюлозе (фракция 5)	12	0,8	37,8	47,2

100

1. Получение грубого экстракта.

Зародыши пшеницы (0,5 кг) гомогенизировали в Waring blender в буфере ТЕВ (2,5 л): 0,05 М трис-НСI pH 7,9; 0,001 М ЭДТА; 0,1 % (V/V) 2-меркаптоэтанол + 0,05 М (NH₄)₂SO₄.

Гомогенат центрифугировали, полученную надосадочную жидкость фильтровали через полотняную ткань. Фильтрат обозначили как фракцию 1.

2. Фракционирование с Polymín P.

К фракции 1 при постоянном перемешивании добавляли 0,1 объема 10%-ного раствора Polymín P. После дополнительного перемешивания в течение 15 мин смесь центрифугировали. Полученный осадок суспензировали в буфере ТЕВ + 0,175 М (NH₄)₂SO₄. Суспензию центрифугировали и полученную надосадочную жидкость обозначили как фракцию 2.

3. Осаждение сульфатом аммония.

К фракции 2 при постоянном перемешивании добавляли сухой (NH₄)₂SO₄ (из расчета 20 мг на 100 мл раствора). Центрифугировали и полученный осадок растворяли в минимальном объеме буфера ТЕВ + 25 % (V/V) этиленгликоля (EG) так, чтобы конечная концентрация (NH₄)₂SO₄ равнялась 0,125 М. После повторного центрифугирования полученную надосадочную жидкость использовали для нанесения на ионнообменную колонку (фракция 3).

4. Хроматография на колонке с DEAE-сефарозой CL-6B.

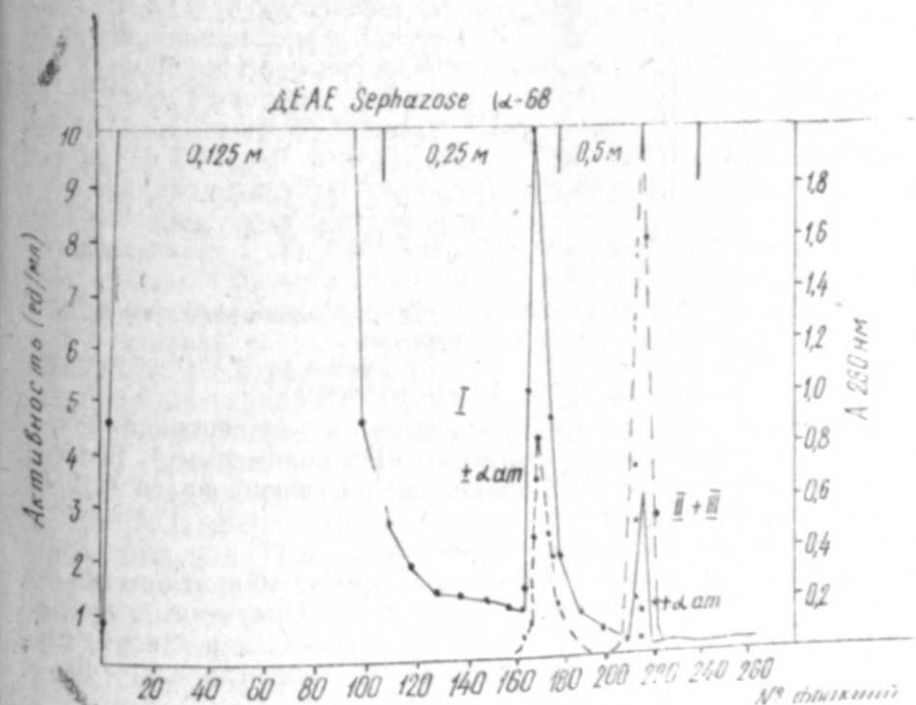


Рис. 1. Хроматография на DEAE-сефарозе CL-6B: 1 — белок; 2 — РНК-полимеразная активность

Выделение и очистка ДНК-зависимой РНК-полимеразы II из зародышей пшеницы

Стадии очистки	Объем, мл	Белок, мг	Общая активность, ед.	Удельная активность, ед/мг
Грубый экстракт (фракция 1)	2200	75400	6100	0,078
Элюат Polymín P (фракция 2)	950	4920	6300	1,3
Осаждение сульфатом аммония (фракция 3)	88	830	5950	7,1
Хроматография на ДЕАЕ-целлюлозе (фракция 4)	23	30	5050	163
Хроматография на фосфоцеллюлозе (фракция 5)	10	12	4100	346

Фракцию 3 (рис. 1) наносили на колонку (25 мл) с ДЕАЕ-сафарозой CL-6B, уравновешенную буфером ТЕВ—EG+0,125 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Промывку колонки проводили ступенчатым градиентом (0,125М—0,25М—0,5М) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в буфере ТЕВ—EG, при этом РНК-полимераза I элюировалась 0,25 М, а РНК-полимеразы II и III (вместе) — 0,5М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Аликвоты из полученных белковых фракций анализировались на РНК-полимеразную активность в присутствии α -аманитина: для РНК-полимеразы I—0 и 600 мкг/мл, для РНК-полимеразы II—0 и 0,5 мкг/мл. Белковые фракции, обладающие РНК-полимеразной активностью, соответствующей I форме фермента, объединяли и использовали для дальнейшей очистки (фракция 4).

5. Хроматография на колонке с ДЕАЕ-целлюлозой.

Фракцию 4 (рис. 2) после диализа против буфера ТЕВ—EG наносили на колонку с ДЕАЕ-целлюлозой, уравновешенную буфером ТЕВ—EG+0,15М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Колонку последовательно промывали (0,15М—0,19М—0,25М) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в буфере ТЕВ—EG. Фракции (53—59) со-

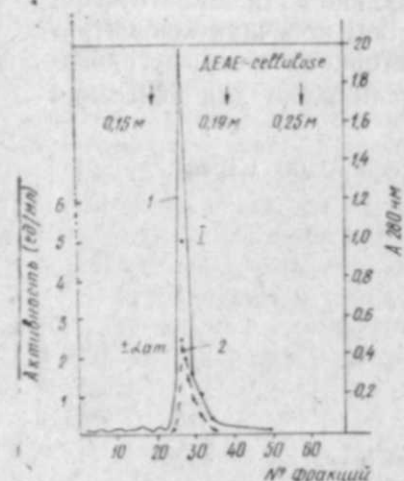


Рис. 2. Хроматография на ДЕАЕ-целлюлозе:

1 — белок; 2 — РНК-полимеразная активность

держали активность, нечувствительную к высоким концентрациям α -аманитина (600 мкг/мл) и соответствующую РНК-полимеразе I. Белковый пик, соответствующий РНК-полимеразе I, элюировался 0,19М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в буфере ТЕВ—EG.

6. Концентрирование и хранение фермента.

Фракцию 5 диализовали в течение ночи против 10-кратного объема буфера ТЕВ—EG, насыщенного с $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Полученный после центрифугирования при 20000g в течение 20 мин осадок растворяли в минимальном объеме буфера ТЕВ+50% (V/V) этиленгликоль. Фермент хранили при температуре жидкого азота.

II. Выделение РНК-полимеразы II.

В табл. 2 приведены результаты очистки ДНК-зависимой РНК-полимеразы II из зародышей пшеницы (0,5 кг исходного материала).

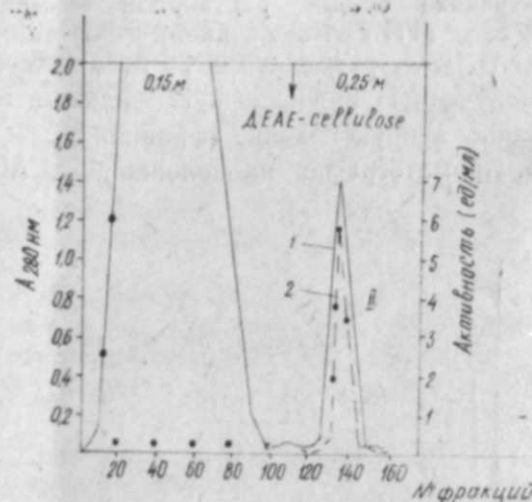


Рис. 3. Хроматография на ДЕАЕ-целлюлозе:

1 — белок; 2 — РНК-полимеразная активность

1. Получение грубого экстракта.

Зародыши пшеницы (0,5 кг) гомогенизировали в Waring blender в буфере ТЕД (2,5 л): 0,05 М трис-НСI pH 7,9; 0,1 М ЭДТА; 0,001 М дитиотрейтол+0,075 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Гомогенат центрифугировали, полученную надосадочную жидкость фильтровали через полотноную ткань. Фильтрат обозначили как фракцию I.

2. Фракционирование с Polymín P.

К фракции I при постоянном перемешивании добавляли 0,075 объема 10%-ного раствора Polymín P. После дополнительного перемешивания смесь центрифугировали. Полученный осадок суспензировали в буфере ТЕД+0,075 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Суспензию центрифугировали и полученную надосадочную жидкость обозначили как фракцию 2.

3. Осаждение сульфатом аммония.

К фракции I при постоянном перемешивании добавляли 0,075 объема $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (из расчета 20 мг на 100 мл раствора). Центрифугировали и полученный осадок растворяли в минимальном объеме буфера ТЕД+25% этиленгликоля так, чтобы конечная концентрация $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ равнялась 0,15 М (фракция 3).

4. Хроматография на колонке с ДЕАЕ-целлюлозой.

Фракцию 3 (рис. 3) наносили на колонку с ДЕАЕ-целлюлозой (50 мл), уравновешенную с буфером ТЕД—EG+0,15 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Колонку последовательно промывали буфером ТЕД—EG+0,15 М и 0,25 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. РНК-полимераза II (фракции 130—141) элюировалась буфером ТЕД—EG+0,25 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и активность ее ингибировалась в присутствии (0,5 мкг/мл) α -аманитина. Белковый пик, обладающий активностью РНК-полимеразы II, собирали и использовали для дальнейшей очистки.

5. Хроматография на колонке с фосфоцеллюлозой.

Фракцию 4 (рис. 4) после диализа против буфера ТЕД—EG наносили на колонку с фосфоцеллюлозой (12,5 мл), уравновешенную буфером ТЕД—EG+0,075 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Аликвоты из белковых фрак-

ций (52—58) анализировались на РНК-полимеразную активность в присутствии и отсутствии (0,5 мкг/мл) α -аманитина: После промывки колонки этим же буфером РНК-полимеразу II элюировали буфером

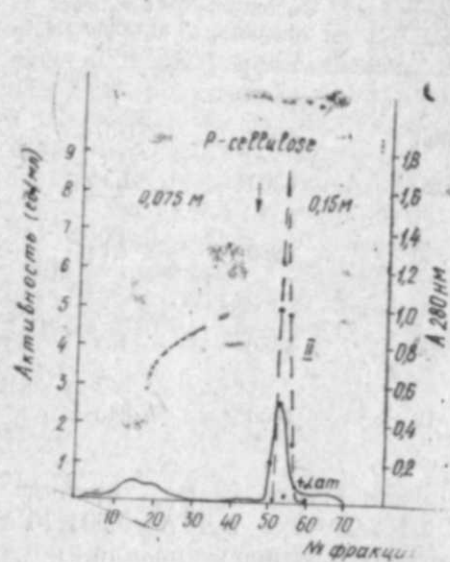


Рис. 4. Хроматография на фосфоцеллюлозе (Р-II):
I — белок; 2 — РНК-полимеразная активность.



Рис. 5. Электрофорез в 10%-ном ПААГе при денатурирующих условиях РНК-полимераз I и II:
I — РНК-полимераза I; II — РНК-полимераза II. Буквами слева от гелей обозначены субъединицы.

ТЕД—EG+0,15 М $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Белковые фракции с ферментативной активностью РНК-полимеразы II объединяли, добавляли этиленгликоль до конечной концентрации 50% (V/V) и хранили при -20°C . Идентификацию отдельных форм фермента проводили определением их чувствительности по отношению к α -аманитину. Полное ингибирование РНК-полимеразы II α -аманитином даже на ранних стадиях очистки отмечено при концентрации токсина 0,5 мкг/мл. Активность же РНК-полимеразы I практически не изменяется под воздействием высоких концентраций α -аманитина (см. рис. 2), что одновременно служит также критерием чистоты фермента [11].

Следует отметить, что на ранних стадиях очистки активность РНК-полимеразы I достоверно определить нам не удалось, что, по-видимому, связано с низким, по сравнению с РНК-полимеразой II, содержанием этого фермента в зародышах пшеницы.

Электрофорез выделенных препаратов РНК-полимераз I и II в 10%-ном полиакриламидном геле при денатурирующих условиях показал различие в субъединичном составе этих ферментов (рис. 5). Это также служит критерием чистоты полученных препаратов РНК-полимераз.

Таким образом, из зародышей пшеницы выделены, очищены и охарактеризованы две формы ДНК-зависимой РНК-полимеразы (I и II). Получение очищенных препаратов ДНК-зависимых РНК-полимераз яв-

ляется необходимым этапом при изучении сложнейших механизмов регуляции процесса транскрипции в эукариотических клетках на молекулярном уровне.

Литература

1. Абдуллаев Ф. И., Джохаридзе Т. З. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1983, № 2, с. 25—29.
2. Dynan W. S., Jendrisak J. J., Burgess R. R. — Anal. Biochem., v. 79, pp. 181—189, 1977.
3. Hodo H. G., Blatti S. P. — Biochemistry, v. 16, p. 2334—2343, 1977.
4. Jendrisak J. J., Beeber W. M. — Biochim. Biophys. Acta, v. 319, p. 48—54, 1973.
5. Jendrisak J. J., Burgess R. R. — Biochemistry, v. 14, p. 4639—4645, 1975.
6. Jendrisak J. J. — Plant. Physiol., v. 63, S-119, 1979.
7. Jendrisak J. J. — Plant. Physiol., v. 67, p. 438—444, 1981.
8. Laemmli U. K. — Nature (London), v. 227, p. 680—685, 1970.
9. Lewis M. K., Burgess R. R. — In: «The Enzymes» (Boyer P. D. ed.), Academic Press, New York, v. 15, p. 109—152, 1982.
10. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. — J. Biol. Chem., v. 193, p. 265—275, 1951.
11. Roeder R. G. — In: «RNA-polymerase» (Losick R. and Chamberlin M. eds.): Cold Spring Harbor, Press, p. 285—329, 1976.

Ф. И. Абдуллаев

БУГДА РУШЕЈМЛЭРИНДЭН ДНТ-дэн АСЫЛЫ ОЛАН РНТ ПОЛИМЕРАЗА I ВЭ II-НИН ТЭМИЗЛЭНМЭСИ

Бугда рушејмлэриндэн ДНТ-дэн асылы олан РНТ полимеразаны I вэ II формалары ајрылмыш, тэмизлэнмиш вэ характеризэ едилмишдир. Тэмизлэнмэнин асас мэрһалэлэри бунлардыр: ферментлэрин ашағы нон күчлү буферлә экстраксиясы, ролут in Р илә фраксijалашдырма, аммоний-сулфатла чөкдүрмэ, диализ вэ ДЕАЕ-сефароза С-6В, ДЕАЕ-селлюлоза, фосфоселлюлозада нондэјишдиричи хроматографија.

0,5 кг илкин материалдан 0,8 мг РНТ полимеразы I вэ 12 мг РНТ полимеразы II ајрылмышдыр.

УДК 593.17

Ф. Г. АГАМАЛИЕВ

ИНFUЗОРИИ МИКРОБЕНТОСА И ОБРАСТАНИЙ ОСТРОВОВ АПШЕРОНСКОГО АРХИПЕЛАГА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Биологический факультет, АГУ им. С. М. Кирова

Работа представляет собой исследование видового состава и экологии инфузорий микробентоса и обрастаний двух островов (о. Артем и Жилой) Апшеронского архипелага Каспийского моря. Было обнаружено 37 и 57 видов, соответственно (в микробентосе), 28 и 46 видов (в обрастании). Экологический анализ фауны показывает, что она в общем принадлежит к микропоральному типу. Выявлено, что на обоих островах инфузории своего наивысшего развития достигают в песчаном биотопе в верхних слоях грунта (0—1,0—3 см) и образуют три максимума (весна, лето и осень).

Острова Апшеронского архипелага расположены в юго-западной части Каспийского моря. Они относятся к мелководному району Каспия и расположены к востоку от Апшеронского полуострова. По климатическим условиям отличаются от островов Бакинского архипелага. К Апшеронскому архипелагу относятся три больших острова — Артем, Жилой и Нефтяные Камни.

Грунты прибрежных зон островов в основном состоят из песка, глины, ракушечного гравия, ил, с ракушей и камнями. Наиболее распространенными грунтами являются песок и камень.

Материалом для настоящей работы послужили микробентические, перифитонные пробы, собранные за 1982—1983 гг. Работа была проведена в основном на двух островах (о. Артем и Жилой). Материал по обрастанию собран на неподвижных предметах (скалы, камни, деревянные сваи, талломы водорослей, гидротехнические сооружения и т. д.).

Пробы микробентоса отбирались стеклянной банкой (на мелководьях) или специальной дрогой (в глубоководных зонах). Собранные пробы, как правило, обрабатывались в живом состоянии. Определение инфузорий производилось как на живом, так и на импрегнированном серебром материале по методике Шаттона и Львова [5]. Ядерный аппарат изучался на тотальных препаратах, окрашенных ацетонокармином и железным гематоксилином.

Для изучения вертикальной миграции и численности инфузорий в грунте пробы брали поршневой трубкой (диаметр — 2 см) до глубины 15 см. Инфузории экстрагировались из этих проб по методу Улига [6, 7]. Описание данного метода подробно излагаются в предыдущих работах автора [1].

Одновременно с пробами для фаунистического исследования отбирались образцы песка для гранулометрического анализа. Определялись также соленость и температура воды.

Фауна инфузорий островов Апшеронского архипелага, по сравнению с другими географическими районами Каспия, несколько обеднена, что, по-видимому, связано с гидрологическим и гидрохимическим режимами данного района. Несмотря на существенное общее обеднение фауны инфузорий резких качественных отличий состава фауны здесь не наблюдается.

В результате исследований двух крупных островов архипелага (о. Артем и Жилой) всего было найдено 57 видов инфузорий, относящихся к 25 семействам. На отдельных островах было обнаружено 37 и 57 видов, соответственно (в микробентосе), 28 и 46 видов (в обрастании). 22 вида оказались общими для микробентоса и обрастания. Как видно из табл. 1, о. Жилой как по микробентосу, так и по обрастанию представлен богаче, чем о. Артем.

Сравнение видового состава инфузорий с данными предыдущих исследований автора [2—4] по инфузориям и с данными различных авторов по другим морям и районам Мирового океана показывает, что основные представители обнаруженных семейств являются эвритопными. Однако в составе фауны микробентоса и обрастаний встречаются и некоторые виды инфузорий (*Hartmannula angustipilosa*, *Paramecium calkinsi*, *Histiobalantium majus*, *Metopus contortus*, *Spirostomum teres*, и др.), которые являются более характерными для района исследования. Они относятся к полисапробным формам и в загрязненных зонах островов образуют массовые популяции.

Изучение инфузорий в защищенных и открытых (прибойных) участках района исследования показало, что в обоих биотопах (микробентос и обрастания) максимум численности инфузорий и их наибольшее видовое разнообразие характерны для защищенных от прибойных районов. Здесь численность инфузорий на 1 м² составляет 6—7 млн. экз. В этих участках на естественных предметах наблюдается богатая фауна подвижных и сидячих представителей инфузорий перифитона. Что касается открытых участков моря на побережье островов, то здесь фауна инфузорий в обоих биотопах обеднена; здесь же преобладают виды с сильным тигмотаксисом имеющие опорные фибриллярные структуры. К таким формам можно отнести виды родов *Uronema*, *Pleuronema*, *Cyclidium*, *Euplotes*, *Aspidisca* и др.

Исследования на отдельных типах песка позволяют выделить наиболее типичные виды, относящиеся к микропоральным, эврипоральным и мезопоральным экологическим группам. Микропоральные виды встречаются исключительно или преимущественно в мелком и очень мелком песке. Типичными представителями являются *Tracheloraphis teissieri*, *Trachelonema oligostriata*, *Litonotus lamella*, *Loxophyllum uninucleatum*, *Euplotes raikovi*, *Aspidisca caspica* и др. К мезопоральной фауне можно отнести *Mesodinium pulex*, *Histiobalantium majus*, *Euplotes harpa*, *Uronychia transfuga* и др. Эврипоральная фауна в районе исследования по численности занимает основное место. К характерным представителям можно отнести *Tracheloraphis prenanthi*, *Litonotus lamella*, *Paraspathidium fuscum*, *Frontonia marina*, *Condyllostoma arenarium*, *Diohryscus scutum* и др. Указанные виды преобладают (по численности) на о. Жилой, где наряду с песчаными грунтами встречаются также в гравиях и в ракушнике с детритом.

Таблица 1
Состав фауны инфузорий островов Апшеронского архипелага
Каспийского моря

Семейства	Число видов			
	Микробентос		Обрастания	
	О. Артем	О. Жилой	О. Артем	О. Жилой
Enchelyidae	3	5	2	3
Trachelocercidae	4	6	2	2
Amphileptidae	2	5	1	2
Loxodidae	1	2	0	0
Didiniidae	1	2	0	0
Spathidiidae	1	2	0	0
Dystriidae	0	1	1	2
Chlamydodontidae	2	1	2	2
Hartmanniidae	0	0	1	3
Parameciidae	1	0	1	0
Frontoniidae	1	2	1	1
Uronematidae	1	2	1	2
Pleuronematidae	3	4	2	4
Cyclidiidae	1	2	0	2
Histiobalantidae	1	0	1	0
Vorticellidae	0	0	3	6
Epistylidiidae	0	0	2	2
Spirostomidae	1	2	0	1
Metopidae	2	1	1	1
Condylostomatidae	1	2	1	1
Halteriidae	1	2	0	0
Strongyliidae	2	2	1	2
Holostichidae	3	6	2	3
Aspidissidae	1	2	0	2
Euplotidae	4	6	3	5
Всего	37	57	28	46

При изучении инфузорий обрастаний различного типа субстратов, как, например, обрастание камней, скал, талломы водорослей, досок, гидротехнических сооружений выявлен ряд интересных фактов. Так, в обрастаниях скал и камней довольно часто обнаруживаются виды, характерные для микробентоса. Здесь ценоз обрастания в основном формируется за счет представителей родов *Lacrymaria*, *Tracheloraphis*, *Lit.*, *onotus*, *Chlamydon*, *Euplotes*, *Aspidisca* и *Vorticella*.

На талломах водорослей обнаружено незначительное количество видов инфузорий. Здесь чаще встречаются виды родов *Chilodonella* и *Vorticella*. Что касается гидротехнических сооружений, то здесь массовыми формами оказались *Uronema marinum*, *Pleuronema coronatum*, *Cyclidium bergeri*, *Vorticella nebulifera*, *Zoothamnium pelagicum* и др. Фауна обрастаний отдельных брошенных досок оказалась довольно сильно обеднена, что связано с ее загрязнением нефтяными отходами. На данном субстрате обнаружены единичные экземпляры представителей родов *Uronema*, *Cyclidium* и *Epistylis*.

Сезонное изучение инфузорий островов показало, что в течение года они образуют три максимума, приходящиеся на весну, лето и осень. Инфузорий обоих биотопов (микробентос и обрастания) своей наибольшей численности достигают в летний сезон (июнь—июль). Количество

особей на данном сезоне на 1 м² составляют 6 и 4,5 млн. экз., соответственно.

Зимой, при температуре 6—8° С в микробентосе и обрастании островов наблюдается резкое снижение разнообразия видового состава фауны в целом и их численности (50—80 тыс. экз./м²). Это, по-видимому, объясняется инцистированием многих форм инфузорий характерных для микробентоса и ценоза обрастаний.

Что касается весеннего и осеннего сезонов, то следует отметить, что в этих сезонах в микробентосе и обрастании инфузории образовывали высокое качественное разнообразие. Но в количественном отношении они несколько уступают летнему сезону. В этих сезонах численность в среднем составляла 3,5 млн. экз./м².

Наблюдения над массовыми видами инфузорий микробентоса и обрастаний о. Артема в различные сезоны года показали, что встречаемость особей каждого вида резко отличаются. Как видно из табл. 2, в

Таблица 2
Средняя численность массовых видов инфузорий на о. Артем (тыс. экз./м²)

Виды инфузорий	Апрель	Июнь	Август	Октябрь
Микробентос				
<i>Lacrymaria coronata</i>	120	95	80	38
<i>Tracheloraphis prenanti</i>	170	730	610	51
<i>Litonotus lamella</i>	103	240	208	67
<i>Paraspathidium fuscum</i>	17	360	210	23
<i>Paramecium calkinsi</i>	438	430	85	0
<i>Frontonia marina</i>	13	270	235	20
<i>Spirostomum teres</i>	0	83	70	5
<i>Condylostoma arenarium</i>	12	240	203	17
<i>Keronopsis rubra</i>	52	10	0	35
<i>Euplotes balteatus</i>	10	490	211	13
<i>Diophrys scutum</i>	43	350	403	67
<i>Uronychia transfuga</i>	0	76	81	0
<i>Aspidisca caspica</i>	23	17	43	130
Общее количество особей инфузорий	1001	3391	2439	466
Обрастания				
<i>Chlamydon triquetrus</i>	17	48	9	7
<i>Uronema marinum</i>	330	490	308	165
<i>Cyclidium bergeri</i>	270	520	280	95
<i>Metopus contortus</i>	60	110	100	0
<i>Keronopsis rubra</i>	47	10	0	0
<i>Trachelostyla caudata</i>	152	130	110	35
<i>Euplotes zenkewitchi</i>	0	78	47	3
<i>Diophrys scutum</i>	40	350	140	23
<i>Aspidisca caspica</i>	170	210	85	0
<i>Vorticella nebulifera</i>	5	25	12	47
<i>Vorticella campanula</i>	0	17	23	0
Общее количество особей инфузорий	1091	1988	1114	375

обоих биотопах (микробентос и обрастания) почти все отмеченные виды своего максимального развития достигают в летнем сезоне (июнь—

август). Однако ряд видов, таких, как *Lacrymaria coronata*, *Paramecium calkinsi*, *Keronopsis rubra*, *Trachelostyla caudata*, своей максимальной численности достигали в весеннем сезоне (апрель), а *Aspidisca caspica* и *Vorticella nebulifera* — в осеннем сезоне (октябрь); они относятся к stenothermным-холодолюбивым формам.

Для изучения вертикальной миграции инфузорий в глубь грунта (песок, ил, ракушечный гравий) пробы брали поршневой трубкой послойно 0—1 см, 1—2, далее с интервалом в 2 см на глубину до 15 см. Изучение фауны инфузорий послойно в мелком гетерогенном песке с 1 до 10 см показало, что наиболее густонаселенными оказались поверхностные слои грунта (0—3 см), из которых особенно выделяется поверхностный слой — 0—1 см. В этих слоях некоторые формы — *Lacrymaria coronata*, *Tracheloraphis prenanthi*, *Condyllostoma arenarium* образуют массовые популяции (2—3 млн. экз./м²). Что касается остальных слоев, то обработка взятых проб показала, что с увеличением глубины происходит значительное обеднение фауны инфузорий. Однако следует отметить, что некоторые формы инфузорий — *Tracheloraphis prenanthi*, *Spirostomum teres*, *Anigsteinia clarissima* в единичных экземплярах встречаются на глубинах до 10 см.

Изучение вертикального распределения инфузорий в заиленных песках показало, что основная часть фауны инфузорий встречается в самых поверхностных слоях грунта (0—1 см, 1—2 см). С повышением глубины наблюдается сильное уменьшение видового состава и численности инфузорий. Так, на глубине 3—4 см обнаружено только два вида инфузорий (*Tracheloraphis prenanthi*, *Trachelonema oligostriata*) с единичными экземплярами, численность которых не превышала 100—150 экз./м². Максимальная глубина проникновения инфузорий в данный грунт доходит до 5 см.

В ракушечном гравии (особенно в чистых зонах) общая глубина проникновения инфузорий в грунт оказалась высокой (до 15 см). Выявлено, что распределение инфузорий в слоях данного грунта почти одинаково, что связано с широким пространством между гранулами и благоприятным кислородным режимом. Максимальное развитие инфузорий — 1,5—2 млн. экз./м².

Сравнение обнаруженных видов инфузорий островов Апшеронского архипелага с данными, полученными из других географических районов Каспийского моря (Северный, Средний, Южный Каспий и острова Бакинского архипелага), показывает, что основные представители фауны являются эвритопными (70%), а высокая общность, как по обростанию так и по микробентосу, наблюдается между Южным Каспием и островами Бакинского архипелага.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы.

1. В результате изучения микробентоса и обростаний островов Артем и Жилой всего было найдено 57 видов инфузорий, относящихся к 25 семействам. По количеству видов (по микробентосу и обростанию) о. Жилой занимает первое место (57 и 46 видов, соответственно). Затем следует о. Артем (37 и 28 видов, соответственно).

2. Сравнение фауны разных типов грунтов показывает, что по числу видов инфузорий наиболее богат мелкий песок (39 видов). Другие биотопы (песчаный ил, ил, водорослевый ил, гравий) как по видовому

составу, так и по численности, отличаются от песка. Это связано с тем, что и для цГМФ-зависимой протеинкиназы [3], хотя относительная степень фосфорилирования отдельных фракций гистонов под действием двух протеинкиназ различна.

Таким образом, выделенная из тканей креветки циклонуклеотид-независимая протеинкиназа отличается от цГМФ-зависимой протеинкиназы из того же источника [1, 2, 3] по ряду свойств: молекулярному весу, pH-зависимости и субстратной специфичности. Дальнейшее исследование циклонуклеотиднезависимой протеинкиназы из тканей креветки может быть направлено на выяснение факторов, регулирующих активность этой специфической киназы в клетке.

Литература

1. Сафаров Н. С., Мусаев З. Ш., Баба-заде С. Н., Садыгов С. Т., Метиев Н. Х. — Биохимия, т. 47, 1982, с. 945—949.
2. Сафаров Н. С., Мусаев З. Ш., Баба-заде С. Н., Садыгов С. Т., Метиев Н. Х. — Биохимия, т. 48, 1983, № 6, с. 991—997.
3. Сафаров Н. С., Баба-заде С. Н., Садыгов С. Т. — Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., 1982, № 5, с. 112—117.
4. Beemon K., Ryden T., Mc Nelly E. A. J. Virol., v. 42, N 2, p. 742—747, 1982.
5. Cavadore J. C., Le Peuch C. J., Walsh M. P., Vallet B., Demaille J. G., Molla A. Biochemie, v. 63, N 4, pp. 353—359, 1981.
6. Joos T., Anderer F., Alfred A. Biochem. Biophys. Res. Commun., v. 87, N 3, pp. 757—763, 1979.
7. Keates R. A. B., Trewavas A. J. Plant Physiol., v. 54, N 1, pp. 95—99, 1974.
8. Kramias E. G., Jungman R. A. Biochim. Biophys. Acta, v. 517, pp. 447—456, 1978.
9. Kuhn H., Cook I. H., Dreyer W. J. Biochemistry, 12, N 13, pp. 2495—2502, 1973.
10. Kuo W. N. Experientia, v. 37, N 5, pp. 453—454, 1981.
11. Manai M., Cozzzone A. J. Biochem. Biophys. Res. Commun., v. 107, N 3, pp. 981—988, 1982.
12. Roberts W. K., Howarth A., Brown R. E., Clements M. Y., Kerr I. M. Nature, v. 264, N 5585, pp. 477—480, 1976.
13. Yamamoto M., Takai Y., Inoue M., Kishimoto A., Nishizuka Y. J. Biochem., v. 83, N 1, pp. 207—212, 1978.

С. Н. Бабазаде, Н. С. Сафаров, Е. Ч. Каримова, З. Ш. Мусаев

ЦИКЛИК НУКЛЕОТИДДЭН АСЫЛЫ ОЛМАЖАН ПРОТЕИНКИНАЗА ФЕРМЕНТИНИН КРЕВЕТ ТОХУМАЛАРЫНДАН АЛЫНМАСЫ ВӘ ХҮСУСИЯТЛӘРИ

Кревет тохумаларындан алынмыш циклик нуклеотиддэн асылы олмажан протеинкиназа ферменти протамин вә гистон фракцияларыны фосфорлашдырыр, фермент субстрат кими гистон Н 2в-дә даһа чох үстүлүк верир.

Ферментин оптимал рН-ы 6,0-дыр. Протеинкиназанын кел-филтрәсия илә тәҗин олунмуш молекул чәкиси 60000 олмушдур. 10 мМ Mg²⁺ вә бир гәдәр зәиф 1 мМ Co²⁺ вә ја 1 мМ Mn²⁺ ферменти активләшдирер.

МҮНДӘРИЧАТ

М. Ә. Раһимов, В. А. Гасымханлы. Интродукция едилмиш ики диоскорейя һөнүһү тохумларының чүчәрмә хусусијјәтләри вә чүчәртиләрин инкишафы	3
Р. И. Бабајев, У. Б. Керимов, М. Ә. Раһимов: Әждаһавары шрадерияның бә'зи биоекологик хассәләри	6
З. А. Новрузова, Х. А. Вәлијева. Чинсинин мугајисәли анатомик хусусијјәтләри	11
С. Я. Орлова. Гафгаз бикәвәриләринин мугајисәли анатомик гурулушу	19
А. П. Кәразада, Н. Б. Троицкий, Ч. К. Күләлијев, Р. Н. Мәмәдов, С. Ә. Көчәрли. Торпағын хусуси електрик кечиричилијинин сыхлыг вә һәмликдән асылылығының мұхтәлиф тезликләрдә тәдгиги	24
И. Ш. Искәндәров, Т. Я. Мхитарова. Азәрбајжан торпагларында алуминий ертијаты вә пајланмасы	31
Б. Т. Мусајев. Шимали Муганын суварылан боз-чәмән торпагларында оксидләшмә-редуксия процессләринин динамикасы	40
А. Р. Әлијев. Шәки-Загәтала зонасының бә'зи булагларының инфузор фаунасына даир	46
А. Ә. Әлијев. Tryphoninae ихневмонидләринин фауна вә биологикасына даир материаллар	53
М. Ә. Мәмәдова. Ев кечиләринин јаш вә мөвсүмдән аылы олараг ејмәриозла јолухма динамикасы һаггында материаллар	59
Н. М. Талышинский. Тут биткиси јарпагларында плоидликлә әлағәдар олараг глицеральдегид-3-фосфатдеһидрогеназа, изоситратдеһидрогеназа вә һекзоккиназаның тәдгиги	64
М. Н. Әлијев, Мин Бен-Ха. 11-дезоксипростагландин Е ₁ -ин лактасиялы сичовулларда пролактинын әмәлә кәлмәсинин вә сүдүн ифразының гипоталамик назарәтинин моноаминергик механизминә тә'сири	69
Г. Г. Гәдиоров, Ә. М. Әлијев. Гиперкалсамия шәраитиндә SO ₂ -нин бирдә-фәликлә бөјүк дозасының бејинин гаммаамин јағ-туршусу (гајт), глутамин вә аспарактин туршуларына (ГТ, АТ) тә'сири	74
В. И. Крјучков, Н. М. Кирејев. Еркән онтогенездә күмүшү карпын һәрәки активлији	80
А. А. Исмајлылов, Н. И. Ковалјова, Л. Ф. Лыјова. Азан синириң балыгларың гипоталамусунда прелексијасы һаггында электрофизиологи мә'лумат	86
Ј. Б. Исмајлылов, Р. Х. Көчәрли. Нейролептикләрин тә'сири заманы гипоталамусун моноаминергик системи сүд секретиясының тәнзиминдәки ролу	90
С. Н. Бабазада, Н. С. Сафаров, Е. Ч. Керимова, З. Ш. Мусајев. Сиклик нуклеотиддән асылы олмајан протеникиназа ферментинин кревет тохумаларындан алынмасы вә хусусијјәтләри	95
Ф. И. Абдуллајев. Буғда рүшјемләриндә иДНТ-дән асылы олан РНТ полимераз I вә II-нин тәмизләнемәси	99

СОДЕРЖАНИЕ

М. А. Рагимов, В. А. Касумханлы. Особенности прорастания семян и развитие всходов двух интродуцированных видов диоскорей	3
Р. И. Бабаев, Ю. Б. Керимов, М. А. Рагимов. Некоторые биологические особенности шрадерии змееголовниковой	6
З. А. Новрузова, Х. А. Велиева. Сравнительно-анатомические особенности видов рода MALVA L.	11
С. Я. Орлова. Сравнительно-анатомическое строение побега иглиц Кавказа	19
А. П. Герайзаде, Н. Б. Троицкий, Ч. Г. Гюләлиев, Р. Г. Мамедов, С. А. Кочарли. Частотное исследование удельной электропроводности почв в зависимости от влажности и плотности	24
И. Ш. Искендеров, Т. Я. Мхитарова. Распределение и запас алюминия в почвах Азербайджана	31
А. А. Миканлов. Земельный фонд Ширванской степи и его рациональное использование (в пределах Уджарского района)	35
Б. Т. Мусаев. Динамика окислительно-восстановительных процессов в орошаемых сероземно-луговых почвах северной Мугани	40
А. Р. Алиев. К фауне инфузорий некоторых родников Шеки-Закавказской зоны	46
А. А. Алиев. Материалы к фауне и биологии наездников TRYPHONINAE (Hym. Ichneumonidae) Азербайджана	53
М. А. Мамедова. Материалы о возрастной и сезонной динамике эймериозов домашних коз	59
Г. М. Талышинский. Глицеральдегид-3 — фосфатдегидрогеназа изоцитратдегидрогеназа и гексокиназа в листьях шелковицы различной степени плоидности	64
М. Г. Алиев, Мин Бен Ха. Влияние 11-дезоксипростагландина Е ₁ на моноаминергический механизм гипоталамического контроля образования пролактина и секреции молока у лактирующих крыс	69
Г. К. Кадыров, А. М. Алиев. ГАМК, ГГК и АК в структурах мозга после разового воздействия большой концентрации SO ₂ в условиях гиперкальцеми	74
В. И. Крючков, Н. М. Гиреев. Двигательная активность зеркального карпа в раннем онтогенезе	80
А. А. Исмаилов, Н. И. Ковалева, Л. Ф. Лынева. Электрофизиологические данные о проекциях блуждающего нерва в гипоталамусе рыб	86
Ю. Б. Исмаилов, Р. Х. Кочарли. Роль моноаминергической системы гипоталамуса в регуляции секреции молока при действии нейролептиков	90
С. Н. Бабазаде, Н. С. Сафаров, Э. Дж. Керимова, Э. Ш. Мусаев. Выделение и свойства циклонуклеотиднезависимой протеникиназы из тканей креветки	95
Ф. И. Абдуллаев. Очистка ДНК — зависимых РНК-полимераз I и II из зародышей пшеницы	106
Ф. Г. Агамалиев. Инфузории микробентоса и обрастаний островов апшеронского архипелага Каспийского моря	106