

1988

ISSN 0132-6112

2 Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасы  
Академия наук Азербайджанской ССР

# ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

**БИОЛОЖИЈА  
ЕЛМЛƏРИ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

2

1988

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

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

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

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

— в начале статьи указывается УДК (слева);

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

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

— при описании методики эксперимента с использованием животных необходимо указывать тип применявшегося обезболевания, способ эвтаназии, вид, пол и количество подопытных животных.

Статьи представляются в 1 экз. На обороте иллюстраций указывается фамилия и инициалы автора, сокращенное название учреждения и адрес (в случае необходимости — и низ иллюстрации (в случае необходимости — или иллюстраций с названиями (в 2-х экз.) представляется общим списком, где помещаются только фамилии авторов в алфавитном порядке. В начале списка необходимо указать язык статьи (на русском или азербайджанском языке, а затем на иностранном языке (в тексте статьи он ставится в скобках). В конце списка (в начале статьи) следует дать фамилию и инициалы автора, место и год издания; для журнальных статей — название, номер тома, номер выпуска, страну и год издания.

В конце статьи необходимо указать фамилию и инициалы автора, домашний и служебный адреса.

Статья излагается на русском) или азербайджанском) — в 2-х экз., на от-

дельных листках.

К статье приложить реферат на русском языке следующим образом: УДК, раздел статьи, название статьи, название журнала. В конце реферата следуют фамилия и инициалы автора. После реферата слева в скобках указывается место и год выполнения работы. Реферат должен быть выполнен на отдельных листках.

2 экз.

Рекомендации статьи к опубликованию. К статье прилагаются документы.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРİ

İZVĖSTİYƏ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРİ СЕРİЈАСЫ

★

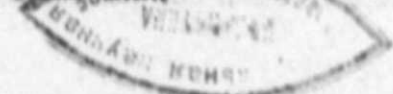
СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

2

1988

«ЕЛМ» НƏШРİЈАТЫ — İZDƏTĖLİYƏTİ «ЕЛМ»

BAKİ — BAKU



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Алиев Дж. А. (гл. редактор), Алекперов У. К. (зам. гл. редактора), Самедов А. Н. (отв. секретарь), Бабаев М. Т., Гаджиев В. Д., Гасымов А. Г., Мамедов Т. Г., Мамедъяров М. А., Тагиев С. К.

© Издательство «Элм», 1988 г.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ  
Биологика елмлари сериясы, 1988, № 2  
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
Серия биологических наук, 1988, № 2

УДК 581.9

В. Д. ГАДЖИЕВ, А. Х. ЛЯТИФОВА  
МАТЕРИАЛЫ К ВОДНО-БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА  
ИМ. С. М. КИРОВА

Институт ботаники АН АзССР

Изучена водно-болотная растительность Кызылагачского заповедника, расположенного на юго-западном побережье Каспийского моря. Приводятся сведения о смене водно-болотной растительности заповедника за последние 20—25 лет.

Кызылагачский государственный заповедник, расположенный на юго-западном побережье Каспийского моря, является местом полета и массовой зимовки водоплавающих, водно-болотных и степных птиц. Территория заповедника включает воды Малого и Большого Кызылагачского заливов, бывших 50 лет назад единым водным бассейном (залив Кирова), и отдельные участки суши. За годы существования заповедника флора и растительность заливов подверглись значительным изменениям, которые были вызваны действием природных и антропогенных факторов. К числу наиболее активнейших природных факторов следует отнести отступление вод Каспия, приведшее к обмелению Большого залива. Постепенное превращение Малого залива в пресноводное водохранилище, изменение солевого состава воды способствовали обогащению флоры залива новыми видами.

Геоботаническое обследование водных акваторий заповедника в 1976—1980 гг показало, что в настоящее время на Малом заливе в роли эдификатора выступают различные виды рдестов, образующие самостоятельные и смешанные ассоциации, виды камыша, образующие ассоциации в мелководной части залива. В заливе появились новые растения — болотник весенний (*Callitriche verna*) ряска маленькая (*Lemna minor*), частуха ланцетная (*Alisma lanceolatum*) входящие в состав различных ассоциаций погруженных и полупогруженных в воду растений. Следует отметить, что богатство и разнообразие корма на Малом заливе способствует поселению на зимовку в заливе уток, лысухи, чомги, малой поганки, большого баклана.

Обмеление Большого залива привело к сохранению зарослей тростника (*Phragmites australis*) которые сохранились лишь в юго-западной части залива. Сбрасывание пресной воды из Малого залива способствовало расселению в районе выхода ее из каналов рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus*) роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum*) урути колосовой (*Myriophyllum spicatum*). В мелководной части залива появились сообщества камыша приморского (*Scirpus littoralis*). Заросли взморника малого (*Zostera noltii*) и руппии спиральной (*Ruppia cirrhosa*) сильно сократили свою площадь. Большой залив служит местообитанием практически всех видов водоплавающих и многих видов околоводных птиц — уток, лысухи,

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

чомги, пеликана, баклана, чаек, лебедей. На прибрежных мелководьях зимует фламинго.

Современная флора Кызылагачского заповедника насчитывает 360 видов растений, из которых 30 видов входят в состав водно-болотной растительности [4, 6]. Несмотря на важное значение водно-болотной растительности, до последнего времени в пределах заповедника она оставалась почти не изученной. Отдельные сведения о флоре и растительности заливов и избыточно-увлажненных местообитаний мы находим в работах А. Г. Рубцовой [8], Р. А. Алиева [3], Д. А. Алиева [1, 2].

Проведенное нами обследование показало, что в настоящее время водно-болотная растительность заповедника хорошо развита и занимает берега Большого и Малого Кызылагачских заливов, Калиновский лиман, Лопатинские и Акушинские разливы. Сообщества отдельных формаций сформировались за последние 20—25 лет и впервые описаны нами. Эдификаторы данных сообществ ранее не входили даже во флору заповедника. Наряду с появлением новых видов, из флоры его исчезли ценный реликт лотос каспийский (*Nelumbium caspicum*) водной орех гирканский (*Trapa hircana*), разуха морская (*Najas marina*). Исчезновение их связано не только с изменением экологических условий, но и истреблением их человеком.

Ниже мы приводим характеристику выделенных формаций и ассоциаций. При выделении формаций мы придерживались классификационных представлений, разработанных Л. И. Прилипко [7].

#### Формации водной растительности заповедника

Водные сообщества приурочены к Большому и Малому заливу, каналам. В роли эдификаторов сообществ выступают различные виды рдестов, взморника, руппии, лютик.

**Формация рдестов.** Доминанты данной формации рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus*), р. блестящий (*P. lucens*), р. курчавый (*P. crispus*), р. стеблеобъемлющий (*P. perfoliatus*) относятся к группе укореняющихся погруженных в воду растений, у которых цветение и опыление происходит над водой. Они образуют самостоятельные и смешанные друг с другом ассоциации, носящие зарослевый характер. Проективное покрытие обычно высокое — 80—90%. Ассоциации р. блестящего, р. курчавого, р. стеблеобъемлющего встречаются на Малом заливе. Сброном канале. Ассоциации р. гребенчатого — на Малом и Большом заливе. Следует отметить, что это самые распространенные водные сообщества, которые занимают почти все водное пространство заливов заповедника. Площадь отдельных сообществ колеблется от нескольких квадратных метров до десятков и по годам. В прибрежной водной части залива сообщества рдестов имеют вытянутую вдоль линии берега форму. В открытом водном пространстве развиваются нитчатые водоросли.

Из водоплавающих птиц особенно охотно рдест поедают разные виды уток. Некоторые виды рдестов в сухом виде поедаются и домашними животными. Сравнение наших данных с имеющимися в литературе показало, что местные виды рдестов отличаются более высоким содержанием клетчатки и кальция [5, 9].

**Формация руппии спиральной.** В формации выделены две ассоциации — спиральноруппиевазя (*Ruppia cirrhosa*) и спиральноруппиево-взморниковая (*Ruppia cirrhosa* + *Zostera noltii*). Обе ассоциации встречаются лишь на Большом заливе. Обычно не занимают большой площади. Эдификаторы сообществ относятся к группе укореняющихся, полностью погруженных в воду галофильных растений. Грунты предпочитают песчанолистые. Обилие руппии колеблется по годам. Из водорослей в состав сообществ иногда входит кладофора собранная и хетоморфа.

**Формация взморника малого.** В формации выделена одна ассоциация — мелковзморниковая (*Zostera noltii*). Сообщества этой формации носят зарослевый характер. Проективное покрытие колеблется по годам. В среднем достигает 70—80%. В июле—августе, в период максимального развития взморника, проективное покрытие достигает 100%. заросли взморника простираются сплошной полосой вдоль восточного побережья Большого залива. Отдельными пятнами встречаются на мелководьях в северной и западной части залива. В состав сообществ входят и водоросли. Взморник малый поедают утки, гуси и лебеди.

**Формация ряски маленькой.** Формация представлена одной ассоциацией — мелкоряской (*Lemna minor*). Сообщества распространены в мелководных, хорошо прогреваемых водоемах и на Малом заливе. В сообществах отмечен и другой вид ряски (*L. trisulca*). Обилие последней незначительное. Общее проективное покрытие зарослей 90—100%. Оба вида ряски относятся к группе неприкрепленных, погруженных и плавающих на поверхности воды гликофильных растений. Часто ряска маленькая входит в состав других формаций водно-болотной растительности заповедника.

**Формация сальвинии плавающей.** В формации выделена одна ассоциация — чисто сальвиниевая (*Salvinia natans*). Эдификатор относится к группе пресноводных, неприкрепленных, плавающих на поверхности воды растений. Сообщества отмечены у берегов Малого залива, в разливах, в местах со спокойной и хорошо прогреваемой водой. Сальвиниевые заросли больших площадей не занимают. Проективное покрытие бывает 80—90%. Сальвиния входит в состав разреженных тростниковых и рогозовых зарослей.

**Формация роголистника погруженного.** Формация представлена одной ассоциацией. Эдификатор роголистник погруженный (*Sagittaria demersum*) относится к группе бескорневых неприкрепленных или прикрепленных, полностью погруженных растений. Сообщества встречаются на Малом заливе, в тростниковых зарослях. Широкого распространения не имеет. В состав сообществ входит рдест.

**Формация пузырчатки обыкновенной.** Формация представлена одной ассоциацией — обыкновеннопузырчатковой. Широкого распространения не имеет. Эдификатор (*Utricularia vulgaris*) относится к группе бескорневых, плавающих растений, генеративные органы которых находятся над водой. Сообщества отмечены в Аварийном канале. Обилие пузырчатки невысокое. Проективное покрытие 50—60%. Иногда встречается в зарослях рогоза с сальвинией плавающей.

**Формация водяного лютика.** В формации выделена одна ассоциация водяного лютика (*Batrachium trichophyllum*). Сообщества имеют широкое распространение и отмечены во всех пресных водоемах и в мел-

ководьях. Эдификатор относится к группе прикрепленных погруженных в воду растений, цветение и опыление которых происходит над водой. Площадь отдельных сообществ достигает нескольких квадратных метров. Проективное покрытие водяного лютика 70—80%. В состав сообществ входит и другой вид лютика (*V. flouii*).

**Формация болотника весеннего.** Формация представлена одной ассоциацией — весеннеболотниковой. Эдификатор (*Callitriche verna*) относится к группе погруженных растений с плавающими на поверхности воды листьями и побегами. Встречается в неглубоких пресных водоемах. Сообщества широкого распространения не имеют.

#### Формации прибрежно-болотной растительности заповедника.

Прибрежно-болотная растительность Кызылагачского заповедника занимает берега Большого и Малого заливов, каналы, Калиновский лиман, Акушинские и Лопатинские разливы. Структура прибрежных сообществ изменяется в соответствии с изменением почвенно-грунтовых условий местообитания. Встречаются как одновидовые сообщества, носящие зарослевой характер, так и многовидовые. Эдификатором являются тростник, рогоз, камыш морской, клубнекамыш скученный, камыш озерный. Наибольшее распространение имеют ассоциации тростника. Следует отметить, что иногда один и тот же эдификатор образует как водные, так и прибрежные сообщества.

**Формация тростника южного.** Данная формация является самой распространенной на территории заповедника. Она представлена чистыми и смешанными ассоциациями. Чистые ассоциации отмечены в открытом водном пространстве Малого залива. Эдификатор сообществ тростник южный (*Phragmites australis*) относится к группе полупогруженных растений. Образует сообщества в воде и на суше, на болотно-луговых почвах и на сильноувлажненных почвогрунтах. Конфигурация тростниковых сообществ островная. Обычно эти сообщества двухъярусные. Верхний надводный ярус создает тростник. Подводный — различные виды рдестов, роголистник погруженный, уруть колосовая. Иногда на поверхности воды плавают ряска маленькая и сальвиния. Проективное покрытие сообществ около 60%.

В данной формации выделены следующие ассоциации: чисто тростниковая (*Phragmites australis*) рогозово-тростниковая (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia*) ситниково-тростниковая (*Phragmites australis* + *Juncus acutus*), бескильницево-тростниковая (*Phragmites australis* + *Puccinellia gigantea*).

К чисто тростниковым ассоциациям нами отнесены сообщества тростника на побережье Большого и Малого заливов, тростниковые крепи вдоль каналов, дорог, на дамбах. В сообществах состав компонентов и их обилие меняется. Из компонентов следует отметить кендырь сарматский (*Trachomitum sarmatinse*), обвойник греческий (*Pectiploca graeca*), цинанхум острый (*Cynanchum acutum*) паслён черный (*Solanum nigrum*) п. персидский (*S. persicum*), зюзник европейский (*Lycopus europaeus*), вербену лекарственную (*Verbena officinalis*), в. лежащую (*V. supina*) лютик окаймленно-плодный (*Ranunculus scutellatus*), л. ворсинчатоплодный (*R. marginatus*).

Из смешанных тростниковых ассоциаций наиболее широкое распространение имеют рогозово-тростниковая. Сообщества данной ас-

социации занимают мелководья Малого залива, каналы и плёсы. Эдификатором является тростник южный. Второй ярус образует рогоз. В местах соприкосновения сообществ с открытой водой произрастают рдесты, роголистник погруженный, уруть колосовая. В сообществах с разреженным травостоем единично отмечены водяной лютик расходящийся, сальвиния, виды рясок. На суше сообщества данной формации широкого распространения не имеют и отличаются бедностью видового состава.

Сообщества ассоциации ситниково-тростниковой встречаются на избыточно-увлажненных почвах. Тростник находится в угнетенном состоянии, достигает 1 м высоты и не образует генеративных органов. Видовой состав сообществ обогащается за счет гигрофитов и мезофитов как тамариск многоветвистый (*Tamarix ramosissima*), ситник острый (*Juncus acutus*), зюзник европейский, вербена лекарственная, в. лежащая, лапчатка ползучая (*Potentilla reptans*) дербенник иссополистный (*Lythrum hyssopifolia*), кипрей мохнатый (*Epilobium hirsutum*) и др.

Сообщества бескильницево-тростниковой ассоциации распространены не слишком широко. Встречаются на побережье Большого залива. Характерным является участие в травостое галофильных растений. Помимо этих видов здесь отмечены франкенция жестковолосая (*Frankenia hirsuta*) ф. порошистая (*F. pulverulenta*), петросимония ветвистая (*Petrosimonia brachylata*) солерос европейский (*Salicornia europaea*).

**Формация рогоза.** Данная формация распространена меньше, чем предыдущая. Эдификатором является рогоз (*Typha angustifolia*), который относится к группе полупогруженных растений. На водных местообитаниях встречаются чистые и смешанные с тростником сообщества. Чистые рогозники бедны в видовом отношении, обычно двухъярусные. Надводный ярус образует рогоз, подводный — различные водные растения. В некоторых сообществах подводный ярус образуют водоросли.

Вне воды рогозники распространены слабо. Выделена одна ассоциация. Сообщества встречаются на опресненных избыточно-увлажненных местообитаниях. Видовой состав беден.

**Формация клубнекамыша.** Формация широко распространена на побережье Малого залива, на Лопатинских и Акушинских разливах. Формация представлена ассоциациями клубнекамыша морского (*Booboschoenus maritimus*), к. скученного (*B. compactus*), к. крупноколоскового (*B. macrostachys*). Сообщества первой ассоциации широко распространены. Сообщества отдельных ассоциаций занимают ограниченную площадь, встречаются в виде куртин. Сопутствующими видами являются тростник, бескильница, виды лютика, ситник морской.

**Формация камыша.** Данная формация широко распространена во всех водоёмах заповедника. Здесь выделены ассоциации камыша Табернемонтана (*Scirpus tabernaemontani*) озернокамышевая (*S. lacustris*), трехграннокамышевая (*S. triquetus*), приморскокамышевая. Последняя встречается в мелководной части Большого залива. Общее проективное покрытие сообществ высокое — 80—90%. В местах рано освобождающихся от воды камышевые сообщества обогащаются гигрофильными и мезофильными растениями, постепенно переходя в клубнекамышевые и разнотравные сообщества.

Вне воды формация представлена ассоциацией камыша Табернемонтана. Участки этой формации отличаются высоким проективным покрытием и бедным составом. Из сопутствующих видов отмечены камыш морской, сьят длинная, осока раздельная (*Cares divisa*).

В ассоциациях тростника, рогоза, камыша и клубнекамыша находят прибежище лысухи, султанки, многочисленные камышницы, кабаны, волки, камышовый кот. В разливах с преобладанием тростника и тамариска устраивают колонии различные виды водоплавающих птиц.

**Формация частух иланцетной.** Данная формация представлена ассоциацией ланцетночастуховой (*Alisma lanceolatum*). Широкого распространения не имеет. Занимает побережье Малого залива и разливы. В зарослях частухи встречаются ситник острый, тамариск многоветвистый, вероника анагалисовидная, мята длиннолистная (*Menta longifolia* (м. водяная (*M. aquatica*)) м. блошница (*M. pulegium*)) липпия узлоцветковая (*Lippia podiflora*).

**Формация омежника дудчатого.** Формация представлена одной ассоциацией дудчатоомежниковой (*Oenanthe fistulosa*). Широкого распространения не имеет. Встречается вдоль дамбы за Сбросным каналом, в разливах, вдоль дороги в южной части заповедника. Проективное покрытие около 50—60%. В сообществах отмечены ситник острый, тамариск многоветвистый, вербена лежачая.

**Формация паспалюма.** В данной формации выделена ассоциация осоково-паспалюмовая (*Paspalum digitaria* + *Carex divisa*) Широкого распространения не имеет. Встречается на избыточно-увлажненных местообитаниях, на побережье Малого залива, на Аварийном канале. В сообществах отмечены камыш озерный, камыш приморский, сальвиния плавающая, ряска маленькая.

Водно-болотная растительность Кызылагачского заповедника за последние годы получила широкое распространение, что связано с опреснением воды в Малом Заливе, увеличением площади избыточно-увлажненных местообитаний, опреснением грунтовых вод.

В настоящее время флора Малого залива включает 25 видов высших растений, а растительность представлена 10 формациями. Флора Большого залива включает 5 видов, растительность представлена 7 формациями. Сообщества отдельных формаций сформировались за последние 20—25 лет и описаны впервые.

Наряду с появлением новых видов, за годы существования заповедника из его флоры исчезли ценный реликт лотос каспийский, водяной орех гирканский, резуха морская.

#### Литература

1. Алиев Д. А. Зарастание Малого Кызыл-Агачского залива. Научные доклады высшей школы. — Биол. науки, 1962, № 2.
2. Алиев Д. А. Флора и растительность водоемов Азербайджана и их хозяйственное значение. Автор. дис... докт. биол. наук. — Баку, 1969.
3. Алиев Р. А. Очерк растительности Кызыл-Агачского заповедника им. С. М. Кирова. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1954.
4. Кызыл-Агачский государственный заповедник им. С. М. Кирова. К 50-летию заповедника. — Баку: Азернешр, 1979.
5. Ларин И. В. и др. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, т. 2. — М.—Л., 1951.
6. Лятифова А. Х., Евстратова О. И., Мехтиева Б. Г. Материалы к флоре Кызылагачского заповедника им. С. М. Кирова. Деп. в ВИНТИ, 1984.

7. Прилипко Л. И. Растительный покров Азербайджана. — Баку: Элм, 1970.

8. Рубцова А. Г. Растительный покров Кызыл-Агачского заповедника им. С. М. Кирова. Труды Бот. ин-та АЗФАН СССР, Т. XI. — Баку, 1940.

9. Томмэ М. Ф. Корма СССР. Состав и питательность. — М.: Колос, 1964.

10. Флора Азербайджана, Т. I—VIII. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1950—1961.

В. Д. Начыев, А. Х. Лятифова

#### С. М. КИРОВ АДЫНА ДӨВЛӘТ ГЫЗЫЛАҒАЧ ГОРУҒУ СУ-БАТАГЛЫГ БИТКИЛИЈИ ЫАГГЫНДА

Мағаләдә Хәзәрри гәрб сәһилиндә јерләшән Гызылағач горуғу су-батағлыг битки-лијини өјрәнилмәсиндән бәһс едилир.

Апарылмыш тәдқиғат нәтиҗәсиндә мүәјјән едилмиш ки, горуғда 30 су-батағлыг битки нөвү вә 17 су-батағлыг битки формасијасы јайылмышдыр.

УДК 633.86:582.831

М. А. КАСУМОВ, А. Ш. ИБРАГИМОВ

**ВИДЫ РОДА *Tamarix* L.—  
НОВЫЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В статье впервые приводятся данные о распространении, запасах и красильных свойствах видов рода *Tamarix* L., произрастающих в Нахичеванской АССР.

Род *Tamarix* L. относится к семейству *Tamaricaceae* Link. Из 90 видов, распространенных главным образом в пустынях, полупустынях и отчасти в степях Европы, Азии и Северо-Восточной Африки, на Кавказе и в Азербайджане произрастают 7 видов. Однако красильные растения видов, относящихся к роду гребенщик, до настоящего времени подробно не изучены. Поэтому мы поставили своей задачей изучение красящих свойств некоторых видов гребенщика для получения красящих веществ, которые могут быть использованы в легкой промышленности (для окраски шерсти, шелка, хлопчатобумажной ткани и т. д.).

Несмотря на то, что виды рода *Tamarix* L. малочисленны, они распространены довольно широко — более чем роды, насчитывающие десятки видов. В Азербайджане имеются огромные запасы надземной массы гребенщика, т. е. создаются перспективы промышленного его использования. В зависимости от характера произрастания во многих местах образуется самостоятельная гребенщикова формация — *Tamariceta*. Проективное покрытие густых зарослей 80—90%. Наряду с чистыми зарослями, гребенщики образуют много смешанных фитоценозов: гребенщико-верблюжий, колючковый, гребенщико-эфемеровый, солянково-гребенщиковый, гребенщико-рогозовый, гребенщико-камышовый, гребенщико-курчавниково-астргаловый, гребенщико-рогозово-ивовый, гребенщико-ивово-курчавниковый и т. д.

Доминантами этих фитоценозов является гребенщик, достигающий 3—5 м высотой и выше. В Приараксинской долине Нахичеванской АССР, Сардарской, Шарурской, Бююкдюзской, Нахичеванской равнинах встречаются оригинальные группировки галофитных растений, приуроченные к сильно засоленным местам, такырам, шорам и солончакам. Основными сопутствующими видами на этих участках являются: *Halostachys caspica* (Bieb.) C. A. Mey., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) (Bieb.), *Salsola dendroides* Pall., s. *nodulosa* (Mog) Iljin., *Salsicornia eoropae* L., *Seidlitzia florida* (Bieb) Bunge., *Petrosimonia brachyata* (Pall.) Bunge., *Suaeda dendroides* C. A. Mel., *Suaeda altissima* (L.) Pall.

Крупные заросли в этом регионе расположены вдоль пойм и дельт р. Арапча, Аракса, Нахичеванчая, Алинджачая, Гилянчая, Дюглюнчая, в окрестностях с. Дамирчи, Арбатан, Керимбекли, Пусьян, Диза, Неграм, вокруг водохранилищ и озер (Узуноба, Карачукгел, Гюз-

нугель, Сирабгель и др.). Для расчета запасов сырья надземной части гребенщиков в каждом ключевом участке закладывались пробные площади размером 100 м<sup>2</sup>, в трех повторностях. Подсчитывали количество кустов и весовым методом определяли средний вес одного куста. Многократные проверки показали, что на 1 га количество кустов составляет от 200—350 до 500—650 штук. Вес одного куста колеблется от 5—10 до 10,5—14,5 кг. Чтобы вычислить урожайность с 1 га, вес полученного куста надо умножить на общее количество кустов участка. Используя полученные данные, можно найти биологические и хозяйственно возможные запасы сухого гребенщика (табл. 1). Общая пло-

Таблица 1

Запасы надземной массы видов гребенщика в Нахичеванской АССР

Участок с преобладанием или участием видов гребенщика	Общая площадь, га	Колич. кустов на 1 га	Вес 1 куста, кг	Урожайность с 1 га, т	Запасы сухого сырья, т	
					биологический	эксплуатационный
Сардаракская равнина	320	290	13,5	3,92	1254,40	752,64
Шарурская равнина	235	184	12,3	2,26	531,10	318,60
Бююкдюзская равнина	50	136	20,9	1,48	74,00	44,40
Нахичеванская равнина						
Яйджинская и Ордубадская равнина	70	172	7,5	1,29	90,30	54,18
Пойма и дельта р. Арапча	250	550	14,00	7,70	1925,00	1155,00
Пойма р. Аракс	1200	610	15,4	9,39	11268,00	760,80
Ущелье Лизбирт 4	40	443	8,0	3,54	141,60	84,96
Пойма и дельта р. Алинджачай	210	230	12,5	4,13	867,30	520,38
Пойма и дельта р. Гилянчая	185	225	10,4	2,34	432,90	259,74
Пойма р. Акулисчай	110	166	8,2	1,36	149,60	89,76
Пойма р. Ордубадчай						
Пойма р. Котамчай	128	270	10,7	2,89	369,92	221,95
Пойма р. Ванандчай	330	340	11,8	4,01	1323,30	793,98
Пойма р. Дюглинчая	690	480	12,9	6,19	4271,10	2562,66
Мелкие заросли						
Итого	4298				575,32	14745,13

щадь занятых видами гребенщиков в Нахичеванской АССР составляет 4298 га с биологическим запасом 24575,32 т. В связи легкой доступностью во многих местах на долю эксплуатационных запасов приходится 60% биологического запаса (14745,13 т).

Приведем ботаническую характеристику определения полезности и красящих свойств видов гребенщика.

*Tamarix meyeri* Boiss. — гребенщик Мейера — крупный кустарник до 3—4 (6) м высоты или небольшое деревцо. Кора старых стволов серая или буровато-серая.

Распространение в Азербайджанской ССР: Большой Кавказ (Кубинский горный массив), степное плоскогорье, Кура-Араксинская низменность, Нахичеванская равнина. На низменности, в предгорьях и

нижнем горном поясе. По долинам рек, в полупустынях; на солончаковых понижениях, в тугайных лесах. Группами, рассеянно, изредка образует заросли на аллювиальных почвах. Является дубильным, красильным, медоносным и перганосным растением [2].

По данным [6] в зеленых гребенщиках Мейера из Туркмении, собранных 21.XI 1941 г., содержится 1,35—1,87% таннидов, 33,0—37,0% нетаннидов, доброкачественность — 3,5—5,35% (по ВЕМ), в зеленых веточках из культуры (Ашхабад, Ботанический сад), взятых для анализа 6 октября, найдено 1,4—1,9% таннидов, 33,0—37,2% нетаннидов, доброкачественность 3,5—5,4% [3, 5] в зеленых веточках гребенщика из Туркмении обнаружено от 0,63—0,47% таннидов.

*Tamarix kotschyi* Bge. — гребенщик Кочи — древовидный кустарник до 3 м высоты, с серо-рыжей или серо-бурой корой на стволах.

Распространение в Азербайджанской ССР: Кура-Араксинская низменность между (с. Хинзиристан и райцентром Барда), Нахичеванская равнина до нижнего горного пояса. По долинам рек на щебнисто-галечниковых наносах [2].

Дубильное, красильное, медоносное и декоративное растение. Пригодно для закрепления склонов в долинах рек.

*Tamarix hohenakeri* Bge. — гребенщик Гогенакера — кустарник или небольшое деревце 2,5—3(6) м высоты с пурпурно-коричневой корой на стволах.

Распространение в Азербайджанской ССР: Большой Кавказ (Кубинский горный массив), Самур-Дивичинская низменность, Апшерон, степное плоскогорье Кура-Араксинской низменности, Куринская равнина, Алазань-Агричайская долина, Малый Кавказ (центральный, южный), Нахичеванская равнина и горы, Ленкоранская Мугань. Преимущественно на низменности, поднимается в горы до нижнего, редко до среднего горного пояса. По долинам рек, на галечниках, песчаных отменях, засоленных глинистых равнинах. Группами и рассеяно [2].

Дубильное, медоносное, красильное и декоративное растений. По данным [6], в зеленых веточках гребенщика из Туркмении, собранных 21.X 1941 г., имеется 2,01% таннидов и 27,41% нетаннидов при доброкачественности 6,82% (по ВЕМ). [3, 4]; в зеленых веточках гребенщика обнаружил 9,23% дубильных веществ при доброкачественности 20,50%, в вегетативных ветвях, собранных в период с 21 мая по 24 июля, — 1,77—6,58%, в соцветиях — 7,51 — 12,92% таннидов (на абс. сух. вес). Содержание дубильных веществ в зеленых веточках подвержено большим колебаниям при максимуме весной и летом. Красиво цветущий кустарник, пригодный для озеленения. Приготовленный из зеленых ветвей краситель использовали для окраски кожи в темно-малиновые и вишневые цвета [7].

*Tamarix gamosissima* Ledeb — гребенщик многоветвистый — кустарник или небольшое деревце, 2—6(8) м высоты, с пурпурной, ржаво-красной или желтоватой корой.

Распространение в Азербайджанской ССР: Большой Кавказ (Кубинский горный массив), Самур-Дивичинская низменность, Приараксинская низменность, Апшерон, Кобыстан, Степное плоскогорье Кура-Араксинской низменности, Куринская равнина, Алазань-Агричайская долина, Малый Кавказ (центральный, южный), Ленкоранская Мугань, Диабар (Зувад). До нижнего, редко среднего горного пояса. По

берегам и долинам рек, на галечниках, в полупустынях, на солончаковых и солончаковых почвах, по берегам оросительных каналов, на орошаемых полях, на приморских песках. Кроме того разводится. Из всех видов гребенщика, встречающихся в Азербайджане, гребенщик многоветвистый является наиболее широко распространенным, осотарниковые заросли в полосе прикуринских и приараксинских тугайных лесов. Местами на полянах среди тугайного леса встречаются небольшие рощи с древовидными гребенщиками, достигающими 3 м высоты.

В листьях, корнях и ветвях в значительных количествах содержатся дубильные вещества. Хорошее красильное, медоносное и перганосное растение. Светлолюбивое, быстрорастущее, жаро- и солеустойчивое. Хорошо переносит сухость воздуха, не требовательно к влаге в корнеобитаемом слое почвы, устойчиво к пыли, дыму и газам.

Ценный кустарник для разведения на засоленных почвах и на приморских песках, в полупустынной зоне на неудобных землях. Включен в ассортимент полезащитных лесонасаждений для Кура-Араксинской, Прикаспийской низменности, Ленкоранской Мугани, Куринской равнины и других мест восточного и южного Закавказья [2].

Размножается семенами, одревесневшими побегами, летними черенками и отпрысками. Пригоден для живых изгородей, опушек, для обсадки небольших аллей, садовых дорожек и пр.

Молодые ветви, цветки и кора взрослых стеблей содержат до 8% дубильных веществ. Галлы, концентрирующие до 35—50% таннидов, на этом виде встречается наиболее часто, но в количествах, не допускающих промышленного сбора [1, 5].

В гребенщике многоветвистом из Туркмении обнаружено 0,9—12,6% таннидов при доброкачественности 2,3—4,8%. П. Д. Соколов (1956, 1961) в ветвях гребенщика из горных районов Туркмении нашел 1,64—6,06%, а в образцах, собранных в пустыне Каракума, — от следов до 5,69% таннидов. Красильное растение.

*Tamarix florida* Bge. — гребенщик яркий — кустарник или небольшое деревце, до 6(8) м высоты, с пурпурно-рыжей корой на стволах.

Распространение в Азербайджанской ССР: Кура-Араксинская низменность, Куринская равнина, Степное плоскогорье, Малый Кавказ (южная часть). По берегам и долинам рек изредка [2].

Дубильное, красильное, медоносное и декоративное растение.

Получаемый из изучаемых видов гребенщика красящий экстракт окрашивает шерстяную пряжу в желтый, зеленый, оливковый, бежевый, фиолетово-зеленый, охристый коричневый цвета и оттенки, которые отличаются достаточной светостойкостью при одновременной устойчивости к моющим средствам.

Установлено, что красящая способность изученных видов очень велика — 1 кг экстракта достаточно для окрашивания 9—10 кг шерстяной пряжи. Выявленный нами краситель прочно фиксируется животными волокнами, что увеличивает прочность полученных цветов и оттенков. Это позволяет рекомендовать названные виды гребенщика для окрашивания шерстяной пряжи, идущей на ковровое производство.

Таблица 2  
Окрашивание шерстяной пряжи в водном экстракте из зеленых ветвей  
гребенщика Мейера с применением различных протрав

Протрава	Колич. химиката, % от веса пряжи	Краснение одновременно с солями металлов	Краснение перед протравой	Краснение после протравы
1	2	3	4	5
Нейтральная ванна	H <sub>2</sub> O	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Желтый	Желтый	Желтый
Барий хлористый	7,0	Рыжий	Рыжий	Рыжий
Железистый купорос	10,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Железоаммонийные квасцы	10,0	Сероватый	Сероватый	Сероватый
Красная кровяная соль	6,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Желтая кровяная соль	7,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Медный купорос	6,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Медь уксуснокислый	6,0	Зеленовато-табачный	Зеленовато-табачный	Зеленовато-табачный
Кобальт уксуснокислый	5,5	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Калий двухромовокислый	1,2	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Кобальт хлористый	6,0	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Свинцев уксуснокислый	5,5	Коричневатый	Коричневатый	Коричневатый
Шавелевая кислота	3,0	Желтоватый	Желтоватый	Желтоватый
Олово двухлористое	1,0	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый

Таблица 3

Окрашивание шерстяной пряжи в водном экстракте из зеленых ветвей гребенщика Кочи с применением  
различных протрав

1	2	3	4	5
Нейтральная ванна	H <sub>2</sub> O	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Оливково-желтый	Оливково-желтый	Оливково-желтый
Барий хлористый	10,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Железистый купорос	7,0	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый
Железоаммонийные квасцы	10,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Красная кровяная соль	10,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Желтая кровяная соль	6,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Медь уксуснокислый	7,0	Зеленовато-желтый	Зеленовато-желтый	Зеленовато-желтый
Медный купорос	6,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Калий двухромовокислый	6,0	Темно-зеленый	Темно-зеленый	Темно-зеленый
Кобальт уксуснокислый	1,2	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Кобальт хлористый	10,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Свинцев уксуснокислый	10,0	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый
Шавелевая кислота	7,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Олово двухлористое	3,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
	1,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
		Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый

Таблица 4  
Окрашивание шерстяной пряжи в водном экстракте из зеленых ветвей гребенщика Гогнакера с применением различных програв

1	2	3	4	5
Нейтральная ванна	H <sub>2</sub> O	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Барий хлористый	10,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Железистый купорос	7,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Железистый купорос	10,0	Фиолетово-зеленый	Фиолетово-зеленый	Фиолетово-зеленый
Железоаммонийные квасцы	10,0	Фиолетово-зеленый	Фиолетово-зеленый	Фиолетово-зеленый
Красная кровяная соль	6,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Желтая кровяная соль	7,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Медный купорос	6,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Медь уксуснокислый	6,0	Зеленоватый	Зеленоватый	Зеленоватый
Калий двухромовокислый	1,2	Оливково-зеленый	Оливково-зеленый	Оливково-зеленый
Кобальт уксуснокислый	10,0	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый	Зеленовато-серый
Кобальт хлористый	10,0	Сине-зеленый	Сине-зеленый	Сине-зеленый
Свинца уксуснокислый	7,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Щавелевая кислота	5,5	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Олово двухлористое	3,0	Зеленый	Зеленый	Зеленый
	1,0	Темно-зеленый	Темно-зеленый	Темно-зеленый

Таблица 5

Окрашивание шерстяной пряжи в водном экстракте из зеленых ветвей гребенщика многоветвистого с применением различных програв

1	2	3	4	5
Нейтральная ванна	H <sub>2</sub> O	Желтовато-сероватый	Желтовато-сероватый	Желтовато-сероватый
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Желтоватый	Желтоватый	Желтоватый
Барий хлористый	7,0	Охристый	Охристый	Охристый
Железистый купорос	10,0	Серо-черноватый	Серо-черноватый	Серо-черноватый
Железоаммонийные квасцы	10,0	Темно-серый	Темно-серый	Темно-серый
Красная кровяная соль	10,0	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Желтая кровяная соль	7,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Медный купорос	6,0	Темно-зеленый	Темно-зеленый	Темно-зеленый
Медь уксуснокислый	6,0	Зеленовато-табачный	Зеленовато-табачный	Зеленовато-табачный
Калий двухромовокислый	1,2	Охристый	Охристый	Охристый
Кобальт уксуснокислый	5,5	Оливково-бежевый	Оливково-бежевый	Оливково-бежевый
Кобальт хлористый	6,0	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Свинца уксуснокислый	7,0	Охристый	Охристый	Охристый
Щавелевая кислота	5,5	Коричневый	Коричневый	Коричневый
Олово двухлористое	3,0	Желтоватый	Желтоватый	Желтоватый
	1,0	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый

## Выводы

Таким образом, в Азербайджане виды гребенщика распространены довольно широко, т. е. имеются огромные запасы сырья. Есть перспективы промышленного использования гребенщика, являющегося богатым источником для получения красящего экстракта.

Наиболее крупные продуктивные участки гребенщика в Азербайджане располагаются на Кура-Араксинской, Самур-Дивичинской, Куринской, Ленкоранской низменности. Приараксинской долине и на Апшероне. На территории Нахичеванской АССР общая площадь, занятая гребенщиком, составляет 4298 га. Биологический запас сырья надземной массы — 24575632 т, в том числе на долю эксплуатационного запаса приходится 60% биологического запаса — 14745,13 т.

Красящим экстрактом, полученным нами из видов рода гребенщик окрашены шерстяные пряжи (см. табл. 2, 3, 4, 5).

## Литература

1. Павлов Н. В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. — М., 1947.
2. Прилипко Л. И. Флора Азербайджана, т. VI. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1955.
3. Соколов П. Д. Танидоносные растения пустыни Кара-Кумы. Труды БИН АН СССР, серия V, растительное сырье, вып. 4. — М.—Л., 1956.
4. Соколов П. Д. Танидоносные растения горных районов Туркмении. Труды БИН АН СССР, серия V, растительное сырье, вып. 7. — М.—Л., 1961.
5. Шалыт М. С. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. — М., 1951.
6. Энден О. А. Дикорастущие дубильные растения Туркмении. Труды Туркм. ФАН СССР, вып. 2. — Ашхабад, 1942.
7. Энден О. А. Красильные растения Туркмении. Труды Туркм. ФАН СССР, вып. V. — Ашхабад, 1944.

М. Э. Гасымов, Э. Ш. Ибрагимов

## ЈУЛГУН ЧИНСИНИН НӨВЛӘРИ АЗӘРБАЈЧАНЫН ЈЕНИ БОЈАГ БИТКИЛӘРИДИР

Мәғаләдә мұәллифләр илк дәфә оларағ јулғун чинсини Нахчыван МССР-дә јайылма ареалыны, ептијатынын вә бојағвермә хүсусијәтини өјрәниб ашкар етмишләр.

УДК 577.3:577.352

В. Ф. АДЫГЕЗАЛОВ, Ф. Р. ГУСЕИН-ЗАДЕ

## ВЛИЯНИЕ ЛЕВОРИНА НА ТРАНСПОРТ ИОНОВ И МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛЕТОК ЛИСТЬЕВ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Институт ботаники АН АзССР

Изучено влияние полиенового антибиотика (Na-соль леворина) на электрохимические характеристики мембран клеток листа тритикале. С помощью микроэлектродных и ионометрических измерений показано, что деполяризация мембранного потенциала под действием  $10^{-8}$  М леворина сопровождается изменением  $[H^+]$  и  $[Cl^-]$  во внеклеточной среде.

Сделан вывод, что леворин индуцирует хлорные каналы в мембранах фотосинтезирующих клеток высших растений.

В последнее время внимание исследователей, изучающих механизм, ионной проницаемости искусственных и клеточных мембран, привлекают полиеновые антибиотики (ПА), индукторы ионных каналов. Однако основная информация о механизме взаимодействия ПА с мембранами была получена с помощью модельных систем [5, 6]. Подобные работы с растительными клетками единичны [3, 8], а по отношению к фотосинтезирующим клеткам такие сведения в доступной нам литературе не встречались. В данной работе изучено влияние ПА (Na-соль леворина) на электрохимические свойства мембран клеток сельскохозяйственных растений.

В экспериментах были использованы проростки тритикале низкорослого в возрасте 14—16 дней, выращенные в камерах искусственного климата на почве. Мембранный потенциал мезофильных клеток листа целого растения измерялся по разработанному ранее методу [1]. Регистрация электрических характеристик осуществлялась с помощью комплекса устройств для микроэлектродных исследований [2]. Ионометрические измерения проводились на установке, показанной на рис. 1. Для одновременного измерения изменения концентрации  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $K^+$  и  $H^+$  омывающего клетки раствора использовали хлорселективный электрод типа 94-17В, электроды мембранные ЭМ- $NO_3$ -01 и ЭМ-К-01 и рН электрод типа ЭСЛ-43-07, помещенные в проточную кювету ближе к срезу листьев целых растений. Отметим, что при проведении ионометрических исследований было использовано в среднем 40 растений при рабочем объеме проточной кюветы 3 мл [2]. Кинетику записывали двухкоординатными самописцами Endim 622.01 и Endim 620.02, подключенными к выходу иономеров 407А фирмы «ОРИОН» и ЭВ-74. Статистическая обработка данных производилась на микро-ЭВМ «Электроника 60» по специально разработанной программе. В качестве омывающей среды был использован раствор, состоящий из 0,5 мМ  $KNO_3$ , 0,5 мМ  $Ca(NO_3)_2$ , 0,2 мМ  $MgSO_4$ , 0,65 мМ  $KH_2PO_4$  с рН 8,6. Концентрация  $K^+$   $Cl^-$   $NO_3^-$  во внеклеточной среде с объектом составляла 5, 0,3 и 2 мМ соот-

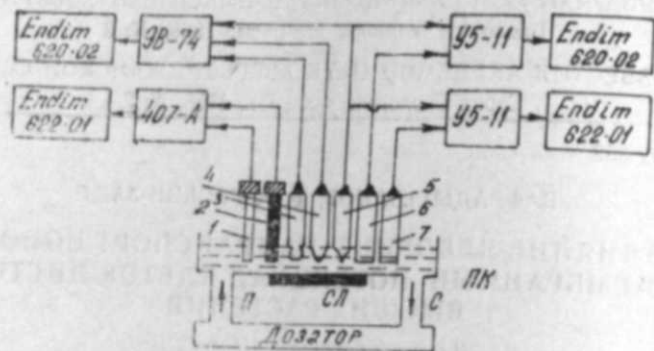


Рис. 1. Блок-схема установки для ионометрических исследований. Дозатор — устройство для стабилизации уровня и скорости протока жидкости в проточной кювете; П — подача хим. раствора; С — слив раствора; ПК — проточная кювета; СЛ — срез листьев; 1 — электрод сравнения 90-02; 2 — хлорселективный электрод 94-17В; 3 — рН электрод типа ЭСЛ-43-07; 4 — термокомпенсатор; 5 — электрод сравнения типа ЭВЛ-1М3; 6 — электрод мембранный ЭМ-К-01; 7 — электрод мембранный ЭМ-NO<sub>3</sub>-01; ЭВ-74 — универсальный иономер; 407А-иономер фирмы «ОРИОН»; У5-11-электрометрический усилитель напряжения постоянного тока; 620,02 и 622,01 — потенциометрические двухкоординатные самописцы.

ответственно. Для приготовления раствора леворина его сначала растворяли в диметилсульфооксиде (ДМСО), а затем приготавливали необходимые концентрации. рН омывающей среды после добавления леворина существенно не отличался от контрольного (рН 8,6). Влияние растворов химических веществ на электрохимические параметры клеток листьев интактных растений изучалось посредством разработанного и изготовленного нами автоматизированного пневматического устройства для стабилизации уровня и скорости протока жидкости в проточной кювете [4].

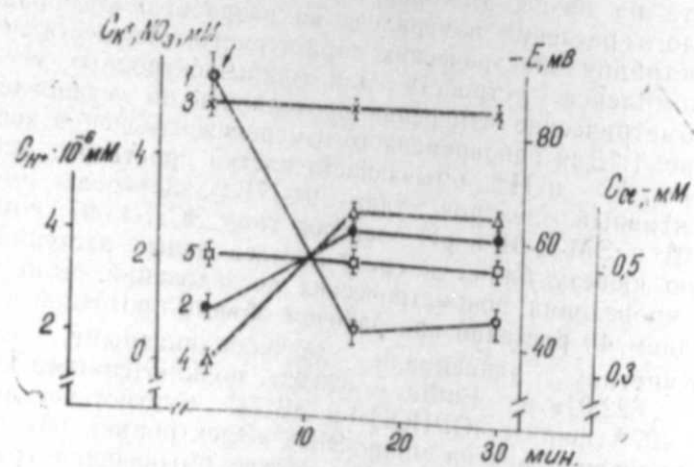


Рис. 2. Кинетика изменения концентрации H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup> во внеклеточной среде и мембранного потенциала клеток листа тритикале под действием 10<sup>-8</sup> М леворина. Стрелка вниз указывает момент внесения леворина 1 — МП; 2 — [H<sup>+</sup>]; 3 — [K<sup>+</sup>]; 4 — [Cl<sup>-</sup>]; 5 — [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>].

На рис. 2 показана кинетика изменения концентрации H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup> во внеклеточной среде и МП клеток листа тритикале под действием 10<sup>-8</sup> М леворина. Отметим, что поскольку при приготовлении раствора леворина использовали ДМСО, то учитывали эффект самого ДМСО, а также в предварительных экспериментах была подобрана наиболее эффективная концентрация леворина (10<sup>-8</sup> М). Как видно из рис. 2, под действием леворина в течение 15 мин. происходит деполяризация МП на 45—50 мВ, а затем МП остается на этом стационарном уровне примерно 10—15 мин. Полученные данные наводят на мысль, что наблюдаемый эффект (деполяризация МП) связан либо с выходом анионов из клетки, либо с поступлением катионов в клетку, либо с обеими причинами одновременно. Чтобы ответить на этот вопрос, одновременно измеряли изменение концентрации основных потенциалопределяющих ионов во внеклеточной среде. Изменение МП под действием леворина в течение 15 мин. сопровождается изменением [H<sup>+</sup>] и [Cl<sup>-</sup>] во внеклеточной среде, в то время как [K<sup>+</sup>] и [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] не меняется (рис. 2). Сравнение кинетики изменения МП и [Cl<sup>-</sup>] при действии леворина показывает, что максимальная деполяризация МП сопровождается максимальным выходом хлора (0,3 мМ) из клеток (r = -0,995), после чего оба показателя выходят на стационарный уровень за 15 мин. Деполяризация МП под действием леворина связана, по-видимому, с выходом хлора во внеклеточную среду. Следует также отметить, что под действием леворина в течение 30 мин. из клеток выходит не только Cl<sup>-</sup>, но также H<sup>+</sup> (максимально 1,5 × 10<sup>-6</sup> мМ). Увеличение [H<sup>+</sup>] в омывающей клетки среде должно было привести к гиперполяризации МП, а не к наблюдаемой в экспериментах ее деполяризации. На основании полученных данных можно заключить, что леворин увеличивает пассивный выход хлора из клетки, образуя в мембранах фотосинтезирующих клеток хлорные каналы. Проведенное подтверждает анализ движущих сил транспорта [7] для указанных ионов.

#### Литература

1. Адыгезалов В. Ф., Магеррамов М. Г. Метод измерения мембранного потенциала клеток листьев наземных высших растений. — Физ. и биохимия культ. раст., 1984, т. 16, № 1, 88—94.
2. Адыгезалов В. Ф., Гусейн-заде Ф. Р. О роли электрогенного протонного насоса и фотондуцированной гиперполяризации мембранного потенциала клеток листьев пшеницы. — Изв. АН АзССР, № 3, 1986, 109—112.
3. Гордон Л. В. Водный обмен, его связь с движением и проницаемостью растительных клеток для воды. — Автореф. дис. биол. наук. — М., 1983.
4. Гусейн-заде Ф. Р., Старков Б. П., Адыгезалов В. Ф., Аджаров Г. X. Устройство для стабилизации уровня и скорости протока жидкости. Авторское свидетельство СССР № 1264152, 1986.
5. Ермишкин А. Н., Зилберштейн А. X. Ионные каналы, образуемые антибиотиками. Структура и свойства. Итоги науки и техники, ВИНТИ, — Биофизика мембран, 1982, 2, 82—160.
6. Касумов Х. М. Молекулярный механизм взаимодействия полиеновых антибиотиков с липидными мембранами. — Баку: Элм, 1986.
7. Кларксон Д. Транспорт ионов и структура растительной клетки. — М.: Мир, 1978, 365 с.
8. Мусаев Н. А. Особенности действия метамфоцина на электрические параметры корневых волосков *Trigloea bogotensis*. Сб. Растительность и пути регуляции ее жизнедеятельности. — Баку, 1986, с. 110—112.

В. Ф. Адыкөзөлов, Ф. Р. Нүсејизаде

**АЛИ БИТКИЛЭРИН ЈАРПАГ ҺҮЧЕЈРЭСИНИН МЕМБРАН  
ПОТЕНСИАЛЫНА ВӘ ИОНЛАРЫН ДАШЫНМАСЫНА ЛЕВОРИНИН  
ТӘСИРИ**

Мәгаләдә полиен антибиотикци (леворини Na дузу) тритикалын јарпаг һүчәјрәсини мембраның электрокимјәви характеристикасына тәсири өјрәнилмишдир. Микро-електрод ва ионометрик өлчмәләрин көмәјилә мембран потенциалының  $10^{-8}$  М леворини тәсирилә азалмасының һүчәјрәни эһатә едән маһлулда  $H^+$  вә  $Cl^-$  ионларының миғдарының дәјишилмәсилә мушајнәт олунмасы көстәрилмишдир. Фотосинтез кәдә һүчәјрәләрин мембранаңда леворини тәсири илә хлор каналының јаранмасы фикри сөјләнилдир.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 2

Серия биологических наук, 1988, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

УДК 631.43

С. А. КОЧАРЛИ, Р. Г. МАМЕДОВ, А. П. ГЕРАЙЗАДЕ

**К ВОПРОСУ О ТЕПЛОМ БАЛАНСЕ  
ХЛОПКОВО-ЛЮЦЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ  
МУГАНЛИНСКОЙ СТЕПИ**

*Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР*

Исследовано количественное распределение и влияние каждого элемента на формирование теплового баланса в условиях хлопково-люцернового севооборота. Определение запасов тепловой энергии почвы в определенный момент в различных районах позволит правильно провести обработку почв, установить наиболее рациональные сроки посева и других мероприятий, направленных на улучшение роста и развития растений.

Тепловой баланс широко изучен в различных регионах страны под разными угодьями [1—10]. Однако в нашей республике в условиях севооборота он почти не исследовался.

В связи с этим на фоне 5-польного хлопково-люцернового севооборота (1) люцерна 1-го года — под покровом озимых зерновых, 2) люцерна 2-го года, 3) хлопчатник, 4) хлопчатник, 5) хлопчатник) и на целинном участке нами исследованы элементы теплового баланса.

Для изучаемой территории характерен климат сухих степей и полупустынь с мягкой зимой, сухим жарким летом [10]. По многолетним данным, среднегодовая температура  $14,0^{\circ}C$ . Средняя температура января самого холодного месяца —  $1,4^{\circ}C$ , а июля — наиболее теплого месяца —  $26,2^{\circ}C$ . Средняя относительная влажность воздуха составляет 74%, изменяясь в течение года в пределах 60—84%. Среднегодовая сумма атмосферных осадков 290 мм. Годовая величина испаряемости варьирует в пределах 900—1000 мм.

Основные типы почв изучаемой территории сероземно-луговые и лугово-сероземные почвы и их разновидности.

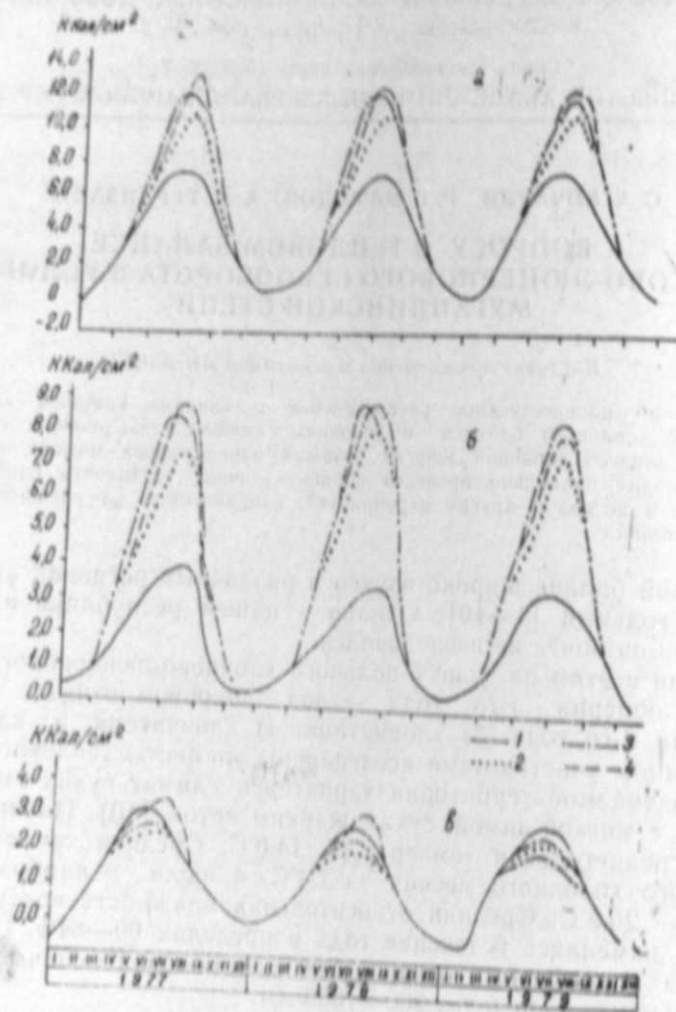
Уравнение теплового баланса подстилающей поверхности почвы обычно представляется в виде:

$$R = B + LE + P$$

где  $B$  — турбулентный теплообмен;  $LE$  — затраты тепла на испарение;  $P$  — тепловой поток.

Нами в отдельности изучены все составляющие этого уравнения в условиях хлопково-люцернового севооборота. В качестве контроля исследовался целинный участок с естественной растительностью. Расчетный период — с марта по ноябрь включительно.

Кривые изменения радиационного баланса всех изучаемых участков имели принципиально аналогичную форму, различия наблюдались лишь в численных значениях (рис., а). Например, в апреле 1977 г. состояние целинного участка и люцернового поля было почти одинаковым по проективному покрытию, но незначительные различия отмечались по степени увлажнения почвы. Поэтому радиационный баланс



Динамика радиационного баланса (а), энергозатрат на суммарное испарение (б), турбулентного теплообмена (в): 1 — целина, 2 — пшеница, 3 — люцерна, 4 — хлопчатник.

этих участков имел различные значения — соответственно 5,3 и 5,9 ккал/см<sup>2</sup>. Сравнимые характеристики пшеничного и хлопкового полей были почти одинаковыми и величина радиационного баланса у них совпадает (6,1 ккал/см<sup>2</sup>). В апреле 1978 г. одинаковые условия увлажнения и проективного покрытия сложились на хлопковом, пшеничном и люцерновом полях. Естественно, что разница в величине их радиационного баланса незначительна. Целинный участок имел в это время значительно меньшее проективное покрытие и поэтому здесь наблюдалось меньшее значение радиационного баланса (4,5 ккал/см<sup>2</sup>). В мае уже наблюдается разница в величине радиационного баланса между участками, занятыми различными сельскохозяйственными культурами. При этом наименьшее его значение получено на целинном участке (в среднем 6,0 ккал/см<sup>2</sup>), где увлажненность почвенного

профиля значительно меньше по сравнению с другими полями. Наибольшее значение радиационного баланса в мае имеет хлопковое поле (в среднем 7,7 ккал/см<sup>2</sup>), где влажность почвы наибольшая. Такая тенденция сохраняется и в последующие месяцы вплоть до конца вегетационного периода, но максимальное значение радиационного баланса на хлопковом участке приходится на июль (в среднем 12,5 ккал/см<sup>2</sup>). В конце вегетационного периода, когда пшеница созревает, увеличивается ее отражающая способность и величина баланса несколько уменьшается. И на участке люцерны максимальное значение радиационного баланса отмечено в июле (12,0 ккал/см<sup>2</sup>).

Разница величины радиационного баланса на участках под сельскохозяйственными культурами по сравнению с целинным объясняется созданием оптимальных условий влажности на полях.

Тепловой поток в почве на всех исследуемых участках по величине различается незначительно. Это объясняется тем, что на целинном участке поверхность хотя и нагревается сильнее, но меньше проводит тепло вглубь вследствие значительно меньшей ее теплопроводности, зависящей от влажности, чем на орошаемых участках. На последних же почва влажная и, естественно, ее теплопроводность больше, но температура почвы на несколько градусов ниже и поэтому величина теплового потока в почву не так сильно отличается от показателей целинного участка.

По фазам развития сельскохозяйственных растений величина теплового потока в почву заметно изменяется, уменьшаясь в процессе развития растений. В среднем на всех полях поток тепла в почву варьирует в интервале 0,51—0,80 ккал/см<sup>2</sup> в месяц. После уборки урожая поток тепла в почву возрастает.

Результаты наших исследований показали, что в вегетационный период поток тепла в почву на хлопковом поле в среднем составляет 6,89% от радиационного баланса, на люцерновом — 6,28%, пшеничном — 7,49%, а на целинном участке — 6,53%.

Турбулентный теплообмен изучаемых объектов ранней весной почти одинаков. С апреля отмечаются некоторые различия в его величине в зависимости от угодий (рис. в). Так, в среднем турбулентный теплообмен подстилающей поверхности с атмосферой в этот период на целинном участке равен 1,73, пшеничном поле — 1,66, люцерновом — 1,41, хлопковом — 1,51 ккал/см<sup>2</sup>. С развитием сельскохозяйственных культур разница в величине турбулентного потока для этих полей увеличивается. Это положение сохраняется почти до конца вегетационного периода. Все это показывает, что различным сельскохозяйственным угодьям в течение вегетационного периода свойственна определенная динамика теплообмена подстилающей поверхностью и атмосферой.

Затраты тепла на суммарное испарение зависят в основном от количества приходящей энергии, степени увлажнения почвы, уровня залегания грунтовых вод, вида сельскохозяйственных культур и т. д. Наибольшее количество воды в целом за период вегетации используется люцерновым полем, которое, естественно, поглощает и больше тепловой энергии на процессы испарения, затем следуют хлопчатник и пшеница. Здесь следует отметить, что вегетационный период люцерны значительно длительнее, чем хлопчатника и пшеницы. В целом лю-

цериновое поле за период с апреля по октябрь использует на процессы испарения в 1,94 раза больше энергии, чем целина, а хлопковое и пшеничное поля за период с апреля по август — соответственно в 1,96 и 1,76 раза больше (рис. 6).

На основе исследований динамики отдельных элементов теплового баланса в среднем за 3 года составлена сводная его таблица для условий Муганской степи (см. табл.). Показано, что величина радиационного баланса в сильной степени зависит от возделываемой культуры и в первую очередь от увлажненности поля. При составлении теплового баланса учтена длительность периода вегетации культур. Так, из данных таблицы видно, что радиационный баланс люцернового поля больше, чем хлопкового. Но если сравнить их значения за равный интервал времени (апрель—август), то они оказываются приблизительно одинаковыми.

Тепловой баланс опытного участка

Уголья (период вегетации)	R			B		LE		P	
	ккал/см <sup>2</sup>	ккал/см <sup>2</sup>	%	ккал/см <sup>2</sup>	%	ккал/см <sup>2</sup>	%	ккал/см <sup>2</sup>	%
Целина (I—XII)	43,62	16,73	38,35	24,04	55,12	2,85	6,53		
Хлопчатник (IV—VIII)	47,45	12,26	25,84	31,92	67,27	3,27	6,89		
Люцерна (IV—X)	56,82	13,12	23,09	40,13	70,63	3,57	6,28		
Пшеница (IV—VIII)	42,61	10,79	25,32	28,63	67,19	3,19	7,49		

Из представленных в таблице данных также видно, что наибольшую долю от радиационного баланса во всех случаях составляют затраты тепла на суммарное испарение — от 55 (целинный участок) до 71% (поле под люцерной). Затраты тепла на суммарное испарение хлопковым и пшеничным полями в процентном отношении почти одинаковы, но здесь следует иметь в виду как величину радиационного баланса этих полей, так и продолжительность рассматриваемого периода.

Следующим существенным элементом теплового баланса является турбулентный теплообмен между подстилающей поверхностью и атмосферой, величина которого изменяется в пределах 23—38%. Наибольшие значения при этом присущи целинному участку, где почва наименее увлажнена и поэтому поверхность ее нагревается значительно сильнее, что становится причиной интенсивного протекания процессов турбулентного теплообмена.

Тепловой поток в почву, если учесть его абсолютные значения и интервалы расчетного периода, на всех исследованных объектах составляет величину примерно одинакового порядка.

Полученные данные могут быть использованы при установлении сроков и норм поливов сельскохозяйственных культур в условиях сухостепных и полупустынных регионов.

#### Литература

Азизов К. З. Определение суммарного испарения сельскохозяйственных культур методом теплового баланса в условиях Мугано-Сальянского массива.

Исследование по биоэнергетике в Азербайджане. — Баку, 1979, 29—30с.

2. Будыко М. И. Тепловой баланс земной поверхности. — Л.: Гидрометиздат, 1956, 255 с.

3. Волобуев В. Р. Почвы и климат. — Баку, 1953, 319 с.

4. Волобуев В. Р. Некоторые данные о роли теплового и влажного сезона в почвообразовании. — Почвоведение, 1959, № 3.

5. Гаджиев Г. А. Климат хлопковых районов Азербайджанской ССР. — Баку, 1977, 107 с.

6. Герайзаде А. П. Связь между тепло- и гидрофизическими свойствами некоторых типов почв Азербайджанской ССР. Автореф. канд. дис. — Л., 1970, 19 с.

7. Герайзаде А. П., Исмаилов Дж. М. Суммарное испарение хлопкового и пшеничного полей в условиях орошаемого земледелия Восточной Ширвани. Исследование по биоэнергетике в Азербайджане. — Баку, 1979, 6—19 с.

8. Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. — М.: Колос, 1972, 359 с.

9. Рзаев Н. М. Радиационный режим и углекислородное питание с/х культур и луговой растительности на сероземнолуговых почвах Ширванской степи. Автореф. канд. дис. — Баку, 1970, 28 с.

10. Сихлинский Э. М. Тепловой баланс Азербайджана. — Баку: Элм, 1969, 200 с.

С. Э. Кочарли, Р. Н. Маммадов, А. П. Каразаде

#### МУҒАН ДҮЗҮНДӘ ПАМБЫГ-ЈОНЧА НӨВБӘЛИ ӘКИНЛӘРИНДӘ ТОРПАҒЫН ИСТИЛИК БАЛАНСЫ МӘСӘЛӘЛӘРИНӘ ДАИР

Мәғаләдә Муған дүзүндә нөвбәли әкин саһәләриндә истилик балансынын әсас элементләриндән бәһс едилр. Мүәјјән олуи мушдур ки, әразидә радиасија балансынын мигдары 43—57 ккал/см<sup>2</sup> арасында дәјишиб, онун 55—71%-ни бухарланмаја сәрф олуиан истилијин мигдары, 23—38%-ни турбулент истилик дәјишмәси, аз бир һиссәсини исә истилик ахыллары (6—8%) тәшкил едилр.

УДК 631.42

В. А. МАМЕДОВ

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ  
КОРИЧНЕВЫХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА**

*Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР*

Рассмотрены минералогические особенности фракций <math><0.001\text{ мм}</math> коричневых горно-лесных почв Большого Кавказа. Уточнение состава выявило преобладание в указанных почвах глинистых минералов — гидрослюда, монтмориллонита, а также присутствие каолинита и смешанослитных минералов — слюды монтмориллонитового состава.

К настоящему времени накоплен значительный материал по минералогическому составу илстых фракций коричневых горно-лесных почв различных регионов [1—12]. Однако проведенные ранее исследования недостаточно освещали минералогический состав, особенно высокодисперсную часть Азербайджана, в том числе Большого Кавказа в пределах нашей республики [7, 8, 12].

В данной работе проанализирован минералогический состав фракции <math><0.001\text{ мм}</math> коричневых горно-лесных почв Большого Кавказа на базе современных физических методов исследований. По морфологическому строению эти почвы характеризуются четкой дифференциацией профиля, темной окраской аккумулятивного горизонта, которая с глубиной светлеет в связи с уменьшением гумуса и повышением карбонатов. Для них также характерна явно выраженная оглиненность всего профиля, особенно в средней его части. Формирование иллювиально-оглиненного горизонта связано не только с перемещением тонкодисперсных частиц по порам и трещинам вниз по профилю, но и с внутрипочвенным выветриванием, о чем свидетельствует спутанно-волокистая форма ориентированной глины и псевдоморфозы ее по первичным минералам.

Высокодисперсная часть характеризуется более четкими и интенсивными спектрами дифракционной картины, свойственными для высококристаллизованных минералов, меньшим содержанием смешанослойных образований. Глинистые минералы представлены различными компонентами, среди которых преобладающими являются гидрослюда, монтмориллонит, а также присутствует каолинит и минералы смешанослойного монтмориллонитового типа (рис. 1).

Гидрослюдистый компонент глинистого материала идентифицируется по рефлексу  $10\text{ \AA}$ , который имеет асимметрию в сторону малых углов, что свидетельствует о гидратированности слюдистых пакетов с образованием нестабильных промежутков, индивидуальная фаза не редко находится в сочетании с монтмориллонитом, образуя комплекс неупорядоченных смешанослойных образований, в которых преобладающие  $10\text{ \AA}$  пакеты чередуются с  $14\text{ \AA}$ , как жесткими, так и лабильными. Жесткие компоненты рассматриваемых смешанослойных образований представлены межслоевыми промежутками слюдистого типа

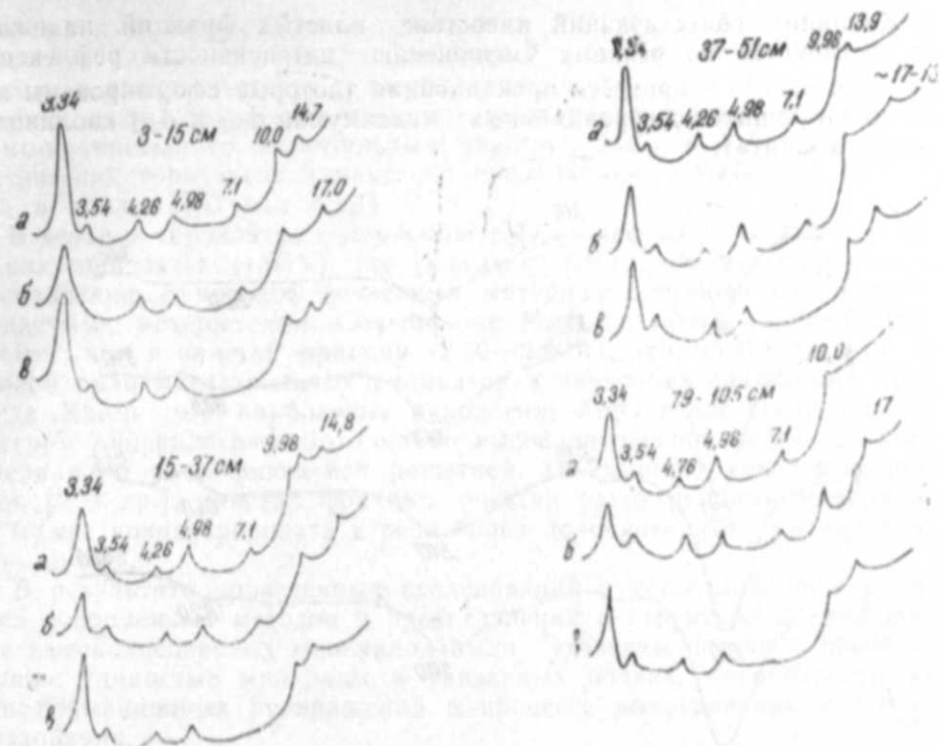


Рис. 1. Рентгendifрактограммы илстой фракции коричневых горно-лесных почв: а — воздушно-сухая; б — насыщенная-глицерино; в — прокаленная до  $550^{\circ}\text{C}$ .

(иллита), лабильные представлены межслоевыми промежутками монтмориллонитового типа, представлены межслоевыми промежутками монтмориллонитового типа, которые характеризуются широким и асимметричным рефлексом с максимумом в области значений  $d/n = 13.9\text{—}14.1\text{ \AA}$ , имеют крутой подъем со стороны малых углов и плавный спад к  $10\text{ \AA}$ -отражению.

По интенсивности пика  $14\text{ \AA}$  содержание монтмориллонита вниз по профилю (в основном гор «В») возрастает, что часто сопровождается относительным уменьшением гидрослюда. Такое изменение минералогического состава объясняется передвижением вниз по профилю монтмориллонита как более высокодисперсного минерала по сравнению с другими. Кроме того, вынос монтмориллонита в нижележащие горизонты возможен при внутрипочвенном транспорте растворов по склону. Согласно данным [4, 6] присутствие в почвенных горизонтах минералов монтмориллонитовой группы резко изменяет их физико-химические свойства (набухаемость, проницаемость, липкость, емкость поглощения и т. д.).

Во всех профилях почв наблюдается увеличение содержания гидрослюда к поверхности, а монтмориллонита с глубиной. Глинистые минералы почв унаследованы от почвообразующих пород, возможна трансформация этих минералов с образованием смешанослойных образований.

Каолинит, сопутствующий в составе илстых фракций, надежно диагностируется по резкому уменьшению интенсивности рефлексов при 7,1 и 3,53 Å в процессе прокаливания (которые сформированы за счет налагающихся дифракционных максимумов  $d_{001}$  и  $d_{002}$  каолинита  $d_{002}$   $d_{004}$  хлорита).

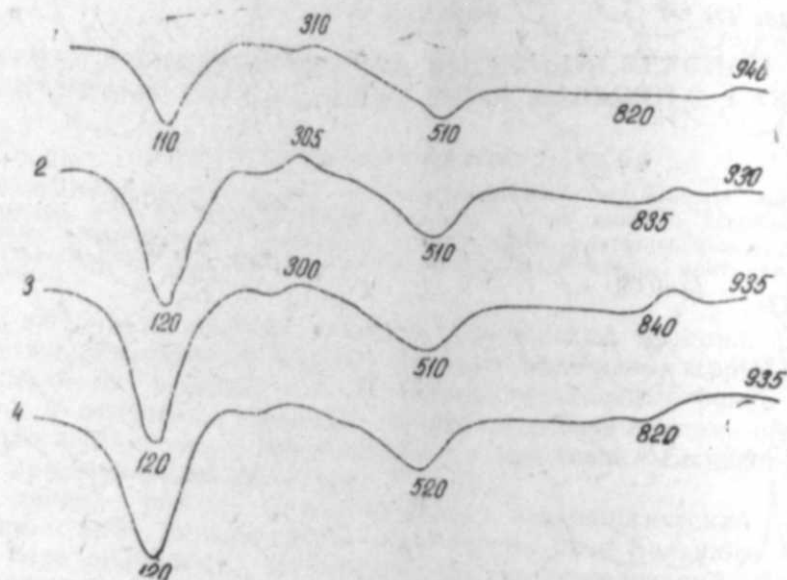


Рис. 2. Дифференциальные кривые нагревания илстой фракции коричневых горно-лесных почв: 1 — 3—15 см; 2 — 15—37 см; 3 — 37—51 см; 4 — 51—105 см.

Дифференциально кривые нагревания (рис. 2) свидетельствуют об идентичности минералогического состава илстых фракций различных горизонтов и позволяют говорить о преобладающем гидрослюдистом составе ила. Также присутствуют монтмориллонит, хлорит и каолинит. Такое число глинистых минералов, видимо, связано с унаследованностью их от почвообразующих пород и образованием их в результате превращения первичных почвообразующих минералов в процессе почвообразования.

Анализ электронномикроскопических снимков показал преобладание гидрослюдистых минералов в илстых фракциях, встречающихся в виде изометрично-пластинчатых форм разного размера, от темного до прозрачного, с различной степенью сглаженности контуров. В горизонте «В» количество разрушенных высокодисперсных минералов, в частности монтмориллонитов, увеличивается. Хорошо различаются сохранившиеся зерна гидрослюды и каолинита с частично неясными очертаниями. Иногда наблюдаются кристаллиты с размытыми краями, что говорит о преобладании гидрослюды с переходом к минералам с расширяющейся решеткой. Видны шестигранные непрозрачные частицы каолинитового минерала. Монтмориллонитовые минералы представлены различными пластинчатыми формами, толщина которых уменьшается к периферии.

Валовой химический состав илстой фракции коричневых горно-лесных почв выявляет высокое содержание железа и алюминия, что

выражается в молекулярном отношении  $SiO_2:R_2O_3=2,90-3,46$ , согласуется с данными минералогического анализа тонкодисперсной фракции и свидетельствует о преобладании в составе гидрослюды. Химический состав изучаемых почв можно охарактеризовать как ферри-алюмо-кремневый со значительным участием  $MgO$  и  $K_2O$ . Для всех генетических горизонтов характерно преобладание  $MgO$  над  $K_2O$  и  $CaO$ , а также  $K_2O$  над  $Na_2O$ .

В верхних горизонтах содержание  $K_2O$  в иле выше (2,66%), чем в нижних горизонтах (1,63%), это указывает на то, что в верхнем слое по сравнению с породой почвенный материал обогащен глинистыми слюдястыми материалами. Содержание  $MgO$  в почве (2,36—2,64%) меньше, чем в илстой фракции (2,60—2,90%), что свидетельствует о высокой роли магнезиальных силикатов в почвообразовательных процессах. Кроме того, наибольшее накопление  $MgO$  в иле связано с характером минералогического состава высокодисперсной части за счет минералов с расширяющейся решеткой. По мнению некоторых авторов [2 и др.], илстая фракция, богатая разбухающими минералами, может концентрировать в себе более половины всего магния почвы — до 60%.

В результате проведенных исследований с использованием комплекса современных методов и представлений о структуре и диагностике высокодисперсных минералов были уточнены состав и преобладающие глинистые минералы в указанных почвах, особенности их трансформационных превращений в процессе выветривания и почвообразования.

#### Литература

- Алексеев В. Е. и др. Глинистые минералы в лесных почвах Молдавии. — В сб. Генезис и рациональное использование почв Молдавии, 1977.
- Амбокадзе А. А. Состав, свойства и режимные показатели черноземов Цалкинского-Дманисского нагорья и пути повышения их плодородия. Автореф. канд. дис. — Тбилиси, 1986.
- Ахундова А. Р. К вопросу о минералогическом составе горно-лесных почв Малого Кавказа. — Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1965, № 2.
- Горбунов Н. И. Минералогия и коллоидная химия почв. — М.: Наука, 1974.
- Градусов Б. П. Минералогический состав фракции 0,001 мм почв дубово-грабовых лесов Восточной Грузии. — Сообщ. АН Груз. ССР, 1976, № 1.
- Грим Р. Е. Минералогия глин. — М., Изд. иностр. литератур., 1956.
- Кожеков Д. К. Почвы еловых и арчевых лесов Киргизии, их химико-минералогический состав и свойства. — Фрунзе, 1963.
- Кулиев Ф. С. Минералогический состав почв Ленкоранской области. Автореф. канд. дис. — М., 1969.
- Мусабекова Э. С. Химический и минералогический состав основных типов почв центральной части Малого Кавказа. — Баку: Элм, 1969.
- Назирова М. Химический и минералогический состав илстой фракции основных типов почв южной части Узбекистана. Автореф. канд. дис. — Ташкент, 1976.
- Ломов С. П., Сосновская В. П. Некоторые особенности горных коричневых почв в Таджикистане. — Почвоведение, 1976, № 6.
- Путеводитель почвенной экскурсии «Закавказье». — Баку, 1974.
- Салаев М. Э. Почвы Малого Кавказа в пределах Азерб. ССР. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1966.
- Саламов Г. А. Лесные почвы южного склона Большого Кавказа Азерб. ССР. — Баку: Элм, 1978.
- Трубин А. И., Кулешов Л. Н. Минералогический состав некоторых почв лугового ряда поймы нижнего Дона. — Почвоведение, 1980, № 1.

В. Ә. Маммәдов

**БӨЛҮК ГАФГАЗЫН ГӘҮВӘЖИ ДАҒ-МЕШӘ ТОРПАҒЫНЫН ЛҮКСӘК  
ДИСПЕРС ҺИССӘСННИН МИНЕРАЛОЖИ ТӘРКИБИ**

Мағаләдә, БөҮк Гафгазын гәүвәжи дағ-мешә торпагынын минераложии тәркибинини мүасир үсуллар вәситәсәлә тәдҗигиндән бәһс едиләр. Әлдә олнумуш нәтиҗәләрдән мәлүм олур ки, бу торпағларын <0,001 мм боҮду һиссәчикләринини минераложии тәркиби һидромика, монтмориллонит, һабелә җарышыҗ лаҗлы һидромика-монтмориллонит минералларындан ибарәт олуп, торпағын мәншәжи, физики-кимјәви хәссәләри вә үмумијјәтлә, мүһитлијинини тәдҗигиндә әһәмијјәти бөҮкдүр.

АЗӘРБАҢҢАН ССР ЕЛМЛӘР АҚАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ  
Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
Серия биологических наук, 1988, № 2

УДК 631.41

Ч. М. ДЖАФАРОВА

**ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ВЫСОКОГОРНЫХ  
ПОЧВ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КAVKAZA**

*Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР*

Приводятся результаты изучения органо-минеральных комплексов высокогорных почв. В исследуемых почвах способность вступать в комплексные соединения с  $R_2O_3$  у гуминовых кислот ниже, чем у фульвокислот. По мере насыщения органического вещества металлом растворимость комплексов снижается.

Наиболее активная роль в разложении пород и минералов принадлежит фульвокислотам, а также, по-видимому, близким к ним представителям группы гуминовых кислот, которые обладают хелатирующими свойствами. С поселением на примитивных почвах высшей растительности усиливается воздействие органического вещества на материнскую породу. Лишь малая часть органических веществ присутствует в почве в свободном состоянии, преобладающая доля связана с минеральной частью почвы. Наличие органо-минеральных соединений возможно в любых почвах, но в различных количественных соотношениях. Гуматы и фульваты щелочной и щелочноземельных оснований в чистом виде присутствуют в почве в незначительном количестве, они находятся преимущественно в более сложных формах в виде алюможелезогумусовых соединениях.

И в нашей отечественной и в зарубежной литературе наиболее полно разработан вопрос о реакциях взаимодействия гумусовых веществ с ионными формами Fe и Al [1, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17].

Следует отметить, что в Азербайджане органо-минеральные соединения изучены мало, а по горно-луговым и лесно-луговым почвам данных почти нет. Нами были изучены органо-минеральные соединения различных подтипов горно-луговых и лесно-луговых почв: горно-луговые примитивные, горно-луговые плотнoderновые, горно-луговые рыхлoderновые и лесно-луговые почвы Шеки-Кахского массива.

С достаточной уверенностью можно сказать, что Al—Fe-гумусовые соединения характерны для почв горно-лугового и лесно-лугового типа, где их природа определяется низким содержанием обменного кальция и глинистых минералов и преобладанием в составе гумуса фульвокислот, молекулы которых характеризуются высокой устойчивостью к осаждающему действию электролитов.

Надо полагать что благодаря определенным биоклиматическим условиям в горно-луговых почвах образуются характерные слабоконденсированные, высокодисперсные гумусовые вещества, в составе которых фульвокислоты явно преобладают над гуминовыми кислотами. Как отмечает В. В. Пономарева, способность фульвокислот вступать в комплексные соединения с  $R_2O_3$ , выше, чем у гуминовых кислот, по-видимому, в исследуемых почвах наивысшей способностью вступать

Алюмо-железо-гумусовые соединения в высокогорных почвах  
(мг на 100 г почвы)

Продолжение таблицы

И разреза, назв. почвы	Глубина, см		С в исходн. почве	С изв. 0,1 г $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$ на 100 мг С	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ на 100 мл С	$\text{R}_2\text{O}_3$	$\frac{\text{г.к.} + \text{ф.к.}}{\text{R}_2\text{O}_3}$	Fe	Al	$\frac{\text{Al} + \text{Fe}}{\text{C}}$	Форма Al в комп.	Форма Fe в комп.
	$\text{A}_1^{\text{L}}$	0-6													
№ 52 Горно-луговая при- митивная. Выс. 3000 м	$\text{A}_1^{\text{L}}$	0-6	7560	2840	619,1	21,8	982,8	34,6	1601,3	1,80	687,0	327,5	0,36	$\text{Al}(\text{OH})^+$	$\text{Fe}(\text{OH})^{++}$
	$\text{A/C}$	6-25	5790	2830	581,4	20,5	814,3	28,8	1395,7	2,03	569,2	307,6	0,31	"	"
№ 53 Горно-луговая плот- нодерновая. Выс. 3000 м	$\text{A}_1^{\text{L}}$	0-6	13210	2240	541,8	24,2	588,0	26,2	1129,8	1,98	410,9	286,6	0,31	"	"
	$\text{A}_1^*$	6-28	3060	1300	404,4	31,1	677,0	52,1	1081,4	1,20	473,1	213,9	0,53	"	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
	A/B	28-52	2420	1060	336,4	31,7	692,2	65,3	1028,6	1,03	483,8	177,9	0,62	"	"
	B/C	52-72	1170	550	478,5	87,0	404,0	73,5	882,5	0,62	282,3	253,1	0,97	"	"
№ 54 Горно-луговая рыхлодерновая Выс. 2200 м	$\text{A}_1^{\text{L}}$	0-7	4470	1050	159,2	15,2	337,0	32,1	496,2	2,13	235,5	84,2	0,30	$\text{Al}(\text{OH})^{++}$	$\text{Fe}(\text{OH})^{++}$
	$\text{A}_1^*$	7-22	2530	830	222,0	26,7	352,3	42,4	574,3	1,44	246,2	117,4	0,44	$\text{Al}(\text{OH})_2$	"
	$\text{A}_1/\text{B}$	22-37	2350	770	199,7	25,9	411,0	53,3	610,7	1,26	287,3	105,6	0,51	"	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
	C	37-60	920	600	155,7	25,9	362,6	40,4	518,3	1,16	253,4	82,3	0,56	"	"
№ 51 Горно-луговая рыхлодерновая	$\text{A}_1^{\text{L}}$	0-7	5310	1210	284,3	23,5	526,5	43,5	810,8	1,48	368,0	150,4	0,43	"	$\text{Fe}(\text{OH})^{++}$
	A	7-25	2730	1170	428,3	36,6	746,7	63,8	1175,0	0,92	521,9	226,6	0,64	"	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
	A/B	25-40	1330	660	472,9	71,7	1126,1	170,0	1599,0	0,42	787,1	270,2	1,60	Преимущественно не связанное с O. B.	"
	B/C	40-61	1050	270	218,6	81,0	471,2	144,3	362,9	0,74	329,4	115,6	1,65	"	"
№ 56 Горно-луговая рыхлодерновая Выс. 2200 м	$\text{A}_1$	0-12	6050	1390	366,8	24,2	330,7	23,8	697,5	1,99	231,1	194,0	0,31	$\text{Al}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})^{++}$
	$\text{A}_1$	12-25	4470	1430	224,1	15,7	316,2	22,1	540,3	2,73	221,0	118,5	0,24	$\text{Al}(\text{OH})^{++}$	"
	A/B	25-40	2620	1470	314,1	21,3	353,6	24,0	667,7	2,19	247,2	166,2	0,28	"	"
	B/C	40-75	2230	900	352,2	39,1	299,5	33,3	651,7	1,38	279,2	186,3	0,52	$\text{Al}(\text{OH})_2$	"
№ 57 Горно-лесо-луго- вая. Выс. 2000 м	$\text{A}_1^*$	1-10	11530	2950	275,5	9,3	421,2	14,3	696,7	4,24	294,4	145,7	0,15	$\text{Al}(\text{OH})^{++}$	$\text{Fe}(\text{OH})^{++}$
	A/B	10-30	3350	1120	180,4	16,1	229,8	20,5	410,2	2,73	160,6	95,4	0,23	"	"
№ 55 Горная лугово- лесная. Выс. 1600 м	$\text{A}_1$	2-10	2620	790	115,8	11,7	175,1	22,2	290,9	2,71	122,4	61,2	0,23	"	"
	$\text{A}_1$	10-20	1350	510	116,8	23,9	185,4	36,4	302,2	1,69	159,6	61,8	0,43	$\text{Al}(\text{OH})_2$	"
	A/B	20-50	820	440	68,7	15,6	72,0	16,3	140,7	3,13	50,3	36,3	0,20	$\text{Al}(\text{OH})^{++}$	"
	B/C	50-80	960	400	40,9	10,2	28,8	7,2	69,7	5,74	20,1	21,6	0,10	"	"
№ 58 Горно-лесо-луговая Выс. 1600 м	$\text{A}_1$	1-8	9300	1860	359,0	19,3	385,8	20,7	744,8	4,82	269,7	189,9	0,25	"	"
	$\text{A}_1$	8-20	1900	900	231,6	25,7	420,2	46,7	651,8	1,38	293,7	122,5	0,46	$\text{Al}(\text{OH})_2$	"
	A/B	20-35	970	750	107,9	14,4	81,6	10,9	189,5	3,96	57,0	57,1	0,15	$\text{Al}(\text{OH})^{++}$	"
	B/C	35-60	770	520	122,7	23,6	230,4	44,4	353,4	1,47	161,3	64,9	0,43	$\text{Al}(\text{OH})_2$	"

в комплексные соединения с Al и Fe обладают фульвокислоты, так как они явно преобладают над гуминовыми кислотами. То же самое отмечают и японские исследователи Кавагучи и Киума.

Определение Al-Fe-гумусовых соединений приводилось по методике, предложенной Л. Н. Александровой [2].

Данные табл. показывают, что органо-минеральные соединения представлены сложными комплексными соединениями гумусовых веществ и полуторных окислов.

Как отмечает В. В. Волобуев [7], для характеристики основных типов органо-минеральных реакций нужно учитывать прежде всего структурный состав гумуса, состав минеральной части, характер по-

лошающего комплекса по его обменной способности и насыщенности основаниями, щелочнокислотные (pH) и окислительно-восстановительные условия (Eh) протекания реакций. Все эти признаки могут послужить основой для диагностики типов органо-минеральных реакций.

Процесс почвообразования высокогорных почв протекает слабощелочной реакцией в переменном окислительно-восстановительных условиях и насыщенности основаниями, которая ведет к накоплению в почве гуминовых кислот с явным преобладанием фульвокислот. Некоторая часть гуматов и фульватов Ca и Mg и алюмо-железо-гумусовые вещества закрепляются в верхних горизонтах, а насыщенные фульваты Fe-Al мигрируют вниз по почвенному профилю (табл.).

В наибольших количествах Al—Fe-гумусовые соединения, извлекаемые 0,1 и раствором  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , содержатся в горно-луговых примитивных почвах 1601,9—1395,7 мг на 100 г почвы, а затем в горно-луговых плотнoderновых почвах, их количество колеблется в пределах 1129,8—882 мг на 100 г почвы. Сравнительно низким содержанием характеризуются лесо-луговые почвы (744,8—69,7 мг на 100 г почвы).

При рассмотрении данных насыщенности Al и Fe на 100 мг С видно, что наибольшей насыщенностью обладают горно-луговые плотнoderновые почвы, горно-луговые рыхлoderновые почвы, затем лесо-луговые почвы. Результаты анализов показывают, что гумусовые вещества горно-луговых плотнoderновых почв способны связывать от 24,2 до 87,0 мг Al на 100 мг С и 26,2—73,5 Fe на 100 мг С, в то время как горно-луговые рыхлoderновые почвы связывают от 15,2—81,0 мг Al и 23,8—144,3 мг Fe на 100 мг С. Вниз по профилю количество Al и Fe на 10 мг С увеличивается, что показывает миграционную способность этих веществ. Такая же закономерность наблюдается и в лесо-луговых почвах, но абсолютное количество их меньше.

При подсчете степени насыщенности  $\frac{\text{г.к.} + \text{ф.к.}}{\text{R}_2\text{O}_3}$  видно, что наибольшей насыщенностью гумусовых веществ полуторокисями характеризуются горно-луговые почвы и эта насыщенность увеличивается с глубиной.

В горно-луговой плотнoderновой почве насыщенность гумусовых веществ Al и Fe высокая, что видно из отношения  $\frac{\text{г.к.} + \text{ф.к.}}{\text{R}_2\text{O}_3}$  которое равняется в гор. Ад — 1,98, но с глубиной это отношение суживается, а поэтому насыщенность возрастает (0,62).

Примерно такая же картина повторяется и в горно-луговых рыхлoderновых почвах. Отношение  $\frac{\text{г.к.} + \text{ф.к.}}{\text{R}_2\text{O}_3}$  у них колеблется в пределах 2,13—1,16. Наименьшей насыщенностью обладают лесо-луговые почвы, что видно из отношения  $\frac{\text{г.к.} + \text{ф.к.}}{\text{R}_2\text{O}_3}$  которое характеризуются более

повышенным соотношением (4,8—1,47). Эти данные еще раз показывают высокую миграционную способность образующихся комплексов солей алюминия и железа, что также подтверждается и фульвокислотным составом гумусовых веществ исследуемых почв и характером материнских пород.

Среди органо-минеральных производных в исследуемых почвах преобладают железогумусовые соединения, несмотря на то, что абсолютное количество  $\text{Al}_2\text{O}_3$  выше, чем  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

В условиях горно-луговой зоны основной тип почвенных органо-минеральных реакций, по Волобуеву, представлен примитивным силитным ненасыщенным типом.

По предлагаемой градации, предложенной М. М. Кононовой и Н. Н. Бельчиковой [10], нами была сделана попытка установить, в каких формах алюминий и железо присутствуют в комплексах. Они

приняли следующие градации:  $\frac{\text{Al} + \text{Fe}}{\text{C}} < 0,3$  железо и алюминий при-

сутствуют в комплексах преимущественно в формах  $\text{Me}(\text{OH})\dots$ , при отношении 0,3—0,5 железо сохраняет форму  $\text{Fe}(\text{OH})\dots$ , а Al — форму  $\text{Al}(\text{OH})_2$ , при отношении 0,5—1,0 преобладают формы  $\text{Me}(\text{OH})_2$ , > 1,0 железо и алюминий частично или преимущественно не связаны с органическими веществами. Эти отношения представляют большой интерес, свойства комплексов зависят во многом от форм металла и различного отношения  $\text{Me}:\text{OB}$ . При преобладании форм  $\text{Me}(\text{OH})\dots$  эти соединения обладают высокой растворимостью и подвижностью, по мере насыщения металлом растворимость комплексов снижается.

При рассмотрении данных видно, что в исследуемых почвах алюминий находится в основном в форме  $\text{Al}(\text{OH})_2$ , а  $\text{Fe}(\text{OH})\dots$ , что еще раз подтверждает высокую растворимость и подвижность этих соединений. Исключение составляет разрез 51 (горно-луговая рыхлoderновая почва), Fe и Al в нижних горизонтах в основном находятся в свободном виде, так как соотношение  $\frac{\text{Al} + \text{Fe}}{\text{C}}$  выше 1,6, что, вероятно, обусловлено низким содержанием органического вещества.

#### Литература

1. Александрова Л. Н. Процессы взаимодействия гуминовых кислот с минеральной частью почвы. — Почвоведение, 1954, № 9.
2. Александрова Л. Н. О применении пирофосфата для выделения из почвы свободных гумусовых веществ и их органо-минеральных соединений. — Почвоведение, 1960, № 2.
3. Александрова Л. Н. Гумусовые вещества почвы. — Л., 1970.
4. Алиев С. А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. — Баку: Элм, 1978.
5. Волобуев В. Р. Эколого-генетический анализ почвенного покрова Азербайджана. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1962.
6. Волобуев В. Р. Система типов почвенных органо-минералогических реакций. — Почвоведение, 1970.
7. Волобуев В. Р. Система почв мира. — Баку: Элм, 1973.
8. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. — М.: Изд. АН СССР, 1963.
9. Кононова М. М., Александрова И. В., Титова Н. А. Разложение силикатов органическими веществами почвы. — Почвоведение, 1964, № 10.
10. Кононова М. М., Бельчикова Н. П. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв. — Почвоведение, 1961, № 10.
11. Левашкевич Г. А. Взаимодействия гумусовых кислот с гидроокисями железа и алюминия. — Почвоведение, 1977, № 4.
12. Пономарева В. В. О роли гумусовых веществ в процессах почвообразования. — Проблема почвоведения, 1962.
13. Пономарева В. В. О роли гумусовых веществ в образовании бурых лесных почв. — Почвоведение, 1962, № 12.
14. Титова Н. А. Железо-гумусовые комплексы почв. — Почвоведение, 1962, № 12.
15. Beutelspacher H. Wechselwirkung zwischen anorganischer und organischer Kolloiden des Bodens. — Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkunde, 1955.
16. Bremner J. Studies on soil organic matter. The chemical nature of soil organic nitrogen. — J. Agric. Sci., 1949, v. 39.
17. Kawaguchi K., Kyuma K. On the complex formation between soil humus and polyvalent cations. — Soil and Plant Food., 1959, v. 5.

Ч. М. Чэфарова

**БӨҮК ГАФГАЗЫН ЧЭНУБ ЈАМАЧЫНДА ЈАЈЫЛМЫШ ЈҮКСЭК  
ДАГ ТОРПАГЛАРЫНДА ҮЗВИ-МИНЕРАЛ БИРЛЭШМЭЛЭРИН  
ТЭРКИБИНЭ ДАИР**

Магаллада јуксэк даг торпаглaрынын үзви-минерал бирлешмэлэрин тэркибинэ даир алынган эттичалар верилмишидир. Мүөјјөн едилмишидир ки, үзви маддалэрин јалпыз кичик

бир hissəsi torpaqda sərbəst şəkildə, onun çox hissəsinə torpağın mineral hissəsinə birləşmiş şəkildə rast gəlinir.

Бундан əlavə çimли dağ-çəmən və ıbtıdan dağ-çəmən torpaqlarında humin turşularına nisbətən fulva turşularının tərkibində olan  $P_2O_5$  daha kompleks birləşmələr əmələ gətirirlər.

Üzvi-mineral birləşmələr içərisində 100 g karbona görə 23,8—144,3 mg dəmir üzvi-mineral tərkibli birləşmələrin  $Fe_2O_3$  və 15,2—71,7 mg alüminium üzvi-mineral tərkibli birləşmələrin  $Al_2O_3$ -un payına düşür.

Əksər hallarda bu birləşmələr Me (OH) formalarında rast gəlinir. Bu onu kəstərli ki, üzvi-mineral birləşmələrin əksəriyyəti yüksək həll olan və mütəhərrik formağa malik olur və metallarla doqduqca üzvi-mineral birləşmələrin həllolma gəbiliyyəti azalır.

УДК 591.9+593.1

Н. И. МИРЗА-ЗАДЕ, Р. Р. ИБАДОВ

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОСТЕЙШИХ В НЕКОТОРЫХ ПОЧВАХ АПШЕРОНА

Институт зоологии АН АзССР

Рассматриваются закономерности распространения протозойной фауны в двух (серо-бурые и бурые) наиболее характерных для Апшерона почвах. Определены особенности распределения отдельных групп простейших (жгутиконосцы, амёбы, инфузории) в зависимости от вида агроценоза (виноград, унаби, инжир, маслина). Выявлен 101 вид простейших (25 жгутиконосцев, 50 амёб, 26 инфузorien). 39 видов простейших впервые отмечаются в почвах Азербайджана, 5 — в почвах СССР. Впервые в почвенных условиях обнаружены представители родов: *Ceratium*, *Tetramitus*, *Polychaos* из типа *Sarcomastigophora* и *Monodinium* из типа *Ciliophora*.

Простейшие (жгутиконосцы, саркодовые, инфузории) — одни из многочисленных микроорганизмов, обитающих в почве. Благодаря своей физиологической активности они оказывают положительное влияние на рост растений [1, 4, 8]. Биологическая активность простейших различных почв далеко не идентична. Изменение их численности и биомассы во многом зависит от условий почвенной среды и растительного покрова [2, 4]. Объектом исследований служили наиболее характерные для Апшеронского полуострова почвы: серо-бурые и бурые. Почвенные образцы отбирались на двух стационарах: по серо-бурым почвам под виноградом (специализированный виноградарческий совхоз № 1), по бурым — под маслиной, инжиром и унаби (Апшеронский совхоз субтропических растений). Выделение из почвы простейших и учет числа их видов проводили общепринятыми методами почвенно-микробиологических исследований. Идентификацию простейших проводили согласно ряду определителей [3, 5, 8, —11].

В исследованных почвах зарегистрирован 101 вид (25 жгутиконосцев, 50 саркодовых, 26 инфузorien) простейших из двух типов *Sarcomastigophora* и *Ciliophora*) 9 классов, 18 отрядов, 40 семейств, 48 родов подцарства Protozoa. Из общего числа видов (101) 39 впервые отмечаются для почв Азербайджана, а 5 — для почв СССР. Впервые в почвенных условиях обнаружены представители родов: *Ceratium*, *Tetramitus* и *Polychaos* из типа *Sarcomastigophora* и *Monodinium* из типа *Ciliophora* (табл.). Общее число видов, а также соотношение отдельных групп простейших в исследованных почвах имеют свои отличия (рис. 1). В серо-бурых почвах обнаружены 85 видов простейших (15 жгутиконосцев, 47 саркодовых, 23 инфузorien), а в бурых — 50 (22:11:17), 33 вида (10:9:14) простейших встречались в обоих типах почв. 47 (2:36:9) — найдены исключительно в серо-бурых, а 15 (10:3:2) — в бурых почвах. В серо-бурых почвах доминируют саркодовые (55%), в бурых, наоборот, их менее всего (22%). Жгутиконосцев больше в бурых (44%), нежели в серо-бурых (18%) почвах. Число видов инфузorien в обоих типах почти одинаково (табл.).

Видовой состав простейших серо-бурых и бурых почв Аншерона

Вид	Серо-бурая почва			Бурая почва						
	Виноград			Маслина		Инжир		Уннаби		
	P	M	Ц	P	M	P	M	P	M	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>SARCOSTRIGOPHORA</b>										
<i>Ceratium hirudinella</i> Muller, 1857	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polytoma uvella</i> , Ehrenb., 1838	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mastigamoeba invertens</i> Klebs, 1882	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Mastigamoeba</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Cercobodo agilis</i> Lemmer., 1910	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. bodo</i> Lemmermann, 1910	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>C. crassicauda</i> Lemmermann, 1907	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>C. longicauda</i> Senn., 1900	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>C. radiatus</i> Lemmermann, 1910	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
<i>Cercobodo</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oicomonas fermo</i> Kent, 1882	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>O. socialis</i> Moroff, 1904	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>O. mutabilis</i> Kent, 1882	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Amphimonas globosa</i> Kent, 1880	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Monas vulgaris</i> Senn., 1900	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>M. minima</i> H. Meyer, 1897	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Sterromonas formicina</i> Keht, 1880	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
<i>Bodo caudatus</i> Stein, 1878	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>B. globosus</i> Stein, 1878	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-
<i>B. saltans</i> Ehrenberg, 1838	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>B. repens</i> Klebs, 1893	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. minimus</i> Klebs, 1893	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>B. lens</i> Klebs, 1893	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>Bodo</i> sp.	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
<i>Phynchomonas nasuta</i> Klebs, 1893	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>Biomyxa vagans</i> Leidy, 1879	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-
<i>Polychaos timidum</i> Bovee, 1972	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vahikamfia albida</i> Lepsi, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. frotschi</i> Lepsi, 1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. tachypodia</i> Ylaesser, 1912	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. lmax</i> Stepanek, 1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hartmannella aquarum</i> Jollos, 1917	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>H. horticola</i> Lepsi, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. rhyssodes</i> Singh, 1952	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. lammellipodia</i> Glaeser, 1912	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amoeba annulata</i> Penard, 1902	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. botryllis</i> Penard, 1902	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. gorgonia</i> Penard, 1902	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. gracilis</i> Greeff, 1886	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>A. fluida</i> Gruber, 1885	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>A. lmax</i> Auerbach, 1856	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. lmax</i> Dujardin, 1841	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. lmax</i> Penard, 1902	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>A. spinosa</i> Celli a. Fioca, 1894	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. velata</i> Parona, 1883	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. proteus</i> Lepsi, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asramoeba radiosa</i> Lepsi, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecamoeba</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetramitus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thecamoeba verrucosa</i> Lepsi, 1960	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinophrys sol</i> Ehrenb., 1830	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella excavata</i> Cunn. 1919	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Centropyxis plagoistoma</i> Bonnet, Thomas, 1955	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. aerophila</i> Defl., 1929	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. spinosa</i> Cash., 1909	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis</i> sp.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclopyxis eurystoma</i> Defl., 1929	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>C. kahl</i> Defl., 1929	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. arcelloides</i> Defl., 1929	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. eurystoma</i> v. <i>anthieriala</i> Bonnet et Tom., 1960	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Proplagiopyxis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiopyxis minuta</i> Bonnet, 1959	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiopyxis declivis</i> Thomas, 1960	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiopyxis</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nebela</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia oroformis</i> Bonnetet Thomas, 1955	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptodiffugia compressa</i> Penard, 1902	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phryganella acropodia</i> Hopk., 1909	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Euglypha</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tracheleuglypha acolla</i> Bonnet, Thomas, 1955	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tracheleuglypha</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trinema</i> sp. 1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trinema</i> sp. 2	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Testacida</i> gen sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>CILIOPHORA</b>										
<i>Enchelys farcimen</i> Ehr., 1838	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Coleps hirtus</i> Nitzsch, 1817	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphileptus</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monodinium balbiani</i> Fabbre-Dom., 1888	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chilodonella</i> sp.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Colpoda aspera</i> Kahl, 1926	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>C. colpidiopsis</i> 1931	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. cucullus</i> Muler, 1786	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. fastigata</i> Kahl, 1931	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. inflata</i> Stokes, 1885	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. maupasi</i> Enriquez, 1908	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. steini</i> Enriquez, 1908	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Colpoda</i> sp. 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Colpoda</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Glaucoma puriformis</i> Schew., 1889	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Colpidium colpoda</i> Schew., 1889	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyrtolophosis elongata</i> Kahl, 1931	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Cyclidium glaucoma</i> Muller, 1786	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Uronema elegans</i> Maupas,	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Uronema</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Paramecium caudatum</i> Ehrenb., 1838	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gonostomum affine</i> Stein, 1878	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Oxytricha</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Uroleptus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Euplotes gracilis</i> Kahl, 1932	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vorticella microstoma</i> Ehrenb., 1830	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: P — в ризосфере; M — в междурядье; Ц — в почве целинного участка.

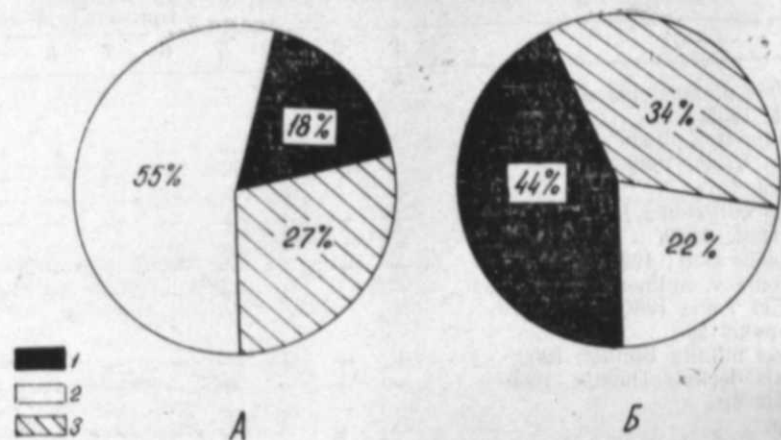


Рис. 1. Соотношение отдельных групп простейших в серо-бурых (А) и бурых почвах (Б) Апшерона. Условные обозначения для рис. 1 и 2: 1 — жгутиконосцы, 2 — саркодовые, 3 — инфузории.

Протозойная фауна более разнообразна в зоне корневых систем растений. Так, если в ризосфере растений на серо-бурых почвах было обнаружено 57 видов простейших, а на бурых — 49, то в междурядьях этих почв и в почве целинного участка количество их соответственно составляло 37:25:37. Аккумуляция простейших ризосферой отдельных растений оказалась зависимой от вида возделываемой культуры.

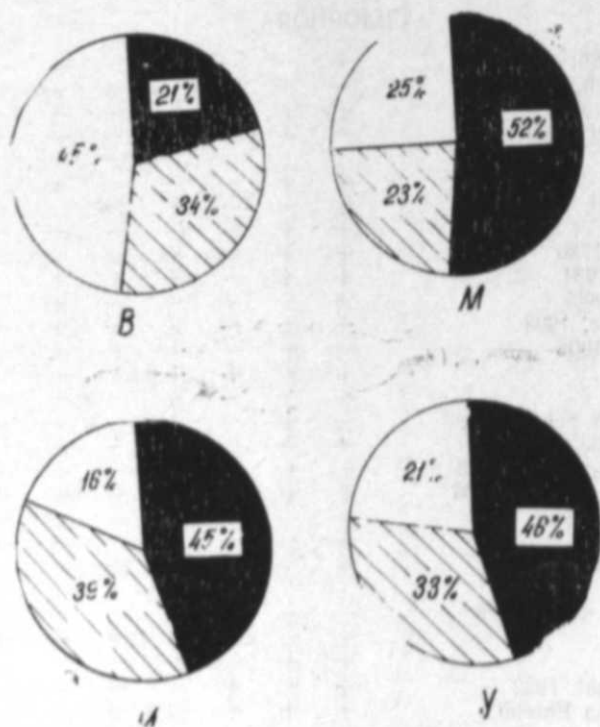


Рис. 2. Соотношение числа видов (%) простейших в отдельных агроценозах: В — виноград; М — маслина; У — унаби; И — инжир.

Так, в ризосфере винограда обнаружены 57 видов (11 жгутиконосцев, 25 саркодовых, 21 инфузорий), тогда как в ризосфере унаби — всего 21 вид простейших. 20 видов простейших были приурочены только к ризосфере винограда, 8 — маслины, 3 — унаби, 1 — инжира. Ряд видов был характерен одновременно для двух или трех растений. Например, *Hartmannella horticola*, *Colpoda fastigata*, *Rhynchomonas nasuta* были обнаружены как под виноградом, так и под унаби (табл.).

Видовой состав отдельных агроценозов заметно отличается; наибольшее число видов простейших зарегистрировано в агроценозе винограда (67), меньшее — унаби (24). Число видов простейших в агроценозах маслины и инжира одинаково (31), но соотношение отдельных групп в них различно (соответственно 16:8:7 и 14:15:12). Из числа видов, выявленных в четырех агроценозах (87), только 12 оказались общими, — 35 — характерными только для агроценоза винограда, 8 — маслины и по 3 для унаби и инжира. По соотношению отдельных групп простейших саркодовые преобладают в агроценозе винограда (45%), жгутиконосцы — маслины (52%), а инфузории — инжира (39%). Саркодовые менее всего регистрируются в агроценозе инжира (16%), жгутиконосцы — винограда (21%), инфузории — маслины (23%, рис. 2).

Протозойная фауна серо-бурых и бурых почв, в основном, включает повсеместно распространенные виды (табл.). Во всех исследованных образцах неизменно встречались представители родов *Bodo*, *Amoeba*, *Colpoda*. Довольно редкими были виды из родов *Ceratium*, *Arceella*, *Nebella* из типа *Sarcomastigophora* и *Coleps Amphileptus*, *Urolep* из типа *Ciliophora*.

#### Выводы

1. В двух типах почв Апшерона выявлен 101 вид простейших, из них 25 жгутиконосцев, 50 саркодовых, 26 инфузорий. 39 видов впервые отмечаются для почв Азербайджана, 5 видов — новые для почв СССР.

2. Общее число видов, а также соотношение отдельных групп простейших в исследованных почвах имеют свои особенности: в серо-бурых обнаружено 85 (15 жгутиконосцев, 47 саркодовых, 23 инфузорий), в бурых 50 видов (22:11:27) простейших. Общими для обоих типов почв были 33, характерными только для серо-бурых — 47, для бурых — 15 видов простейших. В серо-бурых почвах доминируют саркодовые (55%), в бурых — жгутиконосцы (44%). Число видов инфузорий в изученных типах почв почти одинаково.

3. Простейшие проявляют определенную избирательность по отношению к отдельным агроценозам: саркодовые лучше всего развиваются в агроценозе винограда, жгутиконосцы — маслины, а инфузории — инжира. Из 87 видов простейших, выявленных в четырех агроценозах (виноград, маслина, инжир, унаби), только 12 оказались общими для всех, а 35 были приурочены исключительно к агроценозу винограда, 8 — маслины и по три — инжира и унаби.

#### Литература

1. Гельцер Ю. Г. Почвенные простейшие естественных биогеоценозов и агроценозов. — В кн.: Почвенные организмы компоненты биогеоценоза. — М.: Наука, 1984, с. 103—104.

УДК 576.895.132

А. А. САЛМАНОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО ЗАРАЖЕНИЮ  
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НЕМАТОДОЙ  
*Neoaplectana carpocapsae*  
В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Институт зоологии АН АзССР

Приведены данные по результатам заражения личинок и имаго колорадского жука *Neoaplectana carpocapsae* в лабораторных и полевых условиях. В эксперименте при заражении личинками неоаплектан гибель личинок жуков составила 47,3%, имаго — 29,3%, в полевых условиях — 0,82%.

В отечественной и зарубежной литературе освещен опыт использования неоаплектан против насекомых-вредителей садовых, сельскохозяйственных и лесных культур [1—6].

В лабораторных и полевых условиях нами (1981—1985 гг.) были проведены эксперименты по изучению действия *Neoaplectana carpocapsae* на личинок и имаго колорадского жука.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) относится к отряду листоедов. Жуки зимуют в почве на глубине от 20 до 60 см, где в дальнейшем происходит их размножение и питание.

В условиях республики жук дает 1—3 поколения. Жуки и личинки колорадского жука питаются листьями картофеля, баклажана, томатов, перца, табака и дикорастущих пасленовых. Они объедают листья, что ведет к снижению урожая в 2—3 раза.

Для эксперимента в лабораторных условиях было взято 5442 экз. личинок и 150 экз. имаго колорадского жука из Куба-Хачмасской зоны. Они были заражены различными дозами (50, 100, 200, 300, 350, 500 нем/мл) *N. carpocapsae* при температуре 26, 28 и влажности воздуха 60—80%. Заражение личинок и имаго колорадского жука проводилось в пластмассовых кюветах ( $S=416 \text{ см}^2$ ) и деревянных ящиках ( $S=400 \text{ см}^2$ ), дно которых выстилалось картофельными листьями. В каждую кювету или ящик помещали по 50 экз. личинок и имаго колорадского жука. Поверхность листьев в опытных емкостях обрабатывалась водно-нематодной суспензией (табл. 1).

Общая зараженность личинок колорадского жука составляет 47,3%, имаго — 29,3%. При вскрытии трупов личинок сразу после гибели выяснилось, что в полость тела проникало от 1 до 125 экз. неоаплектан. Установлено, что *N. carpocapsae* при  $t +26-28^\circ\text{C}$  убивает жуков в течение 48—192 часов. У имагинальных форм колорадского жука обнаружено от 3 до 378 экз. личинок.

В лабораторных опытах при высокой дозе заражения неоаплектаной смертность личинок и имаго колорадского жука достигает высокого процента. С уменьшением дозы нематод интенсивность заражения падала, сроки гибели жуков растягивались.

Лабораторные опыты показали, что нематоды не размножаются

2. Гельцер Ю. Г., Ибадов Р. Р., Мордкович Г. Д. Почвенные простейшие как компонент биогеоценоза. — В сб.: Почвенные простейшие. — Л.: Наука, 1980, с. 21—35.

3. Гельцер Ю. Г., Корганова Г. А., Алексеев Д. А. Практическое руководство по идентификации почвенных тестаций. — Изд-во МГУ, 1985, 81 с.

4. Красильников Н. А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. — М.: Изд-во АН СССР, 1958, 423 с.

5. Лепинис А. К., Гельцер Ю. Г., Чибисова О. И., Гейтнер В. А. Определитель Protozoa почв европейской части СССР. — Вильнюс: Минтис, 1973, 172 с.

6. Мусаев М. А., Ибадов Р. Р. Видовой состав и численность почвенных простейших в ризосфере некоторых субтропических растений (манدارин, фейхоа, лавр благородный) Ленкоранской природной области. — Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1979, № 2, с. 76—82.

7. Мусаев М. А., Ибадов Р. Р. К методике подсчета биомассы почвенных простейших. — Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1980, № 2, с. 57—61.

8. Николюк В. Ф., Гельцер Ю. Г. Почвенные простейшие СССР. — Ташкент: ФАН, 1972, 311 с.

9. Kahl A. Urtiere oder Protozoa. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). — In.: Die Tierwelt schlands und angrenzenden Meeresteils. Begründet von F. Dahl. Hamburg—Jena, 1930 (Bd 18), 1932 (Bd 25), 1935 (Bd 30).

10. Lepsí I. Fauna Republicii Populare Romine, Protozoa. V. I. Rhizopoda, F. 2. Euamoebidae. — Acad. Soc. Rom., 1960, 434 p.

11. Page F. C. An illustrated key to Fresh-Water and soil amoebae with on cultivation and ecology. — Fresh-Water Biol. Ass. Sci. public., 1976, No 34, 155 p.

Н. б. Мирзазаде, Р. Р. Ибадов

АБШЕРОНУН БƏЗИ ТОРПАГ ТИПЛƏРИНДƏ ИБТИДАИЛƏРИН  
ЈАЈЫЛМА ХҮСУСИЈƏТЛƏРИ

Магаләдә Абшерон шәраитиндә боз-гонур вә гонур торпагларда ибтидаи һејванларын үмуми мигдарынын вә һәмчинин онларын ајры-ајры группларынын (гамчылылар, амөбләр, инфузорлар) торпагын типиндән агросенозун нөвүндән (үзүм, анчир, иннаб, зәјтун) асылы олараг јајылма ганунаујунлулары арашдырылыр. Тәдгиг олунан торпаг типләриндән 101 нөв ибтидан (25 гамчылы, 50 амөб, 26 инфузор) ашкар едилмишдир ки, бууну да 39-у АзәрбајҶан, 5-и ССРИ вә 5-и исә үмумијәтлә, торпаг үчүн илк дәфә гејд едилир.

Таблица 1

Фаза развития	Колич. жуков	Контроль	Колич. погибших жуков	% смертности
Личинка	5442	500	2576	47,3
Имаго	150	50	44	29,3
Всего	5592		2620	46,7

Таблица 2

Картоф. ряды	Колич. живых личинок колорадского жука		Колич. мертвых насекомых	% смертности
	До обработки нематодной суспензией	После обработки нематодной суспензией		
1	312	308	4	1,27
2	100	100	—	—
3	203	201	2	0,97
4	97	96	1	1,03
				0,82

в колорадском жуке, но вызывают их гибель. Причиной гибели насекомых является губительное действие бактерий *Achromobacter nematophilus* содержащихся в кишечнике неоплектан.

Для изучения паразитохозяйных отношений мы проводили следующие опыты. Личинки колорадского жука помещали по 15 особей в чашку Петри и заражали различными дозами нематод (50, 100, 200, 350, 500, 1000 экз.). При заражении личинок жуков дозой 1000 нематод средняя интенсивность заражения составила 52 экз. и гибель насекомых наступала через 48 часов после внесения нематод, в течение последующих 48 часов погибли все насекомые. При дозе 50 инвазионных личинок нематод в личинки колорадского жука проникало в среднем по 2 нематоды, а гибель личинок жуков происходила через 180 часов. Смертность в опыте достигала высокого процента при повышении дозы, с понижением дозы процент смертности снижался.

Таким образом, можно заключить что при заражении личинок колорадского жука нематодами *N. carpocapsae* в условиях свободного контакта существует прямая зависимость между количеством инвазионных личинок, находящихся в зоне обитания насекомого, и количеством нематод, проникающих в организм хозяина, а также вызываемой нематодами смертностью.

**Полевые опыты.** С целью изучения возможности использования *N. carpocapsae* в борьбе с колорадским жуком мы провели в 1984 г. полевые испытания нематоды *N. carpocapsae* в Кусарском районе (линые хозяйства колхозников). Опыты проводились в вечернее время при температуре 28° и относительной влажности воздуха 60%.

Для эксперимента было взято 2 участка (опытный и контрольный) площадью по 3 м<sup>2</sup> с 20 кустами картофеля. Опытный участок был обработан 800 мл водно-нематодной суспензией, содержащей 1000 нем/мл. Проверку картофельного участка проводили через 4 суток (табл. 2).

Проведенные полевые эксперименты показали низкую эффективность применения водно-нематодной суспензии при указанных температуре и влажности воздуха. Такой низкий процент смертности колорадского жука можно объяснить значительной смертностью личинок нематод при высыхании суспензии. Скорость ветра, температура также влияют на быстроту высыхания суспензии нематод, а значит и на продолжительность жизни инвазионных личинок. Отрицательное действие высыхания особенно заметно при применении нематод против насекомых, питающихся на открытых надземных частях растений.

#### Литература

1. Веремчук Г. В. О некоторых факторах влияющих на заражение насекомых нематодами *Neoplectana carpocapsae agriotos* (Nematoda, Cteiner nematidae). — Паразитол., 1974 (7) (5), с. 402—407.
2. Данилов Л. Г. Восприимчивость шелкоунов к заражению нематодами *Neoplectana carpocapsae Weiser*, 1955 штамм *Agriotos*. Бюлл. Всес. Ин-та защиты растений, 1974, № 30, с. 54—57.
3. Расиня Б. Т. Возможность применения энтомопатогенной нематоды рода *Neoplectana* в защите плодового сада от вредителей. Тез. докл. научн. конф. Пути внедрения прогресс. методов защиты раст. в с/х производство. — Рига, 1976, с. 173—178.
4. Какулия Г. А. Паразитические нематоды рабдитиды и тилехиды жесткокрылых (таксономия, происхождение, использование для биологической борьбы с вредителями). Автореф. — Баку, 1983.
5. Niclas O. F. Eine Literaturübersicht. Mitt. Biol. Bundesanst. Land—Forst-wirtschaft. — Berlin—Dahlem, 1967.
6. Poinar G. O. Entomogenous nematodes. — Leiden, E. J. Brill, 1975.

Э. А. Салманов

#### ЛАБОРАТОРИЈА ВЭ ЧӨЛ ШЭРАТИНДЭ КОЛОРАДО БӨЧЭЈИНИН НЕМАТОДУ ИЛЭ ЈОЛУХДУРУЛМАСЫНЫН НЭТИЧЭЛЭРИ

1981—1985-чи иллэрдэ Губа—Хачмаз зонасында 5442 эдэд Колорадо бөчэјинин сүрфэси вэ 150 эдэд јеткин формасы топланылыб, лабораторија шэраитиндэ *N. carpocapsae* нематоду илэ јолухдурумушдур. Тэчрүбэ нэтичэсиндэ мүэјјэн едилмишдир ки, Колорадо бөчэји сүрфэлэринини 47,3%-и, бөчэјин јеткин формасынын исэ 29,3%-и нематодла јолухмушдур. Чөл шэраитиндэ исэ неоплектан бөчэјини јалныз 0,82%-ни јолухдурмуш олур.

УДК 577.472(26)

А. Б. ШУКЮРОВ

**СУТОЧНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МИГРАЦИИ ЗООПЛАНКТОНА  
В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО КАСПИЯ**

*Каспийская биологическая станция института зоологии АН АзССР  
Институт зоологии АН АзССР*

Приводятся данные о суточных вертикальных миграциях зоопланктона. Выяснены изменения суточного вертикального распределения отдельных групп и видов зоопланктона по сезонам и в зависимости от температуры воды.

Одним из актуальных вопросов в изучении зоопланктона Каспийского моря является изучение суточных вертикальных миграций. Вопрос этот имеет важное значение в деле исследования поведения планктоноядных рыб, так как распределение их в толще воды теснейшим образом зависит от вертикальных миграций зоопланктона. Вертикальные миграции зоопланктона в Каспийском море изучали многие авторы [1—5 и др.]. Эти работы проводились в период понижения уровня Каспийского моря.

В задачу нашей работы входило изучение суточных вертикальных миграций зоопланктона в период повышения уровня Каспия. Сбор материала проводился в августе, ноябре 1985 г. и феврале, апреле 1986 г. на разрезе Бяндован в следующих горизонтах: 0—10; 10—25; 25—50; 50—75; 75—100 м. Пробы собирались сетью Джеди (большой моделью) из мельничного сита № 38 через каждые четыре часа: в 6, 10, 14, 18, 22 [2]. Материал обработан по общепринятой количественно-весовой методике, при которой пробы зоопланктона доводились до определенного объема, а затем порционной пипеткой брали на подсчет 0,5 см<sup>-3</sup>. Подсчет организмов и определение отдельных стадий развития проводили под бинокляром в камере Богорова. Чтобы получить более достоверные цифры, подсчет проводили два раза. Крупные и малочисленные организмы просчитывали во всей пробе.

В 1985—1986 гг. видовой состав зоопланктона на разрезе Бяндован состоял из 21 вида, среди которых по числу видов преобладают ветвистоусые (7 видов) и веслоногие (7 видов) рачки (табл.) [1].

Весной в зоопланктоне обнаружен 21 вид. В светлое время (6 и 10 часов утра) основное количество зоопланктона находилось в горизонте 50—75 м. Со второй половины дня начинался подъем зоопланктеров. В 18 часов основная часть зоопланктона была отмечена в горизонте 10—25 м, а в 22 часа он находился в верхнем 10-метровом слое воды. В 2 часа ночи зоопланктеры продолжали держаться в верхнем 10-метровом горизонте.

Летом в зоопланктоне обнаружены 18 видов. В августе температура воды достигает 25—28°, поэтому в планктоне возрастает численность (175 экз./м<sup>3</sup>) личинок веслоногих ракообразных. Общее уменьшение количества (467 экз./м<sup>3</sup>) зоопланктона и очень низкая их биомасса (8,9 мг/м<sup>3</sup>) отмечены на глубине 0—10 м в 10 часов дня.

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона в западной части Южного Каспия на разрезе Бяндован в 1985—1986 гг.

Организм	Зима	Весна	Лето	Осень
Rotatoria				
Synchaeta vorax	—	+	+	+
Cladocera				
Polyphemus oxiguus	—	+	+	+
Podonevadne trigona pusilla	—	+	+	—
P. trigona typica	+	+	—	+
P. camptonyx macronyx	—	+	+	+
Evadne anonyx producta	—	+	+	—
E. anonyx prolongata	+	+	+	+
Cerropagis robusta	—	+	+	+
Copepoda				
Eurytemora grimmeri	+	+	+	+
E. minor	+	+	+	+
Limnocalanus grimaldii	+	+	+	+
Acartia clausi	+	+	+	+
Calanipeda aquae dulcis	+	+	+	+
Halicyclops sarsi	+	+	+	+
Heterocope caspia	+	+	+	+
Cumacea				
Pterocuma pectinata	—	+	—	+
Mysidacea				
Mysis caspia	+	+	—	+
Paramysis baeri	+	+	+	+
Личинки Copepoda	+	+	+	—
Личинки Balanus	—	+	+	+
Личинки Mollusca	—	+	+	—
Итого	13	21	18	17

Максимальная биомасса (274,6 мг/м<sup>3</sup>) зоопланктона наблюдалась с 2 часов на глубине 0—10 м. В августе в светлое время суток в 6 и 10 часов утра основное количество зоопланктона находилось в горизонте 75—100 м. Со второй половины дня начинался подъем зоопланктеров вверх. В ночное время суток от 22 до 2 часов зоопланктер находился в горизонте 10—25 м.

Осенью обнаружено 17 видов зоопланктона. С 6 часов утра до 14 часов дня значительное количество зоопланктона в толще 50—75 м, а с 22 часов вечера до 2 часов ночи большая часть зоопланктеров находилась в верхнем 10-метровом слое воды. Осенью наиболее высокие биомассы (81,3 мг/м<sup>3</sup>) зоопланктона наблюдались в горизонте 0—10 м в 2 часа ночи, а минимальная биомасса (4,2 мг/м<sup>3</sup>) — в горизонте 75—100 м и в часа ночи.

Зимой в зоопланктоне обнаружилось 13 видов. В светлое время суток в 10 часов дня значительная часть зоопланктона находилась в горизонте 75—100 м, а в 18 часов начинается постепенный подъем вверх и в 22 часа основная масса его находилась в верхнем 10-метро-

Таблица 2

Суточные вертикальные распределения зоопланктона  
в западной части Южного Каспия в 1985—1986 гг.  $\left(\frac{\text{экз}}{\text{мг}} \cdot \text{м}^3\right)$

Сезон	Горизонт, м	Различные часы суток					
		6	10	14	18	22	02
Зима	0—10	3096	1144	1230	915	1566	702
		33,2	15,3	15,5	12,3	21,5	9,4
	10—25	600	1194	610	1050	606	1348
		32,8	13,0	8,2	12,1	8,3	18,3
	25—50	—	988	—	4149	804	541
		—	10,2	—	32,9	11,4	7,4
50—75	—	1210	1066	622	1447	893	
	—	11,2	10,8	8,6	6,4	12,3	
75—100	—	2336	628	1433	5293	622	
	—	45,4	8,9	70,5	7,5	8,5	
Весна	0—10	1816	1181	1600	1136	6672	9085
		25,3	16,4	21,8	15,8	94,0	274,6
	25—50	1501	3534	5910	6931	5945	7373
		21,1	63,8	81,9	95,6	78,0	101,3
	50—75	1254	3445	7957	2129	4779	4787
		18,5	49,8	110,9	29,7	66,5	67,1
75—100	2574	6183	3098	1342	3189	6795	
	34,6	229,0	66,5	18,2	43,7	94,2	
Лето	0—10	1861	7680	3800	544	548	3810
		25,9	189,6	88,2	8,0	7,8	52,6
	10—25	2710	467	790	1730	5327	1775
		30,5	8,9	12,1	27,5	160,5	37,6
	25—50	2120	1198	875	4562	6375	3760
		22,7	13,8	10,3	30,5	127,3	270,5
50—75	4637	1780	1640	3270	4745	3740	
	51,8	25,4	19,5	43,9	265,3	127,5	
75—100	1506	2940	2127	3548	4055	2840	
	92,3	48,5	110,5	170,5	69,3	33,5	
Осень	0—10	3475	4245	1886	2475	1545	1470
		119,3	60,3	148,5	240,5	19,5	19,4
	10—25	3766	—	2902	3333	4011	6318
		40,0	—	31,9	35,8	45,2	81,3
	25—50	3696	2219	1800	2653	1361	4125
		39,3	22,6	24,5	27,3	23,3	32,5
50—75	1242	1859	897	724	1330	1066	
	12,8	21,2	12,2	10,0	15,9	11,6	
75—100	1680	458	1238	543	1870	1150	
	20,3	6,7	13,6	8,0	20,5	13,9	
		1505	453	546	1150	541	274
		16,8	6,8	7,3	12,6	8,6	4,2

вом слое. Зимой максимальная биомасса ( $45,4 \text{ мг/м}^3$ ) зоопланктона наблюдалась в горизонте 75—100 м в 10 часов дня, а минимальная биомасса ( $6,4 \text{ мг/м}^3$ ) в горизонте 50—75 м в 22 часа ночи.

## Выводы

1. В зоопланктоне западной части Южного Каспия в районе Бандован отмечен 21 вид и форма, среди которых по численности и биомассе доминирует *Eurytemora grimmeri*. Зимой из планктона исчезают ветвистые рачки и личинки донных беспозвоночных.

2. Наиболее высокие биомассы зоопланктона отмечены весной, а к зиме происходит снижение численности и биомассы зоопланктона.

3. Основная часть зоопланктона в светлое время суток находится в горизонте 75—100 м, а с наступлением темноты перемещается к горизонту 0—10 м.

## Литература

1. Бадалов Ф. Г. Некоторые данные о суточных вертикальных миграциях зоопланктона в Каспийском море. — Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1963, № 6, с. 67—73.

2. Бенинг А. Л. О зимнем зоопланктоне Каспийского моря. — Тр. комисс. по комп. изуч. Касп. моря, 1938, с. 7—37.

3. Богоров В. Г. Суточная вертикальная миграция *Eurytemora grimmeri* в Каспийском море. — Сб. посв. науч. деят. акад. Н. М. Книповича, 1939, с. 383—394.

4. Куделина Е. Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменения в период падения уровня моря. — Тр. ВНИРО, 1959, № 1, с. 204—239.

5. Яшинов В. А. Планктон Каспийского моря. Тр. 1-ой Всесоюз. Касп. науч. р/х конф., 1938, № 2, с. 51—56.

## А. Б. Шүкүров

## ЧӨНУБИ ХЭЗЭРИН ГЭРЬ ЫССЭСИНДЭ ЗООПЛАНКТОНУН СУТКАЛЫГ ШАГУЛИ МИГРАСИЈАСЫ

Хэзэр дэинзидэ зоопланктонун өррэнлэмэсидэ эн мүһүм мәсәләләрдән бири онун сутка арзидэ шагули миграциясынын өррэнлэмэсидир.

Нүмунәләрин таһлили вә өррэнлэмэсидэ нәтижәсидә мә'лум олмушдур ки, илин мүхтәлиф фәсилләриндә Бәндован районунда (Чөнуби Хэзәр) зоопланктонда 21 нөвә раст кәлибир. Онларын арасында доминант нөвә *Eurytemora grimmeri* дир. Сутка арзидә шагули миграция заманы зоопланктонун нөв таркиби фәсилләр үзәр дәјишибир.

Зоопланктонун эн чох биокүтләси јаз фәслиндә гејд едилмишдир ки, бу да  $274,6 \text{ мг/м}^3$  дир. Гыш фәслиндә нөв зоопланктонун азалмасы ( $6,4 \text{ мг/м}^3$ ) мүшәһидә едилир.



Распространение отдельных видов кумовых ракообразных в западной части Южного Каспия ( $\frac{\text{экз}}{\text{г}}$  м<sup>2</sup>).

Вид	1984 г.						1985 г.							
	Алят	Бяндован	Устье Куры	Кур. Коса	Ленкорань	Астара	среднее	Алят	Бяндован	Устье Куры	Кур. Коса	Ленкорань	Астара	среднее
<i>Pterocuma pectinata</i>	—	—	—	8	—	—	1,5	3,5	—	1	5	—	—	1,5
<i>Pt. rostrata</i>	—	8	6	—	—	—	0,011	0,004	0,001	—	0,008	—	—	0,002
<i>Pt. sowinskyi</i>	—	—	2	—	—	—	2,5	16	—	—	—	—	—	3
<i>Pt. grandis</i>	—	—	0,035	—	—	—	0,007	0,019	—	—	—	—	4	0,003
<i>Stenocuma diastylloides</i>	79	107	89	136	139	105	0,006	—	—	—	—	—	—	—
<i>St. graciloides</i>	0,168	0,189	0,179	0,215	0,437	0,173	0,005	166	59	33	31	21	6	53
<i>St. gracilis</i>	3	2	97	26	75	53	0,109	0,379	0,05	0,061	0,028	0,027	0,009	0,092
<i>Schizorhynchus eudorelloides</i>	0,006	0,001	0,05	0,01	0,024	0,024	0,019	1	5	4	26	15	17	11
<i>Sch. bilamellatus</i>	—	—	12	5	8	8	0,005	0,0005	0,003	0,001	0,012	0,008	0,007	0,005
<i>Sch. birsteini</i>	28	41	37	12	50	8	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carinocuma</i>	0,014	0,014	0,014	0,003	0,014	0,013	0,001	49	33	250	10	32	10	0,0001
	—	1	—	1	—	—	0,003	0,03	0,014	0,093	0,005	0,015	0,005	0,027
	—	0,001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	110	159	243	188	276	177	192	216	116	291	73	71	37	134
	0,188	0,236	0,291	0,281	0,504	0,216	0,288	0,409	0,09	0,161	0,054	0,065	0,059	0,139

Распределение кумовых ракообразных в западной части Южного Каспия по глубинам в 1984—1985 гг. ( $\frac{\text{экз}}{\text{г}}$  м<sup>2</sup>)

Разрезы	Весна						Лето						Осень					
	10	25	50	100	10	25	50	100	10	25	50	100	10	25	50	100		
Алят	20	100	90	180	30	65	240	370	35	45	475	260	20	100	90	180		
	0,007	0,13	0,297	0,629	0,006	0,096	0,484	0,424	0,01	0,014	0,949	0,462	60	130	240	250		
Бяндован	0,015	0,08	0,205	0,683	0,038	0,029	0,174	0,666	0,07	0,028	0,058	0,228	530	20	5	370		
Устье Куры	30	10	370	550	85	0,028	0,133	0,699	0,176	0,07	0,05	0,76	30	10	370	550		
Кур. Коса	0,306	0,012	0,008	0,084	0,227	0,045	0,069	0,444	0,048	0,066	0,099	0,595	0,021	0,009	0,336	0,702		
Ленкорань	205	40	90	520	180	85	80	425	120	125	220	280	0,085	0,011	0,11	1,751		
Астара	30	60	150	220	40	140	75	145	50	110	165	360	0,002	0,026	0,165	0,292		
	0,002	0,026	0,165	0,292	0,02	0,07	0,089	0,564	0,013	0,051	0,109	0,772	—	—	—	—		

Распределение кумовых ракообразных в западной части Южного Каспия по грунтам  
в 1984—1985 гг.  $\left(\frac{\text{экз}}{\text{г}} \cdot \text{м}^2\right)$

Вид	Песок	Ил	Илистый песок	Ракуша	Песок с ракушей	Ил с ракушей	Илистый песок с ракушей
<i>Pterocuma pectinata</i>	—	3 0,015	—	—	2 0,002	—	—
<i>Pt. rostrata</i>	—	—	10 0,008	—	—	—	—
<i>Pt. sowinskyi</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pt. grandis</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stenocuma diastylodes</i>	25 0,018	142 0,303	—	28 0,025	7 0,008	24 0,022	173 0,321
<i>St. graciloides</i>	53 0,025	31 0,018	—	3 0,001	42 0,014	20 0,009	—
<i>St. gracilis</i>	—	3 0,0005	—	—	2 0,0005	6 0,001	—
<i>Schizorhynchus eudorelloides</i>	—	82 0,058	—	—	—	—	—
<i>Sch. bilamellatus</i>	—	1 0,0001	38 0,012	31 0,006	11 0,004	22 0,01	63 0,027
<i>Carinocuma birsteini</i>	—	—	22 0,001	—	—	—	—

0,002 г/м<sup>2</sup>. Бедность кумовых на глубинах 10 и 25 м объясняется тем что здесь основными грунтами являются песок и ракуша.

Из табл. 4 видно, что по численности и биомассе кумовые преобладали на илистом грунте. Здесь встречались все виды, найденные нами в западной части Южного Каспия. Чуть реже кумовые встречались на грунтах ил с ракушей, илистый песок с ракушей, илистый песок, песок с ракушей. Во всех типах грунтов встречался вид *St. diastylodes*. Также во всех грунтах, кроме песчаного, встречался вид *Sch. eudorelloides*. Виды рода *Pterocuma* в основном встречаются в илистых грунтах, а *C. birsteini* только в иле.

#### Выводы

1. В западной части Южного Каспия нами найдено 10 видов кумовых ракообразных, среди которых широко распространенными являются *St. diastylodes*, *St. graciloides*, *Sch. eudorelloides*.

2. Массовое развитие кумовых ракообразных отмечается на глубинах 50—100 м. На глубинах 10—25 м наблюдается их слабое развитие, что связано с характером грунта.

3. Наиболее богатым грунтом является ил, где кумовые встречаются в довольно больших количествах. Меньше всего кумовых ракообразных в ракушечном и песчаном грунтах.

#### Литература

1. Гасанов В. М. Многолетние изменения донной фауны западной части Южного Каспия. — Изв. АН АзССР, сер. биол. наук, 1978, № 6, с. 83—87.
2. Державин А. Н. Отряд кумовые (Cumacea). В кн. Животный мир Азербайджана. — Баку, 1951, с. 451—453.
3. Касымов А. Г., Багиров Р. М. Биология современного Каспия. — Баку, 1983, 155 с.
4. Мордухай-Болтовской Ф. Д., Романова Н. Н. Новый вид и род кумовых раков (Cumacea) из ЧКаспийского моря. — Зоол. ж., 1973, т. LII, вып. 3, с. 429—431.
5. Пятакова Г. И. К изучению высших ракообразных глубоководной части Каспийского моря. В сб. Биол. Касп. моря в новых эколог. условиях. — Баку: Элм, 1978, с. 57—67.
6. Сарс Г. О. Cumacea Каспийской экспедиции 1904 г. — Тр. Касп. эксп. 1904 г., 1914, т. IV, с. 1—32.
7. Совинский В. К. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна. — Зап. Киевск. общ. естеств., 1904, т. XVIII, с. 446—455.
8. Sars G. O. Crustacea caspia. II. Cumacea. — Mel. biol., 1894, XIII, p. 461—502.

Т. Р. Тарвердиѐв

#### ХЭЗЭРИН ЧЭНУБ ЁССЭСИНИН ГЭРБ САЙЛЛЭРИНДЭ КУМ ХЭРЧЭНКЛЭРИНИН НӨВ ТЭРКИБИ ВЭ МИГДАРЧА ЈАЈЫЛМАСЫ

Хэзэрин чэнуб ёссэсинин гэрб сайллариндэ 10 нөв кум хэрчэнки гедэ алынмышдыр ки, буларын да ичэриндэ эн кениш јајылларын *Stenocuma diastylodes*, *St. graciloides*, *Schizorhynchus eudorelloides* нөвлэридир. Тэдиг едилмиш эразидэ кум хэрчэнклэринин эн чох гедэ алындыгы саһалэр Ленкеран (100 м) вэ Күр дилэ (100 м), эн аз раст кэлидији саһалэр исе Астара (10 м), Элат (10 м) вэ Вандован бурнудур (25 м). Кум хэрчэнклэриле даһа чох энкин олан грунт—илэ грунту, онларын эн аз јајылдыгы грунт исе гум илэ балытгулагы гарышыгы олан грунту.

УДК 636.3

М. Г. НАДЖАФОВ

### ИЗМЕНЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ОТДЕЛЬНЫХ СЛОЕВ КОЖИ БАЛБАССКИХ ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ

Институт физиологии АН АзССР

В статье излагаются морфологические особенности отдельных слоев кожи балбасских овец. Сравнение гистологической картины показало, что толщина отдельных слоев кожи зависит от кормления, особое преимущество наблюдается в возрасте 8 месяцев: по эпидермису на 11,2%, пилярному на 29,1%, сетчатому на 38,3%.

Кожный покров у животных выполняет многочисленные и разнообразные жизненно важные функции. Исследование кожи домашних животных, например, овец, представляет особый интерес с точки зрения шерстяной продуктивности. У некоторых пород отдельные слои кожи изучены подробно, однако кожа балбасских овец до сих пор не изучена. Поэтому мы поставили задачу изучить развитие кожного покрова балбасских овец в разных возрастах при различном уровне кормления. Материал был собран в колхозе «Коммунизм» Нах. АССР. Исследования проводились по методике [2].

Из литературных данных [1—5] известно, что развитие эпидермиса кожи наиболее интенсивно протекает в периоды внутриутробного развития в связи с волосообразовательным процессом. Как видно из табл. 1, с возрастом толщина эпидермиса у овец увеличивается. Наиболее интенсивный рост ее у обеих групп балбасских овец наблюдается до месячного возраста, а затем замедляется. Если от рождения до месячного возраста коэффициент роста опытных и контрольных животных был 1,32, 1,23, то от 1 до 8 месяцев соответственно — 1,02, 1,05.

Толщина эпидермиса у опытных животных во все периоды исследования выше, чем у контрольных. По отдельным слоям кожи преимущественно опытных животных над контрольными составило при рождении 8%, в 15-дневном возрасте — 12,8, в месячном — 15,4%, в 4,5-месячном — 13,9 и в 8 месячном — 11,2%.

Как видно, уровень кормления повлиял на толщину эпидермиса не только в утробном, но и в послеплодном развитии.

**Пилярный слой:** у овец из всех слоев кожи наиболее развитым является пилярный, толщина которого при рождении в среднем составляла 70—75% от всей толщины кожи. Этот слой состоит из соединительнотканной структуры с большой сетью кровеносных сосудов и нервных разветвлений, где происходит развитие волосяных луковиц и железистого аппарата.

Возрастные изменения толщины пилярного слоя кожи при различном уровне кормления приводятся в табл. 2. Данные по толщине пилярного слоя показывают, что при недокормке в периоды внутриутробного развития рост пилярного слоя значительно задерживается. Периоды внутриутробного развития овец балбасской породы совпа-

Таблица 1

Изменение толщины эпидермиса кожи балбасских овец с возрастом и при улучшенном кормлении (МКМ)

Возраст	Опыт		Контроль	
	колебания	М±m	колебания	М±m
При рождении	16,90—22,42	21,96±0,36	17,87—28,69	20,43±1,02
15-дневные	24,7—27,62	26,19±0,32	21,12—26,32	23,30±0,42
Месячные	27,62—31,85	29,06±0,42	24,05±28,97	25,18±0,39
4,5-месячные	26,0—31,85	29,35±0,55	24,60—27,2	25,83±0,32
8-месячные	26,5—32,13	29,65±0,63	25,10—28,3	26,60±0,41
Взрослые	—	—	28,6—32,76	29,8±0,57

Таблица 2

Изменение толщины пиллярного слоя овец с возрастом  
и при улучшенном кормлении (МКМ)

Возраст	Опыт		Контроль	
	колебания	M±m	колебания	M±m
При рождении	1378,1—1771,6	1558,0 ± 40,83	10,32,8 — 1325,4	11,86 ± 25,84
15-дневные	1473,1—1853,7	1730,77 ± 26,54	1161,2 — 1802,3	1485,60 ± 53,30
4,5-месячные	1651,9—1955,9	1834,34 ± 34,34	1208,4 — 1638,7	1541,18 ± 45,43
1-месячные	1794,6—2214,19	1969,5 ± 47,95	1308,92 — 2012,68	1612,63 ± 47,10
8-месячные	1863,4—2338,61	2120,20 ± 50,15	1415,86 — 2125,60	1650,41 ± 52,15
Взрослые			1539,8 — 1769,6	1673,24 ± 26,43

дают с суровыми зимними условиями содержания животных, когда наблюдается относительная нехватка корма. Недостаточность зимнего кормления суягных маток отражается на развитии пиллярного слоя у плода, что в дальнейшем приводит к снижению шерстной продуктивности животных.

Наиболее интенсивный рост пиллярного слоя наблюдается в первый месяц послеутробного развития, затем интенсивность роста толщины пиллярного слоя замедляется. У контрольных животных толщина пиллярного слоя кожи взрослых мало отличается от толщины данного слоя 4,5-месячных животных. Видимо, после этого возраста толщина пиллярного слоя кожи у контрольных особей мало изменяется, так как у взрослых толщина этого слоя превосходит контрольных лишь на 60 мкм.

Уровень кормления суягных маток сильно влияет на рост пиллярного слоя не только в периоды утробного, но и в периоды послеутробного развития животных. При подкормке в периоды внутриутробного развития можно предотвратить отставание развития кожи, особенно пиллярного слоя. Опытные животные при рождении по толщине пиллярного слоя намного превосходят таковых контрольной группы (на 371,3 мкм). Это превосходство у опытных животных наблюдается и в следующих возрастах, т. е. в 15-дневном возрасте на 16,7; месячном — 4,5-месячном возрасте — 22,1% и в 8-месячном — на 29,1%. Это говорит о том, что на развитие кожного покрова и его слоев сильное влияние оказывает уровень кормления животных в определенные критические периоды зимнего и весеннего содержания.

В периоды послеутробного развития наиболее интенсивно растет у грубошерстных овец сетчатый слой как основной показатель крепости кожи, а у тонкорунных наибольший рост наблюдается в пиллярном слое. Этот слой кожи имеет большое количество пучков коллагеновых волокон, которые прочно переплетаются. Как известно из литературы [1—5], в основном прочность кожи зависит от состояния сетчатого слоя.

В сетчатом слое кожи балбасских овец пучки коллагеновых волокон расположены в большинстве случаев вертикально и направлены под различным углом к свободной поверхности кожи, местами наблюдается сильный тип вязи, где пучки коллагеновых волокон идут взаимно диагонально.

Таблица 3

Изменение толщины сетчатого слоя кожи балбасских овец с возрастом  
и при улучшенном кормлении (МКМ)

Возраст	Опыт	Контроль
	M±m	M±m
При рождении	479,53 ± 12,64	382,99 ± 13,11
15-дневные	532,61 ± 23,53	398,16 ± 15,8
1-месячные	629,47 ± 22,75	403,05 ± 9,63
4,5-месячные	809,11 ± 32,70	522,66 ± 15,01
8-месячные	920,14 ± 35,80	665,75 ± 16,14
Взрослые	—	926,88 ± 50,64

УДК 634.836.581.19

Б. Б. ПИРИЈЕВА, Т. Д. МЕЪДИЈЕВА, Л. Э. ШИРИЈЕВА

### ЈУКСƏК ШИРƏЛИ ЈЕНИ ҮЗҮМ ФОРМАЛАРЫ

АзәрбајҶан ССР ЕА Кенетика вә Селексија Институту

Экспериментал мутакенез үсулундан истифадә едәрәк ғыса мүддәтдә чох мәһсул верән, јүксәккәјфијјәтли, хәстәлијә вә зијанверичиләрә давамлы сорт вә формалар јаратмағ олур. Бу јолла функционал диши типли чичәји олан Тавквери үзүм сортундан алынмыш биткиләр ичәрисиндән икичинсли чичәји олан јүксәкмәһсуллу, кимјәви-техноложи хүсусијјәтләринә кәрә фәргләнән вә тозчугларының фертиллик фанзи јүксәк олан формалар сечилмиш вә өјрәнилмишдир.

Сов.ИКП МК-ның сәрхошлуғу вә алкоғолизми арадан галдырмағ тәдбирләри һағғындакы гәрары илә әлағәдар оларағ он икинчи бешилликдә республикамызда үзүмчүлүјүн истиғамәти дәјишәчәк, азмәһсуллу техники сортлар тәдричән сүфрә вә кишмиш сортлары илә әвәз едиләчәкдир.

Үзүм ширә вә консерв сәнајесиндә кениш истифадә едилир. Белә ки, ондан јүксәккәјфијјәтли үзүм ширәси вә мүхтәлиф спиртсиз йчкиләр һазырламағ олур. Үзүм инсан организминин һәјат фәалијјәти үчүн чох мүһүм ғида маддәләриндән бири олмағла ондан тәбабәтдә бир чох хәстәликләрин (үрәк, мә'дә, бөјрәк ғаназлығы, маддәләр мүбадиләсинин позулмасында, бронхиал астманын мүәличәсиндә вә с.) мүәличәсиндә истифадә олунур.

Бу мәғсәдлә өтән ил республикамызда әввәлки илләрдән фәргли оларағ 1 милјон 200 мин декалитр ширә һазырланмыш вә халғын истифадәсинә верилмишдир. Даһа сонра исә АзәрбајҶан ССР ЕА Кенетика вә Селексија Институтунда тәчрүби мутакенез үсулу илә јүксәк ширә чыхымына малик олан формаларын алынмасы үзрә тәдғигат иши апарылмышдыр. Бу мәғаләдә Тавквери сортундан алынмыш ширә чыхымы јүксәк олан формаларын биоморфоложи, кимјәви-техноложи хүсусијјәтләриндән бәһс олунур.

Экспериментал мутакенез үсулундан истифадә едәрәк ғыса мүддәт әрзиндә чох мәһсул верән, јүксәккәјфијјәтли, хәстәлијә вә зијанверичиләрә давамлы сортлар јаратмағ мүмкүндүр. Буну нәзәрә аларағ, физики-кимјәви мутакенез факторларын функционал диши типли чичәји олан Тавквери үзүм сортунун тохумларына биркә тә'сир өјрәнилмишдир. Белә ки, тохумлар Cs<sup>137</sup> (сезиум)-нин мүхтәлиф дозалары илә шуа ландырылмыш вә әкилмишдир. Алынмыш биткиләр филгә јарнағ дөврүндә олдуғда бој нөггәләринә колхитсин маддәсинин 0,1 вә 0,2%-ли сулу мәһлулу илә тә'сир олунмушдур. Биткиләр ичәрисиндән үмуми инкишафына кәрә фәргләнән формалар сечилмиш вә контрол илә бирликдә селексија саһәсинә әкилмишдир.

Мәһсул вердикдән сонра сечилмиш формаларын биоложи хүсусијјәтләри, тозчугларының фертиллик фанзи, тәсәррүфат көстәричиләри вә ширәнин кимјәви тәркиби гәбул олунмуш үмуми методика үзрә өјрә-

Из данных табл. 3 видно, что уровень кормления резко отражается на росте сетчатого слоя. У опытных животных при рождении толщина сетчатого слоя на 25% превосходит таковую у контрольных, а в 4,5-месячном возрасте это превосходство у опытных животных равно 55%. В 8-месячном возрасте разница в толщине сетчатого слоя между опытными и контрольными животными резко выражена — опытные превосходят контрольных на 225 мкм.

В 8-месячном возрасте опытные животные по толщине сетчатого слоя догоняют взрослых. Рисунок переплетенности пучков коллагеновых волокон хорошо выражен и поэтому крепость кожи в 8-месячном возрасте вполне удовлетворительная. Как известно, этот возраст представляет большой интерес и в производственном отношении, т. е. для получения дешевой высококачественной молодой баранины. Поэтому одним из аргументов целесообразности забоя 8-месячных животных на мясо является и высокое качество овчины в указанном возрасте. Овчина, полученная в зимние и весенние месяцы, из-за недостаточности кормовых факторов в большинстве случаев бывает низкого качества. В работе [1] отмечается, что для получения высококачественных овчин необходимо проводить забой в наиболее выгодные сроки.

Итак нами установлено, что различный уровень кормления влияет на рост слоев кожи во всех возрастных, особенно в 8 месяцев, что выражалось: по эпидермису — 11,2%, пиляриному — 29,1% и сетчатому слою 38,3%.

#### Литература

1. Авсаджанов Г. С. Изменение структуры кожи и качества шерсти овец с возрастом при круглогодичном пастбищном содержании. — Тр. ИМЖ, вып. 19, 1957.
2. Дюмидова Н. А. Методика исследования волосных фолликулов у овец. — Тр. ИМЖ АН СССР, 1980.
3. Дюмидова Н. А. Индивидуальные различия в развитии шерстных волокон у тонкорунных овец. — Тр. ИМЖ, 1961, вып. 35.
4. Кулиев Г. К. Морфологические закономерности развития овец при отгонно-горных условиях содержания в Азерб. ССР. — Баку, 1974.
5. Соколов Е. В. Кожный покров млекопитающих. — М., 1973.

М. Г. Нәчәфов

### БАЛБАС ГОЈУНЛАРЫНДА АҶРЫ-АҶРЫ ДƏРИ ТƏБƏГƏСИНИН ЈЕМЛƏМƏДƏН АСЫЛЫ ОЛАРАГ ДƏЈИШИЛМƏСИНƏ ДАИР

Мәғаләдә илк дәфә оларағ јемләмә илә әлағәдар балбас гојунларының дәри тәбағаләринин дәјишилмәси һағғында мә'лумат верилир. Мүәјјәнләшдирилмишдир ки, ана бәтиндә јахшы јемләмә шәрәпти дәри тәбағаләринин ғалынлығына мүсбәт тә'сир едир. Групплар арасында тәбағаләрин ғалынлығы кәскин сурәтдә дәјишилмишдир. Белә ки, јени доғулмуш тәчрүбә гузуларының епидермисинин ғалынлығы нәзарәт групуна (контрол) нисбәтән 8,0%, сәккиз ајлығында 11,2%, илјар тәбағанын ғалынлығы мувафиг оларағ 31,2%; 27,7%; торлу тәбағанын ғалынлығы исә 25,1%; 38,3 олмушдур.

нилмишдир [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Харичи мүнит шэраитиндэн асылы оларай биткилэрдэ иллик биоложи дөврүн эсастарыны өжрэнмэк үчүн феноло жи мұшанидэ иши апарылып. Јени формаларын векетасија фазалары өжрэнилмэклэ Тавквери сортундан фэргли олараг тез, орта вэ кеч јети шэн формалар мүэјјэн олуноур.

1-чи чэдвэл

Тавквери сортундан алынмыш үзүм формаларынын феноложи мұшанидэси

Сорт вэ формалар	Көзлэрин ачылмасы	Чичэкләмэ		Мәһсулун јетишмэ.		Векетасија мүддэти
		башл.	күтләви.	башл.	күтләви.	
Тавквери конт.	16.IV	4.VI	8.VI	8.VIII	24.IX	163
АзУ-66-40	9.IV	4.VI	7.VI	8.VIII	22.IX	167
АзУ-66-41	10.IV	5.VI	8.VI	7.VIII	26.IX	170
АзУ-66-42	10.IV	6.VI	8.VI	8.VIII	24.IX	165
АзУ-66-43	10.IV	6.VI	9.VI	7.VIII	24.IX	165
АзУ-66-45	8.IV	3.VI	8.VI	8.VIII	21.IX	164
АзУ-66-82	12.IV	5.VI	9.VI	9.VIII	25.IX	165

Феноложи мұшанидэнин нэтичэси 1-чи чэдвэлдэ верилир. Чэдвэлдэ формаларын көзлэринин ачылмасы, чичэкләмэси, мәһсулун јетишмэси вахты көстэрилер. Апарылмыш тэдгигатлардан ајдын олури ки, векетасија фазалары бүтүн сорт вэ формаларда ејни олмамышдыр. Көзлэрин ачылмасы Тавквери сортунда апрелин 16-да олмушса, јени формаларда апрел ајынын биринчи јарысында ачылмышдыр. Чичэкләмэ фазасы бүтүн формаларда вэ сортда ејни вахта тэсадүф етмишдир. Мејвэнин јетишмэјэ башламасы август ајынын биринчи онкүнлүјүнэ, там јетишмэси исэ сентјабр ајынын үчүнчү онкүнлүјүнэ дүшмүшдур. Сорт вэ формаларын векетасија мүддэтлэри, јэни көзлэрин ачылмасыдан мәһсулун там јетишмэсинэ гэдэр олан мүддэт ејни (163—167 күн), лакин бир формада АзУ-66-41-дэ нисбэтэн узун (170 күн) олмушдур.

Јени формаларын векетасија фазалары илэ јанашы онларын јаргаларынын өлчүлэри, јэни јарпағын узуну, ени, јарпаг саплағынын узундиаметри вэ галынлығы өжрэнилмишдир. Јарпаг өлчүлэринин көстэричилэри 2-чи чэдвэлдэ верилмишдир. Чэдвэлдэн көрүнүр ки, бүтүн

2-чи чэдвэл

Јени алынмыш үзүм формаларынын јарпаг өлчүлэринин көстэричилэри

Сорт вэ формалар	Мутакенин дозасы	Јарпаг сәтһи		Јарпаг саплағы		Јарпағын галынлығы мм
		узуну см	ени см	узуну см	диаметри мм	
Тавквери	контрол	11,0	14,5	9,2	3,0	172,29
АзУ-66-40	7кр-0,2%	11,5	15,8	9,1	2,7	195,48
АзУ-66-41	5кр-0,2%	11,0	14,2	8,0	2,9	196,08
АзУ-66-42	3кр	10,6	13,5	7,7	2,5	186,30
АзУ-66-43	3кр	8,8	9,8	6,8	2,1	177,79
АзУ-66-45	15кр-0,1	12,9	17,3	10,1	3,2	178,47
АзУ-66-82	3кр-0,1	11,5	15,3	8,0	3,0	199,39

64

вэ формаларда јарпаг өлчүлэри ејни олмушдур. Лакин АзУ-66-43 формасында јарпағын ени вэ узуну контрола нисбэтэн кичик олмуш, АзУ-66-45 формасынын өлчүлэрисэ контрола нисбэтэн ири олмушдур.

3-чү чэдвэл

Јени алынмыш үзүм формаларынын тоз дәнэлэринин өлчүлэри

Сорт формалар	Тоз дәнэлэринин		Тоз дәнэлэринин фертиллји, %-лэ	Стерил тоз дәнэлэри,	Деформасијаја уграмыш тозлар, %-лэ
	узуну мкм	ени мкм			
Тавквери функционал диши типли чичэји вар					
АзУ-66-40	21,28	21,07	96,34	1,83	1,83
АзУ-66-41	27,15	27,04	98,00	2,0	—
АзУ-66-42	25,04	25,93	99,56	—	0,44
АзУ-66-43	24,76	24,76	95,59	1,47	2,94
АзУ-66-45	22,78	22,78	94,85	2,05	3,09
АзУ-66-82	23,72	23,68	95,43	2,90	1,65

Јарпағын үмуми галынлығына кәлдикдэ исэ јени алынмыш формаларын һамысынын өлчүлэри контролдан чоһдур. Јэни Тавквери сортунда јарпағын галынлығы 172,29 мм олубса, галан формаларда АзУ-66-40 195,48 мм, АзУ-66-41-дэ 196,08 мм вэ АзУ-66-82 формасында 199,39 мм олмушдур.

Тавквери вэ ондан алынмыш формаларын јарпаг саплағынын узунлуғу вэ диаметринин өлчүлэри, эсасэн, бир-биринэ јахын, лакин АзУ-66-43 формасында контрола нисбэтэн гыса, АзУ-66-45 формасында исэ контрола нисбэтэн узун олмушдур.

Тавквери үзүм сортунун чичэји функционал диши типли олдуғундан онда өз-өзүнү тозламаг габилитјэти жоһдур. Она көрө дэ бу сортун мәһсулдарлығы ашағы олури. Буну нэзэрэ алараг һәмин сорту тозландырмаг үчүн элава тозландырма апарылмалыдыр ки, мәһсулдарлығын, бу да элава хәрч һесабына баша кәлири. Лакин јени алынмыш формаларда чичэкләр икичинсли олдуғундан өз-өзүнү тозлајыр вэ мәһ-

4-чү чэдвэл

Јени алынмыш үзүм формаларынын тэсэррүфат вэ биокимјови көстэричилэри

Сорт вэ формалар	Мәһсулдарлыг әмсалы	Салхымын сажы әдәдлә	Мәһсул колдан, кг-ла	Ширә чыхымы, %-лэ	Ширәнин тәркиби	
					шәкәр, %-лэ	туршулуғ, г/л-лэ
Тавквери	0,60	20	5,0	78,0	18,0	7,6
АзУ-66-40	0,86	23	5,6	81,0	19,1	6,6
АзУ-66-41	0,83	20	5,4	82,0	18,6	6,4
АзУ-66-42	0,66	17	4,6	86,0	20,2	6,4
АзУ-66-43	0,90	28	6,1	75,6	19,8	6,0
АзУ-66-45	0,66	19	4,6	83,0	19,3	5,7
АзУ-66-82	0,70	13	4,3	87,6	19,0	5,7

401-5

65

сулдарлыгда жүксәк олур. Тоз дәнэләринин өлчүсү вә фертиллик фаизи јени формаларда өјрәнилмишдир. Тәчрүбәнин нәтичәси 3-чү чәдвәлдә верилр. Чәдвәлдә сечилмиш 6 әдәд үзүм формасынын тоз дәнэләринин узуну, ени, фертиллик фаизи, стерил вә деформасијаја уграмыш тоз дәнэләринин фаизи верилмишдир.

Апарылмыш тәдгигатлардан ајдын олмушдур ки, јени формаларын тоз дәнэләринин өлчүләри ејни, фертиллик фаизи исә жүксәк олмушдур. Ән жүксәк фертиллик фаизи АЗУ—66—40 96, 34), АЗУ—66—41 (98, 00), АЗУ—66—42 (99,56) формаларында өзүнү көстәрмишдир.

Өјрәнилмиш јени үзүм формаларынын фертиллик фаизи жүксәк олдуғундан онлардан гибриdlәшдирмә ишиндә дә иситфадә етмәк олар.

Апарылмыш тәдгигатлардан ајдын олмушдур ки, јени формалар ичәрисиндә стерил тоз дәнәләри АЗУ—66—42 формасында, деформасијаја уграмыш тоз дәнәләри исә АЗУ—66—41 формасында олмамышдыр.

Тавквери сортундан алынмыш јени формаларын биоморфоложи хүсусијјәtlәрилә јанашы тәсәррүфат көстәричиләри вә мәнсулуи кимјәви-технологии анализи дә апарылмышдыр. Тәчрүбәнин нәтичәси 4-чү чәдвәлдә верилр. Чәдвәлдә формаларын мәнсулдарлыг әмсалы, бир колда олан салхымын сајы, бир колдан мәнсул, ширә чыхымы, ширәдә олан шәкәр фаизи вә туршүлүг верилр. Чәдвәлдән ајдын олур ки, мәнсулдарлыг әмсалы бүтүн формаларда контролдан жүксәк олмушдур. Ән жүксәк мәнсулдарлыг әмсалы АЗУ—66—43 формасында (0,90), АЗУ—66—40 (0,86) олмушдур. Бир колдан мәнсул 4,3 илә 6,1 кг арасында олур. Бу формалардан жүксәккәјфијјәтли ширә һазырламаг олур. Демәли, жүксәккәјфијјәтли, гига маддәләрилә зәнкин ширә чыхымы олан формалар алмагла әһалини узун мүддәт ширә илә тә'мин етмәк олар. Јени алынмыш үзүм формаларынын ширә чыхымы, әсасән, контролдан жүксәкдир. Белә ки, Тавквери үзүн сортунда ширә чыхымы, әсасән, контролдан жүксәкдир. Белә ки, Тавквери үзүм сортунда ширә чыхымы 78,0 фаиз олдуғу һалда бүтүн формаларда (АЗУ—66—43—ашағы олмушдур—75,6%) 81,0—87,6% арасында олмушдур. Ширәдә олан шәкәрлили бүтүн формаларда контролдан жүксәк олмушдур, туршулүг исә 5,7—7,6 г/л-дир.

Апарылмыш тәчрүбәдән ајдын олмушдур ки, јени формаларда шәкәрин туршуја олан нисбәти нормал олдуғу үчүн жүксәккәјфијјәтли ширә һазырланмасына имкан јарадыр. Бу мәнсәдлә јени формалардан һазырланмыш ширәләр дегустасија олуимыш вә жүксәк бал илә гижмәтләндирилмишдир.

Демәли, физики вә кимјәви мутакенләрин биркә тә'сири нәтичәсиндә чохмәнсуллу, жүксәк шәкәрлилији вә ширә чыхымы олан мутант үзүм формалары алмаг олур.

#### Әдәбијјат

1. Абдуллаев И. К., Пириева Г. Г. — Труды III съезда ВОГиС. — Л., 1977, с. 4.
2. Пириева Г. Г., Ахмедова Ш. М., Шириева Л. А. — Материалы III республик. Научн. сессии по экспер. мутагенезу. — Баку, 1980, с. 35.
3. Пириева Г. Г. — В сб. IV съезд общест. ген. и сел. Азерб. и респуб. научн. сессии по вопросам ген. и сел. растений, животных. — Баку, 1981, с. 98—99.
4. Пириева Г. Г., Мехтиева Т. Д. — В сб. IV съезд ВОГиС. — Кишинев, 1982, с. 124.
5. Простосердов Н. Н. Ампелография СССР, т. I. — Пищепромиздат, 1946, с. 401—468.

6. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда. — Изд-во Рост. университета, 1963, с. 151.

7. Баранов П. А. — Бюлл. САГУ. — Ташкент, 1924 с. 7.

Г. Г. Пириева, Т. Д. Мехтиева, Л. А. Шириева

#### НОВЫЕ ФОРМЫ ВИНОГРАДА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СОКА

В настоящей работе рассматриваются биологические, хозяйственные, химико-технологические и анатомические особенности новых мутантных форм винограда (Азу 66-40, Азу 66-41, Азу 66-42, Азу 66-43, Азу 66-45), полученные путем экспериментального мутагенеза от сорта Тавквери. Установлено, что новые мутантные формы винограда отличаются урожайностью, наибольшим выходом сока, сахаристостью с хорошим сочетанием сахара к кислоте, высокой фертильностью пыльцы.

УДК 591.125.51

Р. Ю. АБДУРАХМАНОВА, Р. Ю. КАСИМОВ

### ВЛИЯНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МОЛОДИ КУРИНСКОГО САЗАНА, ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА И ИХ РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ

Институт физиологии АН АзССР

Проведены сравнительные исследования по влиянию температуры на постэмбриональные стадии развития и выявлены оптимальные температурные зоны для высокой степени выживания, интенсивного роста и развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов. Установлено, что гибрид КХС обладает более широкой пластичностью к температуре, чем куринский сазан и гибрид СХК. Оптимальными условиями температуры для зеркального карпа и гибрида КХС в возрасте 5—10 суток являются  $-25,0-27,2^{\circ}\text{C}$ ; в возрасте 20—40 суток  $-26,5-27,5^{\circ}\text{C}$ . Для куринского сазана и гибрида СХК зона оптимальных температур в возрасте 5—10 суток является  $-20,8-22,4^{\circ}\text{C}$ , а в возрасте 20—40 суток  $-24-26^{\circ}\text{C}$ .

Рыбы как пойкилотермные организмы способны жить и развиваться нормально в определенных диапазонах температуры. Этот диапазон, который для отдельных видов рыб неодинаков, называется оптимальным. Известно, что адаптации к температуре идут различными путями (поведенческие, физиологические, биохимические и т. д.). Как указывают Хочачка и Сомеро [8], поведенческие пути адаптации к температуре, которые мы встречаем в различных группах организмов, составляют наиболее многообразные и эффективные из всех типов адаптаций к температуре.

В последние годы в связи с промышленным разведением и выращиванием отдельных видов рыб в различных регионах и их акклиматизацией очень важным являются вопросы исследования поведенческих реакций в различных условиях температуры и выявление оптимальных диапазонов температур для их нормальной жизнедеятельности. Проводятся интенсивные исследования по адаптации рыб к температурным условиям выращивания. Многочисленными исследованиями установлено, что наиболее объективным методом для определения оптимальных температур является исследование избираемых температур. Накопленный значительный экспериментальный материал по установлению оптимальных избираемых температур на рыбах позволил многим исследователям уточнить некоторые вопросы теоретической и прикладной экологии [2—5, 7].

В последние годы проводятся интенсивные работы по товарному выращиванию различных форм карпа. Одним из основных моментов в этом процессе является получение посадочного материала и выращивание до жизнестойкой стадии. Однако в настоящее время еще мало сведений об оптимальных условиях среды, необходимых для лучшего выживания и развития этих рыб на ранних этапах онтогенеза. Следует отметить, что онтогенетическое изменение избираемых тем-

ператур куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов почти не исследовано.

В связи с изучением эколого-физиологических особенностей развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов и для выявления оптимальных условий температуры для ранних стадий развития нами с 1982 г. начаты исследования влияния разной градации температуры на отдельные этапы развития и выявления избираемой температуры в градиентных условиях.

Опыты проводились с личинками и молодью куринского сазана, зеркального карпа и их гибридов ( $\varnothing$  зеркальный карп  $\times$   $\sigma$  куринский сазан и  $\varnothing$  куринский сазан  $\times$   $\sigma$  зеркальный карп) с момента выклева до 100-суточного возраста. Личинки до 5—6-суточного возраста выращивались в бассейнах системы ВНИРО, а после в прудах площадью 0,25—0,5 га. Перед опытом вылавливали определенное количество молодежи и выдерживали несколько часов в рыбоводных тазах. Влияние температуры на поведение рыб изучалось в термоградиенте (рис. 1), представляющем модифицированный прибор Гертера. Тер-

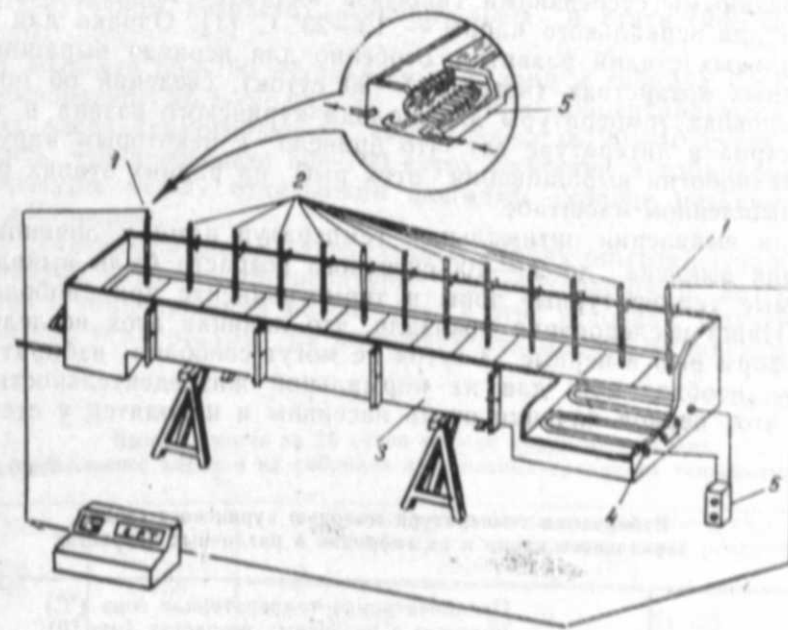


Рис. 1. Термоградиент.

моградиент состоит из алюминиевой пластинки в виде прямоугольника. Толщина боковых пластинок 10 мм, у дна — до 20 мм. Нами были сделаны два прибора разных размеров: для личинок шириной 200 мм, длиной 1300 мм и высотой 80 мм, для молодежи свыше 20-суточного возраста — шириной 400 мм, длиной 1600 мм и высотой 150 мм. Прибор устанавливался так, чтобы во всех его участках освещение

было одинаковым (30 лк). Прибор с одного конца охлаждался холодильным агрегатом, с другого нагревался регулируемым электронгревателем. Температура в приборе была установлена в одном конце 8°C, в другом — 34°C. Прибор условно был разделен на 16 равных зон, в которых были установлены водные термометры, фиксирующие температуру. Разница между отдельными зонами 1,5—2,0°C.

Опыты проводились как с исходными формами, так и с гибридами. Личинок или мальков вылавливали сачком из бассейнов по 10 особей помещали в термоградиент, где выдерживали для адаптации 30—60 минут. Регистрировали их местонахождения до опыта. Потом включали холодильный и нагревательный агрегаты. Спустя 1—1,5 часа устанавливался устойчивый температурный градиент. После этого через каждые 3 минуты течение 30 минут фиксировали местонахождение личинок в отдельных температурных зонах. Опыты с каждой возрастной группой проводились не менее 4—5 раз. На основании полученных данных была выявлена предпочитаемая температура. За избираемую зону температуры принимался тот участок, где находилось более 30—40% особей исследуемых возрастных групп и форм рыб.

Наши предыдущие исследования показали, что для разведения рыб оптимальными температурными условиями при стимуляции ацетинированными суспензиями гипофиза являются для сазана — 17—22°C, а для зеркального карпа — 19—23°C [1]. Однако для постэмбриональных стадий развития, особенно для периода выращивания в выростных хозяйствах (возраст 1—90 суток), сведений об оптимальных условиях температуры для молоди куринского сазана и зеркального карпа в литературе нет, что привело к некоторым нарушениям в биотехнологии выращивания этих рыб на ранних этапах развития в промышленном масштабе.

Для выявления оптимальных температур нами у личинок с первого дня выклева до 90—100-суточного возраста были выявлены избираемые температурные зоны в термоградиенте при свободном выборе. Наши исследования показали, что личинки всех исследованных нами форм рыб в первые 3 суток не могут свободно избирать температуру, необходимую для их нормальной жизнедеятельности (табл. 1). В этот период личинки очень пассивны и находятся у стенок бас-

Таблица 1

Избираемая температура молодью куринского сазана, зеркального карпа и их гибридов в различных возрастах

Возраст сутки	Предпочитаемая температурная зона (°C) молодь в различных возрастах (n=10)			
	куринский сазан	зеркальный камп	KXС	CXK
1—3	Выраженного оптимума избираемой температуры нет			
5—10	20,8±1,14	26,5±0,59	25,0±1,02	22,3±0,98
10—14	22,4±1,32	27,2±0,86	26,7±0,92	21,9±1,16
20—25	24,7±0,76	26,8±0,99	27,1±0,67	24,0±1,01
30—40	24,5±0,79	27,5±0,44	26,3±0,95	25,0±0,52
90—100	26,4±0,14	27,7±0,49	27,2±0,82	26,2±0,59
60—70	26,1±0,67	27,0±0,92	26,5±0,64	26,6±0,88

сейна и, вероятно, из-за слабого развития терморцепции не могут активно избирать оптимальные условия температуры. Уже в возрасте 5—6 суток личинки активизируются и переходят к питанию из внешней среды. Как видно из табл. 1, в возрасте 5—10 суток личинки четко избирают оптимальную зону температуры. В возрасте 5—10 и 10—14 суток избираемая температура для сазана и прямого гибрида CXC находится в пределах 20,8—22,4°C. В это же время избираемая температурная зона для зеркального карпа и прямого гибрида карпXсазан более высокая — 25,0—27,2°C.

В возрасте 20—40 суток избираемая температура для молоди сазана — 24,5—24,7°C; для зеркального карпа — 26,3—27,1°C; для гибрида CXC — 24,0—25,0°C. Анализируя эти данные, можно заметить, что избираемая температура зеркального карпа и гибрида KXC в возрасте 20—40 суток по сравнению с возрастом 4—5 суток почти не изменяется. В это же время с возрастом у куринского сазана и гибрида CXC наблюдается некоторое смещение избираемой температуры в сторону высокой температуры.

В возрасте 60—100 суток избираемая температура молоди зеркального карпа и гибрида KXC почти такая же, как в возрасте 30—40 суток и находится в пределах температуры 26,5—27,7°C. При этом различия между избираемыми температурами в 30—40-суточном и 60—100-суточном возрастах незначительны и статистически не достоверны.

В возрасте 60—100 суток молодь сазана и гибрида CXC избирают температуру 26,1—26,6°C, то есть они концентрируются в более теплых зонах термоградиента, чем в возрасте 20—40 суток. Следует отметить, что в возрасте 60—100 суток различия в избираемых зонах температуры между отдельными формами крайне незначительны и мало достоверны.

В дальнейшем нами в специальных сериях опытов изучалось влияние разной градации температуры на выживаемость, интенсивность питания и темп прироста массы тела в этих условиях. Изучение влияния разной температуры на выживаемость молоди куринского сазана,

Таблица 2

Выживаемость за 10 суток молоди куринского сазана, зеркального карпа и их гибридов в отдельных градациях температуры

Формы рыб	Возраст, сутки	Средние показатели выживаемости (%) в течении 10 суток выращивания в различных температурах (°C)			
		10—12	20—21	24—25	27—28
Куринский сазан	5—15	62,2±2,1	98,6±0,83	96,0±1,18	90,9±1,01
	30—40	100	100	100	100
Зеркаль- ный карп	5—15	70,8±1,27	83,3±1,92	81,2±1,40	87,6±1,57
	30—40	92,7±1,45	100	100	100
KXC	5—15	94,1±1,20	98,3±0,94	100	99,0±0,15
	30—40	100	100	100	100
CXK	5—15	40,4±3,08	63,7±2,55	69,1±1,98	59,9±2,14
	30—40	80,3±2,04	100	100	95,3±0,88

До опыта личинки выращивались в бассейнах, где среднесуточная температура была 20,4°C.

зеркального карпа и их гибридов в возрасте 5—15 и 30—40 суток показало, что в ранних возрастах высокие (27—28°C) и низкие (10—12°C) температурные зоны оказывают значительное влияние на выживаемость. В возрасте 5—15 суток лучшие показатели выживаемости у куринского сазана, гибрида СХК наблюдаются в пределах температуры 20—25°C, а у зеркального карпа — 20—27°C. Более широкий диапазон приспособленности к температуре обнаруживается у гибрида КХС, личинки которого в возрасте 5—15 суток имеют высокие показатели выживаемости во всех испытываемых нами зонах температуры (10—27°C) (табл. 2).

В возрасте 30—40 суток выживаемость молоди всех форм в различных температурах выращивания более высокая, чем в возрасте 5—15 суток. При этом более узкой зоной температурного оптимума выживаемости обладают гибриды СХК (20—25°C), а более широкой — гибрид КХС, куринский сазан и зеркальный карп. В данном возрасте (30—40 суток) молодь гибрида КХС и куринского сазана во всех испытываемых нами температурных зонах практически имеет 100%-ную выживаемость. Однако не во всех зонах температуры они интенсивно питались и росли. В связи с этим представлялось важным в сравнительном аспекте изучение интенсивности питания и темпа прироста массы молоди исследуемых форм в различных зонах температуры.

Исследования интенсивности питания молоди различных форм в пределах отдельных температурных зон в возрасте 30—40 суток (рис. 2) показали, что гибридная молодь КХС в пределах температуры 20—28°C питается более интенсивно, имеет высокие показатели темпа прироста массы (табл. 3), чем молодь остальных форм.

Таблица 3

Темп прироста массы тела в возрасте 30—40 суток при выращивании в различных температурах

Формы рыб	Средние показатели темпа прироста массы (мг) молоди за 10 суток в различных температурах (°C)			
	10—12	20—21	24—25	27—28
Сазан	18,3±0,24	156,0±1,92	245,0±2,09	29,4±1,05
Карп	9,4±0,67	248,3±1,87	412,4±2,01	351,4±1,25
КХС	14,5±0,41	291,7±1,94	427,9±3,05	439,4±3,41
СХК	0	109,7±0,99	120,9±1,08	13,4±0,24

Выяснилось, что оптимальной зоной температуры для интенсивного прироста и питания для молоди сазана и гибрида СХК является температура в пределах 20—25°C, а для карпа и гибрида КХС — 24—28°C. По интенсивности питания и роста в оптимальных пределах температуры гибридная молодь КХС по сравнению с гибридом СХК растет в 3 раза быстрее. В пределах температуры 20—28°C молодь гибрида КХС и зеркального карпа растет более интенсивно, чем сазан и СХК.

Анализ полученных данных показывает, что температура окружающей среды и диапазон приспособленности молоди отдельных популяций и видов рыб имеет важное значение при промышленном вос-

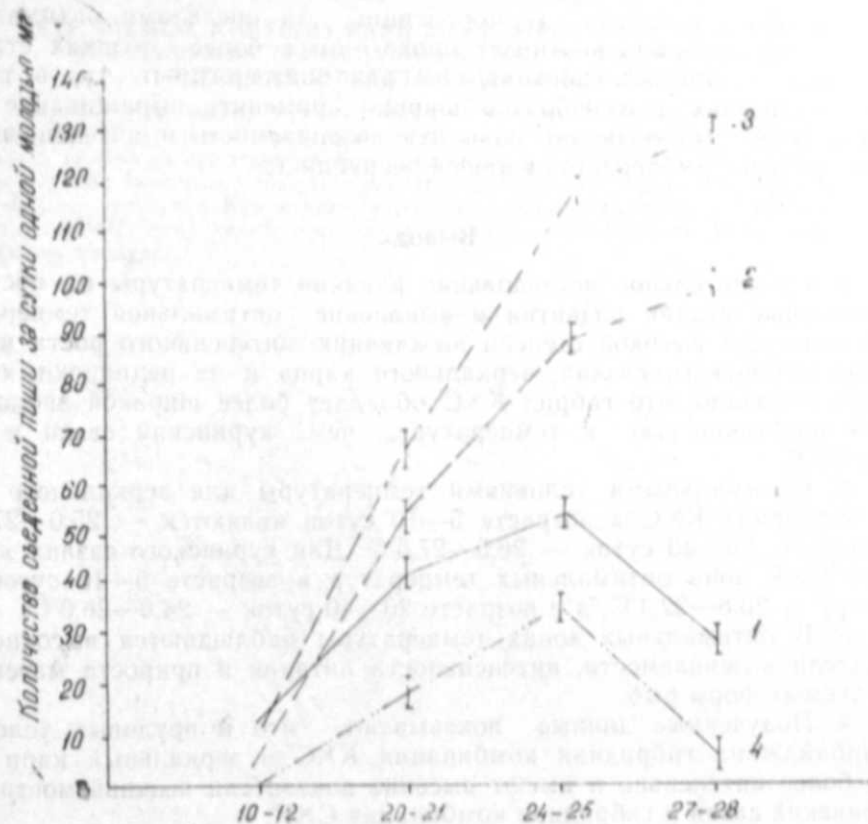


Рис. 2. Интенсивность питания молоди в возрасте 30—40 суток при различных температурах: 1 — сазан, 2 — карп, 3 — КХС, 4 — СХК.

производстве и выращивании отдельных пород рыб. Как известно, до недавнего времени в прудовых товарных хозяйствах Азербайджана основным объектом выращивания был куринский сазан, который рос и выживал в этих условиях плохо. В связи с этим в Азербайджан был привезен зеркальный карп для акклиматизации с целью создания маточной культуры для товарных хозяйств [6]. Однако дальнейшие исследования показали, что зеркальный карп в условиях нашей республики хотя и быстро растет, но у него наблюдается ряд нежелательных заболеваний. Поэтому были созданы гибриды между зеркальным карпом и куринским сазаном для получения гетерозисных форм, обладающих высокой экологической пластичностью и интенсивным приростом массы тела в прудовых условиях. Наши ранние исследования показали, что такой формой является гибрид ♂ зеркальный карп × ♂ куринский карп. Как мы отметили выше, этот гибрид имеет более широкий диапазон температурной адаптации, что позволяет ему лучше приспособиться в прудовых условиях нашей республики. Гибрид СХК обладает низкой выживаемостью и более узкой зоной температурной адаптации.

Полученные данные показывают, что более чувствительными к

воздействию температуры являются ранние этапы развития, когда в силу слабого развития терморегуляции, за пределами оптимальной температуры молодь выживает плохо, чем в более поздних стадиях развития. Наши исследования еще раз подтверждают, что в товарных хозяйствах целесообразно широко применять выращивание гибридов К×С, что позволит повысить выживаемость и интенсифицировать прудовое рыбоводство в нашей республике.

#### Выводы:

1. Сравнительное исследование влияния температуры на постэмбриональные стадии развития и выявление оптимальной температурной зоны для высокой степени выживания, интенсивного роста и развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов показало, что гибрид К×С обладает более широкой экологической пластичностью к температуре, чем куринский сазан и гибрид С×К.
2. Оптимальными условиями температуры для зеркального карпа и гибрида К×С в возрасте 5—10 суток являются — 25,0—27,2°C; в возрасте 20—40 суток — 26,5—27,5°C. Для куринского сазана и гибрида С×К зона оптимальных температур в возрасте 5—10 суток является — 20,8—22,4°C, а в возрасте 20—40 суток — 24,0—26,0°C.
3. В оптимальных зонах температуры наблюдаются высокие показатели выживаемости, интенсивности питания и прироста массы исследуемых форм рыб.
4. Полученные данные показывают, что в прудовых условиях Азербайджана гибридная комбинация К×С и зеркальный карп растут более интенсивно и имеют высокие показатели выживаемости, чем куринский сазан и гибридная комбинация С×К.

#### Литература

1. Абдурахманова Р. Ю., Касимов Р. Ю. Эколого-физиологические особенности развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе. — Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол., 1979, № 1, с. 74—79.
2. Ивлев В. С. Эколого-физиологический анализ распределения рыб в градиентных условиях среды. — В кн.: Тр. совещ. по физиологии рыб. АН СССР, 1958.
3. Ивлев В. С. Анализ механизма распределения рыб в условиях температурного градиента. — Зоол. журн., 1960, № 4, 39, с. 494—499.
4. Касимов Р. Ю. Некоторые физиологические показатели естественной и заводской молоди, выращенной в различных условиях. — В кн.: Тр. ЦНИОРХ, 1967, т. 1, с. 211—215.
5. Касимов Р. Ю. Сравнительное изучение поведения осетровых в раннем онтогенезе; Автореф. дис. докт. биол. наук, 1970.—52 с.
6. Касимов Р. Ю., Крючков В. И. К биотехнике заводского разведения зеркального карпа в условиях Азербайджана. — В кн.: Рыбохозяйственные исследования КаспНИРХа в 1974 г. — Астрахань, 1976, с. 82—83.
7. Миттельман И. И. Избираемые температуры у молоди некоторых видов промысловых рыб. — В кн.: Труды совещ. ихтиол. комиссии АН СССР, 1958, в. 8, с. 297—302.
8. Хочачка П., Сомеро Дж. Стратегия биохимической адаптации. — М.: Мир, 1977. — 398 с.

Р. Ю. Абдурахманова, Р. Ю. Касимов

#### КҮР ЧӨКИСИ, КҮМҮШЛҮ КАРП ВӘ ОНЛАРЫН ҺИБРИДЛӘРИНИН ИНКИШАФЫНА ТЕМПЕРАТУРУН ТӘСИРИ ВӘ ЛАЗЫМ ОЛАН ОПТИМАЛ ШӘРАИТИН АШКАР ЕДИЛМӘСИ

Магаләдә Күр чөкиси, күмүшлү карп вә онларын һибридләринин күрдән чыхан күндән 40—50 күнлүгүнә гәдәр олан дөврдә мұхталиф температурун онларын јашама фаизинә вә бөјүмә сүр'әтинә тәсиринә әррәзилмиш вә бу процесләрин интенсив кәтмәси үчүн оптимал температур зонасы әдмиләшдирилмишдир. Ајдми олушдур ки, күмүшлү карпнн күрүсүнүн Күр чөкиси мајасы илә мүтләшдирилмәси нәтижәсиндә алынган һибрид (К×С) даһа кениш температур шәраитиндә интенсив бөјүмә вә јашама габилјәтинә маликдир.

М. М. АХУНДОВ

## РАННИЙ ГАМЕТОГЕНЕЗ РУССКОГО ОСЕТРА

(*Acipenser guldendstädti* Brandt.)

Институт физиологии АН АзССР

Проведено исследование развития воспроизводителей у молоди русского осетра озимой расы до возраста одного года в заводских условиях р. Куры. При помощи гистоморфологического метода описаны процессы миграции и концентрации первичных половых клеток (ППК), формирования половых валиков и яйцеводов. Митотические деления ППК впервые отмечаются в возрасте 33 суток, а признаки, анатомической и цитологической дифференцировки гонад — в возрасте 7 месяцев. Состояние половых желез у морских годовиков по сравнению с заводскими более продвинуто и характеризуется началом стадии протоплазматического роста. Полученные результаты свидетельствуют о чувствительности периода раннего гаметогенеза русского осетра к воздействию заводских условий выращивания, неадекватных естественной среде обитания.

Скорость развития половых желез на различных этапах онтогенеза рыб, тесно связанная с условиями существования, оказывает влияние на возрастную и половую структуру нерестовых популяций и тем самым отражается на скорости их воспроизводства [3]. В этой связи представляются важными исследования морфо-функционального становления воспроизводительной системы в раннем индивидуальном развитии организма — одного из наименее изученных разделов репродуктивной физиологии рыб.

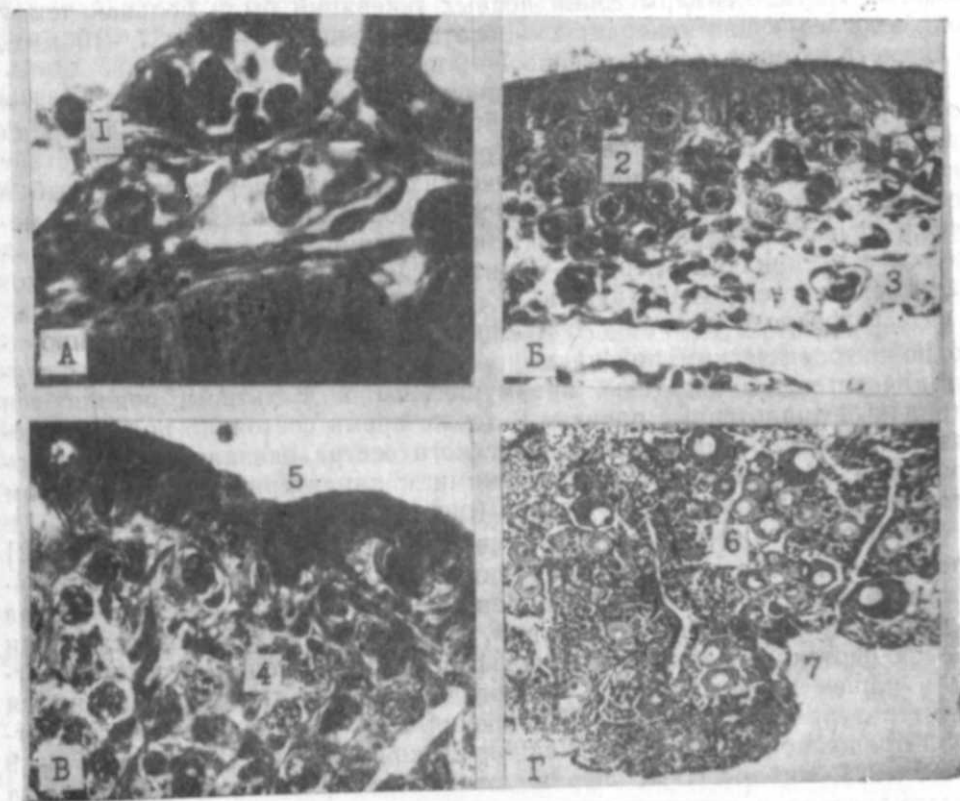
В последние годы на куриных осетроводных заводах ведутся работы по освоению русского осетра (*Acipenser guldendstädti* Brandt) и уточнению биотехники его разведения.

Целью настоящей работы является изучение развития воспроизводительной системы у молоди русского осетра в заводских условиях р. Куры до возраста одного года. В задачи исследования входит также сравнение состояния половых желез у морских и заводских годовиков.

Материал собирали на Курином экспериментальном осетровом рыбноводном заводе с апреля по апрель в 1985—1986 гг. Массовое вылупление предличинок происходило при температуре воды 15,0°. В возрасте 12 суток у личинок наблюдали выброс пигментных пробок и массовый переход на активное питание. До возраста 23 суток личинок содержали в бассейнах ВНИРО, после чего переводили в выращенный пруд (1 га). При спуске пруда отбирали 250 особей в возрасте 60 суток и сажали обратно в бассейн с целью доращивания. С ноября по апрель до возраста одного года молодь содержали в специальном рыбноводном лотке. До спуска пруда основу пищи личинок и молоди составляла дафния, в период доращивания рацион был составлен на основе килечного фарша, нормы кормления корректировали в соответствии с поедаемостью задаваемого корма.

Для исследования развития репродуктивной системы материал фиксировали в смесях Буэна и Серра в момент массового вылупления, в возрасте 5, 12, 23, 33, 45, 60, 90 суток, 7 и 12 месяцев. Морских годовиков русского осетра вылавливали на побережье Среднего Каспия (Ялама—6) в апреле—мае 1986 г. и фиксировали в тех же смесях, возраст определяли по поперечным спилам больших лучей грудных плавников. Серийные фронтальные срезы толщиной 5—6 мкм окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. Всего в работе использовано 313 особей, из которых 173 обработано гистологически.

После вылупления у предличинок русского осетра наблюдаются процессы миграции и концентрации первичных половых клеток (ППК) в области зачатка будущих гонад — между первичной почкой и стенками кишечника. В этот период в цитоплазме ППК можно увидеть глыбки желтка, которые маскируют ядра округлой формы (рис., а) и полностью утилизируются к моменту перехода личинок на активное



Ранний гаметогенез русского осетра: А — возраст 5 суток, ППК (1) с округлым ядром и глыбками желтка в цитоплазме; увеличение 630; Б — возраст 90 суток, гонии разных генераций (2) в гонаде; заметен эритроцит (3) в просвете кровеносного сосуда; увеличение 420; В — возраст 7 месяцев, цитологическая дифференцировка пола; видны ооциты стадии лептотены (4) и герминативный эпителий (5); увеличение 420; Г — море, возраст 1 год, участок яичника с ооцитами протоплазматического роста (6); видна борозда — щель (7); увеличение 56.

питание. Так, в возрасте 5 суток глыбки желтка отсутствуют у 5% ППК, а к возрасту 12 суток исчезают совсем. С переходом личинок на активное питание у 14% обнаруженных ППК ядра принимают удлиненную форму, а в возрасте 23 суток большинство ППК уже имеет полиморфные ядра. В 33-суточном возрасте тформируются половые валики, яйцеводы и кровеносный сосуд, появляется герминативный эпителий, ППК приступают к митотическим делениям с образованием гоний первых порядков. К возрасту 45 суток увеличивается площадь гонад на поперечном срезе, возрастает их васкуляризация и митотическая активность ППК и гоний, утолщается герминативный эпителий. В гонадах молоди 60-суточного возраста встречаются уже только гонии.

Все ППК, найденные после вылупления личинок, имеют округлую или овальную форму и светлую цитоплазму, размеры их колеблются в пределах 16—30 мкм, большей частью 18—22 мкм, а диаметр их ядер 10—14 мкм. В цитоплазме ППК после исчезновения в них глыбок желтка, а также в гониях можно увидеть несколько околоядерных телец. Размеры гоний первых генераций были больше, чем у гоний последующих генераций — соответственно 10—13 и 7—10 мкм, а диаметр их ядер соответственно 7—9 и 5—7 мкм.

В течение подготовительного периода к дифференцировке пола к возрасту 90 суток (рис., б) еще более увеличивается площадь гонад на поперечном срезе и высота герминативного эпителия, возрастает число кровеносных сосудов и оптических пустот, у некоторых рыб в половых железах впервые отмечается жировая ткань. В возрасте 7 месяцев отмечается анатомическая дифференцировка гонад (бороздащель), а у единичных особей — цитологическая дифференцировка пола на стадии лептотены (рис., в).

К годовалому возрасту большинство самок уже дифференцировано по цитологическим признакам, у них обнаруживаются ооциты стадии лептотены и зиготены, преимущественно пахитены, появляются единичные диплотенные ооциты. В то же время состояние половых желез у самок морских годовиков русского осетра оказалось более продвинутым по сравнению с заводскими и характеризовалось началом стадии протоплазматического роста (рис., г).

При сравнении полученных данных с литературными [1, 2, 5—12] прежде всего обращает на себя внимание сходство в последовательности и характере изменений в раннем гаметогенезе русского осетра и других представителей осетровых. Вместе с тем, при сопоставлении сроков протекания закладки и дифференцировки гонад русского осетра в нашем исследовании с аналогичными сведениями, имеющимися в литературе, обнаруживаются различия. Так, у молоди русского осетра, выращенной в условиях Ленинградской области ( $t^{\circ}$  воды от 8—9 до 21—22), митозы ППК впервые отмечаются в возрасте 3 месяцев, а анатомическая и цитологическая дифференцировка пола соответственно в 30 и 40 месяцев [5—8]. Тогда как в заводских условиях р. Волга, в период сезонного повышения температуры воды весной, у мальков русского осетра митозы ППК начинаются в более ранние сроки — в возрасте 50—60 суток, а при последующем доращивании ( $t^{\circ}$  воды 22—24) признаки цитологической дифференцировки гонад появляются уже в возрасте 6,5 месяцев [2, 9]. Как показали наши исследования, в заводских условиях р. Куры митотические деления ППК и появление

гоний первых генераций у русского осетра отмечались в еще более ранние сроки — в возрасте 33 суток ( $t^{\circ}$  воды 15,7—23,1), а полное отсутствие ППК выявилось к возрасту 60 суток ( $t^{\circ}$  воды 23,1—25,2). Однако, несмотря на наметившуюся тенденцию относительно опережающего развития воспроизводительной системы, сроки наступления цитологической дифференцировки пола у молоди русского осетра в куринских условиях (возраст 7 месяцев) оказались сходными по сравнению со сроками в волжских условиях (возраст 6,5 месяцев). Обнаруженная нами тенденция замедленного развития гонад после их закладки объясняется, по-видимому, отрицательным влиянием на молодь русского осетра возрастающих экстремальных нагрузок в июле—августе ( $t^{\circ}$  воды 26,1—26,8 и выше) на куринских осетроводных заводах.

Результаты сопоставления полученных данных с литературными свидетельствуют о зависимости темпа формирования половых желез у молоди русского осетра от экологических условий выращивания. В частности, сроки закладки и дифференцировки гонад, по-видимому, устанавливаются в соответствии со свойственным каждому виду температурным оптимумом для процессов роста и развития [4], а степень и длительность температурных отклонений от этого оптимума могут вызывать задержки на определенных этапах раннего гаметогенеза. Температурный оптимум для развития репродуктивной системы русского осетра в раннем онтогенезе, как оказалось, колеблется в пределах 20—24 $^{\circ}$ .

Сравнительный анализ состояния половых желез у морских и заводских годовиков показывает, что в морских условиях развитие воспроизводительной системы у молоди русского осетра идет в относительно опережающем темпе. Если до возраста одного года в заводских условиях развитие гонад достигает уровня их цитологической дифференциации (пахитена), то в морских — стадии протоплазматического роста. Более продвинутое состояние половых желез у морских годовиков русского осетра по сравнению с заводскими, вероятно, обуславливается более адекватными условиями существования в море (температурный режим, соленость воды, естественная кормовая база, фактор пространства и миграции и др.).

#### Литература

1. Башмаков В. Наблюдения над строением и развитием половой системы стерляди. — Русский зоологический журнал, 1917, т. I, вып. 11—12, с. 337—342.
2. Зубова С. Э. Соотношение полов в раннем онтогенезе осетровых — Вопросы ихтиологии, 1986, 26, № 2, с. 346—347.
3. Кошелев Б. В. Экология размножения рыб. — М.: Наука, 1984, 307 с.
4. Мина М. В., Клевезаль Г. А. Рост животных. — М.: Наука, 1976, 291 с.
5. Персов Г. М. Дифференцировка пола и становление индивидуальной плодовитости у руб. — Дис. докт. биол. наук. — Л., 1969, 324 с.
6. Персов Г. М. Гаметогенез у осетров в первые месяцы их жизни. — Труды ЦНИОРХ, 1970, т. 2, с. 20—27.
7. Персов Г. М. Сроки дифференцировки пола и темп полового созревания у осетровых. — Труды ЦНИОРХ, 1971, т. 3, с. 222—234.
8. Персов Г. М. Дифференцировка пола у рыб. — Л., 1975, 148 с.
9. Романов А. А., Зубова С. Э., Пискунова Л. В. Развитие гонад и соотношение полов у заводской молоди осетра. — Рыбное хозяйство, 1984, № 2, с. 27—29.

10. Maschkowzeff A. A. Der Genitalapparat der Acipenseridae. — Zool. Jahrbücher. Abt. Anatomie, 1934, Bd 58, H. 3, S. 397—414.

11. Maschkowzeff A. A. Phylogenie der Geschlechtsdrüsen und der Geschlechtsausführganne bei den Vertebrata. — Zool. Jahrbücher, Abt. Anatomie, 1935, Bd 59, H. 1—2, S. 1—67.

12. Ostroumoff A. A. Zur Entwicklungsgeschichte des sterlets (Acipenser ruthenus). — Zool. Anz., 1908, Bd 33, H. 15, S. 504—507.

М. М. Ахундов

### РУС НЭРЭСИННИ ЕРКЭН БАМЕТОКЕНЕЗ МЭРЬЭЛЭСИ

Мәгаләдә завод шәрәитиндә бир ил әрзиндә бөјүдүлмүш рус нәрсәи көрпәләринин чохалма үзләринин ичкишафы өјрәнилмиш вә тәһлил едилмишдир. Гистоморфоложи үсулла ил чинси һүчәјрәләрин амәләкәлмә вахты, онларын чинси вәзидә топлашмасы, јумурталыгын пүхталәшмәси көстәрилди. Ил һүчәјрәләрин митотик чохалмасы 33 күн-лүк көрпәләрдә тәсадүф едилди. Чинси вәзиләрин анатомик пүхталәшмәси, јарыгларын амәлә кәлмәси вә ситоложи просесләр 7 ајлыг көрпәләрдә тәсадүф едилди. Бирјашлы нәрә көрпәләриндә еркәк вә дишиләрин ситоложи јолла ајырды етмәк мүмкүндүр. Дәниз шәрәитиндә јашамыш бирјашлы рус нәрсәсинин көрпәләриндә мүгајисәли сурәтдә апарылыш тәдгигатлар көстәрилди, дәннздә бөјүмүш көрпәләрдә чинси вәзиләр даһа чох ичкишаф едәрәк протоплазматик бөјүмә мәрһәләсинә чатыр. Апарылан тәдгигатлар көстәрилди, завод шәрәити рус нәрсәи көрпәләринин чинси вәзиләринин ичкишафына мәңфи тәсир көстәрилди.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биологика елмләри сәријасы, 1988, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 2

УДК 612.826+591.147.4

М. Г. АЛИЕВ, И. М. МАМЕДОВА

### НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ ЛАКТАЦИИ ПУТЕМ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИПОТАЛАМИЧЕСКИЕ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Институт физиологии АН АзССР

Изучена возможность стимуляции лактации путем активации серотонинергической системы на фоне предварительной блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса. Выявлено, что пимозид, блокатор дофамина, устраняет тормозное влияние гипоталамуса на секрецию пролактина и тем самым способствует усилению секреторной деятельности молочных желез. Последующее применение сочетания триптофан—пиридоксин у этих же животных поддерживает ранее стимулированный пимозидом высокий уровень секреции молока. Такое комплексное влияние — блокирование дофаминергической и стимулирование серотонинергических структур гипоталамуса, вызывая заметное снижение содержания катехоламинов и повышение уровня серотонина в этой области, приводит к повышению лактотропной функции гипофиза, который, в свою очередь, стимулирует функциональную активность молочных желез.

Процесс секреции молока в лактирующем организме происходит при участии целового ряда гормонов, среди которых главное место принадлежит пролактину. Механизм гипоталамической регуляции секреции пролактина (ПРЛ) чрезвычайно сложен и отличается от регуляции других аденогипофизарных гормонов. Гипоталамический контроль лактотропной функции гипофиза осуществляется координированным действием биогенных аминов — дофамина (ДА) и серотонина (С) [13, 14, 15].

В настоящее время достаточно четко установлено, что тоническое подавляющее влияние гипоталамуса на секрецию ПРЛ зависит от активности тубероинфундибулярных дофаминергических (ТИДА) нейронов. Вырабатывающийся в этих нейронах ДА высвобождается в кровь портальных сосудов и достигает передней доли гипофиза, где влияет непосредственно на лактотрофы [9, 10].

Значительная роль в регуляции секреции ПРЛ принадлежит также гипоталамическому С. Он играет роль стимулятора синтеза и секреции ПРЛ и его действие опосредуется через гипоталамический дофаминергический путь [8, 12].

Предыдущими нашими исследованиями показано, что применение пиродоксина совместно с минимальной дозой триптофана повышает лактогенный эффект последнего, осуществляемый посредством усиления гипоталамического серотонинергического влияния на секрецию ПРЛ [6]. Также было установлено, что блокаторы рецепторов ДА устраняют тормозное влияние гипоталамуса на секрецию ПРЛ и тем самым способствуют усилению секреторной функции молочных желез [1, 3, 7].

В настоящем исследовании к вопросу стимуляции лактационной способности организма мы подошли более комплексно, последователь-

но применив препараты, изменяющиеся функциональное состояние дофаминергических и серотонинергических структур гипоталамуса. При этом мы решили применить изучаемое нами сочетание триптофан-пиридоксин на фоне предварительного блокирования дофаминергической системы гипоталамуса. Предполагается, что применением блокатора ДА можно стимулировать образование лактогенных гормонов, затем последующее введение сочетания триптофана с пиридоксином у этих животных может поддерживать высокий уровень ПРЛ-секретирующей функции гипофиза.

Было исследовано 48 крыс-самок линии Вистар живой массой  $235 \pm 15$  г. Животных разделили на три группы: 1 группа контрольная — крысы получали соответствующие растворители, 2 группа — крысы, получавшие триптофан в сочетании с пиридоксином, 3 группа — животные, получавшие сочетания триптофан-пиридоксин на фоне предварительного блокирования рецепторов ДА.

В качестве блокатора рецептора ДА был использован пимозид (0,1 мг/кг, перорально) в течение 3 дней. Триптофан (75 мг/кг, перорально) и пиридоксин (0,8 мг/кг, внутримышечно) вводили ежедневно в течение 10 дней.

Методом отсадки крысят на 6 часов и по разнице веса до и после 30-минутного сосания определяли количество секретированного молока, также учитывали ежедневный привес крысят. Чтобы проследить за динамикой изучаемых показателей, крыс декапитировали гильотиной на 5 и 10-й дни введения препаратов. В гипоталамусе содержание биогенных аминов определяли универсальным флуориметрическим методом на спектрофлуориметре МРФ-4 «Хитачи» [4], уровень ПРЛ и гормона роста (ГР) в аденогипофизе — микрометодом электрофореза на полиакрилоидном геле с последующей спектрофотометрией СФ-26 [5], концентрацию ПРЛ в крови — радиоиммунологически. Кровь для исследования брали при декапитации. Полученные данные обработаны методом биологической статистики.

Как было показано, при помощи пиридоксина можно заметно повысить лактогенное действие триптофана. При этом усиливается метаболизм мозгового С, что способствует повышению ПРЛ-образования в аденогипофизе и секреции молока.

Поскольку ДА является основным ингибирующим фактором регуляции секреции ПРЛ, а также известно, что блокаторы его рецепторов снимают ингибирующее влияние гипоталамуса на секрецию ПРЛ, было целесообразно применить изучаемое нами сочетание триптофан-пиридоксин на фоне предварительной блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса. Исследования выявили существенные сдвиги в системе гипоталамус-гипофиз-молочная железа у лактирующих крыс II и III групп. Остановимся на изменениях изучаемых показателей, происшедших у животных под действием сочетания триптофана с пиридоксином. В гипоталамусе лактирующих крыс этой группы уровень катехоламинов (КА) значительно снижается (рис. 1). Так, на 5 и 10-й дни опыта содержание ДА у крыс, получавших триптофан в сочетании с пиридоксином, составляет 60 и 57%, а НА — 55 и 52% по сравнению с контрольными крысами (рис. 1). Понижение уровня КА у этих животных сопровождается активированием обмена С в гипоталамусе. На 5 и 10-й дни введения триптофана совместно с пиридоксином уро-

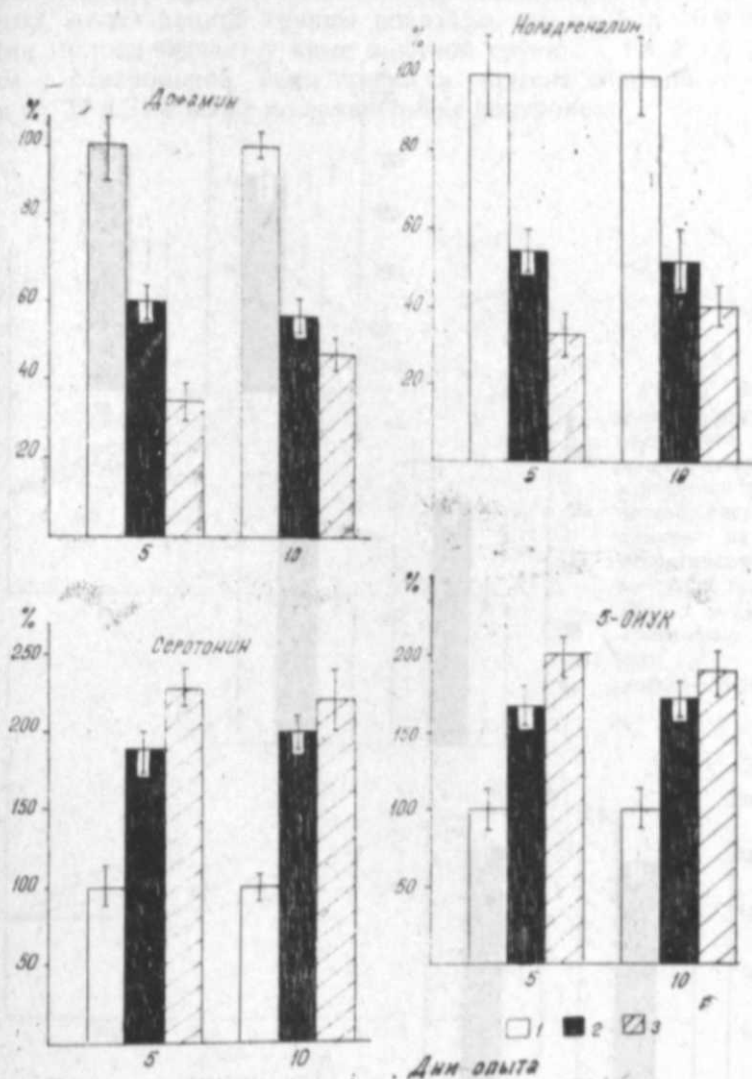


Рис. 1. Влияние сочетания триптофана с пиридоксином на фоне предварительного блокирования дофаминергической системы гипоталамуса на содержание биогенных аминов: 1 — контроль, 2 — триптофан + пиридоксин, 3 — опиоид + триптофан + пиридоксин.

вень С в гипоталамусе на 90 и 100%, а 5-ОИУК — на 64 и 67% соответственно выше, чем у контрольных.

Указанные изменения в уровне гипоталамических моноаминов существенно повлияли на лактогенную функцию аденогипофиза. В результате у животных при введении триптофана в сочетании с пиридоксином по сравнению с контролем уровень ПРЛ повышался на 64 и 71%, а ГР — на 68 и 70% соответственно на 5 и 10-й дни опыта (рис. 2).

Наряду с усилением синтеза лактогенных гормонов наблюдается

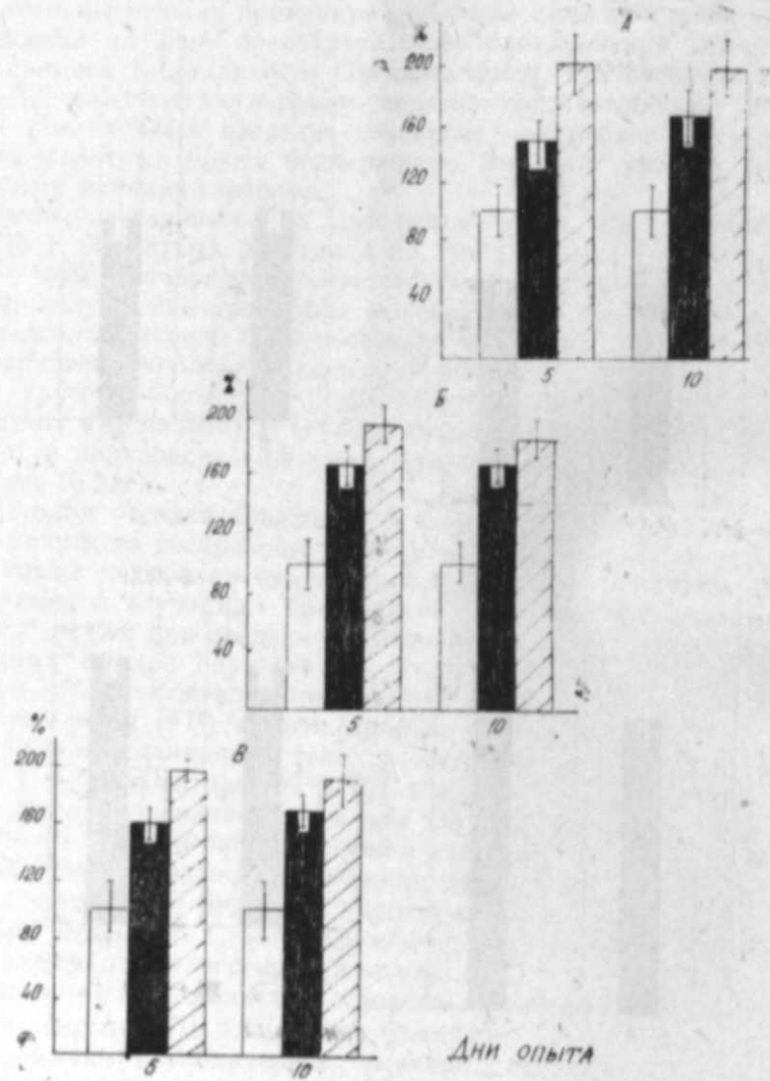


Рис. 2. Динамика изменения содержания пролактина (А) гормона роста (Б) в аденогипофизе и пролактина в крови (Б) под действием сочетания триптофана с пиридоксином на фоне предварительного блокирования дофаминергической системы гипоталамуса (обозначения те же, что и на рис. 1).

и повышение выброса ПРЛ в кровь — концентрация этого гормона в циркулирующей крови крыс опытной группы по сравнению с контролем на 5 и 10-й дни введения триптофана в сочетании с пиридоксином увеличивается на 60 и 72% (рис. 2).

По увеличению количества секретированного молока и по интенсивности роста крысят видно, что изменения, происходящие в гипоталамо-гипофизарной системе под действием сочетания триптофан-пиридоксин, благоприятно влияют на лактационную функцию подопытных

животных (рис. 3). Динамическое изучение секреторной деятельности молочных желез данной группы показало, что на 5 и 10-й дни опыта секрция молока бывает у крыс опытной группы в 1,4 и 1,6 раза больше, чем у контрольной. Темп прироста крысят опытной группы в эти же дни на 22 и 31% выше по сравнению с контролем.

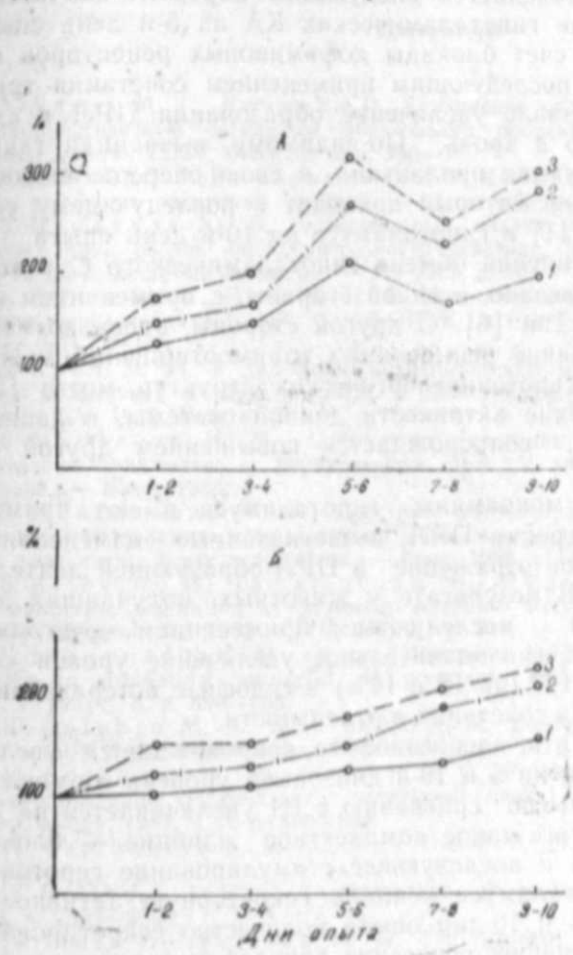


Рис. 3. Влияние сочетания триптофана с пиридоксином на фоне предварительного блокирования дофаминергической системы гипоталамуса на количество секретированного молока (А) и прирост крысят (Б): 1 — контроль; 2 — триптофан + пиридоксин, 3 — орфан+триптофан+пиридоксин.

Несколько иная картина наблюдается у животных III группы, что, по-видимому, связано с характером действия применяемого комплекса. У крыс, получавших сочетание триптофан-пиридоксин на фоне предварительной блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса по сравнению с отдельным применением данного сочетания, происходит значительно большее подавление катехоламинергической активности; в первые дни опыта наблюдается резкий спад содержания ДА и НА в гипоталамусе (на 41 и 27%), который затем во второй половине опыта становится несколько умеренным (на 17 и 21%) (рис. 1).

Наряду со снижением уровня КА в этом случае наблюдается активация обмена С в гипоталамусе: на 5 и 10-й дни опыта концентрация

ция самого нейромедиатора в гипоталамусе увеличивается на 20 и 14%, а содержание его метаболита 5-ОИУК на 18 и 14% соответственно.

Динамика изменения метаболизма гипоталамических моноаминов у крыс данной группы объясняется следующим образом: значительное снижение концентрации гипоталамических КА на 5-й день опыта происходит, во-первых, за счет блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса, а, во-вторых, последующим применением сочетания триптофан-пиридоксин. Это вызвало увеличение образования ПРЛ в аденогипофизе и секреции его в кровь. По-видимому, вызванная таким образом повышенная продукция пролактина, в свою очередь, включает механизм обратной связи, который приводит к последующему увеличению содержания ДА [11] в гипоталамусе на 10-й день опыта.

Что касается факта усиления обмена гипоталамического С у этих животных, это, вероятно, связано, с одной стороны, с применением сочетания триптофан-пиридоксин [6]. С другой стороны, здесь возможно сыграло свою роль наличие реципрокных взаимоотношений между катехоламинергической и серотонинергических структур мозга [2], благодаря которому снижение активности данной системы, в данном случае дофаминергической, сопровождается повышением другой — серотонинергической.

Поскольку изучаемые моноамины гипоталамуса имеют прямое отношение к регуляции секреции ПРЛ, вышеуказанные изменения в обмене С и КА находят свое отражение в ПРЛ-образующей деятельности гипофиза (рис. 2). В результате у животных, получавших дофаминергический блокатор с последующим применением сочетание триптофан-пиридоксин, отмечено значительное увеличение уровня как ПРЛ (на 19 и 13%), так и ГР (на 18 и 14%) в гипофизе по сравнению с введением изучаемого нами сочетание в отдельности.

Усиление синтеза ПРЛ в аденогипофизе сопровождается увеличением выброса его в кровь; на 5 и 10-й дни опыта уровень гормона в крови у животных III группы по сравнению с II увеличивается на 21 и 15% соответственно. В итоге такое комплексное влияние — блокирование дофаминергической и последующее стимулирование серотонинергических структур гипоталамуса усилило секреторную активность молочных желез. Так, на 5 и 10-дни опыта количество секретированного молока у крыс, получивших сочетание триптофан-пиридоксин на фоне предварительной блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса по сравнению с отдельным применением данного сочетание, повысилась на 18 и 12%. Соответственно темп прироста крысят у животных данной группы на 18 и 13% превосходит таковую группы, где применяли сочетание триптофана с пиридоксинном.

Таким образом, пимозид, истощая запасы катехоламинов в дофаминергической ТИДА системы, устраняет тормозное влияние гипоталамуса на секрецию ПРЛ, что, в свою очередь, приводит к перестройке ПРЛ-секретирующих клеток на более значительный уровень синтеза гормона. Последующая серотонинергическая стимуляция сочетанием триптофан-пиридоксин у этих же животных поддерживает высокий уровень секреции ПРЛ и тем самым способствует усилению секреторной активности молочных желез.

Эти данные позволяют рекомендовать применение сочетание трип-

тофан-пиридоксин на фоне предварительной блокады дофаминовых рецепторов гипоталамуса для быстрой стимуляции лактации у продуктивных животных.

#### Литература

1. Алиев М. Г., Кочарли Р. Х. Влияние сульпирида на гипоталамическую моноаминергическую регуляцию образования пролактина и секреции молока. — Физиол. журнал СССР, 1983, № 6, с. 756—760.
2. Девойно Л. В., Ильюченко В. Ю. В кн.: Моноаминергические системы в регуляции иммунных реакций. — Новосибирск: Наука, 1983, с. 152.
3. Исмаилов Ю. Б. Сравнительный анализ эффекта препаратов бутирофенонового ряда разной продолжительности действия. В кн. VI Всесоюз. симпозиум по физиол. и биохимии лактации. — М., 1982, с. 70.
4. Коган М. Б., Нецаев Н. Б. Чувствительный и быстрый метод одновременного определения ДА, НА, С и 5-ОИУК в одной пробе. — Лаб. дело, 1979, № 5, с. 301.
5. Курц М. Н. и др. Новый биохимический микрометод определения содержания пролактина и гормона роста в аденогипофизе крыс. — Пробл. эндокринология, т. XV, 1969, № 6, с. 69.
6. Мамедова И. М. Стимуляция секреции пролактина при сочетании применения триптофана с пиридоксинном. Мат. V конф. молодых физиологов Закавказья. — Баку, 1986.
7. Мовсумзаде Ф. П. Действие метоклопрамида на моноаминергический механизм гипоталамического контроля образования пролактина и секрецию молока. Мат. респ. научн. конф. аспирантов. — Баку, 1986, с. 39.
8. Aliiev M. H., Ismailov Yu. B., Ragimova Sh. A. Hypothalamic monoaminergic regulation of prolactin secretion. Proc. XXIX-th congress of Inter. Union of Physiol. Sci. 1983, v. XV, 387, 01, p. 314.
9. Ben-Jonathan N. et al. Dopamine in hypophysial portal blood: relationship to circulating prolactin in pregnant and lactating rats. Endocrinology, 1980, v. 106, n. 3, p. 690—696.
10. Calabro M. A., Mal Leod R. M. Binding of dopamine to bovine anterior pituitary gland membranes. Neuroendocrinol. 1978, v. 25, p. 32.
11. Foreman M. M., Porter J. C. Prolactin augmentation of dopamine and norepinephrine release from superfused medial basal hypothalamic fragments. Endocrinology, 1981, n. 3, p. 800—804.
12. Lambaerts S. W. J., Mac Leod R. M. Endocrinol., 1978, v. 103, p. 287—295.
13. Rillema James A. Mechanism of prolactin action. — Fed. Proc. 1980, v. 39, p. 2593—2598.
14. Tolis G., Friesen H. G. The control of prolactin secretion recent study of hypothalamic function. — Basel c. a. 1974, p. 134—146.
15. Voogt J. L., Carr L. A. Plasma prolactin levels and hypothalamic catecholamine synthesis during suckling. — Neuroendocrinology, 1974, v. 16, p. 108—118.

М. Г. Алиев, И. М. Мамедова

#### ГИПОТАЛАМИК МОНОАМИНЕРГИК СИСТЕМА КОМПЛЕКСЛИ ТӘСИР ЕТМӘКЛӘ СҮД ИФРАЗЫНЫН АРТЫРЫЛМАСЫНЫН ЖЕНИ ЖОЛЛАРЫ

Магаләдә дофаминергик ресепторларын пимозидлә блокада олунамасы фонунда триптофанын пиридоксинлә биргә тәтбигинин сүд вазиларин секретор фаалијәтинин стимулә олунамасы имканы өјрәнилмишир.

Көстәрилмишир ки, пимозид гипоталамусун пролактин секретиясындаки мәңфи тәсирини арадан көтүрмәклә сүдүн ифразыны күчләндирир. Соңраки триптофан-пири-

доксин комплексини тәтбиги бу јуксәк сәвијәни сахланымасыны тә'мин едир. Пима-  
зид фонунда верилмиш триптофан-придоксин комплекси гипоталамусда дофамини  
әһәмијәтли дәрәцәдә азалмасына, серотонин исә артмасына сәбәб олур. Бунун нәтә  
чәсиндә гипофиздә пролактини әмәлә кәлмәси вә онун гана кечмәси сур'әтләнир. Гипо-  
таламус вә гипофиздә кедән дәјишкликләр сүд вәзиләрини секретор фәалијәтини  
нәзәрчарпачаг дәрәцәдә күчәндирир. Гипоталамик моноаминергик системә бу чүр  
комплексли тә'сир кәстәрмәклә лактацијанын күчәндирилмәси һејвандарлыгдә тәтбиг  
едилмәк үчүн мәсләһәт көрүлүр.

УДК 612.822.6+547.91.915

С. И. ГУСЕЯНОВА

### ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ ПАРАВЕНТРИКУЛЯРНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА НА СОДЕРЖАНИЕ МДА В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ И МИКРОСОМАЛЬНОЙ ФРАКЦИЯХ ТКАНЕЙ КРЫС

*Институт физиологии АН АзССР*

В условиях стимуляции гипоталамических ядер подавление синтеза кортико-  
стероидных гормонов и повышение катехоламинов и усиление липолиза, накоп-  
ление СЖК существенно активизирует ПОЛ в мембранных образованиях. Сделан  
вывод, что раздражение паравентрикулярного ядра гипоталамуса заметно увели-  
чивает скорость ПОЛ в мембранных образованиях, усиливая накопление МДА в  
митохондриальных и микросомальных мембранах.

Гипоталамус регулирует многие звенья метаболизма, энергетиче-  
ский баланс, минеральный, липидный и белковый обмен [10]. Раз-  
дражение различных ядер гипоталамуса приводит к изменению ак-  
тивности липидзависимых ферментов, митохондрий и микросом как,  
например, активности  $Ca^{2+}$ , АТФ-азы, к уменьшению содержания фос-  
фолипидов, увеличению содержания свободных жирных кислот и дист-  
рофии миокарда сердца [11]. Повреждение ядер гипоталамуса сопро-  
вождается уменьшением гипофизарно-адренокортикотропной системы  
по механизму обратной связи [6]. Все это послужило мотивом для  
предположения, что раздражение различных ядер гипоталамуса от-  
разится на изменении физико-химических свойств липидов, в част-  
ности, на свободнорадикальном перекисном окислении липидов.

В связи с этим нашей целью явилось изучение характера измене-  
ния содержания МДА в митохондриях и микросомах висцеральных ор-  
ганов при раздражении паравентрикулярного ядра гипоталамуса.

Опыты проведены на белых беспородных крысах-самцах. В ра-  
боте для раздражения паравентрикулярных ядер гипоталамуса ис-  
пользованы заранее вживленные электроды по координатам стерео-  
таксического атласа (Сентагатаи, 1965). Были использованы прямоу-  
гольные импульсы частотой 100 гц, длительностью 10 мин, через каждые  
15 сек, интенсивность 6 вольт (Л. К. Коновалова, 1983). Сразу после  
раздражения паравентрикулярного ядра были декапитированы и вы-  
делены митохондрии и микросомы. Митохондрии из тканей выделяли  
по методу [17], а микросомы — по методу [12]. Изменение состояния  
ПОЛ изучали как в митохондриях и микросомах, так и в ткани самого  
гипоталамуса после раздражения ядра. Об уровне ПОЛ судили по со-  
держанию вторичного продукта — малонового диальдегида, определя-  
емого в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой [14].

Раздражение PV ядра гипоталамуса приводит к достоверному из-  
менению содержания МДА мембранных образований тканей. Как вид-  
но из представленных данных, направленность изменения содержания

МДА в митохондриях и микросомах при раздражении PV ядра одинакова. Раздражение PV ядра гипоталамуса приводило к усилению интенсивности ПОЛ в митохондриях, судимой по увеличению содержания МДА. В этих условиях содержание МДА митохондрий печени увеличивалось в 2,4 раза по сравнению с контролем (рис. 1).

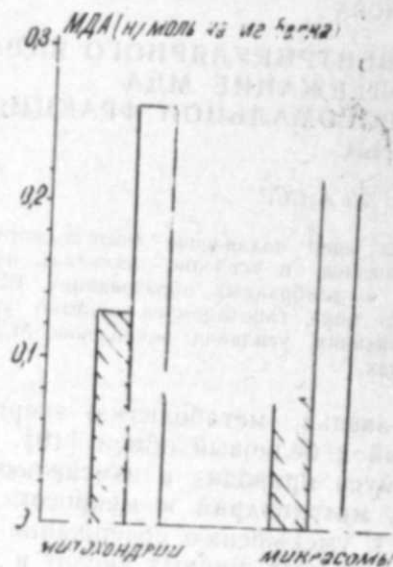


Рис. 1. Влияние раздражения паравентрикулярного ядра гипоталамуса на содержание МДА в митохондриях и микросомах печени крыс: 1 — контроль, 2 — опыт.

В микросомах печени, как и в митохондриях, в условиях раздражения PV ядра гипоталамуса содержание МДА достоверно увеличивается. Как явствует из представленных данных, содержание МДА в опытных образцах микросом в 2 раза больше, чем в контроле.

Сравнение различных тканей между собой показывает, что наблюдаемая закономерность в усилении ПОЛ мембранных образований при раздражении PV ядра гипоталамуса носит универсальный характер. Раздражение этого ядра у почки и сердца вызывало увеличение содержания МДА митохондрий и микросом как из печени (рис. 2).

Опыты показали, что раздражение PV ядра в отличие от висцеральных органов в ткани гипоталамуса вызывает резкое подавление накопления МДА (рис. 3).

Анализируя полученные данные, усиление ПОЛ в мембранах митохондрий и микросом после раздражения PV ядра гипоталамуса можно объяснить увеличением содержания свободных жирных кислот, содержания катехоламинов в крови, усилением липолиза в висцеральных органах и торможением функции гипофизарной системы [8, 10]. Известно, что раздражение гипоталамических ядер сопровождается выбросом в кровь биогенных аминов [16]. Увеличение содержания катехоламинов обуславливает активацию моноаминоксидазных систем в результате процесса дезаминирования, образуются радикальные интермедиаты кислорода, инициирующие ПОЛ. Также известно, что стимуляция гипоталамических ядер может увеличить активность фосфолипазы А<sub>2</sub> и усилить липолиз липидов в различных тканях [16]. Из

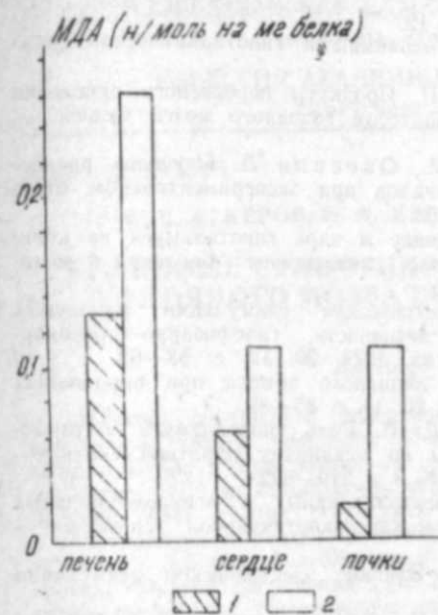


Рис. 2. Влияние раздражения паравентрикулярного ядра гипоталамуса на содержание МДА в митохондриях печени, сердца и почек крыс.

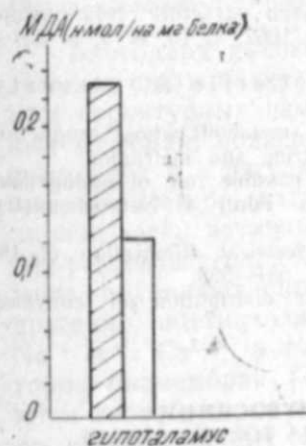


Рис. 3. Влияние раздражения паравентрикулярного ядра гипоталамуса на содержание МДА в ткани гипоталамуса.

этого следует, что в условиях стимуляции гипоталамических ядер подавление синтеза кортикостероидных гормонов [8] и повышение содержания катехоламинов и усиление липолиза, накопление свободных жирных кислот сможет существенно активизировать ПОЛ в мембранных образованиях, что мы и обнаружили в наших опытах.

Таким образом, из представленных данных можно сделать вывод, что раздражение PV ядра гипоталамуса заметно увеличивает скорость ПОЛ в мембранных образованиях — усиливая накопление МДА в митохондриальных и микросомальных мембранах.

#### Литература

1. Всесоюзный симпозиум «Роль гипоталамуса и мембранной системы в регуляции процесса питания и функций пищеварительного аппарата. — Физиологиче-

ский журнал СССР им. Сеченова, 1974, т. 60, № 12.

2. Галоян А. А. Некоторые проблемы биохимии и гипоталамической регуляции. — М., 1980.
3. Горбунов Н. В., Аниспесов Ж. Н. Продукты перекисного окисления липидов и состав жирных кислот липидов синапсом головного мозга мышей. — Нейрохимия, 1985, т. 4, № 3, с. 290.
4. Карагезян К. Г., Самвелян В. М., Овсепян Л. Изучение процессов перекисного окисления и обмена фосфолипидов при экспериментальном отеке мозга. — Нейрохимия, 1985, т. 4, № 3, с. 301—306.
5. Кахана М. С., Пулбере В. П. Влияние м ядра гипоталамуса на количество холестерина в крови у кроликов. — Бюлл. эксперимент. биологии и медицины, 1972, № 12, с. 12—16.
6. Коновалова Л. К. Влияние электрической стимуляции различных областей гипоталамуса на функциональную активность гипофизарно-адренкортикальной системы. — Проблемы эндокринологии, 1974, 20, 12, с. 58—62.
7. Лаута А. Д. Особенности изменений липидного обмена при поражениях гипоталамуса. — Физиологический журнал, 1974, 20, 14, с. 85—89.
8. Филоретов А. А., Филоретова Л. П. Роль гипоталамуса в торможении гипофизарно-адрено-кортикальной системы по механизму обратной связи. — Бюлл. эксперимент. биологии и медицины, 1984, № 9, с. 519—522.
9. Филоретова Л. П. Значение паравентрикулярных и вентромедиальных ядер гипоталамуса в активации гипофизарно-адренкортикальной системы. — Физиологический журнал СССР, 1985, № 9.
10. Финагин Л. К., Косенко А. В. Влияние электрической стимуляции гипоталамуса, 1977, № 3, с. 77—81.
11. Чернышева Г. В., Лебедева М. Н., Амарантова Г. Г. Влияние раздражения ядер гипоталамуса на концентрацию липидов и АТФ-азную активность митохондриальной фракции сердца кроликов. — Бюлл. эксперимент. биологии и медицины, 1978, с. 23—25.
12. Ernster L., Siekevitz, Palade G. Enzim structure relationships in the endoplasmic reticulum of rat liver. J. of Cell Biol., 1962, v. 15, N 3, p. 551—562.
13. Folkers K., Johansson N., Hooper F., Currie B., Sievertson H. Angew. research., 1983, 85, N 7.
14. Kohn N. G., Liversedge. On a new aerobic metabolite whose production is inhibited by aramoline, emelin, ergotamine, epinefrine and metradion.
15. Regional lipid peroxidation in rat brain in vitro: possible role of endogenous iron. (Biomembrane RES. Program Oklahoma Med. Res. Fdn.) J. Neurochemistry Research, 1985, 10, N 3, p. 397—410.
16. Shimazi. Mechanism of lipolysis induced by electrical stimulation of the hypothalamus in the rabbit. J. Lipid Research., 1976, 17, 6, p. 551—558.
17. Shneider W. G., Hogeboom. Intracellular distribution of enzymes. J. Biol. Chem., 1950, v. 184, N 1, p. 190—195.

С. И. Нусејнова

**ГИПОТАЛАМУСУН ПАРАВЕНТРИКУЛЈАР НУВЭСИННИ  
ГЫЧЫГЛАНДЫРЫЛМАСЫНЫН СИЧОВУЛЛАРДА ТОХУМАЛАРЫН  
МИТОХОНДРИАЛ ВЭ МИКРОСОМАЛ ФРАКСИЈАЛАРЫНДА  
МАЛОНДИАЛДЕГИДИНИН МИГДАРЫНА ТЭСИРИ**

Гипоталамик нуваларин гычыгландырымасы кортикостероид гормонларын азалмасына, катехоламинларин исэ артымасына ва липолиз процесинин күчленмасына сөбаб олур. Бунун натичесинде сөбабст јат туршуларынын топланмасы баш верир ки, бу да мембран төрөмаларинде липидларин перекисли оксидлешмасынн эһемийәтин дөрөчөдө артырыр.

Беләликлә, гипоталамусун паравентрикулјар нувэсинин гычыгландырымасы мембран төрөмаларинде липидларин перекисли оксидлешмасынн сүр'әтинн артырыр во митохондриял-микросомал мембранларда малондиалдегидинин топланмасына күчлендирир

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмлери серијасы, 1988, № 2

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 2

УДК 612.8.015/391

Ф. Б. АСКЕРОВ, Б. Ф. КЕРИМОВ, С. А. АЛИЕВ, М. А. ГАСАНОВА

**БЕЛКОВЫЕ СУЛЬФИДРИЛЬНЫЕ ГРУППЫ В СТРУКТУРАХ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ПИЩЕВОЙ  
ДЕПРИВАЦИИ**

Институт физиологии АН АзССР

Изучено содержание поверхностно-расположенных (PSH) и структурно-замаскированных (MSH) белковых SH-групп в некоторых структурах головного мозга крыс в норме и при различных сроках пищевой депривации. Обнаружено, что содержание PSH в исследуемых образованиях примерно одинаково. Однако распределение MSH в этих структурах носит неоднотипный характер. Его содержание в гипоталамусе и различных областях коры существенно не различается и приблизительно в 1,5 раза больше, чем в продолговатом и среднем мозге. При различных сроках пищевой депривации (1, 2, 3, 5 и 7 дней) в этих структурах головного мозга происходит существенное изменение в соотношении PSH/MSH. Предполагается, что при длительном голодании животных в белках различных образований головного мозга имеют место структурно-функциональные изменения. Такие изменения раньше наступают в белках ткани продолговатого и среднего мозга, чем в белках корковых образований.

Благодаря высокой реакционной способности SH-группы, как составные части белковых молекул, играют важную роль в их обратимых структурных изменениях, проницаемости клеточных и субклеточных мембран, поддержании молекулярно-активной структуры биомолекул и в регуляции каталитической активности мультиферментных комплексов, катализирующих образование наиболее важных физиологически активных веществ [5, 12, 13]. Установлено, что многие SH-реагенты (пара-хлормеркурибензоат, N-этилмаденмид, йодацетамид) подавляют специфические функции гормонов инсулина, вазопрессина, ацетилхолина [6], ингибируют активный транспорт ионов  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  а также сахаров [9], нарушают узнаваемость рецепторов биомембран [13]. Предполагают, что SH-группы белков являются своеобразным акцептором, с помощью которого белки вступают во взаимодействие со многими биологически активными медиаторами [4].

По реакционной способности и константа основности в белках различают два типа SH-групп — поверхностно-расположенные (PSH) и структурно-замаскированные (MSH) белковые SH-группы. Имеющиеся литературные данные показывают, что содержание этих типов белковых SH-групп в морфологически и функционально различных структурах головного мозга у интактных крыс и при функциональной перестройке в ЦНС, вызванной пищевым голоданием, почти не исследовалось. Известно, что при пищевой депривации у крыс в структурах головного мозга происходит метаболически-адаптационная перестройка, направленная на поддержание структурной целостности нейронов и глиальных клеток внутри функциональной системы, вовлеченной в регуляцию мотивированного поведения [1]. Вопрос о том, что, при ка-

ких сроках голодания и в белках каких образований головного мозга происходит структурно-функциональные изменения, требует своего решения.

Нами ставилась цель изучить содержание поверхностнорасположенных и структурно-замаскированных белковых SH-групп в некоторых структурах головного мозга крыс в норме и при различных сроках пищевой депривации.

Эксперименты проводили на половозрелых белых крысах-самцах массой 180—200 г в количестве 120 голов. Животные подразделяли на 6 групп (по 20 крыс в каждой). I группа — контрольные животные, которые находились на свободном пищевом и питьевом режиме. Животные II, III, IV, V, и VI группы голодали соответственно 1, 2, 3, 4, 5 и 7 суток при обычном питьевом режиме. После декапитации контрольных и опытных крыс головной мозг извлекали на холоде (4°C) и отмывали от крови 0,154 М раствором KCl (охлажденного до 4°C), содержащем 5 мМ ЭДТА (рН 7,2), а затем просушивали фильтровальной бумагой. Исследованию подвергались продолговатый, средний мозг, гипоталамус, лимбическая, орбитальная и сенсомоторная область коры. Гомогенаты тканей готовили в вышеуказанном растворе KCl (1:9, вес/объем), используя гомогенизатор типа РТ-2 с тефлоновым пестиком. Содержание поверхностнорасположенных белковых SH-групп вычисляли по разности между легкодоступными и свободными SH-группами, а структурно-замаскированных белковых SH-групп — по разности между суммарными и легкодоступными SH-группами и выражали в нмоль/мг белка. Белок определяли по методу Лоури и сотр. [11]. Содержание легкодоступных свободных и суммарных SH-групп определяли спектрофотометрически по методу Элмана [8]. Результаты исследований оценивали статистически по критерию Стьюдента [3].

Как видно из табл. 1, содержание PSH в различных образованиях головного мозга интактных крыс примерно одинаково и находится в пределах 55±62 нмоль/мг белка. Однако распределение MSH в исследуемых структурах носит неоднотипный характер. Его содержание в гипоталамусе и различных областях коры между собой существенно не различается (24±28 нмоль/мг белка) и приблизительно в 1,5 раза больше, чем в продолговатом и среднем мозге (17±18 нмоль/мг белка). При сравнении содержания PSH и MSH в исследуемых структурах видно, что количество PSH примерно 3,2—3,5 раза больше, чем MSH. Такое различие в содержании MSH, по-видимому, связано с морфофункциональными особенностями и белковым спектром изучаемых отделов мозга.

При различных сроках пищевой депривации в этих структурах головного мозга крыс происходит существенное изменение на уровне PSH и MSH. Достоверное снижение уровня PSH наблюдалось на 3-й день голодания в продолговатом (на 21,9%,  $p < 0,05$ ) и среднем мозге (на 18,2%,  $p < 0,05$ ), которое продолжалось до 7 суток голодания, а в гипоталамусе и различных областях коры снижение содержания PSH наблюдалось только на 3-й день голодания. Исследование содержания MSH (табл. 2) в указанных структурах при различных сроках голодания показало, что достоверное снижение его уровня наблюдалось на 5-й день голодания в продолговатом (на 27,8%,  $p < 0,01$ ) и среднем моз-

Таблица 1

Содержание поверхностнорасположенных белковых SH-групп (нмоль/мг белка) в некоторых структурах головного мозга крыс в норме и при различных сроках голодания (M±m, n=5—6)

Исследуемые структуры	Дни голодания						
	Контроль	1	2	3	5	7	
Продолговатый мозг	55,4±4,0	56,7±3,1	53,4±4,2	43,3±3,2*	42,6±3,7*	38,3±3,0**	
Средний мозг	60,3±3,4	62,5±4,3	58,6±2,8	49,3±2,6*	48,1±3,4*	46,5±4,2*	
Гипоталамус	60,5±3,7	62,3±4,7	60,3±2,5	58,7±4,2	45,4±3,3*	46,2±4,5*	
Лимбическая кора	61,7±2,6	62,4±3,4	58,8±3,7	60,2±4,0	47,2±3,6**	46,6±3,0**	
Орбитальная кора	58,1±2,8	61,3±3,2	61,7±4,1	59,4±4,3	47,8±3,2*	48,3±3,4*	
Сенсомоторная кора	59,4±3,7	60,2±4,1	58,5±3,7	57,4±3,4	44,6±2,8**	47,7±3,6*	

Примечание: Звездочки — достоверность различий по отношению к контролю: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$

Таблица 2

Содержание структурно-замаскированных белковых SH-групп (нмоль/мг белка) в некоторых структурах головного мозга крыс в норме и при различных сроках голодания ( $M \pm m$ ,  $n=5-6$ )

Исследуемые структуры	Контроль	Дни голодания						
		1	2	3	5	7		
Продолговатый мозг	18,7±0,8	19,8±1,3	17,7±1,1	16,2±1,4	13,5±1,2**	10,4±0,9***		
Средний мозг	17,2±0,9	18,5±1,0	16,5±1,2	15,7±0,8	13,9±0,7**	11,6±1,1***		
Гипоталамус	24,3±1,4	23,3±1,2	23,8±1,5	21,5±1,7	22,1±1,7	15,4±1,2**		
Лимбическая кора	27,2±1,8	25,6±1,4	26,3±1,5	24,4±1,3	24,8±1,8	19,4±1,4*		
Орбитальная кора	28,1±1,5	30,7±1,8	28,5±1,4	26,3±1,7	27,5±2,0	17,3±2,0**		
Сенсомоторная кора	25,4±1,6	27,2±1,7	24,7±1,4	26,7±2,1	25,1±1,8	18,2±1,7**		

Примечание: Звездочки — достоверность различий по отношению к контролю: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$

ге (на 23,3%,  $p < 0,01$ ), а гипоталамусе и различных областях коры только на 7-й день голодания.

Из полученных данных видно, что наиболее ранние изменения на уровне PSH, наблюдаемые в продолговатом и среднем мозге по сравнению с гипоталамусом и различными областями коры, связаны с ранним вовлечением этих областей мозга к регуляторным механизмам пищевого поведения, что согласуется с электрофизиологическими данными [7]. Правильность этого положения подтверждается также морфологическими исследованиями [2]. Результаты исследований также показывают, что MSH изменению подвергается значительно позже, чем PSH. Это, видимо, связано с тем, что PSH участвует в механизме восприятия и трансформации сенсорной информации и тем самым способствует поддержанию межструктурных взаимоотношений. Известно, что SH-группы входят в активный центр многих рецепторов и ферментов, участвующих в механизме синаптической передачи [6], тогда как MSH расположены либо в гидрофобном или электростатическом окружении внутри глобулы либо пространственно экранированы соседними аминокислотными остатками и поэтому характеризуются более высоким значением константы основности и значительно низкой реакционной способностью, чем поверхностно расположенные белковые H-группы. Однако между этими белковыми H-группами отсутствует резкая грань и при определенной структурно-функциональной перестройке MSH может переходить в поверхностно расположенную форму, что и наблюдается на 7-й день голодания в гипоталамусе и различных областях коры. Одновременное снижение как PSH, так и MSH, по всей вероятности, свидетельствуют о структурно-функциональных изменениях в белках ткани головного мозга.

Основываясь на полученных данных, можно сделать заключение, что на 5-й день голодания в продолговатом и среднем мозге и на 7-й день в гипоталамусе и различных областях коры имеют место, по всей вероятности, структурно-функциональные изменения в белках изучаемых отделов мозга.

### Выводы

1. Содержание поверхностно расположенных белковых SH-групп в исследуемых структурах головного мозга примерно одинаково (55+62 нмоль на мг белка), а распределение структурно-замаскированных белковых SH-групп носит неоднотипный характер. Их содержание в гипоталамусе и различных отделах коры в 1,5 раза больше, чем в продолговатом и среднем мозге.

2. Содержание поверхностно расположенных белковых SH-групп в исследуемых структурах головного мозга крыс в 3,2—3,5 раза больше, чем структурно-замаскированных белковых SH-группы.

3. При голодании у крыс снижение содержания различных форм белковых SH-групп раньше наблюдалось в среднем и продолговатом мозге, а с углублением срока голодания понижение их уровня имело место в белках ткани гипоталамуса и различных областей коры.

### Литература

1. Аскеров Ф. Б., Гасанов Г. Г., Алекберова С. А., Мирзоев И. Г. Морфологическое и цитохимические особенности некоторых ядер гипоталамуса при

различном уровне питьевой мотивации. Сб. статей Поисковая активность, мотивация и сон. — Баку, 1986, с. 84—92.

2. Аскеров Ф. Б., Тагиева А. Л., Алекберова С. А. Гистоструктурные изменения в некоторых структурах лимбико-стволовой системы при различных уровнях питьевой мотивации. Мат. Всес. симп. Механизмы пластичности мозга при функциональных и патологических воздействиях. — Махачкала, 1982, с. 41—42.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М., 1980, 293 с.
4. Соколовский В. В. Тиоловые соединения в биохимических механизмах жизнедеятельности. Тр. Ленингр. Ин-та мед., 1979, т. 125, с. 5—9.
5. Горчинский Ю. М. Сера в белках. — М.: Наука, 1977, 302 с.
6. Турпаев Г. М. Значение тиоловых групп в осуществлении действия ацетилхолина, 1955, т. 20, № 4, с. 456—462.
7. Шулейкина К. В. Системная организация пищевого поведения. — М.: Наука, 1971, 280 с.
8. Ellman G. L. Tissue sulfhydryl groups. — Arch. Biochim. Biophys., 1959, v. 82, p. 70—77.
9. Hart W. M., Titus E. O. Sulfhydryl group of sodium-potassium transport adenosine triphosphatase. — J. Biol. Chem., 1973, v. 248, № 13, p. 4671—4681.
10. Kelly P. T., Cotman C. W. Intermolecular disulfide bonds of central nervous system synaptic junctions. — Biochem. Biophys. Res. Commun., 1976, v. 73, N 4, p. 858—864.
11. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, p. 265—275.
12. Rebnun L. J., Miller M., Schnaitman T. C., Nath J., Millerson M. Cyclic nucleotides, thiol-disulfide status of protein and cellular control processes. — J. Supermol. Struct., 1976, v. 5, N 2, p. 199—219.
13. Rothstein A. Sulfhydryl groups in membrane structure and function. — In: Current Topics in membranes and transport, New York, Acad. Press, 1970, p. 135—176.

Ф. Б. Эскеров, Б. Ф. Керимов, С. А. Элиев, М. Э. Насанова

#### НОРМАЛ ВЭ ГИДАДАН МЭЪРУМ ОЛМУШ СИЧОВУЛЛАРЫН БАШ БЕЖИН ТӨРЭМЭЛЭРИНДЭ ЗУЛАЛ СУЛФГИДРИЛ ГРУПЛАРЫ

Нормал вэ мұхтәлиф мүддәтләрдә гидадан мәһрум олмуш сичовуллаһрын баш бејини мұхтәлиф төрәмәләриндә (узунсов вә орта бејин, гипоталамус, лимбик, орбитал вә сенсомотор габығ саһәләри) зулал глобулуни сәһһиндә јерләшмиш (PSH) вә структурунда «кисләнмиш» (MSH) сулфһидрил группларынын мигдары өјрәнилмишир. Мүәј-јән едилмишир ки, тәдгиг едилмиш төрәмәләрдә PSH мигдары тәхминән ејнидир. Лакин MSH мигдары гипоталамусда вә бејин габығынын мұхтәлиф саһәләриндә бириндән кәскин фәргләнир вә узунсов вә орта бејин төрәмәләриндәки мигдарындан 1,5 дәфә чоһдур. Мұхтәлиф мүддәтләрдә ач галмыш сичовуллаһрын тәдгиг едилмиш бејин структурларында PSH вә MSH-ин мигдары әһәмијјәтли дәрәчәдә дәјишилир. Фәрз едилир ки, узун мүддәт (5 вә 7 күн) гидадан мәһрум олмуш һејванларын баш бејини мұхтәлиф төрәмәләрин зулалларында структур вә функционал дәјишиклик-ләр баш верир. Бу дәјишикликләр узунсов вә орта бејиндә гипоталамус вә габығ саһәләринә нисбәтән даһа тез баш верир.

УДК 576.8:628.35

Т. М. КЕРИМОВ, Н. М. ИСМАИЛОВ

#### БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ АЛКИЛНАФТАЛИНСУЛЬФОНАТОВ

Сектор микробиологии АН АзССР

Изучено биоразложение анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) нафталинового ряда — алкилнафталисульфонатов натрия почвенной микрофлорой. Полученные результаты свидетельствуют, что эти соединения подвергаются разложению с интенсивностью, зависящей от длины алкильной цепи. Алкилнафталисульфонаты натрия по сравнению с алкилбензолсульфонатами натрия разлагаются труднее.

В настоящее время анионные ПАВ широко применяются в самых разнообразных технологических процессах во многих отраслях народного хозяйства. Так, они используются в легкой промышленности в качестве текстильно-вспомогательных веществ при отделке тканей, в нефтяной промышленности — как деэмульгаторы при обезвоживании и обессоливании нефти, в горнодобывающей — как флотореагенты при обогащении руд, в химической — в качестве эмульгаторов при полимеризации [5]. Одна из наиболее широких областей использования АПАВ — в качестве моющих синтетических веществ.

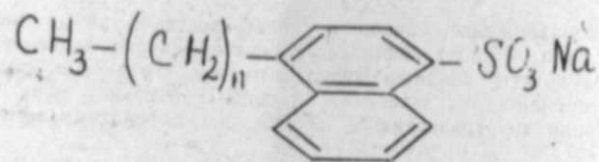
В настоящее время наиболее широко применяются АПАВ типа алкилсульфатов, алкилбензолсульфонатов. Все эти соединения в процессе использования поступают в окружающую среду и загрязняют биосферу, поэтому важная задача — изучение разложения ПАВ микроорганизмами в различных биотопах. В этом плане изучение биоразлагаемости рекомендуемых для практики новых синтетических ПАВ, к числу которых могут относиться также алкилнафталинесульффонаты натрия, представляет большой интерес.

Имеются сведения [2—5], что некоторые микроорганизмы разлагают различные синтетические органические соединения, в том числе АПАВ. Однако в отечественной и зарубежной литературе большинство этих сообщений касается биологического разложения АПАВ бензольного ряда.

Цель данной работы — изучить биологическое разложение АПАВ, содержащих нафталиновое кольцо — алкилнафталинесульффонатов натрия. Биоразложение АПАВ определяли в среде следующего состава (г/л):  $\text{NH}_4\text{Cl}$  — 3,0;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  — 1,0;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,25;  $\text{FeSO}_4$  — 0,002; дрожжевой экстракт — 0,3; вода водопроводная — 1 л [1]. Опыты проводили в круглых плоскодонных колбах емкостью 0,5 л с 300 мл среды, куда вносили 5 г садовой почвы в качестве источника микроорганизмов. В качестве источника углерода вносили образцы АПАВ в виде 1%-ного водного раствора. Испытанию подвергали три образца алкилнафталинесульффонатов натрия (получены из ИНХП АН АзССР), различающихся длиной алкильной цепи, а также один образец алкилбензолсульфоната натрия (сульфанола) в качестве соединения бензольного ряда. В 1 мл раствора во всех опытах содержалось

в начале опыта 0,03 мг вещества. В качестве контроля была взята стерильная среда, содержащая АПАВ, а также нестерильная среда, не содержащая АПАВ. Разложение АПАВ в среде определяли в динамике времени. Количество АПАВ в среде определяли с помощью метиленового синего [5]. Выделение углекислого газа при разложении АПАВ определяли титриметрическим методом. Содержание иона  $\text{SO}_4^{2-}$  определяли по методу Заварова [1].

Испытанию подвергали три образца алкилнафталинсульфоната натрия следующей общей химической структуры:



В образцах 1—3 содержание  $\text{CH}_2$ -групп ( $n$ ) соответственно равно 1—2, до 10 и до 14. Интенсивность биоразложения алкилнафталинсульфонатов натрия сравнивали с интенсивностью разложения сульфанола (образец 4).

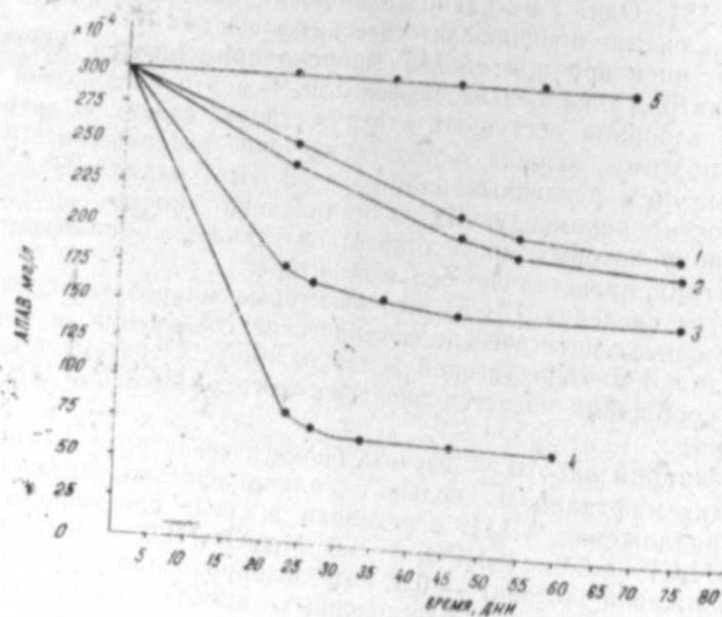


Рис. 1. Динамика биоразложения АПАВ. 1 — алкилнафталинсульфонат натрия с метиловыми или этиловыми радикалами (обр. № 1), 2 — алкилнафталинсульфонат натрия (обр. № 2), 3 — алкилнафталинсульфонат натрия (обр. № 3), 4 — алкилбензолсульфонат натрия (обр. № 4), 5 — контроль (стерильная среда).

На рис. 1 представлены данные о динамике разложения исследованных АПАВ. Как видно из данных, в общем образцы алкилнафта-

линсульфоната натрия разлагались значительно слабее по сравнению с алкилбензолсульфонатом натрия. В свою очередь, разложение алкилнафталинсульфонатов натрия зависит от химической структуры — чем длиннее боковая алкильная цепь, тем интенсивней разлагается субстрат. Как видно из рис. 2, выделение  $\text{CO}_2$  коррелировало с ди-

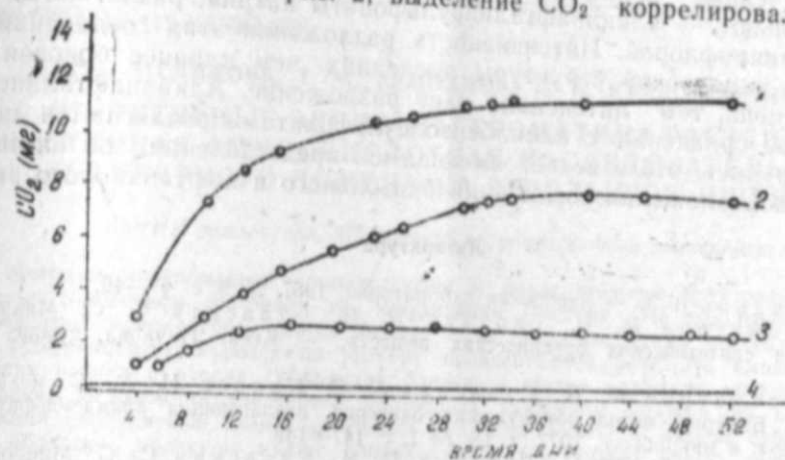


Рис. 2. Динамика выделения  $\text{CO}_2$  при разложении анионных ПАВ. 1 — алкилнафталинсульфонат натрия (обр. № 2), 2 — алкилбензолсульфонат натрия (обр. № 4), 3 — контроль (нестерильная среда без ПАВ), 4 — контроль (стерильная среда с ПАВ).

намикой разложения АПАВ различной химической структуры. Разложение алкилнафталинсульфонатов натрия сопровождалось накоплением в среде сульфат-иона (рис. 3), при этом необходимо отметить, что наиболее интенсивное накопление  $\text{SO}_4^{2-}$ -иона в среде обнаружи-

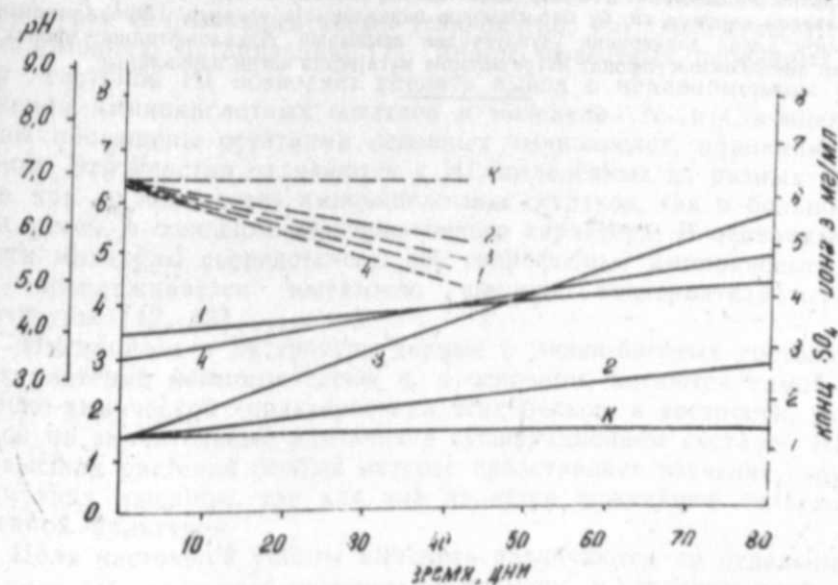


Рис. 3. Динамика  $\text{SO}_4^{2-}$ -иона (—) и pH-среды (---) в процессе разложения АПАВ. 1, 2, 3 — алкилнафталинсульфонаты натрия различной структуры, 4 — алкилбензолсульфонат натрия. К — контроль (стерильная среда).

вали при разложении алкиларилсульфонатов с длинными боковыми цепями. Биоразложение анионных ПАВ сопровождалось снижением активной кислотности среды (рис. 3).

Полученные данные показали, что АПАВ, содержащие нафталиновое кольцо — алкилнафталинсульфонаты натрия, разлагаются почвенной микрофлорой. Интенсивность разложения этих соединений зависит от химической структуры последних: чем длиннее боковая алкильная цепь, тем интенсивно идет разложение. Алкилнафталинсульфонаты по сравнению с алкилбензолсульфонатами разлагаются значительно труднее, что отвечает имеющимся представлениям об интенсивности биоразложения соединений бензольного и нафталинового рядов.

#### Литература

1. Заваров В. Т. — Заводская лаборатория, 1957, № 5, с. 47—49.
2. Ромистров М. Н., Гвоздяк П. И., Ставская С. С. Микробная деструкция синтетических органических веществ. — Киев: Наукова думка, 1975, 224 с.
3. Ромистров М. Н., Ставская С. С., Кривец И. А., Самойленко Л. С. Быстрый метод обнаружения бактерий, разлагающих алкилсульфаты. — Прикл. биох. и микробиол., 1977, т. 13, № 1, с. 147—149.
4. Ромистров М. Н., Гвоздяк П. И., Ставская С. С. Микробиология очистки воды. — Киев: Наукова думка, 1978, 268 с.
5. Ставская С. С. Биологическое разрушение анионных ПАВ. — Киев: Наукова думка, 1981, 116 с.

Т. М. Каримов, Н. М. Исмаилов

#### АЛКИЛНАФТАЛИНСУЛФОНАТЛАРЫН БИОЛОЖИ ПАРЧАЛАНМАСЫ

Мағаләдә торпағ микрофлорасы вәситәсилә нафталин сырәсыдан олаи анионлу сәтһи актив маддәләрин (АСАМ) биоложи парчаланмасы өҗрәтилимшдир. Алынмыш нәтиҗәләрдән көрүнүр ки, бу бирләшмәләр парчаланмаја уграјыр. Парчаланманын интенсивлији алкил энциринини узунлугундан асылдыр. Алкилнафталинсульфонат натриумлар алкилбензолсульфонат натриумларла мугәјисәдә чәтин парчаланыр.

УДК 577.112.5:112.823:582.282

Л. А. МЕЛИКОВА, Т. М. ЕРМОХИНА, И. А. КРАШЕНИННИКОВ

#### СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ХРОМАТИНА РАСТЕНИЙ. ЧАСТИЧНАЯ АМИНОКИСЛОТНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ГЛОБУЛЯРНОГО ДОМЕНА НА ЗАРОДЫШЕЙ ПШЕНИЦЫ

АзНИИ земледелия, Московский государственный университет

Методом ионообменной хроматографии и препаративного электрофореза выделены в гомогенном состоянии три субфракции гистона Н1 зародышей пшеницы. Определены молекулярные массы белков и их аминокислотный состав. Показано, что субфракции отличаются по размеру полипептидной цепи. По аминокислотному составу первая и вторая субфракции близки, а третья содержит меньше лизина и пролина. Методом ограниченного протеолиза трипсином получен из каждой субфракции глобулярный домен. Оказалось, что для первой и второй субфракции Н1 эти области молекулы имеют одинаковую молекулярную массу, величину положительного заряда и аминокислотный состав. Аналогичная часть молекулы третьей субфракции меньше по размеру, незначительно отличается по аминокислотному составу.

Определена аминокислотная последовательность 26 аминокислотных остатков глобулярного домена третьей субфракции Н1 зародышей пшеницы.

Гистоны Н1 играют важную роль в упаковке нуклеосом в структуре более высокого порядка. Одним из подходов к выяснению функциональной роли этих белков является изучение их первичной структуры. В настоящее время установлено, что молекулы Н1 имеют трехдоменную организацию [7]. Анализ известных первичных структур гистонов Н1 позволяет сделать вывод о неравномерном распределении аминокислотных остатков в молекуле N- и C-концевые домены обогащены остатками основных аминокислот, аланином и пролином. Эти участки отличаются у Н1, выделенных из разных организмов, как по количеству аминокислотных остатков, так и большим числом замен, в основном, консервативного характера. В центральной области молекулы сосредоточены все гидрофобные аминокислоты, здесь же прослеживается достаточно высокий консерватизм первичной структуры [12, 13].

Имеющиеся в литературе данные о лизин-богатых гистонах высших растений немногочисленны и, в основном, касаются самой общей физико-химической характеристики этих белков, в частности, указывающей на значительные различия в субфракционном составе Н1. Среди высших растений особый интерес представляет изучение структуры хроматина пшеницы, так как она является важнейшей сельскохозяйственной культурой.

Цель настоящей работы выяснить различаются ли отдельные субфракции Н1 зародышей пшеницы по размеру и строению глобулярной области молекулы.

Гистон Н1 из зародышей пшеницы выделяли по методу Джонса с некоторыми модификациями [2]. Очистку и фракционирование белка

проводили с помощью ионообменной хроматографии на КМ-целлюлозе (Watman -52) линейным градиентом LiCl (0,3—0,8 М) в 0,02М ацетатном буфере, рН 6,8. В некоторых случаях белки получали элюцией из полиакриламидного геля в течение 24 часов при 37° 0,05М Na-фосфатным буфером, содержащим 0,1% додецилсульфата натрия и ингибитор протеолиза — фенолметилсульфонилфторид (ФМСФ— $10^{-3}$ М). Белок осаждали 20%-ной трихлоруксусной кислотой [3]. Электрофоретическое изучение белков проводили в полиакриламидном геле (ПААГ) в присутствии додецилсульфата натрия [10] или мочевины [11].

Для ограниченного протеолиза белков использовали трипсин фирмы Worthington. Соотношение фермент : субстрат соответствовало 1:500. Белок гидролизовали при 24° в течение 40 минут. Реакцию останавливали добавлением ФМСФ и подкислением до рН 3 [7].

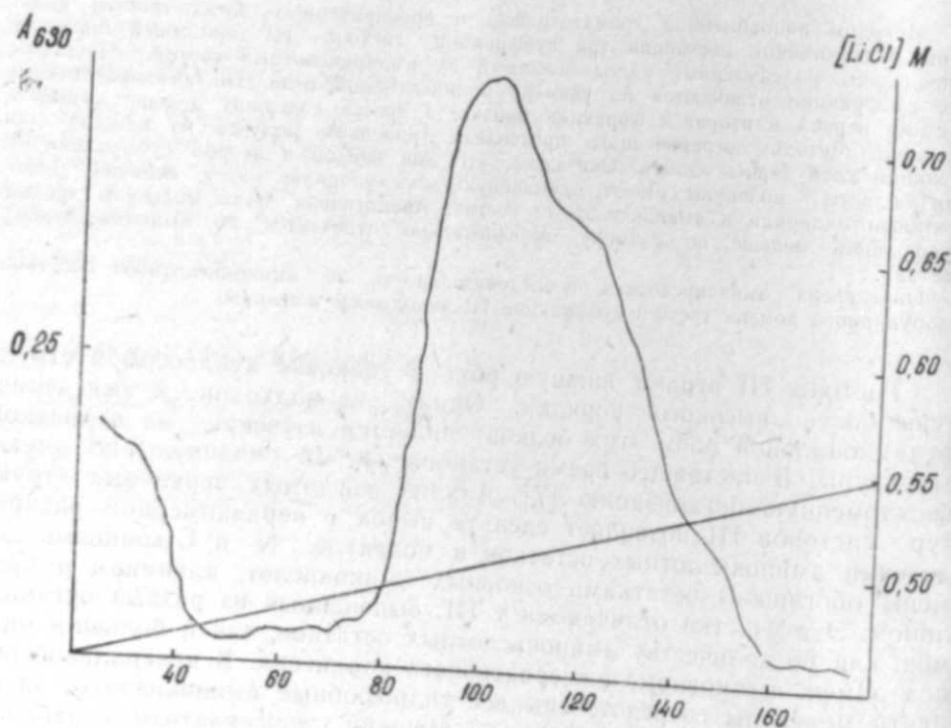


Рис. 1. Ионообменная хроматография на колонке (20×1,5 см) с КМ-целлюлозой препарата гистона Н1 зародышей пшеницы. Белки элюируются градиентом Li Cl (0,3—0,8М) в 0,02М ацетатном буфере, рН 6,8.

Аминокислотный состав белков и пептидов определяли после кислотного гидролиза 5,7 и HCl 24 часа на автоматических анализаторах [1]. Для выявления N-концевой аминокислоты белки и пептиды обрабатывали дансилхлоридом, гидролизовали и идентифицировали в виде DNS-аминокислоты при помощи двумерной хроматографии на полиамидных пленках [1]. Аминокислотную последовательность определяли методом деградации по Эдману [5] с помощью автоматического секвинатора Vestal 90С.

Электрофоретический анализ в ПААГ в присутствии ДДС—Na препаратов Н1 зародышей пшеницы, выделенных по методу Джон-

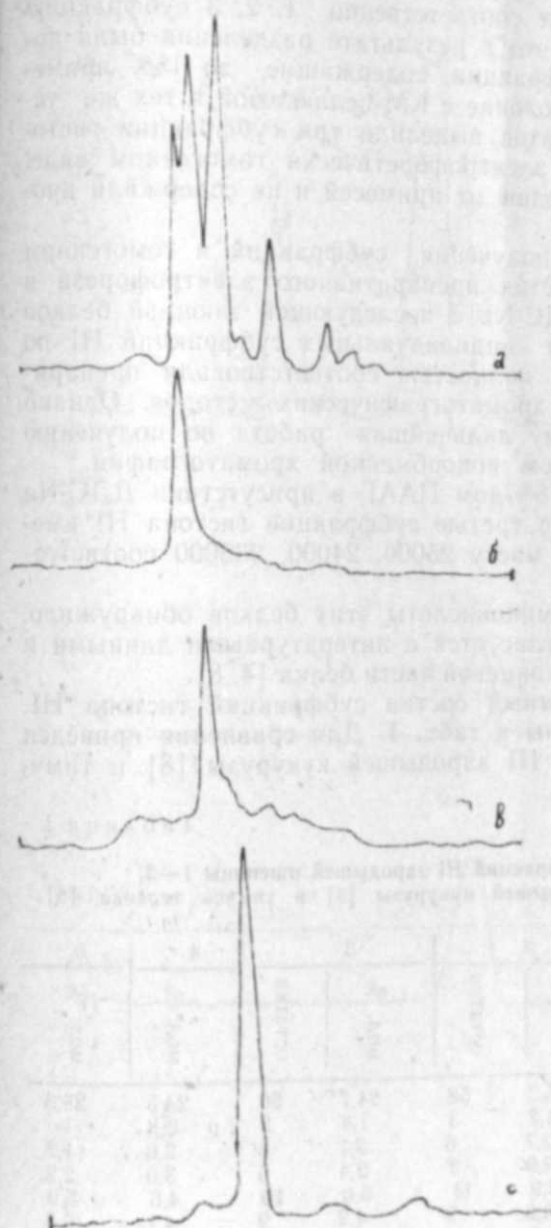


Рис. 2. Электрофоретическое разделение гистона Н1 зародышей пшеницы в 18% ПААГ с ДДС — 1. Денситограммы гелей а — препарат гистона Н1, полученный по методу Джонса; б—г—соответственно 1,2,3-я субфракции гистона Н1, выделенные рехроматографией обогащенного препарата.

са, указывает, что они содержат кроме Н1, белки негистониновой природы, а также гистон Н2В. При данных условиях электрофореза гистон Н1 разделяется на 3 основных компонента.

Для очистки гистона Н1 от примесей и для его разделения на субфракции использовали ионообменную хроматографию на КМ-целлюлозе. На рис. 1 представлен профиль элюции суммарного препарата гистона Н1 из зародышей пшеницы. Методом электрофореза в 18% ПААГ в присутствии ДДС—Na было показано, что фракции (75—110);

(111—140); (141—160) содержат соответственно 1, 2, 3 субфракцию гистона H1. Следует отметить, что в результате разделения были получены лишь обогащенные субфракции, содержащие до 15% примесей. При рехроматографии на колонке с КМ-целлюлозой в тех же условиях из обогащенных препаратов выделили три субфракции гистона H1 зародышей пшеницы в электрофоретически гомогенном виде. Выделенные гистоны были свободны от примесей и не содержали продуктов протеолиза (рис. 2, б—г).

В некоторых случаях для получения субфракций в гомогенном состоянии был использован метод препаративного электрофореза в 18%-ном геле в присутствии ДДС-Na с последующей элюцией белков из геля. Выделенные препараты индивидуальных субфракций H1 по электрофоретическим свойствам полностью соответствовали препаратам, получаемым с помощью хроматографических методов. Однако выход белка был низок, поэтому дальнейшая работа по получению субфракций проводилась методом ионообменной хроматографии.

Методом электрофореза в 18%-ном ПААГ в присутствии ДДС-Na было показано, что с первой по третью субфракции гистона H1 имеют кажущуюся молекулярную массу 25000, 24000, 235000 соответственно.

Определение N-концевой аминокислоты этих белков обнаружило, что она заблокирована. Это согласуется с литературными данными и свидетельствует о нативности N-концевой части белка [4, 8].

Был определен аминокислотный состав субфракций гистона H1. Полученные данные представлены в табл. 1. Для сравнения приведен аминокислотный состав гистона H1 зародышей кукурузы [8] и тимуса телянка [6].

Таблица 1

Аминокислотный состав субфракций H1 зародышей пшеницы 1—3, суммарных препаратов H1 из зародышей кукурузы [4] и тимуса телянка [5]

Аминокислоты	1		2		3		4	5
	мол. %	остатки	мол. %	остатки	мол. %	остатки	мол. %	мол. %
LYS	26,5	59	26,3	58	24,7	50	24,5	28,5
HIS	1,2	3	1,2	3	1,4	3	0,8	—
ARG	2,5	6	2,7	6	2,7	6	2,6	1,7
ASX	2,9	6	3,0	7	2,4	5	3,0	2,2
THR	5,0	11	4,9	11	5,0	10	4,6	5,9
SER	3,9	9	4,0	9	4,2	9	4,1	6,5
GLX	3,5	8	3,2	7	3,8	8	5,1	3,8
PRO	11,5	25—26	12,2	27	10,12	21	12,2	8,8
GLY	2,4	5	2,4	5	4,1	8	3,3	6,9
ALA	30,4	68	29,4	66	28,7	57	28,2	25,0
VAL	4,4	10	4,7	10	4,0	8	3,9	4,8
MET	0,4	1	0,1	1	0,4	1	0,3	—
PE	2,2	5	2,1	5	2,9	6	1,1	0,7
LEU	2,7	7	2,9	7	2,7	7	4,1	4,3
TYR	0,9	2	0,9	2	0,9	2	1,1	0,4
PHE	0,6	2	0,7	2	0,8	2	0,8	0,5

Оказалось, что H1 зародышей пшеницы и кукурузы различаются по содержанию только некоторых аминокислот (Clx, He, Leu). В гис-

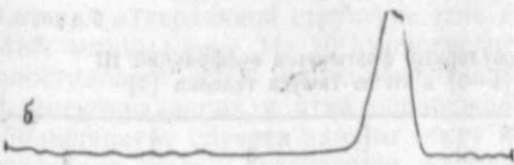
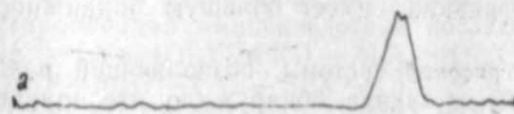
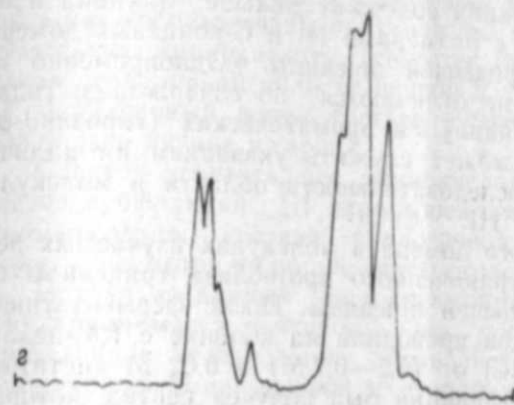


Рис. 3. Электрофоретическое разделение в 18% ПААГ с ДДС—а глобулярных фрагментов, полученных из 1—3-й субфракции гистона H1 зародышей пшеницы. б — денситограммы гелей, а — глобулярный фрагмент из 1 и 3-й субфракции, в — глобулярный фрагмент из 1 и 2-й субфракции, г — гистоны тимуса телянка.

тоне H1 из зародышей пшеницы обнаружен гистидин, как и у гистонов других растений [4, 8, 9]. В этих белках больше тирозина и фенилаланина, чем в соответствующем гистоне тимуса телянка. Аминокислотный состав гистонов растений заметно отличается от аминокислотного состава H1 тимуса телянка.

Сравнение аминокислотного состава отдельных субфракций гистона H1 из зародышей пшеницы показало, что они отличаются по содержанию лизина, пролина, аланина, глицина. Следует отметить, что

первая и вторая субфракции близки по количеству этих аминокислотных остатков, а третья субфракция содержит меньше аланина и лизина. Это может быть связано с размерами N- и C-концевых доменов отдельных субфракций H1 зародышей пшеницы. Одновременно исследуемые белки практически не отличаются по содержанию гидрофобных (валин, лейцин, изолейцин) и ароматических (тирозин, фенилаланин) аминокислот, что может служить указанием на наличие сходной по аминокислотной последовательности области в молекулах изучаемых субфракций гистона H1.

Для выявления глобулярного домена в молекулах изучаемых белков был использован метод ограниченного протеолиза трипсином отдельных субфракций H1 зародышей пшеницы. После ферментативного гидролиза очистку пептидов проводили на колонке с КМ-целлюлозой линейным градиентом LiCl от (0,5—0,7 М) в 0,02 М ацетатном буфере, pH 6,8. Из каждой субфракции был получен пептид, который элюировался с колонки при концентрации LiCl (0,65—0,67).

Выделенные пептиды характеризовали по подвижности в двух электрофоретических системах. Было показано, что кажущиеся молекулярные массы этих пептидов очень близки и составляют примерно 10 КДа. В 18% ПААГ с ДДС-На подвижность глобулярных фрагментов первой и второй субфракций гистона H1 одинакова (рис. 3 в). Аналогичный участок третьей субфракции имеет большую подвижность (рис. 3, б, а).

Применение электрофоретической системы, позволяющей разделять белки в ПААГ по величине их заряда, обнаружило, что пептиды, полученные из первой и второй субфракции H1, также имеют одинаковую подвижность. Глобулярный фрагмент из третьей субфракции обнаруживал меньшую подвижность.

Таблица 2

Аминокислотный состав глобулярных фрагментов субфракций H1 из зародышей пшеницы [1—3] и H1 из тимуса тельца [4]

кислоты Амино-	1		2		3		4	
	мол. %	остатки	мол. %	остатки	мол. %	остатки	мол. %	остатки
LYS	16,4	13	16,2	13	13,25	10	18,4	16
HIS	3,5	3	3,6	3	3,9	3	—	—
ARG	2,7	2	2,9	2	2,7	2	—	—
ASX	3,2	2	3,2	2	3,1	2	2,3	2
THR	7,1	5	7,1	5	6,3	5	4,6	4
SER	5,7	5	5,8	5	7,4	6	5,8	5
GLX	7,2	6	7,2	6	7,6	6	11,5	10
PRO	6,7	6	7,1	6	7,1	6	5,8	3
GLY	3,6	3	3,6	3	3,7	3	3,5	3
ALA	19,15	16	19,66	16	20,77	16	10,3	9
VAL	5,6	5	6,0	5	5,32	5	17,2	15
MET	0,37	1	0,31	1	—	—	5,8	5
HE	4,8	4	4,6	4	—	—	—	—
LEU	8,8	7	8,4	7	4,5	4	—	—
TYR	19,9	2	2,1	2	9,0	7	2,3	2
PHE	2,47	2	2,5	2	2,5	2	10,3	9
					2,6	2	1,2	1
							1,2	1

Определение аминокислотного состава полипептидов подтвердило, что они относятся к глобулярной части молекулы (табл. 2), так как в них сосредоточены практически все остатки гидрофобных и ароматических аминокислот. При этом оказалось, что аминокислотный состав глобулярной области первой и второй субфракции H1 идентичны, аналогичный домен третьей субфракции отличается по содержанию только лизина и серина.

Следует отметить, что аминокислотный состав глобулярных фрагментов субфракций H1 зародышей пшеницы заметно отличается от аминокислотного состава аналогичной области молекулы H1 тимуса тельца, несмотря на общие черты сходства.

Исходя из данных аминокислотного состава была рассчитана молекулярная масса пептидов. Она составляет около 10000 дальтон. Проведенное исследование позволяет заключить, что центральный глобулярный домен первой и второй субфракций гистона H1 зародышей пшеницы не различается по размеру полипептидной цепи, величине положительного заряда и аминокислотному составу, аналогичная область третьей субфракции обнаруживает незначительные различия. Полученные данные могут указывать на сходство аминокислотной последовательности в этой области изучаемых белков.

Определена аминокислотная последовательность первых 26 остатков методом деградации по Эдману на автоматическом секвинаторе. Установленная аминокислотная последовательность имеет следующий вид: — LYS—GLY—PRO—ALA—GLX—PRO—GLY—TYR—ALA—ASP—MET—VAL—SER—GLX—ALA—HE—ALA—ALA—LEU—LYS—GLX—ARG—GLX—GLY—SER—SER—

Сравнение аминокислотной последовательности глобулярной области гистона H1 зародышей пшеницы, зародышей кукурузы [8], тимуса тельца [6] и H5 эритроцитов курицы [12] выявляет следующее. Различия в первичной структуре этих доменов, выделенных из H1 растений, минимальны. Из 20 аминокислотных остатков — 15 одинаковы. Сопоставление этих последовательностей с аналогичными участками H1 млекопитающих и птиц обнаруживает сильные различия. Однако в большинстве случаев замены носят консервативный характер и следовательно мало отражаются на физико-химических свойствах данной части молекулы гистона H1.

KGPAQPGYADMVSEAI AALGRSSQ — H1 зародышей пшеницы

YAGMVS GATSLKGR TQSSQC — H1 зародышей кукурузы

BKASQPPVSG LTK ALAASKGRSKS — H1 тимуса тельца

RSASHPTVSGMIAAAI AGKSGGSSS — H5 эритроцитов курицы

Такая высокая консервативность первичной структуры глобулярного домена гистона H1, возможно, связана с их сходной функциональной ролью в составе хроматина.

Итак, полученные в настоящем исследовании результаты позволяют считать, что субфракции гистона H1 из зародышей пшеницы содержат высококонсервативный глобулярный домен. Этот участок белка состоит из 80—82 аминокислотных остатков (у разных субфракций) и включает почти все гидрофобные и ароматические аминокислоты.

#### Литература

1. Дэвени Т., Гергей Я. Аминокислоты, пептиды и белки. — М.: Мир, 1987.

2. Одицова Т. И., Ермохина Т. М., Крашенинников И. А. Выделение и характеристика устойчивого к действию трипсина фрагмента H1 из зародышей пшеницы. — Биохимия, 1981, т. 46, № 1, 162—171.
3. Bray D., Brownlee M. Peptide mapping from acrylamid gels. — *Analyt. Biochem.*, 1973, V 55, p. 213—221.
4. Brandt W., Von Holt C. Variant of wheat histone H1 with N-and C-terminal extensions. — *FEBS Letter*, 1986, N 2, p. 282—286.
5. Edman P., Begg G. A protein sequenator. — *Eur. J. Biochem.*, 1967, V 1, p. 80—91.
6. Giancotti V., Ruscoe, Cosimi S., Cary P. D., Crane-Robinson C. Secondary and tertiary structural differences between histone H1 molecules from calf thymus and sea-urchin sperm. — *Biochem. J.*, 1981, V 197, p. 655—660.
7. Hartman P. G., Champang E., Moss T., Bredbury E. M. Studies of the role and mode of operation of the very lysin-rich histone H1 in eukariotic chromatin. — *Eur. J. Biochem.*, 1970, V. 77, p. 45—55.
8. Hurley C. K., Stoum J. T. Maize histone H1. A partial structural characterization. — *Biochemistry*, 1980, V. 19, p. 410—416.
9. Isenderg J. Histones. — *Ann. Rev. Biochem.*, 1979, V. 48, p. 159—191.
10. Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. — *Nature (London)*, 1970, V. 227, p. 680.
11. Panyim S., Chalkley R. High resolution acrylamidgel electrophoresis of histones. *Biochemistry*, 1960, V. 8, p. 3972—3979.
12. Tilley B. E., Izaddost, Talend J. M., Grary R. W. Histone H1 *Anal. Biochem.*, 1974, V. 62, p. 281—285.
13. Von Holt C., Strikland W. N., Brand W. F. More histone structure. — *FEBS Letters*, 1979, V. 100, p. 201—208.

Л. А. Мэликова, Т. М. Ермохина, И. А. Крашенинников

#### БИТКИЛЭРДЭ ХРОМАТИНИН СТРУКТУР ЭЛЕМЕНТЛЭРИ

Чоис методу илэ бугдадан H1 истону аҗрылмышдыр. Соңра бу, СМ селлүлозалы колонкада хроматографија үсүлү илэ тэмизлэниш вэ субфраксијалара аҗрылмышдыр. Биз интакт истон субфраксијаларыны маркэзи ниссэлэр алмаг үчүн трипсинлэ парчаламышыг. Соңра амин туршусу тәркиби вэ молекул өлчүсү анализ олуимушдуз. Үчүнчү субфраксијанын маркэзи ниссэсини амин туршусу ардычыллыгы Едман деградасија јолу илэ мүәјјән олуимушдуз.

УДК: 617.72:617.735—0,09·611+616.133.321

Г. М. НЕСРУЛЛАЕВА, Ш. С. АЛИМАРДАНОВА, Э. А. АБДУЛЛАЕВА,  
Ш. Н. АЛИЕВА, З. М. МУРАДОВА

#### ХАРАКТЕР МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА И ИХ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ГИПОКСЕМИИ ПРИ ОСТРЫХ НАРУШЕНИЯХ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ СЕТЧАТКИ

Азерб. НИИ офтальмологии

Выявлены микроциркуляторные нарушения переднего отдела глазного яблока при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки, которые в основном касаются изменения формы и калибра сосудов, развития внутрисосудистых и периваскулярных изменений. Выраженность микроциркуляторных нарушений находится в прямой зависимости от тяжести патологического процесса и степени гипоксемии. Включение в комплексное лечение этих больных антигипоксических средств и ангиопротекторов способствует снижению гипоксемии и улучшает микроциркуляцию глаза.

Острые сосудистые расстройства кровообращения в сосудах сетчатки относятся к самым тяжелым формам сосудистой патологии глаза, так как в большинстве случаев являются причиной слабости зрения и слепоты. Поэтому важное значение имеет выявление ранних признаков этой патологии.

Для ранней диагностики многих заболеваний в последние десятилетия изучается состояние микроциркуляторной системы, которая реагирует при всех патологических состояниях организма еще в доклиническом периоде [11]. В этой связи изучение состояния сосудов переднего отдела глазного яблока на микроциркуляторном уровне, особенно если учесть доступность объекта исследования, является актуальным, так как в этой сосудистой системе представлены все звенья микроциркуляторного русла конъюнктивы (конечные артериолы, прекапилляры, капилляры артериального и венозного колена, посткапилляры, вены).

Имеются многочисленные исследования, посвященные изучению микроциркуляторных изменений переднего отдела глазного яблока при ряде заболеваний глаз [1—14]. Однако в литературе отсутствуют сведения об особенностях микроциркуляторных изменений переднего отдела глазного яблока при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки и нет данных о зависимости этих изменений от гипоксемии.

Изучению этих вопросов и посвящены наши исследования. Исследованию подвергнуты 23 больных (23 глаза) в возрасте 41—63 года, среди которых 15 мужчин и 8 женщин. У 12 больных острое нарушение артериального кровообращения сетчатки развилось на фоне гипертонической болезни, а у 3 — сахарного диабета, у 3 — ревматизма, у остальных — при наличии атеросклероза с выраженными изменениями в состоянии гемокоагуляционной системы, в основном с тенден-



3720 ± 31 н-моль/л в контрольной группе). Гипоксемия при указанной патологии выявлена у 20 больных, т. е. в 86,9% случаев.

В зависимости от содержания 2,3 ДФГ в эритроцитах крови нами выделены 2 степени гипоксемии у исследованных больных. При первой степени гипоксемии содержание 2,3 ДФГ в эритроцитах крови нами выделены 2 степени гипоксемии у исследованных больных. При первой степени гипоксемии содержание 2,3 ДФГ в эритроцитах крови составило 28,05 ± 16 н-моль/л, при второй степени 26,1 ± 11 н-моль/л. Из числа лиц, у которых выявлена гипоксемия, ее первая степень наблюдалась у 12 больных, вторая — у 7.

Таблица 2

Зависимость микроциркуляторных изменений переднего отдела глазного яблока от гипоксемии при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки

Степень гипоксемии	Изменения сосудов						Внутрисосудистые изменения					
	калибра		формы		уменьшение колич. функционир.		агрегация эритроцитов		изменение кровотока		феномен Книзели	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
II	7	100	7	100	7	100	7	100	7	100	5	71,2
I	13	100	13	100	10	76,9	10	76,9	8	71,6	5	38,2

В табл. 2 приводятся данные о зависимости микроциркуляторных изменений переднего отдела глазного яблока от гипоксемии.

Для лечения больных с острыми нарушениями артериального кровообращения сетчатки использованы сосудорасширяющие, антикоагулянты, противосклеротические препараты, ферменты, ангиопротекторы, витамины, средства, улучшающие микроциркуляцию и реологические показатели крови, дегистратирующие медикаменты, средства, обладающие антигипоксическим действием (солкосерил, кавинтон и др.). При необходимости применялись препараты, регулирующие артериальное давление. После проведенного комплексного лечения во всех случаях наступило улучшение зрительных функций, заметно снизилась гипоксемия.

Средняя величина содержания 2,3 ДФГ в эритроцитах крови составила 3310 ± 32 н-моль/л. После лечения улучшились и микроциркуляторные показатели, а именно несколько улучшился внутрисосудистый кровоток, уменьшились случаи с внутрисосудистой агрегацией эритроцитов.

Таким образом при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки имеются значительные микроциркуляторные нарушения в переднем отделе глазного яблока, которые появляются на ранних стадиях патологического процесса и зависят от его тяжести и степени гипоксемии. Эти нарушения характеризуются многообразием клинических признаков и касаются изменения формы и калибра сосудов, выраженных внутрисосудистых изменений.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки выявляется резкое сужение артериол конъюнктивы. Такое состояние приводит к замед-

лениям кровотока в венозных сосудах и внутрисосудистой агрегации эритроцитов, что способствует застою крови в венозных сосудах. В результате этого нарушения кровоснабжение глаза и ухудшается его питание.

Длительная гипоксия приводит к еще большему ухудшению питания тканей глазного яблока, что способствует появлению ишемических зон. Патогенетически направленное лечение способствует снижению гипоксемии, улучшает состояние глаз и микроциркуляторного русла.

#### Литература

1. Бунии А. Я., Яковлев А. А., Давыдова Н. Г., Миловидов А. А. — Вестник офтальмологии, 1978, № 6, 63.
2. Бунии А. Я., Коциельсон Л. А., Яковлев А. А. — Микроциркуляция глаза. — М., 1984, 7, 9.
3. Вайн Л. Э., Шоттер Л. Х. Сб. материалов VI конференции офтальмологов Эстонской ССР. — Тарту, 1977, 49.
4. Давыдова Н. Г. Микроциркуляторное русло конъюнктивы в норме и при некоторых видах сосудистой патологии. — Вестник офтальмологии, 1978, 5, 35.
5. Дакартавичене Э. И. Изменения кровеносных сосудов, конъюнктивы глазного яблока при атеросклерозе и гипертонической болезни. Автореф. дис. канд. мед. наук. — М., 1982.
6. Данилова А. И. Проблема эндокринологии. — Каунас, 1967, 4, 9.
7. Куров В. В. — Офтальмологический журнал, 1979, 8, 463.
8. Лаврин Н. С. — Офтальмологический журнал, 1980, 6, 334.
9. Мухамедов Х. А. — Советская медицина, 1984, 1, 9.
10. Стручков А. И., Воробьева А. А. Кардиология, 1976, 11, 8.
11. Шульпина Н. Б., Нудьга Л. И. Сб. материалов VI конференции офтальмологов Эстонской ССР. — Тарту, 1977, 32.
12. Ikegami M., Mariyama A. — Acta Soc. Ophthalm. Jap., 1975, 79, 10, 1393.
13. Kunitomo N. Microcirculation of human conjunctiva. — Tokyo, Igaku, Torcho, Shuppan, 1974.
14. Maggio E. The microcirculation in clinical medicine/Ed. R. Wells. — New York, London, Academic-Press, 1973, 392.

И. М. Насруллаева, Ш. С. Элимарданова, Е. А. Абдуллаева,

Ш. Н. Элиева, З. М. Мурадова

#### КӨЗ АЛМАСЫНЫН ӨН ЫССЭСИНИН МИКРОСИРКУЛЯТОР ДЭЈИШИКЛИКЛЭРИНИН ХҮСУСИЈАТИ ВЭ ОНЛАРЫН ТОРЛУ ГИШАНЫН АРТЕРИАЛ ГАН ДӨВРАНЫНЫН КЭСКИН ПОЗГУНЛУГЛАРЫ ЗАМАНЫ ЫПОКСЕМИЈАДАН АСЫЛЫЛЫГЛАРЫ

Көз алмасынын өн ыссэсинин микроциркулятор хусусијати гипоксемијанын дэрэчасиндэн асылы оларат торлу гишада ган дөвранынын кэскин позгунлугунда 23 хэс-тэдэ (23 көз) өјрөнилмишдир.

Апарылан тэдигатлар көз алмасынын өн ыссэсиндэ аһамијэтли микроциркулятор дэјишикликлерин олмасыны көстөрир. Булар патолокијанын еркэн дөврүндэ ашкар дэјишикликлерин олмасыны көстөрир. Булар патолокијанын еркэн дөврүндэ ашкар дэјишикликлерин олмасыны көстөрир. Булар патолокијанын еркэн дөврүндэ ашкар дэјишикликлерин олмасыны көстөрир. Булар патолокијанын еркэн дөврүндэ ашкар дэјишикликлерин олмасыны көстөрир.

Патокенетик јөнөдильмиш мүаличэ гипоксемијанын азалмасына сәбәб олуб микроциркулятор јолун вэ көзүн вәзијәтини јакшылашдырыр.

Н. И. БАГИРОВА, А. А. АЛИЕВ, А. Б. ШЕХТМАН

### ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АНИЛИНА В КЛЕТКАХ САМКИ И ПЛОДА ПРИ ЕГО ВВЕДЕНИИ БЕРЕМЕННЫМ МЫШАМ

Отказ НИИ ВМиГ им. Г. М. Мусабекова Минздрава АзССР  
институт ботаники АН АзССР

В миелокариоцитах самок и гепатоцитах плода изучен генетический потенциал анилина при его внутрижелудочном поступлении в организм беременных мышей. На фоне малозначимых различий в показателях уровней аббераций хромосом в миелокариоцитах контрольных и опытных животных, в гепатоцитах плода обнаружен значительный генетический риск анилина при его трансплацентарном поступлении в организм эмбриона.

Одной из актуальных проблем экспериментальной биологии является оценка генетического действия химических загрязнителей. Изучение этого вопроса с использованием информативных тест-систем и современных методов цитогенетического анализа представляется целесообразным и необходимым, так как в последние годы показан генетический риск для большого числа ксенобиотиков, привлекаемых в биосферу, в том числе присутствующих в сфере производственной деятельности человека.

К числу химических веществ, с которыми в силу профессиональной деятельности контактирует значительный контингент людей, можно отнести анилин, широко применяющийся в качестве важнейшего промежуточного продукта анилинокрасочной промышленности. Отметим, что немногочисленные исследования генетического действия этого химического соединения в опытах *in vivo* и *in vitro* с модификацией методов анализа и режимов экспериментов не дали однозначного ответа относительно его генетической активности. Кроме того не установлен мутагенный потенциал анилина для развивающегося эмбриона и матери в условиях его воздействия на организм беременных самок, что, на наш взгляд, является весьма важным для оценки генетического риска для взрослой особи и прогнозирования отдаленных генетических последствий этого фактора.

Целью настоящей работы являлось изучение генетических эффектов анилина в миелокариоцитах матери, а также гепатоцитах плода в результате трансплацентарного поступления ксенобиотика в организм эмбриона.

Опыты проведены на белых беспородных мышках-самках, которым ежедневно в течение недели до наступления беременности и на всем ее протяжении через специальную канюлю перорально непосредственно в желудок вводили анилин в дозе 20 мг/кг массы. В качестве положительного токсически активного контроля использовали нитрозометилсукцину (НММ), которая является алкилирующим мутагеном. Через сутки в миелокариоцитах матери и гепатоцитах извлеченного плода

определяли уровень аббераций хромосом по стандартной анафазной методике. Получаемые данные обрабатывали статистически с учетом критерия Стьюдента, принимая за достоверные изменения при  $P < 0,005$ .

Результаты анализа показали, что анилин, введенный по описанной схеме в организм беременной самки, незначительно, однако, достоверно ( $P = 0,05$ ) увеличивает уровень аббераций хромосом в миелокариоцитах матери. В то же время зарегистрировано значительное возрастание по отношению к контролю частоты генетических повреждений в гепатоцитах плода, испытавшего воздействие анилина путем его трансплацентарного поступления в организм эмбриона ( $P < 0,01$ ). При этом, как показали данные дифференциального анализа, наблюдаются возрастающие числа изменений при расчете их на 100 изученных анафаз и одну абберантную клетку. Кроме того, в сравнении с эффектом НММ, для которой, как и для других алкилирующих мутагенов задержанного типа действия, характерна реакция поврежденной хромосом, возникших в пресинтетической, наиболее чувствительной к действию алкилирующих соединений стадий клеточного цикла, анилин не модифицирует соотношение доли типов структурных изменений хромосом в общем спектре повреждений.

Следовательно, в опытах на лабораторных животных установлен генетический потенциал анилина, проявляющийся незначительно, однако достоверно, в миелокариоцитах самки и с достаточно высокой степенью эффективности в гепатоцитах плода при поступлении ксенобиотика через плацентарный барьер. Такая специфика действия химического соединения характерна для непрямых мутагенов, требующих для проявления своей генетической токсичности метаболической активации оксидазами смешанной функции. В частности нами такая зависимость была продемонстрирована в опытах на лабораторных животных при воздействии на беременных самок классическим мутагеном непрямого типа действия — нитрозодиметиламином. В этих условиях было установлено, что под воздействием нитрозодиметиланилина генетические эффекты последнего проявились интенсивнее у плода, чем у беременной самки, что, по нашему мнению, явилось следствием суммарного влияния ксенобиотика в результате частичного прокниwienia через плацентарный барьер промутагена, впоследствии метаболически активируемого соответствующими органами эмбриона, и тех реактивных метаболитов, которые энзиматически образуются из ксенобиотика в органах матери.

Уместно, однако, в этой связи отметить, что, как было указано выше, анализ работ, посвященных изменению эффектов генетического действия анилина в опытах *in vitro* (с и без метаболической активации) и *in vivo*, не дал однозначного ответа относительно его генотоксичности и механизма индуцируемого им мутагенеза. В частности, в опытах на индикаторных штаммах микроорганизмов с применением теста Эймса при исследовании мутагенной активности 17 широко используемых в промышленности красителей и 16 их производных не установлено отсутствие генетических эффектов у анилина как в присутствии, так и без добавок микросомных препаратов из печени крысы [3]. Однако производное анилина — 2,4-диметиланилин — в условиях эксперимента проявило значительную генетическую токсич-

ность. Прямым указанием на мутагенный потенциал метаболитов анилина являются данные и других авторов, которыми методом анализа внепланового синтеза ДНК в крысиных гепатоцитах [4, 6], установлены мутагенные свойства производных этого красителя. Кроме того Томпсон с соавт. [6] показано, что в зависимости от природы заместителя, некоторые из 45 изучаемых однозамещенных анилина способны индуцировать генные мутации у салмонеллы и клеточной палочки и в условиях отсутствия метаболической активации.

Таким образом, основываясь на данных аналитического обзора литературы, можно прийти к выводу об отсутствии у анилина мутагенной активности в нативной форме, которая значительно проявляется в условиях метаболической активации. О степени генетической токсичности метаболитов анилина, что, в свою очередь, характеризует опасность контакта с ним генетических систем с метаболической активацией, можно судить по следующим литературным данным. Вильмером с соавт. [7] при определении относительной генотоксичности анилина и его производных в культуре фибробластов человека методом учета частоты СХО установлено, что на фоне незначительного мутагенного эффекта, проявляемого анилином в отсутствие метаболической активации, его производные в этих условиях проявляют высокую генотоксичность. В частности, метаболит анилина о-аминофенол в дозе 0,4 мМ оказался в 450 раз более токсичным, чем анилин в эквивалентной дозе. 0,3 мМ оказался в 450 раз более токсичным, чем анилин в эквивалентной дозе. Последнее представляется, на наш взгляд, весьма важным для оценки генетического потенциала анилина, так как известно, что при попадании в организм человека из числа его метаболитов, образующихся путем гидроксилирования ароматического кольца, доля о-аминофенола составляет 55% из всего количества метаболитов [2]. Следует, однако, отметить, что и в условиях метаболической активации выводы о мутагенной активности анилина с учетом данных изучения его генетических эффектов, оцениваемых качественно различными тестами, не носят однозначный характер. Последнее может быть следствием различий в механизме образования aberrаций хромосом и СХО; испытания анилина на неадекватных тест-системах с применением его концентраций, различающихся в экспериментальных работах, а также опосредованы применяемой системой метаболической активации. Подтверждением последнему могут являться результаты анализа генетического действия анилина в опытах *in vitro* и *in vivo* в которых установлено, что он неспособен индуцировать образование СХО в культуре лимфоцитов периферической крови человека ни без, ни с помощью метаболической активации S, тогда как С-гидроксиметаболиты анилина в тече человека увеличивают частоту СХО в лимфоцитах [5]. Обнаруженная противоречивость результатов может быть связана с тем, что, как известно, многие из используемых методов метаболической активации непрямым мутагенов, в частности, постмитохондриальными функциями S=9 и S=15, выделенными суспензиями гепатоцитов, микросомальными фракциями различных тканей, очищенными ферментами и т. д., имеют ограниченную по сравнению с целой печенью способность активировать промутагены, особенно в небольших количествах, поскольку в

изучаемых условиях на метаболизм ксенобиотиков действует большое количество взаимообусловленных факторов.

Все изложенное может являться косвенным указанием на мутагенез анилина, опосредованный его непрямым типом действия, однако эта версия требует тщательной экспериментальной проверки с привлечением других методов анализа. Возвращаясь к результатам наших экспериментов, проведенных на тест-объекте с естественной системой метаболической активации, информативность которой не подвергается сомнению, можно прийти к заключению, что анилин в испытываемой концентрации может быть отнесен к сравнительно слабым мутагенам при воздействии на организм взрослых особей, что подтверждается сопоставлением показателя генетической токсичности его с таковым, индуцируемым НММ. При этом также уместно отметить, что, как показано нами ранее [1], анилин в испытанной в условиях проведенного эксперимента дозе обладал для организма беременных самок о бщебиологической токсичностью средней тяжести, вызывая при этом в гомогенатах их печени разнонаправленные изменения показателей общей и свободной активности лизосомальных и микросомальных ферментов.

Весьма важными, на наш взгляд, данными цитогенетического анализа влияния анилина на живые организмы являются результаты регистрации уровня генетических повреждений в гепатоцитах плода, который, испытывая давление химического соединения, поступившего через плацентарный барьер, подвергается более значительному риску от контакта матери с анилином. Последнее в сочетании с коррелирующими по степени тяжести структурными и функциональными изменениями, выявленными методами биохимического и цитологического анализа в клетках эмбриона [1], свидетельствуют об отдаленных последствиях от контакта с анилином, которые могут выразиться различными патологическими проявлениями в поколениях.

При поступлении анилина в организм беременной самки на фоне сравнительно слабого влияния на генетические структуры миелокариоцитов матери это химическое соединение при переходе через плацентарный барьер значительно увеличивает частоту aberrации хромосом в гепатоцитах плода.

#### Литература

1. Багирова Н. И. Сб. Научные основы гигиены окружающей среды и фекционной патологии. — Баку, 1986, с. 121—123.
2. Лазарева Н. В., Левина Э. Н. В кн. Вредные вещества в промышленности. — Л.: Химия, т. 11.
3. Chang King-Thom, Falk G. E., Andrews A. W. — Appl. and Environ. Microbiol., 1981, 42, 4, p. 641—648.
4. Mirsalia J., Tyson K., Beck J. et al. — Environ. Mutagenes, 1983, 5, № 3, p. 482.
5. Takehisa S., Kanaya N. — Mutat. Res., 1982, 101, № 2, p. 165—172.
6. Thomson Christina, Hill Leo E., Epp Janet K. et al. — Environ. Mutagenes, 1983, 5, p. 803—811.
7. Wilmer J. L., Kligerman A. D., Erixson G. L. — Environ. Mutagenesis, 1981, 3, № 3, p. 325.

**ДИШИЛЭРИН ВЭ ДӨЛҮН ҺҮЧЕЈРЭДЭРИНДЭ АНАЛИНИН КЕНЕТИК  
ТӘСИРИНИН ҺАМИЛЭ СИЧАНЛАР ҮЗЭРИНДЭ ӨЈРЭНИЛМӘСИ**

20 мг/кг анилинин һәфтә әрзиндә һәр күн ағ диши сичанлара (һамиләликдән әввәл вә һамиләлијин кедишиндә) мә дәчикдахили јеридилмәси ананын миеложариоситләринин кенетик грулушунда нәзәрә чарпмајан дәјишкликләр әмәлә кәтирмишдир. Лакин дөлүн һепатоситләриндә хромосомларын аберрасијасынын сәвијјәсини јүксәк статистик дәрәчәдә артырмышдыр.

ДК 612.766.189.796

Г. И. ГАСАНОВ

**ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У СТРЕЛКОВ-СТЕНДОВИКОВ  
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

*Азерб. ГИФК им. С. М. Кирова*

Исследованы изменения функциональной активности зрительного анализатора А) у стрелков-стендовиков в процессе специальных тренировок и соревнований показателю критической частоты слияния световых мельканий (КЧССМ). Установлено, что динамика изменения КЧССМ у стрелков-стендовиков после специальной работы отражает развитие утомления ЗА. Выявлено, что изменения лабильности ЗА по величине изменений КЧССМ позволяет провести предварительное прогнозирование подготовленности спортсменов к соревнованиям.

Одним из показателей функционального состояния зрительного анализатора, его чувствительности и подвижности нервных процессов может служить изменение критической частоты слияния световых мельканий (КЧССМ) [2, 7, 12, 14]. Известно, что в соревновательных условиях уровень с портивной работоспособности стрелков может существенно и меняться [5, 13] по сравнению с тренировочным фоном.

Таким колебания могут быть связаны с изменением психофизиологического состояния спортсменов, чаще всего с его реакцией на воздействие эмоциональных факторов соревнований [3, 4, 5, 8]. Практический интерес представляет, на наш взгляд, надежное прогнозирование динамики спортивной работоспособности стрелков на ответственных соревнованиях. Возможный подход к решению этой задачи — изучение взаимосвязи динамики показателей психофизиологического состояния и изменений результативности стрельбы в различных условиях.

Целью работы является выявление взаимосвязи уровня КЧССМ и результативности спортсменов при выполнении специальной работы, а также разработка совокупности показателей ранней диагностики нарушений КЧССМ спортсмена, влияющей на его результативность.

Исходя из этого, была поставлена следующая задача: изучить КЧССМ у стрелков при выполнении специальной тренировочной и соревновательной нагрузки. Для решения этой задачи были проведены следующие три серии исследования у стрелков: изучение КЧССМ в состоянии покоя, в тренировочных условиях, в соревновательных условиях. Эксперименты проводились на членах сборных команд «Динамо» и «Мехсул», всего 8 спортсменов (2 МС, 6 КМС).

Критическая частота слияния световых мельканий — это максимальная частота вспышек света, которую испытуемый еще различает как отдельные мелькания. Переход за эту границу приводит к ощущению сплошного немигающего света, причем измерения проводились как при ускорении, так и при замедлении частоты.

Для измерения КЧССМ у стрелков в различных ситуациях был использован прибор по схеме Пивоварова, Жданова (1974). Результат измерения фиксируется на двухдекадном цифровом индикаторе. В состав прибора входят: генератор частоты, управляемый напряжением; частотомер; лампа холодного свечения зеленого цвета (ИВ-1), совмещенная с пультом управления; дополнительный источник красного цвета (светодиод-АЛ1102В). На пульте имеются две кнопки, служащие для изменения частоты мигания источников света. При нажатии и держании верхней кнопки на пульте управления частота миганий увеличивается со скоростью 0,5 ГЦ/сек. При нажатии и держании нижней кнопки частота уменьшается с той же скоростью. В момент слияния мельканий испытуемый отпускает кнопку и частота уменьшается с той же скоростью. В момент слияния мельканий испытуемый отпускает кнопку и частота, фиксируясь, прекращается, значение частоты можно считать на цифровом индикаторе. Период измерения частоты 2 секунды, время индикации — 1 секунда. Питание прибора осуществляется от сети 220 У, 50 ГЦ. Потребляемая мощность — 10 Вт.

У первой серии экспериментов мы ежедневно регистрировали КЧССМ у стрелков в покое. У каждого участника эксперимента сняли до 10 показаний. После статистической обработки мы для каждого испытуемого определили его контрольный показатель.

Как правило, в покое, т. е. до тренировочной нагрузки, КЧССМ у всех испытуемых спортсменов выше, чем после нагрузки. В среднем разница колеблется от 2 до 7 ГЦ.

Величины КЧССМ в норме достаточно близки у разных спортсменов, однако строго индивидуальны и, по-видимому, не зависят от потенциальных возможностей спортсменов.

Во всяком случае у спортсмена, занявшего 4-е место, величина КЧССМ в покое составила 35, в то время как у лидера — 31.

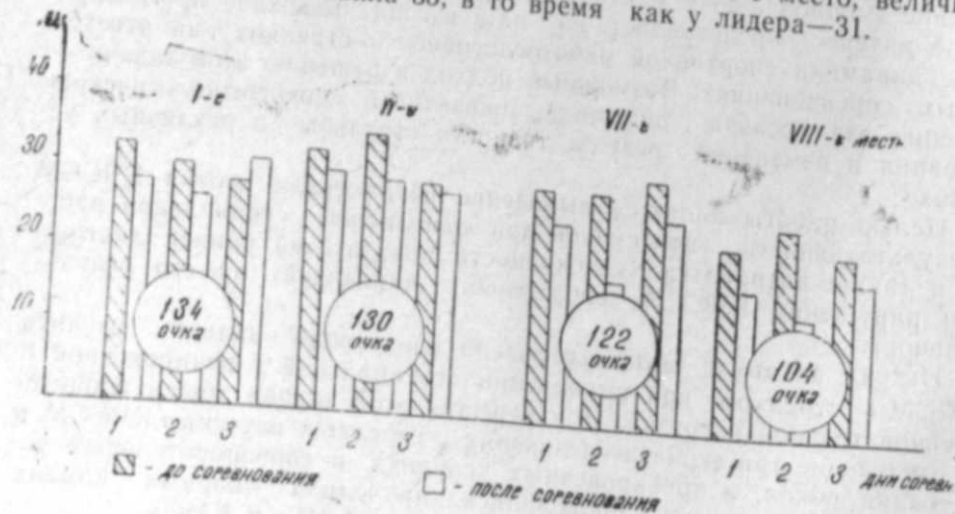


Рис. 1. ЭКС в зависимости от успешности соревновательной деятельности: 1 — до соревнования, 2 — после соревнования.

Надо полагать, что характеристика КЧССМ будет особенно резко изменяться в соревновательный период. Действительно, как видно из

приведенных на рис. 1 данных, величина КЧССМ до отстрела, как правило, близка к контрольным результатам в первый день соревнований, подавляется после нагрузки, вызванной соревновательным периодом. Причем наблюдается тенденция к уменьшению после нагрузки с последующим увеличением величины КЧССМ в ходе многодневных соревнований.

Известно, что чем большую частоту возбуждения способна воспроизводить та или иная система в единицу времени, тем выше ее функциональная лабильность [1, 6, 9, 10], так как лабильность является мерой, характеризующей работоспособность любой возбудимой системы. Направленность изменения лабильности зрительной системы спортсменов в условиях эмоциональной напряженности соревновательного периода может явиться важной характеристикой прогнозирования спортивной работоспособности стрелков. Как видно из рис. 1, стартовое волнение не отражается существенно на лабильности зрительной системы спортсменов.

Психофизиологическая нагрузка реализуется в изменении величины КЧССМ только после процесса работы на огневом рубеже. Все спортсмены проявляют «эмоциональную усталость» после первого дня соревнований, выражающуюся в падении лабильности зрительного аппарата (ЦНС). Это падение усугубляется на второй день, и только после 3-го соревновательного дня уровень КЧССМ после спортивной работы приближается, а в ряде случаев и возрастает (см. рис. 1) по сравнению с уровнем КЧССМ до выхода на огневой рубеж.

Следует отметить, что в ходе соревновательного периода наблюдается монотонное падение лабильности зрительной системы до выхода на огневой рубеж.

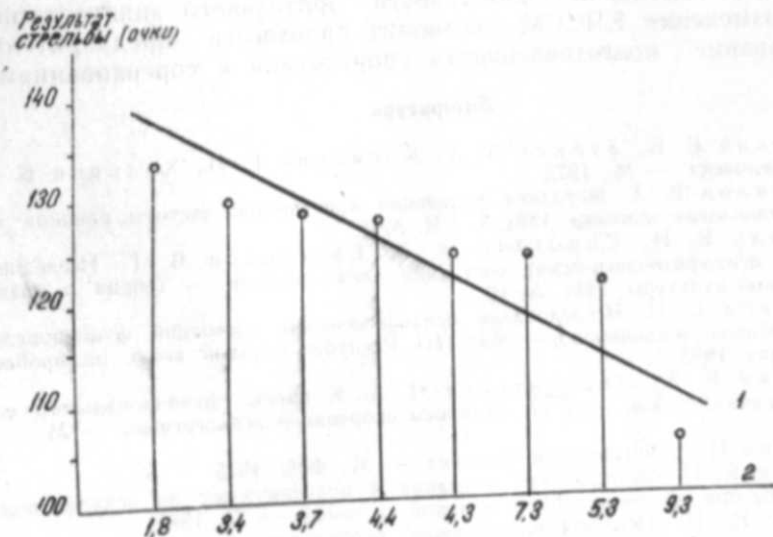


Рис. 2. Зависимость результатов стрельбы от лабильности зрительного анализатора КЧССМ стрелков, гц: 1 — до соревнования, 2 — после соревнования

Анализ полученных результатов указывает, что, вероятно, соревновательному периоду должны предшествовать интенсивные тренировки. Это, по-видимому, может привести к снятию периода индукции, когда КЧССМ после тренировочной работы падает и спортсмены могут подойти к соревнованиям в более высокой функциональной готовности.

Безусловно, это предположение требует специального исследования. Однако, как видно из полученных результатов, все спортсмены характеризуются тем, что лабильность их зрительной системы после нагрузки, вызванной от стрелом, резко возрастает к концу соревнований, что согласуется с литературой [7].

С другой стороны, монотонное падение лабильности зрительной системы у спортсменов непосредственно перед выходов на огневой рубеж в процессе многодневного соревновательного периода также дает нам основание утверждать, что спортсмены не находились в состоянии хорошей психофизиологической тренированности.

Таким образом, анализ лабильности зрительной системы у стрелков может позволить провести оценку физического (разница КЧССМ до и после процесса спортивной работы и психофизиологического (динамика изменения КЧССМ до и после спортивной работы) состояния спортсменов и провести предварительный прогноз по анализу тренировочного периода подготовленности к соревнованиям.

#### Выводы

1. Установлена непосредственная зависимость результативности специальной работы стрелков от величины ЧКССМ.
2. Предполагается, что динамика изменения КЧССМ у стрелков-стендовиков после тренировочного отстрела и соревнований отражает развитие утомления зрительного анализатора (ЦНС).
3. Анализ изменения лабильности зрительного анализатора по величине изменения КЧССМ позволит произвести предварительное прогнозирование подготовленности спортсменов к соревнованиям.

#### Литература

1. Бабский Е. Б., Зубков А. А., Косицкий Г. И., Ходоров Б. И. — Физиология человека. — М., 1972.
2. Гаврилов В. А. Методика изменения критической частоты слияния мельканий. — Физиология человека, 1981, т. VII, № 5.
3. Гамаль Е. И., Сироткин О. А., Брусенцов В. Г. Исследование особенностей психофизиологических состояний юных борцов. — Теория и практика физиологической культуры, 1981, № 10.
4. Гасанов Г. И. Исследование психофизических состояний функциональных систем у стрелков-стендовиков. — Мат. III Республ. научной конф. по проблемам Ф и С. — Баку, 1983.
5. Доскин В. А., Лаврентьева Н. А. К оценке функционального состояния спортсменов-стрелков. — В сб.: Вопросы спортивной психогигиены. — М., 1975.
6. Зимкин Н. В. Физиология человека. — М., Фис, 1975.
7. Ильин Е. П. Методические указания к практикуму по психофизиологии экспрессметодами при изучении свойств нервной системы). — Л., 1981.
8. Ильин Е. П. Психофизиологические особенности стрелков-пулевиков. — Л., 1976.
9. Костюк П. Г. Физиология центральной нервной системы. — Киев, 1971.
10. Коган А. Б. Электрофизиология. — М.: Высшая школа, 1969.

11. Портных Ю. И., Макаров Ю. М. Динамика показателей КЧССМ в зависимости от направленности тренировочной нагрузки. — Теория и практика физической культуры, 1987, № 1.

12. Пивоваров Н. Н., Жданов В. К. Портативный светодиодный аппарат для исследования критической частоты слияния мельканий света (КЧССМ). — 1974.

13. Садыхова Э. Р., Гасанов Г. И., Оглатков В. А. Динамика электрокожного сопротивления у гимнасток и стрелков-стендовиков при выполнении специальной работы. — Изв. АН Азерб. ССР, сери. биол., 1986, № 2.

14. Фольб Р. А. Исследование критической частоты слияния мельканий в широком диапазоне яркостей. — Проблемы физиологической оптики, 1958, т. 12.

И. И. Гасанов

#### СТЕНД АТЫЧЫЛАРЫНДА ХУСУСИ ИШИН ЈЕРИНЭ ЈЕТИРИЛМЭСИ ЗАМАНЫ КӨЗ АНАЛИЗАТОРУНУН ФУНКЦИОНАЛ ФЭАЛЛЫҒЫНЫН ДӘЈИШМЭСИ

Стенд атычыларында көрмә анализаторунун функционал фәаллығынын хусуси мәшг вә јарыш заманы дәјишмәси ишыг сәјрышмаларынын тезлијинин бөһраны көстәрчиси илә тәдгиг едилмишдир.

Хусуси ишден сонра стенд атычыларында ишыг сәјрышмаларынын тезлијинин бөһраны динамики дәјишмәси көз анализаторунун јорғунлуғуну әкс етдирир.

Мүәјјән едилмишдир ки, көз анализаторунун ишыг сәјрышмаларынын тезлијинин бөһранына көрә лабиллијин дәјишмәси идманчыларын габағчадан јарыша һазырлыг вәзијәтини мүәјјән етмәјә имкан верир.

В. Д. Гачыжев, А. Х. Лятифова, С. М. Киров адына дәвләт гызылагач горуу су-батаглыг биткилији һаггында	3
М. Ә. Гасымов, Ә. Ш. Ибраһимов. Јулгун чинсини һөвләри Азәрбајчанын јени бојаг биткиләриндир	10
В. Ф. Адыгезалов, Ф. Р. Гусейнзаде. Али биткиләрин јарпаг һүчејрасинин мембрана потенциалына вә ионларын дашынмасына леворинин тәсири	19
С. Ә. Көчәрли, Р. Һ. Мәмәдов, А. Р. Кәрајзаде. Муган дүзүндә памбыг-јонча һөвбәли әкиләриндә торпагын истилик балансы мәсәләләринә даир	23
В. Ә. Мәмәдов. Бөјүк Гафгазын гәһвәји даг-мешә торпагынын јүксәк дисперс һиссәсинин минераложы тәркиби	28
Ч. М. Чәфәрова. Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачында јайылмыш јүксәк даг торпагларында үзвн-минерал бирлешмәләрин тәркибинә даир	33
Н. И. Мирзәзаде, Р. Р. Ибадов. Абшеронун бәзи торпаг типләриндә ибтидаиләрин јайылма хүсусијәтләри	39
Ә. А. Салманов. Лабораторија вә чөл шәрәнтиндә колорадо бөчәјинин нематоду илә јолухдурулмасынын нәтичәләри	45
А. Б. Шүкүров. Чәнуби Хәзәрин гәрб һиссәсиндә зоопланктонун суткалыг шагули миграцијасы	48
Т. Р. Тарвердијев. Хәзәрин чәнуб һиссәсинин гәрб саһилләриндә кум хәрчәнкләринин һөв тәркиби вә мигдарча јайылмасы	52
М. Г. Нәчәфов. Балбас гојунларында ажры-ажры дәри тәбәгәсинин јемләмәдән асылы олараг дәјишилмәсинә даир	58
Һ. Һ. Пир ијева, Т. Д. Мехдијева, Л. Ә. Ширијева. Јүксәк ширәли јени үзүм формалары	63
Р. Ј. Әбдүррәһманова, Р. Ј. Гасымов. Күр чәкиси, күмүшлү карп вә онларын һибридләринин инкишафына температурун тәсири вә лазым олан оптимал шәрәнтин ашкар едилмәси	68
М. М. Ахундов. Рус нәрсинин еркән һаметокенез мәрһәләси	76
М. Һ. Әлијев, И. М. Мәмәдова. Гипоталамик моноаминергик системә комплексли тәсир етмәклә сүд ифразынын артырымасынын јени јоллары	81
С. И. Гусейнова. Гипоталамусун паравентрикулјар нүвәсинин гычыглан-дырымасынын сывовуларда тохумаларын митохондриял вә микросомал фрак-сијаларында малондиалдеһидинин мигдарына тәсири	89
Ф. Б. Әскәров, Б. Ф. Кәримов, С. А. Әлијев, М. Ә. Һәсәнова. Нормал вә гыдадан мәһрум олмуш сывовуларын баш бөјин төрәмәләриндә зүлал сүлфһидрил групплары	93
Т. М. Кәримов, Н. М. Исмајылов. Алкилнафталинсулфонатларын био-ложи парчаланмасы	99
Л. А. Мәликова, Т. М. Јермохина, И. А. Крашениников. Битки-ләрдә хроматини структур элементләри	103
Һ. М. Нәсруллајева, Ш. С. Әлимәрданова, Е. А. Абдулла-јева, Ш. Һ. Әлијева, З. М. Мурадова. Көз алмасынын өн һиссәсинин миг-росиркулјатор дәјишикләринин хүсусијәти вә онларын торлу гишанын артериал ган дөврәнын кәскин позгунлуғлары заманы һипоксемијадан асылылығлары	111
Н. И. Багырова, А. А. Әлијев, А. Б. Шехтман. Дишиләрин вә дөлүн һүчејрәләриндә аналитин кенетик тәсиринин һәмилә сичанлар үзәриндә өјрә-нилмәси	116
Һ. И. Һәсәнов. Стенд атычыларында хүсуси ишин јеринә јетирилмәси зама-ны көз анализаторунун функционал фәаллыгынын дәјишмәси	121

В. Д. Гаджиев, А. Х. Лятифова. Материалы к водно-болотной расти-тельности Кызылагачского государственного заповедника им. С. М. Кирова	3
М. А. Касумов, А. Ш. Ибрагимов. Виды рода <i>Tamarix</i> L <sub>0</sub> —новые красильные растения Азербайджана	10
В. Ф. Адыгезалов, Ф. Р. Гусейнзаде. Влияние леворина на транс-порт ионов и мембранный потенциал клеток листьев высших растений	19
С. А. Кочарли, Р. Г. Мамедов, А. П. Герайзаде. К вопросу о тепловом балансе хлопково-люцернового севооборота в условиях Муганлин-ской степи	23
В. А. Мамедов. Минералогический состав высокодисперсной фазы ко-ричевых горно-лесных почв большого Кавказа	28
Ч. М. Джафорова. Органо-минеральные производные высокогорных почв Южного склона Большого Кавказа	33
Н. И. Мирзазаде, Р. Р. Ибадов. Особенности распространения про-стейших в некоторых почвах Апшерона	39
А. А. Салманов. Результаты опытов по заражению колорадского жука нематодой <i>Neoaplectana sagroparsae</i> в лабораторных и полевых условиях	45
А. Б. Шукюров. Суточные вертикальные миграции зоопланктона в западной части Южного Каспия	48
Т. Р. Тарвердиев. Видовой состав и количественное распределение ку-мовых ракообразных в западной части южного Каспия	52
М. Г. Наджафов. Изменение толщины отдельных слоев кожи Балбасских овец в зависимости от уровня кормления	58
Г. Г. Пириева, Т. Д. Мехтиева, Л. А. Шириева. Новые формы винограда	63
Р. Ю. Абдурахманова, Р. Ю. Касимов. Влияние и выявление оп-тимальных условий температуры для молоди куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов	68
М. М. Ахундов. Ранний гаметогенез русского осетра ( <i>Acipenser gùldenstadti</i> Brandt.)	76
М. Г. Алиев, И. М. Мамедова. Новые подходы к стимуляции лак-тации путем комплексного воздействия на гипоталамические моноаминергиче-ски системы	81
С. И. Гусейнова. Влияние раздражения паравентрикулярного ядра гипоталамуса на содержание МДА в митохондриальной и микросомальной фракциях тканей крыс	89
Ф. Б. Аскеров, Б. Ф. Керимов, С. А. Алиев, М. А. Гасанова. Белковые сульфгидрильные группы в структурах головного мозга крыс в норме и при пищевой депривации	93
Т. М. Керимов, Н. М. Исмаилов. Биологическое разложение алкил-нафталинсульфонатов	99
турные элементы хроматина растений. Частичная аминокислотная последова-Л. А. Меликова, Т. М. Ермохина, И. А. Крашениников. Струк-тельность глобулярного домена N1 зародышей пшеницы	103
Г. М. Несруллаева, Ш. С. Алимарданова, С. Х. Абдуллае-ева, Ш. Һ. Алиева, З. М. Мурадова. Характер микроциркуляторных изменений переднего отдела глазного яблока и их зависимость от гипоксемии при острых нарушениях артериального кровообращения сетчатки	111
Н. И. Багырова, А. А. Алиев, А. Б. Шехтман. Изучение генети-ческого действия аналина в клетках самки и плода при его введении беремен-ным мышам	116
Г. И. Гасанов. Изменение функциональной активности зрительного ана-лизатора у стрелков-стендовиков при выполнении специальной работы	121

---

Сдано в набор 26. 05. 88. Подписано к печати 29. 08. 1988 г.  
ФГ 00675. Формат бумаги 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 1.  
Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 10,4  
Усл. кр.-отт. 10,4. Уч.-изд. лист 8,8. Тираж 590. Заказ 404. Цена 1 руб. 20 коп.

---

Издательство «Эдм».  
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31. Академгородок,  
Главное здание  
Типография Академии наук Азербайджанской ССР,  
Баку, проспект Нариманова, 31.

1 ман. 20 гэн.  
руб. 20 кон.

Индекс  
76896