

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасы
Академия наук Азербайджанской ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

1

1990

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

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

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

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

— в начале статьи указывается УДК (слева);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Направление научного учреждения с описью прилагаемых документов.

АЗƏРБАЙҘАН ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

№ 1

1990

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАҘЫ—БАКУ

УДК 6310.431.5

В. Д. ГАДЖИЕВ

ОБ ОХРАНЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

В статье кратко изложены новейшие сведения о состоянии флоры и растительности республики, о наличии их в пределах своего ареала, факторах, обуславливающих их исчезновение. Особое внимание уделяется эндемичным, реликтовым видам их ценозам в республике, их современному положению в пределах своего ареала. Указываются пути их охраны и восстановления путем создания сети заповедников, заказников и интродукции их в ботанических садах, дендрариях. Растения, имеющие большое народнохозяйственное значение, рекомендуются для введения в культуру.

В течение длительного времени естественный растительный покров республики подвергался интенсивному воздействию человека. Особенно в этом отношении пострадали низменные, или равнинные, предгорные и горные леса, «сошли на нет» прибрежные и тугайные леса, огромный естественный ландшафт Кура-Араксинской низменности, где в недалеком прошлом были сильно развиты пустынная, полупустынная, степная растительность и нагорно-ксерофильные типы, которые являлись зональными.

В естественном виде между культурными плантациями остались небольшие фрагменты тех девственных (первоначальных) ценозов, внутри которых из-за интенсивного выпаса и перегруженности пастбищ происходит последовательная смена растительности; в ценоз внедряются многочисленные «пришельцы». В результате этого в природе остается незначительный процент первичных вариантов растительности.

За последние 50—60 лет сильно сократился ареал высокогорных парков и лесов из восточного дуба (*Quercus macrathera*). На 100—150, а в некоторых местах и на 200 м опустилась вниз по склону горная лесная растительность. Сузили свой ареал и высокогорные кленовики из клена Траутветтера (*Acer Trautvetteri*) на Большом Кавказе, березовые криволесья из *Betula pendula*, *B. Litwinovii*, и многие другие высокогорные лесные формации (Гаджиев, 1974). Повсеместно в горах погибает карагач (*Ulmus elliptica*).

Черемуха (*Rododendron racemosum*) распространенная в центральной части Малого Кавказа (в пределах АзССР), являющейся единственным местом ее произрастания, находится на грани исчезновения. Здесь осталось всего лишь несколько экземпляров данного вида.

В горах Большого и Малого Кавказа и Талыша ареал лесных формаций и связанных с ними высокогорных формаций сильно сокращается. Местами из дикой флоры исчезли *Paeonia mlakosewitschii*, *Laurocerasus officinalis*, на Апшероне — *Ammochloa palestina* Сузили

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

© Издательство «Элм», 1990 г.

естественный ареал гранатники, а также сумаховые и скумпиевые редколесья на отрогах Большого и Малого Кавказа.

Из-за интенсивного выпаса скота сократился естественный ареал горных степных формаций: бородачевых с преобладанием бородача кровестоанавливающего (*Botriochloa ischaemum*), житняковых с преобладанием житняка гребенчатого (*Agropyrum cristatum*), ковыльных с преобладанием ковыля волосатика и к. Шовица (*Stipa capillata*, *S. szowitsiana*) и других видов ковыля, чебрецовых с преобладанием чебреца (*Thymus sp. div.*) акантолимоновых с преобладанием (*Acantholimon hohenackeri*, *A. schemachense*) трагакантиков, особенно камеденосных астрагалов.

На этих предгорьях расширились эродированные и сельскохозяйственные угодья. Небольшие фрагменты естественных ценозов остались в изолированном, т. е. дизъюнктивном виде, и образуют островки. Сократили свой ареал типичные злаково-разнотравные степи, нагорные ксерофиты и полынные. На Апшероне исчезли ценозы с видами *Calligonum retunnikowii* и *C. bakuense*, *Nitraria schoberi* и многие другие; сузили свой естественный ареал ценные в кормовом отношении виды из семейства маревых (*Chenopodiaceae*).

В связи с осушением болот и озер на низменности (Сарысу, Шилан, Сорсор и др.) сократились площади водно-болотной растительности, а в некоторых местах совершенно исчезли лотос (*Nelumbo nucifera*), болотная кувшинка (*Nymphaea alba*), водяной орех (*Typha hircana*) и многие другие водно-болотные растения.

Исчезают также особые варианты чально-луговидной растительности, в частности, солодковые заросли, кермековые, которые раньше часто встречались в республике и повсеместно в Кура-Араксинской низменности.

Вокруг крупных промышленных объектов, таких, как Сумгаитский химкомбинат, Карадагский сажевый и цементный заводы, Кировабадский алюминиевый завод, многочисленные нефтяные промыслы и нефтеперегонные заводы на Апшероне, исчезли естественные ценозы или приобрели уродливую форму.

В настоящее время состояние пустынных ценозов в связи с интенсивным промышленным освоением вызывает беспокойство биологов, натуралистов, специалистов. Растительный покров и верхние горизонты маломощных засоленных пустынных почв очень ранимы и после их нарушения они долгие годы не восстанавливаются, начинается необратимая эрозия.

Ущербными стали полупустынный, степной и нагорно-ксерофитный типы растительности, сформировавшиеся еще в период неогена. За последние 50 лет на этих древних ландшафтах построены десятки каналов и других оросительных систем, которые превратили естественный растительный покров в полевые угодья, где успешно закладываются виноградные плантации, хлопковые поля, зерновые, кормовые и другие сельскохозяйственные угодья.

Сформировавшийся веками на низменности и в прибрежных местах лесной тип растительности (туган) подвергается интенсивной вырубке. Огромный урон нанес горным лесам и высокогорным лугам, где исчезли мезофильно-реликтовые (колхидский) и древнетретичные ценозы. Исчезли и исчезают представители колхидских элементов; бук восточный, сосна крючковатая, каштан, самшит, плющ колхидский и

многие другие. Из альпийских высот исчезли арктоальпийские кустарниковые сообщества, в частности черничниковые, рододендроновые и элементы высокогорья. Вместо них в высокогорьях широко развиваются элементы психрофильно-олиготрофного типа, т. е. представители доледникового и ледникового происхождения: белоусники, овсянники и кобрезники. Здесь же в опасности находятся послеледниковые ценозы с преобладанием видов родов *Festuca*, *Sesleria*, *Bromopsis* и др.

На известняковых возвышенностях Боздага, Дибардага, Бешбармакдага полностью исчезли представители послеледникового периода, в частности, ценозы из видов родов *Erysimum*, *Xeranthemum*, *Stipa*, *Melica*, *Dianthus* и многие другие. Исчезли представители гемиксерофильного, средиземноморского происхождения — как можжевельники, трагакантовые астрагалы, виды овсяниц, люцерны и многие другие.

Таким образом, современная флора прошла длительную историю развития, представители первоначально появившихся растений вышли из флоры как древние, а некоторые сохранились как реликты и встречаются в нашей флоре. В частности, в подвергавшихся плейстоценовому оледенению местах хорошо сохранились лесные и луговые элементы бореального происхождения: *Ranunculus polyanthemus*, *R. linguus*, *Asperula odorata*, *Nepeta nuda*, *Salvia glutinosa*.

В современной флоре Азербайджана насчитывается более 4500 видов цветковых растений. Из них 240 составляют эндемичные виды (Ахундов, 1965—1971). Столько же (5,3%) составляют реликтовые виды.

Около 60% реликтов и эндемиков вымерли и выпали из общего списка флоры республики. Оставшиеся виды имеют различное происхождение и разные ветви или же наблюдаются в других ботанико-географических районах. К ним можно отнести лавровишню, черемуху, самшит и др.

Нами приводятся списки редких растений из флоры республики (эндемичных и реликтовых видов, а также видов, исчезающих в связи с их интенсивным использованием).

К группе редких растений относятся эндеми (нео- и палеоэндемики) Азербайджана и Кавказа, реликты и растения, интенсивно используемые человеком для лекарственных, декоративных, пряноароматических, красильных, дубильных, эфиромасличных целей. Часть указанных растений охраняется в 13 заповедниках республики, а большая часть находится вне заповедников. Для охраны последних требуется организовать новые заповедники и национальные парки.

Эндемики по экологическим особенностям и ценотическим связям делятся нами на 4 основные группы:

1) высокогорные эндеми, обитающие в высокогорьях республики, преимущественно выше границы леса (в субальпах, альпах):

2) скально-осыпные и нагорно-ксерофитные эндемики, обитающие на скалистых субстратах, известняках, глинистых и обрывистых берегах, оврагах нижнего и среднего горного поясов, а местами и на субнивальных высотах;

3) эндемики пустынь, полупустынь, степей, песчаных (псаммофитных) мест, мокрых солончаков, чально-луговидных, водно-болотных угодьев от низменности до среднего горного пояса включительно;

4) эндемики широколиственных хвойных лесов, в частности, буковых, дубовых, липовых, ильмовых, сосновых и смешанных лесов низменности и тугай (см. список).

I. Редкие растения Азербайджана, подлежащие особой охране*

1. Эндемики высокогорий

Poa meyeri Trin. ex Roshev.
Iris grossheimii Woronow ex Grossh.
Silene caespitosa Stev.
Delphinium arcuatum N. Busch
Aenolone kusnetzowii Woronow ex Gross.
Alyssum globosum Grossh.
Alchemilla jaroschenkoii Grossh.
Trifolium bobrovii Chalilov
Trifolium talyschense Chalilov
Trifolium sachokianum Grossh.
Astragalus kosmaljanicus Pzazade**
Astragalus zuvanticus Grossh.
Coronilla hyrcana Prilipko
Orobis atropatanus Grossh.
Alcea sachsachanica Iljin
Pimpinella grossheimii Schischk.
Xanthogalum sachokianum Karjag.
Peucedanum luxurians Tamamech.
Acantholimon tenuiflorum Boiss

2. Эндемики скал и осмыпей

Merendera candidissima Misch. ex Grossh.
Gagea improvisa Grossh.
Allium lenkoranicum Misch. ex Grossh.
Allium leonidii Grossh.
Allium mariae Bordz.
Allium talyschense Misch. ex Grossh.
Bellevalia longistyla Grossh.
Sternbergia alexandrea Sosn.
Crocus polyanthus Grossh.
Iris camillae Grossh.
Silene talyschensis Schischk.
Silene longidens Schischk.
Silene prilipkoana Schischk.
Silene grossheimii Schischk.
Dianthus schemachensis Schischk.
Aethionema levandowskyi M. Busch
Thlaspi rostratum N. Busch
Verbascum erivanicum E. Wulf
Verbascum paniculatum M. Wilf
Peltariopsis grossheimii N. Busch
Alyssum buschianum Grossh.
Erysimum argyrocarpum N. Busch
Erysimum caspicum N. Busch
Erysimum strictisiliquum N. Busch
Oxytropis lupinoides Grossh. ex Fed.
Haplophyllum schelkownikovii Grossh.
Euphorbia hyrcana Grossh.
Euphorbia grossheimii Prokh.
Alcea kusariensis Iljin
Alcea lenkoranica Iljin

Nepeta grossheimii Pojark.
Nepeta noraschenica Grossh.
Stachys paulii Grossh.
Euphrasia karjagini Kem. Nath.
Euphrasia kurdica Kem.-Nath.
Galium vartanii Grossh.
Galium klapazi Manden.
Campanula fominii Grossh.
Anthemis sachokiana D. Sosn.
Pyrethrum komarovii Sosn.
Pyrethrum ordubadense Manden.
Senecio kubensis Grossh.
Scorzonera pulchra Lomak.
Crepis karakuschensis Czer.
Hieracium syreistschikovi Juxip
Hieracium sericeaule Juxip
Hieracium flocciparum Juxip
Hieracium karjagini Juxip
Hieracium schelkownikovii Zahn

Scutellaria darriensis Gross.

Nepeta sosnovskyi Asker.
Nepeta longituba Pojark.
Stachys talyschensis Kapell.
Stachys fominii Sosn.
Salvia alexandri Pobed.
Salvia nachiczevanica Pobed.
Salvia andreij Pobrd.
Salvia prilipkoana Grossh.
Satureja intermedia C. A. Mey.
Thymus fedtschenkoii Ronn.
Thymus ziaratinus Klok. et S.
Thymus trautvetteri Klok. et S.
Thymus klapazi Grossh.
Thymus karjagini Grossh.
Thymus hadzhievii Grossh.
Linaria schirvanica Fomin
Linaria grossheimii
Asperula hirsutiusecula Pobed.
Galium achurense Grossh.
Galium atropatanum Grossh.
Galium czerepanovii Pobed.
Galium bullatum Lipmky
Galium grossheimii Pobed.
Campanula minsterana Grossh.
Helichrysum azerbaijanicum
Helichrysum araxinum Takht. ex Kirp.
Jurinea spectabilis Fisch.
Centaurea razdorskyi Karjag.
Centaurea kobstanica Tzvell.

Hypericum karjagini Rzasde
Hypericum theodorii Woronow
Scutellaria grossheimiana Juz.
Scutellaria rhomboidalis Grossh.
Scutellaria prilipkoana Grossh.
Seseli cuneifolium Bien.
Peucedanum paucaradiatum Ledeb.

3. Эндемики пустынь, полупустынь, степей

Schoenoplectus grossheimii Pobed.
Fimbristylis schischkini Pobed.
Cladium grossheimii Pobed.
Tulipa eichleri Regel
Bellevalia fomini Woronow
Muscari elegantulum Schchian
Iris acutiloba C. A. Mey
Iris lycotis Woronow
Iris schelkownikovii Domin
Iris lineolata Grossh.
Thesium maritimum C. A. Mey
Calligonum bakuense Litv.
Calligonum petunnikowii Litv.
Ammania pubiflora (Koehne) Sosn.
Peplis hyrcanica Sosn.
Lythrum schelkownikovii Sosn.
Hippoparanthrum caspicum (DC) Grossh.
Oenanthe longifolia Schischk.
Limonium fischeri (Trauhv.) Lincz
Marrubium nanum Knorr.
Phlomis lenkoranica Knorr.
Stachys grossheimii Kapell
Verbascum stachydiforme
Linaris corrugata Karjag.
Veronica albanica C. Koch

Dsyopheris raddeana (Fomin)
Pinus eldarica Medw.
Fritillaria grandiflora Grossh.

Muscari grossheimii Schchi
Iris schischkini Grossh.
Carpinus oxycarpa H. Winkl.
Carpinus geoktschaica Radde-Fomina
Corylus cervorum V. Petrov
Ficus hyrcana Grossh.
Silene praestans Schischk.
Cotoneaster saxatilis Pojark.
Pyrus vsevolodii Hiedeman
Crataegus eriantha Pojark.
Asyneuma talyschense Fed.

Tragopogon nachitschevanicus Kuth.

Scorzonera grossheimii Lipmch et Vass.
Scorzonera kirpicznikovii Lipsch.
Bunium scabrellum Kolov.
Dorema glabrum Fisch. et Mey.

Salsola futilis Iljin
Salsola flavovirens Iljin
Anabasis eugeniae Iljin
Ranunculus dolosus Fisch. et Mey.
Papaver schelkownikovii N. Busch
Thlaspi armenum N. Busch
Torularia ledebourii Grossh.
Colutea komarovii Takht.
Astragalus kubensis Grossh.
Astragalus bakuensis Bunge
Erodium schemachense Grossh.
Polygala leucothyrsa Woronow
Cephalaria grossheimii Bobr.
Bellis hyrcanica Woronow.
Artemisia campestris L.
Artemisia fragrans Willd.
Cirsium strigosum (Bieb.) Fisch.
Chamaepeuce macrostachya Trautv.
Tragopogon macropogon C. A. Mey.
Tragopogon karjagini Kith
Taraxacum desertorum Schischk.
Hieracium lenkoranense Juxip
Hieracium subrubellum (Schelk et Zahn)
Hieracium macroradium (Zahn) Juxip

4. Эндемики лесов

Rubus hyrcanus Juz.
Rosa sosnovskyi Chrschan.
Rosa azerbaijanica Novopokr. et Rzasde
Rosa nisami Sosn.
Rosa prilipkoana Sosn.
Rosa karjagini Sosn.
Polygala grossheimii Kem.-Nath.
Stachys karabachensis Pobed.
Veronica arceutobia Woronow
Polygonum caspicum Kom.
Solanum kieseritzkii C. A. Mey.
Scrophularia hyrcana (Grossh.)
Scrophularia zuvandica Grossh.
Orobanche transcaucasica Tzvel.

II. Реликтовые виды

Исторически сложившиеся реликты нами делятся на три группы; доледниковые, ледниковые, послеледниковые

1. Доледниковые (палеоген, неоген), миоценовые

Parrotia persica (DC.) G. et Mey.
Albizzia julibrissin Durazz.
Ruscus hyrcanus Woronow

Ilex hyrcana Pojark.
Hedera colchica (C. Koch) G. Koch
Pinus eldarica Medw.

* Названия растений даются по старой номенклатуре.

** Из 34 эндемических астрагалов в этом списке указывается всего 2—3 вида.

Iris hyrcana Woronow ex Grossh.
Danae racemosa (L.) Moench
Buxus hyrcana Pojark.
Buxus colchica Pojark.
Taxus baccata L.

2. Ледниковые (палеоценовые) и раннепоследледниковые

Heracleum Sp. div.
Ferula opoda Boiss. et Buhse
Prangos biebersteinii Karjag.
Caropodium platycarpum Boiss. et Hausskn.
Vaccinium myrtillus L.
Vaccinium vitis idaea L.
Alopecurus glacialis G. Koch.
Alopecurus textilis Boiss.
Alopecurus sericeus (Aldov)
Alopecurus vaginatus (Willd.) Pall et Kunth.

Celtis caucasica Willd.
Pinus kochiana Klotzch ex C. Koch
Scrophularia hyrcana (Grossh.) Grossh.
Rhododendron caucasicum Pall.
Rhododendron luteum Sweet.

Colpodium fibrosum Trautv.
Colpodium versicolor (Stev.) Schmalh.
Colpodium variegatum (Boiss.) Griseb.
Colpodium araraticum Lipsky

Poa polychroa (Trautv.) Grossh.
Telekia speciosa Baumg.
Senecio platyphylloides Somm. et Levier
Aconitum orientale Mill.
Phlomis lenkoranica Knorr.
Scrophularia zuvandica Grossh.

3. Последледниковые (голоцен)

Geranium robertianum L.
Festuca gigantea (L.) Vill.
Sanicula europaea L.
Sagittaria trifolia L.
Ammochloa palestina Boiss.
Calligonum bakuense Litv.
Astragalus bakuensis Bung

Salvia glutinosa L.
Ranunculus polyanthemus L.
Ranunculus lingus L.
Hypericum atropatanum Rzazade

Alcea lenkoranica Iljin
Alcea kusariensis (Iljin) Iljin
Medicago falcata L.
Onobrychis cornuta (L.) Desv
Betonica nivea Stev.
Nardus stricta L.
Cobresia humilis (C. A. Mey. ex Trautv.) serg.
Festuca ovina L.
Allium lenkoranicum Misch. ex Grossh.
Stachys talyschensis Kapell.

III. Растения, исчезающие в связи с их использованием

1. Употребляемые как декоративные растения

Colchicum speciosum Stev.
Danae racemosa (L.) Moench
Buxus hyrcana Pojark.
Iris hyrcana Woronow ex Grossh.
Iris sp. div.
Ilex hyrcana Pojark.
Cyclamen elegans Boiss. et Buhse
Tulipa sp. div.
Gladiolus sp. div.
Nelumbo nucifera (-N. caspica)
Nymphaea alba L.

Orchis sp. div.
Primula sp. div.

Centaurea fischeri Schlecht.
Betonica grandiflora Willd.
Anemone fasciculata L.
Inula sp. div.
Viola sp. div.
Sternbergia alexandrae Sosn.
Acantholimon sp. div.
Muscari sp. div.
Rhododendron caucasicum Pall.
Rhododendron luteum Sweet
Merendera candidissima Misch. ex Grossh.
Colchicum zangezorum Grossh.

2. Заготавливаемые как лекарственное сырье

Tilia cordata Nill.
Digitalis ferruginea L.
Potentilla erecta (L.)
Centaurea cyanus L.
Althaea officinalis L.
Atropa caucasica Kreyer
Ephedra equisetina Bunge
Aconitum orientale Mill.

Inula helenium L.

Adonis vernalis L.
Anabasis aphylla L.
Apium graveolens L.
Arctium lappa L.
Beta vulgaris L.

Valeriana officinalis L.
Allium cepa L.
Periploca graeca L.
Polygonum carneum C. Koch

3. Заготавливаемые как дубильное и красильное сырье

Rubia iberica (Fisch. ex DC.) C. Koch
Lycium ruthenicum Murr.
Quercus sp. div.
Punica granatum L.
Polygonum carneum C. Koch
Datisca cannabina L.
Rhus coriaria L.
Rheum ribes L.
Rheum rupestre Litw. ex Losinsk.
Crocus caspius Fisch. et Mey.

Anthemis tinctoria L.
Cotinus coggygria Scop.
Geum rivale L.
Rumex acetosa L.
Ephedra sp. div.
Geranium sp. div.
Urtica urens L.
Reseda lutea L.
Euphorbia sp. div.

4. Заготавливаемые как пряноароматическое сырье

Crocus sativus L.
Lepidium sativum L.
Libanotis transcaucasica Schischk.
Apium graveolens L.
Asperugo procumbens L.
Asperula odorata L.
Brassica napus L.
Doeniculum vulgare Mill.
Cyperus rotundus L.

Origanum vulgare L.
Salvia sp. div.
Ziziphora tenuior L.
Calamintha officinalis Moench
Capparis spinosa
Berberis vulgaris L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Carum carvi L.

5. Заготавливаемые как эфиромы и эфиромасличные

Muscari elegantulum Schchian
Caropodium platycarpum Boiss et
Achillea millefolium L.
Carthamus tinctorius L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Ammi visnaga (L.) Lam.
Acroptilon repens (L.) DC.

Acorus calamus L.
Arctium lappa L.
Datura stramonium L.
Artemisia sp. div.
Asperula odorata L.
Daucus carota L.
Euphorbia sp. Div.

6. Исчезающие под влиянием интенсивного выпаса и разрушения местообитаний

Atropa gigantea Kreyer
Festuca sp. div.
Agropyron cristatum (L.) Beauv.
Agropyron desertorum Schult.
Agropyron caucasicum Grossh.
Glycyrrhiza glabra L.
Stipa sp. div.
Poa sp. div.
Phleum sp. div.

Colpodium sp. div.
Carex tristis Bieb.
Trifolium sp. div.
Medicago sp. div.
Carum caucasicum (Bieb.) Boiss.
Onobrychis sp. div.
Salsola sp. div.
Artemisia fragrans Willd.
Chenopodium sp. div.

Ботаникам необходимо уточнить современные ареалы этих видов и слагаемой ими растительности, включить их в «Красную книгу» республики, разработать пути их охраны и восстановления.

Охрана указанных эндемиков и реликтовых растений неразрывно связана с охраной растительных сообществ, в состав которых они входят, а также соответствующих этим сообществам элементов географического ландшафта (высокогорный, среднегорный, нижнегорный и низменность). Указанные эндемики и реликты следует ввести в культуру, охранять в ботанических садах, дендрариях и парках.

При создании сети природных резерватов необходимо охранять все существующие типы растительности, поясную дифференциацию растительного покрова, уникальные и эталонные растительные сообщества, а также характерные местообитания эндемичных и реликтовых растений.

Охрана некоторых редких представителей аборигенной флоры в характерных местах обитания может осуществляться путем запрета или ограничения их хозяйственного использования, а также пропаганды ботанических знаний. Необходимы научные исследования, направленные на выявление структуры и закономерностей функционирования популяций редких, исчезающих, полезных растений на фоне антропогенных и других воздействий. Нужно выработать дифференцированные меры по охране и рациональному использованию их населением.

В связи с этим возникает проблема разработки научных основ охраны и рационального использования растительных ресурсов республики. Рекомендуем организовать новые заповедники и национальные парки для охраны редких, эндемичных, реликтовых и полезных видов:

1) На базе Гейгельского заповедника — Кяпазский национальный парк с охватом местности от р. Ахсу до вершины г. Кяпаз (3600 м) с объектами лесной, луговой, водно-болотной и скально-осыпной растительности;

2) На М. Кавказе — Ала-гелларский заповедник, площадью в 600 га, с охватом альпийских пугов и ковров, водно-болотной растительности альпийского пояса;

3) Шахдагский ледниковый заповедник на Б. Кавказе, площадью в 1500 га, с охватом ценной луговой, ковровой, скально-осыпной растительности и ледников;

4) Арчовый заповедник в окрестностях Лачинского р-на с охватом можжевельниковых зарослей, уникальных дубовых насаждений, а также участков можжевельникового леса в отрогах северной части М. Кавказа и барбарисовые заросли в Джейранчеле (Казахский р-н);

5) Дибрарский известняковый заповедник в районе Алтыгаджа для сохранения стланцевых можжевельников и ксерофитной растительности;

6) Шахбузский горно-ксерофитный степной заповедник с филиалом в биченекском лесном массиве площадью в 6 тыс. га.

В указанных районах имеются редкие, исчезающие эндемичные виды, сохранение которых будет способствовать увеличению численности и их популяционного состава, а в некоторых случаях за счет этих видов можно будет восстановить эродированные склоны.

Сохранением ценных формаций можно не только восстановить первичную растительность, но и создать благоприятные условия для почвообразовательного процесса в горах и тем самым способствовать успешной борьбе с эрозией на горных склонах.

Литература

1. Алиев Г. А. Итоги выполнения решений I—II Закавказского совещания по охране природы Азербайджанской ССР. — III Закавказск. совещ. по вопросам охраны природы. Тбилиси, 1965, с. 18—27.

2. Ахундов Г. Ф. Эндемы Азербайджана. — Изв. АН АзССР. Сер. биол., 1966, № 2; 1967, № 3—4; 1970, № 3.

3. Гаджиев В. Д. Высокогорная растительность Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). — Баку: Элм, 1974.

4. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. — Баку: АзФАН СССР, 1948.

5. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. — Баку: МОИП, 1936.

ВНИМАНИЕ КНИЖНИКА НА МЕМБРАННЫХ ПОТЕНЦИАЛАХ
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ РАДИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
ИЛИ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Т. С. АХУНДОВА, А. МАРДАНОВ, В. М. АЛИЕВ

Институт биологии им. В. И. Ленинского АН АЗССР

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в биологии и медицине наблюдается быстрый рост интереса к изучению биологических мембран. Это связано с тем, что мембраны являются основным местом протекания биохимических процессов. В частности, мембраны играют важную роль в передаче информации, в регуляции обмена веществ и в поддержании гомеостаза клетки.

Одним из методов изучения мембран являются ультрафиолетовые радиационные комплексы (УФРК). Эти комплексы образуются при облучении мембран ультрафиолетовым светом. В результате облучения мембраны становятся более проницаемыми, что позволяет изучать их структуру и функции.

Целью настоящей работы является изучение ультрафиолетовых радиационных комплексов мембраны в процессе ее функционирования. Для этого были проведены экспериментальные исследования на мембранах различных организмов.

Материалы и методы. В качестве материала для исследования были использованы мембраны из листьев растений и животных клеток. Мембраны выщелачивали из исходного материала с помощью специальных методов. Полученные мембраны подвергали облучению ультрафиолетовым светом с длиной волны 254 нм.

Результаты. В результате облучения мембраны образуются ультрафиолетовые радиационные комплексы. Эти комплексы имеют характерные свойства, которые позволяют их идентифицировать. В частности, они обладают высокой устойчивостью к воздействию различных факторов окружающей среды.

Выводы. Ультрафиолетовые радиационные комплексы мембраны являются важным объектом для изучения биологических мембран. Их изучение позволяет получить новые данные о структуре и функциях мембраны.

УДК 581.133.1

ВЛИЯНИЕ КИНЕТИНА НА МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЭПИДЕРМАЛЬНЫХ КЛЕТОК КОРНЯ *TRIANEA BOGOTENSIS* ПРИ ИЗБЫТКЕ ХЛОРИДОВ В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Т. С. АХУНДОВА, А. А. МАРДАНОВ, В. М. АЛИ-ЗАДЕ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

С использованием микроэлектродной техники исследовано действие кинетина на мембранный потенциал растущих корневых волосков, выдержанных в различное время в присутствии хлоридов. Показан возможность регуляции мембранного потенциала корневых клеток в условиях хлоридного засоления. Низкие концентрации хлоридов в опыте приводят к деполяризации мембранного потенциала, снимаемой кинетином; более высокие концентрации хлоридов вызывают глубокую деполяризацию клеток, не восстанавливаемую кинетином. При длительном выдерживании растений в среде с кинетином его гиперполяризующий эффект носит замедленный характер. Установлено, что защитный эффект кинетина зависит от концентрации и длительности стрессового воздействия соли.

Известно, что повышенное содержание ионов хлора, характерное для засоленных почв, оказывает непосредственное влияние на транспортные механизмы, локализованные в плазмалемме. В настоящее время представляется очевидным существование на плазматических мембранах растительных клеток электрогенной помпы [3, 6, 11].

С другой стороны, ряд данных подтверждает активирующее влияние цитокининов на ионные насосы [6, 8, 10] и повышение ими адаптационных способностей растений к засолению [7, 12]. Наши данные демонстрируют тесную связь регуляции внутриклеточной активности ионов калия при изменении солевого состава среды с процессами дифференциации и роста клеток [1].

Одним из показателей функционального состояния протонных помп являются изменения мембранного потенциала Э (МП), регистрируемых с помощью микроэлектродов.

В настоящей работе исследуется действие кинетина на МП растущих корневых волосков при избытке хлоридов в питательной среде.

Объектом исследования служили корневые волоски водного растения *Trianea bogotensis*, выращенные в факторостатной камере с люминесцентным освещением (5 тыс. лк 16 ч/сут) при 25°C в растворе Хогланда—Арнона I следующего состава (мМ): KNO_3 —1,25; KH_2PO_4 —0,25; $Ca(NO_3)_2$ —1,25; $MgSO_4$ —0,25 с добавлением железа и микроэлементов.

Измерения мембранного потенциала корневых клеток производили обычным микроэлектродом — соевым мостиком, кончик которого был локализован в цитоплазме. Подробно методика микроэлектродных измерений описана в работе [9].

В экспериментах изучались изменения МП, возникающие как при замене ионов NO_3^- на эквивалентное количество ионов хлора (при этом концентрации всех ионов остаются неизменными), так и при допол-

нительном введении в раствор 0,3 и 0,6%-ном NaCl. Сопоставлялись результаты острых (30 мин) и длительных (не менее 5 сут выдержанных в опытном растворе растений) опытов. Одновременно с введением ионов хлора в питательную смесь (ПС) в некоторых опытах вносили $4,6 \cdot 10^{-7} M$ раствор кинетина.

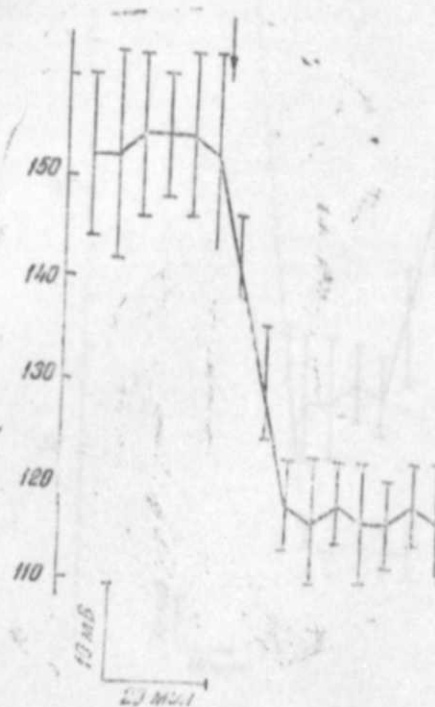
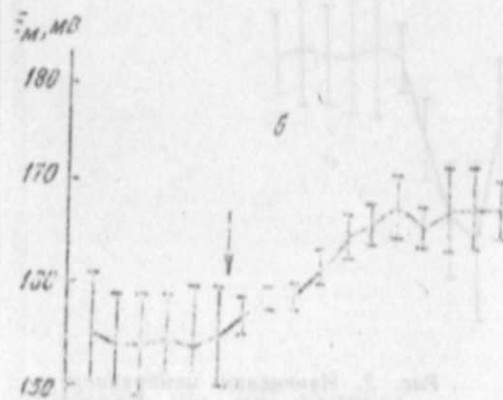


Рис. 1. Изменения мембранного потенциала (Ем, мВ) растущих корневых волосков при действии КСl и кинетина: А—КСl; Б—КСl—кинетин; стрелка—момент воздействия



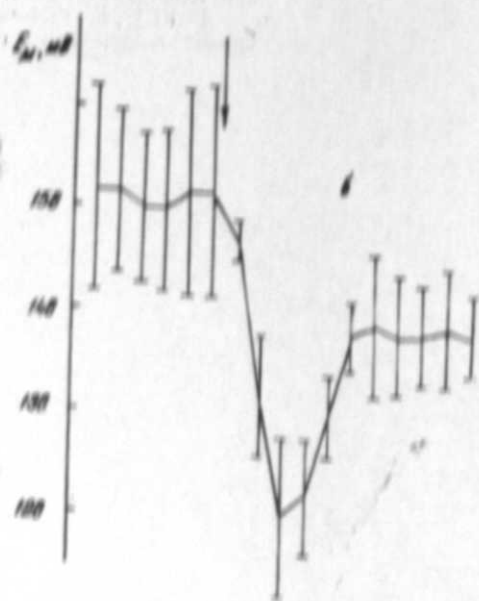
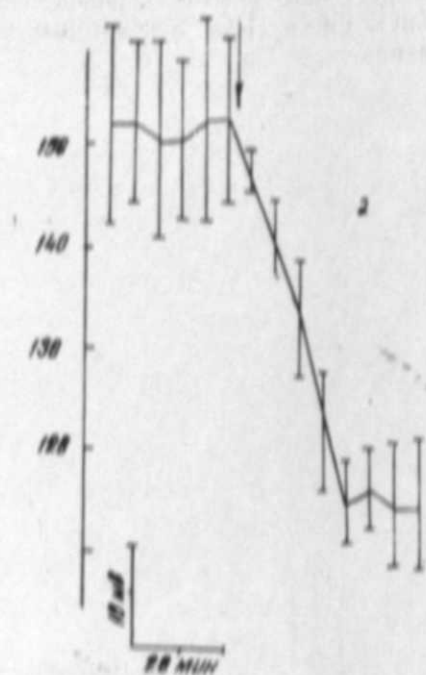
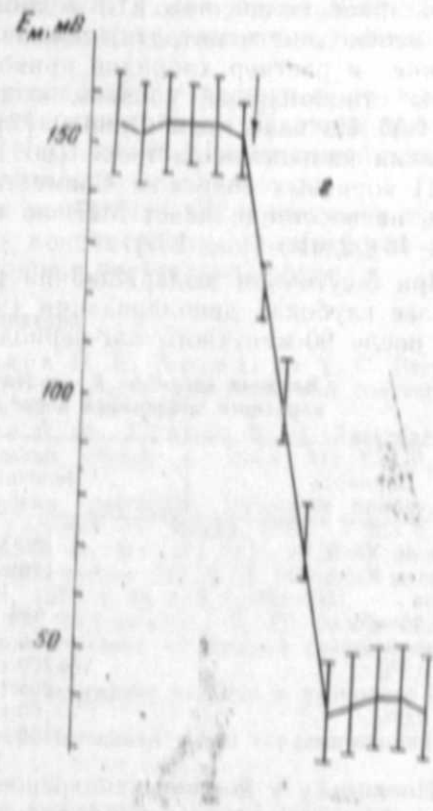
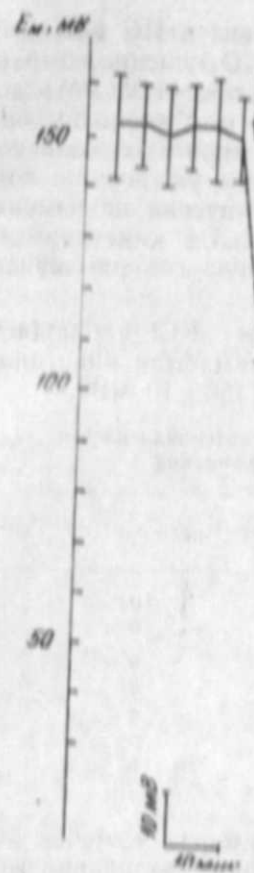


Рис. 2. Изменения мембранного
 потенциала растущих
 корневых волосков при действии
 0,3% NaCl (А); 0,3% NaCl + 4,6 · 10⁻⁷
 М кинетина В; 0,6% + 4,6 · 10⁻⁷ кинетина (Г)



потенциала (Em, мВ) растущих
 кинетина (В); 0,6% (Г),
 стрелка-момент воздействия

Результаты проведенных экспериментов по замене в ПС KNO_3 на эквивалентное количество KCl с добавлением $Ca(NO_3)_2$ (для компенсации необходимого нитрата) показали, что небольшое (1,25 мМ) добавление в раствор хлоридов приводит, через 30 мин после выхода МП на стационарный уровень, к деполяризации корневых волосков (рис. 1А). По известным данным [2], незначительное увеличение концентрации кальция в растворе (до 1,5 мМ) статистически не изменяет МП корневых волосков. Совместное введение KCl с кинетином не только не восстанавливает МП, но и дает небольшую гиперполяризацию (-10 ± 2 мВ) (рис. 1Б).

При 5-суточном выдерживании растений в ПС с KCl наблюдается более глубокая деполяризация (98 ± 16 мВ), снимаемая кинетином лишь после 90-минутного лаг-периода (таблица) (156 ± 10 мВ).

Влияние хлоридов K^+ и Na^+ на мембранный потенциал клеток корневого эпидермиса после 5-суточного выдерживания

Варианты	Величина МП	Число опытов
Контроль X—A I	-150 ± 10	10
Контроль X—A I+ кинетин	-170 ± 12	10
KCl 1,25 мМ	-98 ± 16	7
KCl +кинетин	-156 ± 10	7
$NaCl$ 0,3%	-200 ± 10	8
$NaCl$ +кинетин	-205 ± 15	8
$NaCl$ 0,6%	-60 ± 12	8
$NaCl$ +кинетин	-55 ± 15	7

Поскольку у корневых волосков *Trianea bogotensis* отмечен аномальный эффект Na (гиперполяризация клеток при увеличении концентрации Na от 0,01 до 1,0 [4, 7]), важно было проследить изменение МП при внесении в ПС хлоридов в составе $NaCl$ (0,3%).

Как видно из рис. 2А, в этом случае в остром опыте имеет место деполяризация клеток до -114 ± 6 [7] мВ, т. е. гиперполяризующий эффект Na не проявляется, а одновременное добавление кинетина также приводит к резкому снижению МП клеток с последующим частичным его восстановлением в течение 40—50 мин (рис. 2Б).

Интересно, что 5-суточное выдерживание в 0,3-м $NaCl$ приводит к гиперполяризации клеток до -200 ± 10 [8] мВ; то же наблюдается в сочетании с кинетином (см. таблицу). На данной стадии эксперимента такой эффект трудно интерпретировать детально, но как одно из альтернативных предположений можно принять взаимодействие Na^+ и Ca^{2+} . При длительном выдерживании растений в среде с $NaCl$ ионы Na могут индуцировать вытеснение Ca^{2+} с поверхности, а последний, в свою очередь, может блокировать: проницаемость K^+ -каналов. Таким образом, возможно ионное регулирование мембранной проницаемости, приводящее к наблюдаемой гиперполяризации.

И, наконец, испробовано действие высокой (0,6%) концентрации $NaCl$. Данные рис. 2 В наглядно показывают глубокую деполяризацию клеток в результате кратковременного действия этой концентрации. В присутствии кинетина эффект остается неизменным (рис. 2 Г). При длительном выдерживании растений в ПС с 0,6-м $NaCl$ наблюдается

задержка роста корневых волосков, отсутствие в них тургора, замедленное движение цитоплазмы, при этом МП едва достигал 60 ± 12 мВ, а введение в среду кинетина не вызывало достоверных отклонений МП— 55 ± 15 мВ (см. таблицу).

Таким образом, результаты исследования показывают возможность регуляции МП корневых клеток кинетином в условиях невысокого хлоридного засоления. Эффект $NaCl$ носит неодинаковый характер в зависимости от концентрации и длительности воздействия.

Вопрос о совместном действии ионов Na^+ Cl^- и кинетина требует дальнейшего изучения с учетом их концентрации, длительности эксперимента, а также наличия других ионов в питательной среде.

Литература

1. Абуталыбов М. Г., Мельников П. В., Ахундова Т. С. Регуляция активности ионов калия в клетках эпидермиса корня при изменении солевого состава среды. — Физиол. раст., 1979, т. 29, в. 3, с. 569—578.
2. Абуталыбов М. Г., Ализаде В. М., Ганиев В. М. Значение кальция в регуляции электрогенеза растительных клеток. — Докл. АН СССР, 1982, т. 265, № 4, с. 1020—1022.
3. Вахмистров Д. Б. Ионный режим растений: Эволюция проблемы. — В кн.: Новые направления в физиологии растений. М.: Наука, 1985. — 283 с.
4. Воробьев Л. Н., Мельников П. В., Вахмистров Д. Б. K^+ - Na^+ -зависимость мембранного потенциала корневой клетки *TRIANEA bogotensis* в связи с их дискретными уровнями. — Физиол. раст., 1977, т. 24, в. 5, с. 981—991.
5. Захарин А. А., Петрова Р. К., Строганов Б. П. Солеустойчивость растений (бобовых) и ее связь с режимом перехода от пресной среды к засоленной. — Физиол. раст., 1982, т. 29, в. 3, с. 428—437.
6. Люттге У., Хигнботам Н. Передвижение веществ в растениях. — М.: Колос, 1984. — 408 с.
7. Лялин О. О., Ктиторова И. Н. Потенциал покоя корневых волосков. — Физиол. раст., 1969, т. 16, в. 2, с. 261—271.
8. Максимов Г. Б., Медведев С. С., Аламгир Р. К. Влияние кинетина на поглощение K^+ K^+ — АТФ-азной активности у корней проростков кукурузы. — Докл. АН СССР, 1979, т. 245, № 6, с. 1511—1513.
9. Мельников П. В., Воробьев Л. Н., Вахмистров Д. Б., Хитров Ю. А. Мембранный потенциал и активность ионов калия в эпидермальных клетках корня *TRIANEA bogotensis*. — Физиол. раст., 1974, т. 21, в. 1, с. 45—52.
10. Полевой В. В. Фитогормоны. — Л.: ЛГУ, 1982. — 249 с.
11. Полевой В. В., Саламатова Т. С. Протонные насосы и их функциональная роль. — В кн.: Итоги науки и техники. Физиол. раст., т. 5. М.: ВИНТИ, 1980, с. 78—125.
12. Roth Hannelore. Einfluss von Kinetin auf den Kalium und Natriumgehalt von Wanzensämlingen bei Natriumsalzstress unter Laborbedingungen. — Beitr. trop. Landwirt. und Veterinarmed, 1987, b. 25, N 1, s. 45—48.

Т. С. Ахундова, Э. Э. Мәрданов, В. М. Элизаде

ЭПИДЕРМАЛ КӨК ҺҮҶЕҖРЭЛЭРИНИ МЕМБРАН ПОТЕНСИАЛЫНА ХЛОРИД ВЭ КИНЕТИНИН ТӘСИРИ

Магаләдә микроэлектрод техникасынын тәтбиғи илә мухталиф мүддәтләрдә хлоридли мүһитдә сахланымлыш *Trianea bogotensis*. инкишаф етмиш көк телләрниин мембран потенциалына (E_m) кинетинин тәсири өҗрәнилмишдир.

Көк һүҶеҖрәләринин мембран потенциалынын хлоридли дузлашма шәрәнтидә тәнзимләмәсинин мүмкүнлуҗү көстәрилмишдир. Тәҗрүбәдә аз мигдарда хлорид кинетини тәрафиндән көтүрүлән E_m деполјаризасијасына сәбәб олур. узун мүддәт дузлу мүһитдә сахланымлыш биткиләрдә исә кинетинин деполјаризасијәдичи эффекти кечикән характер дашыҗыр. Хлоридин јүксәк мигдары һүҶеҖрәләрин дәрин деполјаризасијасына сәбәб олур кн. бу да кинетини тәрафиндән бәрпа олунмур.

Мүәјјән едилмишдир кн. кинетинин муһафизәдичи эффекти дузларын мигдары вә стресс тәсиридичи мүддәтинин давамидән асылдыр.

УДК 631.529

З. Г. РАГИМОВА, | А. М. МАСИЕВ

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СУМАХА ДУШИСТОГО ФОРМЫ ИЛЛИНОЙСКАЯ НА АПШЕРОНЕ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Изучены способы семенного размножения, морфология всходов сумеха душистого формы иллинойская. В течение 1984—1987 гг. была изучена фенология и динамика роста семян. Выявлены закономерности прохождения феноза в зависимости от погодных условий. Исследованный вид интенсивно растет, устойчив к местным условиям, декоративен. Поэтому его можно рекомендовать для использования в озеленении Апшерона.

В настоящее время большое внимание уделяется использованию ценных и перспективных растений в народном хозяйстве. К числу таких, исключительно интересных древесных растений относятся представители рода сумех.

Род сумех — *Rhus L.* — относится к семейству сумеховых — *Anacardiaceae L.* — и объединяет 150 видов, растущих в Северной Америке, Передней и Восточной Азии, Африке, Европе. В СССР дико растет один вид, а в культуре разводится 18.

Объект нашего изучения — сумех душистый форма иллинойская, или сумех иллинойский (*Rhusaromatica* Alt. v. *Illinoensis* Rehd. — *Rhus Illinoensis* Greens.) — невысокий кустарник с опадающими листьями. В естественных условиях распространен в Сев. Америке [1, 2].

Сумех иллинойский светолюбив, засухоустойчив, сравнительно зимостоек, к почве не требователен и прекрасно растет на сухих местах, декоративен. В озеленении может быть использован в групповых и одиночных посадках. Является также техническим и лекарственным растением. В коре и листьях содержатся дубильные вещества и эфирные масла [4, 9].

В культуре с 1936 г. В настоящее время сумех иллинойский встречается в основном в ботанических садах и дендрариях. Хорошо растет в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа, в южных районах Европейской части СССР, Средней Азии.

В Мардакянском дендрарии интродуцирован в 1945 г. только сумех душистый.

В связи с малой изученностью агротехники выращивания и биологических особенностей сумех иллинойский не получил широкого распространения в озеленении.

Учитывая это, нами с 1984 по 1987 г. проводились опыты по изучению некоторых биологических особенностей его в условиях Апшерона (Мардакянский дендрарий Ин-та ботаники АН АзССР).

Морфологию всходов изучали по методике И. Т. Васильченко [3]. Раскопка корней проводилась методом скелета — по В. А. Колесни-

кову [5]. Фенологические наблюдения велись по методике ГБС АН СССР [6], динамику роста годичных побегов — по А. А. Молчанову, В. В. Смирнову [7], семенное размножение — по В. В. Огиевскому, А. Р. Родину [8].

Семенной материал был получен из Ташкентского ботанического сада. Посев семян производился на глубину 1,5 см в заранее подготовленный субстрат из смеси земли, песка и торфа в соотношении 1:1:1 (табл. 1).

Таблица 1

Влияние сроков посева и предпосевной обработки на всхожесть семян сумеха иллинойского

Вариант	Дата посева	Дата появления всходов		Всхожесть, %	Сохранность всходов
		начало	конец		
Без обработки	24.XI	22.IV	1.V	17,0	64,7
Обработка концентрированной серной кислотой (50 мин)	22.III	17.IV	7.V	54,0	92,4
Без обработки	22.III	28.IV	20.V	6,0	83,3

Из таблицы видно, что при осеннем посеве всходы появляются весной — во второй декаде апреля и имеют низкую всхожесть (17,0%).

Весенний посев также отмечается низкой всхожестью и лишь скарификационная обработка ускоряет появление всходов в среднем на 11 дней.

Высокий процент сохранности всходов был отмечен у варианта, который подвергался обработке концентрированной серной кислотой (50 мин). Видимо, последнее повлияло на устойчивость всходов, а у варианта без обработки высокий процент сохранности всходов объясняется их редким расположением.

Изучение морфологии всходов выявило надземное прорастание семян. С выходом на поверхность почвы семядоли берут на себя функцию фотосинтеза. Они темно-зеленого цвета, овальные с выраженным черешком, длиной пластинок 8—10 мм и шириной 4—5 мм, сохраняются у ювенильных растений до 40 дней. Подсемядольная часть красноватая, почти цилиндрическая, длиной 8 мм. С появлением всходов между семядолями образуется первая пара настоящих листьев. Жилкование листочков петлито-перистое. От выхода семядолей на поверхность до появления первого настоящего листа проходит 10—12 дней, затем начинается усиленный рост надземной части. Надсемядольное междоузлие зеленовато-розовое длиной 1,2—2,0 см. Первые листочки по форме похожи на листья взрослых растений — тройчатые. Последующие листья очередные, достигают длины с черешком до 6,7 см, шириной 3,7 см.

При достижении длины основного корня 4—5 см на 3—4 день появляются боковые корешки. Они закладываются в непосредственной близости от корневой шейки.

Уход за сеянцами состоит в систематическом поливе и рыхлении почвы, очистке сорняков. Сеянцы сумаха иллинойского в однолетнем возрасте хорошо переносят осеннюю и весеннюю пересадки, давая 92,0—98,0% приживаемости.

В течение 1984—1987 гг. была изучена фенология и динамика роста сеянцев (табл. 2).

Изучение фенологии показало, что в зависимости от погодных условий начало набухания почек наступает 5—20 марта. Листовые почки распускаются с 10 по 23 апреля, когда средняя декадная температура воздуха была 12° и выше. Полное облиствление у растений наблюдается в конце апреля—сердине мая. В Мардакянском дендрарии после пересадки на постоянное место сумах иллинойский цвел и плодоносил на третьем году жизни, в то время как в посевном отделении питомника цветения не наблюдалось. Бутоны и цветки появляются до наступления листьев. В начале мая на вершине побега закладываются соцветия. Растение покрывается оранжево-желтыми метелками цветков, распространяя специфический аромат. На первом году цветения не обильное и плодов очень мало. Длина соцветий 3,0—4,5 см, ширина 2,0—3,5 см. Продолжительность цветения составляет 20 дней. Рост плодов начинается с момента оплодотворения завязи, а созревание — в конце июля. Плоды плоскоокруглые длиной 4,4—5,5 мм, шириной 3,5—4,5 мм, красные, волосистые, опушенные, послесозревания долго держатся на кустах. Вес 100 семян — 19,765 г. В зависимости от климатических факторов наблюдается вторичное цветение в конце сентября. Цветение продолжается до начала октября. При резком похолодании цветки не успевают раскрываться.

Осеннее изменение окраски листьев наблюдается с первой декады октября. Листопад начинается после второй декады октября и в основном заканчивается в первой декаде декабря. Первыми опадают листья в нижних частях кроны. Продолжительность вегетации сумаха иллинойского зависит от климатических факторов и составляет 245—270 дней.

Изучение динамики сезонного роста сумаха иллинойского (табл. 3) показало, что рост верхушечных побегов начинается с середины или с конца апреля. В первый год сеянцы достигают высоты 18,6 см, а во второй и третий — соответственно 13,5 и 14,0 см. Диаметр кроны составляет соответственно: 9,1; 27,5 и 36,4 см, а диаметр корневой шейки — 3,5; 8,0 и 12,8 мм. Максимум годового прироста приходится на май—июль, что говорит о теплолюбивости и родственных связях с тропическими видами. В конце августа рост замедляется, а в первой или во второй декаде сентября прекращается. Прирост по диаметру кроны еще несколько дней продолжается после прекращения роста в высоту. Период роста длился 132—155 дней.

Наряду с другими вегетативными органами, начиная со второго года увеличивается количество и длина ветвей первого и второго порядков. У однолетних сеянцев число боковых побегов — 1, длина 5,0—7,0 см; у двухлетних соответственно 2—6, 10,0—28,0 см; у трехлетних 4—16, 20,5—30,0 см.

В жаркие летние месяцы у сумаха иллинойского не бывает вынужденного листопада, который наблюдался у другого вида сумаха.

Таблица 2

Фенология сумаха иллинойского в Мардакянском дендрарии

Годы наблюдений	Развитие листьев			Бутонизация	Цветение			Созревание плодов		Окрашивание листьев		Листопад		Продолжит. вегетации, дни
	нач. наб. поч.	нач. расп. почек	полн. облиствен.		первое	второе	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	кон.	нач.	
1985	15.III	10.IV	11.V	—	—	—	—	—	—	—	—	3.XI	20.X	262
1986	5.III	15.IV	28.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	9.XI	25.X	270
1987	20.III	23.IV	15.V	17.III	1.V	20.V	25.IX	7.X	15.VI	27.VII	5.X	5.XI	10.XI	245

Таблица 3

Рост побегов сумаха иллинойского
в Мардакянском дендрарии

Годы наблюдений	Начало роста	Конец роста	Продолжительность периода роста, дни	Годичный прирост, см
1985	14.IV	3.IX	138	18,6
1986	15.IV	20.IX	155	13,5
1987	28.IV	10.IX	132	14,0

Нужно отметить, что зимой, когда температура понижалась до минус 2—4°, наблюдалось отмирание неодревесневших верхушечных побегов (0,5—1,5 см).

Раскопка и изучение корневой системы (табл. 4) показали, что сумах иллинойский в первый год жизни имеет хорошо выраженные корни. Глубина проникновения главных корней достигает 40,0 см при толщине 3,5 мм. Главный корень на глубине 5—6 см разветвляется и дает боковые ответвления первого порядка. Они на глубине 8—10 см образуют корни второго порядка. Радиус отхождения боковых корней составляет 20,0—25,0 см. Основная масса корней находится на глубине 15—30 см. Количество боковых корней 10—13, длиной 17,0—19,0 см, толщиной — 3,5—3,8 мм.

Таблица 4

Изменение показателей надземных и подземных
органов сумаха иллинойского в зависимости
от возраста растений

Показатели	Возраст, лет		
	1	2	3
Высота, см	18,0	39,0	45,0
Длина главного корня, см	40,0	66,0	83,0
Толщина главного корня, мм	4,0	9,0	10,5
Колич. боковых корней 1-го порядка, шт	12	24	35
Длина боковых корней 1-го порядка, см	18,0	35,0	45,5
Сухой вес, г			
Корни	1,250	5,810	11,000
Стебель с ветвями	0,450	2,000	6,500
Объем, см ³			
Корни	3,0	3,5	13,0
Стебель с ветвями	1,5	3,5	9,0

Рост главного корня на втором и третьем году жизни достигает длины 65,0 и 83,0 см, толщины 9,0 и 10,5 мм. Количество и длина боковых корней соответственно 24 и 35 шт, 20,0 и 45,5 см. На корнях второго порядка образуются многочисленные корни третьего порядка.

Корни сумаха иллинойского темно-коричневого цвета, обладают специфическим запахом, имеющимся у свежих листьев.

Изучение процесса накопления сухого вещества в органах сумаха иллинойского показало, что сухой вес корней превосходит вес стеблей на первом, втором, а также на третьем году жизни.

Наблюдения за сеянцами и взрослыми растениями сумаха иллинойского, выращенными на культурно-поливных почвах в Мардакянском дендрарии, показали, что они в наших условиях растут вполне удовлетворительно, что предпосевная обработка семян сумаха иллинойского концентрированной серной кислотой повышает процент всхожести до 54,0%.

В зависимости от погодных условий, начало набухания почек наблюдается 5—20 марта, цветение — в начале мая. Плоды созревают в конце июля. Vegetация продолжается 245—270 дней.

Рост верхушечных побегов начинается в середине или в конце апреля и продолжается до первой или второй декады сентября. Годовой прирост составляет 13,5—18,6 см.

Сухой вес корневой системы 2-х и 3-летних растений увеличивается в 5—10 раз по сравнению с однолетними, за счет вновь образующихся корней.

Декоративен, устойчив к местным условиям, поэтому его можно рекомендовать для использования в одиночной и групповой посадках в садах и парках Апшерона.

Литература

1. Анисимов А. И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955). — Ялта: Гос. Никитский бот. сад, 1957, т. XXVII, с. 116—118.
2. Белолипов И. В. Динамика роста сеянцев некоторых видов сумахов в Ташкенте. — В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Наука, 1966, в. 4, с. 15—80.
3. Васильченко И. Т. Всходы деревьев и кустарников. — М.—Л.: АН СССР, 1960, с. 212—215.
4. Деревья и кустарники. — М.: АН СССР, 1959. — 19 с.
5. Колесников В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений. — М.: Лесная промышленность, 1972. — 152 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: АН СССР, 1975, с. 18—25.
7. Молчанов А. А., Смионов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. — М.: Наука, 1967, — 100 с.
8. Огневский В. В., Родин А. Р. Лесные культуры и мелиорации. — М.: Лесная промышленность, 1974. — 450 с.
9. Флора СССР. — М.—Л.: АН СССР, 1949, т. XIV, с. 527—528.

З. н. Рахимова, Э. М. Мэсијев

АБШЕРОН ШЭРАИТИНДЭ ЭТИРЛИ СУМАҒЫН ИЛЛИНЕЈ
ФОРМАСЫНЫН БЭЗИ БИОЛОЖИ ХУСУСИЈЭТЛЭРИ

Абшерон шэраитиндэ этирли сумағын иллинеј формасынын тохумла чохадылмасы, јерүстү вә јералты органларынын бөјүмө вә никшиафы өјрәниллишидир. Ма'лум олмушдур ки, тохумларын чүчәрмә фаизи сәпин вахтындан асылы олараг дәјишир. Ејни заманда сәпиндән габаг тохумларын 50 дәгигә мүддәтиндә гаты сульфат туршусунда сахланылмасы чүчәрмә габилитјетини 54,0%-ә гәдәр артырар.

Биткиләрдә чичәкләнмә мајын әввәлиндә мүшаһидә олуиур. Тохумлар ијулүн ахырында јетишир. Иглим шэраитиндән асылы олараг векетасија мүддәти 245—270 күн давам едир. Иллик бөј артымы 13,5—18,6 см тәшкил едир. Көк системинин гуру чәкиси 2—3 иллик биткиләрдә 1 иллик биткиләрә нисбәтән 5—10 дәфә чох олур.

Этирли сумағын иллинеј формасы чох декоративдир вә јерли шэраитә давамлыдыр. Јашыллашдырмада һәм тәк-тәк, һәм дә груп һалында әкилмәсини мәсләһәт көрмәк олар.

УДК 582.4/9

С. Я. ОРЛОВА, Э. А. КУРБАНОВ

О СТРУКТУРЕ ЧЕРЕШКОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА
SALVIA L. ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Были исследованы 6 видов шалфей семейства губоцветных. Обнаружены отличия, имеющие большое значение для внутривидовой систематики. Диагностическое значение имеют особенности проводящей системы и механической тканей. Неэндемичный вид — шалфей окаймленный отличается от эндемичных видов большей пластичностью, проявляя менее специализированные признаки.

Представители рода шалфей — самого крупного в семействе губоцветных (около 700 видов) с давних времен привлекали внимание многих систематиков. Несмотря на этот видовой состав обширного рода не уточнен [3].

Шалфей хорошо известен как эфиромасличные и лекарственные растения. Поскольку содержание эфирного масла зависит от числа, размеров возраста его железистых волосков, многих исследователей привлекали эти секреторные образования [8, 9, 12].

Е. С. Коломбет [5], изучая морфогенез и жизненный цикл шалфея эфиопского, приходит к выводу, что предки этого растения были мезоморфными тропическими растениями. В процессе приспособления у них появились признаки ксероморфизма, а в более сухих условиях тенденция к формированию чешуевидных листьев.

Анатомическое строение изучено у немногих видов [2, 9, 10]. Из 25 азербайджанских видов шалфея 3 вида (*S. svriaca* L., *S. imbata* C. A. M., *S. verrellata* L.) изучены З. А. Новрузовой в связи с вопросами структурной эволюции растений Нахичеванской АССР [6].

Работ посвященных анатомическому строению черешков азербайджанских видов шалфея, вообще не имеется, хотя теоретическое значение анатомического строения черешка доказано большим количеством исследований по разным группам покрытосеменных растений [4, 11]. Черешки характеризуются значительным разнообразием проводящей системы. Н.А. Анели указал на образование единого массива проводящих элементов в результате слияния частных пучков, как на прогрессивную черту их строения [1].

Материалом для работы послужили коллекции рода *Salvia*, хранящиеся в гербариях Института ботаники АН Азербайджанской ССР и Института ботаники АН Армянской ССР.

Исследованы следующие виды шалфея: *Salvia prilidkoana* Grossh (шалфей Прилипко), *S. alexandri* Pobed. (ш. Александра), *S. vergeduziga* Rzazade. (ш. вергедуцига), *S. karabachensis* Pobed. (ш. карабахский), *S. nachitschewanica* Robed. (ш. нахичеванский), *S. imbata* C. A. M. (а. окаймленный).

Первые 5 видов являются эндемичными и нуждаются в тщательном их исследовании.

Строение черешка изучали на поперечных срезах черешков листьев из средней зоны побега, в их верхней, средней и нижней частях, но проведено описание только средних частей, т. к. строение черешка в большинстве случаев оказалось стабильным по всей их длине. При изучении строения черешков мы обращали внимание на следующие признаки: очертание черешка, опушение, расположение проводящих пучков и их контуры, характер колленхиматозной обкладки, наличие в клетках кристаллов, наличие и характер клеток с окрашенным содержимым.

Шалфей Прилипко распространен в среднем горном поясе, на сухих каменистых склонах. Является эндемом Нахичеванской АССР. Черешок листа шалфея Прилипко (рисунок, А) имеет подковообразное очертание, вогнутая поверхность волнистая. Стенки клеток эпидермы прямые, утолщенные, наружные стенки сильно кутикулированы. В полостях эпидермальных клеток и кутикуле находятся капли масла. Трихомы простые и железистые. Простые представляют собой одноклеточные сосочки и 2- и 3-клеточные бугорчатые волоски с заостренным окончанием. Железистые — головчатые волоски, сидячие и на длинных одно- и двухклеточных ножках. Как в головке, так и в клетках ножки заметны капли масла.

Под эпидермой располагается многорядная колленхима, она прерывается лишь с боков под выступами и в середине вогнутой части черешка, где ее заменяют клетки хлоренхимы. Остальная часть черешка заполнена паренхимой, в которую погружены проводящие пучки. Клетки паренхимы крупные, с волнистыми стенками. В клетках паренхимы встречаются призматические кристаллы, мелкие капли масла, имеются небольшие межклетники.

4 очень крупных проводящих пучка соединены в дуговидный тяж, между пучками находится одревесневшая паренхима. Проводящие пучки коллатеральные, проводящая ткань первичного строения. В ксилеме различимы радиальные ряды сосудов, по 1—4 в каждом ряду. Тангентальный диаметр сосудов 15—30 мкм. Флоэма узкой полосой огибает ксилему. Колленхиматозное влагалище находится только со стороны флоэмы.

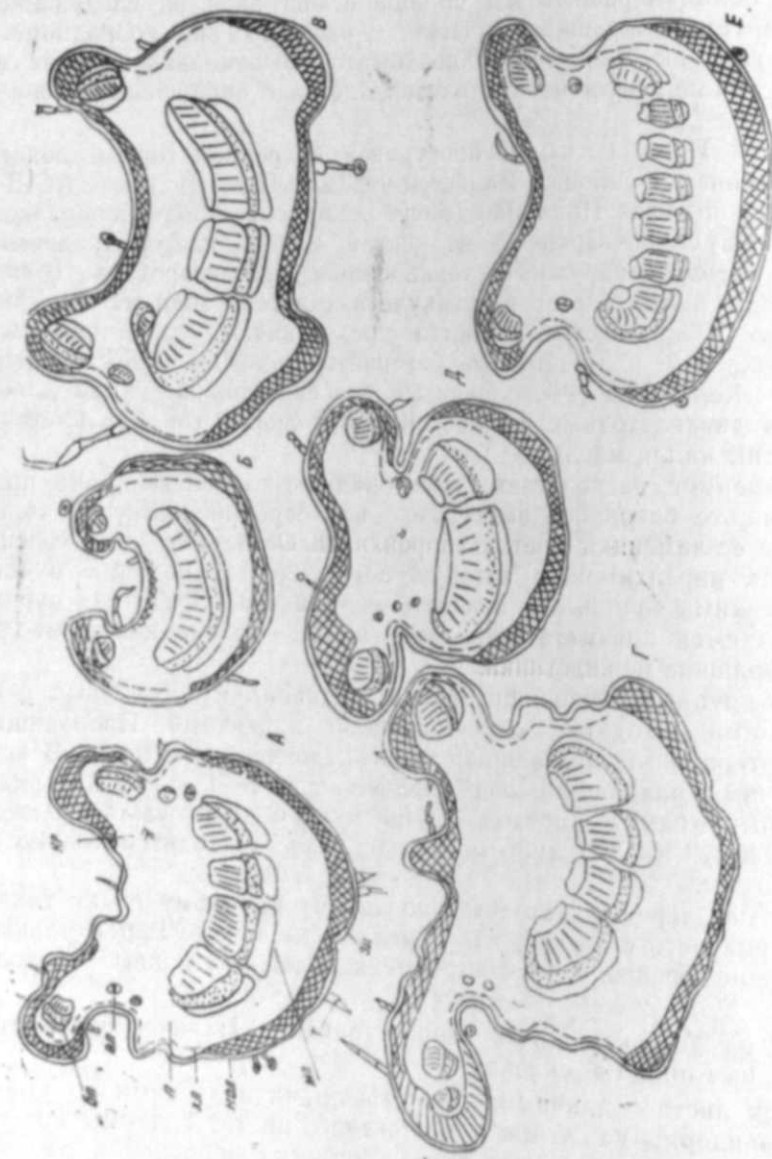
В выступах черешка находится по одному крупному пучку такого же коллатерального строения, как и медианные пучки. В центральной части, с боков черешка встречаются мелкие дополнительные проводящие пучки.

Шалфей Александра распространен в Нахичеванском горном районе, на глинистых склонах.

Черешок листа с длинными оттопыренными волосками по краям. В клетках эпидермы капли масла оранжевого цвета. Трихомы простые в виде одноклеточных сосочков, многоклеточных волосков и железистые. Масло, вытекающее из клеток головки, скапливается под кутикулой, покрывающей головку.

Под эпидермой располагается один слой колленхимы, в некоторых клетках которой имеются капли масла.

В центре черешка находится единственный медианный дуговидно изогнутый тяж — коллатеральный проводящий пучок. Сосуды ксиле-



Поперечные срезы черешков листа шалфея Прилишко (А), ш. Александра (Б), ш. вергедуцига (В), ш. карабахского (Г), ш. нахичеванского (Д), ш. окаймленного (Е), X 32.
 т—трихомы; эп—эпидерма; кол—колленхима; хл—хлоренхима; п—паренхима; вп—вспомогательные пучки; бп—боковые пучки; мр—медянные пучки; кр—кристаллы

мы по 3—5 собраны в радиальные ряды, всего 22—27 рядов. Флоэма узкой полосой огибает ксилему. Флоэму окружает колленхиматозная обкладка. В выступах черешка находится по одному боковому пучку (рисунок, Б).

Шалфей вергедуцига (рисунок В) растет в Ленкоранском районе, эндем Талыша. Приурочен к открытым склонам. Географический тип — гирканский. Травянистый поликарпик. Мезоксерофит. Приурочен к открытым склонам и вторичным кустарниковым зарослям.

Черешок листа широкий с верхней стороны вогнутый, с нижней стороны имеется вырост (см. рисунок, В). Эпидермальные толстостенные клетки, покрытые сплошной кутикулой, вытянуты в тангентальном направлении. Некоторые клетки содержат капли масла. Трихомы простые (одноклеточные сосочки и 3- и 5-клеточные длинные волоски с изогнутой конечной клеткой), иногда места соединения продольных стенок волоска с поперечными утолщены. Железистые волоски — головчатые, на многоклеточной ножке. Крупные оранжевые капли масла содержат головка и ножка.

Под эпидермой располагается колленхима, 2—3 слоя сверху, 6—7 слоев снизу. По бокам черешка колленхима прерывается, сменяясь тяжами хлоренхимы. Клетки паренхимы тонкостенные, вытянутые в тангентальном направлении; в них имеются капли масла — около 5 мкм в диаметре.

В паренхиме погружены 3 медианных проводящих пучка, составляющих на поперечном срезе дугу, между отдельными пучками находится одревесневшая паренхим а. Пучки коллатеральные. Сосуды ксилемы в радиальных рядах, по 3—5 в каждом ряду. Тангентальный диаметр сосудов 15—20 мкм. Флоэма узкой полосой огибает ксилему. Колленхиматозная обкладка развивается как со стороны флоэмы, так и со стороны ксилемы. В выступах черешка находится по одному довольно крупному коллатеральному пучку, окруженному колленхиматозной обкладкой. Кроме того, на скатах ребер имеется 1—2 дополнительных мелких пучка, расположенных выше медианного пучка.

Шалфей карабахский — произрастает в нижнем горном поясе, в кустарниках, на местах сведенного леса, на лесных полянах.

Черешки короткие, в среднем сечении с верхней стороны слегка вогнуты. Имеется 2 выступа (рисунок, Г). Покровит однослойной мелкоклеточной кутикулированной эпидермой из прямоугольных клеток с утолщенными стенками. Простые трихомы многоклеточные, в основном 3-клеточные с заостренным окончанием, одноклеточные сосочки, сидячие головчатые железки. За эпидермой расположена рыхлая колленхима: 2-слойная с верхней стороны черешка, 3- и 4-слойная с нижней, 4-слойная в крыльях. Паренхимные клетки крупные, овальные, тангентально удлиненные с небольшими межклетниками, в которых встречаются кристаллы — ромбы, призмы.

Медианный проводящий пучок находится в центре черешка, погружен в паренхиму. Проводящий пучок коллатерального типа. Ксилема составляет основную часть проводящего пучка и состоит из радиально расположенных сосудов метаксилемы. Очертание сосудов овальное, тангентальный диаметр 18—20 мкм. Флоэму окружает колленхиматозное влагалище. В крыльях также находятся проводящие пучки,

причем в правом — 1 пучок, в левом — 2. Анатомическое строение этих проводящих пучков такое же, как и медианного пучка. Кроме того, в вентральной части черешка имеются очень мелкие проводящие пучки.

Шалфей нахичеванский распространен в Нахичеванском горном районе на каменистых берегах рек. Эндем Нахичеванской АССР.

Черешки длинные, в среднем сечении в центральной части слегка вогнутые. Имеется 2 боковых выступа (рисунок, Д). Эпидерма однослойная, из прямоугольных клеток, часто с содержимым. Некоторые клетки эпидермы образуют одно- и многоклеточные простые, а также железистые волоски. Иногда при основании многоклеточных волосков эпидермальные клетки образуют «цоколь».

За эпидермой расположена колленхима. В центре черешка находится медианный пучок в форме полумесяца. Проводящая ткань составлена двумя пучками разделенными участками одревесневшей паренхимы. Метаксилема пучка состоит из радиальных рядов сосудов по 3—4 в каждом ряду. Всего 25—35 рядов. Средний тангентальный диаметр сосудов 30 мкм. Протоксилема облитерируется, сосуды ее малочисленные, мелкие. Флоэма узкой полосой окружает ксилему. К флоэме примыкает колленхиматозное влагаллище.

Кроме этих центральных проводящих пучков, в выступах черешка расположено по одному дополнительному проводящему пучку коллатерального типа. Кроме того, в периферическую часть основной паренхимы погружены очень мелкие проводящие пучки.

В клетках паренхимы встречаются капли масла, друзы.

Шалфей окаймленный отличается большой изменчивостью. Очень широко распространен в Нахичеванской АССР. Степное плато, МК ож., Диабар, в нижнем и верхнем горных поясах, на сухих скалистых и каменистых склонах.

Черешки листьев равны или немного короче пластинки. С верхней стороны черешок слегка вогнут, снизу образует мощный паренхимный возраст. Имеются два боковых выступа (рисунок, Е). Покров однослойной эпидермой из клеток разной формы, со слегка волнистыми стенками. В клетках находятся капли масла разного диаметра. Некоторые клетки эпидермы образуют выросты — простые и железистые трихомы, но их меньше, чем у других видов.

Медианный пучок представляет собой «ложную» дугу проводящей ткани, в которой отдельные пучки разделены участками одревесневшей паренхимы, причем эти участки шире, чем у эндемичных видов.

Ксилема каждого пучка состоит из радиальных рядов сосудов по 3—5 в каждом ряду. Флоэма составлена ситовидными элементами и паренхимой. Колленхиматозное влагаллище находится с двух сторон проводящего пучка, со стороны флоэмы оно развито сильнее.

В каждом из двух выступов черешка находится по одному довольно крупному боковому пучку. В вентральной части черешка имеются мелкие дополнительные проводящие пучки, погруженные в паренхиму с небольшими межклетниками.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить в анатомическом строении черешков всех исследованных шалфеев сходные признаки: расположение проводящей системы по одному плану в

виде медианного дугообразного тяжа, наличие в выступах черешков довольно крупных боковых пучков. Механическая ткань располагается как под эпидермой (колленхима), так и возле проводящих пучков (колленхиматозная обкладка) Трихомы простые и железистые.

Между собой исследованные виды различаются строением и расположением проводящих пучков. Колленхиматозная паренхима располагается как со стороны флоэмы. (ш. Прилипко, ш. Александра), так и вокруг пучков. Обнаружено два типа строения медианного пучка: сплошная дуга проводящей ткани (ш. Александра) и «ложная» дуга проводящей ткани (ш. Прилипко, ш. карабахский, ш. нахичеванский, ш. вергедуцига, ш. окаймленный). Большое количество проводящих пучков является примитивным признаком, а монолитный массив указывает на высокую организацию структуры.

Неэндемичный вид — шалфей окаймленный — отличается от эндемичных видов этого рода меньшей опушенностью, большим количеством проводящих пучков в медианной жилке черешка.

Литература

1. Анели Н. А. Анатомия проводящей системы побега и систематика растений. Автореф. дис... докт. биол. наук. — Тбилиси, 1962. — 80 с.
2. Араратян Л. А. Некоторые анатомические особенности листьев драконоглавого шалфея. — Изв. АН АрмССР, 1955, № 11, с. 55—59.
3. Камелин Р. В., Махмедов А. М. Основные центры разнообразия видов *Salvia L.* — В. кн.: Тез. докл. VII делегатского съезда всесоюз. ботанич. об-ва. Донецк, 1983, с. 19—20.
4. Козо-Полянский Б. В. О применении анатомического метода в систематике покрытосеменных растений. — Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., 1923—1924, т. 32, вып. 3—4, с. 288—310.
5. Коломбет Е. С. Морфогенез и жизненный цикл шалфея эфиопского. — Бюлл. Моск. об-ва исп. природы. Отд. биол., 1985, вып. 5, с. 90—95.
6. Новрузова Э. А. Эйдоморфология растений Нахичеванской АССР и их структурная эволюция. — Баку, 1985, с. 98—127.
7. Теплицкая А. М., Резникова С. А., Бобовская М. Г. Электронно-микроскопическое исследование секреторных клеток шалфея мускатного. — В сб.: I. Всесоюз. конф. по анатомии раст. Л., 1984, с. 152—153.
8. Шевченко С. В., Денисова Г. А. Развитие железистых образований листа *Salvia sclarea L.* — Раст. рес. 1971, т. 7, в. 2, с. 282—287.
9. Шевченко С. В., Денисова Г. А. Данные по морфологии и анатомии шалфея мускатного. Раст. рес. 1970, т. 6, в. 4, с. 610—615.
10. Чернявский А. В. О структуре проводящей системы черешков видов рода *Salvia L.* флоры Украины. — В сб.: I Всесоюз. конф. по анатомии раст. Л., 1984, с. 172—173.
11. Черпаков Н. В. О значении анатомии черешка губоцветных для их систематики и сирьеведения. — Тр. Воронеж. ун-та, 36, 1956, с. 89—96.
12. Salen M. R. J., N. Nagmi, Haddad. Macro- and microscopical characters of the stems and leaves of *Salvia triloba L.* — J. Pharm. Sci. UAR., 1965, vol. 6, p. 13—133.

С. J. Орлова, Е. Э. Гурбанов

АЗӘРБАЙҶАН ФЛОРАСЫНЫН SALVIA ЧИНСИՆՔԻ ԱՆԻ ՆՈՎԼՔՐԻՆ ՏԱՊԼԱԳՆԻՆ ՏՐՈՒԿՏՈՐԱ ԿԱԳԿՆԴԱ

Догадчикаклилар фәсиләсинин Сүрфә чинсиндән алты нөвүн жарпаг саплағынын анатомиясы тәдгиг едилмишдир. Саплағларынын анатомик гурулушларында олан фәргләр, нөвдахили систематика үчүн әһәмийәтә маликдир. Диагностик бахымдан исә, әтүрүчү системә вә механики тохума мұхтәлиф характер дашырлар.

Эндем олмајан Сүрфә нөвләри, ендемләрдән жарпаг саплағларынын зәһлилији вә көвракклилији илә фәргләнирләр.

УДК. 583.3.

Н. А. ГУСЕЯНОВА

РАЗВИТИЕ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ СОЛЯНКИ ДРЕВОВИДНОЙ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Впервые выявлены эмбриологические признаки солянки древовидной из семейства маревых. Мужская и женская генеративная сфера развивается центростремительно по типу однодольных. Под воздействием эколого-климатических условий у солянки древовидной вырабатывались особые—специфические—типы структур генеративных органов, способствующие приспособлению их к засушливым условиям.

Изученный нами представитель семейства Маревых — солянка древовидная является перспективным кормовым растением, которое широко распространено в северо-восточной части Ширванской степи и на Апшероне.

Поскольку солянка древовидная — кормовое растение, в литературе имеются данные о ее химическом составе, питательной ценности, а также об анатомическом строении листьев и стеблей (1—7). Однако сведения по биологии развития репродуктивной сферы совершенно отсутствуют.

Целью данной работы является изучение структурных особенностей генеративных органов солянки древовидной с выявлением общих эмбриологических признаков, свойственных этому растению.

Работа проводилась в лаборатории структурной ботаники Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

Проводили темпоральные фиксации бутонов и цветков жидкостью Карнуа. Материал обезжизнился и заключался в парафин согласно общепринятой методике цитологического исследования. Толщина срезов варьировала от 15 до 20 мк, в зависимости от степени развития цветка. Препараты окрашивали железным гематоксилином.

Морфологию цветка изучали на живом материале, анализе цветков и соцветий проводили под бинокулярной лупой МБС-2 методом препарирования. Фертильность пыльцы определяли ацетокарминовым методом. Для зарисовок с препаратов использовали рисовальный аппарат РА-4.

Вегетация у солянки древовидной в условиях Апшерона начинается с набухания и подзеленения части прошлогодних укороченных побегов, которые затем трогаются в рост.

В апреле же начинается и рост генеративных почек. В мае на молодых генеративных побегах, в пазухах листьев появляются еле заметные бутоны длиной от 0,5 до 4 мм. Чем выше расположен лист, тем меньше образуется в его пазухе бутонов. Всего на плодовых веточках закладывается от 7 до 14 бутонов, из которых после ответвления к осени развивается очень небольшое количество семян.

Цветение наблюдается в августе. За день до распускания цветка из околоцветника показывается двухлопастное, сильно опущенное рыльце, на следующий день лепестки слегка расходятся, вытягиваются тычиночные нити и из отверстия околоцветника показываются кончики пыльников.

Пыльники открываются продольной трещиной и пыльца из лопнувших пыльников сразу же попадает на рыльце. Постепенно тычиночные нити выносят пыльников из-под покрова цветка и цветение заканчивается. Пыльца к этому времени подсыхает в буреет. На одной генеративной веточке цветки распускаются в акропетальном направлении, т. е. снизу вверх: в то время как верхние бутоны только начинают раскрываться, в нижней части веточки имеются уже раскрытые цветки.

Цветки многочисленные, собраны в густое, широкое метельчатое соцветие, очень мелкие, но хорошо заметны по выдающимся тычинкам с желтыми пыльниками, во время цветения издают тонкий приятный аромат.

Динамика цветения колеблется в зависимости от температуры воздуха, но более интенсивно проходит в утренние часы.

Листочки околоцветника яйцевидные, при плодах с тонкопленчатыми, желтоватыми, розоватыми, а иногда серебристыми крыльями.

Тычинки в количестве 5 снабжены пленчатыми придатками. Плодолистки с едва заметным точечным придатком. Рыльце плоское, толстоватое, равное или длиннее столбика. Плод с обратнойцевидными желтоватыми крыльями. Зрелые семена имеют крылатки, развитый спирально закрученный зародыш. В ноябре происходит осыпание плодов. От начала заложения бутона до цветения проходит около 30 дней, плоды созревают на 60—70 день.

По нашим наблюдениям, у солянки древовидной завязывание плодов происходит от самоопыления. При микроскопическом исследовании раскрывшихся цветков мы обнаружили, что их рыльца, спрятанные еще внутри бутона, уже осыпаны прорастающей пыльцой. Наши наблюдения еще раз подтверждают данные Бочанцевой [3] и Беспаловой [2] о том, что некоторые виды рода солянок являются самоопыляющимися растениями.

В декабре-январе еще зеленые листья начинают усыхать и осыпаться, а с середины февраля сухие прошлогодние стебли полностью освобождаются от листьев.

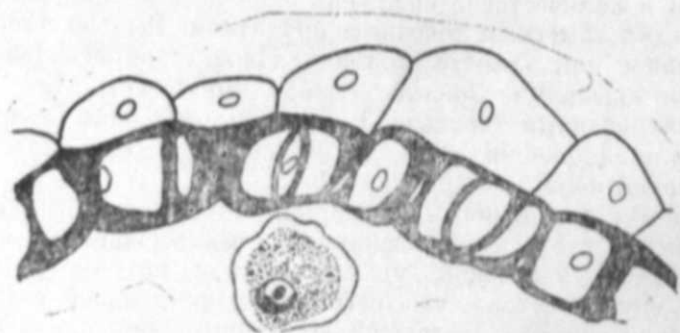
Во время цветения нами были обнаружены дефекты в строении цветков: часто встречающиеся аномалии генеративных органов; т. е. цветки с недоразвитыми тычинками, которые так и остаются на коротких тычиночных нитях, а их пыльцевые мешки не раскрываются. При раздавливании таких пыльников в них обнаруживается темная густая масса или сухая нежизнеспособная пыльца. Иногда в цветке недоразвиты все 5 тычинок. В таких цветках кончики рыльца сильно закручиваются и в таком виде цветок находится в течение всего периода цветения, в результате не происходит опыление.

Микро- и мегаспорогенез. В конце апреля и в начале мая у солянки древовидной на молодых растущих генеративных веточках в пазухах мелких листьев появляются еле заметные бутоны, невидимые не-

вооруженным глазом. На растущей генеративной веточке параллельно цветению, которое идет акропетально, продолжают закладываться новые бутоны. В конце мая в бутонах развиваются листочки околоцветника, пыльники и пестики с оформившейся завязью.

В бутонах сформированы молодые пыльники, стенки которого состоят из эпидермиса, одного—двух средних слоев тапетума секреторного типа. В клетках тапетума кое-где густая цитоплазма и 1—2 ядрышка. Средние слои и тапетум очень рано дегенерируют — к моменту образования одноядерной пыльцы. На стадии тетрад микроспор дегенерировавшие клетки среднего слоя просматриваются лишь на отдельных срезах. Одновременно происходит сильная вакуолизация клеток эпидермиса. К моменту созревания пыльников они исчезают или просматриваются в виде высохших клеток.

Характерные изменения претерпевают тапетум. К концу профазы мейоза в микроспоритах связь между клетками тапетума нарушается в дальнейшем происходит их значительная вакуолизация, растворение стенок. К моменту деления одноядерных пыльцевых зерен тапетум полностью исчезает. По мере развития пыльника в эндотеции образуются фиброзные утолщения. При этом стенка зрелого пыльника состоит из эпидермиса и фиброзного слоя (рисунок). Полость пыльника заполнена многорядной археспориальной тканью.



Стенка пыльника на стадии формирования фиброзного слоя Ув. 600

Археспериальные клетки крупные, плотно сомкнутые с густой цитоплазмой и крупными ядрами. В мае происходит редукционное деление. Стадия профазы во всех клетках пыльника протекает синхронно, а затем начинается слабая асинхронность, т. е. можно проследить все фазы первого деления. Образование тетрад микроспор идет по симультанному типу: расположение их в тетрадах изобилатеральное (см. рисунок).

Пыльцевые зерна одиночные, многопоровые с волнистым краем, шаровидной формы, трехклеточные. Спермии клеток имеют слегка изогнутую форму. Диаметр пыльцевых зерен от 22 до 25 мк.

При изучении микроспорогенеза у солянки древовидной были отмечены отклонения от нормального хода мейоза: начиная с метафазы первого деления при переходе к анафазе отмечались отставание хромосом, а также россыпи хромосом по всему веретену. В ранней телофазе, когда хромосомы уже разошлись к полюсам, некоторые из них

еще находились на нитях фрагмопластов, что подтверждается данными Конычевой [5].

При рассматривании поперечных срезов разновозрастных пыльников часто наблюдалась следующая картина: отмирание содержимого пыльников на стадии заложения археспориальной ткани и в разные периоды формирования пыльцы. Такие пыльники были заполнены продуктами распада археспория или тетрад микроспор. Также было обнаружено: в сформировавшихся тетрадах начинается дегенерация микроспороцитов, содержимое клеток пыльников в виде комочков сбивается в сторону и вся полость пыльника остается пустой.

Завязь образована одним плодolistиком, нижняя, одногнездная, содержит одну анатропную семязпочку. Семязпочка закладывается в виде прямой, которая затем изгибается в направлении вершины завязи. Зрелая семязпочка анатропная, двупокровная с мощным нуцеллусом. Микропиле образуется только внутренним интегументом. Ко времени образования в пыльниках вторичных археспориальных клеток в завязи закладывается нуцеллус семязпочки, у основания которого кольцевыми валиками формируются многослойные внутренние и наружные интегументы. Развиваясь, интегументы покрывают нуцеллус. В субэпидермальном слое нуцеллуса формируются 1—3 археспориальные клетки, отличающиеся от окружающих клеток нуцеллуса крупными ядрами и более густой цитоплазмой. Одна из этих клеток приступает к мейозу и в результате образует материнскую клетку макроспор. В прорастающей макроспоре появляется вакуоль, а вся клетка заметно увеличивается в продольном направлении. Макроспорогенез в большинстве случаев протекает нормально и завершается образованием линейной тетрады, макроспор. Из халазальной мегаспоры развивается 8-ядерный зародышевый мешок нормального типа. Зрелый зародышевый мешок имеет одну яйцеклетку, две синергиды и два полярных ядра, последние сливаются перед оплодотворением и становятся центральным ядром зародышевого мешка. В зрелом зародышевом мешке антиподы отсутствуют, они эфемерны, дегенерируют до слияния еще полярных ядер.

Однако в процессе макроспорогенеза отмечены и отклонения от нормального развития зародышевого мешка.

В результате нарушений процессов микро- и макроспорогенеза происходит отмирание большого процента бутонов, что может происходить и от недостатка влаги, которая весной приводит к резким отклонениям в структуре клеток. Сухость почвы и воздуха, как отмечает в своих работах Конычева [5], в летние месяцы создает жесткие условия для питания растений и является причиной отмирания у них большого количества опыленных завязей, в результате чего развивается много неполноценных семян.

Вскоре после оплодотворения зародышевого мешка солянки древовидной начинает делиться центральное ядро зародышевого мешка — образуется нуклеарный эндосперм. Ядра эндосперма округлые с 1—3 ядрышками. По мере развития эндосперм становится клеточным и в зрелом семени уже не обнаруживается.

Несколько позже начинает делиться оплодотворенная яйцеклетка, в результате чего образуется зародыш, который имеет зеленый цвет, что свидетельствует о наличии в их клетках большого количества хлорофилла.

Развитие зародыша идет довольно медленно — около двух месяцев. Зародыш солянки древесноидно развивается по типу *Chenopodium*.

В результате эмбриологических исследований установлено, что развитие генеративной сферы у солянки древесноидной протекает так же, как и у других представителей рода солянок.

По данным нашего исследования, солянка древесноидная характеризуется следующими эмбриологическими признаками: пыльники четырехгнездные, стенка молодого пыльника состоит из эпидермиса, одного—двух средних слоев и секреторного тапетума. Ко времени созревания пыльцы средние слои и тапетум разрушаются, в эндотеции развиваются фиброзные пояски. Тетрады микроспор симультанного типа, расположение клеток в тетраде изобилатеральное. Зрелая пыльца трехклеточная.

Семяпочка анатропная, двупокровная, с мощным нуцеллусом, микропиле образуется внутренним антегументом. Археспорий многоклеточный. Зародышевый мешок 8-ядерный, развивается по нормальному типу. Полярные ядра сливаются до оплодотворения. Антиподы эфемерны. Эндосперм клеточный. Зигота имеет период покоя.

Несмотря на естественность вида солянки древесноидной рода солянки, отмечены и некоторые различия внутри вида: порядок заложения частей цветка, отставание хромосом в мейозе, время дегенерирования тапетума, антипод и пр. Возможно, что эти признаки могут быть использованы для таксономии и выявления родственных отношений между разными группами.

Литература

1. Александров Е. С. К изучению эмбриологии саксаула черного. *Lop Arhyllum (Minew.) Hjn.* — Узб. биол. журн. 1974, № 4, с. 32—36.
2. Беспалова З. Г. Цветение терескена, сведы и петросимонии. — Бот. журн., 1964, т. 49, № 2, с. 1800—1805.
3. Бочанцева З. Т. Эмбриологический очерк солянки Палецкого. — Труды Бот. сада. Изд-во АН УзССР, 1951, вып. 2, с. 27—29.
4. Ильин М. И. Энтомофилия у сем. *Chenopodiaceae*, ее распространение и значение. — Сов. ботаника, 1946, т. XIV, 4, с. 427—254.
5. Конищева В. И. О цветении и эмбриологии *Salsola gemmascens* Pall. — Сб. биол. и струк. особ. полезн. раст. Узбекистана. Ташкент, Фан, 1977, с. 85—97.
6. Моносзон М. X. Морфология пыльцы сем. *Chenopodiaceae*. — Тр. Ин-та геогр. СССР, 1951, вып. 50, с. 142—166.
7. Османов Л. Т. К биологии и экологии боялыча. — Изв. АН КазССР. Сер. бот. и почвов., 1962, вып. 1 (13), с. 71—76.

Н. А. Нүсөйнова

АБШЕРОН ШЭРАИТИНДЭ АҒАЧВАРЫ ШОРАН БИТКИСИННИ КЕНЕРАТИВ ОРГАНЛАРЫНЫН ИНКИШАҒЫ

Тәрәччәклиләр фәсиләсинни марағлы нүмајәндәси олан ағачвари шоран биткисинни морфолокијасы, биолокијасы, микро вә мегаспорогенези, мајаланмасы вә рүшәјини инкишағы тәдгиг едилмишдир. Бу биткисинни эмбриоложи хусусијәтләринни өјрәнилмәси тәрәччәклиләр фәсиләсинни филокенија вә систематикасына даир бәзи мәсәләләрин мөјјәйләшдирилмәси үчүн нәзәри марағ ојадыр. Бундан әлава, гијмәтли јем биткиси кими дә практикә әһәмијјәтә маликдир.

Эмбриоложи чәһәтдән мөјјәји едилмишдир ки, шоран биткисинни тозлуғу епидермис, 1—2 орта гат вә секретор тапетумдан ибарәтдир. Тозлуғун археспоријасы чохһүчәјрәлидир. Аетрадалар симултан типни кими әмәлә кәлир. Јумуртачығы анатроп вә икһөртүклүдүр. Нуцеллус бир вә ја 2—3 археспориал һүчәјрәә маликдир. Сәккиз һүчәјрәли рүшәјм кисәси нормал тип илә әмәлә кәлир.

Синергидләрдә түк апараты вардыр. Мајаланма нормал кетмәклә ендосперм чохһүчәјрәлидир.

Бу биткисинни бәзи эмбриоложи хусусијәтләр (секретор тапетум, микроспорларын тетрадасы, симултан типни илә әмәлә кәлмәси, анатроп јумуртачығ вә с.) бәсит биткиләрдә үчһүчәјрәли тозлуғ, гадын археспоријасынын 1—2 һүчәјрәли олмасы јүксәк инкишағ етмиш биткиләрдә олдуғу кими дир.

Ағачвари шоран биткисинни морфо вә эмбриоложи тәдгигаты нәтичәсиндә мөјјәји едилмишдир ки, онун тәрәччәклиләр фәсиләсинә мәнсуб едилмәси дүзкүндүр вә о һәмин фәсиләсини ичәрисиндә өз филокенијасына кәрә ән танынмыш нүмајәндәләриндән биридир.

УДК 631.81.82

А. Н. ГЮЛЬАХМЕДОВ, Т. С. ТЕЙМУРОВА

ВЛИЯНИЕ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КУЛЬТУРЫ БАСМЫ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Работа посвящается изучению влияния N, P, K и Mo на повышение урожайности и качества продукции культуры басмы в условиях Апшерона и Ширвани. Установлено, что с целью получения высокого и качественного урожая культуры басмы в условиях Апшерона и Ширвани необходимо внесение под эту культуру макро- и микроудобрений.

Исследования проводились в условиях вегетационного и полевого опыта на Апшероне и в Кюрдамирском р-не. Удобрения — NPK — вносились в дозах 90 и 120 кг/га азота в виде аммиачной селитры, фосфора — простого суперфосфата, калия — сернокислого калия. Сроки внесения: фосфор — под основную вспашку 40% и в период цветения 20, 40% фосфора, 60% азота и калия перед весенней вспашкой, оставшиеся 40% азота и калия в подкормку в период цветения растений. Молибдат аммония (доза 1,5 кг) после смешивания удобрений вносился в почву во время подкормки культуры. Навоз вносился перед основной вспашкой из расчета 12 и 24 т/га.

Почва опытного участка Апшерона — серо-бурая легкосуглинистая, бесструктурная. Для ее агрохимической характеристики были взяты смешанные почвенные образцы из слоев 0—20, 20—40, 40—60, 60—80, 80—100 см. Содержание общего гумуса в ней составляет: 0,32—1,44%, азота — 0,05—0,15%, фосфора — 0,05—0,18%, калия — 1,8—2,7%, молибдена — 0,8—3,5 мг/кг. Количество подвижных форм макро- и микроэлементов в почве очень низко: нитратного азота 1,6—5,4 мг/кг; поглощенного аммиачного азота (NH₄) 9,2—13,9; гидролизующего азота 16,7—86,9; водорастворимого аммиака 0,97—2,4; водорастворимого фосфора 0,23—1,90; обменного калия 130,9—241,9; подвижного молибдена 0,08—0,27 мг/кг почвы. Широкая вариабельность содержания элементов зависит в основном от глубины отбора почвенных образцов.

Почвы Ширванской аллювиально-пролювиальной равнины, в которую входит Кюрдамирский р-н, сероземно-луговые давноорошаемые с рядом разновидностей. По механическому составу они характеризуются плохой водопроницаемостью и другими неблагоприятными водно-физическими свойствами. Содержание общего гумуса составляет 0,9—2,5%, азота — 0,053—0,165%, фосфора 0,125—1,16%, калия — 1,95—3,2, молибдена — 0,7—2,5 мг/кг почвы. Количество подвижных форм макро- и микроэлементов в почве очень низкое: нитратного азота 2,8—10,5 мг/кг, поглощенного аммиачного азота 5,01—15,90 мг/кг, гидролизующего азота 50,4—120,3 мг/кг, водорастворимого аммиака

4,7—8,9 мг/кг, водорастворимого фосфора 0,63—1,62, обменного калия 105,7—336,2 мг/кг; подвижного молибдена 0,02—0,13 мг/кг почвы.

Таким образом, по принятой в Азербайджане градации А. Н. Гюльахмедова и Ф. Г. Ахундова, 1982), серо-бурые почвы Апшерона и сероземно-луговые почвы Ширвани слабо обеспечены азотом, фосфором, калием, молибденом и нуждаются в удобрениях.

В зависимости от доз и соотношений вносимых удобрений процессы роста и развития растений могут замедляться или усиливаться. В вегетационных опытах под влиянием азотных, фосфорных и калийных удобрений увеличивались количество боковых побегов, диаметр куста и высота растений басмы. Наиболее эффективным оказался вариант с 30 г/сосуд азота, 40 г фосфора, 30 калия. В вариантах с применением навоза лучшие показатели получены при дозе его 2,4 кг/сосуд. При использовании микроэлементов на фоне N₃₀P₄₀K₃₀ г/сосуд лучший эффект достигнут при внесении 8,3 мг молибдена.

При использовании методы предварительного замачивания семян в растворах селенистокислого натрия и молибденовокислого аммония лучшие результаты получены при 6-часовой экспозиции.

Полевые опыты, заложенные по аналогичным схемам, подтвердили результаты и достоверность вегетационных опытов.

Следует отметить, что в начальный период развития растений басмы значительных изменений в накоплении питательных веществ в листьях не наблюдается. Это объясняется еще слабой развитостью корневой системы. Интенсивное накопление элементов питания наблюдается в период цветения, а с дальнейшим ростом и развитием растений, когда происходит отток элементов питания в репродуктивные органы, их содержание падает. Наиболее интенсивное усвоение макро- и микроэлементов наблюдается при внесении удобрений в дозе N₉₀P₁₂₀K₉₀. Под влиянием микроудобрений лучшее поступление питательных веществ в растения отмечается при внесении на этом фоне молибдена в дозе 1,5 кг/га.

Правильное и рациональное использование удобрений — одно из необходимых условий получения высоких и устойчивых урожаев любой культуры, в том числе басмы.

Результаты полевых опытов показывают, что при внесении минеральных удобрений урожайность басмы в среднем за 3 года увеличивается на Апшероне до 12,7—17,5 ц/га, а в Ширвани — до 15,4—19,4 ц/га по сравнению с неудобренным контролем (соответственно 10,0 и 10,3 ц/га) (табл. 1). Наиболее эффективной в обоих случаях оказалась доза N₉₀P₁₂₀K₉₀ — прибавка к контролю урожая листьев басмы на Апшероне 7,5 ц/га (75%), в Ширвани 9,1 ц/га (88,0%). При внесении в почву навоза лучший результат получен в варианте 24 т/га — увеличение урожая составило соответственно 6,5 ц/га (65%) и 8,1 ц/га (78%).

Установлено также, что микроудобрения на фоне полного минерального удобрения в значительной степени способствуют увеличению урожая басмы (табл. 2). В среднем за 3 года наибольшая прибавка урожая получена при внесении на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ молибдена в дозе 1,5 кг/га (на Апшероне 3,7 ц/га, или 21,1%, в Ширвани 3,4 ц/га, или 17,5%) (табл. 3).

Установлено, что макро- и микроудобрения ускоряют наступление фаз развития и созревание плодов басмы на 8—16 дней по сравнению

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на урожай листьев басмы
Полевые опыты на серо-бурой почве Апшерона и на сероземно-луговой почве Ширвани

Вариант опыта	Серо-бурая почва Апшерона			Сероземно-луговая почва Ширвани		
	средний урожай, за 3 года, ц/га	прибавка		средний урожай, за 3 года, ц/га	прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль (без удобр.)	10,0	—	—	10,3	—	—
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	12,7	2,7	27,0	15,4	5,1	49,5
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	15,5	5,5	55,0	16,9	6,6	64,1
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	17,5	7,5	75,0	19,4	9,1	88,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	14,9	4,9	49,0	15,8	5,5	53,4
Навоз 12 т/г а	13,3	3,3	33,0	15,4	5,1	49,9
Навоз 24 т/га	16,5	6,5	65,0	18,4	8,1	78,0

с контролем. В вегетационных опытах, проведенных с целью более детального изучения влияния минеральных и микроудобрений на урожай листьев басмы, получены аналогичные результаты. Удобрения в оптимальных дозах являются одним из эффективных средств повышения качества сельскохозяйственной продукции.

Таблица 2

Влияние корневой подкормки молибденом на урожай
листьев басмы на серо-бурой почве Апшерона
(средние данные за 3 года)

Вариант опыта	Средний урожай, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	12,7	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	14,0	1,3	10,2
Фон+Мо 2,0 кг/га	13,2	0,5	3,9
	P=2,3%	E=0,3 ц/га	
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	15,5	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	16,9	1,4	9,0
Фон+Мо 2,0 кг/га	16,5	1,0	6,4
	P=1,8%	E=0,3 ц/га	
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (фон)	17,5	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	21,2	3,7	21,1
Фон+Мо 2,0 кг/га	19,5	2,0	11,4
	P=2,1%	E=0,4 ц/га	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (фон)	14,9	—	12,1
Фон+Мо 1,5 кг/га	16,7	1,8	—
Фон+Мо 2,0 кг/га	15,8	0,9	6,0
	P=2,5%	E=0,4 ц/га	

В наших опытах под влиянием различных доз и соотношений удобрений по сравнению с неудобренным вариантом наряду с улучшением снабжения растений басмы элементами питания, увеличением урожая отмечено изменение содержания в них красящего вещества (индиго). Лучшие результаты получены в варианте N₉₀P₁₂₀K₉₀ — количество индиго в листьях увеличилось по сравнению с контролем в периоды бутонизации, цветения и в конце вегетации на 0,5; 0,9 и 0,9% соответственно.

При микроэлементной подкормке на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ наибольшее накопление индиго отмечается при дозе молибдена 1,5 кг/га. Например, по сравнению с фоном (0,9%) содержание индиго в листьях в фазу бутонизации увеличивается на 0,8%. В период цветения эта разница составляет также 0,4% (фоновый вариант 1,8%). А при внесении селена в листьях басмы по сравнению с фоном величина индиго возростала на 0,6%.

При изучении действия минеральных и микроудобрений на сельскохозяйственные культуры важно знать не только их действие на урожай и его качественные показатели, но и экономическую эффективность их применения.

Таблица 3

Влияние корневой подкормки молибденом на урожай листьев бамсы на сероземно-луговой почве Кюрдамирского р-на (средние данные за 3 года)

Вариант опыта	Средний урожай, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	15,4	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	17,5	2,1	13,6
Фон+Мо 2,0 кг/га	16,4	1,0	6,4
	P=1,8%	E=0,3 ц/га	
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	16,9	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	19,4	2,5	14,7
Фон+Мо 2,0 кг/га	18,6	1,7	10,0
	P=1,6%	E=0,3 ц/га	
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (фон)	19,4	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	22,8	3,4	17,5
Фон+Мо 2,0 кг/га	21,5	2,1	10,8
	P=1,4%	E=0,3 ц/га	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (фон)	15,8	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	17,9	2,1	13,2
Фон+Мо 2,0 кг/га	16,4	0,6	3,8
	P=1,8%	E=0,3 ц/га	

При подсчете экономической эффективности нами были учтены общая стоимость прибавочного урожая за счет удобрений по государственным закупочным ценам, затраты на удобрение, уборку и обработку дополнительного урожая и установлен чистый доход.

По результатам деляночных опытов установлено, что от внесения микроэлементов в почву чистый доход по вариантам составляет 230,03—9291,21 руб/га. В производственных условиях чистый доход оказывается ниже рассчитанного по результатам деляночных опытов, но экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений оказывается достаточно высокой (табл. 4).

Из изложенного следует, что серо-бурые почвы Апшеронского п-ова и сероземно-луговые почвы Ширвани характеризуются слабой обеспеченностью усвояемыми формами азота, фосфора, калия, молибдена. Внесение макро- и микроудобрений, увеличивая содержание в этих почвах количества усвояемых форм питательных элементов, улучшает режим питания растений. С внесением в эти почвы минеральных, органических и молибденовых удобрений в различных дозах и соотношениях улучшаются рост и развитие растений, увеличиваются количество сухой массы. На серо-бурых почвах Апшерона лучшие показатели роста и развития растений достигнуты при внесении N₉₀P₁₂₀K₉₀ по сравнению с контролем количество боковых ветвей увеличивается на 18 шт., диаметр кроны — на 17,9 см, рост растений — на 19,9 см.

Действие органических удобрений различается в зависимости от их дозы. При внесении 12 т/га навоза показатели уступают лучшим вариантам внесения минеральных удобрений, при 24 т/га достигается прибавка количества боковых ветвей на 16 шт., диаметра кроны на 15,8 см,

рост растений на 18,6 см по сравнению с контролем. Действие молибденового удобрения на развитие растений проявляется сильно, что связано с его селективным действием на развитие бобовых. Влияние молибдена особенно сильно проявляется на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀. Причем лучшие результаты достигаются при дозе молибдена 1,5 кг/га. На сероземно-луговых почвах Кюрдамирского р-на наблюдаются те же закономерности влияния макро- и микроудобрений на развитие бамсы.

Таблица 4

Экономическая эффективность применения молибдена на фоне минеральных удобрений под культуру бамсы в производственных опытах (в среднем за 1980—1981 гг.)

Вариант опыта	Прибавка урожая от применения удобрений, ц/га	Общая стоимость прибавочного урожая, руб/га	Затраты на получение и обработку дополнительного урожая, руб/га	Чистый доход (руб/га) от применения	
				микроудобр.	макроудобр.
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (фон)	5,4	13824	148,59	13675,41	
Фон+Мо 1,5 кг/га	2,5	5900	180,79	—	5719,21

Минеральные и органические удобрения способствуют значительному повышению урожая листьев бамсы: прибавка на Апшероне составляет 27,0—75,0% (урожай в контроле 10,0 ц/га), в Ширвани — 49,5—88,0% (10,3 ц/га). Максимальный урожай получен в варианте N₉₀P₁₂₀K₉₀; несколько уступает ему вариант с внесением 24 т/га навоза (65,0 на Апшероне и 78,0 в Ширвани). Корневая докормка микроудобрения на фоне минеральных удобрений также значительно повышает урожай листьев бамсы. Так, от внесения 1,5 кг/га молибдена на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ увеличение в условиях Апшерона составляет 3,7 ц/га (21,1%). При большей дозе молибдена прибавка урожая менее выражена (11,4%). От внесения 1,5 кг/га молибдена на фоне N₉₀P₉₀K₁₂₀ прибавка урожая листьев бамсы составила 12,1%, а на фоне N₉₀P₉₀K₉₀ — 10,2%, т. е. действие молибдена почти не зависит от дозы внесения азотных удобрений. При применении молибденовых удобрений под бамсу на сероземно-луговых почвах Ширвани получены аналогичные результаты.

При корневой подкормке молибденом на фоне различных доз и соотношений NPK в листьях бамсы происходит увеличение содержания азота, фосфора и калия, а также микроэлементов. В результате существенно улучшается качество листьев бамсы: при внесении молибдена на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ содержание индиго увеличивается до 2,2 мг%.

От применения минеральных удобрений из расчета N₉₀P₉₀K₉₀ и N₉₀P₁₂₀K₉₀ чистый доход за счет увеличения урожая листьев бамсы достигает на Апшероне 6765,03 и 19051,41 в Ширвани — 12909,03 и 2147,41 руб/га.

При корневой подкормке растений молибденом в дозе 1,5 кг/га на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ чистый доход составляет 9291,21 руб/га.

Таблица 3

Влияние корневой подкормки молибденом на урожай листьев бамсы на сероземно-луговой почве Кюрдамирского р-на (средние данные за 3 года)

Вариант опыта	Средний урожай, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	15,4	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	17,5	2,1	13,6
Фон+Мо 2,0 кг/га	16,4	1,0	6,4
	P=1,8%	E=0,3 ц/га	
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ (фон)	16,9	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	19,4	2,5	14,7
Фон+Мо 2,0 кг/га	18,6	1,7	10,0
	P=1,6%	E=0,3 ц/га	
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (фон)	19,4	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	22,8	3,4	17,5
Фон+Мо 2,0 кг/га	21,5	2,1	10,8
	P=1,4%	E=0,3 ц/га	
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (фон)	15,8	—	—
Фон+Мо 1,5 кг/га	17,9	2,1	13,2
Фон+Мо 2,0 кг/га	16,4	0,6	3,8
	P=1,8%	E=0,3 ц/га	

При подсчете экономической эффективности нами были учтены общая стоимость прибавочного урожая за счет удобрений по государственным закупочным ценам, затраты на удобрение, уборку и обработку дополнительного урожая и установлен чистый доход.

По результатам деляночных опытов установлено, что от внесения микроэлементов в почву чистый доход по вариантам составляет 230,03—9291,21 руб/га. В производственных условиях чистый доход оказывается ниже рассчитанного по результатам деляночных опытов, но экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений оказывается достаточно высокой (табл. 4).

Из изложенного следует, что серо-бурые почвы Апшеронского п-ова и сероземно-луговые почвы Ширвани характеризуются слабой обеспеченностью усвояемыми формами азота, фосфора, калия, молибдена. Внесение макро- и микроудобрений, увеличивая содержание в этих почвах количества усвояемых форм питательных элементов, улучшает режим питания растений. С внесением в эти почвы минеральных, органических и молибденовых удобрений в различных дозах и соотношениях улучшаются рост и развитие растений, увеличиваются количество сухой массы. На серо-бурых почвах Апшерона лучшие показатели роста и развития растений достигнуты при внесении N₉₀P₁₂₀K₉₀ по сравнению с контролем количество боковых ветвей увеличивается на 18 шт., диаметр кроны — на 17,9 см, рост растений — на 19,9 см.

Действие органических удобрений различается в зависимости от их дозы. При внесении 12 т/га навоза показатели уступают лучшим вариантам внесения минеральных удобрений, при 24 т/га достигается прибавка количества боковых ветвей на 16 шт., диаметра кроны на 15,8 см.

рост растений на 18,6 см по сравнению с контролем. Действие молибденового удобрения на развитие растений проявляется сильно, что связано с его селективным действием на развитие бобовых. Влияние молибдена особенно сильно проявляется на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀. Причем лучшие результаты достигаются при дозе молибдена 1,5 кг/га. На сероземно-луговых почвах Кюрдамирского р-на наблюдаются те же закономерности влияния макро- и микроудобрений на развитие бамсы.

Таблица 4

Экономическая эффективность применения молибдена на фоне минеральных удобрений под культуру бамсы в производственных опытах (в среднем за 1980—1981 гг.)

Вариант опыта	Прибавка урожая от применения удобрений, ц/га	Общая стоимость прибавочного урожая, руб/га	Затраты на получение и обработку дополнительного урожая, руб/га	Чистый доход (руб/га) от применения	
				микроудобр.	макроудобр.
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (фон)	5,4	13824	148,59	13675,41	
Фон+Мо 1,5 кг/га	2,5	5900	180,79	—	5719,21

Минеральные и органические удобрения способствуют значительному повышению урожая листьев бамсы: прибавка на Апшероне составляет 27,0—75,0% (урожай в контроле 10,0 ц/га), в Ширвани — 49,5—88,0% (10,3 ц/га). Максимальный урожай получен в варианте N₉₀P₁₂₀K₉₀; несколько уступает ему вариант с внесением 24 т/га навоза (65,0 на Апшероне и 78,0 в Ширвани). Корневая докормка микроудобрения на фоне минеральных удобрений также значительно повышает урожай листьев бамсы. Так, от внесения 1,5 кг/га молибдена на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ увеличение в условиях Апшерона составляет 3,7 ц/га (21,1%). При большей дозе молибдена прибавка урожая менее выражена (11,4%). От внесения 1,5 кг/га молибдена на фоне N₉₀P₉₀K₁₂₀ прибавка урожая листьев бамсы составила 12,1%, а на фоне N₉₀P₉₀K₉₀ — 10,2%, т. е. действие молибдена почти не зависит от дозы внесения азотных удобрений. При применении молибденовых удобрений под бамсу на сероземно-луговых почвах Ширвани получены аналогичные результаты.

При корневой подкормке молибденом на фоне различных доз и соотношений NPK в листьях бамсы происходит увеличение содержания азота, фосфора и калия, а также микроэлементов. В результате существенно улучшается качество листьев бамсы: при внесении молибдена на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ содержание индиго увеличивается до 2,2 мг%.

От применения минеральных удобрений из расчета N₉₀P₉₀K₉₀ и N₉₀P₁₂₀K₉₀ чистый доход за счет увеличения урожая листьев бамсы достигает на Апшероне 6765,03 и 19051,41 в Ширвани — 12909,03 и 2147,41 руб/га.

При корневой подкормке растений молибденом в дозе 1,5 кг/га на фоне N₉₀P₁₂₀K₉₀ чистый доход составляет 9291,21 руб/га.

Результаты исследований позволяют рекомендовать применение на Апшеронской и Ширванской зонах под культуру басмы минеральноудобрения в дозе $N_{90}P_{120}K_{90}$.

Целесообразно также на фоне $N_{90}P_{120}K_{90}$ вносить корневую подкормку молибденовыми удобрениями в дозах 1,5 кг/га.

Литература

1. Гюльяхмедов А. Н., Теймурова Т. С., Мамедов Д. Ш., Халилов А. А. Влияние микроэлементов на развитие и урожайность эфиромасличных культур. Эффективность применения удобрений в республиках Закавказья. — Тбилиси, 1980.
2. Гянджемехр А. В., Теймурова Т. С. Влияние удобрений на динамику поступления макро- и микроэлементов в листьях басмы. — Тез. докл. XII Всесоюз. координац. научно-методич. совещания «Совершенство системы диагностики питания с.х. растений». М., 1985.
3. Машанов В. И., Ядгаров Т. Я. Некоторые результаты изучения хны и басмы в условиях Таджикской ССР. — Масло-жировая промышленность, 1975, № 8, с. 22—23.
4. Машанов В. И. Методические указания по возделыванию хны и басмы. — Ялта, 1976.
5. Муравьева Д. А., Гаммерман А. Ф. Тропическое и субтропическое лекарственное растение. — М.: Медицина, 1974. — 216 с.
6. Теймурова Т. С. Влияние молибдена на урожай листа и семена растения басмы. — Мат-лы конф. молодых ученых ИПиА АНАзССР, посвященной 60-летию установления Советской власти в Азербайджане и образ. Компартии Азербайджана. Баку, 1978.

Э. Н. Күләхмәдов, Т. С. Тејмурова

БАСМА БИТКИСИНИН МӘХСУЛДАРЛЫҒЫНА ВӘ КЕҖФИЈЈӘТИНӘ МАКРО ВӘ МИКРОКҮБРӘЛӘРИН ТӘСИРИ

Апарылан тәдгигатлар көстәрир ки, Абшерон жарымдасында јајылан боз-гонуур вә Ширванда јајылан боз-чәмән торпағлары мәнмәсәнилә билән азот, фосфор, калиум вә молибденлә зәиф тә'мин олуимушдур. Она көрә дә макрокүбрәләр илә бирликдә гектара 1,5 кг молибден верилдикдә һәр ики рајон шәраитиндә басма биткисинин жарпағ мәнсулунун 21,1% артығы мушәһидә едилмишдир. Макро вә микрокүбрәләрин тә'сири алтында басманын жарпағ мәнсулунун кеҖфијјәти дә јахшылашыр, белә ки, күбрәләрин верилмәси нәтиҗәсиндә әсас кеҖфијјәт көстәричиси олан индиго маддәсини миғдары 2,4 мг %-ә гәдәр артмишдур.

УДК 631.4

А. А. МИКАИЛОВ

ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Ширванская степь имеет благоприятные почвенно-климатические условия для развития хлопководства, плодоводства, зерновых, кормовых культур и других отраслей сельскохозяйственного производства. Однако около 60% площади подвержено засолению разной степени. Увеличение площадей орошаемых земель можно проводить только за счет мелиорированных почв. Поэтому проблема комплексного изучения и оценки мелиорируемых почв, бонитировки этой территории является весьма актуальной.

В Азербайджане вопросами бонитировки почв занимались многие исследователи [1, 5, 7—12]. Проведенные исследования по оценке почв охватывают горные, предгорные и низменные территории для отдельных культур. Однако по исследованиям оценки мелиорируемых почв проведены лишь единичные работы [1, 3]. Для оценки мелиоративном отношении Ширванская степь, а почвенные исследования проводились в Уджарском р-не.

Исследования по оценке земель не могут успешно развиваться без математической обработки материалов о природных свойствах почв и урожайности сельскохозяйственных культур. В результате математической обработки массовых данных для оценки мелиорируемых почв Ширванской степи были выявлены средняя арифметическая, среднее квадратическое отклонение, коэффициент изменчивости, ошибка среднего арифметического, показатель точности и степень надежности. Полученные данные показывают, что выбранные диагностические признаки почв вполне достоверны для критериев бонитета почв объекта исследования.

Важнейшими критериями оценки почв являются ее свойства, находящиеся в тесной корреляционной зависимости с урожайностью агроценозов. Для установления корреляционной зависимости между отдельными свойствами почв и урожайностью агроценозов нами проведены исследования по установлению биологической урожайности хлопчатника и зерна, собраны данные об урожайности этих культур последних 8—10 лет по хозяйственным сводкам. Были также исследованы диагностические признаки почв, влияющие на урожайность агроценозов в условиях Ширванской степи. Рассчитанные коэффициенты корреляции между урожайностью агроценозов и показателями свойств почв раскрывают существенную взаимосвязь и высокую сопряженность.

При составлении основной бонитетной шкалы мелиорируемых почв в условиях Ширванской степи в качестве критериев принимались запасы гумуса, валового азота, фосфора, суммы поглощенных оснований

и суммы водопрочных агрегатов $>0,25$ мм, которые имеют корреляцию с урожаем хлопчатника и зерновых культур. Показатели гумуса, $>0,25$ мм пересчитывались на глубине 0,20, 0—50 и 0—100 см, а азот суммы поглощенных оснований и суммы водопрочных агрегатов и фосфор — на глубине 0—20, 0—50 см. Полученные данные показали, что коэффициент корреляции между показателями мелиорируемых почв и урожайностью агроценозов очень тесный ($r=0,981-0,997$). Таким образом, эти показатели должны стать основными критериями при оценке мелиорируемых почв.

Для составления основной шкалы принята столбальная или процентная система сравнения. Из данных показателей плодородия почв наивысшие имеются в сероземно-луговых темных почвах. Приняв запасы гумуса, азота, фосфора, суммы поглощенных оснований и водопрочных агрегатов в слоях 0—20, 0—50, 0—100 см сероземно-луговых темных почв за 100, мы произвели расчет «относительного показателя» содержания этих веществ для других почв исследуемого района (табл. 1).

Таблица 1

Основная шкала баллов бонитета мелиорируемых почв и сопоставление ее с баллами по урожайности сельхозкультур Ширванской степи

Почвы	Баллы по показателям					Баллы по свойствам почв	Баллы по урожайности	
	гумус	азот	фосфор	Σ погл. основ.	Σ водопроч. агрег. $V > 0,25$ мм		хлопчатник	зерновые
Сероземно-луговые темные	100	100	100	100	100	100	100	100
Сероземно-луговые	77	80	97	87	88	85	85	89
Сероземно-луговые светлые	55	78	92	63	72	70	78	75
Лугово-сероземные	73	77	93	66	84	77	82	83
Лугово-сероземные светлые	50	56	90	56	65	62	76	70
Аллювиально-луговые	44	68	81	32	54	52	66	62

Таким образом, нами были определены баллы бонитета почв, распространенные на объекте исследования. Как видно из табл. 1, наименьшим баллом были оценены аллювиально-луговые почвы — 52 балла. Сероземно-луговые почвы получили 85, сероземно-луговые светлые 70, лугово-сероземные 77, лугово-сероземные светлые 62 балла.

Следует отметить, что в составленной основной бонитировочной шкале определяется балл почв типов и подтипов нормального габитуса. А почвенный покров Ширванской степи характеризуется большим разнообразием. В составленной почвенной карте объекта исследования имеется больше 240 почвенных наименований, охватывающих различные типы, подтипы и более мелкие таксономические подразделения почв. Как отрицательные, так и положительные свойства, а также мелиоративное состояние почв влияют на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. Чтобы оценить все почвенные разно-

видности на исследуемой территории, пользовались соответствующими поправочными коэффициентами.

Механический состав почв оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование мелиорируемых почв. Для изучения влияния разного механического состава на урожайность агроценозов проводились исследования по наблюдению зависимости урожайности хлопчатника и зерновых культур от механического состава сероземно-луговых темных почв. Агротехника возделывания агроценозов относительно одинаковая, возделываемый сорт хлопчатника «С-4727». На «ключевых участках» проводили учет биологической урожайности хлопчатника в 4—5-кратной повторности, а зерновых — в 5-кратной. По урожайности данным определили поправочные коэффициенты на механический состав почв для хлопчатника и зерновых культур (табл. 2). Выявлено, что для развития хлопчатника пригорны почвы от легкорастворимых до глинистых, но лучшие для него средние и тяжелые суглинистые разности, а для зерновых — средние и легкие почвы.

Другим наиболее важным показателем мелиорируемых почв Ширванской степи является содержание в том или ином количестве легкорастворимых солей, которые влияют на развитие и урожайность сельскохозяйственных культур.

Засоленные почвы, как известно, характеризуются низким природным плодородием. Высокая концентрация воднорастворимых солей в почвенном растворе резко нарушает снабжение растений водой и приводит к их гибели. Как отмечает Б. П. Строгонов [13], действие солей на растение двойственно по своей природе. С одной стороны, скопление солей в почве, повышая осмотическое давление почвенного раствора, сильно снижает доступность воды для корней, а с другой, некоторые соли действуют на растение как специфические яды. Для изучения влияния засоления на урожайность хлопчатника и зерновых культур нами выбраны «ключевые участки» на сероземно-луговых почвах. В результате анализов полных и сокращенных водных вытяжек выявлено, что в Уджарском р-оне, в котором проводились почвенные исследования, распространены сульфатный, хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридные типы засоления [11]. Проведенные нами исследования и привлеченные материалы других исследователей показывают, что в почвах Ширванской степи из токсичных солей имеются Na_2SO_4 , MgSO_4 , NaCl , а из нетоксичных — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и CaSO_4 .

Исследованиями, проводимыми в «ключевых участках», выявлено, что биометрические показатели агроценозов в зависимости от степени и типа засоления почв неодинаковы, так как средняя густота стояния, средний вес одной коробочки, средний вес коробочек на одном кусте уменьшаются с повышением хлоридов, в конечном итоге урожайность агроценозов при сульфатном типе засоления выше, чем при хлоридно-сульфатном и сульфатно-хлоридном. Выявленные поправочные коэффициенты на засоление почв по разным типам и степени засоления являются основанием для более объективной оценки всех разновидностей исследуемых почв.

В мелиорируемых землях микрорельеф полей имеет исключительно важное значение. На выровненных полях со спокойным микрорельефом создаются наилучшие условия для роста и развития культурных

Таблица 2

Поправочные коэффициенты по разным признакам почв
и на мелиоративное состояние земель

Культура	Признаки почв			
	По механическому составу			
	глинистый	тяжелосуг- линистый	среднесуг- линистый	легкосуг- линистый
Хлопчатник	0,70	0,92	1,00	0,85
Зерновые	0,65	0,80	1,00	0,91
	На степень и тип засоления			
	незасо- ленные	слабозасо- ленные	среднеза- соленные	сильнозасо- соленные
<u>Хлопчатник</u>				
Сульфатный тип	1,00	0,94	0,78	0,51
Хлоридно-суль- фатный тип	1,00	0,83	0,70	0,47
Сульфатно-хло- ридный тип	1,00	0,79	0,60	0,35
<u>Зерновые</u>				
Сульфатный тип	1,00	0,91	0,74	0,45
Хлоридно-сульф. тип	1,00	0,81	0,69	0,42
Сульфатно-хлоридный тип	1,00	0,74	0,57	0,30
	На спланированность полей			
	Спланированное	Неспланированное		
Хлопчатник	1,00	0,62		
	На уплотнение почв			
	неуплотненные	уплотненные		
Хлопчатник	1,00	0,78		
	По наличию севооборота			
	монокультура	севооборот		
Хлопчатник	1,00	1,34		
	На давность освоения			
	новоосвоенные	орошаемые	давноорошаемые	
	Хлопчатник	1,00	1,20	1,39
Зерновые	1,00	1,23	1,44	

растений. На полях же не выровненных нормальное развитие растений затрудняется, что ведет к снижению урожая и создает целый ряд эксплуатационных неудобств. На таких полях неизбежно неравномерное распределение поливных вод: повышение места не увлажняются, посеы на них страдают от недостатка влаги, часто совершенно выгорают; пониженные же, наоборот, переувлажняются, плохо подсыхают, задерживают полегание культур. Проведенные исследования на мелио-

рированных землях Ширванской степи показывают, что урожай хлопка-сырца, зерновых и других культур, полученных с хорошо спланированных полей, в 1,6—2 раза больше, чем с полей, плохо спланированных. Для качественной оценки почв с различным микрорельефом выявили поправочные коэффициенты на спланированность полей. Следует отметить, что плохая спланированность орошаемых полей является одним из отрицательных признаков, влияющих на рост и урожайность агроценозов в Ширванской степи. Поэтому считаем, что необходим учет спланированности полей при бонитировке орошаемых почв, особенно под однолетними культурами и многолетними травянистыми культурами.

Повышение плодородия почв, а следовательно, и урожайности возделываемых культур на мелиорированных землях имеет особо важное значение для районов с засушливым аридным климатом. Одним из путей повышения продуктивности мелиорируемых орошаемых почв являются хлопково-люцерновые севообороты. Глубокое и всестороннее освещение роли травосеяния в почвообразовании и земледелии получило в трудах академика В. Р. Вильямса. Вильямс [6] установил, что почвенная структура является одним из важнейших условий плодородия почвы, что основное значение структуры заключается в многогранных влияниях на водный и пищевой режимы почв и через них на все агрономические свойства, в первую очередь, на ее плодородие. Почвенная же структура может быть создана под влиянием комплекса агротехнических мероприятий, в частности, под влиянием травянистой растительности. В статье «Перспективы культуртехники в Азербайджанской Советской Республике», опубликованной в 1926 г., В. Р. Вильямс писал: «Из всех систем восстановления прочности почвы или систем восстановления плодородия почвы (ибо прочность почвы и ее плодородие — синонимы) только травопольная система может привести к намеченной цели».

Как известно, люцерна — незаменимая кормовая мелиорирующая высокоурожайная культура орошаемого севооборота — в период развития накапливает огромное количество корневых остатков, которые являются важным источником увеличения содержания гумуса и азота в почве. Правильный травопольный севооборот с каждой ротацией способствует прогрессивному росту урожая хлопчатника. Для учета травопольных севооборотов при оценке мелиорируемых почв определили урожайность хлопчатника в шестипольном хлопково-люцерновом севообороте (3 года люцерна + 3 года хлопчатник) и в монокультуре. Выявлено, что средняя урожайность хлопчатника после 3-летнего стояния люцерны на 25—30% больше, чем в монокультуре. Поскольку севооборот является положительным актором, улучшающим плодородие почв и урожайность агроценозов, мы учитывали его в качестве положительного поправочного коэффициента.

Величина объемной массы для метрового слоя почвы, как показатель, влияющий на развитие и урожайность сельскохозяйственных культур, является одним из основных агрофизических свойств почв. С уплотнением суглинистых и глинистых почв уменьшаются общая пористость и объем пор аэрации, увеличивается объем пор, в которых вода практически недоступна растениям, снижается скорость фильтрации, затрудняется распространение корней. По данным Р. Г. Мамедо-

ва [10], наилучший показатель объемного веса в слое 0—30 см является 1,1 г/см³ и в слое 0—100 см 1,2 г/см³.

Под влиянием приемов окультуривания, орошения, многократной обработки и механического воздействия сельскохозяйственных машин и агрегатов в Ширванской степи встречаются почвы с уплотненным горизонтом. Проведенные исследования при изучении влияния уплотнения на развитие и урожайность хлопчатника дали возможность вычислить поправочные коэффициенты на уплотнение почв для хлопчатника.

Определено также влияние давности освоения на урожайность сельскохозяйственных культур и бонитета мелиорируемых почв Ширванской степи. Таким образом, для более объективной оценки мелиорируемых земель Ширванской степи мы попытались учесть основные физико-химические свойства и почвенно-мелиоративные условия почв.

На основе проведенных почвенно-оценочных работ составлена картограмма бонитета и карта агропроизводственной группировки почв Уджарского р-на, установлены баллы бонитета, урожайная цена балла и коэффициент сравнительного достоинства земель отдельных хозяйств, которые могут основываться на рекомендациях комплексных мероприятий по улучшению и рациональному использованию мелиоративных почв Ширванской степи.

Литература

1. Алиева Р. А. Качественная характеристика и бонитировка почв Сальянского района Азербайджанской ССР: Автореф. дис... канд. биол. наук.—Баку, 1971.
2. Ахадов Д. Р. Агроэкологические особенности и бонитировка чаепригодных почв влажных субтропиков южной части Ленкоранской области: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1979.
3. Бабаев М. П. Оценка производительной способности окультуренных почв.—Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1979, № 2, с. 63—66.
4. Бадалов Ш. А. Агроэкологическая характеристика и бонитировка виноградопригодных почв горной Ширвани: Автореф. дис... канд. биол. наук.—Баку, 1981.
5. Велиев А. Г. Агроэкологические особенности и бонитировка почв агроценозов Ленкоранской области и их рациональное использование: Автореф. дис... биол. наук. — Баку, 1981.
6. Вильямс В. Р. Собрание сочинений, т. 8. — М.: Сельхозгиз, 1951, с. 150—153.
7. Гусейнов С. М. Бонитировка виноградопригодных почв на основе агроэкологии в НКАО Азербайджанской ССР: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1985.
8. Кострюченко Ю. И. Качественная характеристика и оценка почв восточной части Приараксинской полосы Азербайджанской ССР: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1966.
9. Мамедов Г. Ш. Агроэкологическая характеристика и бонитировка пастбищных земель западной части Мильской равнины: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1978.
10. Мамедов Р. Г. Бонитировка и агропроизводственная группировка почв по агрофизическим свойствам. — Почвоведение, 1981, № 2.
11. Микаилов А. А. Влияние засоления на урожайность хлопчатника при бонитировке мелиорированных почв. — Мат-лы респ. науч. конф. аспирантов. — Баку, 1984, с. 15—16.
12. Микаилов Н. К., Мамедов Г. Ш. Влияние антропогенного фактора на плодородие и бонитет почв в Азербайджане. — Почвоведение, 1970, № 1, с. 97—105.
13. Строгонов Б. П. Растения и засоленные почвы. — М.: Изд. АН СССР, 1958. — 139 с.

Э. Э. Микаилов

ШИРВАН ДҮЗҮНҮН МЕЛИОРАСИЈА ОЛУНМУШ ТОРПАГЛАРЫНЫН ГИЈМЭТЛИЈИНИН ГИЈМЭТЛЭНДИРИЛМƏСИ

Мағаләдә Ширван дүзүнү мелиорасија олунмуш торпағларынын гијмәтләндирилмәсинин бәзи мәсәләләри верилмишдир. Торпағларын гијмәтләндирилмәси үчүн критериялар мүүјәнләшдирилмиш, бәзи торпағ-экологі амилләрин вә мелиоратив шәраитин тәдигат объектинин торпағларынын мүйбитлијинә вә бонитет балларына тәсир әјрәнилмишдир.

УДК 631.41

Ю. Г. СУЛТАНОВ, М. Г. МУСТАФАЕВ

**ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СОЛЕЙ ВОД
 ДРЕНАЖНОГО СТОКА ЗА ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД
 ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ
 МУГАНО-САЛЬЯНСКОГО МАССИВА**

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

В статье приводится материал исследования динамики солевого состава коллекторно-дренажных вод Мугано-Сальянского массива. Установлено, что за длительный период эксплуатации мелиорируемых земель под действием массовых поливных и промывных вод из почвенного профиля выносятся большое количество легкорастворимых солей. Несмотря на то, что минерализация дренажных вод уменьшилась в 3,3 раза, а вынос хлористого натрия все еще продолжает преобладать, за период эксплуатации гидрохимический состав не изменяется и остается прежним.

Мугано-Сальянский массив является органической частью Кура-Араксинской низменности. Богатые природные условия — жаркое лето, мягкая зима с большой продолжительностью дней с температурой выше 10°C (220) — создают широкие возможности для интенсивного развития сельскохозяйственного производства [2]. Однако до осуществления мелиоративных мероприятий этому препятствовало высокое засоление почв и близкое залегание к дневной поверхности высокоминерализованных грунтовых вод. В целях борьбы с засолением земель и предупреждения дальнейшего возникновения и вторичного засоления в Мугано-Сальянском массиве, начиная с 1946 г. спроектированы и осуществлены комплексные инженерно-мелиоративные мероприятия, включающие строительство коллекторно-дренажных систем, оросительную сеть, планировку посевных площадей, капитальную промывку земель от избытка легкорастворимых солей. После осуществления вышеуказанных мелиоративных мероприятий в 1954 г. мелиоративная система Мугано-Сальянского массива сдана в эксплуатацию, а в 1970—1974 гг. в целях ускорения опреснения земель построены дополнительные дрены и ширина медренных расстояний доведена до 250—350 м. За период эксплуатации мелиорируемых земель значительно увеличилась площадь земель, пригодных для возделывания сельскохозяйственных культур. В 1954 г. коэффициент использования земель составлял 0,32, а в настоящее время — 1,0 [3, 5]. За период с 1954 по 1987 г. из толщи почвогрунтов вынесено большое количество токсичных солей и рассолением охвачена большая глубина.

Представляет особый интерес изучение изменения качественного состава солей, отводимых коллекторно-дренажными системами. Для этой цели нами были взяты на Оверной Мугани Шаумяновский и Джафарханский коллекторы. Земли зоны обслуживания этих коллекторов в прошлом характеризовались очень тяжелыми мелиоративными

Таблица 1

Данные водных вытяжек коллекторных вод за 1961 и 1987 гг.

Название коллектора	Годы	Мг-экв/г/л						Сумма солей, г/л	
		CO ₂	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg		Na+K
Джафарханский	1961	0,50	3,77	236,73	47,77	27,15	69,08	19,26	16,61
		0,015	0,229	8,403	2,295	0,543	0,829	4,420	
Шаумяновский	1987	0,50	4,10	279,86	56,53	40,50	93,75	206,74	19,47
		0,015	0,251	9,906	2,714	0,801	1,295	4,433	
Джафарханский	1987	0,30	4,70	54,0	25,48	9,00	28,75	46,73	4,98
		0,009	0,286	1,890	1,128	0,180	0,345	1,052	
Шаумяновский	1987	0,30	7,10	59,01	23,48	8,25	30,25	51,38	5,34
		0,009	0,433	2,065	1,128	0,165	0,363	1,182	

ми условиями — имели большое распространение солончаки и сильно засоленные почвы, а грунтовые воды имели высокую минерализацию, достигающую местами до 100 г/л. В 1961 г. минерализация дренажных вод Джафарханского коллектора составляла 16,61 г/л, а Шаумяновского коллектора 19,47 г/л (табл. 1).

За период с 1961 по 1987 г. как по Джафарханскому, так и Шаумяновскому коллектору гидрохимический состав солей в коллекторных водах не подвергался качественным изменениям, т. е. за 26-летний период, по делению В. Р. Волобуева [1], имели сульфатно-особо хлоридно-кальциево-магниевую особую натриевый состав. Как видно из этих данных, за период эксплуатации, несмотря на значительное изменение общей минерализации преобладающим анионом в водах коллекторов является хлор-ион среди катионов — натрий. В большинстве случаев почвогрунты зоны аэрации опреснены и имеют наименьшее засоление. Это ясно видно из данных табл. 2. Преобладание в составе вынесенных солей повышенного содержания хлор-иона и катиона натрия еще

Таблица 2

Изменение профиля засоления сероземно-луговых дренируемых почв в годичном цикле с мая 1986 по май 1987 г.

№ разр.	Глубина, см	1986			1987		
		плотн. ост., %	HCO ₃ , %	Cl, %	плотн. ост., %	HCO ₃ , %	Cl, %
10	0—25	0,095	0,043	0,011	0,125	0,040	0,016
	25—50	0,095	0,046	0,011	0,188	0,037	0,014
	50—75	0,095	0,043	0,011	0,081	0,037	0,012
	75—100	0,105	0,076	0,011	0,083	0,033	0,010
	100—150	0,132	0,049	0,011	0,158	0,023	0,012
	150—200	0,127	0,049	0,009	0,262	0,021	0,012
	200—250	0,088	0,052	0,011	0,107	0,030	0,012
	250—300	0,132	0,042	0,011	0,113	0,021	0,012
	0—100	0,097	0,052	0,011	0,097	0,036	0,013
	100—200	0,130	0,049	0,011	0,210	0,022	0,012
12	0—25	0,100	0,027	0,014	0,094	0,046	0,012
	25—50	0,096	0,034	0,011	0,12	0,037	0,014
	50—75	0,086	0,031	0,014	0,090	0,046	0,010
	75—100	0,118	0,046	0,012	0,120	0,040	0,014
	100—150	0,086	0,031	0,012	0,078	0,037	0,016
	150—200	0,136	0,034	0,012	0,108	0,040	0,016
	200—250	0,104	0,037	0,016	0,100	0,027	0,014
	250—300	0,096	0,037	0,011	0,124	0,057	0,017
	0—100	0,100	0,035	0,012	0,106	0,042	0,012
	100—200	0,118	0,032	0,012	0,096	0,038	0,012
23	0—25	0,069	0,021	0,016	0,102	0,049	0,018
	25—50	0,105	0,034	0,012	0,140	0,052	0,014
	50—75	0,120	0,031	0,014	0,130	0,040	0,016
	75—100	0,162	0,043	0,014	0,124	0,037	0,019
	100—150	0,118	0,034	0,014	0,138	0,034	0,026
	150—200	0,137	0,037	0,014	0,128	0,037	0,025
	200—250	0,112	0,040	0,014	0,116	0,040	0,023
	250—300	0,146	0,037	0,012	0,130	0,046	0,021
	0—100	0,114	0,032	0,014	0,125	0,045	0,017
	100—200	0,127	0,036	0,014	0,133	0,035	0,025

раз говорит о том, что в существующую дренажную сеть соли поступают не только из зоны аэрации (0—3 м), но и из наиболее глубокой толщи почв, почвогрунтов и грунтовых вод.

А. С. Мурадовым [4] установлено, что за период эксплуатации мелиорируемых земель от суммы отведенных дренажным стоком солей 10—14% отводится из зоны аэрации, остальное количество солей отводится из нижележащих слоев почвогрунтов и грунтовых вод. В течение всего эксплуатационного периода коэффициент использования земель увеличился от 0,32 до 1,00. В связи с этим под действием промывных и вегетационных влагозарядочных поливов минерализация дренажных вод Джафарханского и Шаумяновского коллекторов соответственно уменьшилась от 16,22—19,46 до 5,11—5,29 г/л.

Несмотря на резкое снижение минерализации дренажных вод преобладающей солью за весь период эксплуатации мелиорируемых земель является хлористый натрий. Большие изменения произошли по уменьшению хлористого натрия, которое в 1961 г. составляло по Джафарханскому коллектору 34,14 т/га, или 67,01% от суммы солей, вынесенных дренажным стоком, а в 1987 г. было вынесено 16,47 т/га, или 53,89% от суммы вынесенных солей. В 1961 г. вынос токсичных солей составлял 45,7 т/га, или 88,61% от суммы вынесенных солей, а в 1987 г. количество вынесенных токсичных солей составляло 26,48 т/га, или 26,61% от суммы токсичных солей. Как в 1961, так и в 1987 г. в дренажном стоке доминирующими токсичными солями является хлористый натрий и хлористый магний. Несмотря на то, что за 26-летний период вынесено огромное количество токсичных и нетоксичных солей, однако состав солей остается стабильным (табл. 3). Значительным изменениям подверглись отдельные солевые компоненты. В результате сопоставления аналитических материалов выяснилось, что в водах как Джафарханского, так и Шаумяновского коллекторов (табл. 4) за долготелый период эксплуатации уменьшилась степень засоления почв и почвогрунтов, минерализация грунтовых вод и в связи с этим изменился состав солей. Тревожным вопросом остается вынос из почвогрунтов дренажным стоком большого количества гипса.

В дренажном стоке и в грунтовых водах за все время эксплуатации мелиорируемых земель присутствие нормальной соды в грунтовых водах может оказать отрицательное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

Наблюдениями установлено, что в период массовых вегетационных поливов повсеместно в дренажной сети поднимается уровень сточных вод до 1,0—1,5 м от поверхности земли, а соотношение натрия и катионов Ca+Mg показывает, что эти воды склонны образовывать солонцеватость. В данном случае необходимо соблюдать все меры для соблюдения нормальной работы дренажной сети и создания в нем нормального стока. Во многих случаях трубчатые переезды на них забиты, заилено дно дрена, в связи с чем их глубинах значительно уменьшена.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующее заключение: за период эксплуатации мелиорируемых земель Северной Мугани значительно уменьшилась минерализация дренажных вод. Дренажным стоком ежегодно выносятся огромное количество солей. Наблюдается интенсивный вынос дренажным стоком гипса. В дренажном стоке за

Таблица 3

Наименование колектора	Соли	Вынос солей с дренажными стоками за 1961 и 1967 гг.		Год	Вынос солей с дренажными стоками за 1961 и 1967 гг.		Год	% от сумм вынесенных солей		
		г/л	мг-экв.		г/л	мг-экв.				
Джафарханский	Ca(HCO ₃) ₂	0,935	0,16	1961	23,240	0,122	1967	7,60	0,39	
	CaSO ₄	4,87	100%		17,690	30,57		100%	10,75	100%
	MgSO ₄	4,48	1,71		7,747	3,91		10,75	1,50	10,75
	MgCl ₂	6,44	12,73		2,135	0,544		25,06	1,112	25,06
	Na ₂ SO ₄	34,14	10,74		67,01	2,520		6,93	2,520	6,93
Na ₂ CO ₃	0,080	37,13	0,080	20,130	55,37	0,140	0,39			
Итого:		50,945	60,33		36,36	100%		100%		
Шаумяновский	Ca(HCO ₃) ₂	1,03	0,16	1961	3,91	0,140	1967	10,75	0,39	
	CaSO ₄	7,68	100%		0,544	3,91		10,75	1,50	10,75
	MgSO ₄	3,75	12,73		0,544	0,544		25,06	1,112	25,06
	MgCl ₂	10,74	17,80		2,520	2,520		6,93	2,520	6,93
	Na ₂ SO ₄	37,13	61,54		67,01	20,130		55,37	0,140	0,39
Итого:		60,33	60,33		36,36	100%		100%		

Таблица 4
Гидогетический состав солей в водах Шаумяновского и Джафарханского коллекторов за 1961 и 1967 гг.

Наименование колектора	Соли	1961		1967		Годы	% от сумм солей	
		г/л	мг-экв.	г/л	мг-экв.			
Джафарханский	Ca(HCO ₃) ₂	0,305	0,377	0,381	4,70	1967	0,381	7,12
	CaSO ₄	1,590	23,38	2,900	4,30		2,900	5,41
	MgSO ₄	1,463	24,39	1,270	21,18		1,270	23,74
	MgCl ₂	2,100	44,69	0,350	7,52		0,350	6,54
	NaCl	11,138	192,04	2,700	46,48		2,700	50,47
	Na ₂ SO ₄	—	—	—	—		—	—
Итого:		16,62	288,77	50,11	84,48		100%	
Шаумяновский	Ca(HCO ₃) ₂	0,332	4,10	0,575	7,10	1967	0,575	11,52
	CaSO ₄	2,475	56,40	0,080	1,15		0,080	1,60
	MgSO ₄	2,008	20,13	1,340	22,33		1,340	26,65
	MgCl ₂	1,460	73,62	0,370	7,92		0,370	7,41
	NaCl	11,962	206,24	2,960	51,08		2,960	59,32
Итого:		19,463	339,99	5,29	89,88		100%	

все время эксплуатации доминирующими солями являются хлористый натрий и хлористый магний.

Присутствие в составе грунтовых и дренажных вод нормальных карбонатов вызывает беспокойство о дальнейшей судьбе мелиорируемых земель Мугано-Сальянского массива. В связи с этим возникает необходимость обратить особое внимание на создание нормальной работы коллекторно-дренажных систем, нормального стока и не дать возможность подъема зеркала воды в дренажной сети. С этим явлением тесно связан подъем уровня грунтовых вод, который в свою очередь создает ряд отрицательных факторов, приводящих к ухудшению водно-физических свойств почв и грунтов.

В целях предотвращения повышения щелочности, появления солонцеватости необходимо восполнить запасы гипса путем вынесения сыромолотого гипса в почву.

Литература

1. Вадобуев В. Р. Генетическая форма засоления в Кура-Араксинской низменности. — Баку, 1965.
2. Климат Азербайджана. — Баку, 1968.
3. Мурадов А. С. Исследование выноса солей Мугано-Сальянского массива коллекторно-дренажными системами. — Мат.-лы науч. конф. аспирантов АНАЗССР. Баку, 1962.
4. Мурадов А. С. Вынос солей дренажным стоком Мугано-Сальянского массива Азербайджанской ССР: Автореф. дис... канд. с-х. наук. — Баку, 1964.
5. Султанов Ю. Г. Изменение солевых запасов в почвогрунтах и грунтовых водах под влиянием ирригационно-мелиоративных мероприятий. — Мат.-лы науч. конф. «Рациональное использование земель, система применения удобрений», посвя. 110-летию со дня рождения В. И. Ленина, 60-летию АЗССР и образованию Компартии Азербайджана. Баку, 1980.

Ю. Г. Султанов, М. Г. Мустафаев

МУГАН-САЛЈАН МАССИВИНДӘ МЕЛИОРАСИЈА ОЛУНАН ТОРПАГЛАРДА УЗУНМУДДЕТЛИ ИСТИСМАР ДӨВРҮНДӘ ДРЕНАЖ АХЫМЫНЫН ДУЗ ТӘРКИБИНИН КЕЈФИЛЈӘТ КӨСТӘРИЧИСИНИН ДИНАМИКАСЫ

Мәгаләдә Муған-Салјан массивиндә коллектор-дренаж суларынын дуз тәркибинин дәјишмәси һаггында мә'лумат верилир. Мүәјјән едилмишдир ки, меліорасија олуна торпагларын узунмуддетли истисмар дөврүндә күтләви суварма вә јума суларынын тә'сириндән торпаг профилиндән чохлу мигдарда асан һәлл олуна дузлар кәнар едилмишдир ки, бунун да чох һиссәси биткинин бој вә инкишафы үчүн зәһәрли дузлардыр.

Дренаж суларынын минерализасијасы 3,3 дәфә азалса да натриум-хлор дузу јенә дә күлли мигдарда иштирак едир вә дузларын һидрокимјәви тәркиби дәјишмәјәрәк әввәлки кими галыр.

АЗӘРБАЈЧАН ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмләри серијасы, 1990, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

Серия биологических наук, 1990, № 1

УДК 597.05—11

Ш. М. БАГИРОВА, З. М. КУЛИЕВ, Х. М. АСКЕРОВА

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРАСЯ — CARASSIUS AURATUS GIBELIO (BLOCH) В ВОДОЕМАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

В работе приводятся данные по сравнительному изучению морфометрических признаков, линейному и весовому росту, упитанности и размножению серебряного карася. Установлено, что по сравнению с другими водоемами в Шамхорском водохранилище масса, длина тела и упитанность карася больше, чем в других водоемах, что связано с обилием корма в водоеме.

В наши водоемы молодь карася была завезена вместе с молодью карпа в 1978 г. из Каттакурганского рыбобитомника. Вначале она была завезена в Нефтеуалинское рыботороварное хозяйство, а затем за короткий период в массовом количестве появилась в Усть-Курунском нерестово-вырастном хозяйстве, в р. Куре и почти во всех внутренних водоемах республики, имеющих связь с р. Курой.

Материал для морфобиологического анализа был собран в 1983—1984 гг. из Усть-Курунского нерестово-вырастного хозяйства (170 экз.) и в 1986—1987 гг. из Шамхорского водохранилища (73 экз.).

Биологические показатели рыб (длина, масса, упитанность, возрастной состав, плодовитость и т. д.) изучались по общепринятой методике для ихтиологических исследований [5].

Результаты исследований были подвергнуты вариационно-статистической обработке по методу малых выборок $n < 30$ [6].

В связи с тем, что почти отсутствует половой диморфизм у серебряного карася, обработка материала по морфометрии самок и самцов отдельно не велась.

Карась — пресноводная рыба. По литературным данным [2, 3], характерной особенностью серебряного карася является то, что как в естественных водоемах, так и в прудах преобладают самки.

Материалы, собранные из водоемов республики, подтверждают наблюдения указанных исследователей: в Усть-Курунском нерестово-вырастном хозяйстве из подвергнутых исследованию 170 экз. серебряного карася 130 экз. (77,0%) были самки, а 40 экз. (23,0%) — самцы, а в Шамхорском водохранилище из 73 экз. карася 71 экз. (97,3%) были самки, а 2 экз. (2,7%) — самцы.

Описание: Д III—IV—17—18, А III—5—6, чешуй в боковой линии 29—31. В связи с отсутствием подробного морфометрического исследования карася из Каттакурганского водохранилища, откуда была завезена эта рыба в наши водоемы, мы сочли возможным сравнить результаты своих исследований одновременно и с данными из Джалангашских озер Узбекистана (табл. 1). Установлено, что несмотря на то, что карась попал в прикурунские водоемы Азербайджана не так давно (около 10-ти лет назад), отдельные морфометрические признаки

его подверглись некоторым изменениям. Так, по сравнению с карасем из Каттакурганского водохранилища у карася из устья р. Куры постдорсальное расстояние, наибольшая высота и длина основания спинногоанального плавников, длина грудного плавника несколько больше, а наибольшая высота тела, длина головы, длина хвостового стебля, наоборот, несколько меньше.

У карася из устья р. Куры расстояние между грудным и брюшным плавником, наибольшая высота тела, длина рыла, чешуй в боковой линии несколько меньше по сравнению с таковыми признаками карася из оз. Большой и Малый Джалангаш, а некоторые признаки, наоборот, — диаметр глаза, заглазничный отдел головы, ширина лба, высота анального плавника и длина хвостового стебля — несколько больше.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что серебряный карась обладает высокой пластичностью, благодаря которой, попадая в новую среду обитания, быстро приспосабливается к местным условиям, увеличивая при этом свою численность.

Длина тела особей карася, исследованных в Усть-Курином нерестово-вырастном хозяйстве, колеблется от 9,0 до 22,7 см, в среднем 15,9 см. При этом длина самок колебалась от 9,0 до 22,7 см, в среднем составляя 14,7 см, а самцов от 9,2 до 21,0 см, в среднем 15,3 см.

Масса самок колебалась от 24,0 г до 260,0 г, в среднем составляя 125,7 г, а самцов от 26,0 до 280,0 г, в среднем 140,7 г. (табл. 2).

По данным Г. К. Камилова [3], в Каттакурганском водохранилище длина серебряного карася в возрасте от 1 до 4-х лет колеблется от 9,5 до 32,6 см, в среднем от 18,6 до 30,0 см. Общая масса тела колеблется от 110,0 до 750,0 г, в среднем составляет 443,0 г.

По сравнению с карасем из Каттакурганского водохранилища в Усть-Курином нерестово-вырастном хозяйстве караси имели меньшие размеры и массу тела.

В Шамхорском водохранилище длина тела карася в возрасте 2—4-х лет колеблется от 17,0 до 35,5 см, в среднем составляя 24,5 см.

Общая масса тела колеблется от 220,0 до 1240,0 г, в среднем составляя 583,0 г.

Сравнительное изучение линейного и весового роста серебряного карася из Усть-Куриного хозяйства, Каттакурганского и Шамхорского водохранилищ показывает, что в последнем он растет наиболее интенсивно (табл. 3). Это в основном связано с обилием корма в водоеме. В данное время экологические условия в Шамхорском водохранилище благоприятствуют интенсивному росту карася.

Упитанность самок карася по Фультону в Усть-Курином хозяйстве в 2-летнем возрасте колеблется от 3,29 до 4,01, в среднем составляя 3,5. С возрастом упитанность уменьшается.

По сравнению с другими водоемами (см. табл. 3) в Шамхорском водохранилище карась имеет высокие показатели упитанности, что связано, как указывалось выше, в основном с обилием корма.

По данным Е. Н. Казанчеева [2], серебряному карасю свойственна редкая форма размножения — гиногенез, когда не происходит слияния ядер мужской и женской половых клеток и роль сперматозоида ограничивается активацией яйцеклетки к развитию, которое происходит даже в том случае, если в нее проникают сперматозоиды не только

Таблица 2

Длина и масса серебряного карася в Усть-Курином нерестово-вырастном хозяйстве

Возраст	Самки					Самцы				
	l , см	cv	P , г	cv	n	l , см	cv	P , г	cv	n
2+	$9,6 \pm 0,24$	2,5	$25,4 \pm 0,29$	1,14	$22,4 \pm 0,28$	$9,7 \pm 0,1$	3,19	$28,4 \pm 0,55$	6,13	$25,4 \pm 0,55$
	$9,0 - 11,5$		$24,0 - 61,0$		$21,0 - 53,0$	$9,2 - 9,7$		$26,0 - 35,0$		$23,0 - 26,0$
3+	$11,3 \pm 0,24$	6,9	$43,4 \pm 1,37$	9,9	$37,4 \pm 0,99$	$12,25 \pm 0,28$	7,34	$71,2 \pm 2,35$	10,4	$61,6 \pm 2,02$
	$10,5 - 15,0$		$36,0 - 115,0$		$32,0 - 90,0$	$10,0 - 13,5$		$60,0 - 80,0$		$56,0 - 71,0$
4+	$17,2 \pm 0,63$	4,36	$168,0 \pm 1,8$	9,7	$142,8 \pm 1,3$	$18,1 \pm 0,25$	4,36	$165,7 \pm 1,57$	2,98	$146,7 \pm 1,68$
	$13,8 - 20,0$		$145,0 - 200,0$		$120,0 - 170,0$	$17,5 - 19,0$		$155,0 - 170,0$		$135,0 - 150,0$
5+	$19,9 \pm 0,57$	8,99	$226,0 \pm 1,3$	10,4	$187,2 \pm 1,6$	$20,49 \pm 0,4$	6,15	$263,0 \pm 1,2$	8,99	$222,5 \pm 1,38$
	$16,9 - 22,7$		$200,0 - 260,0$		$140,0 - 230,0$	$18,0 - 21,0$		$220,0 - 280,0$		$185,0 - 230,0$

Линейный, весовой рост, упитанности серебряного караса в различных водоемах

Возраст	Усть-Куринское НВХ			Шамхорское водр.			Каттакурт. водр. [3]			Оз. Джалын-гаш [6]	
	l, см	P, г	Упитанность по Фультоу n	l, см	P, г	Упитанность по Фультоу n	l, см	P, г	n	Упитанность по Фультоу	
2+	9,65±0,17	25,4±0,41	3,29±0,1	18,9±0,78	281,0±17,0	4,33±0,44	24,5	370	84	—	
	9,1±—10,6	23,5—44,0	3,19—3,67	17,0—22,5	220—330	2,89—6,15	20,3—26,0	200—410			
3+	11,77±0,26	54,3±1,67	3,33±0,12	25,2±0,3	497±23,3	3,04±0,07	26,9	470	17	4,0	
	10,25—14,25	46,0—85,0	3,29—4,14	22,5—27,5	340—715	2,54—4,17	22,5—32,6	310—570		3,88—4,23	
4+	17,6±0,44	154,2±1,43	2,98±0,15	30,1±0,36	885±33,8	3,24±0,1	30,0	710	9	3,9	
	15,65—19,5	137,5—170,0	2,48—3,81	25,0—35,5	520—1240	2,35—5,9	23,0—35,7	390,0—750		3,75—4,05	
5+	20,19±0,48	220,1±1,4	2,98±0,11	—	—	—	—	—	—	3,89	
	17,45—21,85	180,0—255,0	2,42—3,37	—	—	—	—	—	—	3,74—4,05	

серебряного караса, но и близких к нему видов. Такое размножение имеет большое преимущество перед обычным и способствует более быстрому увеличению численности и расширению ареала.

В условиях Азербайджана половозрелость караса наступает на третьем году жизни. В Шамхорском водохранилище в ичкиках караса отчетливо видны две порции икры.

Коэффициент зрелости в 3-летнем возрасте колеблется от 5,4 до 21,6%, в среднем составляя 13,3%, в 4-летнем возрасте от 13,6 до 25,6%, в среднем — 16,9%.

По данным Г. К. Камилова [3], плодовитость серебряного караса в Каттакуртском водохранилище в 2-летнем возрасте в среднем составляет 76,9 тыс. шт., в 3-летнем возрасте — 85,0 тыс., т. е. почти вдвое меньше, чем в Шамхорском водохранилище. Сходные данные имеются в работе Г. Х. Шапошниковой [10] из оз. Казанкеткен (77,8 тыс.) и оз. Порлы-Тау (42,6 тыс. икринок).

Нерест караса в Усть-Куринском хозяйстве и в Шамхорском водохранилище происходит почти в одно и то же время — в начале апреля при температуре воды 16,0—18,0°C и продолжается до начала июля. Для нереста половозрелые особи пользуются нерестилищами сазана. Икра откладывается на мягкие подводные растения, на стебли камыша и чекана. Инкубационный период икры при температуре воды 18,0—19,0°C составляет трое суток, а при температуре воды 21,0—22,0°C — двое суток.

В условиях Усть-Куринского хозяйства карась, так же как и сазан, помимо зоопланктона и зообентоса употребляет и комбикорма, подаваемые сазану. Поэтому при появлении караса в прудах в массовом количестве происходит пищевая конкуренция между ними и это является причиной отставания в росте как сазана, так и караса.

В Шамхорском водохранилище карась питается зоопланктоном, зообентосом и детритом. В связи с обилием кормовых объектов в водохранилище рост караса интенсивный.

Таким образом, установлено, что ихтиофауна Азербайджана пополнилась еще одним видом — серебряным карасем. В нерестово-выростном хозяйстве р. Куры карась составляет конкуренцию основному объекту разведения — сазану. Поэтому следует регулярно вести борьбу по предотвращению попадания их молоди в пруды хозяйства. Для этой цели необходимо при заполнении прудов в обязательном порядке использовать сороуловители, а по возможности заливать пруды через отстойник, где устанавливать рыбозащитные сетки.

Обилие кормов в Шамхорском водохранилище обеспечивает карасю интенсивный рост, что в будущем может иметь хозяйственное значение.

Литература

1. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. — М.: Пищепромиздат, 1949, с. 443—445.
2. Казанчев Е. Н. Рыбы Каспийского моря. — М.: Пищевая промышленность, 1981. — 167 с.
3. Камилов Г. К. Рыбы водохранилищ Узбекистана. — Ташкент: Фан, 1973. — 232 с.
4. Жизнь животных. — М., 1971, т. 4, ч. 1, с. 265—266.
5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1966, с. 10—15.

6. Рокицкий П. Ф. Основа вариационной статистики для биологов. — Изд-во Минск: Беларус. ун-та. 1961, с. 9—20.

7. Сидорова А. Ф. Караси водоемов Иргиз-Турчайского бассейна. — Сб. работ по ихтиологии и гидробиологии АН Казахской ССР, 1956, в. 1, с. 172—214.

8. Соловкина Л. Н. О находках серебряного карася и красноперки на Европейском Северо-Востоке СССР. — *Вопр. ихтиологии*, 1969, т. 9, в. 5, с. 945—949.

9. Степанова Н. А. О некоторых результатах интродукции серебряного карася в Катта-Курганском водохранилище. — *Докл. АН УзССР*, 1955, № 4, с. 18—19.

10. Шапошникова Г. X. Рыбы Амударьи. — *Тр. Зоологического ин-та АН СССР*, 1950, т. IX, в. 1, с. 16—55.

Ш. М. Багырова, З. М. Гулиев, X. М. Эскерова

АЗЭРБАЙҶАНЫН СУ ҺӨВЗЭЛЭРИНДӘ ДАБАН БАЛЫҒЫНЫН— CARASSIUS AURATUS GIBELIO (BLOCH) МОРФОБИОЛОЖИ ХҮСУСИЈАТЛӘРИ

Мәғаләдә 1983—1984-чү илләр Күрағзы балыг тәсәррүфатында ва 1986—1987-чи илләрдә Шамхор су анбарында апарылмыш ишләрин нәтичәләри верилмишдир. Тәдигатлар нәтичәсиндә мүүјјән едилмишдир ки, 1978-чи илә гәдәр дабан балыгы АзәрбајҶанын ихтиофаунасында олмамышдир. Бу нөв АзәрбајҶан суларына тәсәдүфән Орта Асијадан кәтирилмишдир. Мәғаләдә мугәјисәли сурәтдә дабан балыгынын јашлар үзрә, узунлуғунун, күтләсинин долғунлуғунун дәјишилмәси, чохалма ва гыдаланмасы верилмишдир.

Мүүјјән едилмишдир ки, республикада дабан балыгы үчүн ән әлверилши шәрант Шамхор су анбарындадыр.

АЗЭРБАЙҶАН ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБЭРЛӘРИ

Биологика елмләрә сериясы, 1990, № 1

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

Серия биологических наук, 1990, № 1

УДК 597—15

А. Л. МАМЕДОВ, Г. С. АББАСОВ

ПИТАНИЕ СОМА В ПРИКУРИНСКОМ РАЙОНЕ ЮЖНОГО КАСПИЯ

Каспийская биологическая станция Ин-та зоологии АН АзССР

В работе приводятся данные о питании сома. В составе пищи сома были встречены остатки как сорных, так и промысловых видов рыб.

Изучение питания хищных рыб имеет большое значение для рационального ведения рыбного хозяйства. За последнее время эта проблема привлекает все большее внимание исследователей. Чтобы определить значение хищных рыб в водоеме, необходимо изучить их питание.

Литературные сведения о поведении сома при добывании пищи немногочисленны [1—4].

Материал собирался в 1980—1985 гг. в прикуринском районе Южного Каспия. Всего исследовано 4523 желудка, из которых 517 были пустыми.

По образу жизни сом относится к малоподвижным донным рыбам. Предпочитает питаться в сумерках и в ночные часы, не отличаясь особой селективной способностью, поэтому состав его пищи весьма разнообразен и отражает состав ихтиофауны водоема.

В питании сома в прикуринском районе Южного Каспия по частоте встречаемости первое место принадлежит непромысловым (малоценные, «сорные») видам рыб — 50,68%, среди которых преобладал горчак — 10,55% (таблица). Немаловажное пищевое значение имеют промысловые виды рыб — 30,27% и ракообразные — 25,64%. В пище сома небольшую роль играют морские рыбы — 12,90% и молодь чистиковых рыб — 4,76%. Отмечены случаи каннибализма (1,51%). Наряду с рыбной пищей обнаружены также нерыбные объекты, в частности: земноводные — 3,84%, птицы — 1,58%, водная растительность — 2,68%. Иногда в желудке сома встречались камни различной величины, мелкая ракушка, песок, ил, по-видимому, проглоченные одновременно с объектами питания.

Охотно поедалась им и неживая пища: различные органические остатки и отбросы, в частности, отбросы мяса после разделки рыбы. Не раз приходилось наблюдать в желудках сома внутренности (3,69%) и плавники (3,03%) осетровых рыб, выброшенные с рыбоприемных пунктов, рыбокомбинатов (им. С. М. Кирова и Н. Нариманова), а иногда и рыбаками. По всей вероятности, какая-то часть сомов постоянно держится в районе рыбоприемных пунктов, рыбокомбината, где находит обильную пищу.

Основное место по массе принадлежит непромысловым (33,79%), второе — промысловым (20,18%) видам рыб. Несколько меньшее зна-

чение имеют ракообразные — 17,09%, морские виды рыб — 8,60% и молодь частичковых рыб — 3,17%.

Состав пищи сома в прикуринском районе Южного Каспия

Состав пищи	Частота встречаемости, %	% по массе
Промысловые виды рыб:	30,27	20,18
сазан	6,21	3,80
лещ	5,51	3,30
вобла	7,64	4,70
жерех	1,52	1,40
судак	2,22	1,71
шемя	3,42	2,11
усач	2,24	2,10
сом	1,51	1,06
Непромысловые и сорные виды рыб:	50,68	33,79
краснопёрка	5,27	2,57
линь	2,73	1,39
щиповки	7,16	5,65
горчак	10,55	7,91
колюшка	4,87	3,29
атерина	2,47	1,67
уклейки	8,59	6,14
густера	6,84	4,27
минога	2,20	0,9
Морские рыбы:	12,90	8,60
килька	6,50	4,46
кефаль	4,02	2,93
бычки	2,38	1,21
Молодь частичковых рыб	4,76	3,117
Рыба переваренная	4,11	2,74
Ракообразные:	25,64	17,09
речные раки	10,28	7,77
бокоплавы	6,67	3,78
мизиды	8,69	5,54
Насекомые	3,92	2,61
Земноводные:		
озерная лягушка	3,84	2,56
Птицы:		
большая белая цапля	1,58	1,05
Внутренние органы осетровых	3,69	2,46
Плавники осетровых	3,03	2,02
Песок, ракушка, камни, ил	2,91	1,94
Водная растительность	2,68	1,79
Всего исследовано желудков	4523	
Количество желудков с пищей	4006	

Следует отметить, что из ракообразных значительное место принадлежит речному раку (7,77%); из непромысловых видов рыб — горчаку (7,91%), уклейке (6,14%), щиповке (5,65%); из морских рыб — кильке (4,46%); из промысловых видов рыб — вобле — (4,70%), сазану (3,80%), лещу (3,30%). Из насекомых в желудках сома найдены личинки жуков, медведок, стрекоз, ручейников и других.

Земноводные (2,56%) и птицы (1,05%) имеют скромное значение в составе пищи сома.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Спектр питания сома включает 20 видов рыб, среди которых преобладают малоценные и непромысловые. Поэтому роль сома в прикуринском районе Каспия как биологического мелиоратора очевидна. Крупные размерные группы сома наносят определенный урон запасам промысловых видов. Именно поэтому увеличение их численности в водоеме нецелесообразно.

2. В местах икрометания, концентрации и нагула промысловых рыб необходимо проводить специальный отлов сома.

Литература

1. Абдурахманов Ю. А., Мамедова С. А. Хищные рыбы Мингечаурского водохранилища и их влияние на рыбопродуктивность водоема. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, 1971, № 4, с. 30—34.
2. Войнова И. А. Биология и промысел сома р. Урал: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку: 1973. — 23 с.
3. Фортунатова К. Р. Сом Азербайджана. — Бюлл. Всекаспийской научной рыбохозяйственной экспедиции. — Баку, 1932, с. 127—128.
4. Фортунатова К. Р., Попова О. А. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб в дельте Волги. — М.: Изд. АН СССР, 1973. — 298 с.

А. Л. Маммадов, Н. С. Аббасов

ЧЭНУБИ ХЭЗЭРИН КҮРЭТРАФЫ РАЈОНУНДА НАГГА БАЛЫҒЫНЫН ГИДАСЫ

Чэнуби Хэзэрин Күрэттрафы рајонунда нагга аз сәнаје әһәмијјәтли вә ја сәнаје әһәмијјәти олмајан балығларла гыдаланыр. Беләләриндән кәркәни (10,55%), күмүшчәләри (8,59%), илишкәнләри (7,16%), јастыгарыны (6,84%) кәстәрмәк олар. Она кәрә дә нагга Хэзэрин Күрэттрафы рајонунда биомелиоратор ролуну ојнајыр.

Буунула белә, онун даһа бөјүк фәрдләри сәнаје әһәмијјәтли балығларла гыдаланыр вә балығ еһтијатына мүәјјән гәдә...

УДК. 597.15—597.0,15—11

М. М. СЕИД-РЗАЕВ

БИОЛОГИЯ ХИЩНЫХ РЫБ МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Каспийская биологическая станция Ин-та зоологии АН АзССР

В работе приводятся данные об основных биологических показателях — возрасте, длине, массе, зрелости, упитанности самок и самцов хищных рыб Мингечаурского водохранилища. Кроме того, даются сведения об уловах хищных рыб и меры по увеличению их улова.

Мингечаурское водохранилище является основным рыбохозяйственным водоемом Азербайджана. Площадь его составляет 625 км², объем 16 км³, длина 75 км, ширина 20 км и глубина 75 м.

В Мингечаурском водохранилище обнаружено всего 34 вида и 2 гибрида рыб, из которых хищными являются судак, жерех, сом и лосось. Последний вид в водохранилище встречается очень редко. Сведения о хищных рыбах Мингечаурского водохранилища приводятся в работах Г. С. Аббасова [1], Ю. А. Абдурахманова, М. М. Сеид-Рзаева [2]. Однако рациональное использование запасов хищных рыб требует детального изучения их биологии, в том числе основных биологических показателей. Поэтому нами в 1981—1983 гг. проводилось изучение биологии двух видов (судака и жереха) хищных рыб Мингечаурского водохранилища. Орудиями лова послужили ставные сети и волокуши. Обработано всего судака — 56 экз., жереха — 72. Полный биологический анализ рыб проведен по общепринятой методике [3].

Таблица 1

Основные биологические показатели судака в Мингечаурском водохранилище в 1982 г.

Показатели	Возраст, годы						Среднее
	3	4	5	6	7	8	
Длина, см	32,7	40,1	53,0	64,0	71,0	72,0	51,6
Увеличение длины, см	—	7,3	12,9	11,0	7,0	1,0	—
Масса, г	437	894	2310	3861	5140	6318	2440
Увеличение массы, г	—	457	1416	1551	1279	1178	—
Масса порки, г	392	787	1772	3310	4878	5004	1885
Увеличение массы порки, г	—	395	985	1538	1568	126	—
Упитанность по Фультону	1,24	1,34	1,50	1,44	1,43	1,68	1,44
по Кларку	1,11	1,19	1,29	1,25	1,35	1,33	1,24
Число особей	6	8	12	4	2	1	33

Таблица 2

Основные биологические показатели судака в Мингечаурском водохранилище в 1983 г.

Показатели	Возраст, годы (самки)										Среднее
	Среднее					Среднее					
	2	3	4	5	6	7	8	10			
Длина, см	27,8	33,4	46,0	56,5	56,4	85,0	73,0	85,0	85,0	85,0	35,0
Масса, г	268	521	1255	2770	3440	10260	6460	10260	10260	10260	696
Порка, г	253	423	1170	2565	3000	9250	5120	9250	9250	9250	612
Упитанность: по Фультону	1,22	1,2	1,2	1,47	1,57	1,65	1,66	1,65	1,65	1,65	1,22
по Кларку	1,14	1,10	1,11	1,36	1,40	1,49	1,31	1,49	1,49	1,49	1,12
Число особей	5	17	2	2	12	1	1	1	1	1	26

Судак. Распространен по всей акватории Мингечаурского водохранилища, но по численности преобладает в верхнем участке и в Ханбадском заливе. По промысловому значению судак занимает четвертое место среди промысловых рыб водохранилища. Однако это не соответствует его фактическим запасам, так как его в водохранилище очень много, но обитает судак преимущественно в глубинных зонах водохранилища, где лов его затруднителен.

В уловах 1982 г. судак представлен в возрасте от 3 до 8 лет (табл. 1).

Длина выловленных рыб колебалась в пределах 32,7—72,0 см, а масса — 437—6318 г. Возраст судака составлял 3—8 лет. Резкое увеличение массы судака наблюдалось начиная с возраста 4-х лет и продолжалось до 8 лет. Упитанность судака по Фультону составляет в среднем 1,44, а по Кларку — 1,24. Среди выловленных рыб преобладают рыбы в возрасте 4—5 лет, крупные особи встречаются очень редко, что говорит об их интенсивном лове.

В 1983 г. из выловленных рыб самки судака были в возрасте 4—10 лет, самцы — 2—5 лет (табл. 2). Большинство составляли 3-летние особи. В биологических показателях (длина, масса) одновозрастных групп рыб существенных различий нет. Эти показатели аналогичны данным за 1982 г. Длина самок изменялась от 44,1 до 85,0 см, масса — 1308—10260 г., длина самцов была 27,8—56,5 см, масса 268—2770 г. По упитанности самки отличались от самцов. В отличие от 1982 г. рыбы выловленные в 1983 г., были несколько крупнее своих одновозрастных сверстников. Такая разница была отмечена также по массе порки.

Различие по массе порки у одних и тех же возрастных групп, выловленных в разные годы, выявляет неодинаковый рост судака в разные годы. Очевидно, в годы с обильной пищей он растет значительно интенсивнее, чем в годы с бедной пищей.

Улов судака в Мингечаурском водохранилище составляет от 2 до 115 ц. Самый крупный улов судака был отмечен в 1985 г. и составлял 508 ц. Улов судаков 1981—1983 гг. колебался от 203 до 247 ц.

Таблица 3

Основные биологические показатели жереха в Мингечаурском Водохранилище в 1982 г.

Показатели	Возраст, годы				Среднее
	3	4	5	6	
Длина, см	32,1	35,0	46,5	47,6	37,5
Увеличение длины, см	—	2,9	11,5	1,1	—
Масса, г	470	618	1335	1612	832
Увеличение массы, г	—	148	717	277	—
Масса порки, г	416	541	1236	1524	764
Увеличение массы порки, г	—	125	695	288	—
Упитанность: по Фультону	1,41	1,45	1,29	1,48	1,41
по Кларку	1,25	1,26	1,19	1,43	1,27
Число особей	16	4	4	6	30

Таблица 4

Основные биологические показатели жереха в Мингечаурском водохранилище в 1983 г.

Показатели	Возраст, годы (с; си)							
	2	3	4	5	6	8	Среднее	
Длина, см	27,0	31,7	35,3	46,0	48,0	65,0	36,0	32,4
Масса, г	281	489	667	1405	1643	4621	836	530
Масса порки, г	256	448	612	1300	1510	4370	774	492
Упитанность: по Фультону	1,44	1,51	1,50	1,43	1,48	1,67	1,49	1,52
по Кларку	1,3	1,41	1,38	1,32	1,36	1,59	1,30	1,39
Число особей	5	14	8	3	4	1	35	7

Жерех. В формировании промыслового стада жереха Мингечаурского водохранилища участвовали проходные и жилые особи, последние ранее обитали в р. Алазани. Жерех относится к малочисленным рыбам Мингечаурского водохранилища. Это связано с тем, что обитающие в водохранилище судак и сом вступают с ним в пищевую конкуренцию, в которой жерех оказывается в роли уступающего, а иногда даже и жертвы.

В Мингечаурском водохранилище в 1982 г. были выловлены рыбы в возрасте от 3 до 6 лет, длина их была 32,1—47,6 см, масса 470—1612 г. (табл. 3). Резкое увеличение массы наблюдалось в возрасте 5 лет. Большинство выловленных особей составляли 3-летние, 6-леток было больше, чем 4—5-летних рыб.

В 1983 г. из выловленных рыб самки жереха были в возрасте 2—8 лет, самцы — 2—4 лет (табл. 4). Большинство составляли 3—4-летние особи. Длина самок колебалась от 27,0 до 65,0 см, масса от 281 до 4621 г, у самцов длина была 29,5—34,3 см масса 340—635 г. в биологических показателях (длина, масса, упитанность) одновозрастных групп рыб существенных различий нет.

Улов жереха в Мингечаурском водохранилище составляет от 0,2 до 97 ц. Самый высокий улов был в 1957 г. С 1979 по 1983 г. жерех отсутствовал в промысловых уловах Мингечаурского рыбзавода, а в 1984 г. было выловлено всего 10 ц.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Существенных изменений в основных биологических показателях хищных рыб (судака, жереха) за годы проведения исследований не произошло, что объясняется стабилизацией абиотической и биотической среды водохранилища.

2. Запасы хищных рыб в Мингечаурском водохранилище используются недостаточно, что приводит к увеличению их пресса на мирных рыб.

3. Следует вести улов хищных рыб в глубоководных зонах водохранилища в размере 105 ц/год, в том числе, судака — 50 ц, жереха — 5 ц и сома — 50 ц.

Литература

1. Аббасов Г. С. Об образовании пресноводной популяции жереха в Куринских водохранилищах. — Мат-лы науч. конф., посв. 50-летию Новорос. биол. ст., 1971, с. 44—50.
2. Абдурахманов Ю. А., Сеид-Рзаев М. М. Распределение и численность рыб Мингечаурского водохранилища. — В сб.: Биол. Касп. моря в новых экол. условиях. — Баку: Элм, 1978, с. 149—174.
3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1966. — 335 с.

М. М. Сеид-Рзаев

МИНКЭЧЕВИР СУ АНБАРЫНЫН ЫРТЫЧЫ БАЛЫГЛАРЫНЫН БИОЛОКИЈАСЫ

Магаләдә Минкәчевир су анбарында јашајан јыртычы балыглары (сыф, һәшәм) әсас биоложи кәстәричиләри (узулуғу, күтләси вә долғулуғу) һагғында мәлуматлар вериләр. Диши вә еркәк фәрдләр арасындақы фәргләр арашдырылар вә кәстәриләр ки, кечмиш илләрә нисбәтән јыртычы балыглары биолокијасында кәскин дәјишикликләр баш вермәмишдир. Бурада сыф вә һәшәм балыгларынын овунуи артырмасы һагғында да тәклифләр вериләр.

УДК 612.421.45+616.438+008.547.96

М. Г. АЛИЕВ, Ш. Г. ГУСЕЙНОВ, Т. Г. КУРБАНОВ

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ТИМУСА У МОРСКИХ СВИНОК С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ИММУНОКОРРЕКТОРОВ.

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

В течение последних двух десятилетий из тимуса и костного мозга выделен ряд биологически активных факторов полипептидной природы, обладающих способностью восполнять дефекты иммунной системы при различных иммунодефицитных состояниях организма.

Впервые разработаны экспериментальные модели гипо- и гиперплазии тимуса с помощью современных отечественных иммуномодуляторов и биостимуляторов — тималин, тимоген, тимогемин и гемалин.

Результаты исследований расширяют возможности дальнейших экспериментально-клинических программных исследований в области физиологии и патологии вилочковой железы и сопряженных органов и систем и открывают новые перспективы иммунокорректирующей терапии.

Открытие большого числа гуморальных факторов тимуса свидетельствует о его участии в осуществлении регуляции не только иммунных механизмов, но и гормонального гомеостаза организма. Гуморальные факторы тимуса относятся к клеточным медиаторам [6], которые в системе иммунитета принимают непосредственное участие в регуляции процессов межклеточной кооперации. Они являются универсальными посредниками в передаче информационных сигналов в клетку.

В настоящее время актуально изучение действия клеточных медиаторов — цитомединов в регуляции иммунологической реактивности организма. В этом аспекте перспективны цитомедины, выделенные из тимуса, костного мозга, эпифиза и коры головного мозга [1—4]. Цитомедины тимуса проявляют как в эксперименте, так и в клинике иммуномодулирующие свойства и оказывают корректирующее действие на иммуногенез при различных патологических состояниях [3—5].

В свете изложенного была поставлена цель изучить возможности моделирования нарушений функции тимуса с помощью цитомединов, выделенных из вилочковой железы и костного мозга, а также состояния иммунологической реактивности при моделированной гипо- и гиперплазии тимуса и перспектив клинического использования препарата.

Моделирование нарушений функции тимуса клеточными регуляторами (цитомединами) откроет перспективы дальнейшим исследованиям по изучению патофизиологических особенностей изменения функции тимуса и разработке новых практических рекомендаций для коррекции иммунодефицитных состояний в клинике.

Эксперименты выполнены на морских свинках, являющихся наиболее адекватными животными для изучения и моделирования функций тимуса. Использование 115 морских свинок обоего пола с массой тела 210—240 г. Животным подопытных групп (по 10—15 свинок в

каждой) в течение 10 сут ежедневно вводили внутримышечно следующие препараты цитомедионативный тималин (выделен из тимуса), гемалин (выделен из костного мозга), тимогемин (комбинированный иммуномодулятор, выделенный из тимуса и костного мозга) в дозе 0,025; 0,05; 0,1; 0,3 мг/кг и синтетический тималин — тимоген — 0,025; 0,05; 0,01; 0,3 мкг/кг. Лиофилизированные препараты цитомедионов растворяли в 0,5-м растворе новокаина*.

Животным контрольной группы (10 свинок) вводили внутримышечно 0,2 мл 0,5%-го раствора новокаина ежедневно в течение 10 сут. Действие препаратов оценивали на 11 сут от начала их введения по данным адекватных показателей иммунной системы.

Через 24 ч после последней инъекции животных всех групп декапировали гильотиной. Извлекали и взвешивали гипофиз, тимус, щитовидную железу, надпочечники, селезенку на торсионных весах с точностью до 1 мг.

Об эффективности применения цитомедионов из тимуса и костного мозга судили на основании изменения массы тимуса и показателей Т- и В-лимфоцитов.

Для характеристики состояния иммунной системы изучали показатели Т- и В-лимфоцитов. Лимфоциты выделяли из крови центрифугированием в градиенте плотности (1,077 г/мл) фикола-верографина „Pharmacia“ — Швеция; „Spofa“ — Чехословакия) по методу [10]. Содержание Т- и В-лимфоцитов в кровяной сыворотке определяли методом розеткообразования лимфоцитов с эритроцитами кролика и барана [11—12]. Субпопуляции Т-лимфоцитов (Т-супрессоров и Т-хелперов) определяли теофилиночувствительным розеткообразованием [13]. Определяли количество «активных» (ранних) Т-лимфоцитов по методу Wybran et al [14]. Функциональную активность Т-лимфоцитов изучали по реакции бластной трансформации лимфоцитов (РБТЛ), индуцируемой фитгемагглютинином (ФГА) по методу Чернушенко с соавт. [9]. К 0,1 мл гепаринизированной крови добавляли 5 мл среды 199, 0,3 мл 10%-ного желатина, пенициллина, стрептомицина, туда же добавляли 5 мкл ФГА „Difco“ США). Через 72 ч инкубации при 37° после специальной обработки (добавлением 10 мл 20%-й уксусной кислоты) готовили мазки, красили азур-эозином и под микроскопом подсчитывали бластные клетки.

Полученные цифровые данные обрабатывали методом биологической статистики с использованием критериев *f* Стьюдента.

Результаты сравнительного изучения влияния различных доз тималина, тимогена, тимогемина и гемалина на показатели массы тимуса, гипофиза, щитовидной железы, надпочечников и селезенки представлены в таблицах 1, 2. Очевидно, что не все применяемые нами цитомедионы адекватно влияют на показатели массы изучаемых органов. Наиболее избирательное действие этих препаратов наблюдается в показателях массы тимуса. Значительное изменение массы тимуса обнаруживается под влиянием тимогена и тимогемина. Гемалин практически не способен индуцировать нарушение функции тимуса. Наблюдаемые изменения под влиянием гемалина оказались статистически не достоверными ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Одна-

* За предоставление цитомедионов признательны авторам препаратов — В. Х. Хавинсону и В. Г. Морозову.

Таблица 1

Влияние тималина (синтетического и нативного) на показатели массы тимуса, гипофиза, щитовидной железы, надпочечников и селезенки у морских свинок

Препарат и доза	Масса органов, мг				
	тимус	гипофиз	щитовидная железа	надпочечники	селезенка
Контроль	271±13,6	10,13±1,12	319±16,6	86,6±5,44	383±14,3
0,2 мл 0,5% р-ра новокаина	100	100	100	100	100
0,25	410±50,1*	10,83±0,70	405±20,3*	42,8±3,28*	515±58,3*
	151	107	127	49,4	134
0,05	354±19,9*	12,4±1,91	346±33,9	63,8±6,48*	546±55,4*
	131	122	108	73,7	142
0,1	280±16,9	7,83±0,95*	287±37,9	93,3±7,17	610±55,4*
	103	77	90	108	159
0,3	191±25,14*	7,51±1,15*	239±30,31*	101,5±5,35*	590±35,5*
	70	74	75	117	154
0,025	445±25,7	11,7±1,09	400±33,1*	46,4±3,41*	445±36,9*
	164	45	144	54	116
0,05	400±53,4*	7,5±0,99*	380±33,2	48,8±4,32*	529±54,6*
	148	96	119	56	138
0,01	299±32	9,0±1,07	356±31,47	68,2±2,45*	574±49,1*
	110	89	111	78,8	150
0,3	165±17,7*	9,71±0,75	247±39,36*	94,6±3,5	545±34,59*
	61	96	77	109	142

Тималин, мг (кг) сутки
Тимоген, мг (кг) сутки
М±м; шжине — изменения в % от контроля.

Примечание: Здесь и в таблицах 2, 3 и 4 звездочкой отмечена достоверность различия между контрольной и опытной группами ($P < 0,05$), во всех остальных случаях эта разница недостоверна ($P > 0,05$). В верхних цифрах в каждой горизонтальной графе — достоверность различия между контрольной и опытной группами ($P < 0,05$); шжине — изменения в % от контроля.

Таблица 2
Влияние тимогемина и гемалина на показатели массы тимуса, гипофиза, щитовидной железы, надпочечников и селезенки у морских свинок

Препарат и доза	Масса органов, мг					селезенки
	тимус	гипофиз	щитовидная железа	надпочечники		
Контроль 0,2 мл 0,5% р-ра новокаина	271 ± 13,6 100	10,13 ± 1,12 100	319 ± 16,6 100	86,6 ± 5,44 100	383 ± 14,3 100	
0,25	460 ± 20,3* 170	10,17 ± 1,01 100,4	323 ± 33,6 127	43,7 ± 4,8* 72	433 ± 20,3* 112	
0,05	316 ± 25,5 116	10,75 ± 1,13 116	404 ± 12,65* 116	62,3 ± 4,6* 116	429 ± 22,1* 116	
0,1	259 ± 32,4 96	8,67 ± 1,11 85,6	293 ± 25,3 92	90,2 ± 5,25 104	509 ± 46,1* 133	
0,3	147 ± 18,74* 59	8,5 ± 0,93 84	311 ± 21,7 97	100,7 ± 7,35* 116	620 ± 25,6* 162	
0,025	297 ± 19,6 109	10,7 ± 0,23 106	325 ± 8,61 102	69,1 ± 3,7* 79,8	411 ± 21,8* 107	
0,5	241 ± 14,3 89	9,7 ± 0,29 96	349 ± 16,1 109	71,8 ± 9,6 86,3	479 ± 27,8* 125	
0,1	225 ± 23,7 83	9,9 ± 0,26 98	313 ± 13,9 98	83,7 ± 11,7 96,7	594 ± 31,9* 155	
0,3	219 ± 28,9 81	9,3 ± 0,25 92	285 ± 17,3 89,3	86,9 ± 16,3 100,3	547 ± 24,4* 143	

ко во всех дозировках гемалин достоверно повышает массу селезенки ($P < 0,05$). Более существенные изменения массы тимуса выявлены под влиянием тималина, тимогена и тимогемина. Дозы препаратов 0,025 мг/кг/сут (для нативного тималина и тимогемина) и 0,025 мкг/кг/сут (для тимогена) способствуют развитию заметного увеличения массы тимуса. Большие дозы (10-кратное увеличение) препаратов уменьшают размеры тамуса.

Таким образом, малые дозы цитомединов стимулируют лимфопоэз и миграцию лимфоцитов в тимус, за счет чего наблюдается увеличение массы вилочковой железы, а большие дозы напротив, ускоряют дифференциацию лимфоцитов. Эти лимфоцит быстро покидают вилочковую железу и вследствие этого уменьшается масса тимуса.

Закономерный, но противоположный параллелизм в показателях массы наблюдается между тимусом и надпочечниками. Дозы препарата, обеспечивающие увеличение массы тимуса (тимомегалин), способствуют снижению массы надпочечников на 30—50% по сравнению с контрольной группой.

Суммируя вышесказанное можно заключить, что наиболее адекватными препаратами для моделирования нарушений функции тимуса являются тимоген и тимогемин.

Цитомедины избирательно влияют на показатели Т- и В-лимфоцитов (таблицы 3, 4). Под влиянием тималина, тимогена и тимогемина во всех случаях наблюдается повышение количества Т- и В-лимфоцитов крови. Следовательно, стимулирующий эффект тималина, тимогена и тимогемина направлен особенно к «активным» (ранним) Т-лимфоцитам. Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует, что цитомедины преимущественно стимулируют Т-лимфоциты, а цитомедины из костного мозга (гемалин) только В-систему иммунитета.

Цитомедины из тимуса — тималин и тимоген и комбинированный клеточный медиатор — тимогемин не только стимулируют дифференциацию Т-лимфоцитов, но и способствуют пролиферации Т-лимфоцитов, индуцированной ФГА.

На фоне тимомегалина, индуцированной введением тималина, тимогена и тимогемина, наблюдается изменение отдельных субпопуляций иммунокомпетентных Т-лимфоцитов. При тимомегалине, индуцированной в/м введением тималина, уровень Т-супрессоров значительно снижается.

Сравнительный анализ показателей массы тимуса и надпочечников, а также Т- и В-лимфоцитов дает основание полагать, что наиболее адекватным агентом моделирования нарушений функции тимуса являются тималин, тимоген и тимогемин. Однозначный модулирующий эффект тимогена дает основание для широкого использования в эксперименте клинке синтетического тималина (тимогена). Последнее обстоятельство расширит возможности исследований физиологии и патологии тимуса, и, самое главное, обоснования целенаправленной терапии иммунодефицитных состояний.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Тималин, тимогемин и гемалин в дозах 0,025 мг/кг/сут, тимоген в дозе 0,025 мкг/кг/сут (в течение 10 дней являются адекватными агентами модуляции тимомегалина.

Влияние тималина и тимогена на показатели Т- и В-систем иммунитета у морских свинок ($M \pm m$)

Препарат и доза	Т-лимфоциты, %	Т-супрессоры, %	Т-хелперы, %	Активные Т-лимфоциты, %	РБТЛ с ФГА, % бластных клеток	В-лимфоциты, %
Контроль 0,2 мл 0,5% Р-ра новоканна	29,8 ± 2,19	11,9 ± 0,69	18,0 ± 1,85	21,4 ± 1,08	18,7 ± 1,19	20,4 ± 0,82
0,025	34,8 ± 1,4	7,17 ± 0,48*	27,7 ± 1,52*	26,0 ± 1,46	18,5 ± 0,76	20,0 ± 1,07
Тималин 0,015 сутки	36,0 ± 1,92*	12,8 ± 0,86	23,2 ± 2,39	30,0 ± 1,75*	30,0 ± 1,88*	20,8 ± 1,53
0,35	38,5 ± 1,18*	17,3 ± 1,11*	20,83 ± 0,98	24,8 ± 1,42	24,8 ± 1,56*	23,0 ± 1,67
0,35	38,8 ± 2,52*	19,7 ± 0,88*	18,8 ± 2,44	32,2 ± 12,2*	37,5 ± 2,72*	21,0 ± 0,51
0,025	37,31 ± 1,31	9,14 ± 0,91	25,14 ± 1,95*	23,4 ± 2,15	15,86 ± 1,17	18,9 ± 1,3
0,05	39,3 ± 2,5*	15,2 ± 1,25	24,1 ± 2,35	28,8 ± 1,19	26,3 ± 1,45*	20,13 ± 1,37
0,1	43,0 ± 0,93*	16,7 ± 1,23*	26,3 ± 1,62*	30,5 ± 1,87*	29,5 ± 2,76*	26,8 ± 2,53*
0,3	36,7 ± 2,17*	15,86 ± 1,74	21,4 ± 1,73	26,0 ± 0,93	27,86 ± 1,30*	22,0 ± 1,16

Влияние тимогена и гемалина на показатели Т- и В-систем иммунитета у морских свинок ($M \pm m, P$)

Препарат и доза	Т-лимфоциты, %	Т-супрессоры, %	Т-хелперы, %	«Активные» Т-лимфоциты, %	РБТЛ с ФГА, % бластных клеток	В-лимфоциты, %
Контроль 0,2 мл 0,5% Р-ра новоканна	29,8 ± 2,19	11,9 ± 0,69	18,0 ± 1,85	21,4 ± 1,08	18,7 ± 1,19	20,4 ± 0,82
0,25	30,5 ± 1,87	9,5 ± 1,33	21,17 ± 2,71	30,3 ± 1,83*	16,6 ± 2,2	20,0 ± 0,97
Тимоген, 0,05 сутки	40,9 ± 1,22*	16,8 ± 1,35*	24,13 ± 2,13*	32,5 ± 2,0 *	27,3 ± 1,45*	22,13 ± 1,12
0,01	41,7 ± 1,84*	19,5 ± 1,29*	22,3 ± 1,98	26,0 ± 1,89*	27,72,4 *	26,0 ± 1,53*
0,3	37,4 ± 2,14*	19,0 ± 1,46*	18,4 ± 2,71	26,7 ± 0,84*	34,3 ± 1,78*	25,0 ± 0,89*
0,25	28,1 ± 1,73	10,4 ± 0,47	17,6 ± 1,43	23,1 ± 0,99	19,4 ± 0,65	21,7 ± 0,47
0,05	29,3 ± 1,49	9,17 ± 1,19	19,5 ± 0,93	24,6 ± 0,17	23,4 ± 0,57*	24,3 ± 1,37
0,1	31,0 ± 0,87	13,7 ± 0,63*	17,9 ± 0,67	26,3 ± 0,46*	24,8 ± 0,44*	27,1 ± 0,97*
0,3	30,9 ± 0,63	12,5 ± 0,86		21,7 ± 0,89	23,7 ± 0,69*	25,6 ± 0,71*

2. Тималин, тимогемин и гемалин в дозах 0,025 мг/кг/сут, тимоген в дозе 0,3 мкг/кг/сут (в течение 10 дней способствуют развитию гипоплазии тимуса).

3. Цитомедины тимуса способствуют усилению дифференциации Т-лимфоцитов.

4. Цитомедины из тимуса и костного мозга могут быть использованы в качестве адекватной корригирующей терапии при иммунодефицитных состояниях. Особенно эффективным следует считать синтетический тималин—тимоген.

Литература

1. Белокрылов Г. А., Морозов В. Г., Хавинсов В. Х., Софроньев Б. Н. — Бюлл. эксп. биол., 1976, № 2.
2. Белокрылов Г. А., Морозов В. Г., Хавинсов В. Х. — Бюлл. эксп. биол. и мед., 1978, № 12.
3. Белокрылов Г. А. — Иммунология, 1982, № 1.
4. Блинова Г. С., Бузова И. К. и др. — В кн.: Тез. докл. XIII Всесоюз. съезда акушеров-гинекологов. М.: Медицина, 1976.
5. Морозов В. Г. Фактор тимуса и его влияние на иммунологическую реактивность организма: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Л., 1979. — 17 с.
6. Морозов В. Г., Хавинсов В. Х. — Изв. АН СССР. Сер. биол. наук, 1985, № 4.
7. Морозов В. Г., Хавинсон В. Х. — Докл. АН СССР, 1981 а, т. 261, № 1.
8. Морозов В. Г., Хавинсон В. Х. — Биохимия, 1981 б, т. 46, вып. 9, с. 1652.
9. Чернушенко Е. Ф., Когосова Л. С. — В кн.: Иммунологические исследования в клинике. — Киев, 1978.
10. Bayan A. — Scand. J. Clin. Lab. Invest., 1968, v. 21, p. 77.
11. Bianco C., Patrick R., Hussenzweig V. — J. Exp. Medicine, 1970, v. 132, p. 702—709.
12. Jondal M. et al. — J. Exp. Med., 1972, v. 136, p. 207—214.
13. Shohat B., Joshuna H. — Thymus, — 1982, v. 4, p. 323—334.
14. Wybran et al. — New Engl. J. Med., 1975, v. 292, p. 70—74. Studis Biophys. 1976, V. 60, N 1, p. 1—14.

М. н. Әлијев, Ш. н. Нүсөјнов, Т. н. Гурбанов

МУАСИР ИММУНОКОРРЕКТОРЛАР ВАСИТӘСИЛӘ ДӘНИЗ ДОНУЗЛАРЫНДА ЧӘНКӘЛӘБӘНЗӘР ВӘЗИН ФУНКСИЈАСЫНЫН ПОЗУЛМАСЫНЫН МОДЕЛЛӘШДИРИЛМӘСИ

Илк дәфә оларга өлкәмиздә истәһсал олуған муасир иммуномодуляторларын вә биостимуляторларын—тималин, тимоген, тимогемин вә гемалинин көмәжилә чәнкәләбәнзәр вәзин һипо вә гиперплазијасынын экспериментал моделини јаратмышыг.

Әлдә едиған мәлуматлар чәнкәләбәнзәр вәзин физиолокија вә паталоккијасыны даһа дәриндән өјрәнилмәсинә кениш имканлар ачыр, иммун системинин чатмазлығы әләмәтләрини бәрпа етмәк үчүн јени перспективли үсуллар мүәјјәнләшдирмәјә имкан верир.

УДК 611.81/82—612.273—541.459—66.094.38

А. И. ДЖАФАРОВ, Н. М. МАГОМЕДОВ, Б. Ф. КЕРИМОВ,
Г. Ш. АХМЕДОВА, Х. Ф. БАБАЕВ

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СУЛЬФИГИДРИЛЬНЫХ ГРУПП В ЗРИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ПРИ ГИПОКСИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Установлено, что предварительное введение животным синтетических антиоксидантов—фенозана калия и анфена натрия — в дозах 20 мг/кг ж. в. приводит к значительной стабилизации накопления продуктов перекисного окисления липидов зрительной области коры мозга крыс при гипоксии, что сопровождается предотвращением уменьшения содержания различных типов тиолов. Предполагается, что структурно-функциональные повреждения в клетках мозга при гипоксии обуславливаются подавлением содержания различных тиолов.

Известно, что SH-группы занимают особое место в регуляции свободнорадикального перекисного окисления липидов (ПОЛ). В частности, глутатион в присутствии фермента глутатионпероксидазы обезвреживает перекиси водорода и гидроперекись липидов и тем самым проявляет антиоксидантную функцию [8, 10]. Кроме того, тиолы входят в состав активных центров многих ферментов и помимо прямого участия в каталитическом акте могут также играть роль в связывании опофермента с молекулами субстрата и кофермента [7]. Высокая чувствительность тиолов к действию продуктов ПОЛ является причиной подавления активности многих ферментов при действии различных экстремальных факторов. Поэтому в последние годы проводятся всесторонние исследования по изучению взаимосвязи между изменением количества продуктов ПОЛ и содержанием различных типов SH-групп [3, 16, 9, 12, 5, 6, 2]. С другой стороны, предполагается, что устойчивость животных к гипоксическому воздействию зависит от содержания SH-групп в эритроцитах и тканях [11, 13].

Нами была поставлена задача исследовать взаимосвязь между изменением количества продуктов ПОЛ и содержанием различных типов SH-групп в зрительной области коры мозга крыс при острой гипоксии.

Эксперименты проведены на 112 белых крысах. Острая гипоксия создавалась в герметично закрывающейся камере объемом 0,12 см³ в течение 1,5 ч путем постоянного прокачивания через нее предварительно подготовленной смеси газов (5% O₂ и 95% N₂). Реоксигенация осуществлялась продувкой камеры кислородом под небольшим давлением в течение 20 мин. В качестве антиоксидантов были использованы фенозан калия и анфен натрия, которые вводились внутримышечно в дозе 20 мг/кг ж. в. за 16—17 ч до гипоксического воздействия. Сразу

после гипоксии и гипоксии с реоксигенацией животных декаптитировали и удаляли зрительную область коры. Содержание поверхностно-расположенных (ПР) SH-групп вычислялось по разности между доступными и свободными SH-группами, а структурно замаскированных белковых (СЗБ) SH-групп — между суммарными и доступными SH-группами и выражалось в молях/мг белка. Содержание доступных, суммарных (с применением детергента додецилсульфата натрия) и свободных SH-групп определяли спектрофотометрически по методу [15]. Об инертности ПОЛ судили по изменению количества гидроперекисей (ГП) и малонового диальдегида (МДА), определяемых по методу [4]. Количество белка определяли по Лоури. Результаты опытов статистически обработаны по критерию Стьюдента.

Полученные данные показали, что действие острой гипоксии приводит к увеличению продуктов ПОЛ в зрительной области коры (таблица). Реоксигенация после острой гипоксии вызывала более существенное увеличение продуктов ПОЛ.

При аналогичных условиях воздействия установлено уменьшение содержания всех форм SH-групп; причем количество ПР SH-группы и глутатиона при гипоксии подавлялось более существенно. Однако реоксигенация вызывала уменьшение содержания только СЗБ SH-группы и глутатиона, что, по-видимому, свидетельствует о более глубоких структурно-функциональных повреждениях мембран.

По современным представлениям, более значительное увеличение интенсивности ПОЛ при реоксигенации после ишемии и гипоксии является результатом накопления в клетке различных восстановленных метаболитов (АМФ, лактат, НАДН, жирных кислот, металлов переменной валентности и т. д.), а также за счет активации оксигеназных реакций, впоследствии чего усиливается генерация активных форм кислорода (O_2 , H_2O_2 , OH) [1]. При этом, очевидно, происходит окисление SH-групп с продуктами ПОЛ, что является причиной интенсивного расходования гидрогенных антиоксидантов. С другой стороны, в литературе имеются факты о синергическом влиянии глутатиона, в природном антиоксидантом — витамином Е [14]. Учитывая это, мы попытались выяснить возможности стабилизации ПОЛ мембраны и изменение содержания различных SH-групп антиоксидантами при гипоксии и гипоксии с последующей реоксигенацией.

Полученные данные показали, что предварительное введение животным синтетических антиоксидантов (фенозан калия и анфен натрия) вызывает снижение скорости накопления продуктов ПОЛ, что в значительной степени предохраняет окисление различных типов тиолов (см. таблицу).

По имеющимся литературным данным при длительных режимах физической нагрузки, которые вызывают гипоксическое состояние, в скелетных мышцах животных генерируются кислородные радикалы [1]. При этом усиление интенсивности ПОЛ сопровождается увеличением доли окисленного глутатиона (G S S H); причем этот эффект более резко выражен у Е-авитаминозных животных. Поэтому можно считать, что уменьшение содержания SH-групп при гипоксии происходит за счет образования межмолекулярных дисульфидных мостиков, которые приводят к агрегации белков [2].

Накопление продуктов ПОЛ и содержание различных форм SH-групп в зрительной области коры мозга при острой гипоксии

Условия опыта	Продукты ПОЛ		Содержание SH-групп (нмоль SH/мг белка)		
	ГП, отн. ед.	МДА, нмоль/мг белка	СЗБ SH-группы	ПР SH-группы	Глутатон
Контроль	3,70 ± 0,33	3,16 ± 0,27	27,38 ± 2,20	61,19 ± 5,03	15,81 ± 1,11
Гипоксия P ₁₋₁	4,76 ± 0,41	4,68 ± 0,43	23,55 ± 1,93	40,14 ± 3,62	12,44 ± 1,08
Гипоксия + реоксигенация P ₃₋₂	5,52 ± 0,43	5,25 ± 0,52	20,15 ± 1,62	41,12 ± 4,07	11,45 ± 0,93
Фенозан K + гипоксия P ₄₋₂	3,71 ± 0,29	3,59 ± 0,31	27,85 ± 2,37	49,94 ± 4,16	15,33 ± 1,13
Анфен Na + гипоксия P ₅₋₃	< 0,05	< 0,05	26,68 ± 2,50	55,05 ± 4,32	13,65 ± 1,10
Фенозан K + гипоксия + реоксигенация P ₆₋₃	4,03 ± 0,38	3,4 ± 0,3	30,55 ± 2,41	< 0,05	14,19 ± 1,27
Анфен Na + гипоксия + реоксигенация P ₇₋₃	3,11 ± 0,24	3,37 ± 0,26	< 0,05	51,62 ± 4,41	< 0,05
	< 0,01	3,43 ± 0,31	24,25 ± 2,16	45,55 ± 3,91	14,52 ± 1,19
	< 0,05	< 0,05			< 0,05

На основании полученных результатов можно предположить, что снижение содержания различных типов SH-групп в мозгу при гипоксии является следствием накопления в клетке продуктов ПОЛ, что может быть одной из причин структурно-функциональных нарушений нервной системы при гипоксии.

Литература

1. Меерсон Ф. З. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. — М., 1984. — 272 с.
2. Погожева И. Д., Федорович И. В., Островский М. А., Эммуэль Н. М. Фотоповреждение молекулы родопсина. Окисление SH-группы. — Биофизика, 1981, т. 26, № 3, с. 398—403.
3. Пучков Е. О., Рошупкин Д. И., Владимир Ю. А. Исследование действия УФ-света на биологические мембраны. Фотолит серосодержащих групп и перекисное окисление цепей полиненасыщенных жирных кислот в изолированных эритроцитарных мембранах.—
4. Asakawa T., Matsushita S. Coloring conditions of thiobarbituric acid test for detecting lipid hydroperoxides. *Lipids*, 1980, V 15, N 3, p. 137—140.
5. Barsacchi R., Pelosi G., Camici P., Bonaldo L., Malorino M., Ursini F. Glutathione depletion increases chemiluminescence emission and lipid peroxidation in the heart. *Biochem. Biophys. Acta*, 1984, V 804, N 3, p. 356—360.
6. Bellomo G., Richelmi P., Mirabelli F., Marinoni V., Abbagnano A. Inhibition of liver microsomal calcium ion sequestration by oxidative stress role of protein sulphhydryl groups. Dree radical liver injury. *Proc. Int. Meet., Turin*, June 27—29, 1985, Oxford, Washington, 1985, p. 139—142.
7. Crasseaud L. F. Glutathione conjugates and micrapturic acids. *Jn.: «Glutathione metabolism and function»*. New Jorc, 1976, p. 77—114.
8. Jocelyn P. S. Biochemistry of the SH-group: The occurrence, chemical properties, metabolism and biological functions of thiols and disulphides. *Acad. Press*, New Jork, 1972, p. 126—128.
9. Kornbrust D. J., Bus Y., S. Glutathione depletion by methyl chloride and association with lipid peroxidation in mice and rats. *Toxicol. and Appl. pharmacol.*, 1984, V. 72, N 3, p. 388—399.
10. Little C. Steroid hydroperoxides as substrates for glutathione peroxidase. *Biochem. Biophys. Acta*, 1972, V. 284, p. 375—381.
11. Packer L. Mitochondria, oxygen radicals and animal exercise. *Membranes and muscle*. *Proc. Int. Symp. Cape Town*, March, 18—21, 1985, Oxford, 1985, p. 135—147.
12. Rajkovic J. A., Williams R. Enhancement of neutrophil response by containing compounds: modulation of superoxide and hydrogen peroxide production. *Biochem. Pharmacol.* 1984, V. 33, N 8, p. 1249—1256.
13. Reischl E. High sulfhydryl resistance to hypoxia. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1986, V. 85, N 4, p. 723—726.
14. Rousseau C., Richard C., Martin R. Effect de synergol du glutathin sur le pouvoir inhibiteur de la vitamine E lors de l'oxydation du linolenate de methyl en solution. *J. Chim. Phys. et phys.—Chim. Biol.*, 1984, V. 81, N 2, p. 137—138.
15. Sedlack J., Lindsay R. N. Estimation of total, protein bound and non protein sulphhydryl groups in tissue with Ellman's reagents. *Anal. Biochem.*, 1968, V. 25, p. 192—205.
16. Wefers H., Sies H. Oxidation of glutathione by the superoxide radical to the disulfide and the sulfonate yielding singlet oxygen. *Eur. J. Biochem.*, 1983, V. 137, N 1—2, p. 29—36.

Н. И. Чафаров, Н. М. Махаммадов, К. Ш. Эхмадова,
Б. Ф. Каримов, Х. Ф. Бабаев

ГИПОКСИЈА ЗАМАНЫ БЕЈИН ГАБЫҒЫНЫН КӨРМӘ НАҢИЈӘСИНДӘ ЛИПИДЛӘРИН ПЕРОКСИДЛИ ОКСИДЛӘШМӘСИ ВӘ МҮХТӘЛИФ ТИП СУЛҒЫДРИЛ ГРУПЛАРЫНЫН МИГДАРЫ

Мүәҗҗән олуимушдур ки, һејванлара габагчадан калнум фенозан вә натриум анфен ки ми антиоксидантларын јеридилмәси (20 мг/кг дири чәки һесабыдан) бејин тохумасында липидләрин пероксидли оксидләшмә мәһсулларынын јығылма сүр'әтини ашағы салмагла гипоксија заманы мүхтәлиф һөв тиолларын оксидләшмәсинин гаршысыны нәзәрә чарпаһаг дәрәчәдә алыр. Фәрс едилир ки, гипоксија заманы бејин һүчәјрәләринин структур-функсонал позгуналуғлары бурада мүхтәлиф һөв тиол бирләш-мәләринин мигдарынын азалмасы илә шәртләнир.

УДК 615.276.1+615.218:615.451.17

Р. А. БАБАЕВ, Ф. Ю. КАСУМОВ, Х. Ф. БАБАЕВ,
Г. Ш. АХМЕДОВА, Э. Г. ХАСАЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТА ШАФРАНА

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

В статье изучена фармакологическая активность экстракта шафрана, т. е. острая и хроническая токсичность, а также действие его на электрическую активность мозга.

Пряно-ароматический краситель — шафран (*Croceis Sativus L.*), известный еще в глубокой древности, до сих пор используется нерационально. В различных отраслях пищевой промышленности и в народной медицине применяются только рыльца шафрана, составляющие 7—8% веса всего цветка, тогда как остальные его части — лепестки и тычинки — выбрасываются в виде отходов.

По данным Ф. Ю. Касумова и др. [4—8], изучающих эти отходы, установлено, что использование их в виде экстракта, полученного из целых цветков шафрана, экономично и не уступает по своим качествам дорогостоящим рыльцам.

В связи с тем, что в состав экстракта шафрана входят многочисленные и сложные компоненты биологически активных веществ [1, 8], которые могут оказаться эффективными при лечении различных заболеваний, мы предприняли попытку изучить фармакологическую активность шафрана, т. е. острую и хроническую токсичность, а также действие его на электрическую активность мозга.

Острую токсичность водного раствора экстракта из целых цветков шафрана проводили на кроликах и собаках по методу Г. Н. Першина [2]. Хроническую токсичность изучали на кроликах с помощью общепринятых в фармакологии методов.

Показано (табл. 1), что однократное введение 5%-го водного раствора экстракта шафрана (внутримышечно) не вызывало у животных в течение 24 ч каких-либо явлений местного раздражения, а также сдвигов в общем состоянии, дыхании, артериальном давлении, температуре тела и частоте пульса. Не было также отмечено падежа животных. Из полученных данных можно заключить, что однократное введение 5%-го водного раствора экстракта шафрана в дозе 0,5 мл внутримышечно (в/м) не вызывает токсического действия.

При исследовании хронической токсичности (рис. 1, табл. 2) у кроликов опытной и контрольной групп не наблюдалось каких-либо существенных отклонений в общем состоянии и поведении. Масса тела, а также показатели белой и красной крови у кроликов, получавших в течение 2-х недель в/м по 0,5 мл 0,5%-го (водного раствора экстракта шафрана, не претерпели изменений.

Таблица 1

Исследование острой токсичности на собаках и кроликах при введении 0,5 мл 5%-го раствора экстракта шафрана

Вид животных	Время	Ритм	Давление АД	Температура, °C	Частота дыхания
Собаки	До введения	82±16,4	120/90	38,8±7,7	32±6,4
	Через 1 ч	78±15,6	115/85	36,8±7,7	30±5,7
	Через 3 ч	116±23,2	110/80	39,1±7,8	29±5,8
	Через 5 ч	103±20,6	125/95	39,3±8,3	34±6,8
	Через 24 ч	109±21,8	120/80	38,7±7,7	29±6,1
Кролики	До введения	135±27,6	155/90	39,7±7,2	58±11,4
	Через 1 ч	141±40,2	145/80	39,3±8,3	61±10,7
	Через 3 ч	129±29,5	150/95	39,5±7,4	48±17,5
	Через 5 ч	153±39,4	160/90	39,1±7,9	59±14,7
	Через 24 ч	130±31,1	150/95	39,8±8,1	52±10,9

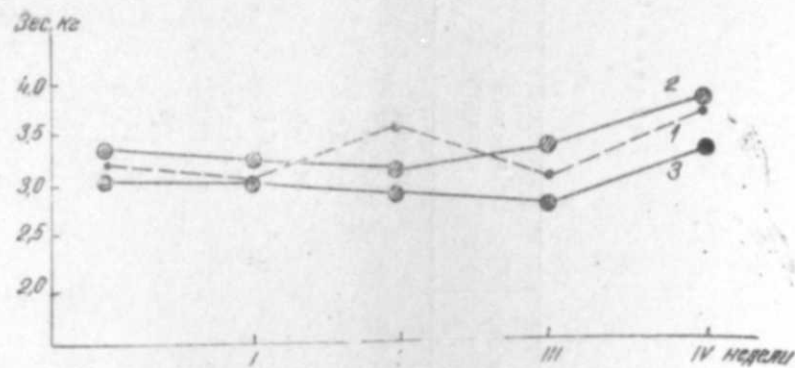


Рис. 1. Динамика изменений массы тела кроликов при изучении хронической токсичности раствора шафрана: 1—нитактные кролики; 2—раствор шафрана; 3—физиологический раствор

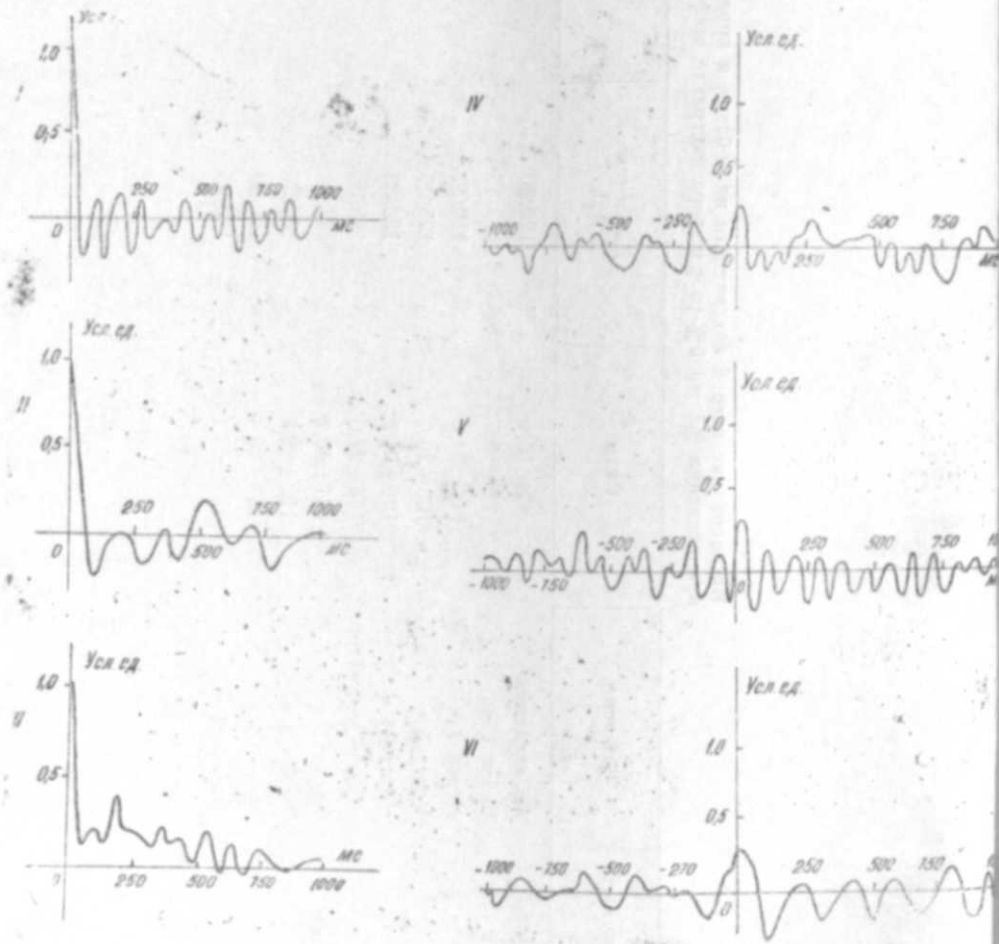


Рис. 2. Корреляционный анализ ЭЭГ мозга—фон: I, II, III — автокорреляционная функция СМК, ЗК и V. m. hipot.; IV, V, VI — кросскорреляционная функция СМК—ЗК, СМК— V. m. hipotalamus; ЗК—V. m. hipotalamus

Таблица 2

Клинический анализ периферической крови кроликов (M±m)

Показатели крови	Группы введения	Фон				17.VI 1985
		27.V 1985	3.VI 1985	10.VI 1985	17.VI 1985	
Гемоглобин, г%	Опыт	9,5±0,30	11±0,27***	10,5±0,33**	8,9±0,35	
	Контроль	8,5±0,41	7,5±0,24	12,5±0,17***	11,8±0,20***	
Эритроциты, млн.	Опыт	4,2±0,9	4,7±0,14***	3,9±0,11***	6,2±0,9	
	Контроль	5,1±0,11***	5,9±0,18***	5,6±0,17***	5,7±0,12***	
Лейкоциты, тыс.	Опыт	5,0±0,22	8,0±0,64**	7,8±0,44***	5,2±0,25	
	Контроль	5,9±0,39	4,2±0,20***	4,9±0,33	8,0±0,44***	
РОЭ, мм	Опыт	1,3±0,2	1,6±0,5	1,5±0,7	2,0±0,9	
	Контроль	1,7±0,6	1,4±0,4	1,9±0,7	1,6±0,4	
Палочко-ядер. несоф. Сегменты	Опыт	2,4±0,26	3,9±0,19	4,2±0,26	3,9±0,27	
	Контроль	3,7±0,20	3,3±0,29	3,9±0,35	2,9±0,15	
Эозинофилы	Опыт	27,9±3,3	28,7±3,1	37,0±3,5	31,4±2,1	
	Контроль	19,5±3,4***	42,0±5,6	39,0±5,0	34,0±5,8*	
Моноциты	Опыт	1,1±0,2	1,9±0,7	1,5±0,9	2,0±0,2	
	Контроль	1,7±0,9	1,2±0,8	1,7±0,6	1,4±0,2	
Базофилы	Опыт	3,2±0,6	3,7±0,4	1,4±0,2	1,5±0,4	
	Контроль	1,8±0,5	1,7±0,4	2,6±0,4	2,0±0,4	
Лимфоциты	Опыт	1,1±0,4	1,9±0,4	1,0±0,4	1,2±0,7	
	Контроль	1,6±0,16	1,3±0,7	1,7±0,6	1,7±0,8	
	Опыт	65,0±3,5	61,5±3,5	44,5±5,6***	51,3±3,8**	
	Контроль	56,0±2,9	52,7±7,4	43,8±2,9	49,7±3,2	

Примечание: здесь и в табл. 3 звездочки — достоверность различий с контролем: * — (P<0,05); ** — (P<0,01); *** — (P<0,001).

Таблица 3

Биохимические исследования крови крольчков ($M \pm m$)

Дата	Группа животных	Програм-биновый индекс, %	Остаточный азот, мг%	Сахар, мг%	Мочевина, мг%	Билирубин,	Щелочная фосфатаза МКМ мл/мин
20.V 1985	Фож	81 ± 6,3 84 ± 6,6	245 ± 18,8 217,1 ± 16,7	106,3 ± 8,8 96,5 ± 12,6	29,3 ± 3,6 37,5 ± 4,7	Следы	3,619 ± 0,45 3,016 ± 0,37
27.V 1985	Опыт Контроль	74 ± 5,9 77 ± 6,0	215,2 ± 16,5 108,1 ± 8,3	60,6 ± 7,5** 73,2 ± 9,6	42,3 ± 5,3 24,4 ± 3,1	Следы	3,86 ± 0,48 2,65 ± 0,33
3.VI 1985	Опыт Контроль	89 ± 6,8 96 ± 7,5	212,7 ± 16,3*** 148,9 ± 11,4	66,6 ± 7,4** 118,0 ± 14,7	37,1 ± 4,6* 19,8 ± 2,5	Следы	2,87 ± 0,35 3,13 ± 0,48
10.VI 1985	Опыт Контроль	92 ± 7,1 104 ± 8,0	234,0 ± 18,1*** 157,4 ± 12,1	53,2 ± 6,6*** 79,9 ± 9,9	28,1 ± 3,5** 22,9 ± 2,9	Следы	3,31 ± 0,56 2,93 ± 0,36
17.VI 1985	Опыт Контроль	107 ± 8,3* 115 ± 8,8*	200,0 ± 15,4* 204,2 ± 13,6	107 ± 13,4 69 ± 8,6	37,9 ± 4,7* 40,2 ± 5,0	Следы	3,13 ± 0,39 3,04 ± 0,53

При изучении биохимических показателей крови (табл. 3) было отмечено уменьшение содержания сахара после двух недель введения препарата. Впоследствии после прекращения введения содержание сахара возрастало до исходных показателей.

Анализируя полученные результаты, можно отметить отсутствие в целом каких-либо сдвигов в биохимических показателях крови.

Регистрация электрической активности мозга до введения раствора шафрана (рис. 2) характеризовалась следующими изменениями. В зрительной коре регистрировалась нерегулярная ЭЭГ-активность преимущественно десинхронизированного характера. В гипоталамусе в Δ -диапазоне также регистрировалась десинхронизация на фоне медленных волн. Совершенно иная картина электрической активности мозга наблюдалась после введения шафрана (рис. 3). Так, в первую и вторую неделю введения в сенсомоторной коре десинхронизирован-

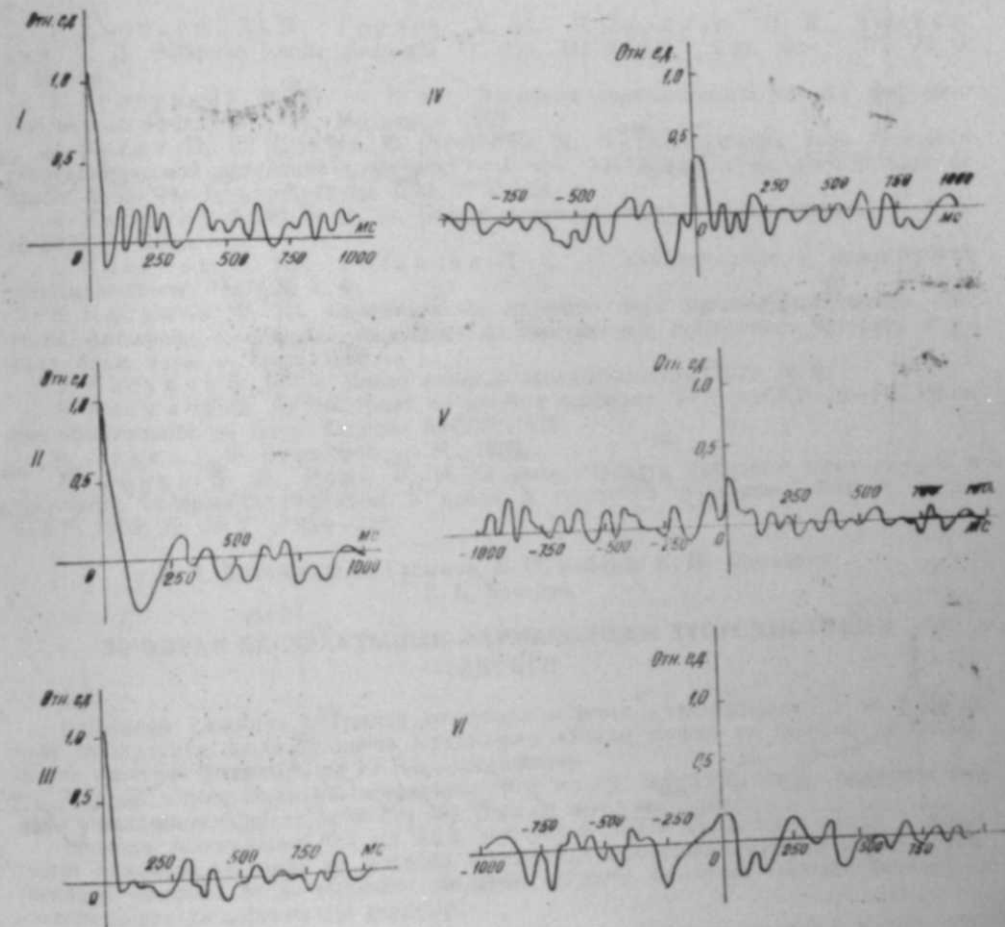


Рис. 3. Корреляционный анализ ЭЭГ мозга после 2 недель введения раствора шафрана;
I, II, III — автокорреляционная функция СМК, ЗК и V. m. hipot.;
IV, V, VI — кросскорреляционная функция СМК—ЗК, СМК—V. m. hipot.;
ЗК—V. m. hipotalamus

ная активность переходила в электрическую, характеризующуюся появлением упорядоченных волн в диапазоне Θ -активности. Такая же картина, однако с более выраженным тета-ритмом, наблюдалась в зрительной коре, где последний сохранялся почти до 2-х недель после прекращения введения водного экстракта шафрана (рис. 4). В эти же сроки также уменьшалась энергия медленных волн, наблюдаемых после 2-х недель введения.

После прекращения введения шафрана в течение 2-х недель отмечается повсеместное восстановление характера электрической активности мозга до фонового значения, увеличивается коэффициент корреляции между корковыми структурами.

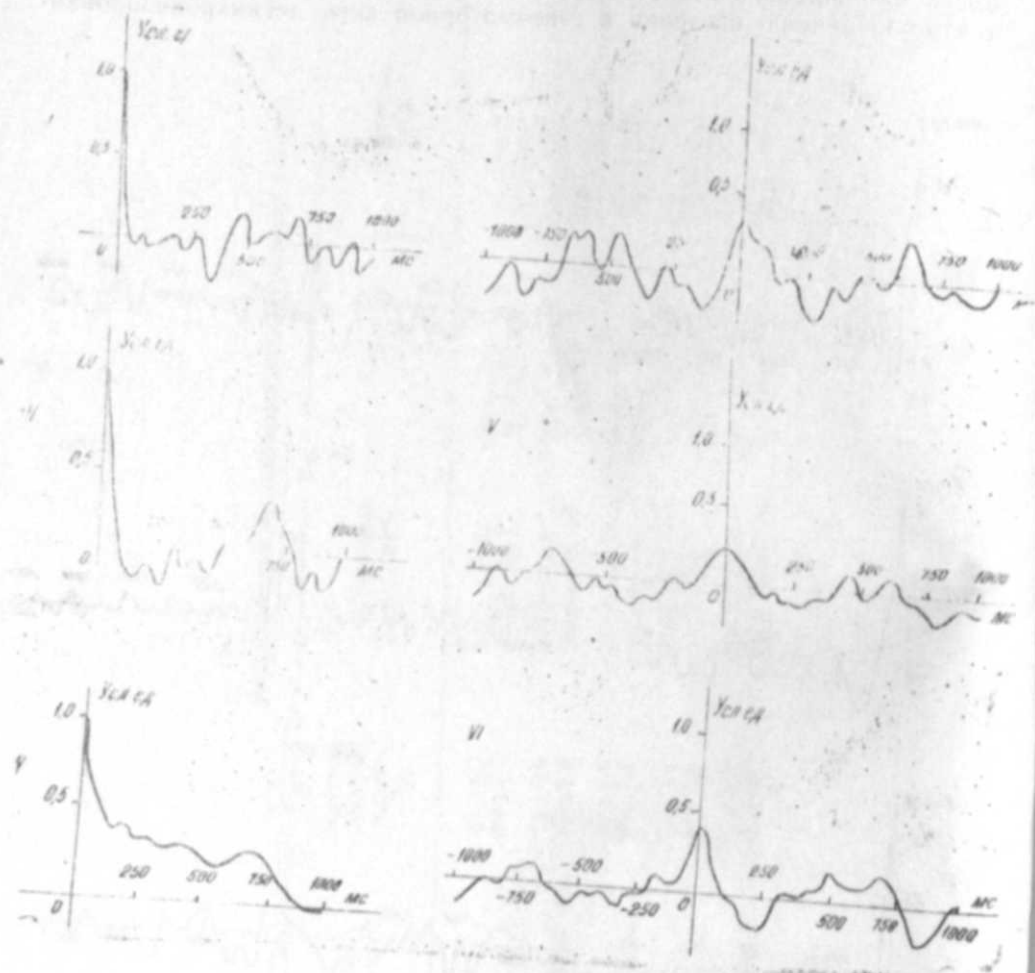


Рис. 4. Корреляционный анализ ЭЭГ мозга через 2 недели после прекращения введения раствора шафрана:

I, II, III — автокорреляционная функция SMK, ZK и V. m. hipot.;
IV, V, VI — кросскорреляционная функция SMK—ZK, SMK—V. m. hipot.;
ZK—V. m. hipotalamia

Анализ изменений ритма сердечной деятельности показал, что раствор шафрана не изменяет фоновую частоту электрокардиограммы при действии препарата и после прекращения введения препарата.

Изменение электрической активности мозга в сторону усиления ее активации структур мозга позволяет сделать вывод, что шафран стимулирующе действует на ЦНС. Причем, как показали наблюдения за поведением, эта активация не выражается развитием отрицательного эмоционального состояния. Животные были контактны, у них наблюдались игровые поведенческие элементы, усилилась исследовательская поисковая активность.

Таким образом, полученные результаты позволяют считать, что 0,5%-й водный раствор экстракта шафрана является мягким, нетоксичным биологически активным веществом с преимущественным действием на ЦНС.

Литература

1. Ахмедов А. И., Горяев М. И., Чоговадзе Ш. К., Дембицкий А. Д. Эфирное масло шафрана. — Изв. АН КазССР. Сер. Хим., 1972, № 5, с. 56—59.
2. Беленький М. П. — В кн.: Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. — М.: Медицина, 1963.
3. Богач П. Г., Сакур В. Д., Ройк В. И. Исследование роли печени в гипоталамической регуляции гликемии. — В кн.: XI объед. научн. конференция по пробл. биол. Тез. докл. Кутаиси, 1981, с. 28—29.
4. Касумов Ф. Ю. и др. — Способ получения вытяжки из шафрана. — А. с. № 207313. — 1965.
5. Касумов Ф. Ю., Гасанова Л. С. — Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1967, № 5, 4.
6. Касумов Ф. Ю. Биохимическое изучение двух пряно-ароматических растений Апшерона и способы выделения из них ценных продуктов: Автореф. дис. канд. биол. наук. — Баку, 1968.
7. Касумов Ф. Ю. — Масло-жировая промышленность, 1970, № 9.
8. Касумов Ф. Ю. Экстракт из цветков шафрана. РСТ АзССР 16—70. Издание официальное. — Баку: Госплан АзССР, 1970.
9. Лакин Т. Ф. Биометрия. — М., 1980.
10. Сокур В. Д., Ройк В. И. О роли структур среднего гипоталамуса в регуляции содержания глюкозы в крови и гликогена в печени. — Физиол. журн. СССР, 1983, 29, № 2, с. 224—226.

Р. А. Бабајев, Ф. Ј. Гасымов, Х. Ф. Бабајев, К. Ш. Әһмәдова,
Е. һ. Хасажева

ЗӘ'ФӘРАН ЕКСТРАКТЫНЫҢ ФАРМАКОЛОЖИ ХҮСУСИЈӘТИНИҢ ТӘДГИГИ

Һејванлар үзәриндә апарылан тәчрүбәдә зә'фәран экстрактынын 5 вә 0,5%-ли сулу мәһлулуни әзәлә дахилнә јеридилмәси заманы кәскин вә хроникки токсиклик, бејини електрик фәаллығы вә ЕКГ өјрәнилмишдир.

Мүәјјән олунмушдур ки, препаратын (0,5 мл 5% мәһлулу) әзәлә дахилнә бир дәфә јеридилмәси һејванларда һеч бир токсикки тә'сир кәстәрмир.

Хроникки токсиклијин (0,5 мл 0,5% мәһлулу 2 һәфтә мүддәтиндә күндә 2 дәфә) тәдгиг едилмәси кәстәрди ки, тәчрүбә мүддәтиндә һејванларын күтләси норма чәрчивәсиндән чыхмыр. Ағ вә гырмызы ганларын мигдары, һәмчинини ганын биокимјәви кәстәричиләри дә дәјишиклијә уғрамыр.

УДК. 597—154.343.597.44

Р. Ю. КАСИМОВ, Ч. А. МАМЕДОВ

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ МОЛОДИ ЮЖНО-КАСПИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ОСЕТРА (*ASCIPENSER GULDENSTADTI* P. N. K.) НА РАСТВОРЕННЫЕ В ВОДЕ РАЗЛИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВОЗМОЖНОСТИ ОБУЧЕНИЯ И РОЛЬ ХЕМОСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ В ИХ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

С применением условно-рефлекторного и этологического методов исследования выявлены индивидуальные особенности поведенческих реакций молоди южно-каспийской популяции осетра в раннем онтогенезе. Установлено, что химическая рецепция у этих животных формируется в возрасте 28—33 сут с момента вылупления. Выявлено также, что возраст 30—45 сут для них является чувствительным периодом.

Известно, что ведущая роль в осуществлении важнейших поведенческих реакций, связанных с добыванием пищи, репродуктивным поведением, ориентацией при хоминге и миграциях и некоторыми другими видами межвидового и внутривидового поведения, принадлежит обонянию, которое у многих рыб различного систематического положения достигает чрезвычайно высокого уровня развития и обеспечивает животному большой объем биологической информации [5, 9, 11]. Различными электрофизиологическими и морфологическими исследованиями последних лет экспериментально доказано, что и осетровые обладают высоко развитой обонятельной системой [3, 8]. Однако роль хемосенсорных систем в восприятии различных стимулов, представляющих собой биологическую информацию у осетровых в раннем онтогенезе, когда они находятся в наиболее критическом положении, изучена крайне недостаточно. Между тем, оценка биологической полноценности и приспособленности молоди осетровых к естественным условиям, по нашему мнению, возможна только в результате комплексного изучения с применением поведенческих, морфофизиологических и биохимических методов исследований.

Целью нашей работы являлось изучение характера поведенческой реакции молоди южно-каспийской популяции осетра в раннем онтогенезе в ответ на действие различных химических стимулов органической природы, выяснение роли хемосенсорных систем в их восприятии, а также выявление периодов формирования и становления поведенческих реакций на химические стимулы.

Эксперименты проводились на различных возрастных группах (10—18 сут; 20—40 сут; 60—70 сут с момента вылупления) молоди южно-каспийской популяции осетра, выращенной на Куринском производственно-экспериментальном осетровом рыбноводном заводе в мае—июле 1986—1987 гг. Всего было взято 230 личинок и дальнейшее их выращивание осуществлялось в рыбоводных тазах системы ВНИРО в лабораторных условиях. Подопытные рыбы кормились

дафниями — *Daphnia magna* и олигохетами — *E. albidus*. В дни проведения опытов рыб кормили после окончания экспериментов.

Поведенческие эксперименты осуществляли в специальном двухсекционном аквариуме (80×20×20 см), в котором создавали два встречных потока с одинаковой скоростью протока воды (0,15 л/мин) и небольшой областью их смешивания в центре аквариума (рис. 1). Скорость подачи тестируемого раствора также была равна 0,15 л/мин, а суммарная скорость протока воды через аквариум составляла 0,3 л/мин. Объем воды в экспериментальном аквариуме во время опытов составлял 20 л.

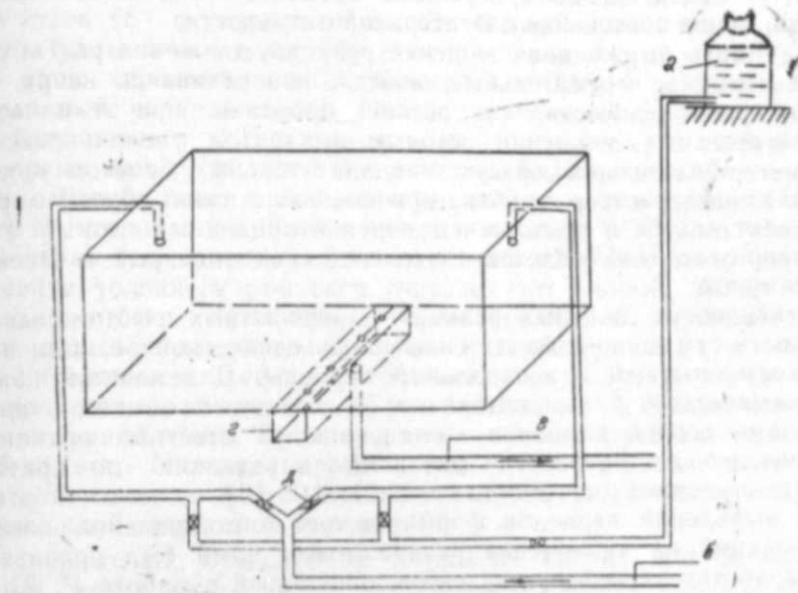


Рис. 1. Схема двухсекционного проточного аквариума: а—дюзл со стимулом; б—слив воды; в—чистая вода; г—условная зона; д—зажимы. Стрелки—направление протока воды

Тестируемый раствор подавали в течение 10 мин, на протяжении которых фиксировали время пребывания группы осетра из 5—7 особей в каждом отсеке и отмечали особенности их поведения. После окончания эксперимента подопытную группу рыб, как правило, заменяли новой. В период проведения экспериментов температура воды колебалась от 20 до 24°C, а РН от 7,8 до 8,2.

В качестве химических раздражителей использовали водный раствор некоторых веществ (аминокислоты: глицин, -аланин, метионин, экзометаболиты дафний, водный экстракт кожи своего вида и слизь сома).

Для выяснения роли обонятельного анализатора в восприятии тех или иных веществ часть особей в возрасте 50 сут с момента вылупления аносмировали. Аносмирование рыб осуществляли прижиганием обонятельной выстилки термокаутером. Эксперименты с аносмированными рыбами проводили через 10 сут после операции.

О наличии реакции подопытных рыб на предъявление различных веществ судили в основном по характерным поведенческим реакциям.

проявленным особями в ответ на действие их во время опытов. Для оценки силы пищевой поведенческой реакции рыб применяли 5-балльную шкалу для карповых [4], но несколько модифицированную в соответствии с особенностями реакции осетра.

0 баллов — нет реакции;

1 балл — минимальная по интенсивности реакция: наблюдаются отдельные элементы поискового поведения, выражающиеся в характерных зигзаго- или S-образных передвижениях у дна аквариума, а также единичные «хватания» у конца подающей раствор трубки;

2 балла — обязательное присутствие элементов поискового поведения, явное повышение двигательной активности;

3 балла — ярко выраженная пищевая реакция, движения рыб в ответ на стимулы стремительные, иногда, поворачиваясь кверху брюхом, рыбы осуществляют резкие броски и при этом частота хватательных движений ротовым аппаратом увеличивается;

4 балла — обязательное присутствие хватательных бросков у конца подающей раствор трубки, причем после таких бросков рыбы уходят вглубь и продолжают поиск в придонных слоях и у дна аквариума. Наблюдается длительное скопление рыб в отсеке со стимулом.

Интенсивность пищевых реакций подопытных рыб определяли как разность суммарного балла силы их поведенческой реакции в том же отсеке в опытный и контрольный периоды. Для каждой концентрации химического раздражителя по 10 повторным опытам с разными группами особей находили интенсивность ответных реакций, а статистическую достоверность различий определяли по критерию Стьюдента с уровнем значимости $\alpha=0,01; 0,05$ [6].

Для выявления периодов формирования и становления поведенческих реакций на химические раздражители нами был использован метод выработки условных рефлексов, описанный в работе Р. Ю. Касимова [1, 2]. Опыты проводились в специальной установке (рис. 2),

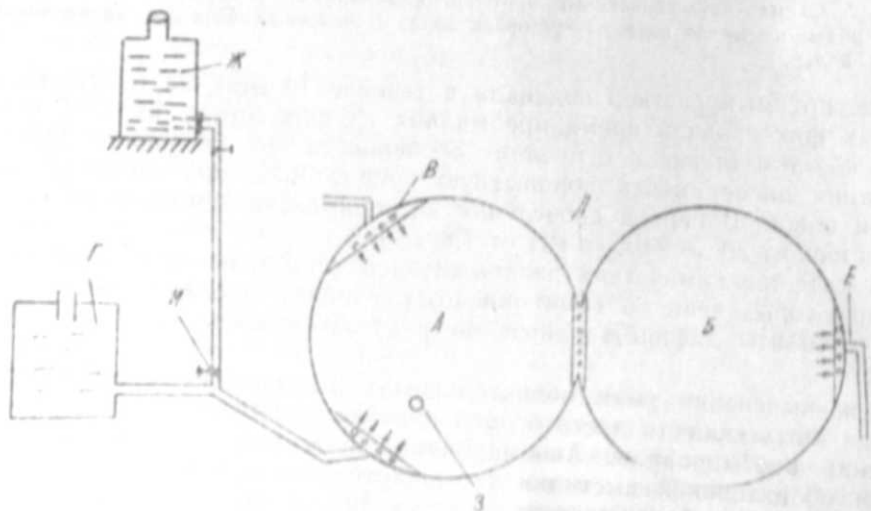


Рис. 2. Опытная установка для выработки условных рефлексов у молоди осетра на химические раздражители

состоящей из двух круглых тазов (А и В), соединенных между собой проходом (Д). В таз (А) подавалась чистая вода (В), а в другую сторону этого же таза через резервуар (Г) подавалось химическое вещество — 0,1%-й раствор метионина (Ж), применяемого в качестве условного раздражителя.

Опыты проводились на 4-х возрастных группах осетра (в возрасте 6—15; 15—25; 30—45 и 60—70 сут с момента вылупления) с каждой особью в отдельности следующим образом: через 1,5 ч после пересадки в опытную установку — времени, необходимого для адаптации и угашения ориентировочного рефлекса на обстановку, — в установке создавалось слабое течение и вода из отсека (А) вытекала в отсек (В) и уходила через (Е). В том случае, когда подопытная рыба уплыла из отсека (В) в направлении (А) и подошла к мениску — пища хирономид — *Ch. plumosus*) и 0,1%-й раствор метионина (условный раздражитель). После двух-трех одновременных сочетаний безусловного подкрепления с условным раздражителем постепенно время между подачей пищи и условным раздражителем затягивалось. Время подачи условного сигнала и время реакции молоди на него фиксировались. Время между подачей условного раздражителя и началом реагирования молоди считалось латентным периодом. Появление условного рефлекса считался тот момент, когда молодь, находясь в отсеке (А), впервые отреагировала на условный раздражитель, всплыла до места пищевого подкрепления (З) и получила пищу. Укреплением рефлекса считался тот случай, когда молодь 8—10 раз подряд положительно реагировала на условный раздражитель и получала пищу. Время подачи условного раздражителя равнялось 5-ти мин. Интервал времени между повторностью подачи раздражителя равнялся 8 мин. Опыты ставились на 12 экз. молоди осетра для каждой возрастной группы.

Эксперименты, проведенные в каждой группе подопытных рыб, показали, что в контрольных экспериментах рыбы преимущественно передвигались по аквариуму с равновероятным посещением обоих отсеков; это подтвердила статистическая обработка полученных данных по времени ($P<0,95$) нахождения их в том или ином отсеке (табл. 1, контроль).

Исследования, которые проводились нами на личинках в возрасте 10—20 сут с момента вылупления, показали, что предъявление тех или иных стимулов не вызывает у них каких-либо четких реакций. На внешние стимулы проявлялась полная индифферентность. Изменение в их поведении при тестировании различных веществ наблюдалось с 17—23-суточного возраста. Однако реакция, наблюдаемая в этом возрасте, носила более генерализованный характер, латентный период реакций был удлиненный.

Довольно отчетливая поведенческая реакция в ответ на действие стимула наблюдалась у мальков в возрасте 28—33 сут (длина тела $L=4,8$ см, масса $M=650-830$ мг). При этом интенсивность и характер поведенческой реакции зависели от типа и концентрации тестируемых стимулов. Так, например, при подаче в один из отсеков раствора экзометаболитов дафний с концентрацией 1 г·ч/л, а также 10 г·ч/л обычное фоновое перемещение рыб по аквариумным отсекам прекращалось, в ответ на действие этого стимула рыбы демонстрировали активный поиск пищи с характерными для них S-образными

Таблица 1

Суммарное время пребывания рыб в отсеке с раствором экзосметаболитов дафний и интенсивность их пищевых поведенческих реакций, баллы

Концентрация р-ра экз. дафний, г·ч/л	Суммарное время					Интенсивность реакций, М±м	n
	колебания	CV, %	°	CV, %	P		
Контроль	3 мин 10 с — — 6 мин 20 с	5 мин 12 с ± ± 18 с	55 с	18	< 0,05*	0	10
I	4 мин 30 с — — 9 мин 05 с	7 мин 04 с ± ± 29 с	91 с	21	> 0,99**	2,7 ± 0,2	10
IV	3 мин 50 с — — 7 мин 40 с	6 мин 01 с ± ± 26 с	81 с	22	> 0,95**	1,2 ± 0,3	10
10	3 мин 06 с — — 7 мин 00 с	5 мин 06 с ± ± 20 с	63 с	20	< 0,95**	0,2 ± 0,1	10

Примечание: * Достоверность различий между данными для двух отсеков аквариума.

** Достоверность различий между контрольными и опытными данными.

движениями в придонных слоях и у дна аквариума. Первые изменения в их поведении наблюдались уже через 20—30 с с момента подачи стимула. При этом сначала двигательная активность замедлялась, затем зигзагообразными движениями рыбы ориентировались на источники и по градиенту нарастания концентрации стимула подплывали к тому месту, откуда подавался стимул. Рыбы, попадая под струю стимула, несколько активизировались, при этом частота дыхательных движений жаберных крышек учащалась; далее рыбы уходили вглубь и осуществляли хватательные движения ротовым аппаратом.

Аналогичная картина наблюдалась и на растворы глицина и β-аланина.

Регистрируя время нахождения рыб в отсеках при подаче раствора этих стимулов, а также силы их пищевой поведенческой реакции (баллы), мы получили результаты, статистическая обработка которых показала, что мальки осетра в возрасте 28—33 сут предпочитают отсек со стимулом при концентрации экзосметаболитов дафний 1 г·ч/л ($P > 0,99$) и 10^{-1} г·ч/л ($P > 0,95$) (см. табл. 1).

При предъявлении раствора других веществ (метионин, экстракт кожи своего вида и слизь сома) четкая реакция наблюдалась также с 28—33-суточного возраста. При подаче раствора этих веществ даже в концентрации 10^{-2} г/л картина фонового перемещения рыб по аквариуму резко изменилась. Спустя 10—20 с с момента подачи подопытные рыбы настораживались, затем несколько активизировались, при этом частота дыхательных движений увеличивалась, но при попадании под струю падающего из трубки раствора рыбы моментальным поворотом на 180° уходили от нее вглубь и сразу же покидали рабочий отсек. Хотя основным элементом оборонительной реакции на эти стимулы являлся уход от рабочего отсека, реакция, наблюдаемая на экстракт кожи своего вида, включала в себя комплекс поведенческих реакций разного типа (уход, бегство, угроза, подчинение), что напоминало агонистическое поведение.

Серии экспериментов, проведенные на аносмированных рыбах в возрасте 60—70 сут, показали, что чувствительность этих рыб в ответ на действие всех стимулов значительно снижается, а на растворы экстракта кожи своего вида и слизи сома эти рыбы проявляли полную индифферентность.

Исследование скорости обучения молоди осетра на химические раздражители, путем выработки у них положительного условного рефлекса на сочетание пищи с 0,1%-м раствором метионина в различных возрастах, показали, что в возрасте 6—15 сут. у молоди не удается выработать условные рефлексы через химические анализаторы. При этом с большим латентным периодом появляются некоторые элементы положительной реакции. Однако, несмотря на 100 сочетаний, в этом возрасте обучить молодь не удалось (табл. 2).

В возрасте 8—25 сут удается выработать более прочные положительные пищевые условные рефлексы на сочетание химического стимула с пищевым подкреплением. Однако при этом латентный период условной реакции более удлиненный и для укрепления рефлекса требуются большие усилия (до 31—32 сочетаний условного раздражителя с пищей).

Быстрее молодь обучается в возрасте 30—45 сут. При этом латентный период условной реакции в 3 раза уменьшается, а условный

рефлекс укрепляется уже после 12—13 сочетаний. Однако в возрасте 60—70 сут молодь обучается несколько медленнее, латентный период условной реакции почти в два раза удлиняется (см. табл. 2).

Проведенные нами эксперименты на различных возрастных группах в раннем онтогенезе осетра показали, что формирование первых поведенческих актов на внешние сигналы происходит в возрасте 17—23 сут, в это же время удается выработать условный рефлекс на химические раздражители.

Таблица 2

Скорость обучения молоди осетра в различных возрастах (n=12)

Возраст молоди, сут	Среднесуточная температура °С во время обучения	Среднее время (мин) латент- ного периода на условный раздражитель	Среднее количество сочетаний ус- ловного раздражителя (0,1%-й ме- тионина) с безусловным пищевым подкреплением для выработки рефлекса	
			укрепление	появление
6—15	19,8	4,8±0,13	26±2,12	до 100 соче- таний не укрепился
18—25	20,1	3,9±0,22	8±0,41	31,6±1,13
30—45	20,0	1,1±0,18	4±0,38	12,6±1,45
60—70	20,4	2,3±0,34	6,5±0,61	18,3±1,52

Ранние исследования поведения осетровых южно-каспийской популяции на отдельных этапах развития [2] показали, что в возрасте 5—12 дней в осуществлении оборонительного и пищевого поведения основную роль играет зрительный анализатор и только в возрасте 12—60 сут происходит постепенная смена их на хеморецепцию.

И этот факт подтверждает визуальное наблюдение в наших исследованиях: личинки после перехода на донный образ жизни при поиске пищи пользуются не столько зрительной рецепцией, сколько хеморецепцией, при этом соприкасаются с пищей (дафния) своими усиками, как бы щупая свою добычу, и только после этого заглатывают ее. Тогда как на продукты обмена веществ (экзосметаболиты) не реагируют, а значит, поиск пищи в этом возрасте осуществляется, главным образом, за счет необонятельной рецепции.

Согласно данным Э. К. Рустамова [8], формирование структур конечного мозга и обонятельной луковицы в частности завершается к 23—30-суточному возрасту. А формирование поведенческих актов на тестируемые вещества и адекватная реакция на них, как это подтверждается в наших исследованиях, происходит именно с 28—33-суточного возраста. При этом к восприятию химических сигналов подключается и обонятельный анализатор.

Пищевая поведенческая реакция на растворы глицины и -аланина говорит о возможном присутствии этих аминокислот в составных компонентах гидробионтов, а именно тех кормов, которыми они питаются.

Реакция, наблюдаемая на экстракт кожи своего вида, вероятно, вызывается особым веществом, содержащимся в коже осетра и вы-

деляющимся при ее повреждении. Это вещество вызывает агонистическое поведение, что может называться феромоном агонистического поведения. Однако вопрос о том, идентичен ли он по своей химической природе феромону тревоги карповых, пока остается открытым.

Выключение обонятельной чувствительности приводило к значительному снижению поведенческих актов на экзосметаболиты фадний, растворы глицина, -аланина и метионина, но реакции на эти стимулы полностью не утрачивались. Очевидно, восприятие этих стимулов может осуществляться и с помощью других анализаторов — вкусового, тактильного и обонятельного чувства, а потеря обонятельной чувствительности лишь ослабляет ее [7, 10]. Полное отсутствие реакций аносмированных рыб на экстракт кожи своего вида и раствор слизи сома указывает на исключительно ольфакторный характер их восприятия [5].

С применением как условно-рефлекторного, так и этологического методов исследования нам удалось в какой-то степени раскрыть индивидуальные особенности развития их стереотипов, что позволяет судить об их адаптационных возможностях к различным факторам внешней среды. По скорости выработки условных рефлексов на химические раздражители было выявлено, что возраст 30—45 сут с момента вылупления для молоди осетра является чувствительным периодом, и в это время, вероятно, в силу формирования аналитической системы, очень быстро удается обучить молодь.

Так как осетровые являются преимущественно донными и придонными животными, поскольку в основном они питаются бентосом, то логично предположить, что как пищевые, так и защитные реакции у осетровых в естественных условиях, главным образом, осуществляются за счет хеморецепции. Как подтверждают наши исследования, молодь осетра уже в возрасте 28—33 сут обладает высокой химической чувствительностью на все жизненно важные стимулы. В дальнейшем (возраст 60—70 сут) эта чувствительность несколько ослабевает. Поэтому мы считаем, что задержка молоди в заводских условиях более 30—45 сут, когда начинает формироваться замыкательная функция и поведенческая реакция, нецелесообразна, так как в дальнейшем в соответствии с условиями их обитания образуется комплект навыков; выработанный при этом и закрепленный набор рефлексов погашается с трудом и эти навыки не позволяют им быстро приспособиться к условиям естественной среды, куда выпускается молодь из рыбоводных заводов.

Литература

1. Касимов Р. Ю. Сравнительное изучение поведения осетровых в раннем онтогенезе: Автореф. дис. докт. биол. наук. — Баку, 1970.
2. Касимов Р. Ю. Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молоди осетровых в раннем онтогенезе. — Баку: Элм, 1980. — 135.
3. Касимов Р. Ю., Обухов Д. К., Рустамов Э. К. Особенности постэмбрионального формирования конечного мозга и условно-рефлекторных реакций у осетровых рыб. — Вопр. ихтиологии, 1986, Т. 26, В. 3, с. 457—463.
4. Касумян А. О., Пономарев В. Ю. Исследование поведения даино-рерно при действии естественных химических пищевых сигналов. — Вопр. ихтиологии, 1986, Т. 26, В. 4, с. 665—673.
5. Малюкина Г. А., Касумян А. О., Марусов Е. А. Значение обоняния в поведении рыб. — В сб.: Сенсорные системы. Обоняние и вкус. Л., 1980, с. 30—44.
6. Лакни Г. Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1973. — 343 с.

УДК 582.282.093.095.3.

И. Э. КАСИМЗАДЕ, Х. Г. ГАНБАРОВ, Ж. М. МАМЕДОВА,
Н. Б. ГРАДОВА

БИОКОНВЕРСИЯ ГРЕБНЕЙ ВИНОГРАДА ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИМИ ГРИБАМИ

Сектор микробиологии АН АзССР

Изучена биотрансформация гребней винограда в обогащенный белком продукт с использованием дереворазрушающих грибов *Bjerkandera adusta*, *Chaetomium cellulolyticum* 108, *Coriolus pubescens*. Показана способность грибов осуществлять деструкцию исследуемого субстрата и обогащение его грибным белком. Установлено, что на биотрансформацию гребней винограда существенное влияние оказывает использование различных способов предобработки и условий культивирования грибов.

Микробиологическое использование лигноцеллюлозных растительных отходов и среди них отходов виноградарства является одним из перспективных направлений получения белковых веществ [7, 5]. Использование возобновляемых источников позволит увеличить сырьевую базу микробиологической промышленности, а также создать безотходные биотехнологические процессы.

Ранее нами было показано, что дереворазрушающие базидиальные грибы способны к активному разложению лигноцеллюлозного комплекса обрезков виноградной лозы и выжимок винограда [4, 2].

Целью данной работы явилось изучение условий биоконверсии гребней винограда дереворазрушающими грибами в условиях твердофазной ферментации.

В работе использовали мицелиальные культуры дереворазрушающих грибов: *Bjerkandera adusta* — выделена из плодового тела гриба [4, 3]; *Coriolus pubescens* — получена из коллекции ВНИИ-синтез-белок; *Chaetomium cellulolyticum* 108 — выделен из длительно хранящихся отходов винограда (Апшерон, Азербайджанская ССР).

В качестве посевного материала использовали 4-суточный мицелий грибов, выращенный на среде следующего состава (г/л): пептон—3; NH_4NO_3 —3; KH_2PO_4 —0,4; NaCl —0,5; $\text{MgSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ —0,5; pH—5.

В качестве субстрата для твердофазной ферментации использовали нативные виноградные гребни, отобранные на пунктах переработки винограда Азербайджанской ССР и предварительно подвергнутые механической и химической обработке. Измельчение гребней осуществляли на лабораторной мельнице ЭМ-3А до размера частиц 0,6—2,3 мм и 10—25 мм. Измельченный субстрат обрабатывали 1%-м NaOH и 2% H_2SO_4 (гидромодуль 1:20) и выдерживали в течение суток при 20—22°C, а затем нейтрализовали до pH—5 кислотой или щелочью, соответственно. Субстрат стерилизовали при 1 атм в течение 40 мин.

7. Певзнер Р. А. Некоторые эволюционные особенности организации органа вкуса рыб. — В сб.: Сенсорные системы. Обоняние и вкус. Л., 1980, с. 82—93.

8. Рустамов Э. К. Формирование конечного мозга и обонятельной луковицы у русского осетра в раннем онтогенезе: Автореф. дис... канд. биол. наук.—Л., 1984.

9. Carpio J. High sensitivity of catfish taste receptors to amino acids. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1975, 52A, 247—251.

10. Goh Y., Tamura T. Effect of amino acids on the feeding behaviour in red sea bream. *Comp. Biochem. and Physiol.*, 1980, с. С. 66, p. 225—229.

11. Solomon D. G. A review of chemical communication in freshwater fish., 1977. *J. Fish. Biol.*, v. 11, p. 363—376.

Р. J. Гасымов, Ч. А. Маммадов

ЧЭНУБИ ХЭЗЭР НЭРЭ ПОПУЛЈАСИЈАСЫ КӨРПЭЛЭРИНИН (*ACIPENSER GOLDENSTADTI* P.) СУДА ҺЭЛЛ ОЛУНМУШ МҮХТЭЛИФ МАДДЭЛЭРЭ ГАРШЫ ДАВРАНЫШ РЕАКСИЈАЛАРЫ ВЭ ӨЈРЭДИЛМЭ ИМКАНЛАРЫ ВЭ КИМЈЭВИ ДУЈГУ СИСТЕМИНИН ОНЛАРЫН ТЭЧҺИЗИНДЭ РОЛУ

Мәғаләдә Чәнуби Хәзәр нәрә популјасијасы көрпәләринин күрүдән чыхдығы андан 70 күнлүк јаш дөврүнә гәдәр мүхтәлиф үзви маддәләрә гаршы (глисин, β—аланин, метионин, дафинја екзометаболитләри, өз нөвләринин дәри чөвһәри, јыртычы балығын бәдән селији) давраыш реаксијалары верилмишдир.

Тәјини едилмишдир ки, нәрә көрпәләриндә кимјәви ресепсија күрүдән чыхдығы андан 28—33 күнлүк јаш дөврүндә формалашыр. Тест едилмиш кимјәви маддәләрдән глисин, β—аланин вә дафинја екзометаболитләри актив гида давраышы јарадыр, анчаг дикәр маддәләр нәрә көрпәләри тәрәфиндән репелент кими гәбул едилир.

Мүхтәлиф кимјәви маддәләрә гаршы шәрти рефлекс јаратмағ јолу илә давраыш реаксијаларынын формалашдығы вә тәшәккүл тапдығы јаш дөврү (30—45 күн) тәјини олуишушдур.

Источники азота добавляли в количестве 0,04% по азоту и при определении сырьевого протеина учитывали количество внесенного азота.

Степень биоконверсии гребней винограда оценивали по разложению целлюлозы, лигнина и накоплению сырого протеина в продукте после ферментации. Целлюлозу, лигнин, а также содержание сырого протеина определяли общепринятыми методами [8, 9]. Общую биологическую ценность (ОБЦ) продукта определяли с использованием тест-организма тетрахимена пириформис [6].

Эффективность биоконверсии гребней винограда дереворазрушающими грибами в условиях твердофазной ферментации оценивали балансовым методом показателями [5]:

выход протеина (белка) — Y_B ;

показатель Y_B характеризует прирост белка на единицу использованного субстрата и рассчитывается по уравнению:

$$Y_B = \frac{B_n \cdot \Pi - B_s \cdot S}{S},$$

где B_n — содержание в сухом веществе сырого протеина (или белка) в продуктах биоконверсии;

B_s — содержание сырого протеина (белка) в сухом веществе субстрата;

Π — масса сухого вещества продукта;

S — масса сухого вещества субстрата.

Рассчитывали показатель G/F — уменьшение массы ферментационной среды при деструкции на единицу субстрата, где F — масса сухих веществ субстрата в начале ферментации, G — изменение массы сухих веществ в процессе ферментации.

Аминокислотный состав белка в продуктах определения на аминокислотном анализаторе ААА 881 (ЧССР).

Первичная оценка степени биоконверсии гребней винограда показала, что исследуемые культуры за счет использования компонентов целлюлазного и лигнинового комплекс асубстрата обогащают его протеином.

Грибы *V. adusta* и *Ch. cellulolyticum* 108 характеризуются наибольшей деструкционной активностью по отношению к исследуемым субстратам. Содержание сырого протеина в продукте их биоконверсии возрастала по сравнению с исходным в 4—5 раз.

Данные по эффективности предварительной обработки субстрата в условиях твердофазной ферментации оценивались по содержанию белка и ОБЦ продукта. Полученные результаты показали, что содержание протеина и ОБЦ гребней винограда после ферментации меняется в зависимости от степени их измельчения: лучшие результаты получены при использовании фракции 10—25 мм, так как при увлажнении гребней винограда мелкого помола 0,6—2,3 мм образуется густая консистенция и внутренние слои субстрата плохо обеспечиваются доступом воздуха, что затрудняет рост грибов по всей массе субстрата.

Что касается химического воздействия на гребни, то у всех культур наибольший эффект получен при обработке субстрата щелочью, что, по-видимому, объясняется тем, что щелочная обработка субстра-

Таблица 1

Балансовые показатели процесса биотрансформации гребней винограда

Грибы	Предварительная обработка	B_n , (%)	$\Delta G/F$, %	Y_B , (%)
<i>V. adusta</i>	Грубый помол (10—25 мм)	12,8	39	6,2
	Химическая обработка NaOH 1%	14,1	37	8,6
	H ₂ SO ₄ 2%	12,8	37	8,5
<i>Chaetomium cellulolyticum</i> 108	Грубый помол (10—25 мм)	14,2	39	9,2
	Химическая обработка NaOH 1%	13,8	32	6,0
	H ₂ SO ₄ 2%	10,8	31	7,8

та приводит к частичному удалению лигнина [10]. Баллансовые рас-
четы, приведенные для наиболее активных культур *V. V. adusta*,
Ch. cellulolyticum 108, показывают, что предварительная химическая
обработка дает положительный эффект при сравнении показателей
по U_B и B_n при выращивании базидиального гриба *V. adusta*, в то
время как при выращивании *Ch. cellulolyticum* 108 таковой не обна-
руживается (табл. 1).

Существенное влияние на рост дереворазрушающих грибов на
гребнях винограда в условиях твердофазной ферментации оказывала
влажность субстрата. Так, субстрат до 60%-й влажности был наибо-
лее благоприятным для роста исследуемых грибов, при этом содер-
жание сырого протеина в продукте составило 12—15%. При 40 и
75—80% влажности субстра рост грибов практически отсутствовал.
Исследование влияния различных значений pH среды (от 4,9 до 8,0)
на рост грибов и содержание сырого протеина в продукте показало,
что pH в пределах 5,0—6,0 является оптимальным, так как содер-
жание сырого протеина в продукте опыта составило для *V. adusta*—14%,
Ch. cellulyolyticum 108—15% и *Coriolus rubescens*—13%.

Как известно из литературных данных [1], источники азота ока-
зывают существенное влияние на степень разложения лигнина и
целлюлозы растительных субстратов, поэтому при изучении их влия-
ния на процесс трансформации гребней винограда дереворазруша-
ющими грибами учитывалось как накопление сырого протеина в про-
дукте, так и разложение целлюлозы и лигнина.

Данные исследований влияния неорганических источников азота
(аммонийных и нитратных солей) на степень биоконверсии гребней
винограда представлены в табл. 2.

При этом отмечена высокая эффективность процесса разложения
лигнинового комплекса всеми изученными культурами при использо-
вании аммонийных форм азота.

Изучение влияния количества посевного материала от 0,5 до
3 мг/г субстрата (по сухому весу) показало, что накопление сырого
протеина находилось в прямой корреляционной зависимости от коли-
чества посевной культуры; содержание сырого протеина в продукте
составило 12—17% соответственно.

Результаты исследований показали, что выращивание дерево-
разрушающих грибов на гребнях винограда (дубового помола) (10—25

Таблица 3

Биоконверсия гребней винограда дереворазрушающими грибами
при оптимальных условиях твердофазной ферментации

Грибы	% разложения от исходного		Сырой протеин, %
	лигнин	целлюлоза	
<i>V. adusta</i>	18,0	27,6	17,2
<i>Chaetomium cellulolyticum</i> 108	10,3	23,4	16,8

Таблица 2

Влияние минеральных источников азота на степень биоконверсии гребней
винограда дереворазрушающими грибами

Грибы	% разложения		Сырой протеин	% разложения		Сырой протеин	% разложения		Сырой протеин				
	целлю- лоза	лигнин		целлю- лоза	лигнин		целлю- лоза	лигнин					
<i>V. adusta</i>	24,8	15,8	14,5	20	18	14,2	10,2	16	18	15,3	23	11,2	12,5
<i>Chaetomium cellulolyticum</i> 108	12,0	16,6	12,0	10	18,4	12,2	9	21	8	10,3	14,7	19	13,2

мм), увлажненных до 60% при внесении 3 мг/г субстрата посевного материала и использование в качестве источника азота $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ при температуре 28–30°C, pH—5,0–5,5 в условиях твердофазной ферментации, позволило значительно интенсифицировать процесс разложения лигницеллюлозного компонента и получить продукт, обогащенный до 17% протеином (табл. 3).

Изучение аминокислотного состава полученных продуктов показало, что содержание в них аминокислот увеличивается в 2–5 раз по сравнению с исходным (табл. 4). Содержание незаменимых аминокислот в продукте в зависимости от используемой культуры грибов существенно не меняется.

Таблица 4

Аминокислотный состав продуктов, полученных при твердофазной ферментации гребней винограда

Аминокислота	Исходный субстрат	Продукт	
		<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Chaetomium cellulolyticum</i> 108
Изолейцин	0,20		
Лейцин	0,30		0,49
Фенилаланин	0,20	0,20	0,21
Тирозин	0,12	0,60	0,55
Треонин	0,13	0,40	0,44
Валин	0,20	0,50	0,52
Лизин	0,13	0,60	0,60
Гистидин	0,06	0,60	0,56
Метионин	0,07	0,12	0,10
		0,13	0,11

Таким образом, полученные результаты показали возможность использования изученных культур дереворазрушающих грибов для получения обогащенного протеином кормового продукта путем твердофазной ферментации гребней винограда дереворазрушающими грибами. Гриб *B. adusta*, относительно активнее разлагающий лигницеллюлозный комплекс субстрата, наиболее перспективен для использования в биотехнологических процессах.

Литература

1. Ганбаров Х. Г., Мурадов П. З. — В кн.: Тез. докл. 2-го Всесоюз. совещ. по производству высших съедобных грибов в СССР. Киев, Наукова думка, 1985.
2. Ганбаров Х. Г., Атакишьева Я. Ю., Каныгина Н. Е. — Докл. АН АзССР, 1986, т. 42, № 6, с. 70–72.
3. Касимзаде И. Э., Мамедова Ш. А., Ганбаров Х. Г. — В кн.: Мат-лы третьей респ. научн. конф. Баку, 1984.
4. Бекер М. Е. — В кн.: Трансформация продуктов фотосинтеза. Рига: Зинатне, 1984. — 249 с.
5. Белинский М. Г. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест организма Тетрахимена пирформис. — М., 1977.
6. Катруш Р. В., Мирзоянова Э. Г. — Всесоюзное хим. б-во, 1982, т. 27, № 6, с. 617–621.
7. Лукашина Н. А., Ташили В. А. Зоотехнический анализ кормов. — М., 1965. — 221 с.

8. Петров К. Г. Практикум по биохимии пищевого растительного сырья. — М.: Пищевая промышленность, 1965. — 329 с.

10. Tuula I., Pirhonen and Annele I., Hattaka. — An Bioconversion of plant raw materials by microorganism. Proce of the Finnish-Soviet Seminar. December 5–10, 1983, Taskent, pp. 120–128.

И. Э. Гасымзаде, Х. Г. Ганбаров, Ж. М. Маммадова, Н. Б. Градова

ҮЗҮМ САЛХЫМЫ ГУРУСУНУН АҒАЧЧҮРҮДЭН КӨБЭЛЭКЛЭР ВАСИТЭСИЛЭ БИОКОНВЕРСИЈА ОВУНМАСЫ

Мағаләдә үзүм салхымы гурусунун ағаччүрүдән *Bjerkandera adusta*, *Coriobus rubescens*, *Chaetomium cellulolyticum* 108 көбәләкләри васитәсилә зүлалла зәнжинләшмиш јемә чеврилмәси өјрәнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, көбәләк културасы субстратын тәркиб һиссаләрини парчаламағла бәрабәр, зүлаллы биокүтлә әмәлә кәтирир. Бу процесә субстратын мүхтәлиф үсулла ишләнилмәси вә көбәләјин бечәрилмә шәранти дә күчлү тәсир кәтәрир.

УДК 547.466:547.96

Н. А. АХМЕДОВ, Т. А. МАХМУДОВА

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КОНФОРМАЦИОННЫЙ
АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЫ**
Tyr¹—Gly²—Cly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸

Бакинский государственный университет им. С. М. Кирова

Сектор радиационных исследований АН АзССР,

Методом теоретического конформационного анализа исследованы пространственная структура и конформационные возможности молекулы Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸. Показано, что пространственное строение молекулы может быть описано четырнадцатью конформациями. Найдены значения двугранных углов основных и боковых цепей, оценена энергия внутри- и межстаточных взаимодействий.

Молекула Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ относится к оплатным пептидам и проявляет качества иммунорегулятора при различных заболеваниях [8, 11].

Изучение структурно-функциональной организации гормона на атомно-молекулярном уровне требует, прежде всего, знания полного набора низкоэнергетических, и, следовательно, потенциально физиологически активных конформационных состояний молекулы.

В настоящем сообщении изложены результаты расчета пространственного строения Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ [1]. Определение оптимальных конформационных состояний молекулы 1 выполнено на основе развитых в [1, 5, 6] конформационной теории природных пептидов и соответствующего метода расчета. Используемые в расчете потенциальные функции и полуэмпирические параметры для оценки невалентных, электростатических, торсионных взаимодействий и водородных связей указаны в работе [9].

При изложении результатов использована предложенная в [1, 5, 6, 9] классификация пептидных структур на конформации, формы и шейпы. Для обозначения конформаций применена система идентификаторов, согласно которой конформационное состояние каждого остатка определяется через X_{ij}ⁿ, где X характеризует форму основной цепи остатка (R, B, L, P), n — номер остатка в последовательности, а символы ij=11..., 12..., 13..., 21 и т. д. отвечают положениям боковой цепи (γ¹, γ²), индекс 1 соответствует значениям углов в области 0—120°, индекс 2 — области 120—120°, а индекс 3 — области 120—0°. Кроме того, основная цепь характеризуется шейпом или структурным типом, описываемым сочетанием символов f и e, которые обозначают соответственно свернутую и развернутую конфигурацию виртуальных связей C_i^a—C_{i+1}^a—C_{i+2}^a—C_{i+3}^a. Обозначения и отсчеты углов вращения соответствуют номенклатуре [10].

Низкоэнергетические конформации (ккал/моль) молекулы Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸

№№ п/п	Конформация	E _{нев.}	E _{вв.}	E _{тор.}	ΔE					
1	B ₁ ¹ efffeef	R ₂ ¹	P ³	B ²	P ³	R ₂₁₁ ⁶	-34,3	4,6	6,0	1,7
2	B ₂ ¹ efffeef	R ₂	P	B	R	R ₂₁	-32,3	3,6	5,1	1,7
3	B ₂ ¹ efffeef	R ₉	P	L	B	L ₃₂	-32,4	3,4	6,4	2,9
4	B ₂ ¹ ffffeef	B ₂	P	P	P	P ₁₁	-29,3	2,5	4,9	3,5
5	B ₁ ¹ efffeef	B ₃	R	P	P	R ₂₁	-30,0	1,4	4,3	1,0
6	B ₁ ¹ efffeef	B ₃	R	P	P	R ₁₂	-28,8	2,5	3,5	2,6
7	B ₁ ¹ efffeef	B ₃	R	P	B	L ₃₂	-28,9	2,3	5,1	3,9
8	B ₂ ¹ ffffeef	P ₂	R	P	R	R ₃₂	-31,1	2,2	4,4	0,9
9	B ₂ ¹ ffffeef	P ₂	R	P	R	R ₃₂	-32,7	3,1	4,2	0
10	B ₂ ¹ efffeef	P ₂	R	P	B	L ₃₂	-29,8	2,3	6,3	4,2
11	B ₁ ¹ efffeef	B ₂	P	B	P	R ₂₁	-31,0	2,7	3,7	0,8
12	B ₁ ¹ efffeef	B ₂	P	B	R	R ₃₂	-29,4	2,4	3,3	1,8
13	B ₁ ¹ efffeef	B ₂	P	B	B	L ₃₂	-29,9	2,4	5,3	3,4
14	B ₁ ¹ ffffeef	B ₂	L	L	P	R ₃₂	-26,6	3,1	4,7	6,6

Пространственная структура молекулы I исследована на основе 11 низкоэнергетических конформаций метионин-экефалина, относительная энергия которых меньше 5 ккал/моль и представлена 11 формами основной цепи пяти шейпов [2] и C-концевого трипептидного фрагмента. Конформационный анализ трипептидного фрагмента Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ выполнен на основе стабильных состояний метиламидов N-ацетил-L-аргинина [3], глицина [7] и лейцина [4]. Изучение структуры Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ показало, что возникает сильная энергетическая дифференциация между конформациями, формами основной цепи и шейпами. В достаточно широкий энергетический интервал 0—5 ккал/моль попадают 19 конформаций всех форм основной цепи шейпа ef. Формы основной цепи RPR и BRR представлены многими низкоэнергетическими конформациями. В шейпе ef возникает сильное невалентное и электростатическое взаимодействие между Arg⁶ и Leu⁸. Несмотря на возникновение резкой энергетической дифференциации для дальнейшего исследования структуры всей молекулы выбраны все формы основной цепи шейпов ef и ee, формы RRR и BPR шейпа ff, RBB и BLB шейпа fe. Таким образом, исходные приближения молекулы Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ формировались на основе 11 низкоэнергетических форм основной цепи N-концевого пентапептида и 12 форм основной цепи C-концевого трипептида. Поэтому в первом приближении были рассмотрены 132 формы основной актапептидной молекулы.

Расчет показал, что некоторые формы основной цепи молекулы оказались стерически невозможными. Относительная энергия конформаций этих форм основной цепи изменяется в интервале 0—37 ккал/моль. В низкоэнергетических структурах изучены конформационные возможности боковых цепей Tyr¹, Phe⁴, Met⁵, Arg⁶ и Leu⁸ путем построения конформационных карт. Как правило, энергетически выгодные положения боковых цепей этих остатков в свободных фрагментах и в молекуле соответствовали друг другу. Результаты исследования молекулы I показали, что в энергетический интервал 0—7 ккал/моль попадают конформации 14 форм основной цепи, принадлежащие шести шейпам пептидного скелета. Эти конформеры представлены в таблице.

Низкоэнергетические структуры октапептидной молекулы I сформированы из комбинации семи форм основной цепи N-концевого пентапептида и трех форм основной цепи C-концевого трипептида.

В оптимальных конформациях существуют силы притяжения между N-концевым пентапептидным фрагментом Tyr¹—Met⁵ и C-концевым трипептидным фрагментом Arg⁶—Leu⁸, которые составляют приблизительно 6 ккал/моль.

Число стабильных форм основной цепи метионин-экефалина уменьшалось, войдя в состав молекулы I. Это означает, что спектр биологических действий молекулы I немного сузился по сравнению с метионин-экефалином. Присоединение трипептида Arg—Gly—Leu ограничивает конформационные возможности метионин-экефалина и, естественно, усложняет доступ различных рецепторов при взаимодействии с N-концевым пентапептидом. В самых низкоэнергетических структурах боковая цепь аргинина ориентирована от молекулы в среду.

Литература

1. Ахмедов Н. А., Липкин Г. М., Мельников П. Н., Попов Е. М. // Биорган. химия, 1976, т. 2, с. 746—761.
2. Ахмедов Н. А., Сулейманова Е. В., Ибрагимов Э. И., Годжаев Н. М. // Биофизика, 1986, т. 31, с. 561—563.
3. Жоров Б. С., Попов Е. М., Говырин В. А. // Молекуляр. биология, 1975, т. 9, с. 710—715.
4. Максумов И. С., Архипова С. Ф., Липкин Г. М., Попов Е. М. // Хим. природн. соед., 1975, с. 211—219.
5. Попов Е. М. // Молекуляр. биология, 1985, т. 19, с. 1107—1138.
6. Попов Е. М., Ахмедов Н. А., Липкин Г. М. // Биорган. химия, 1975, т. 1, с. 1268—1290.
7. Попов Е. М., Липкин Г. М., Архипова С. Ф., Дашевский В. Г. // Молекуляр. биология, 1968, т. 2, с. 622—630.
8. Скрябин К. Г. // Ж. Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, 1984, XXIX, т. 2, с. 195—204.
9. Akhmedov N. A., Akhverdieva G. A., Codjaev N. M., Popov E. M. // Int. J. Pept., Protein Res., 1986, V. 27, P. 95—111.
10. IUPAC—IUB Commission on Biochemical Nomenclature, Biochem. Biophys. Acta, 1971, V. 229, P. 1—17.
11. Takaaki Y., Kazuwa N., Makoto S. et al. // Acta endocrinol., 1984, V. 107, P. 261—267.

Н. А. Әһмәдов, Т. Ә. Маһмұдова

Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸
МОЛЕКУЛУНУН НЭЗЭРИ КОНФОРМАСИЈА АНАЛИЗИ

Мағаләдә назәри конформасија анализи методу илә Tyr¹—Gly²—Gly³—Phe⁴—Met⁵—Arg⁶—Gly⁷—Leu⁸ Н—молекулунун фәза гурулушу тәдгиг едилмишдир. Кәстәрилмишдир ки, молекулун фәза гурулушу он дәрәдә даяныглы конформасија илә тәсвир олуна биләр. Молекулун асас вә кәнар эңчирләринин икнүзлү бучаглары тапылмаглы, молекулдахили вә молекуларасы гаршылыглы тәсир енержиси дә һесабыланмишдир.

УДК 581.132.8

Д. А. АЛИЕВ, С. Х. КЕРИМОВ, А. А. АХМЕДОВ, А. А. ДЖАНГИРОВ

ТРАНСПОРТ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АССИМИЛЯТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ ОТНОШЕНИЯХ У ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ

АзНИИ земледелия г. Баку

В работе исследовали транспорт и распределение продуктов фотосинтеза в разных генотипах пшеницы в связи с различной донорно-акцепторной способностью растений. Выявлено, что высокоурожайный генотип в отличие от низкоурожайных наиболее активен в концентрировании ассимилятов в колосе, в связи с большим запросом потребляющего органа и меньшим расстоянием между колосом и листом. Показано, что способность к концентрированию ассимилятов в колосе у высокоурожайного генотипа сочетается еще и с высокой интенсивностью фотосинтеза листьев.

Согласно современным представлениям, фотосинтез, как главный компонент продукционных процессов, представляет большой интерес для дальнейшего повышения урожайности растений [1, 16]. Этим, в частности, объясняется тенденция усиления работ, направленных на повышение урожайности через генетико-селекционное улучшение активности фотосинтетического аппарата [4, 10, 11, 17]. Идея создания или отбора генотипов сельскохозяйственных растений, имеющих высокую активность фотосинтетического аппарата, легла в основу изучения энергетического обмена в растениях разной продуктивности. Этими исследованиями, в частности, было показано, что хлоропласты высокопродуктивных сортов по фотохимической активности превосходят менее продуктивные сорта в среднем на 30—40% [7, 9]. Показано также, что интенсивность циклического и нециклического фосфорилирования у хлоропластов высокопродуктивных сортов в 1,5—2 раза выше, чем у менее продуктивных сортов [1а, 8, 9].

Необходимо подчеркнуть, что само по себе повышение интенсивности фотосинтеза еще не обязательно будет сопровождаться увеличением зерновой продуктивности, поскольку урожайность растений зависит не только от его способности ассимилировать CO_2 , но также зависит и от способности экспортировать из листьев продукты фотосинтеза и откладывать их в хозяйственно ценной части урожая [12, 13, 18]. Более того, транспорт и распределение ассимилятов тесно связаны с фотосинтезом и активно влияют на его интенсивность [15, 19, 21, 22]. С другой стороны, транспорт и распределение ассимилятов, в свою очередь, зависят от характера донорно-акцепторных отношений в системе органов целого растения и сильно меняются при естественном или искусственном изменении этих отношений, хотя исходная программа заложена в их наследственном аппарате. Возможно, по этой причине в настоящее время в физиологических исследованиях на передний план выдвигается поиск путей управления тран-

спорта и распределения ассимилятов в растении через изучение этого процесса у различных разновидностей и сортов растений [12].

В связи с этим, в настоящей работе исследовали транспорт и распределение ассимилятов при изменении донорно-акцепторных отношений в разных генотипах пшеницы. Различные донорно-акцепторно-фонда лаборатории физиологии растений АзНИИземледелия, отличающиеся по фотосинтетическим признакам, а также путем искусственного изменения величины площади листьев и колоса.

Объектами исследований служили четыре генотипа озимой пшеницы: 1) высокорослый, низкоурожайный генотип твердой пшеницы (Севиндж) экстенсивного типа с крупными проникающими листьями; 2) низкорослый, высокоурожайный гибрид твердой пшеницы (Гарыгылыг-2) интенсивного типа с вертикальной ориентацией листьев; 3) высокорослый, низкоурожайный генотип мягкой пшеницы (Kansas-63323) с мелким колосом и мелкими листьями; 4) низкорослый, высокоурожайный генотип мягкой пшеницы (*Triticum destiv L.*) с крупным колосом и крупными листьями из генофонда международного центра в Мексике, выращенные на Апшеронской экспериментальной базе АзНИИземледелия с соблюдением всех условий агротехники выращивания и опытного дела [2]. Площадь седьмого и восьмого листьев, удельная поверхностная плотность (УПП), вес колоса, вес зерна одного колоса и чистая зерновая продуктивность (ЧЗП) для генотипа 1 составляет 36 cm^2 , 36 cm^2 , 0,34 г/дм^2 , 0,40 г/дм^2 , 1,7 г, 1,0 г и 13,0 мг/см^2 ; для генотипа 2: 35 cm^2 , 38 cm^2 , 0,48 г/дм^2 , 0,53 г/дм^2 , 1,9 г, 1,4 г и 19,2 мг/см^2 ; для генотипа 3: 22 cm^2 , 22 cm^2 , 0,45 г/дм^2 , 0,53 г/дм^2 , 1,0 г, 0,6 г. и 13,6 мг/см^2 соответственно. Транспорт и распределение ассимилятов изучали в фазе молочной спелости.

Метку $^{14}\text{CO}_2$ вводили пропуская радиоактивного газа через листовую камеру со скоростью 1 л/мин в листьях определенных ярусов в процессе фотосинтеза в часы наибольшей интенсивности фотосинтеза [3] по методике [5]. Концентрация углекислоты составляла 0,03%, удельная активность 5 мКи/л CO_2 (200МБк/л CO_2). После окончания экспозиции (20 мин) камеру снимали с растения и через определенное время растения извлекали из почвы, расчленили на анализируемые органы, фиксировали сухим жаром и сушили. После определения массы органов их измельчали, готовили образцы и определяли радиоактивность при помощи торцового счетчика СБТ-13. Радиоактивность рассчитывали на единицу массы и на орган. Опыты проводились не менее 3 раз. Интенсивность фотосинтеза определяли по радиометрическому методу [6].

Исследование транспорта ассимилятов и их распределение в различных частях растений показало, что они зависят от генотипических особенностей растений и от ярусного положения листа (таблица). Так, в течение 24 ч, после введения $^{14}\text{CO}_2$ флаговые листья изучаемых генотипов экспортировали 70—75% образующих в них ассимилятов, из которых в колос поступило 60—70%. Остальная часть метки транспортировалась в различные части растений. У всех генотипов интенсивность экспорта ассимилятов из вторых сверху листьев, по сравнению с флаговым, меньше и составила не более 70%. При этом из флаговых листьев в колос у низкоурожайных генотипов (НГ), в отличие от высокоурожайного (ВУ), поступила меньшая часть ассими-

лятов и метка в значительном количестве накапливалась в стебле. С другой стороны, количество ассимилятов, поступающих в колос из второго листа, у высокоурожайного генотипа было значительно выше, чем у низкоурожайных генотипов. Это свидетельствует о том, что второй сверху лист у высокоурожайного генотипа активно участвует в процессе образования зерна и его роль в этом процессе значительнее, чем у остальных генотипов.

Влияние удаления части колоса или флагового листа на распределение продуктов фотосинтеза по растению через 24 ч после введения метки (в процентах от общей радиоактивности растений)

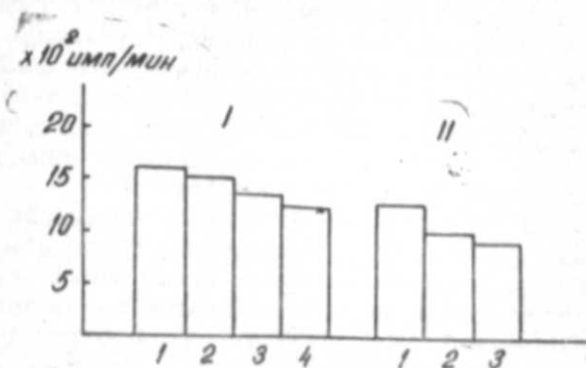
Генотип	Варианты опыта	Флаго- вый лист*	Подфла- говый лист*	Колос	Корни	Стебель, листья
I	Контроль	26,7	—	66,1	0,8	6,4
	Удаление 1/2 кол.	28,7	—	57,1	0,5	13,7
	Контроль	—	30,1	55,0	0,5	14,4
	Удаление 1/2 кол. Удаление листа	—	50,3	15,8	2,0	31,9
II	Контроль	26,6	—	60,1	0,8	13,7
	Удаление 1/2 кол.	35,4	—	60,7	0,1	9,6
	Контроль	—	34,1	50,0	0,2	14,4
	Удаление 1/2 кол. Удаление листа	—	44,1	45,0	1,2	19,7
III	Контроль	38,1	—	58,0	0,5	9,3
	Удаление 1/2 кол.	—	32,2	26,6	0,8	34,4
	Контроль	—	33,4	18,9	3,5	44,2
	Удаление 1/2 кол. Удаление листа	—	43,1	5,9	3,5	47,5
IV	Контроль	23,6	—	29,1	2,4	36,7
	Удаление 1/2 кол.	29,1	—	56,4	0,7	19,3
	Удаление 1/2 кол.	35,2	—	58,0	2,0	10,9
				45,9	0,8	18,1

Примечание: * Лист в который вводился $^{14}\text{CO}_2$. Метку вводили через 3 дня после удаления части колоса и флагового листа.

Существует представление о том, что сортовые различия в урожае обуславливаются, в первую очередь, неодинаковой интенсивностью фотосинтеза [23]. С другой стороны, ряд данных свидетельствует о том, что увеличение урожая зерна не всегда связано с повышением интенсивности фотосинтеза [20]. Поэтому для выяснения причин, обуславливающих повышение хозяйственного урожая, было необходимо провести сравнительное изучение интенсивности фотосинтеза у разных генотипов в листьях разных ярусов. Результаты наших исследований (рисунок) в этом аспекте показали, что при интенсивности поглощения $^{14}\text{CO}_2$ изученные нами генотипы существенно различаются. Так, в ВУ гибридах скорость ассимиляции углекислоты была больше по сравнению с другими генотипами. Кроме того, во всех случаях интенсивность поглощения $^{14}\text{CO}_2$ листьями верхних ярусов была значительно выше, чем у листьев нижних ярусов.

Таким образом, исследование интенсивности фотосинтеза, транспорта и распределения ассимилятов у разных генотипов показало, что существует положительная корреляция между скоростью поглощения $^{14}\text{CO}_2$ листьями, интенсивностью поступления ассимилятов в колос и урожайностью растений.

Исходя из концепции о регуляторной роли в растении донорно-акцепторных отношений между фотосинтезирующими листьями и колосом можно предположить, что в отличие от НУ генотипов у ВУ гибрида эти отношения способствуют увеличению силы взаимодействия между ними и являются одной из причин, увеличивающих интенсивности фотосинтеза и оттока ассимилятов из листьев в колос.



Интенсивность фотосинтеза листьев различных ярусов у различных генотипов пшеницы:

I—флаговый лист; II—подфлаговый лист; 1—низкорослый интенсивный генотип; 2—низкорослый генотип с крупным колосом; 3—высокорослый, экстенсивный генотип; 4—высокорослый, экстенсивный генотип; 4—высокорослый генотип с мелким колосом

Для проверки этой возможности изменяли взаимодействие между акцептором и донором удалением части колоса и флагового листа, исследовали транспорт и распределение ассимилятов.

Как свидетельствуют полученные результаты, у всех генотипов после удаления 1/2 части колоса уменьшилось количество ассимилятов, поступивших в колос. Это сопровождалось в основном снижением интенсивности экспорта ассимилятов из листа и усилением поступления их в стебель. Подобное явление заметной аккумуляции ассимилятов в стебле, при понижении акцепторного потенциала, отмечено также у других растений, включая пшеницу [15]. У НУ генотипов наблюдалось более сильное (до 30%) уменьшение поступления ассимилятов в колос. Причем содержание метки во флаговом листе оказалось значительно выше, чем у ВУ генотипа. А у ВУ генотипа происходило незначительное (9%) уменьшение поступления ассимилятов в колос, и процент оставшейся метки в флаговом листе почти не менялся, хотя абсолютное количество меченого углерода, поступившего в колос и оставшегося в листе, уменьшалось.

При введении радиоактивного углерода во второй сверху лист наблюдали иную картину, т. е. удаление части колоса у ВУ генотипа привело к сильному уменьшению (около 40%) поступления ассимилятов в колос из подфлагового листа, чем у НУ генотипов, где это изменение составило от 13 до 25%.

В дальнейших исследованиях донорно-акцепторное отношение изменяли путем сокращения листовой поверхности. Известно, что ее сокращение создает дефицит ассимилятов и тем самым увеличивает

запрос на оставшиеся листья со стороны акцептора [20, 23]. Исходя из этого можно было ожидать, что удаление листьев увеличит интенсивность выхода ассимилятов из оставшихся листьев и притока их в колос. Как и ожидалось, удаление флагового листа привело к увеличению интенсивности выхода ассимилятов из подфлаговых листьев. При этом увеличивалась также доля ассимилятов, поступивших в колос от подфлаговых листьев. Отметим, что и в этом случае генотипы различались между собой. Так, у ВУ гибрида удаление флагового листа незначительно (не более 5%) увеличивало поступление ассимилятов в колос от подфлагового листа. Это возможно, связано с тем, что данный лист у ВУ гибрида активно участвует в процессе образования зерна и поэтому удаление флагового листа не приведет к дальнейшему возрастанию его роли в этом процессе.

У НУ генотипов эта величина составляла, примерно, 10—19%. Как следует из полученных данных (см. таблицу), эти изменения, вероятно, происходят за счет реутилизации ассимилятов из стебля с одновременным усилением экспорта ассимилятов из листьев. Однако в целом количество ассимилятов, поступающих в колос, у контрольных растений было значительно больше, чем у опытных, что указывает на существенный вклад флагового листа в формирование высокого урожая.

Приведенные результаты свидетельствуют в пользу того, что низкая аттрагирующая способность колоса у НУ генотипов является главным лимитирующим фактором, не позволяющим листьям активно участвовать в процессе образования зерна.

Таким образом, сопоставление результатов, полученных при исследовании фотосинтеза, транспорта, и распределение ассимилятов при изменении донорно-акцепторных отношений у различных генотипов пшеницы показали, что ВУ генотипы в отличие от НУ генотипов более способны к концентрированию ассимилятов в колосе, в связи с большим запросом потребляющего органа и меньшим расстоянием между колосом и листом. Преимущество ВУ генотипа, по-видимому, состоит также в том, что у него второй сверху лист, как и флаговый, активно участвует в процессе образования зерна, и способность к концентрированию ассимилятов в колосе сочетается еще и с высокой интенсивностью фотосинтеза листьев.

Литература

1. Аляев Д. А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений. — Баку: Элм, 1974.
- 1а. Аляев Д. А., Азизов И. В. Активность первичных реакций фотосинтеза в хлоропластах из ассимилирующих органов озимой пшеницы в зависимости от интенсивности и спектрального состава света. — Изв. АН АзССР. Сер. биол., 1979, № 6.
2. Аляев Д. А., Казибекова Э. Г. Об архитектонике и фотосинтетической функции высокоурожайной пшеницы. — Физиол. раст., 1977, т. 24, вып. 5.
3. Аляев Д. А., Казибекова Э. Г. Особенности интенсивности фотосинтеза экстенсивных и интенсивных сортов пшеницы. — Изв. АН АзССР. Сер. биол., 1979, № 3.
4. Быков О. Д., Зеленский М. И. О возможности селекционного улучшения фотосинтетических признаков сельскохозяйственных растений. — В кн.: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982.
5. Быков О. Д., Лимарь Р. С. Использование углерода ^{14}C для изучения транспорта ассимилятов в растениях пшеницы. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Л., 1978, т. 61, вып. 3.

6. Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. — М.—Л.: Наука, 1965.—304 с.
7. Володарский Н. И., Быстрых Е. Е., Николаева Е. К. Об энергетической эффективности фотосинтеза у озимой пшеницы высокопродуктивных сортов. — Биологические науки, 1980, № 9.
8. Гавриленко В. Ф., Жигалова Т. В., Бассарская Е. М. Повышение энергетической эффективности работы фотосинтетического аппарата в процессе селекции высокопродуктивных форм пшеницы. — Вест. Моск. ун-та. Сер. биол., 1983, № 3.
9. Гавриленко В. Ф., Рубин Б. А., Жигалова Т. В. Фотосинтетическое фосфорилирование изолированных хлоропластов и интенсивность фотосинтеза у проростков пшеницы различной продуктивности. — С.-х. биол., 1974, т. 9, № 1.
10. Зеленский М. И. Селекционно-генетический аспект изучения фотосинтетической деятельности культурных растений. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. — Л., 1980, т. 67, вып. 2.
11. Кумаков В. А. Фотосинтетическая деятельность растений в аспекте селекции. — С кн.: Физиология фотосинтеза. — М.: Наука, 1982.
12. Курсанов А. Л. Эндогенная регуляция транспорта ассимилятов и донорно-акцепторное отношение у растений. — Физиол. растений, 1984, т. 31, вып. 3.
13. Лимарь Р. С., Матвиенко И. И. Транспорт ассимилятов в колосья яровой пшеницы. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 72, 1982, вып. 2.
14. Мокронос А. Т. Эндогенная регуляция фотосинтеза в целом растении. — Физиол. растений, 1978, т. 25, вып. 5.
15. Мокронос А. Т. Эндогенная регуляция фотосинтеза в целом растении. — В кн.: Онтогенетический аспект фотосинтеза. М.: Наука, 1981.
16. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. — В кн.: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982.
17. Насыров Ю. С. Генетическая регуляция формирования и активности фотосинтетического аппарата. — Там же, с. 146.
18. Чиков В. И., Чемикосова С. Б., Бакирова Г. Г., Газизова Н. И. Влияние удаления части колоса или листьев на транспорт ассимилятов и фотосинтетическую продуктивность яровой пшеницы. — Физиол. растений, 1984, т. 31, вып. 3.
19. Geiger D. R. Effect of translocation and assimilate demand on photosynthesis. Can. J. Bot., 1976, V. 54, p. 2337—2345.
20. Yoshida S. Physiological aspects of grain yield. Ann. Rev. Plant Physiol., 1972, № 23, p. 437—464.
21. King R. W., Wardlaw I. F., Evans L. T. Effect of assimilate utilization on photosynthetic rate in wheat. Planta, 1967, № 77, p. 261—276.
22. Luisa M. M., Plaut Z., Reinhold L. Effect of translocation hindering procedures on source leaf photosynthesis in cucumber. Plant physiol., 1985, № 77, p. 712—717.
23. Lupton F. G. The analyse of grain yield of wheat in terms of photosynthetic ability and efficiency of translocation. Ann. appl. Biol., 1968, v. 61, № 1, p. 109—119.

Ч. Э. Элиев, С. Х. Каримов, А. Э. Эмэдов, А. А. Чаханкиров

МҮХТЭЛИФ ДОНОР-АКЦЕПТОР МУНАСИБЭТИНДЭ ОЛАН БУГДА КЕНОТИПЛЭРИНДЭ АССИМИЛЛАТЛАРЫН ДАШЫНМАСЫ ВЭ ПАЛАНМАСЫ

Магалэдэ донор-акцептор мунасибэтэринэ керэ фарглэнэн мухтэлиф бугда кенотиплариндэ ассимилятларын дашынмасы вэ паланмасы тэдгиг олунмушдур. Мүэжжэн едилмшидир ки, сарфедичи оргиларын жүксэк талэбатындан вэ сүибүллэ жарпаг ара-сындакы мөсафанин азлыгындан асылы оларга, жүксэк мөһсулдар кенотип ашагы мөһсулдар кенотипа инебатан ассимилятлары сүибүллэ даһа чох топлайр. Көстөрилмши-сулдар кенотипа инебатан ассимилятлары сүибүллэ даһа чох дашынма-дыр ки, жүксэк мөһсулдар кенотипларда ассимилятларын сүибүллэ даһа чох дашынма-сы жарпагларын жүксэк фотосинтез габилижэти илэ баглымдыр.

УДК 630 182.21:630 469 (479 24)

Ф. А. АМИРОВ, В. К. КАЗАНФАРОВА, З. Э. ГАСАНОВА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НА АПШЕРОНЕ

АзНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации

Изложены результаты конкурентного взаимоотношения древостоя с травянистой растительностью в лесонасаждениях на Апшероне. Установлено, что в этом регионе смыкание кроны у лесных культур наступает поздно и это не может воспрепятствовать интенсивному развитию травостоя, отрицательно влияющего на рост и продуктивность лесонасаждений. Выявлено также, что древесные породы отстают в росте в крайних рядах и в конце поливных борозд, а их кроны развиваются интенсивнее. Для разных пород лесных культур характерна определенная амплитуда колебания интенсивности транспирации в течение сезона вегетации, а также в зависимости от ширины междурядий. Приведены некоторые лесохозяйственные рекомендации по повышению производительности и устойчивости лесных насаждений в степных зонах Азербайджанской ССР.

Проблема формирования оптимальной биотехносферы в условиях постоянно возрастающей индивидуализации требует изучения и дальнейшего совершенствования методов создания лесных и зеленых насаждений, подбора устойчивых видов деревьев и кустарников с их мощными среднестабилизирующими и оздоровительными функциями. Это особенно важно в экстремальных условиях произрастания лесных насаждений.

Апшеронский п-ов относится к зоне полупустынь недостаточного увлажнения. Средняя годовая сумма атмосферных осадков составляет 190—300 мм, из них за вегетационный период выпадает в пределах 25—40%.

Суммарная солнечная радиация изменяется по территории от 120 до 135 ккал см² за год, также высок и радиационный баланс — 45—55 ккал см² за год. Средняя годовая температура воздуха на Апшеронском п-ове составляет 13,5—14,6°.

Повышенный термический режим, а также частые сильные ветры вызывают интенсивное испарение влаги, и поэтому дефицит ее здесь превышает 1000—1200 мм. Степная и полупустынная травянистая растительность к данным условиям более приспособлена и является основным конкурентом искусственных насаждений в борьбе за влагу и питательные вещества почвы. Значительные площади лесных культур отличаются низкой сохранностью, в результате смыкание кроны наступает очень поздно (8—10 лет), а иногда вообще не происходит. Такие лесонасаждения не могут положительно воздействовать на изменение окружающей среды и воспрепятствовать интенсивному развитию травянистой растительности, отрицательно влияющей на рост культур до смыкания кроны насаждений. Высокая конкурентная способность травянистого покрова делает его одним из основных факторов, лимитирующих лесоразведение и озеленение в степных зонах.

120

В связи с этим изучение вопроса о взаимоотношениях древостоя и травянистой растительности и влияние лесонасаждений на состав и продуктивность травостоя в зоне искусственно созданных лесных культур имеет важное теоретическое и практическое значение для экологической стабилизации степных ландшафтов.

На важность установления конкурентных взаимоотношений за свет и влагу между древесными и травянистыми растениями в лесных насаждениях в засушливых зонах, как в молодом возрасте, так и в течение всей жизни, указывали Т. И. Исаченко, А. И. Мальцев, Н. И. Оловяникова, В. Н. Сукачев и др. [2, 6, 7, 9].

Наши исследования были направлены на установление естественного расселения и разнообразия травянистых растений в различных частях лесных насаждений и их взаимосвязи в жестких почвенно-климатических условиях Апшеронского п-ова, а также выявление их устойчивости и продуктивности, потребности в воде. Основные исследования проводились в самом крупном на Апшеронском п-ове лесном массиве площадью свыше 900 га в зоне Джейранбатанского водохранилища на стационаре АзербНИИЛХА.

Работа осуществлялась по методике, изложенной в «Кратком руководстве для геоботанических исследований в связи с полезащитным лесоразведением...» [10].

На стационаре преобладают смешанные лесокультуры с участием дуба каштановидного (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey.), дуба длинноножкового (*Q. pedunculiflora* C. Koch (*Q. longipes* Stev. p. p.)), ясеня зеленого (*Fraxinus exelsior* L.) шелковицы белой (*Morus alba* L.), сосны эльдарской (*Pinus eldarica* Medw.) 30-летнего возраста. Полнота древостоя 0,5—0,9, средняя высота его

7,6 м, средний диаметр 12,6 см. До смыкания кроны (до 10 лет) культуры находились в поливных условиях, в последующие годы полив был прекращен.

На стационаре изучались: почвенная влага термовесовым способом; рост и развитие древесных и травянистых растений и их фитомасса, интенсивность транспирации древесных пород.

Фитомасса трав определялась на учетных площадках, размером 1×1 м, заложенных в трех вариантах: под пологом древостоя, на опушке, на поле (контроль), где также исследовались состав и степень покрытия травянистого покрова. Повторность опыта 8—10-кратная. Надземная биомасса деревьев определялась на модельных деревьях, повторность 3-кратная. Измерения интенсивности транспирации сделаны с помощью метода быстрого взвешивания Л. А. Иванова [3]. Расчет интенсивности транспирации сделан на сырую массу, а его величина выражалась в мг/г·час, определения интенсивности транспирации обычно проводились 2 раза в месяц через каждые 2 ч начиная с 8 ч до 18-ти. Все измерения проделаны при открытом солнце и сопровождались наблюдениями за температурой и влажностью воздуха, а также влажностью почвы.

Кроме того, были заложены временные пробные площади в смешанных лесокультурах (ясень, дуб) 10-летнего возраста, находящихся в орошаемых условиях, где изучалось взаимодействие лесной и травянистой растительности.

Результаты проведенных работ показали, что различным микроучасткам свойственна специфическая растительность, основным типом

121

которой надо считать полыньки и генетически связанные с ними другие эфемерные растения.

На поле нами описаны 19 видов травянистой растительности. В их числе встречаются: полынь душистая, верблюжья колючка, коротконожка перистая, свиной, мятлик луковичный, чертополох арабский, эспарцет сирийский, жабник лопатчатый, гирифельдия серая, ежовник крупный, торилис узловатый, подмаренник мутовчатый, одуванчик пустынный, люцерна аравийская и др.

При вспашке почвы на поле под лесные культуры уничтожаются коренные степные ассоциации, после этого травостой переходит отдельные фазы своего развития. В первый год на нововспаханной почве появляются однолетние сорняки. Их состав не отличается большим разнообразием. В числе их часто встречаемые: торилис узловатый, каленница двухдюймовая, овес людовика, люцерна маленькая, плевел жесткий, ячмень заячий и др. В последующие годы при тщательной обработке почвы количество однолетних сорных трав также сокращается и проективное покрытие их не превышает 5%. При нарушении же режима прополки опять появляются представители многолетних степных трав, особенно в рядах культур и закрайках: полынь, свиной, мятлик луговой, верблюжья колючка и др. Спустя 4—5 лет особенно на более или менее богатых почвах в изреженных и неудавшихся культурах ксерофильные формы травянистой растительности достигают более интенсивного развития.

В таких запущенных лесных культурах бурно разрастаются площади травянистой растительности, а иногда происходит и задернение почвы. После этого деревья и кустарники здесь резко замедляют прирост, их состояние ухудшается, ослабляется и они часто подвергаются нападению вредителей, что в большинстве случаев вызывает полную гибель саженцев.

Наиболее опасными конкурентами лесных культур являются злаки, особенно свиной, ковыль, так как они очень сильно транспирируют и максимальный дневной расход почвенной влаги у них совпадает с периодом интенсивного роста лесных пород [1].

В наших исследованиях установлено, что древесные породы в первые годы заметно отстают в росте в крайних рядах и в конце поливных борозд, т. е. в местах, соприкасающихся с необработанными промежутками, которые заняты ненарушенным естественным травостоем. Именно здесь хорошо развивается корневая система засухоустойчивых трав и создается зона ожесточенной борьбы за влагу между травянистой растительностью и древесными породами.

Мы определили, что в крайних рядах и в конце поливных борозд древесные породы отстают в росте от деревьев средних рядов на 30—50%, иногда появляется суховершинность и их отпад. Вместе с тем отличается в опущенных рядах и формирование кроны лесных пород. В первые 2—3 года древесные породы хорошо развиваются именно в средних частях (рядах) культур. Но с возрастом, при нормальном режиме орошения и современной прополке травянистых растений, в крайних рядах деревья развивают крону интенсивнее, чем в средних рядах, так как световой простор оказывается здесь больше.

Как показали опыты выращивания лесных культур на Апшероне, раскидистые, низко опущенные кроны, особенно вечнозеленых пород, справляются в борьбе с травянистой растительностью, по мере же

смыкания кроны деревьев создается тень, при которой не могут развиваться степные травы. К этому времени (с возрастом) древесно-кустарниковые породы развивают мощную глубокоидущую корневую систему, особенно после прекращения полива, и исход борьбы предопределяется в пользу лесных пород.

Таким образом, сформировавшиеся нормальные насаждения создают свою экологическую обстановку и начинают своеобразно влиять на состав и продуктивность травянистых растений как под пологом леса, так и на опушке. Под пологом уже заселяются луговые и лесные травянистые ассоциации. Самое интенсивное развитие в травяном покрове наблюдается на лесных опушках и полянах (окнах), что связано с улучшением микроэлемента и освещенности. На опушке 30-летнего смешанного дубово-ясеневомшелковичного насаждения в травостое отмечено 26 видов. Их покрытие в среднем за 5 лет наблюдений составляет 70—75%. Максимальная высота трав 70—80 см, минимальная 6—8 см.

Под пологом смешанных лиственных пород полнотой 0,5 в ассоциации травянистых растений зафиксированы 11 видов с покрытием 20—25%. Максимальная высота травостоя 60 см, средняя 20 см, минимальная 5 см.

В высокополнотных лиственных насаждениях аналогичных пород в травостое отмечено всего лишь 5 видов, проективное покрытие которых 10—12%.

Под пологом же высокополнотного соснового насаждения (из сосны эльдарской) травянистый покров вовсе отсутствует.

Таким образом, лесокультуры лиственные со своим микроклиматом внесли и свои коррективы в состав травянистых растений. Постоянными компонентами травяного покрова здесь являются виды, присущие лесостепным зонам республики. Лесонасаждения не только изменяют видовой состав трав, но и влияют на запас фитомассы. Исследования, проведенные за период 1981—1985 гг., показали, что фитомасса трав конкретных участков меняется в зависимости от погодных условий года. Разногодичная динамика продуктивности трав показала, что фитомасса травянистых растений значительно зависит от атмосферных осадков. Так, например, в сравнительно более влажные 1981 и 1983 гг. надземная фитомасса трав составляла на поле соответственно 20,7 и 19,9 ц/га, на опушке 30,7 и 22,2 ц/га, под пологом 7,5 и 12,8 ц/га. А в более засушливые 1982 и 1984 гг. фитомасса на поле уже была соответственно 4,8 и 4,1 ц/га, на опушке 8,8 и 14,2 ц/га, под пологом 4,4 и 3,1 ц/га, а в 1985 г. — 4,2, 11,2 и 6,8 ц/га. Соотношение надземной и подземной части фитомассы представлено величинами: на поле — 0,17, на опушке — 0,22, а под пологом леса это соотношение колеблется в пределах 0,58—0,67, что доказывает суровость почвенных условий и микроклимата поля в сравнении с участками на опушке леса и под его пологом.

Характерные изменения в биомассе древостоя произошли после его изреживания рубками ухода до полноты 0,5 (измерения провели через 6 лет после рубок). Среднее модельное дерево по биомассе надземной части составила у дуба — 59 кг, у ясеня — 55 кг, тогда как на контроле, которым служил участок идентичных лесокультур, не пройденных рубками ухода, биомасса дуба равнялась — 34 кг, а ясеня — 36 кг.

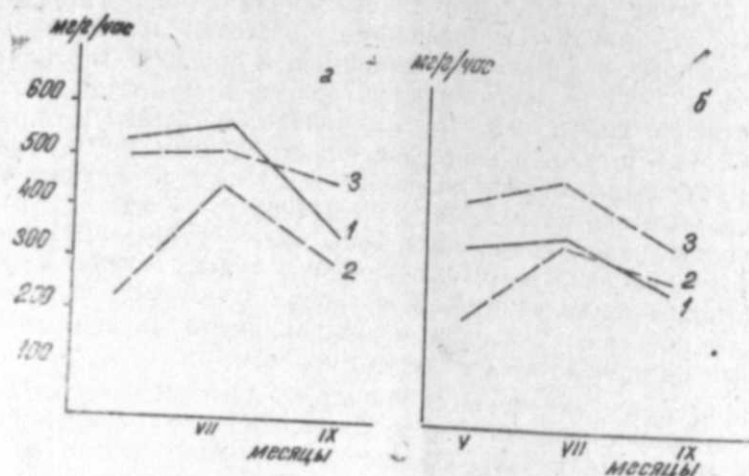
Улучшение условий местопроизрастания и микроклиматических показателей (освещенность, температура и влажность воздуха, скорость ветра), увеличение площади питания корней каждого дерева благоприятствовало росту и развитию главных пород в культуре.

Как видно из таблицы, после рубки общая высота древостоя составила 7,6 м, средний диаметр — 12,6 см, тогда как на контроле эти показатели соответственно меньше. Величина запаса древостоя на контроле выше за счет количества деревьев.

Изменение таксационных показателей древостоя после рубок ухода в ясенево-дубово-шелковичных культурах на Апшероне, 1977 г.

Показатели	Лесокультуры		Контроль
	до рубки	после рубки	
Количество деревьев на 1 га	8700	4200	7200
Средняя высота древостоя, м	5	7,6	7,0
Средний диаметр, см	8,4	12,6	11,2
Запас древостоя, м ³ /га	—	135,5	193,0

Пользуясь методом определения транспирации древесных пород в естественных условиях [4], мы хотели выявить, как изменяется транспирация главных пород после изреживания древостоя. В этом отношении было интересно наметить не только общие черты, но и определить различия в водообмене культивируемых древесных пород. Сезонный ход интенсивности транспирации изображен на рисунке, а, б. Их характер будет рассмотрен на примере данных за 1977 г.



Сезонный ход интенсивности транспирации древесных пород в культурах: а — изреженные культуры; б — густые культуры; 1 — *Quercus longipes* Stev.; 2 — *Fraxinus exelsior* L.; 3 — *Morus alba* L.

В ходе сезонного развития интенсивность транспирации деревьев на двух лесокультурных участках (1 — изреженные, 2 — густые) претерпевает серьезные изменения. У всех изучаемых видов интенсивность транспирации изменяется практически одинаково. Весной потери воды растениями на транспирацию невелики, летом они возрастают, осенью же интенсивность транспирации, как правило, вновь снижается. Наивысшего пика интенсивность транспирации достигает в самые жаркие месяцы — июль—август. К концу августа—сентября расход воды на транспирацию сокращается и она остается стабильно невысокой практически до конца вегетации.

Однако на 1 участке на транспирацию деревья расходуют больше воды, чем на 2. Это ясно видно из рисунка, а. В густых культурах происходит сильная конкуренция за влагу в почвогрунте, взаимовлияние транспирации древесных пород. После уничтожения конкуренции (рубкой ухода) увеличился доступ влаги в почву, соответственно усилилась и интенсивность транспирации (рисунок, а). При недостатке почвенной влажности (участок 2) транспирация изменяется гораздо слабее под влиянием внешних факторов (света, температуры и влажности воздуха, ветра) (рисунок, б).

Явное угнетение испытывает дуб в густых культурах, сильные конкуренты его в потреблении влаги — ясень и шелковица, которые задерживают рост и развитие главной породы. В изреженных культурах потребление воды дубом значительно усиливается (рисунок, а), улучшаются условия его роста, увеличивается биомасса древостоя (таблица).

Как видно, ясень зеленый и шелковица белая на определенном возрастном этапе становятся опасными конкурентами дуба в борьбе за влагу.

На основании отмеченных закономерностей во взаимоотношениях древесной и травянистой растительности в различных искусственных насаждениях на Апшеронском п-ове можно сделать определенные выводы.

1. В лесорастительных условиях при орошении целесообразно создавать насаждения древесно-теневого типа, как наиболее производительные и устойчивые к процессам остепнения, быстро заглушающие рост степных трав.

2. Главным фактором, ограничивающим приживаемость, рост и развитие саженцев древесных пород, является агрессивное действие мощноразвитых корневых систем степных трав, сильно иссушающие верхние слои почвы и создающие угрозу росту древесных растений в первые годы их жизни. В связи с этим одна из основных задач лесоводов — максимально ослабить конкуренцию корней древесных и травянистых ярусов. Для чего необходимо периодически, начиная с ранней весны (I декада апреля), провести механизированный уход за почвой (культивацию) в междурядьях для сохранения влаги, особенно после атмосферных осадков и полива. Эти операции необходимо продолжить до смыкания кроны деревьев в целях обеспечения активного обмена между почвой, растительностью, а также рационального использования влаги.

3. В условиях, где количество воды в почве ограничено, а высокие температуры и сухость воздуха вынуждают растение интенсивно расходовать влагу, ясень зеленый и шелковица белая на определен-

ном возрастном этапе становятся опасными конкурентами дуба длинноножкового.

4. Для обеспечения нормального роста и формирования желаемого ландшафта ценных пород желательна в высокополнотных и сильно загущенных взрослых насаждениях провести умеренное изреживание древостоя рубками ухода.

Литература

1. Бейдеман И. Н. Сезонный ход интенсивности транспирации некоторых растений в условиях полупустынного климата Северной Мугани. — Докл. АН АзССР, 1947, т. 3, № 7.
2. Исаченко Т. И. Травяной покров в лесных полосах в каменной степи Воронежской области. — Геоботаника, 1954, вып. 9.
3. Иванов Л. А. О методике испарения в естественных условиях их произрастания. — Лесной журн., 1918, № 1—2.
4. Иванов Л. А. О транспирации полезных пород в условиях Деркульской степи. — Бот. журн., 1952, т. 37, № 2.
5. Касьянова Л. Н., Погодаева Н. Н. Транспирация и продуктивность растений Забайкалья. — Труды Лимнологического ин-та. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд. АН СССР, 1979.
6. Мальцев А. И. Фитосоциологические исследования в Каменной степи. — Тр. по приклад. генет. и селект. Л., 1924, т. 13, в. 2.
7. Оловяникова Н. И. Взаимоотношения древесной и травянистой растительности в лесных насаждениях на южных черноземах Сталинградской области. В кн.: Взаимоотношения древесной, кустарниковой и травяной растительности. — Тр. Ин-та леса, т. XI. М.: Изд-во АН СССР, 1958.
8. Паифилов В. П. Физические свойства и водный режим почв Кулундинской степи. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд. АН СССР, 1973.
9. Сукачев В. Н. О влиянии интенсивности борьбы за существование между растениями на их развитие. — Докл. АН СССР, 1941, т. XXX, № 8.
10. Сукачев В. Н. и др. В кн.: Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с полезным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на Юге Европейской части СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1952.

Ф. Э. Эмиров, В. Г. Газанфарова, З. Э. Исанова

АБШЕРОНДА СУН'И МЕШЭ ГРУПЛАШМАЛАРЫНЫН ЕКОЛОЖИ ХУСУСИЯТЛЭРИ

Абшеронда сун'и салыммыш мешэдэ агачларла от өртүжүнүн гаршылыгы мунасибетинин өжранилмәси көстәрди ки, бу рекиннда агачларын чәтири рекинун иглиминдән асылы оларак кеч бирләшир, бу да агачларын инкишафына вә мәнсулдарлыгына мәнфи тәсир көстәрир вә от биткиләринин интенсив инкишафы үчүн јахшы шәрәнт јарадыр. Ејни заманда, агач чинсләринин кәнар чәркәләрдә вә суварылан шырымларын сонунда инсбәтән зәиф бој атмасы мүәјјәнләшдирилмишдир. Ашкар едилмишдир ки, сун'и мешә әкинләриндә мүхтәлиф чинсләрдән, вәкәтәсија фәзасынын мүддәтиндән вә чәркәләрин ениндән асылы оларак транспирациянын интенсивлији дә мүхтәлифдир.

Мәгаләдә Азәрбајҗанын бозгыр зоналарында мешә биткиләринин сәмәрәлијини вә давамлылығыны артырмаг мәгсәдилә мешә тәсәррүфаты үчүн төвсијәләр тәклиф едилмишдир.

УДК

Г. А. СУЛТАНОВ, Ш. Х. АЛИЕВ, З. А. АГАБЕЈЛИ, С. Р. МУСАЕВА

К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ РАКА ЛЕВОЙ ПОЛОВИНЫ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Азгосмединститут им. Н. Нариманова

Контингент больных злокачественными новообразованиями имеет тенденцию к росту, в связи с чем в СССР создана стройная система специализированной помощи онкологическим больным, включающая в себя диспансеризацию, учет, статистическую разработку, профилактические мероприятия. Улучшение методов ранней диагностики (эндоскопические, цитологические и др.) приводит к снижению «запущенных» форм заболеваний и летальных исходов, тем не менее изыскание новых методов борьбы со злокачественными новообразованиями является одной из важных проблем в государственной системе охраны здоровья населения. Среди злокачественных опухолей органов пищеварительного тракта рак ободочной кишки по частоте занимает четвертое место и число таких больных за последние годы увеличивается в основном за счет лиц пожилого возраста.

Частота поражения различных отделов кишки злокачественной опухолью не одинакова; установлено, что чаще поражается левая половина кишки и реже — правая. Сигмовидную кишку рак поражает в 40% случаев, слепую — в 25%.

За период с 1975 по 1988 г. на кафедрах хирургических болезней I и III Азгосмединститута им. Н. Нариманова на стационарном лечении по поводу опухолей левой половины толстой кишки (без прямой кишки) находились 125 больных, из которых по локализации рак селезеночного угла наблюдался у 24, нисходящего отдела — у 16, сигмовидной кишки — у 85 больных.

При правильной оценке клинических проявлений (боли в животе, расстройства функции кишечника, кровянистые выделения с калом и прогрессирующая анемия) можно заподозрить рак ободочной кишки и прибегнуть к рентгенологическому и эндоскопическому обследованию. Колоноскопия, осуществляемая специальным гибким эндоскопом, позволяет осмотреть опухоль и получить материал для гистологического исследования.

Характер оперативного вмешательства при раке левой половины ободочной кишки зависит от конкретной локализации опухоли, наличия местных и общих осложнений, нарушения проходимости кишки, а также общего состояния больного.

Одномоментная резекция левой половины ободочной кишки с восстановлением проходимости произведена у 27 больных, резекция левой половины ободочной кишки (без восстановления проходимости кишечника) с поглощением противоестественного заднего прохода по Мишину — у 20 больных, операция Гартмана — у 14 больных, Микулиса — у 29 больных. Трехмоментная резекция левой половины толстой кишки по Шлофферу выполнена у 35 больных.

Результаты лечения рака толстой кишки зависят от целого ряда факторов, в частности локализации, наличия метастаз, степени прорастания кишечной стенки, радикальности оперативного вмешательства.

Из общего числа наблюдаемых больных всего умерло 58, из которых через два года после оперативного вмешательства — 31, через 3 года — 7, спустя 4 года умерло 15 и 5 через пять лет. Об остальных 67 больных до настоящего времени сведений не имеем. Среди умерших больных в 18 случаях выполнялась полостная операция.

Анализ клинических наблюдений показал, что у больных со злокачественными новообразованиями левой половины толстой кишки имеет место поздняя обращаемость в лечебное учреждение чаще из-за невыраженности клинических симптомов, боязни перед возможным заболеванием. Кроме того, в целом ряде случаев выявлена неправильная диагностика и предшествующее лечение онкологических больных во внебольничных лечебных учреждениях, что способствовало позднему направлению раковых больных в хирургический стационар и ухудшало прогноз.

Для своевременного выявления опухолей левой половины толстой кишки необходимо устранение ряда дефектов в профилактике, ранней диагностики и лечении онкологических больных, с этой же целью необходимо повысить онкологическую квалификацию врачей общевойсковой сети, усилить профилактическую работу среди всего населения (диспансеризация, санпросветработу), борьбу с алкоголизмом, активные экологические мероприятия в связи с загрязнением атмосферы города и др.

h. A. Султанов, Ш. X. Әлиев, З. A. Агабәли, С. P. Мусајева

ЮГУН БАҒЫРСАҒЫН СОЛ ПАЈЫНЫН ХӘРЧӘНКИНИН МҮАЛИЧӘСИНӘ ДАИР

1975—1988-чи илләрдә Н. Нәриманов адына Азәрбајҗан Дәвләт Тибб институтунун I вә III чәрраһи хәстәликләр кафедраларында юғун бағырсағын сол тәрәфинин шиши диагнозу илә 125 нәфәр хәстә мұаличә олуимушдур. Хәстәлијин клиника аламетләрини нәзәрә аларак (гарыи сол тәрәфиндә агры, нәчислә ганыи, селијин харич олмасыны вә с.) бу хәстәләрдә ренткеноложик вә колоноскопик мұајинә апарылмыш, чох вахт биопсија кәтүрүлүб, шишин характери јохланылмышдыр. Бу хәстәләрини 27 нәфәринә бир моментли радикал операсија, галанларына мұхтәлиф полиатив әмәлијәтләр едилмишдир. Ики иллик мұшаһидәләрдән мұәјјән олуимушдур ки, бунлардан 38 нәфәри өлмүшдүр. Бүтүн бунларда әсасән мәлум олмушдур ки, бу хәстәләр һәкимә кеч мұрачһәт етмәклә диагнозлары вахтында дүзкүн гојулмур вә операсијаја мәруз галмырлар. Она кәрә әһали арасында профилактик мұајинәләр апарыб вахтында юғун бағырсағын сол тәрәфинин шишини мұәјјән етмәк ләзымдыр.

МҮНДӘРИЧАТ

В. Ч. Һачыјев. Азәрбајҗанын битки өртүјүнүн горумасына даир	3
Т. С. Ахундова, Ә. Ә. Мәрданов, В. М. Әлизадә. Епидермал көк-һүчәјрәләрини мембран потенциалына хлорид вә кинетини тәсири	12
З. Һ. Рәһимова, Ә. М. Мәсијев. Абшерон шәрәитиндә әтирли сумағын иллинеј формасынын бәзи биоложи хүсусијәтләри	18
С. Ј. Орлова, Е. Ә. Гурбанов. Азәрбајҗан флорасынын Salvia чинсинә аид нөвләри саплығынын структуру һағында	24
Н. А. Һүсејнова. Абшерон шәрәитиндә ағачвары шоран биткисини кенератив органларынын инкишафы	30
Ә. Н. Күләһмәдов, Т. С. Тејмурова. Басма биткисини мәһсуларлығына вә кејфијәтинә макро вә микрокүбрәләри тәсири	36
Ә. Ә. Микајылов. Ширван дүзүнүн мелиорасија олуимуш торпағларынын мүнбитлијини гүмәтләндирилмәси	43
Ј. Г. Султанов, М. Г. Мустафајев. Муган-Салјан массивиндә мелиорасија олуан торпағларда узунмүддәтли истисмар дөврүндә дренаж ахымынын дүз таркибинин кејфијәт кәстәричисинин динамикасы	50
Ш. М. Бағырова, З. М. Гулијев, Х. М. Әскәрова. Азәрбајҗанын су һөвзәләриндә дабан балығынын—CARASSIUS AUKATUS GIBELL (BLOCH) морфобиоложи хүсусијәтләри	57
А. Л. Мәммәдов, Һ. С. Аббасов. Чәнуби Хәзәрин күрәтрафы рајонунда нағта балығынын гидасы	65
М. М. Сәид-Рәзәјев. Минкәчевир су анбарынын јуртычы балығларынын биоложијасы	68
М. Һ. Әлијев, Ш. Һ. Һүсејнов, Т. Һ. Гурбанов. Мүасир иммунокорректорлар васитәсилә дәниз донузларында чәнкәләбәнзәр вәзини функцијасынын позулмасынын моделләшдирилмәси	73
Һ. И. Чәфәрәров, Н. М. Мәһәммәдов, К. Ш. Әһмәдова, Б. Ф. Кәримов, Х. Ф. Бабајев. Һипоксија заманы бејин габығынын көрмә һаһијәсиндә липидләрин пероксидли оксидләшмәси вә мұхтәлиф тип сулфиһорил группларынын мигдары	81
Р. А. Бабајев, Ф. Ј. Гасымов, Х. Ф. Бабајев, К. Ш. Әһмәдова, Е. Һ. Хасәјева. Зәфәрән екстрактынын фармаколожик хүсусијәтинин тәдиги	86
Р. Ј. Гасымов, Ч. А. Мәммәдов, Чәнуби Хәзәр нәрә популјасијасы көрпәләринин Acipenser GULDENSTADTI P. N. К. суда һәлл олуимуш мұхтәлиф мәддәләрә гаршыдавраныш реаксијалары вә өјрәдилмә имканлары вә кимјәви дүјгү системинин онларын тәһһизиндә ролу	94
И. Ә. Гасымзадә, Х. Г. Гәнбәрәров, Ж. М. Мәммәдова, Н. Б. Градова. Үзүм салхымы гурусунун ағаччүрүдән көбәләкләр васитәсилә биоконверсија овунамасы	103
Н. А. Әһмәдов, Т. Ә. Маһмудова. Тур ¹ —Gly ² —Gly ³ —Puc ⁴ —Met ⁵ —Arg ⁶ —Leu ⁸ молекулунын нәзәри конформасија анализи	110
Ч. Ә. Әлијев, С. Х. Кәримов, А. Ә. Әһмәдов, А. А. Чәһанкиров. Мұхтәлиф донор-аксептор мұнасибәтиндә олан бугда кенотипләриндә ассимилјаторларын дашынмасы вә пәјланмасы	114
Ф. Ә. Әмиров, В. Г. Гәзәифәрәрова, З. Ә. Һәсәнова. Абшеронда сүн һ мешә групплашмаларынын еколожик хүсусијәтләри	120
Һ. А. Султанов, Ш. X. Әлијев, З. A. Агабәли, С. P. Мусајева. Юғун бағырсағын сол пајынын хәрчәнкинин мұаличәсинә даир	127

СОДЕРЖАНИЕ

В. Д. Гаджиев. Об охране растительного мира Азербайджана	3
Т. С. Ахундова, А. А. Марданов, В. М. Ализаде. Влияние кинетина на мембранный потенциал эпидермальных клеток корня <i>TRIANEA BOGOTENSIS</i> при избытке хлоридов в питательной среде	12
З. Г. Рагимова, А. М. Масиев. Некоторые биологические особенности развития сумаха душистого формы иллинойская на Апшероне	18
С. Я. Орлова, Э. А. Курбанов. О структуре черешков представителей рода <i>Salvia</i> флоры Азербайджана	24
Н. А. Гусейнова. Развитие генеративной сферы солянки древовидной в условиях Апшерона	30
А. Н. Гюльяхмедов, Т. С. Теймурова. Влияние макро- и микроудобрений на продуктивность и качество культуры басмы	36
А. А. Микаилов. Оценка плодородия мелнируемых почв ширванской степи	43
Ю. Г. Султанов, М. Г. Мустафаев. Динамика качественного состава солей вод дренажного стока за длительный период эксплуатации мелнируемых земель мугано-сальянского массива	50
Ш. М. Багирова, З. М. Кулиева, Х. М. Аскерова. Морфобиологическая характеристика карася— <i>CARASSIUS AUKAIUS GIBELIO (BLOCH)</i> в водоемах Азербайджана	57
А. Л. Мамедов, Г. С. Аббасов. Питание сома в прикуринском районе Южного Каспия	65
М. М. Сеид-Рзаев. Биология хищных рыб Мингечаурского водохранилища	68
М. Г. Алиев, Ш. Г. Гусейнов, Т. Г. Курбанов. Моделирование нарушения функции тимуса у морских свинок с помощью современных иммунокорректоров	73
А. И. Джафаров, Н. М. Магомедов, Б. Ф. Керимов, Г. Ш. Ахмедова, Х. Ф. Бабаев. Перекисное окисление липидов и содержание различных типов сульфгидрильных групп в зрительной области коры мозга при гипоксии	81
Р. А. Бабаев, Ф. Ю. Касимов, Х. Ф. Бабаев, Г. Ш. Ахмедова, Э. Г. Хасаева. Исследование фармакологических свойств экстракта шафрана	86
Р. Ю. Касимов, Ч. А. Мамедов. Поведенческие реакции молоди южно-каспийской популяции осетра <i>Acipenser GULDENSTADTI P. N. K.</i> на растворенные в воде различные вещества, возможности обучения и роль хемосенсорных систем в их обеспечении	94
И. Э. Касимзаде, Х. Г. Ганбаров, Ж. М. Мамедова, Н. Б. Градова. Биоконверсия гребней винограда дереворазрушающими грибами	103
Н. А. Ахмедов, Т. А. Махмудова. Теоретический конформационный анализ молекулы $\text{Tyr}^1\text{—Gly}^2\text{—Gly}^3\text{—Phe}^4\text{—Met}^5\text{—Arg}^6\text{—Gly}^7\text{—Leu}^8$	
Д. А. Алиев, С. Х. Керимов, А. А. Ахмедов, А. А. Джаигиров. Транспорт и распределение ассимилятов при различных донорно-акцепторных отношениях у генотипов пшеницы	114
Ф. А. Амиров, В. К. Казанфарова, Э. Э. Гасанова. Экологические особенности искусственных лесных сообществ на Апшероне	120
Г. А. Султанов, Ш. Х. Алиев, З. А. Агабейли, О. Р. Мусаева. К хирургическому лечению рака левой половины толстой кишки	127

Сдано в набор 11.09.90. Подписано к печати 27.09.91.

Формат 70×100^{1/16}. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная.

Печать высокая. Усл. печ. лист 10,72. Усл. кр.-отт. 10,72. Уч.-изд. лист 9,7.

Тираж 580. Заказ 347. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект М. Азизбекова, 31, Академгородок.

Главное здание

Типография АН Азербайджана.

Баку, проспект М. Азизбекова, 31.

1 ман. 20 гәп.
руб. коп.

Индекс
76396