

П-169/1
5

(ISSN 0132-6112)

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ЖУРНАЛ

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

5 • 1984

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

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

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

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

— в начале статьи указывается УДК (слева);

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

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

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

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

— цитируемая литература приводится общим списком, где помещаются упомянутые в тексте статьи авторов в алфавитном порядке. В начале списка приводим литературу на азербайджанском или русском языках, в конце — на иностранных языках. После порядкового номера (в тексте статьи независимо от последовательности цитирования) следует фамилия автора, для книг — полное название книги, для статей — полное название журнала, год издания;

— статья должна быть подписана автором, указать полностью фамилию, имя, отчество, адрес, телефон.

2. Резюме на азербайджанском и русском языках (если статья опубликована в нескольких языковых разделах).

3. Резюме на английском языке.

4. К статье и краткому резюме (в 2-х экз., не более 1000 знаков) необходимо указать фамилию и инициалы автора, количество таблиц, рисунков, фотографий. В конце статьи нужно указать научное учреждение, где выполнена работа, и кем она была подписана автором.

5. Акт экспертизы и авторское свидетельство.

6. Решение Ученого совета.

7. Направление научной работы.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРİ

İZVƏSTİYƏ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРİ СЕРİЈАСЫ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

№ 5

«ЕЛМ» НƏŞРİЯТИ-İЗДАТЕЛЬСТВО «ЕЛМ»

БАКЫ-BAKU

УДК 582.732

И. С. САФАРОВ

ПЛАТАН ВОСТОЧНЫЙ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН Азерб. ССР

Подробно характеризуется история, систематика, современный ареал, биоэкология, фитоценоотические особенности естественных лесов Закавказья и Средней Азии, даются основные сведения о гигантских деревьях, предлагаются необходимые меры по охране платановых лесов и отдельных памятников природы, а также широкого внедрения платана в культуру.

В семействе платановых имеется 1 род с 11 видами. Во флоре СССР значится только *Platanus orientalis* L. который до 1955 г. назывался *P. digitata* Cord. И. В. Палибин [11] называл его *P. digitifolia* Palb. В настоящее время восстановлено название *P. orientalis*.

История, география и систематика платана восточного представляют большой интерес и постоянно привлекают внимание ботаников различных поколений. Так, В. Ч. Стюарт [24] указывал, что в ранней меловой флоре платан был одним из широко распространенных образцователей леса в умеренной и арктической зонах Старого и Нового света.

А. А. Гроссгейм [3] писал о существовании платана на Кавказе еще до появления первой волны арктической флоры, которая по своему происхождению была северной и напоминала полтавскую флору Европы.

По свидетельству И. Ковалевского [7], посетившего Кавказ в 1869 и 1870 гг., чинар произрастал в составе тугайных лесов (по реке Иори) из дуба, бука, фисташки, видов тополей, липы, граба, инжира, граната, лоха, кизила, облепихи, унаби, клещевника, мушмулы и др.

С. К. Самсонов [14] пишет, что крупные местонахождения ископаемого платана находятся на сопке Кызыл-Джар, на северо-западных отрогах Каратау — самого северного хребта Тянь-Шаня. В составе кызыл-джарской ископаемой флоры, кроме платана, были обнаружены образцы дуба, ивы, вяза, магнолии, хурмы, винограда и др. Однако, пишет автор, более 80% образцов приходилось на долю 10 видов платана. Отпечатки листьев ископаемых платанов, отмечает С. К. Самсонов, почти в 3 раза крупнее листьев современных платанов, хотя между ними имеется внешнее сходство.

В настоящее время платан восточный распространен в Восточной Азии (Кашмирская долина), на островах Средиземного и Эгейского морей (Кипр, Крит, Родос), в Турции, Греции, Македонии, Югославии, Болгарии, Албании, в Закавказье, Средней Азии, а также Сирии, Ливане, Афганистане. Ареал платана, как и других характеристик реликтовых видов, отличается значительной разорванностью. Отдельные местонахождения разобщены между собой огромными пространствами, в основном, безлесными. Однако это вовсе не говорит о том, что когда-то платан имел сплошной ареал, обнимающий ныне сохранившиеся

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

© Издательство «Элм», 1984 г.

фрагменты платановых лесов. Предметом особой дискуссии было происхождение закавказских платановых лесов.

Касаясь происхождения платановых лесов, сохранившихся в долине Басутчай и его притока Шихаузчай (в юго-восточном Азербайджане), А. А. Гроссгейм [3] писал «...можно утверждать, что на Кавказе дико *Platanus* не растет и все его местонахождения здесь являются результатом посадки или результатом одичания (более редкий случай)». Автор продолжал: «Платан в долинах этих рек можно рассматривать как следы древней культуры (наравне с *Juglans regia* L.), спонтанность которого на Кавказе никто не станет защищать».

Воззрения А. А. Гроссгейма о культурном происхождении платана в Закавказье в дальнейшем были поддержаны рядом исследователей. Относительно спонтанности платана в Басутчайской роще М. Э. Кирпичников и Г. Ф. Ахундов [6] писали: «Все же нам представляется наиболее вероятным предположение, что некогда здесь были обширные охраняемые посадки, которые в дальнейшем благодаря подходящим условиям, распространились порослью и путем самосева в отдельное насаждение», и далее: «...описанная роща — единственное не только в Закавказье, но и в Союзе крупное насаждение платанов». Подобных взглядов придерживались авторы, обработавшие *Platanus orientalis* для «Флоры Азербайджана» [25] и для «Флоры СССР» [26].

А. Б. Шелковников [28] считал Басутчайскую платановую рощу естественной, не приводя убедительных данных в пользу этого утверждения. Аналогичных взглядов придерживается Л. Б. Махатадзе [8].

Л. И. Прилипко [12] относительно происхождения платана восточного писал: «По мнению И. С. Сафарова, Басутчайская платановая роща — это остаток естественных платановых лесов, сохранившихся по долине реки в Зангеланском районе». Далее автор указывал, что вопрос о происхождении указанной платановой рощи утратил свое значение, так как в настоящее время платаны достигли возраста 200—300 лет и вся роща без содействия человека существует в виде взрослого естественного насаждения, где платан и другие виды возобновляются вегетативным путем и самосевом.

В разное время разные авторы высказывались как за спонтанное, так и за культурное происхождение Басутчайской и сопредельных рощ платана. Однако детальным исследованием данного вопроса никто не занимался, что побудило нас изучить этот важный вопрос на более обширном ареале.

Наши многолетние исследования [15, 17—19, 21] полностью подтвердили спонтанность платановых лесов Закавказья и их тесную флористическую связь с платановыми лесами, сохранившимися в других частях света. В восточном Закавказье основные платановые леса сохранились в области Малого Кавказа — по берегам рек Басутчай (Азерб. ССР) и Цав (Арм. ССР), где платан образует галерейные леса с участием, главным образом, ореха грецкого (*Juglans regia* L.), шелковицы (*Morus alba* L.), ивы (*Salix australis*), каркаса (*Celtis caucasica* Willd.) и др. Общая протяженность платановых лесов на берегах указанных рек составляет свыше 20 км, при ширине 1—1,5 км и более.

В кустарниковом ярусе — боярышник, держи-дерево, алыча, гранат, свидина, крушина Палласа и другие, из лиан — виноград. На участках, где платан достигает оптимальной высоты — 40—45 м и более, формируются 3-ярусные насаждения — I ярус занимает платан,

II — орех грецкий, III — прочие виды. Только в одном выделе орех грецкий преобладает над платаном, а в остальных является содоминантом. Поблизости от Басутчайских платановых лесов, по рекам Охчучай, Акерачай, Шихаузчай, на протяжении более 30 км довольно часто встречаются остатки платановых лесов с участием ореха грецкого и других спутников.

По сведениям Я. И. Мулкиджаняна [9], в долине реки Аракс, недалеко от Басутчайской рощи растет тополь евфратский (*Populus euphratica* Oliv.), который является также характерным спутником платана восточного в Средней Азии и в Индии.

Следует отметить, что до последнего времени указанные рощи платана считались единственными местонахождениями в восточном Закавказье. Наши поиски показали, что в области Большого Кавказа сохранились фрагменты платановых лесов несколько иного фитоценоотического состава и структуры. Было обнаружено новое местонахождение платана восточного по реке Химбуговчай на высоте 400 м над ур. м. Здесь спутниками платана являются лапина крылоплодная (*Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth), орех грецкий (*Juglans regia* L.), ольха бородастая (*Alnus barbata* C. A. M.), хурма кавказская (*Diospyros lotus* L.) несколько реже встречаются ива и шелковица. На отдельных участках приречных лесов в кустарниковом ярусе отмечены грабинник (*Carpinus orientalis* Mill), лещина (*Coryllus avellana* L.) кизил (*Cornus mas* L.), гранат (*Punica granatum* L.), мушмула (*Mespilus germanica* L.). В хорошо сохранившихся насаждениях преобладает лапина с примесью платана, хурмы кавказской, ореха грецкого. На отдельных участках платан, лапина и орех грецкий принимают равное участие в сложении фитоценоза.

Второе местонахождение платана восточного обнаружено на косце выноса реки Карачай (Большой Кавказ) в составе смешанных лесов из дуба грузинского (*Quercus iberica* Stev.), различных видов тополей, облепихи, боярышника, пираканты ярко красной (*Purcathia coccinea* Roem.) и др.

Р. И. Арушанов [1] также обнаружил новое местонахождение платана в ущелье левого притока реки Тертерчай (Малый Кавказ) на высоте 900—1000 м над ур. моря, где в 2-ярусном древостое I ярус образован платаном восточным, орехом грецким, тополем; II — ивой, грабинником, каркасом и др. В кустарниковом ярусе представлены облепиха (*Hippophae rhamnoides* L.), боярышник (*Crataegus orientalis*) лещина (*Coryllus avellana* L.) беесплет (*Euonymus europae* L.), свидина (*Swida australis*), алыча (*Prunus divaricata* Ldb.) и др. Сомкнутость насаждений от 06—07 до 08—09, бонитет — III, возраст — от 10 до 300 и более лет, высоты — от 5 до 30 м, при диаметре от 6 см до 2—2,5 м. Новые местонахождения платана в области Большого и Малого Кавказа являются еще одним подтверждением наших [15] предположений о спонтанности платана в Закавказье.

Для понимания общности историй, сходства фитоценоотических особенностей, флористической связи платановых лесов Закавказья большой интерес представляют платановые леса горных долин Средней Азии, имеющих общую историю, сходные черты с платановыми лесами Закавказья.

В долине реки Варзоб (Таджикистан), особенно в ее притоках, платан восточный образует прибрежные галерейные леса с участием

характерных для него видов деревьев и кустарников: боярышник туркестанский (*Crataegus turkestanica* Pojark.), унаби (*Ziziphus jujuba* Mill.), каркас кавказский (*Celtis caucasica* Willd.), клен Переля (*Acer regeli* Pax.) из лиан — дикий виноград (*Vitis sylvestris* Gmel.) [17, 21].

Во флоре Варзоба наиболее характерными представителями древнетретиной флоры мезофильного комплекса следует считать платан восточный, хурму кавказскую, орех грецкий, которые почти вплотную приурочены к реке, не заходя в окружающие горные леса. Семенное возобновление платана здесь из-за плохой охраны происходит слабее, чем в платановых лесах Закавказья, которые объявлены заповедными. Сомкнутость крон в среднем составляет 05—06, с колебаниями 04—09. По ущелью платановые леса узкой полосой, шириной 15—20 м, тянутся на протяжении нескольких километров. Окраинную часть приречных платановых лесов, как в восточном Закавказье, занимает также каркас кавказский, встречается дикий виноград. В ряде ущелий левых притоков реки Варзоб, на высоте 1000—1050 м, расположены узкие аллеи порослевого платана, в котором содоминантом является тот же орех грецкий. По мере увеличения высоты местности над уровнем моря в приречных лесах встречается ива, которая постепенно замещает платан в верховьях рек.

В. И. Запругаева [5] указывает, что в ущелье Варзоб на высоте 1000—2000 (2200) м платан восточный принимает существенное участие в составе широколиственных лесов. Здесь растут также грецкий орех, туркестанский клен (*Acer turkestanica* Pojark.) яблоня сиверса (*Malus silvestris* (Ldb.) и рябина (*Sorbus turkestanica*). В пределах распространения этих лесов на высоте от 1100 до 2000 м сумма годовых осадков соответственно составляет от 1140 до 1264 мм (1400—1500 мм). Как видно из сказанного, платановые фитоценозы Средней Азии имеют много сходных черт с таковыми, сохранившимися в отдельных рефугиумах восточного Закавказья, что служит также неопровержимым доказательством спонтанности платана восточного.

Для полноты картины обратимся к характеристике остатков платановых лесов за пределами СССР.

Н. Стоянов и Б. Китанов [23] указывают, что на Балканском полуострове по берегам рек, на острове Тасос и в долине рек вместо обычных для подобных местообитаний и характерных для западноевропейской флоры ассоциаций из ольхи и ивы широко распространена ассоциация с господством платана восточного. Только на отдельных участках в платановых насаждениях встречаются ива белая и ольха.

Б. Стефанов [22], касаясь формации, приуроченной к руслам пересыхающей летом Западно-Тракийской реки (низовья реки Бадом у Дедсагача), пишет, что наиболее распространенным элементом, придающим внешний облик формации, является платан восточный.

Платан восточный распространен также в Югославии. Как отмечают С. Цеков и др. [27], в первом ярусе смешанных насаждений растут платан восточный и грецкий орех. В Македонии платан восточный распространен в долине реки Вардар, его притоков и в долинах других рек, на высоте от 400—500 до 700 м над ур. В некоторых районах он встречается и на высоте 1000 м над ур. м (с. Тырново). Платан восточный растет здесь в сопровождении белого тополя, тамарикса, ивы пурпурной. На наличие платановых лесов в Албании указывается в работах ряда авторов.

Платановые леса сохранились также в рефугиумах Турции и Ирана. Как отмечает П. М. Жуковский [1], в восточной Анатолии платан растет в прибрежных долинах рек и образует шпалерные леса, а иногда сплошные массивы. Основным спутником платана здесь является также орех грецкий. Амджади [30] пишет, что в лесах Западного Ирана платан восточный растет в сопровождении фисташки дикой (*Pistacia mutica* L.), дубов (*Quercus persica*, *Quercus lusitanica*), граната (*Punica granatum*).

Бобек [31] указывает, что на склонах Загроса (западный Иран) в приречных лесах преобладает платан восточный с примесью ореха грецкого, ижиря, ильма, ольхи и внеярусного растения — виноград дикий.

Как было отмечено выше, А. А. Гроссгейм [3] считал орех грецкий на Кавказе остатками древних садов. В процессе изучения особенностей распространения платана восточного в различных регионах юга СССР мы уделили необходимое внимание также выяснению спонтанности ореховых лесов и в результате установили безусловную спонтанность ореха грецкого на Кавказе, который в основном приурочен к речным долинам и берегам рек, где на протяжении десятков километров он является одной из лесообразующих пород. Х. Эйзенрейх [29] грецкий орех также считает типичным элементом пойменных лесов. Таким образом, вопрос спонтанности ореха, также как и платана восточного, не вызывает никакого сомнения.

Платан восточный характеризуется рядом оригинальных биологических свойств: ему свойственно сохранение листьев до поздней осени, а плодов — до весны следующего года. На улицах Баку кроны деревьев, находящихся под уличными осветителями, сохраняют почти зеленую листву до глубокой зимы. Платан восточный обильно плодоносит, характеризуется большой жизненной силой размножения, особенно вегетативным способом. Интенсивность порослевого возобновления платана восточного в Басутчайской роще, в зависимости от возраста дерева характеризуется следующими данными (табл. 1).

Таблица 1

Местонахождение дерева	Количество поросли на 1 дереве							
	200	250	300	350	400	500	700	800 лет
В лесу:								
Склоны северных экспозиций	76	82	90	97	115	126	141	166
Склоны южных экспозиций	65	84	—	105	146	129	248	—
Отдельно растущие деревья	71	182	201	236	—	146	—	198

Как видно из таблицы, по мере достижения спелости и старения дерева, количество порослевин на одном дереве заметно увеличивается и к моменту отмирания материнского дерева на его месте развивается устойчивая биогруппа молодых платанов.

На участках с оптимальной влажностью и охраняемых от пастбы успешно происходит также семенное возобновление платана. Наиболее интенсивное размножение происходит на участках, примыкающих к

северо-восточным склонам, где на одном га имеются от 29 до 91,4 тыс. всходов и подростов платана в возрасте 1—10 лет. На участках, прилегающих к склонам южных экспозиций, всего обнаружено 4700—34800 подростов тех же возрастов в переводе на гектар. В обоих случаях наибольшее количество подростов и всходов платана приходится на сомкнутость полога 05—06. Семенное возобновление платана восточного в Басутчайской роще характеризуется следующими данными (в переводе на га до 10 лет). (табл. 2).

Таблица 2

Место произрастания	Сомкну- тость полога	Количество подроста, шт.	В том числе	
			здоровые	угнетенные
Склоны северных экспозиций	03	33300	22800	10500
" — "	07	73800	55000	18800
" — "	05	91450	65100	26350
Склоны южных экспозиций	04	4700	3100	1600
" — "	07	34800	19800	15000
" — "	03	23300	12500	10800
Старое русло реки Басутчай	04	11200	5000	6200
" — "	07	13600	6000	7600
" — "	05	1900	1700	200

Как видно из таблицы, в заповедных условиях естественное возобновление платана восточного происходит успешно. Наибольшее количество всходов обнаружено на правом берегу реки, примыкающем к склонам северных экспозиций, при сомкнутости полога 05—07, значительно меньше подростов было учтено на берегу реки со стороны южных экспозиций. По возрастным группам подрост 1—2 лет составляет до 92%, 3—5 лет — 3—7%, а подрост старшего возраста, т. е. от 6 до 10 лет — 1—5%. Причиной резкого уменьшения количества подростов старше 2 лет являются поборы и уничтожение всходов горными потоками. Подрост платана хорошо сохраняется в стороне от горных потоков между крупными камнями и в зоне обнаженной корневой системы, где имеются оптимальные условия увлажнения (рис. 1). Этим также объясняется интенсивное семенное возобновление платана вдоль реки со стороны северных экспозиций, где влажность почвы и воздуха, даже в летнее время, является оптимальной. Вопросы семенного возобновления платана в Цавской роще рассматриваются в работах также Л. Б. Махатадзе [8]. По его данным, на 1 га приходится 15—20 тыс. шт. подростов платана, в основном до пятилетнего возраста. Об успешном естественном возобновлении платана восточного в галлерейных лесах южного Закавказья упоминается в работе Л. И. Прилипко [12].

Ст. Недялков [10], изучавший естественное возобновление платана в условиях Болгарии, замечает, что в насаждениях I бонитета наблюдается интенсивное возобновление, на 1 га приходится от 6300 до 9100 шт. подростов, в насаждениях II—III бонитетов — от 3500 до 5100, в древостое IV бонитета — 2500—3200 здорового подростов в возрасте до 3 лет. Количество всходов 1 года больше, чем количество 2—3 летних, вместе взятых. В культуре платан восточный легко размножается черенками, отводками от корней, семенами.



Рис. 1. Обнаженная корневая система платана восточного, защищающая всходы платана от сноса водными потоками

Платан восточный — высокопродуктивная быстрорастущая древесная порода. Запас древесины в спелых насаждениях I бонитета составляет 1012 м³/га, что в 2—3 раза больше, чем в дубово-грабовых насаждениях того же бонитета.

Наиболее высокопроизводительные насаждения исследованы на легких по механическому составу почвах и аллювиальных наносах с хорошими водно-физическими свойствами. Платан является светолюбивым растением, предпочитает открытые места произрастания. Стволы его быстро очищаются от сучьев. Порослевой молодняк при высокой сомкнутости полога не выдерживает недостаток освещения.

Платан восточный развивает мощную корневую систему — боковые корни занимают площадь почти равную площади проекции кроны, часто гигантские деревья образуют досковидные корни, стержневой корень доходит до 3—5 м вглубь (рис. 2). Платан очень жаростойкая и холодоустойчивая порода — выдерживает температуру от 40 до +45° жары и до 30—35° мороза.

Как видно из вышеизложенного, указанные регионы, где сохранились фрагменты платановых лесов представляют большой интерес, как с точки зрения географии и истории платана восточного, так и определенной связи между древней флорой Кавказа и сопредельных областей. Почти во всех ареалах платану сопутствует орех грецкий. Вышеизложенные сведения полностью подтверждают спонтанность платановых лесов Закавказья.

В ареалах естественного произрастания платана и в районах древней культуры сохранились многочисленные уникальные экземпляры гигантских деревьев, в возрасте 1000—1500 лет, высотой 45—50 м, длиной окружности ствола 20—28 м.

Особенно богат гигантскими чинарами Азербайджан: один из крупных платанов в мире растет недалеко от пос. Красный Базар

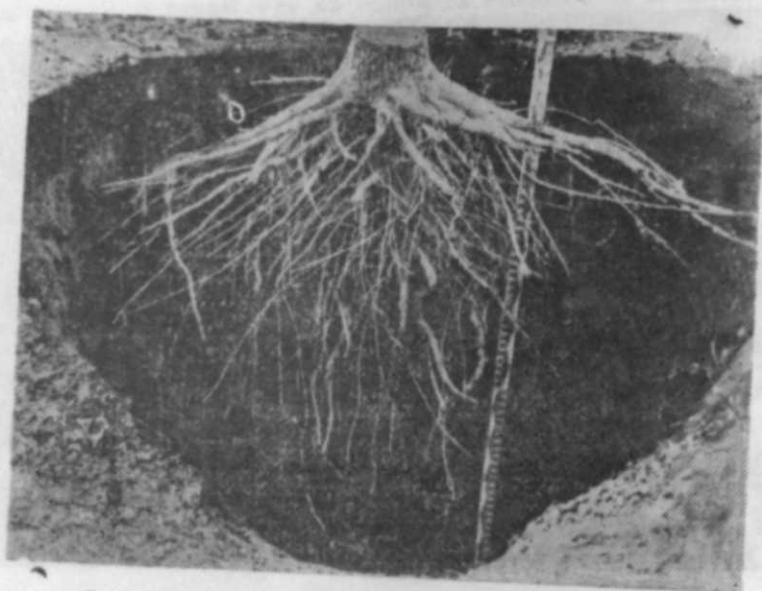


Рис. 2. Корневая система платана восточного в возрасте 30 лет



Рис. 3. Ствол гигантского платана в г. Кировабаде

(Нагорный Карабах), его возраст 1800—2000 лет, высота 50 м, длина окружности ствола 28 м, площадь дупла 50 м², площадь проекции кроны 1400 кв. м. Один из таких гигантов сохранился в Кировабаде (рис. 3). Отметим, что до описания карабахского великана [19], самым

крупным платаном в мире, по литературным данным, считалось дерево растущее на острове Кос (Эгейское море), в возрасте около 2300 лет, длина окружности ствола была 18 м, высота 36 м.

Наши обследования показали, что гигантский платан «Семь братьев», сохранившийся в ущелье Фируза (пос. Фируза, под Ашхабадом) является уникальным памятником природы, он почти ровесник Карабахского платана, но уступает ему по размерам — его высота 48 м, длина окружности ствола у основания 26 м. В безлесных степных районах, сохранившиеся одиночные платаны являются подлинным украшением степей.

Ниже приводим краткий перечень гигантских платанов, являющихся живыми памятниками природы и подлежащих государственной охране. (табл. 3).

Таблица 3

Местонахождение	Высота (м)	Длина ок-ружн. (м)	Возраст (лет)
Пос. Красный Базар, НКАО	50	28	1500
Пос. Фируза, Ашхабадской области	48	26	1500
с. Тертер, Мартунинского р-на, НКАО	40	24	1200
с. Сыхторашен Мартунинского р-на, НКАО	40	10	1500
с. Горхунлу Джебраильского р-на	45	18	1000
с. Фугаилы Джебраильского р-на	30	13,5	900
с. Горовлу Джебраильского р-на	30	12	800
с. Ханлыг Кубатлинского р-на	35	15	1500
г. Закаталы	28	6	900
г. Варташен	35	22	700

Все эти гигантские деревья находятся в хорошем состоянии и взяты под охрану государства. Как платановые насаждения, так и отдельные деревья-гиганты следует охранять как неизменный генофонд для создания культурных высокопроизводительных лесных массивов. Наши опыты по выращиванию платана в орошаемых условиях оказались весьма перспективными, в возрасте 10 лет деревья достигают 20—25 м высоты, 30—40 см в диаметре, средний годовой прирост составляет 18—20 куб. м на га, общий запас на га 300—350 куб. м. Подобных показателей не имеет ни одна древесная порода, выращиваемая здесь.

В 3—4-летнем возрасте культура достигает 5—6 м (рис. 4). Результаты географических опытов в 1964 г. нами были обобщены и переданы Минлесхозу Азербайджанской ССР для широкого внедрения в лесные культуры. В настоящее время платан восточный широко используется также в озеленении городов, создании ирригационных защитных насаждений.

Исключительное значение имеет широкое внедрение платана восточного при реконструкции малоценных тугайных лесов на юге СССР, в частности в Закавказье и Средней Азии. Наши расчеты показывают, что только в Азербайджане на площади более 10 тыс. га можно создавать платановые насаждения.

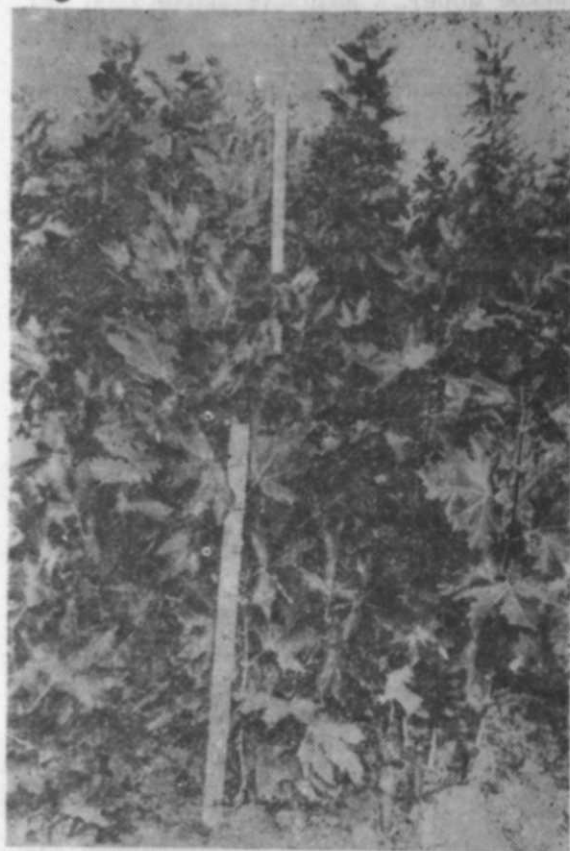


Рис. 4. Трехлетняя культура платана в орошаемой зоне

живает широкого внедрения в лесные культуры, особенно в орошаемой зоне юга СССР.

Литература

1. Арушанов Р. Роща платана в Нагорном Карабахе (Азербайджанская ССР). — Бот. журн., 1977, № 1.
2. Бабаханов В. А. Платан восточный и его выращивание в поливных условиях Азербайджана: Автореф. дис., канд. биол. наук. — Баку, 1969.
3. Гроссгейм А. А. Реликты восточного Закавказья. — Изд. АзФАН СССР, 1940.
4. Жуковский П. М. Земледельческая Турция, 1933.
5. Запругаева В. И. Флора и растительность ущелья реки Варзоб. К проблеме освоения биологических ресурсов Памиро-Алтая. — Л.: Наука, 1971.
6. Кирпичников М. Э. и Ахундов Г. Ф. Платановая роща в южном Карабахе. — Изв. АН Азерб. ССР, 1949, № 11.
7. Ковалевский И. Физико-географический очерк Эльдарской долины и Самуха. — М., 1971.
8. Махатадзе Л. Б. Платановая роща по реке Цав в Армянской ССР. — Изв. АН Арм. ССР, 1952, т. V, № 10.
9. Мулкиджанян Я. И. Платан восточный (*Platanus orientalis* L.) в Закавказье. — Бот. журн., 1965, т. 50, № 11.

Выводы: 1. Платан восточный, будучи древнетрещичным реликтом, сохранился только в рефугиумных условиях, связанных с гидрографической сетью — речными долинами и их берегами.

2. В фитоценоотическом отношении платановые леса развиваются самостоятельно — формация платанников в своем распространении не выходят за пределы речных пойм.

3. Установлено большое структурное сходство между платановыми формациями СССР (Кавказ, Средняя Азия), Балкан и Передней Азии.

4. Почти всюду платану восточному сопутствуют орех грецкий (характеризующийся сходными с платаном биоэкологическими свойствами) и некоторые другие характерные виды.

5. Платан восточный как весьма ценная древесная порода с высокой продуктивностью заслу-

10. Недялков Стамен Делков. Исследование эколого-биологических особенностей платана восточного (*Platanus orientalis* L.) в Народной республике Болгария: Автореф. дис., канд. биол. наук. — София, 1977.

11. Палибин И. В. Заметки о классификации кавказского платана. — Бот. журн., 1945, т. 30, № 2.

12. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. 1954.

13. Прилипко Л. И. Дендрофлора Кавказа. — Тбилиси, 1963, т. 3.

14. Самсонов С. К. Далекое прошлое и современность. Ежегодн. «Лес и человек», 1977.

15. Сафаров И. С. Естественные насаждения платана в Азербайджане. — ДАН Азерб. ССР, 1953, т. 9, № 1.

16. Сафаров И. С. О связи между лесами тропиков и Талыша. — Бот. журн., 1960, т. XIV, № 8.

17. Сафаров И. С. Важнейшие третичные древесные реликты Азербайджана. — Баку: Элм, 1962.

18. Сафаров И. С. Новые местонахождения платана. — Бот. журн., 1966, № 6.

19. Сафаров И. С. О происхождении некоторых реликтовых древесных пород, распространенных в лесах Закавказья. — Бюлл. МОИП, Отделение биологии, 1967, т. XXII, И 3.

20. Сафаров И. С. Субтропические леса Талыша. — Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1979.

21. Сафаров И. С. Платан восточный, орех грецкий и их значение в озеленении и лесонасаждениях. — Баку, Азернешр, 1981.

22. Стефанов Б. Заметки о растительности Западной Тракии. Ежегодн. Софийского университета, 1921, кн. XV—XVI.

23. Стоянов Н., Стефанов Б. и Китанов Б. Флора Болгарии, 1966, ч. I.

24. Стюарт В. Ч. и Стюарт А. Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. — М.—Л., 1936.

25. Флора Азербайджана, 1953, т. 4.

26. Флора СССР, 1954, т. 9.

27. Цеков С. Платан (*Platanus orientalis* L.) во НР Македония. — Годишен сборник на земеделско-шумарски факультет, Универзитет—Скопье, 1960/61, кн. XIV.

28. Шелковников А. Б. Заметки о новейших фаунистических и флористических находках в Армении. — Закавказский краевой сборн. — Тифлис, 1930, сер. АА.

29. Эйзенрейх Х. Быстрорастущие древесные породы. — М.—Л., 1959.

30. Amdjadi N. Climat general et types des forest de Iran. — Bull. Soc. Roy. forest. Belgique, 1958, vol. 65, No. 2.

31. Bobek Hans. Die natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans, 1951.

И. С. Сафаров

ШЭРГ ЧИНАРЫ

Шэрг чинары дунјада эн гэдим агач чинсидир. Онун мөвчүд олмасы Үчүнчү кезеги дөврүн башлангычына андир. Назырда бу чинси јаылама ареалы хырда-хыла мешаликлардан ибаратдир. Шэрг чинарын тәбии мешалери Загафгазијада анчаг Гарабаг зонасында, башлыча оларак, Баситчај дөвләт горвунда мөвчүлдүр. 1966-чы илде Алазан вадисинде Балакән ва Гутгашен районунда бу чинарын јени саһалери ашкар олунмушдур.

Шэрг чинары чох гүјмәтли, узун өмүр сүрән (1500—2000 ил) агач чинслариндан бириди. Онун һүндүрлүјү 45—50 м, диаметри исә 1,5—3 м-ә чатыр. Шэрг чинарыдан мешә әкинләринде ва јашыллыгларда кениш истифадә олунур.

УДК 581.131.1:581.193

А. А. МАРДАНОВ

НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ КОРНЯМИ И ПОБЕГАМИ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН Азерб. ССР

Анализ результатов 161 опыта (117 из литературы и 44 собственных) выявил, что в большинстве из них низкая концентрация или отсутствие азота в питательной среде по сравнению с его относительно высокой концентрацией приводили к усилению накопления биомассы корнями, на фоне снижения массы побегов.

В накоплении биомассы корнями и изменении их объема, поверхности и длины обнаружены 3 фазы: фаза подъема, фаза перехода, фаза спада. Для всех фаз, однако, характерно повышение отношения массы корней к массе побегов (ОМКП), что указывает на привилегированное положение корней в системе целого азотдефицитного растения в отношении роста и накопления биомассы.

На основе рассмотренных в статье фактических материалов дано объяснение противоречивым суждениям, существующим в литературе, в отношении влияния условий азотного питания на рост и формирование корневой системы растений.

В литературе имеются довольно противоречивые мнения о характере действия азотного питания на рост и накопление биомассы корнями и побегами растений. Анализ литературных данных показал, что в 53 экспериментах из 117 опытов, проведенных с различными растениями в различных условиях их выращивания, масса корней увеличивалась на фоне снижения общей массы азотдефицитных растений, в 32 опытах она не изменялась, а в 32 — уменьшалась (рис. 1). При этом в 103 опытах отношение массы корней к массе побегов (ОМКП) у азотдефицитных растений по сравнению с азотобеспеченными увеличивалось. В остальных 14 опытах ОМКП оставалось на уровне ($\pm 10\%$) азотобеспеченных растений (рис. 2).

Анализ с этой позиции результатов наших 44 опытов, проведенных в разное время, показал, что в 24 опытах масса корней азотдефицитных растений по сравнению с массой корней азотобеспеченных растений погншалась в пределах 20—60% и более, в 14 опытах она не изменялась ($\pm 10\%$), а в 6 опытах снижалась на 20—40% (таблица, рис. 3). Интересно, что в 15 из этих опытов ОМКП азотдефицитных растений находилось на уровне ($\pm 10\%$) азотобеспеченных растений, а в остальных 29 опытах значительно превышало ОМКП последних (таблица, рис. 4).

Таким образом, анализ результатов 161 опыта (117 из литературы и 44 собственных) выявил, что в 77 из них у растений, выращенных в отсутствие азота в питательной среде или в питательной среде с меньшей концентрацией азота, чем контрольные растения, масса корней увеличивалась, в 38 опытах уменьшалась, а в 46 — не изменялась ($\pm 10\%$).

И так, в большинстве опытов дефицит азота в питательной среде приводит к усилению накопления биомассы корнями. О лучшем положении корней по сравнению с побегами в системе целого азотдефицит-

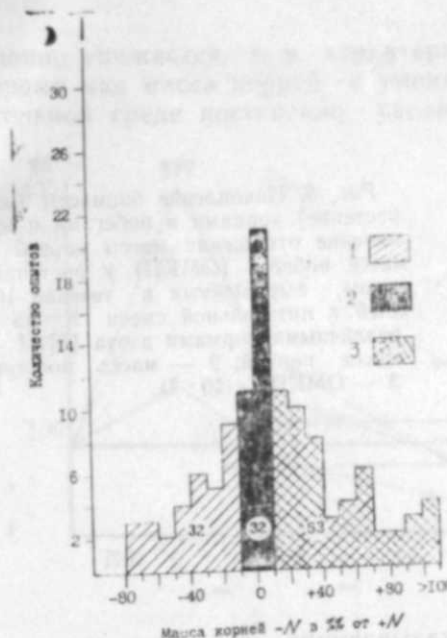


Рис. 1. Масса корней азотдефицитных растений в % от массы корней азотобеспеченных растений по результатам 117 опытов из литературы: условные обозначения для рис. 1—4: 1 — меньше азотобеспеченных; 2 — на уровне азотобеспеченных; 3 — больше азотобеспеченных

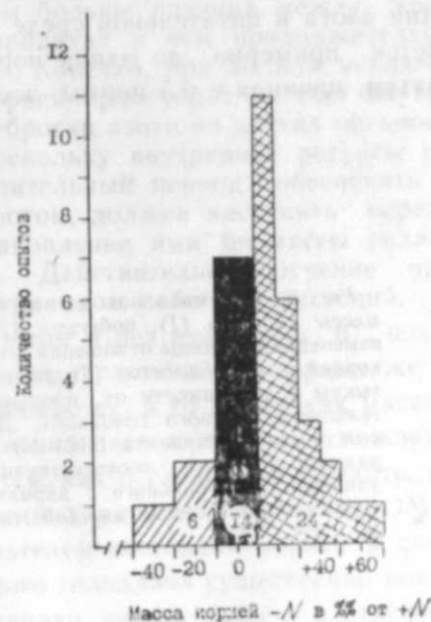


Рис. 3. Масса корней азотдефицитных растений в % от массы корней азотобеспеченных растений по результатам 44 собственных опытов

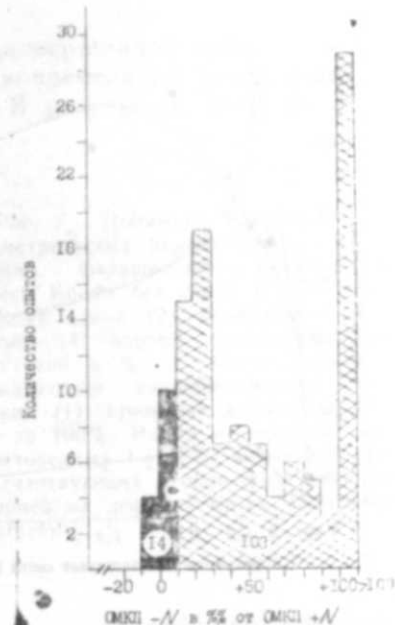


Рис. 2. Величина отношения массы корней к массе побегов (ОМКП) азотдефицитных растений в % от величины ОМКП азотобеспеченных растений по результатам 117 опытов из литературы

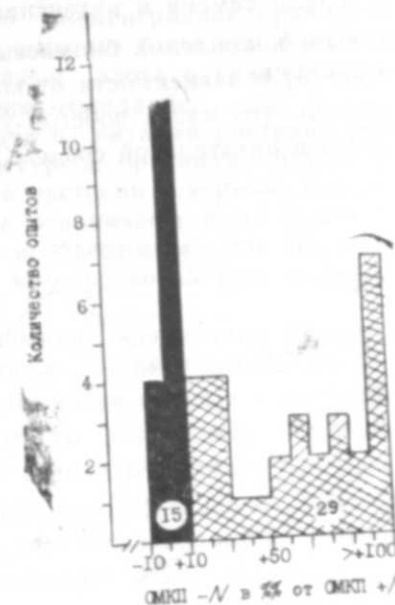


Рис. 4. Величина отношения массы корней к массе побегов (ОМКП) азотдефицитных растений в % от величины ОМКП азотобеспеченных растений по результатам 44 собственных опытов

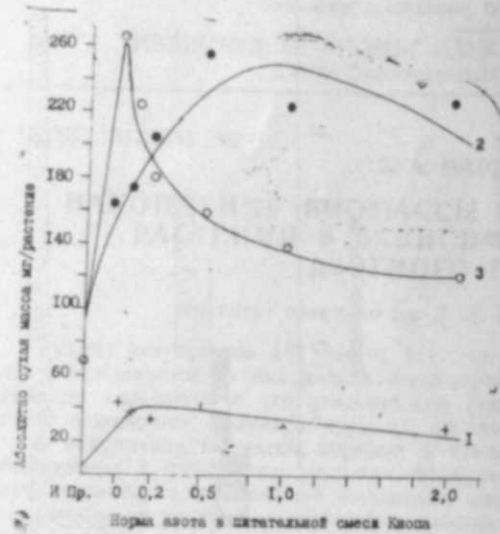


Рис. 5. Накопление биомассы (мг/растение) корнями и побегами и изменение отношения массы корней к массе побегов (ОМКП) у растений тыквы, выращенных в течение 10 дней в питательной смеси Кнопа с различными нормами азота [2]. 1 — масса корней; 2 — масса побегов; 3 — ОМКП (n=10-3).

ного растения говорят и данные, показывающие, что ни в одном из этих опытов ОМКП азотдефицитных растений не было ниже, чем у азотобеспеченных.

Разумеется, период усиленного накопления биомассы корнями при дефиците азота в питательной среде должен носить временный характер. Продолжительность этого периода будет определяться азотным резервом семени и интенсивностью его потребления. Изучение в связи с этим накопления биомассы корнями и побегами и изменения ОМКП (рис. 5) в зависимости от концентрации азота в питательной среде показало, что масса побегов увеличивается примерно до одной нормы азота в питательной среде Кнопа, а затем, начиная с 0,5 нормы, посте-

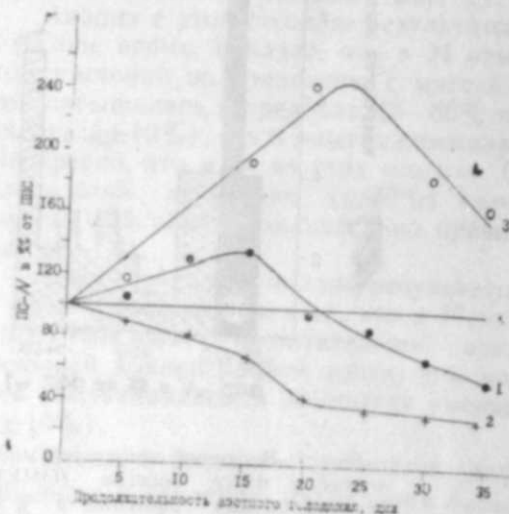


Рис. 6. Динамика накопления биомассы корнями (1), побегами (2) и изменение величины отношения массы корней к массе побегов (3) растений тыквы в зависимости от продолжительности азотного голодания. Данные опытного варианта (ПС-N) выражены в % от соответствующих данных контрольного варианта (ППС), принятых в каждой точке за 100% (4).

пенно снижается, т. е. характеризуется одновершинной кривой, в то время как масса корней с уменьшением концентрации азота в питательной среде постепенно увеличивается. В результате этого ОМКП

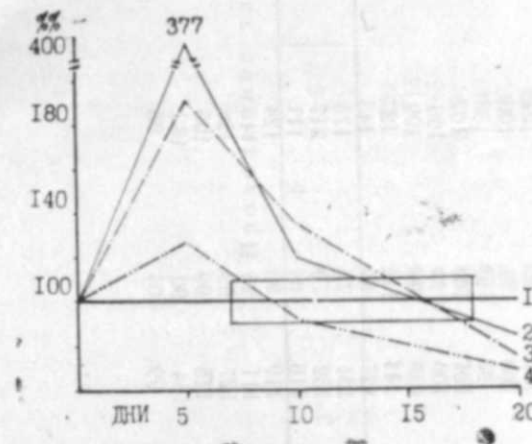


Рис. 7. Динамика прироста морфометрических показателей корней тыквы, выращенных в питательной смеси Кнопа без азота и с азотом. Общая длина (2), поверхность (3), объем (4) корней азотдефицитных растений в % от соответствующих показателей азотобеспеченных растений (1), принятых в каждой точке за 100%. Рамка — область не достоверных ($\pm 10\%$) изменений, соответствующих второй фазе реакции корней на дефицит азота в питании растений

со снижением концентрации азота повышается и в отсутствие азота в питательной среде приобретает максимальное значение. Привилегированное положение корней в системе целого азотдефицитного растения обнаруживается не только между вариантами с азотом и без азота в среде, но и между вариантами, различающимися по концентрации азота в питательной смеси. Всегда низкая концентрация азота в питательной среде по сравнению с его высокой концентрацией приводит, как правило, к повышению ОМКП. Это повышение было тем большим, чем больше разница между концентрациями азота в сравниваемых вариантах и чем продолжительнее азотное голодание.

Конечно, при полном исключении азота из питания растений рост корней происходит за счет внутренних ресурсов организма путем переброски азота из других органов и частей растений к корням. Однако, поскольку внутренние ресурсы организма ограничены и не могут на длительный период обеспечить корни необходимым для их роста азотом, должен наступить переломный момент, когда рост корней и накопление ими биомассы ослабятся.

Действительно, изучение нами динамики накопления биомассы корнями и побегами растений, выращенных в питательной среде с азотом и без азота (рис. 6), показало, что масса побегов у азотдефицитных растений с первых же дней азотного голодания неуклонно снижается, в то время как масса корней в начале азотного голодания увеличивается, а затем снижается и через некоторое время оказывается, как и следовало ожидать, меньшей, чем масса корней азотобеспеченных растений. Величина ОМКП, являющаяся относительным показателем состояния корней в системе целого растения, в начале азотного голодания существенно повышается, а затем снижается, оставаясь, однако, всегда выше у азотдефицитных растений по сравнению с азотобеспеченными растениями.

Изменение других морфометрических показателей корней (объем,

Таблица

Изменение биомассы корней и побегов и взаимоотношение между этими органами в зависимости от условий азотного питания растений тыквы

Условия и краткая характеристика опытов			Продолжи- тельность опыта	В % от контроля		ОМКП	Источник	
				корни	побеги			
1				2	3			4
ВК	СК	Ко: 2N	I опыт	10 сут.	98	94	104	3
"	"	"	"	"	142	81	175	"
"	"	"	"	"	137	71	193	"
"	"	"	II опыт	"	88	90	98	"
"	"	"	"	"	119	93	128	"
"	"	"	"	"	126	79	159	"
"	"	"	"	"	95	91	104	"
"	"	"	III опыт	"	107	99	108	"
"	"	"	"	"	100	94	106	"
"	"	"	"	"	93	91	102	"
"	"	"	IV опыт	"	107	100	107	"
"	"	"	"	"	100	94	106	"
"	"	"	"	"	107	98	109	"
"	"	"	V опыт	"	141	111	127	"
"	"	"	"	"	127	89	143	"
"	"	"	"	"	131	75	175	"
"	"	"	"	"	152	70	217	"
"	"	"	"	"	116	104	111	"
"	"	"	VI опыт	5 сут.	119	124	124	2
"	"	Ко: 1N	"	"	111	96	111	"
"	"	"	"	10 сут.	127	98	113	"
"	"	"	"	"	115	109	105	"
"	"	"	"	15 сут.	164	90	182	"
"	"	"	"	20 сут.	99	104	95	"
ВК	СЖ	Ко: 1N	"	"	99	104	95	"

Продолжение таблицы

1		2	3	4	5	6
"	"	"	114	75	152	"
"	"	5 сут.	104	90	115	"
"	"	10 сут.	129	78	165	"
"	"	15 сут.	134	69	194	"
"	"	20 сут.	95	39	243	"
"	"	25 сут.	87	37	235	"
"	"	30 сут.	68	37	184	"
"	"	35 сут.	57	34	168	"
"	"	28 сут.	101	54	187	"
"	"	5 сут.	121	110	110	"
"	"	10 сут.	79	84	94	"
"	"	15 сут.	79	80	99	"
"	"	14 сут.	101	38	266	"
"	"	"	112	52	215	"
"	"	10 сут.	94	92	102	"
"	"	"	120	92	130	"
"	"	"	116	83	140	"
"	"	15 сут.	111	52	213	"
"	"	5 сут.	128	76	168	"
"	"	10 сут.	112	45	249	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"</		

ВК — водная культура; СК — смесь Киона; СЖ — смесь Журбицкого; СГ — смесь Гельригеля; Ко — контроль; Оп — опыт;
N — азот; ОМКП — отношение массы корней к массе побегов

Журбицкого; СГ — смесь Гельригеля; Ко — контроль; Оп — опыт;

поверхность, длина) растений, выращенных в условиях обеспечения и дефицита азота в питании растений, подчиняется тем же динамическим показателям, что и их масса (рис. 7).

Как видно из рисунков 6 и 7, в динамике накопления биомассы и в изменении морфометрических параметров корней в зависимости от продолжительности азотного голодания наблюдаются 3 фазы: фаза подъема, фаза перехода, фаза спада. Для всех фаз, однако, характерно повышение величины отношения массы корней к массе побегов.

Таким образом, на основе этих данных нетрудно объяснить причину расхождений в результатах различных авторов (рис. 1 и 2) и в наших опытах (рис. 3 и 4).

Можно с уверенностью сказать, что в опытах, где у азотдефицитных растений масса корней превосходит массу корней азотобеспеченных растений, по всей вероятности, имело место не длительное и не глубокое азотное голодание (1 фаза). В тех же случаях, когда масса корней азотдефицитных растений была меньше, чем масса корней азотобеспеченных растений, по-видимому, имело место длительное и глубокое голодание по азоту (3 фаза). Между этими двумя крайними случаями имели место и случаи, в которых масса корней опытных растений была почти такой же ($\pm 10\%$), как и масса корней контрольных растений (2 фаза).

Тот факт, что во всех опытах отношение массы корней к массе побегов всегда было выше у азотдефицитных растений, чем у азотобеспеченных подтверждается также данными по динамике изменения этого показателя (рис. 6). Независимо от продолжительности азотного голодания, т. е. во всех трех фазах, отношение массы корней к массе побегов всегда выше у азотдефицитных растений.

Литература

1. Марданов А. А. Взаимоотношение корней и побегов растений, выращенных в различных условиях азотного питания, и роль цитокининов в этом процессе. Ин-т ботаники АН Азерб. ССР. — Баку, 1983, 116 с., (Деп. в ВИНТИ 1.12.83 № 6473-83 Деп.).
2. Марданов А. А., Салаева Х. Л., Джангирова Ш. Г. Деятельность корневой системы тыквы при различных условиях азотного питания. — Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол. н., 1971, № 2, с. 27—32.
3. Марданов А. А., Салаева Х. Л. Действие азотного голодания на рост корней. — Изв. АН Азерб. ССР, Сер. биол. н., 1974, № 3, с. 10—14.
4. Марданов А. А., Судтанова Н. В., Везирова Н. Б., Салаева Х. Л. Изучение с помощью теста *Amarandus caudatus* цитокининовой активности молодых растений тыквы, выращенных в различных условиях азотного питания. — Изв. АН Азерб. ССР, Сер. биол. н., 1978, № 1, с. 31—37.
5. Марданов А. А., Самедова А. Д., Салаева Х. Л. Рост и формирование корней тыквы *Cucurbita pepo* L. в зависимости от азотного питания. — Физиол. растений, 1979, 26, № 6, с. 1163—1171.

Э. Э. Марданов

АЗОТ ГИДАСЫ ШЭРАИТИНДЭН АСЫЛЫ ОЛАРАГ БИТКИЛЭРИН КӨК ВЭ ЈЕРҮСТҮ НИССЭЛЭРИНДЭ ГУРУ МАДДЭНИН ТОПЛАНЫМАСЫ

Мүхтәлиф биткиләрдә апарылмыш 161 тәчрүбәни нәтиҗәләри көстәрмишдир ки, азот ғытлығы биткиләрин јерүстү ниссәләринә нисбәтән онларын көкләринә мәңфи тәсир көстәрми, ја да бу тәсир нисбәтән әңиф олур. Көк күтләсинин јерүстү күтләсә нисбәти азот ғытлығында бечәрилмиш биткиләрдә јохлама биткиләринә нисбәтән һәмишә јүксәк олур. Бу һал азот ғытлығы шәраитиндә бечәрилмиш биткиләрдә көкләрин јерүстү ниссәләрә нисбәтән үстүн вәзијјәтдә олдуғларын көстәрир.

Х. Н. ГУЛИЈЕВА, А. Б. ӘМӘДОВА

КӘДӘБӘЈ РАЈОНУНДА БАЛДЫРҖАНЫН МӘДЭНИ ШЭРАИТДӘ БИОЛОЖИ ХҮСУСИЈЈӘТЛӘРИ ВЭ МӘҺСУЛДАРЛЫҖЫ

Азәрб.ССР ЕА Ботаника Институту

Мағаләдә Кәдәбәј рајонунда мәдәни шәраитдә балдырҖанын ики нөвүнүн—Сосновски вә сәрткәнар балдырҖанынын өјрәнилмәсиндән бәһс олунур. Бу нөвләр јүксәк мәһсулдарлы јем биткиси олмағла, силос үчүн чох јарарлыдыр. Биткинин биоложи хусусијјәтләри вә мәһсулдарлығы мүхтәлиф инкишаф мәрһаләсиндә өјрәнилмиш, һәр нөвүн ајрылығда силос җојмағ үчүн әлverişли вахты мүәјјәнләшдирилмишдир.

Азәрбајҗанда тәбии шәраитдә балдырҖанын *Heraclum*: [3, 4] 10 нөвү мөвчуддур. Бунлардан икиси—Сосновски вә сәрт-кәнар балдырҖанлары даһа кениш јайылмышдыр. Һәр ики нөв һүндүрбојлудур. Анчағ Сосновски балдырҖаны бәзи јерләрдә тәбии шәраитдә кениш саһәни әһатә едән тәмиз балдырҖанлығ јарадыр. БалдырҖан мүхтәлиф фајдалы хусусијјәтә малик олдуғуна көрә ондан јемчиликдә, тәрәвәз, дәрман, ефир јағы, рәңк вә балверән, еләчә дә декоратив битки кими комплекс шәкилдә истифадә етмәк олар.

БалдырҖан јүксәк јем мәһсулдарлығына маликдир. Јаш һалда онун тәркибиндә чохлу мигдарда протеин, јағ, аз мигдарда селлүлоза, күл элементләри (мие, манган, кобальт, јод, молибден, дәмир вә селен кими микроэлементләр), А, С, Е витаминләри вардыр. Тәркибиндәки калсум онун јемчиликдә олан зоотехники тәләбләрини тамам өдәјир. Микроэлементләр вә витаминләр јарпағларда даһа чох мүшаһидә олунур. Биткинин тәркибиндә хејрли ғида маддәләринин мигдары онун җөнчәләмә, јаһни биринчи бичим дөврүндә даһа чохдур. Гејд етмәк лазимдыр ки, балдырҖан бир јем биткиси кими силос һалында даһа җијмәтлидир. Тәркибиндә шәкәрин чох олмасына көрә балдырҖан асанлығла силослашыр. Силос биткиси кими балдырҖандан јалныз өлкәмиздә дејил, харичи өлкәләрдә дә кениш истифадә олунур [1].

Азәрбајҗан ССР ЕА Ботаника Институтунун кеоботаника шө'бәсинин мә'луматына көрә, Сосновски балдырҖанынын гуру јарпағында 16% протеин, 8%-ә кими зүлал, 2,6% јағ, 11% селлүлоза, 58% азотсуз екстрактив маддәләр вә 11,5% күл вардыр.

БалдырҖанын мәдәни һалда әкилиб өјрәнилмәси, Кәнд Тәсәррүфаты Назирлијинин Јемчилик Иститутунун Кәдәбәј рајонунун Славјанка кәндиндәки дајағ мәнтәғәсиндә бизим тәрәфимиздән салынмыш олан тәчрүбә саһәсиндә апарылмышдыр. Сосновски балдырҖанынын Гусар рајонундан топланмыш тохумлары 0,5 һа саһәдә дәринлији 2—3 вә ара-сындакы мәсафәләр 60х60 см олмағла јува үсулу илә әкилмишдир. Славјанка кәндиндәки «Ленин јолу» совхозунун тәчрүбә саһәсиндә дә мүшаһидәләр апарылмышдыр. «Ленин јолу» совхозунда Гах рајонундан топланмыш Сосновски балдырҖан нөвүнүн тохумлары 0,75 һа саһәдә, Степанакерт рајонундан топланмыш сәрткәнар балдырҖан нөвүнүн тохумлары ися 5 һа саһәдә әкилмишдир. Тохумларык кеч (пајызда) алын-

масы илэ алагадар оларак, тохумун сүн'и стратификасијасы апарылдыг-дан, јә'ни ону бир нечә ај әрзиндә ашағы мүсбәт температурда (+2, +5) сахладыгдан сонра сәпин баһарда апарылмышдыр. Баһарын әв-вәлләриндә сых чүчәртиләр әмәлә кәлмишдир ки, булар да пајызда әкилән тохумларын чүчәртиләриндән фәргләнмир.

Нәтичәләр көстәрир ки, биринчи ил Сосновски балдырганы зәиф инкишаф едир. Мартын ахырларында илк узунсов формалы ләпә јарпаглар әмәлә кәлир ки, булар да узун мүддәт галыр вә 20—25 күндән сонра мәһв олур. Јәпә јарпаглар әмәлә кәләндән 4—6 күн сонра сых түкләнмиш даирә формасында биринчи әсл јарпаг әмәлә кәлир. 10—12 күндән сонра исә илк икинчи јарпаг инкишаф едир. Бу вахт биринчи јарпағын ени 2,5 см, узунлуғу 1,5 см, саплагы исә 4,2 см-ә чатыр. Тәхминән, ләпә јарпагларын мәһв олмасына јахын икинчи вә үчүнчү јарпаг әмәлә кәлир. Бу вахт биринчи јарпағын ени 3,7 см, узунлуғу 2,5 см, икинчи јарпағын ени 5 см, узунлуғу исә 3,2 см олур. Икинчи јарпаг јахшы инкишаф едәрәк, биринчи јарпаға нисбәтән даһа бөјүк олур.

Сосновски балдырганынын биринчи јарпағы үст тәрәфдән чылпаг, алт тәрәфдән исә түкләнмиш олур. Јарпаг ајасынын кәнар һиссәләри даһа түклү олур. Бәзән ләпәли јарпагларда гырмызымтыл дамарлар көрүнүр, белә һалларда гырмызылыг ләпә јарпагларынын саплагында да мүшәһидә олунур. Мај ајында Сосновски балдырганынын чүчәрти-ләри 10—12 см, ијунун ахырында исә 30—40 см һүндүрлүжә чатыр.

Икинчи ил јазда (мартда) биткинин инкишафы еркән башланыр. Әввәл 3—4 јан јарпаг, сонра исә бир нечә ири јарпаг әмәлә кәлир ки, булар да бир јердә розет (гырчыи) әмәлә кәтирир. Бир гәјда оларак сонра әмәлә кәлән јарпаглар тез инкишаф едир вә әввәлки јарпаглары өтүб кечир. Биринчи јарпаглар тезликлә саралыб мәһв олур, сонрақы јарпаглар исә тез вә јахшы инкишаф едир. Бәзән јарпаглар күн әрзиндә 5 см артыр, бу да балдырганын јүксәк инкишаф енерјисинә малик олдуғуну көстәрир. Јарпаглары ләләкли, мүрәккәб, ики чүт сегментдән ибарәтдир. Јарпаг саплагы, әсасән ширәли, шишкин, сәјрәк гылчыглар-да вә вәзили түкчүкләрлә өртүлмүшдүр. Ири јарпагларын саплагы 50 см-дән чоҳдур. Чоҳ вахт онун чәкиси јарпаг ајасынын чәкисиндән артыг олур. Балдырганын јарпаг ајасы галын дамарлы вә ширәлидир.

Мүшәһидәләримиз көстәрир ки, балдырган инкишафынын икинчи илиндә тәк-тәк һалларда чичәкләмәјә башлајыр. Үчүнчү ил чичәклән-миш фәрдләр үмуми әкинин $\frac{1}{4}$ һиссәсини тәшкил едир. Сосновски бал-

дырганынын гөнчәләнмәси ијунун ахырында башланыр. Ијулун биринчи онкүнлүјүндә мәркәзи чәтир чичәкләјир ки, бу да јан чәтирләрә нисбә-тән чоҳ иридир. Гејд етмәк лазымдыр ки, Сосновски балдырганы моно-карп биткидир, јә'ни чоҳиллик инкишаф дөврү әрзиндә бир дәфә чичәк-ләјир, тохум верир вә мәһв олур. Биткинин инкишафы, әсасән ики јаш мәрһаләсиндән, јә'ни виркинил вә репродуктив мәрһаләләрдән ибарәт-дир. Биринчи, јә'ни виркинил дөвр балдырганда узунмүддәтли ола би-миш оларса, бир о гәдәр виркинал дөврү узадылмыш олур, бу да силос гојмаг үчүн әлверишли шәрант јарадыр.

Балдырганын бүтүн нөвләриндә чичәкләмә чәтирдә кәнардан мәр-кәзә доғру јөнәлир.

Чәтирләр чоҳлу мигдарда ајры-ајры чәтирчикләрдән ибарәтдир.



Кәдәбәј рајонундақы Сосновски балдырганынын тәчрүбә әкии сәһәси.

Чичәкләмә кәнарларында зигморф, мәркәзиндә исә актиноморф чичәк-ләр олан әтраф чәтирчикләрдән башлајыр. Чичәкләмә дөврүндән 7—10 күн сонра I, сонра II вә даһа сонра III сыра јан чәтирләр чичәкләмәјә башлајыр. Бир чичәјин чичәкләмәси 7—8 күн чәкир. Бүтүн битки 22—25 күн мүддәтиндә тамамилә чичәкләјир.

«Ленин јолу» совхозунда әкилмиш сәрткәнар балдырганы чичәклә-мәјә бир гәдәр тез башлајыр. Бу хусусијјәт Сосновски балдырганынын чичәкләмәсилә ејни олуб, даһа тез башланыр. Чичәкләмә мүддәти ијунун 25-нә кими давам едир.

Ијулун биринчи онкүнлүјүндә сәрткәнар балдырганында мәркәзи чәтирин тохумлары һәлә там јетишмир.

Сосновски балдырганынын тохум мәһсулдарлығы олдуғча чоҳдур, белә ки, бир битки 250—300 г тохум верир. Там јетишмә дөврүндә һәр тохум 2 мерикарпијаја ајрылыр. Мәркәзи чәтирләрдә тохумлар даһа ири олур. Әкәр Кәдәбәј рајонунда Сосновски балдырганынын тохуму августун 15—20-дә јетиширсә, сәрткәнар балдырганынын тохуму ијулун үчүнчү онкүнлүјүндә јетишир. Беләликлә, бу ики балдырган нөвүнүн тохумларынын јетишмә дөврү арасындақы фәрг 20—25 күн тәшкил едир.

Балдырган јарпағы гімәтли силос материалы олдуғу үчүн, онун гу-рулушуна даһа чоҳ фикир вермишик. Балдырганын јарпаг ајасы ширә-ли вә галын дамарлардан ибарәтдир. 1 см² јарпағын чәкиси 20-дән 55 мг-а кими олур. Чәкидә белә дәјишкәнлик јарпағын консистендијин-дән асылыдыр. Јарпаг нә гәдәр ири оларса, бир о гәдәр јоғундамарлы вә галын олур ки, бу да онун чәкисини артырыр.

Биз балдырганын јарпаг ајасынын сәһәсини дә өјрәнмишик. Т. А. Работнов [5] јарпаг ајасынын өјрәнилмәсинә бөјүк әһәмијјәт верәрәк гејд едир ки, биткинин әтраф мүнһтә тәсиринин шиддәти онун сәһәси-нин әтраф мүнһтә алагәсиндән асылыдыр. Јарпаг фотосинтез вә бухар-ланманын әсас органыдыр. Онун васитәсилә битки вә әтраф мүнһт ара-

сында газ мүбадиләси кедир. Балдырғанын жарпаг ајасынын сәтһини һесабадыгда мүәјјән едилмишдир ки, бир чаладан чыхарылмыш, чәкиси 3 кг олан 15 жарпағын сәтһи 3,23 м² гәдәрдир. Лакин чәкиси 300г, олан ири жарпағын жарпаг ајасынын сәтһи 1,2 м² олур. Чох да ири олмајан, чәкиси 3—6 г олан жарпаг ајасынын сәтһи 0,12—0,024 м² тәшкил едир. Гејд етмәк лазымдыр ки, биз жарпағын јалпыз бир үзүнүн тутдуғу саһәни нәзәр алырыг.

Мәһсулдарлығы өјрәнмәк мәгсәдилә совхозун вә Јәмчилик Институтунун тәчрүбә саһәләриндән көтүрүлмүш нүмунәләр көстәрди ки, јығылмыш јаш күтләнин чәкиси дәјишкәндир.

Нүмунәләр үч тәқрарда олмагла үч саһадән көтүрүлмүшдүр. Биринчиси ән аз чәкили јаш күтлә, икинчиси орта чәкили күтлә, үчүнчү нүмунә исә ән ири жарпаглар олуб, чох мигдарда көтүрүлмүшдүр. Нүмунәләр бир-бириндән өз чәкиләринә көрә чох фәргләнир. Бир нүмунәнин чәкиси 500-дән 2500 г арасында тәрәддүд едир. Лакин бәзи јерләрдә жарпаглар чох иридир вә бир јувадан чыхарылмыш жарпагларын үмуми чәкиси 14 кг-дан артыг олур. Јәгин ки, бу чүр чәки дәјишкәнлији јуваја әкилмиш тохумларын сајындан вә әкилмә јеринин шәраитиндән асылдыр.

Балдырғанын силос үчүн јарарлы јашыл күтләсинин сахланма мүддәтини өјрәнмәк үчүн мүхтәлиф мәрһәләләрдә—мај, ијун вә сентјабр ајларында нүмунәләр көтүрүлмүшдүр. Бизим фикримизчә, силос гојмаг үчүн ән јакшы мәрһәлә биткинин гөнчәләnmә, јәни ијунун үчүнчү онкүнлүјүдүр. Бу вахт о, даһа чох јашыл күтләјә малик олур вә кимјәви тәркиби гйда маддәләри илә даһа зәнkindир. Бу дөврдә апарылмыш бичим көстәрмишдир ки, 1 һа саһадән 900—1000 сентнер јашыл күтлә әлдә етмәк олар. Балдырғанын јерүстү һиссәсинин максимум чәкиси онун чичәкләнмә дөврүндә мүшаһидә олунур. Тохум јетишмә дөврүндә јерүстү һиссәнин чәкиси бир гәдәр азалыр. Биткинин башга инкишаф фазаларында јерүстү күтләси силос гојмаг үчүн аз јарарлы, тохумвермә дөврүндә исә там јарарсыздыр.

Јај бичиминдән сонра балдырған инкишафыны давам етдирир вә сентјабрын ахырында 70—80 см һүндүрлүјә галхыр. Бу биткијә лазими гуллуг етдикдә онун јерүстү күтләсини илдә 2 дәфә бичмәк олар.

Сосновски балдырғаны кими сәрткәнар балдырғанындан да силос биткиси кими истифадә олунур. Лакин сәрткәнар балдырғанынын јерүстү һиссәси бој вә чәкисинә көрә Сосновски балдырғанындан кери галыр. Бунун феноложии фазасы Сосновски балдырғанынын феноложии фазасындан фәргләнир. Сәрткәнар балдырғаны Сосновски балдырғанындан 20—25 күн тез инкишаф едир. Бу ики нөвүн феноложии фазасы ејни олмадыгы үчүн балдырған биткисини экән колхоз вә совхозлар мүтләг бу фәрги нәзәрә алмалы вә бичини ејни вахтда апармамалыдырлар. Лакин бу ики нөвүн јерүстү күтләсиндән о вахт бир јердә силос гојмаг олар ки, һәр ики биткидә бичим ијунун 20-дә апарылсын. «Ленин јолу» совхозунда силосун гојулмасына ијулун 15-дә башланыр вә бу вахт Сосновски балдырғаны чичәкләјир, сәрткәнар бадырғаны исә тохум верир, тохум силосун ичәрисинә дүшүб ону јарарсыз һала салыр. Чүнки тохумун тәркибиндә чохлу мигдарда пие ији олан ефир јағлары вар. Балдырғандан јүксәк кејфијјәтли јем алмаг үчүн силосу биткинин гөнчәләnmә фазасында гојмаг лазымдыр.

Бундан башга балдырған биткисинин јерүстү күтләсини там бичмәк үчүн колхозун техники вәсанти јохдур, она көрә дә мәһсулун бир һиссәси саһадә јығылмамыш галыр.

Балдырғандан чохлу мигдарда јашыл күтлә мәһсулу алмаг үчүн һәммин саһәләрә күбрәнин верилмәси вачибдир. Әд-бијјат мәлүматлары [2, 6, 7] вә еләчә дә бизим мүшаһидәләр көстәрир ки, балдырған үзви вә еләчә дә минерал күбрәләрә чох тәләбкардыр.

Векетасија мүддәтиндә балдырған торпагдан күлли мигдарда гйда элементләри алыр, буна көрә дә јүксәк јашыл күтлә алмаг үчүн бу торпаглары вахтында күбрәләмәк лазымдыр.

Апардығымыз тәчрүбәләрә вә мүшаһидәләрә әсасән ашағыдакы нәтичәјә кәлмәк олар ки, Кәдәбәј рајону әразисиндә Сосновски вә сәрткәнар балдырғанынын силос јеми үчүн бечәрилмәси чох перспективлидир.

Балдырғандан јүксәк јашыл күтлә мәһсулу вә кејфијјәтли силос әлдә етмәк үчүн торпаға үзви вә минерал күбрәләр верилмәли вә һәмчинин балдырғанын нөвүндән асылы олараг онларын гөнчәләmә фазаларында бичим апармаг лазымдыр. Јашыл күтләнин мәһсулдарлығы һәр јуваја дүшән тохумларын сајындан вә онларын битмә шәраитиндән асылы олдуғундан, һәр јуваја 30—40 әдәд тохум сәпилмәси мәсләһәтдир.

Әд-бијјат

1. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. — М.: 1975.
2. Гусева Б. И. Новые силосные растения для Западной Сибири.—Новосибирск, 1976.
3. Кулиева Х. Г. О видовом составе и распространении рода Борщевик в Азербайджане. — Растительные ресурсы, т. X, 1974, вып. 3, с. 399—403.
4. Кулиева Х. Г. О новых местонахождениях видов рода Борщевик в Азербайджане. — Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол. наук, 1981, № 2, с. 17—20.
5. Работнов Т. А. Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир. IV, вып. 2, 1950, с. 68—70.
6. Ткаченко Ф. М., Силицина А. П., Чубарова Г. В. Силосные культуры. — М., 1974.
7. Харкевич С. С. и др. Борщевик Сосновского — высокоурожайное кормовое растение. — Киев, 1964.

Х. Г. Кулиева, А. Б. Ахадова

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БОРЩЕВИКА В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ КЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА

В условиях культуры Кедабекского района изучались два вида борщевика: б. Сосновского и б. шероховато-окаймленный. Оба вида являются высокопродуктивными кормовыми растениями, пригодными для силосования. Изучались биологические особенности, продуктивность в различных стадиях развития, установлены наилучшие сроки силосования для каждого вида.

УДК 631.41

Т. Я. МХИТАРОВА, Т. С. ДЖАФАРОВА

ЗОЛЬНЫЙ СОСТАВ ХАРАКТЕРНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОГО И КУЛЬТУРНОГО ЦЕНОЗОВ ВОСТОЧНОЙ ШИРВАНИ

Институт почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР

Определен зольный состав винограда, люцерны, солодки, полыни, хны. Исследовались листья, стебли, корни. Результаты показали, что в составе зольных элементов преобладают калий, кальций. Более высокие показатели суммы зольных элементов приходится на надземные части — в основном на листья во всех исследуемых растениях.

Почвенный покров — очень сложная биогеохимическая система, обладающая способностью накапливать запасы фотосинтезированной энергии растениями солнечной энергии и ресурсы биогенных элементов (С, N, P, K, Ca и др.), обеспечивающих жизнь и плодоношение растений.

По современным данным для успешного развития растений необходимо наличие в среде не только азота и таких зольных элементов как P, K, Ca, S, Mg, Fe, но и многих других, в том числе микроэлементов, значение которых в жизни растений и в почвообразовании становится более очевидным.

Новейшие исследования свидетельствуют и о физиологическом значении практически всех элементов.

К настоящему времени накоплен обширный материал, характеризующий зольный состав как макро, так и микроэлементов в растениях в целом и в различных его органах [1—6, 9—11, 13, 15, 16, 19, 20]. Процессы обмена между растением и почвой приобретают все большее значение. Актуальность этих исследований связана с проблемами «Человек и биосфера», «Охрана окружающей среды», которые диктуются необходимостью рационального использования и охраны ресурсов биосферы, увеличения биологической продуктивности Земли, сохранения благоприятной экологической обстановки для всего живого.

В настоящей статье приводится зольный состав представителей культурного и естественного ценозов опытного Керрарского участка Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

Рельеф участка представляет собой равнину со слабым постепенным уклоном к югу. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах 14,0—14,6°C, сумма осадков за год — 340 мм.

Почвообразующими породами являются аллювиально-пролювиальные отложения. Почвы участка относятся к лугово-сероземным тяжело-суглинистого механического состава, со средним содержанием гумуса в верхнем 0—20 см слое — 1,6—2,1%. Величина суммы обменных оснований высокая, преобладает кальций.

Нами исследовались листья, стебли и корни винограда (Vitis), люцерны (Medicago), солодки (Glycyrrhiza), полыни (Artemisia) и хны (Lawsonia).

Определение проводилось по Калужской [7] с некоторыми изме-

нениями, в связи с введением более современных методов. Озоление проводилось сухим способом при температуре 400°. Поскольку в литературе уже достаточно уделялось внимания ускоренным методам определения и результаты показали их надежность, нами использован метод, предложенный Гинзбург и Щегловой [3], где азот определялся колориметрическим способом, фосфор по методу Дениже (вариант Труога), калий на пламенном фотометре.

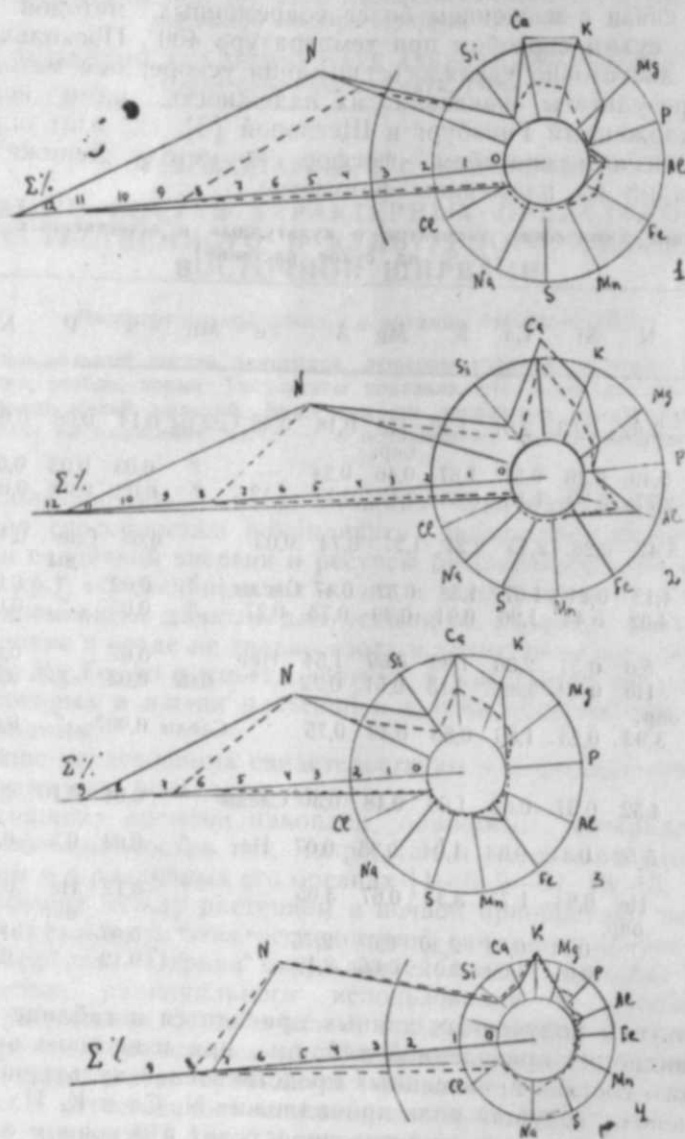
Содержание химических элементов в культурных и естественных ценозах
(в % на сухое растение)

Растения и их части	N	Si	Ca	K	Mg	Al	Fe	Mn	S	P	Na	Cl	E g/N
Виноград листья	3,82	0,63	2,01	1,46	He	0,18	0,42	Следы	0,14	0,08	0,02	0,01	4,95
стебли	3,40	0,26	0,57	1,67	опр. 0,46	0,24	—	"	0,03	0,05	0,02	—	3,30
корни	2,77	0,20	1,15	0,63	0,47	0,13	1,12	"	0,02	0,09	0,02	0,02	3,76
Люцерна листья	5,42	0,28	2,13	2,24	1,27	0,74	0,03	"	0,08	Следы	0,17	0,01	6,95
стебли	4,12	0,21	1,07	1,38	0,52	0,47	Следы	"	0,02	"	0,01	0,14	3,82
корни	4,02	0,44	1,26	0,91	0,39	0,73	0,27	"	0,05	"	0,07	0,03	4,15
Солодка листья	5,6	0,51	2,36	1,39	0,69	1,54	Нет	"	0,07	"	0,01	0,10	6,67
стебли	He	0,09	0,89	2,15	0,51	0,72	"	0,02	0,03	"	0,01	0,08	4,54
корни	опр. 3,92	0,25	1,86	0,83	0,49	0,75	"	Следы	0,007	"	0,02	0,03	4,24
Полынь надземная часть	4,52	0,37	0,62	1,03	0,48	0,30	Следы	"	0,04	0,10	0,11	0,04	2,99
корни	5,52	0,37	0,63	1,04	0,33	0,07	Нет	"	0,04	0,5	0,19	0,04	2,75
Хна листья	He	0,94	1,77	3,33	0,67	3,05	"	"	0,12	He	0,12	0,07	10,05
стебли	опр.	"	0,71	0,59	2,30	0,67	2,76	"	0,07	опр.	1,19	0,11	8,40
корни	"	0,61	1,09	2,01	0,66	2,19	"	"	0,12	"	0,15	0,04	6,87

Результаты полученных данных приводятся в таблице и на рисунке. Как видно из приведенной таблицы, при известном варьировании химического состава приведенных представителей культурного и естественного ценоза, ведущая роль принадлежит N, Ca и K. Их накопление, также как и остальных элементов происходит в основном в листьях.

Вопрос о содержании того или иного элемента, а также об изменении его содержания освещался в ряде работ [13] и связывается со сменой сезонов года, что позволило установить (с незначительными отклонениями для некоторых видов), что от весны к осени происходит возрастание содержания в листьях: Ca, Si, Fe, Mn, иногда Mg и одновременно уменьшение N, P, K, иногда Mg. Исследования сезонной изменчивости химического состава древесины и корней крайне ограничены.

Содержанием Ca богаты все рассматриваемые группы и, если расположить их в убывающем порядке по Ca, то первое место займет солодка 0,89—2,36%, затем люцерна — 1,07—2,13%, виноград — 0,57—2,01%, хна — 0,59—1,77% и полынь — 0,62%. Причем наибольшие количества отмечены в листьях.



Содержание химических элементов и их сумма (Σ) в различных растениях Керрарского участка.

1 — люцерна, 2 — солодка, 3 — виноград, 4 — полынь: — листья — корни

По содержанию К можно выделить хну — в ее листьях содержится до 3,3% К, здесь же отмечена аккумуляция алюминия (до 3,05%).

Накопление азота происходит во всех частях исследуемых растений. У солодки и люцерны (сем. бобовых) содержание N находится в пределах от 4 до 5,6%. Сумма элементов в листьях доходит до 6,9%.

Такие элементы как S, P, Cl содержатся в исследуемых группах в небольших количествах. S — от 0,007 до 0,14%, P — 0,05—0,1% и Cl — 0,01—0,14%. Содержание Mn, Na и Fe определяется сотыми долями процента.

Наибольшее количество SiO_2 содержится в хне — 0,61—0,94%. У всех групп растений сумма дольных элементов в корнях снижена.

Определение количественного содержания зольных элементов и азота в исследуемых растениях показало, что во всех образцах в больших количествах содержится кальций, калий и азот. В значительно меньших количествах содержится сера, кремний, магний. Высокие суммы зольных элементов приходятся на надземную часть — в основном на листья.

Литература

1. Александрова Л. Н. Методика зольного анализа при почвенных исследованиях. — Пробл. советского почвоведения, 1949, сб. 15.
2. Базилевич Н. И. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР. — Почвоведение, 1955, № 4.
3. Гинзбург К. Е., Шеглова Н. Определение N РК в растительном материале из одной навески. — Почвоведение, 1960, № 5.
4. Джафаров Б. А. Изменение зольного состава листьев бука и граба в зависимости от высоты произрастания. — ДАН Азерб. ССР, 1960.
5. Джафаров Б. А., Салаев М. Э., Джафарова Т. С. Особенности биологического круговорота зольных элементов и азота в почвах высокогорных лугов М. Кавказа (IV съезд почвоведов) — Алма-Ата, 1970.
6. Джафаров Б. А., Джафарова Т. С. О запасах фитомассы альпийских и субальпийских лугов Малого Кавказа (Матер. биол. продуктивности и круговорота химических элементов в растениях). — Л.: изд-во Наука, 1971.
7. Калужская В. М. Руководство по зольному анализу растений. — М., 1959.
8. Куркаев В. Т. Ускоренное определение NPK в растениях из одной навески. — Почвоведение, 1959, № 9.
9. Мина В. Н. Круговорот азота и зольных элементов в дубравах лесостепи. — Почвоведение, 1955, № 6.
10. Молчанов А. А. Научные основы ведения хозяйства в дубравах лесостепи. — М., 1964.
11. Панфилов В. Н., Иванов Н. Н., Соколов А. В. Анализ сельхозрастений. — Сельхозгиз, 1941.
12. Пиневич В. В. Определение азота и фосфора в растительном материале в одной навеске. — Доклады ВАСХНИЛ, 1955, вып. 1.
13. Ремезов Н. П., Быкова Л. Н., Смирнова К. М. Потребление азота и зольных элементов в лесах Европейской части СССР. — М., 1959.
14. Ремезов Н. П. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. — М.: Наука, 1968.
15. Троцкий А. И. Обмен минеральных элементов между почвой и растительностью. — Проблемы советского почвоведения 1949, сб. 15.
16. Яковлева М. Е. Характеристика почвенных систем и зольного состава некоторых растительных ассоциаций Кустанайской области. — Докл. ТСХА, 1959, 47.
17. Cavell A. I. A rapid method for the determination of nitrogen, phosphorus and potassium in plant materials. — J. Sci. Food and Agric., 1954, 5, p. 195—200.
18. Linder P. S. Rapid for some of the more common inorganic constituents of plant tissues. — Plant physiol., 1944, vol. 19.
19. Ovington I. D., Madgwick H. A. I. The uptake of mineral nutrients. — Plant and Soil, 1959, 10, 4.
20. Ovington I. D. Mineral content of plantation of Pinus sylvestris. — Ann. Bot., 1959, 23, 89.
21. Wolf B. Rapid chemical soil and plant tests. — Soil Sci., 1947, v. 64.

Т. J. Мхитарова, Т. С. Чофарова

ШƏРГИ ШИРВАН ШƏРАТИНДƏ БИТƏН АГРО ВƏ ТƏБИИ БИТКИЛƏРДƏ КҮЛ ЕЛЕМЕНТЛƏРИНИН ТƏРКИБИНИН МҮƏЛЛƏН ЕДИЛМƏСИ

Мəгалладə јовшан, бијан, јонча, тənək вə хына биткилəринин тəркибиндə кҮл элементлəринин мҮəллən едилмəсиндən бəһс олунур. Тəдигат нəтичəсиндə калиум вə калисум элементлəринин даһа чох мигдарда биткилəрин јерҮстү һиссəсиндə вə јарпаглəрында топландыгы ашкар едилмишдир.

УДК 576.895.10

Д. П. КОЗЛОВ, И. А. САДЫХОВ

ГЕЛЬМИНТОФАУНА ВОЛКА И ПУТИ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

Лаборатория гельминтологии АН СССР и лаборатория экологии гельминтов
Института зоологии АН Азерб. ССР

В результате исследований у волков зарегистрировано всего 74 вида паразитических червей, в том числе на территории СССР — 58. Из числа обнаруженных паразитов 9 видов являются геогельминтами. 65 — биогельминтами. Выявлено, что во всех частях ареала волков преобладают биогельминты.

Вред, причиняемый волками народному хозяйству, состоит не только в непосредственном уничтожении домашних и диких животных, но и в снижении продуктивности копытных из-за распространения хищниками заболеваний (эхинококкоз, ценуроз и др.). По данным [5] от ягнят через 10 месяцев после экспериментального заражения эхинококкозом не получено в сравнении с контролем 13,9% мяса, 14,4% жира, 45,6% субпродуктов. Ряд гельминтов волка являются общими для диких и домашних животных и для человека (эхинококкоз, альвеококкоз и др.). Видовой состав гельминтов волка в основном такой же, как и у других представителей сем. Canidae. Это обусловлено как филогенетической близостью, так и в значительной мере сходством условий существования.

У волков зарегистрировано 74 вида паразитических червей, в том числе на территории СССР — 58 [1, 2, 8, 9, 12—16, 19—24]. Из числа обнаруженных паразитов 9 видов являются геогельминтами, 65 — биогельминтами. В жизненных циклах последних участвуют членистоногие, моллюски, рыбы, млекопитающие и другие животные, в организме которых проходят личиночную стадию развития указанные паразиты (табл. 1, 2, 3).

Заражение волков происходит преимущественно при поедании животной пищи, содержащей в себе инвазионных личинок биогельминтов, или при употреблении пищи и воды, загрязненных яйцами или личинками геогельминтов. Реже это происходит через кожу, путем активного внедрения в нее личинок (*A. caninum*, *U. stenocephala*) или укусах комаров (*D. immitis*, *D. repens*). Поэтому состав пищи волков имеет первостепенное значение в формировании их гельминтофауны, т. е. чем разнообразнее состав поедаемых волками животных, тем богаче их гельминтофауна.

Насекомые в питании волков имеют небольшое значение. По данным [8], в Кавказском заповеднике они обнаружены в 3% исследованных проб экскрементов. Для цестоды *D. caninum* промежуточными хозяевами являются различные виды блох и собачий власоед (*Trichodectes canis*), для *M. catulinus*, *S. lupi* и, вероятно, *Ph. sibirica*. Sp. arctica — жесткокрылые — *Coleoptera*. Волки заражаются не только при поедании указанных насекомых, но и через резервуарных хозяев — рептилий, птиц, грызунов, питающихся этими насекомыми. Некоторыми гельминтами — *D. immitis*, *D. repens* развивающимися

Таблица 1
Зараженность волков трематодами и скребнями, %

Вид гельминтов	Хозяева, через которых происходит заражение волков	Места обнаружения						Вне СССР
		Крайний Север, исслед. 13 экз.	Запад, Европ., исслед. 123	Поволжье, исслед. 224	Кавказ, исслед. 102	Средняя Азия, исслед. 107	Дальний Восток, исслед. 17	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Paragonimus westermani</i>	Ракообразные							Корея
<i>Euryphrium melis</i>	Амфибии		0,8				29,4	
<i>Metagonimus yokogawai</i>	Рыбы						11,7	
<i>Nanophyetus salmositica</i>	Рыбы			0,89			5,9	
<i>Opisthorchis felinus</i>	Рыбы							
<i>Clonorchis sinensis</i>	Рыбы							
<i>Metorchis conjunctus</i>								
<i>Heterophyes persica</i>								
<i>Pseudophistomum truncatum</i>	Позвоночные			0,89				Канада Европа, Азия
<i>Pharyngostomum cordatum</i>	Позвоночные		29,3	54,1		0,98	70,5	Европа, Азия Канада Канада Канада, США
<i>Alaria alata</i>								
<i>A. americana</i>								
<i>A. arisanoideis</i>								
<i>A. canis</i>								
<i>Macracanthorhynchus catulinus</i>	Насекомые			18,4		0,98	5,6	
<i>Moniliformis moniliformis</i>								1,9

Таблица 2

Зараженность волов цестодами, %

Вид гельминтов	Хозяева, через которых происходит заражение волов	Места обнаружения						
		Крайний Север исслед. 13 экз.	Западная часть СССР исслед. 123 экз.	Поволжье исслед. 224 экз.	Кавказ исслед. 102 экз.	Средняя Азия исслед. 107 экз.	Дальний Восток исслед. 17 экз.	Вне СССР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dipyllobothrium latum</i>	Рыбы		7,3	0,45			11,7	США, Канада Европа, Азия
<i>Sprometra erinacei-europaei</i>	Позвоночные							Польша
<i>S. janickii</i>	Личинки блох, власоседы		4,0	4,9	10,77	12,1	5,9	
<i>Dipylidium caninum</i>	Рентиллы							
<i>Dipyloridium nolleri</i>	Грызуны			0,45		0,93		Евразия, Азия
<i>Joyeuxiella pasqualci</i>	Копытные					0,93		Канада, Европа, Азия
<i>J. rossicum</i>	Копытные	7,7	24,4	39,7	13,7	25,2	5,9	США, Канада Европа, Азия
<i>Taenia crassiceps</i>	Копытные					0,93		Евразия, Азия
<i>T. hydatigena</i>	Копытные							Канада, Европа, Азия
<i>T. cervi</i>	Копытные	7,7	5,7	3,6	0,98			Евразия, Азия
<i>T. krabbei</i>	Копытные				0,98		17,6	Азия, Канада
<i>T. ovis</i>	Копытные				1,95			Канада
<i>T. laticollis</i>	Грызуны							Канада
<i>T. macrostusis</i>	Зайцы							Канада
<i>T. omisa</i>	Северный олень	7,7			0,98			Канада
<i>T. panchimatosus</i>								

Окончание табл. 2

Вид	Хозяева, через которых происходит заражение волов	Места обнаружения						
		Крайний Север исслед. 13 экз.	Западная часть СССР исслед. 123 экз.	Поволжье исслед. 224 экз.	Кавказ исслед. 102 экз.	Средняя Азия исслед. 107 экз.	Дальний Восток исслед. 17 экз.	Вне СССР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>T. pisiformis</i>	Зайцы		8,1	3,1	0,98	10,3		США, Канада
<i>Hydatigera taeniaeformis</i>	Копытные				11,6	7,86	2,8	Канада
<i>Multiceps multiceps</i>	Копытные							США, Канада Европа, Азия
<i>M. racki</i>	Зайцы			3,1		2,8		
<i>M. serialis</i>	Овцы, козы					0,93		
<i>M. skrjabini</i>	Копытные	7,7	3,2	7,6	13,4	0,93	11,7	США, Канада Европа, Азия
<i>Tetratirotaenia polyacantha</i>	Копытные					14,0		
<i>Echinococcus granulosus</i>	Грызуны			8,4	0,98	0,93	41,2	Евразия, Азия
<i>Alveococcus multilocularis</i>	Грызуны	7,7	2,4		6,86	32,7		
<i>Monoxystoides lineatus</i>	Грызуны							

Зараженность волков нематодами, %

Таблица 3

Вид гельминтов	Хозяева, через которых происходит заражение волков	Места обнаружения							
		1	2	3	4	5	6	7	8
				Крайний Север исслед. 13 экз.	Запад европ. части СССР исслед. 123	Поволжье исслед. 224	Кавказ исслед. 102	Средняя Азия исслед. 107	Дальний Восток исслед. 17
<i>Capillaria plica</i>	Олигохеты				1,6	4,9	29		5,9
<i>Thomax acrophilus</i>	Олигохеты				1,6	11,2	0,98		
<i>T. bovi</i>						2,7			
<i>Trichocephalus vulpis</i>	Геогельминты			15,4	27,6	0,45	0,98	0,93	5,9
<i>Trichinella nativa</i>	Млекопитающие				0,8	16,5	0,98		
<i>T. nelsoni</i>	Рыба						0,98	0,93	11,7
<i>Diostrophyme renale</i>									
<i>Ancylostoma brassicae</i>	Геогельминты				2,4	0,89	22,5	9,3	17,6
<i>A. caninum</i>	Геогельминты			7,7	16,3	14,7	32,3	3,7	47,1
<i>Uncinaria stenocephala</i>	Геогельминты								
<i>Molincus ruscus</i>							0,98		
<i>Stenosoma vulpis</i>	Рептилия, Амфибия			7,7	1,6	7,1	1,95		17,6
<i>Anisostromylus vasorum</i>									
<i>Filaroides osleri</i>	Геогельминты				8,9	43,3	7,8	34,6	5,9
<i>Toxascaris leonina</i>									

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Toxocara canis</i>	Геогельминты		22,7	9,4	13,7	11,2	5,9	Канада Аляска Европа, Азия
<i>T. mystax</i>	Геогельминты					0,93		
<i>Spirostera arctica</i>						0,93		
<i>S. lupi</i>				9,4	0,98	4,7		
<i>Physaloptera papilloradiata</i>			0,8		7,85			
<i>Ph. praeruptialis</i>								
<i>Ph. sibirica</i>								
<i>Metathelazia petrowi</i>				0,45	0,98	1,9		
<i>Rictularia affinis</i>					0,98	20,6		
<i>R. cahirensis</i>						5,6		
<i>R. lupi</i>						0,93		
<i>Onchocerca lupi</i>	Насекомые				0,98	11,7		Германия Иран
<i>Dirofilaria immitis</i>	Насекомые				0,98	5,9		
<i>D. repens</i>	Насекомые				0,98			

Гельминты волков зараженных при поедании грызунов и зайцев, %

Вид гельминтов	Места обнаружения					Дальний Восток
	Крайний Север	Запад европейской части СССР	Поволжье	Кавказ	Средняя Азия	
<i>S. erinacei-europei</i>		7,3				
<i>T. crassiceps</i>			0,45		0,93	
<i>T. pisiformis</i>		8,1	3,1	1,6	10,3	
<i>T. polyacantha</i>			3,1		0,93	
<i>M. serialis</i>	7,7		3,1		2,8	
<i>A. multilocularis</i>				3,2	0,93	
<i>M. lineatus</i>	7,7	2,4	8,3		32,7	41,2
<i>M. catulinus</i>			1,8		5,6	
<i>S. lupi</i>		0,8	9,4		4,7	
<i>Tr. nativa</i>	15,4	27,6	16,5	4,8	0,93	5,9

ленные паразиты (кроме *M. M. lineatus*) в районах Дальнего Востока и на Крайнем Севере у волка встречаются нечасто.

Копытные являются промежуточными хозяевами шести видов цестод, паразитирующих в половозрелом состоянии у волка и других собачьих *T. hydatigena*, *T. krabbei*, *T. pagenchlimatosa*, *M. multiceps*, *M. skrjabine*, *E. granulosus*. Личиночные формы этих цестод у копытных локализуются на брызжейке, в легких, печени, селезенке, в мышечной ткани, в головном мозгу. Чаще всего жертвой волков становятся больные животные или беременные самки. У убитого животного они в первую очередь поедают внутренние органы — печень, легкие, сальник, то есть, те органы, где обычно содержатся личиночные формы цестод.

На основании особенностей биологии эхинококков, волков и лосей [10] высказали предположение, что заражение лосей этими цестодами происходит при копрофагии, которая наиболее вероятно ранней весной в период минерального голодания (рост рогов у самцов, формирование плода у самок, употребление в зимний период вместо воды снега, лишнего минеральных веществ). При облизывании или при поедании зимних экскрементов волков, содержащих большое количество солей, кальция, фосфора и других минеральных веществ, лоси получают при этом и яйца цестод, сохранившихся в течение зимы под покровом снега.

Группы неубранных домашних и диких копытных, а также некоторых хищных млекопитающих играют определенную роль в заражении волков гельминтами.

Личинки трихинелл в трупах хорошо переносят гниение и замораживание. Живые личинки в гниющем мясе (по данным различных авторов, см. [3]) были обнаружены через 94—259 дней. В условиях средней полосы в трупах, занесенных снегом, эти личинки остаются живыми в течение почти всей зимы.

Личинки цестод сем. Taeniidae (*T. hydatigena*, *M. multiceps*, *E. granulosus* и др.) не устойчивы к возведению низких температур и к гниению [7] и [17] установили, что гниение при 20—28°C вызывает гибель цистицерков *T. hydatigena* через 10 дней, (4) экспериментально доказано, что в овечьих головах, пораженных ценурозом, гибель личинок при температуре —7—10°C происходит в течение суток, т. е. заражение плотоядных ценурозом в зимнее время происходит только от

в личиночной стадии в организме насекомых, волки заражаются экзогенным путем. Личинки дифиллярий (*D. immitis*), локализуемые в комарах у основания ротовых органов, прорывают тонкую перепонку ротового аппарата, выползают наружу и даже не используют место укуса, вбуравливаются в толщу кожи и проникают в кровь.

Моллюсков волки также поедают редко. Большое значение в распространении гельминтов среди волков и других собачьих имеют водные формы, являющиеся промежуточными хозяевами трематод *O. felineus*, *Cl. sinensis*, *M. yokogawai*, *P. truncatum*, *A. alata*. В жизненных циклах этих паразитов в качестве дополнительных хозяев участвуют ракообразные, рыбы, амфибии и другие животные. Заражение хищников указанными гельминтами происходит только при поедании перечисленных животных. Таким образом, непосредственное поедание водных моллюсков для волка безопасно.

Из наземных моллюсков эпизоотологическое значение имеют — *Agriolimax agrestis*, *Arion intermedius* и другие — промежуточные хозяева легочных нематод *C. vulpis*. Заражение этими паразитами может происходить как прямым путем, при поедании зараженных моллюсков, так и через резервуарных хозяев — амфибий, рептилий, мышевидных грызунов и птиц [23, 25].

Рыбы, преимущественно пресноводные, участвуют как дополнительные хозяева *O. felineus*, *C. sinensis*, *P. truncatum*, *D. latum* или как резервуарные хозяева *D. renale*. Видовой состав этих паразитов в ареале волка не одинаковый. Наибольшим разнообразием видов отличается Дальний Восток, где обнаружено 5 видов: *O. salminala*, *C. sinensis*, *M. yokogawai*, *D. latum*, *D. renale*. В северных районах СССР у волка эти паразиты не обнаружены.

Промежуточными хозяевами рассматриваемой группы гельминтов являются моллюски, олигохеты и другие беспозвоночные. Вероятно, для многих из них в холодных водах субарктики условия для жизни неподходящие, поэтому и рыбы, обитающие здесь, свободны от паразитов.

Амфибии и рептилии в питании волков встречаются редко. Некоторые из них являются промежуточными или резервуарными хозяевами для таких гельминтов как *A. alata*, *S. erinacei-europei*, *D. nollerii*, *Cr. vulpis*, *S. lupi* и вероятно для *R. affinis*, *R. cahirensis*. Наиболее широкое распространение у волков имеют трематоды *A. alata*, дополнительными хозяевами которых являются амфибии. Эти паразиты найдены повсюду, кроме Крайнего Севера.

Из птиц в пище волка преобладают представители отрядов куриных и гусиных. Лишь для двух видов паразитов они зарегистрированы в качестве резервуарных хозяев — для цестоды *S. erinacei-europei* и для нематоды *S. lupi*, [6] нашла *S. erinacei-europei* у одного спонтанно зараженного грача и у двух экспериментально зараженных ворон, в числе резервуарных хозяев *S. lupi* отмечены несколько видов птиц.

Грызуны и зайцы в питании волков имеют большое значение, особенно в летний период. Грызунами (как промежуточными или резервуарными хозяевами) волкам передаются *S. erinacei-europei*, *T. crassiceps*, *T. polyacantha*, *A. multilocularis*, *M. lineatus*, *T. nativa*, *M. catulinus*, *S. lupi*. Через зайцев волки заражаются цестодами *T. pisiformis*, *M. serialis* (табл. 4). Из таблицы видно, что все перечис-

свежих трупов.

Кроме перечисленных групп животных, составляющих пищу волков, небольшое значение имеют олигохеты и ракообразные. Первые являются промежуточными хозяевами нематод *C. pilca* — паразитов мочевого пузыря и *T. aerophilus* — паразитов дыхательных путей; вторые — промежуточными хозяевами трематод *P. westermani* — паразитов легких. Заражение этими паразитами может происходить и при поедании резервуарных хозяев.

В жизненных циклах геогельминтов другие животные, как правило, участия не принимают. К ним относятся нематоды *A. caninum*, *U. stenocephala*, *Toxascaris leonina*, *Toxascaris canis*, *T. mystax*, *Tricocephalus vulpis*. Некоторые из них характеризуются высокой интенсивностью и экстенсивностью инвазии. Из приведенных в таблице данных видно, что самым распространенным паразитом является *U. stenocephala* и *T. leonina*. У волков, собак и песцов на Крайнем Севере *T. canis* и *A. caninum* не найдены. *A. caninum* найдена на Ямале у 2 песцов из 104 исследованных (11). Вероятно, на их географическое распространение влияют температурные условия: они более теплолюбивые, чем близкие к ним *T. leonina*, *U. stenocephala*.

Заражение хищников геогельминтами происходит пероральным (*T. vulpis*), перкутаным (*A. caninum*, *U. stenocephala*) и интераутеринным (*T. canis*, *A. caninum*) путями. Наибольшее значение имеет пероральный путь. Вероятно, заражение молодняка собаками геогельминтами чаще всего происходит вблизи нор, где концентрируется наибольшее количество инвазионных элементов в результате длительного пребывания около них взрослых животных. Другим местом заражения животных геогельминтами служат тропы и пункты «мечения» территории участка обитания.

В распространении гельминтов среди волков и других хищных млекопитающих сем. Canidae определенное значение имеют домашние и особенно бродячие и одичавшие собаки.

Таким образом, приведенные данные показывают, что состав пищи волков оказывает непосредственное влияние на видовой состав их гельминтов. Качественный состав пищи в свою очередь зависит от географического положения местности. Основой для географического анализа послужили данные полных гельминтологических вскрытий волков в наиболее изученных районах СССР.

География гельминтов. В зоне тундры и лесотундры у волков обнаружено 9 видов паразитических червей. Сравнительная бедность фауны гельминтов и низкая экстенсивность инвазии связаны не только с незначительным количеством вскрытых животных. Это является следствием ограниченного состава животных кормов. Здесь преобладают цестоды, в жизненных циклах которых принимают участие млекопитающие. Четырьмя видами — *T. hydatigena*, *T. krabbei*, *T. parenchimatosa*, *E. granulosus* волки заражаются от копытных, одним — *M. serialis* — от зайцев, одним — *M. lineatus* от грызунов. Только в тундре у волка паразитирует цестода *T. parenchimatosa*, промежуточным хозяином которой является северный олень.

В более южных районах страны пища волка разнообразней, фауна гельминтов богаче, чаще встречаются геогельминты.

На западе СССР (Прибалтика, Белоруссия, Украина) у волка зарегистрировано 19 видов паразитических червей. Наиболее часто встре-

чаются *T. hydatigena*, *A. alata*, *T. nativa*, *T. canis*, *U. stenocephala*. Из гельминтов, развивающихся при участии рыб, здесь только один раз найдены нематоды *D. genale*.

Еще более разнообразно гельминтофауна волков Поволжья — 27 видов, при чем наиболее частыми из них являются цестоды, передаваемые через копытных. Из трематод наиболее обычна *A. alata*. Из геогельминтов широкое распространение имеют *T. leonina*, *T. canis*, *U. stenocephala*. Только в Поволжье обнаружены *O. felinus*, *L. truncatum*.

На Кавказе обнаружено 32 вида паразитических червей. Часто встречаются 5 видов геогельминтов (*A. caninum*, *U. stenocephala*, *T. leonina*, *T. canis*, *T. vulpis*). К числу паразитов, зарегистрированных у волка только на Кавказе, относятся *Ph. sibirica*, *S. lupi*, *O. lupi*, *A. vasorum*, *Ph. cordatum*, *T. cervi*, *T. ovis*.

Фауна гельминтов среднеазиатского волка состоит из 29 видов. Из биогельминтов (24 вида) частыми являются *M. lineatus*, *T. hydatigena*, *R. affinis*, из геогельминтов *T. leonina*, *T. canis*, *A. caninum*. Только в Средней Азии у волка обнаружено 10 видов гельминтов — *D. nolleri*, *J. rossicum*, *M. skrjabini*, *A. multilocularis*, *M. moniliformis*, *T. mystax*, *S. arctica*, *Ph. preputialis*, *R. caurensis*, *R. lupi*.

Своеобразна фауна гельминтов волка на Дальнем Востоке. При исследовании найдено 20 видов паразитов, наиболее часто встречались *A. alata*, *M. lineatus*, *M. yokagawai*. Пять видов *M. yokagawai*, *N. schikhobalowi*, *C. sinensis*, *D. immitis*, *D. repens* найдены только на этой территории, причем первые три вида — эндемики.

Итак, во всех частях ареала у волка преобладают биогельминты. В различных регионах СССР доминируют те виды гельминтов, для которых видовой состав промежуточных, дополнительных и резервуарных хозяев в данной местности наиболее широко представлен. На севере у них преобладают цестоды, развивающиеся при участии копытных, на юге — при участии грызунов, на Дальнем Востоке чаще встречаются паразиты, заражение которыми происходит через рыб. Геогельминты также чаще регистрируются в южных районах страны.

Литература

1. Аббасов М. Т. — Мат-лы к науч. конф. ВОГ, 1965, ч. 4, с. 3—5.
2. Беляева М. Я. — Тр. Всес. ин-та гельминтол. им. акад. К. И. Скрябина. — М., 1959, т. VI, с. 100—114.
3. Бессонов А. С. Энзиоология (эпидемиология) и профилактика трихинеллеза. — Вильнюс, Минтис, 1972, ч. I, с. 304.
4. Бондарева В. И. Ценурозные инвазии домашних и диких животных. — Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1963, с. 15—18.
5. Виле П. П. Тез. докл. конф. ВОГ, 1980, с. 33—34.
6. Дубинина М. Н. — Зоол. журн., 1951, 30, вып. 5, с. 421.
7. Ефимов А. З. Опыт изучения клиники гидатигенного цистицеркоза свиней при экспериментальном заражении. Автореф. дис., канд. вет. наук, 1941.
8. Карасев Н. Ф. — Сб. Березинский заповедник, Минск: изд-во Урожай, 1970, с. 155—179.
9. Козлов Д. П. Определитель гельминтов млекопитающих СССР. — М.: Наука, 1977, 277 с.
10. Козлов Д. П., Кикоть В. И. Тез. докл. и конф. ВОГ, 1980, с. 80—82.
11. Лужков А. Д. — Тр. н.-и. ин-та Крайнего Севера, 1960, 8, с. 52—54.
12. Мачинский А. П., Семов В. Н. — Уч. зап. Морд. гос. у-та, 1968, 75, ч. I, сер. вет. и мед. наук, с. 133—145.
13. Морозов Ф. Н. — Тр. гельм. лаб. АН СССР, 1952, 5, с. 146—149.
14. Садыгов И. А. Гельминтофауна пушных зверей Азербайджана. Автореф. дис., канд. биол. наук. — Баку, 1955.

15. Садыгов И. А. Гельминты промысловых животных Азербайджана. — Баку: Элм, 1981, 167 с.
16. Садыгов И. А. — Мат. АОГ, 1984.
17. Селисстров А. П. Биология *Taenia hydatigena* C. *tenuicollis* и аллергическая диагностика гидатигенного цистицеркоза овец. Автореф. дис. канд. вет. наук, 1950.
18. Теплов В. П. — Тр. Кавказского заповедника, 1938, вып. 5.
19. Шаддыбин Л. С. — Тр. Мора. Гос. заповедн., 1964, вып. 2, с. 135—180.
20. Шималов В. Т. — Мат. н. конф. ВОГ, 1971, вып. 22, с. 289—293.
21. Шлячков М. И. — Сб. н. тр. Куйбышевск. н.-и. вет. станции, 1968, вып. 5, с. 251—254.
22. Фаталиев Г. Г. Эколого-фаунистическая характеристика распространения гельминтов пушного промысловых зверей на Малом Кавказе и в Мильско-Карабахской степи Азербайджана. Автореф. дис. канд. биол. наук. — Баку, 1980.
23. Andersen B. C. — Canad. J. Zool., 1962, 40, N 5, p. 983—920.
24. Mech L. D. The Natural History Press garden city. — New York, 1970.
25. Wetzel H. — Deutsche Tierärzte Wochenschrift, 1941, Jg. 49, N 1/2, S. 28—30, N 3, S. 40—42.

Д. П. Козлов, И. Э. Садыгов

ЧАНАВАРЫН ҺЕЛМИНТФАУНАСЫ ВӘ ОНУН ФОРМАЛАШМАСЫ ЮЛЛАРЫ

Мәғаләмдә чанаварда 74 нөв Һелминти, о чүмләдән, ССРИ-дә 58 нөвүн тапылма-
сындаң бәһс олунур. Һәмчинин чанаварын Һелминтфаунасынын формалашмасынын
мүхтәлиф амилләрдән-гиданын тәркибиндән, ағчаганадларын дишләмәсиндән, аралыг
саһибләринин сыхлыгыннан вә с. асылы олмасы көстәрилир.

АЗӘРБАЙҖАН ССР ЕДМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН КӘБӘРЛӘРИ
Биологика елмәри сериясы, 1984, № 5

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1984, № 5

УДК 591.3/34:611—013

Л. М. САРКИСОВА

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИУТРОБНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА НУТРИЙ

Институт зоологии АН Азерб. ССР

Гистогенез трубчатых костей скелета нутрий изучался на датированном материале. Описано возрастное изменение архитектоники кости, развитие процессов периостального и энхондрального костеобразования, образование остеонных и гаверсовской системы. Установлены основные сроки их формирования и видовые особенности костеобразовательных процессов.

За последние годы широкое развитие получило пушное звероводство Азербайджана, в частности, разведение нутрий, обладающих ценным мехом и диетическим мясом. Для дальнейшего развития и совершенствования нутриеводства необходимо изучение их морфобиологических особенностей в онтогенезе и установление оптимальных сроков органогенеза.

В этом аспекте особый интерес представляет изучение скелета во внутриутробном развитии, поскольку его функция в организме многообразна, а у нутрий она приобретает свои характерные особенности, связанные с их полуводным образом жизни.

Исследования по указанному вопросу в литературе единичны [2].

Забой беременных маток нутрии (клеточного содержания) проводился общепринятым методом. Гистогенез трубчатых костей нутрий изучался на датированном материале: 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 дней и новорожденные (по 3 экземпляра с каждого возраста). Исследования проводились на примере развития плечевой и бедренной костей путем приготовления гистопрепаратов продольного и поперечного направлений и окраски гематоксилин-эозином по Караччи [9].

В 30- и 45-дневном возрасте внутриутробного развития нутрий отделение плечевой и бедренной костей связано с определенными трудностями и поэтому срезы были приготовлены из всех передних и задних конечностей, в которых хорошо просматриваются хрящевые макеты основных костей, лишь в крупных трубчатых костях (плечевой и бедренной) в диафизе намечен эпицентр набухших хрящевых клеток.

В 60-дневном возрасте в плечевой кости появляется тонкая периостальная костная манжетка, которая в дистальном и проксимальном направлениях истончается и исчезает. Манжетку с обеих сторон обрамляет ряд крупных мезенхимных клеток. Наружный ряд — это дифференцирующиеся мезенхимные клетки, а внутренний — остеобласты, принимающие непосредственное участие в костеобразовательных процессах. В периостальной манжетке различимы первичные костные балки, состоящие из гомогенной ткани.

В центре диафиза кости наблюдается участок резорбции хрящевых клеток и образование первичных полостей, в которых располагаются кровеносные сосуды, обломки хрящевых клеток, мезенхимные клетки и редкие петли ретикулярной ткани. Здесь нет костных балок, а осте-

области и остеокласты единичны. В сторону обоих метафизов располагаются довольно крупные хондрициты с 2—3 ядрами и темноокрашенной цитоплазмой краевых участков. По мере приближения к эпифизам хондрициты сплющиваются и образуют ряды «монетных столбиков».

В бедренной кости также развивается периостальная костная манжетка с единичными замурованными остеоцитами. Балки ее тонкие, бесклеточные, окружены плотным рядом остеобластов (рисунок, а).

Хрящевые клетки в середине диафиза резорбируются, образуя полости различной величины, заполненные остеобластическим костным мозгом.

В обоих эпифизах намечены эпицентры набухания хрящевых клеток, лишь в одном случае в проксимальном эпифизе наблюдалась резорбция хрящевых клеток.

К 75-дневному возрасту периостальное костеобразование плечевых костей усиливается, появляется много замурованных костных клеток, балки несколько утолщаются и по-прежнему окружены плотным рядом остеобластов. В просветах между балками располагаются дифференцирующиеся мезенхимные клетки, кровеносные сосуды и петли ретикулярной ткани (рисунок, б).

Для этого возраста характерно развитие энхондрального костеобразования на основе остатков резорбированной хрящевой ткани путем кальцинации ее краевых участков. На препаратах это ясно просматривается, благодаря различной степени окраски хрящевой и костной тканей.

Указанные процессы в бедренной кости происходят несколько интенсивнее: периостальная манжетка диафиза развита лучше, чем в плечевой, костные балки крупнее, больше замурованных костных клеток.

В 90-дневном возрасте периостальные костные балки плеча утолщаются и во многих местах образуются анастомозы. В них появляется больше замурованных остеоцитов, тела которых не сплюснуты костным веществом и расположены хаотично.

Костеобразовательные процессы со стороны периоста и эндоста по характеру разнятся между собой. Со стороны периоста костные балки имеют большие разводы, на них плотным рядом сидят остеобласты, в некоторых местах они анастомозируют, заключая в просветах остеобласты, мезенхимные клетки разной степени дифференцировки и кровеносные сосуды. Со стороны же эндоста балки не образуют анастомозов, нет и насевших остеобластов, здесь в основном располагается развивающаяся кроветворная ткань.

В сторону метафизов наблюдается картина резорбции хрящевых клеток и процесс энхондрального костеобразования. Однако эта зона очень мала, уменьшается и зона «монетных столбиков».

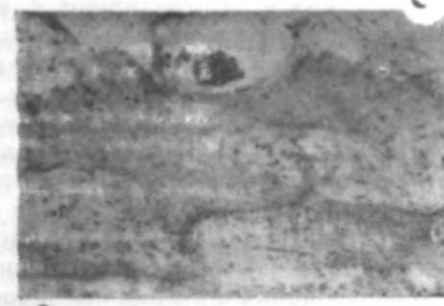
Многочисленные очаги резорбции хряща наблюдаются и в проксимальном эпифизе, они заполняются обломками хрящевых клеток, мезенхимой и тонкостенными сосудами.

На поперечном срезе костная манжетка представлена балочными разводами, которые анастомозируют между собой в средней зоне компакта и заключают в себе полости различной величины, в них чаще всего располагаются кровеносный сосуд и подлежащая ткань.

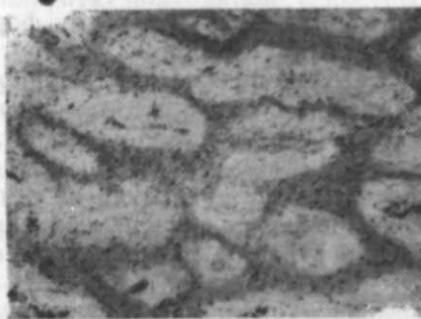
Энхондральная кость ровным кольцом обрамляет костно-мозговую полость и лишь в 2—3 местах она имеет пазушное впячивание, в котором также располагается кроветворная ткань.



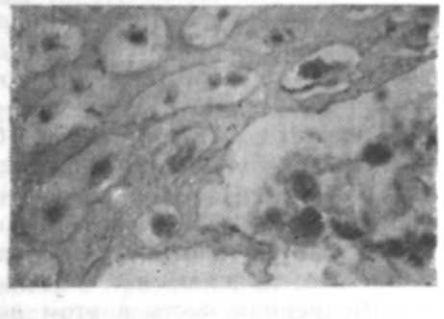
а



б



в



г



д



е

Трубчатые кости скелета нутрий:

а — 60 дней, бедро, продольн. срез, костные балки с насевшими остеобластами (ок. $\times 8$, об. $\times 20$); б — 75 дней, плечо, продольн. срез, костные балки в просвете (ок. $\times 8$, об. $\times 20$); в — 90 дней, бедро, поперечн. срез, анастомозы между костными балками (ок. $\times 8$, об. $\times 20$); г — 105 дней, бедро, поперечн. срез, образование первичных остеонов (ок. $\times 8$, об. $\times 20$); д — 120 дней, плечо, поперечн. срез, гаверсова система с неотграниченными остеонами (ок. $\times 8$, об. $\times 20$); е — новорожденные, плечо, продольн. срез, гаверсова система (ок. $\times 8$, об. $\times 20$)

Со стороны периоста костные балки не анастомозируют, а в большей степени контактируют с кровеносными сосудами и подлежащей тканью, имея вид «часового колеса» [7].

Костная манжетка диафиза бедренной кости также представлена широко разведенными балками. К костно-мозговому каналу они широкие, а к периосту тонкие. В средней зоне балки образуют многочисленные анастомозы. Костеобразовательные процессы со стороны периоста и эндоста имеют такую же картину, что и в плечевой кости (рисунок, в).

В костно-мозговом канале бурно развивается кроветворная ткань с многочисленными очагами кроветворения, близко подходящая к костным балкам. Здесь нет насевших остеобластов, и, видимо, процесс костеобразования со стороны эндоста происходит в силу каких-то других причин. По краям балок можно видеть клетки камбиального характера, которые трудно отнести к остеобластам или к мезенхимным клеткам. Одни из них прилегают к балкам, другие полузамурованы, третьи замурованы полностью. Видимо, эндостальное костеобразование происходит за счет этих клеток.

В 105-дневном возрасте плечевая кость представляет картину формирования гаверсовой системы: костные балки утолщаются, просветы каналцев суживаются, остециты уже принимают направленность вокруг них, образуя первичные остеоны (рисунок, г). Со стороны периоста процесс костеобразования более выражен, чем со стороны эндоста.

Проксимальный эпифиз охвачен интенсивным энхондральным костеобразованием. Однако ни в одном из исследованных случаев этого возраста не наблюдалось очагов кроветворения. От эпифизарных очагов в сторону диафиза направляются тонкостенные сосуды, но моментов их соединения нет.

Бедренная кость в этом возрасте имеет такое же структурное строение, как и плечевая. Со стороны периоста костеобразовательный процесс интенсивный, за счет чего и увеличивается объем костной манжетки.

В 120-дневном возрасте костная ткань представляет собой систему гаверсовых каналов (рисунок, д). Кровеносные сосуды плотно подходят к стенкам каналцев, и подлежащая ткань почти не просматривается. Вокруг каналцев в 1—2 ряда располагаются остециты. В средней зоне костной манжетки просвет каналцев маленький, а по мере приближения к периосту он увеличивается, у наружного края остаются балочные разводы. Энхондральная кость выстилает всю костно-мозговую полость, и в середине последней остается в виде узких, длинных полос с неровными краями, тянувшихся по направлению длинника кости.

В проксимальном эпифизе плечевой кости увеличиваются очаги энхондрального костеобразования, балки тонкие, бесклеточные, в полостях располагаются кровеносные сосуды с подлежащей тканью, а в центре уже можно встретить очаги кроветворения.

В дистальном эпифизе намечены эпицентры набухания хрящевых клеток.

На поперечном срезе остеонная структура гаверсовой системы выражена отчетливее. Вокруг каналов, как правило, расположены в 1—2 ряда остециты, образующие остеоны разной степени зрелости. Однако преобладают остеоны мелкие, неотграниченного типа. Хорошо просматриваются коллагеновые волокна, придающие костному веществу

вид исчерченности. Со стороны периоста балки по-прежнему имеют вид «часового колеса», окружены плотным рядом остеобластов, указывающих на продолжающийся костеобразовательный процесс. А костно-мозговую полость ровным кольцом выстилает энхондральная кость, хотя в самой полости остается много хрящевых островков.

Несколько активнее протекает костеобразование в бедренной кости, так как толщина манжетки здесь сравнительно больше, балки ее шире и окружены с периоста остеобластами. Просветы гаверсовых каналцев, особенно в середине компакта, сужены, направленные вокруг них остециты образуют остеоны разной степени зрелости.

У новорожденных плечевая кость имеет смешанную структуру, поскольку здесь можно встретить все стадии формирования костной ткани.

На продольном срезе гаверсова система складывается из костных каналцев, расположенных параллельно длине кости с короткими анастомозами между собой, в которых проходят кровеносные сосуды, вплотную подходящие к костным стенкам (рисунок, е). Энхондральная кость несколько утоньшается, окостеневшие балки находятся в диафизе костно-мозговой полости, а хрящевые ее формы в области обоих метафизов.

В проксимальном эпифизе процесс энхондрального окостенения охватывает всю область головки плеча, и между эпифизом и диафизом остается небольшая линия роста.

В дистальном эпифизе наблюдаются первые очаги резорбции хрящевой ткани.

Поперечный срез дает более полное представление о гистоструктуре кости и ее зонах: эндостальная кость с различными балочными выступами тонкой каймой выстилает костномозговую полость. Вплотную к ней прилегает относительно широкая зона костных пластинок, направленных вокруг костномозгового канала. Это внутренние генеральные пластинки. Перимедуллярная зона содержит ряд формирующихся остеонов, а мезостальная, или остеонная, состоит из сформированных остеонов неотграниченного типа с 1—2-рядным расположением остецитов. Остеонизация этой зоны происходит с двух сторон: интенсивно со стороны периоста и менее интенсивно — с эндоста. Периостальная зона значительно изменяется: если в 120-дневном возрасте она еще имела балочные разводы, то в период новорожденности балки ее в основном анастомозируют, образуя тонкую сплошную линию вокруг наружного края кости, где происходит формирование наружных генеральных пластинок.

Бедренная кость на продольном и поперечном срезах имеет идентичную картину с плечевой, с небольшой разницей в интенсивности костеобразовательных процессов.

Данные исследований показывают, что общий ход гистогенеза костной ткани у нутрий таков же, как и у других млекопитающих [10]. Однако среда их обитания накладывает свои характерные особенности в процессах закладки и формирования компонентов кости. Так, процесс окостенения длинных трубчатых костей начинается к 60-дневному возрасту с образованием перистальной костной манжетки. В этом же возрасте отмечается резорбция диафизарного хряща и образование костномозговой полости.

В некоторых случаях у плодов наблюдается резорбция эпифизар-

ного хряща бедренных костей, а в плечевых костях нет даже очага набухания хрящевых клеток. Видимо, при однотипности развития костей передней и задней конечностей функциональное их развитие все же сказывается в костеобразовательных процессах.

К 75-дневному возрасту в диафизе костей происходит развитие энхондрального костеобразования. По этому же типу окостеневают эпифизы трубчатых костей и грудина нутрий [6].

С возрастом архитектура костной ткани изменяется, масса периостальной костной манжетки нарастает, костные балки образуют анастомозы, заключая в себе полости различной величины. По мере развития процесса костеобразования костные клетки-остеоциты начинают приобретать ориентацию вокруг гаверсовых канальцев, а наложение костного вещества способствует образованию первичных неконтурированных остеонных (105 дней), которые, в свою очередь, образуют гаверсову систему (120 дней).

Таким образом, основными сроками развития процессов костеобразования в эмбриогенезе у нутрий можно считать 60—75 дней, а возрастом формирования костной структуры и подготовки организма к периоду новорожденности — 120 дней.

Сроки костеобразовательных процессов во внутриутробном развитии нутрий в сравнении с другими млекопитающими животными (овцы — Е. Г. Андреева [1], А. С. Исмаилов, Л. М. Саркисова [4]; крупный рогатый скот — Н. Г. Сергеева [8]; овцы, свиньи, лошади — З. И. Бродовская [3]) несколько отстают, т. е. наблюдается замедленная смена хрящевой ткани костной.

По предположению П. А. Коржуева, Н. Т. Глазовой [5] скелет, как основная структура, предназначенная для преодоления сил гравитации в наземных условиях, при переходе к водному образу жизни стал испытывать меньшую нагрузку, что и способствовало его значительной редукции. Полуводный же характер обитания нутрий в определенной степени снизил нагрузку на скелет, за счет чего и произошло замедление костеобразовательных процессов.

Надо отметить, что А. В. Русаков [11] указывает на замедление обычных темпов смены костного вещества в результате содержания экспериментальных животных в стесняющих их естественную подвижность условиях.

Указанные два фактора, по-видимому, играют важную роль в выяснении причин замедления костеобразовательных процессов в эмбриогенезе нутрий.

Литература

1. Андреева Е. Г. Окостенение скелета тонкорунных овец в эмбриональном периоде. — Тр. ИМЖ АН СССР, 1951, вып. 4.
2. Ахмедов Н. М., Саркисова Л. М. Внутриутробное формирование органов произвольного движения у нутрий — Мат-лы VI Всесоюз. совещ. эмб. АН СССР, М., 1981.
3. Бродовская З. И. Развитие костного мозга у позвоночных животных и человека. — Тр. VI Всесоюз. съезд анат., гист. и эмб., 1961, т. 1.
4. Исмаилов А. С., Саркисова Л. М. Гистогенез кости и костного мозга овец азербайджанского горного мериноса во внутриутробном развитии. — Уч. зап. АГУ. Сер. биол., 1971.
5. Коржуев П. А., Глазова Н. Т. Концентрация мышечного гемоглобина в мышцах водных млекопитающих. — Биохимия, 1967, т. 2, вып. 3.
6. Саркисова Л. М. Гистогенез грудной кости нутрий. — Кролиководство и звероводство, 1982, № 9.

7. Свадовский С. В. Возрастная перестройка костной ткани. — М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961.

8. Сергеева Н. Г. Развитие скелета, костного мозга и гемопоэтической функции у крупного рогатого скота в эмбриональный период. — Биол. науки, 1968, № 7.

9. Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника. — М.: Сов. наука, 1957.

10. Румянцев А. В. Опыт исследования эволюции хрящевой и костной ткани. — М.: Изд-во АН СССР, 1958.

11. Русаков А. В. Очерки нормальной и патологической физиологии костной ткани. Дисс., 1939.

Л. М. Саркисова

БАТАГЛЫГ ГУНДУЗУНДА ЛҮЛЭ СҮМҮКЛЭРИНИН АНА БАТНИНДЭ ФОРМАЛАШМАСЫНЫН ХҮСУСИЛЭТЛЭРИ

30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 күнлүк вэ јени догулан балалардан элдэ едилэн материаллар эсасында батаглыг гундузунда лүлэ сүмүклэринин истокенези өјрөнилмидир.

Мүөјјөн едилмидир ки, бу һејванларда лүлэ сүмүклэринин истокенези башга мөмөлилэрдәкинэ ујгун олмасына бахмајараг, бәзи фәргли хусусијјәтлэри вардыр. Оларда сүмүкләшмә 60 күндән сонра башлајыр вэ сүмүк тохумасында илкин остионлар 105 күнлүк јашда, гаверсов системи исә 120 күнлүк јашда ашкара чыхыр.

УДК 57.01

М. Г. НАДЖАФОВ

К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА, ПОРОД КРОЛИКОВ И ИХ ПОМЕСЕЙ, РАЗВОДИМЫХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Институт зоологии АН Азерб. ССР

В статье приводятся данные об изучении в морфологическом аспекте фракций волосяного покрова различных пород кроликов, разводимых в Азербайджанской ССР.

Кролиководство является важной отраслью животноводства, представляющей легкой промышленности нашей страны около 30% мехового сырья и высококачественного пуха. По своим биологическим особенностям кролики очень плодовитые и скороспелые животные. Благодаря скороспелости и высокой интенсивности размножения, кролики в сравнительно короткий срок могут дать значительное количество мяса, а также шкур и пуха [1—4].

Кролики дают тонкий, мягкий, отличающийся малой теплопроводностью пух, не уступающий по тонине лучшим сортам шерсти меринских овец. Волосяной покров защищает организм от воздействия ряда неблагоприятных факторов, таких как условия внешней среды и т. д., и в значительной мере участвует в терморегуляции организма.

Кожный и волосяной покровы тесно связаны друг с другом. Качество волоса во многом зависит от общего состояния кожи, так как она является питающей средой. В свою очередь, волосы защищают кожный покров от вредных воздействий многочисленных факторов, благодаря гигроскопичности и плохой теплопроводности.

Для улучшения качества шкурок, а также других хозяйственно-полезных признаков мы поставили перед собой задачу изучить морфогенетические особенности волосяного покрова пород кроликов и их помесей, разводимых в Азербайджане.

Материалом исследования послужил волосяной покров кроликов пород белый великан, серебристый и шиншилла, разводимых в Кусарском районе в совхозе «III Интернационал». Помимо этого для улучшения качества меха и волос нами были проведены промышленное скрещивание в следующих комбинациях: 1) серебристый ♂ X шиншилла ♀ X; 2) шиншилла ♂ X серебристый ♀. Таким образом, были взяты образцы волос от 42 голов животных из расчета 6 голов каждой породы и их помесей. Все изученные животные были идентичного возраста.

Результаты наших исследований показали, что волосы состоят из двух фракций: остевые и пуховые, между собой они отличаются по размерам, строению и окраске (у шиншиллы и серебристого). У всех исследованных животных остевые волосы несколько длиннее и грубее пуховых и прикрывают своими верхними утолщенными концами пуховые волосы, защищая их от намокания, выпадения и сваливания. Пу-

Изменение длины и диаметра волос у некоторых пород кроликов и их помесей

Породы и помеси	Длина волос, см.		Диаметр волос, мм	
	Ость		Пух	
	колебание	среднее	колебание	среднее
Шиншилла ♂	2,8—4,6	3,37±0,11	57,5—162,5	26,7—11,5
Серебристый ♀	2,9—4,6	3,56±0,13	65,5—174,51	9—25,5
Помеси Ш ♂ X C ♀	2,8—4,4	3,45±0,68	59—172,5	10,5—24,6
Серебристый ♂	3,1—4,9	3,59±0,24	74,5—186,0	12,5—29,5
Шиншилла ♀	2,4—4,0	3,18±0,24	48,00—151,5	9,0—2,1
Помеси C ♂ X Ш ♀	2,8—4,4	3,45±0,68	59—172,5	10,5—24,6
Белый великан	2,8—3,87	3,65±0,42	71—174,51	12,5—29,5

ховые волосы более короткие, нежные и образуют нижний ярус волосяного покрова.

Изучение длины обеих фракций волос показало, что по длине ости и пуха резких межполовых различий не имеется. Однако наблюдаются межпородные различия. По длине остевых волос кролики породы белый великан превосходят шиншиллу на 11,62%, серебристых на 4,28%, по длине пуха — на 21,81 и 7,63%, соответственно. По указанным признакам помеси, полученные при обеих комбинациях скрещиваний, по длине ости наследовали признаки кроликов породы серебристый, а по длине пуха — шиншиллы.

Микроскопический анализ показал, что стержни остевых волос состоят из трех слоев: чешуйчатого, коркового и сердцевидного. Чешуйчатый слой образует очень тонкую наружную оболочку волоса, состоящую из одного слоя ороговевших пластинчатых клеток, спаянных друг с другом. Этот слой защищает волос от различных воздействий среды и проникновения воды внутрь стержня. Под чешуйчатым слоем находится корковый слой, придающий волосу прочность. По середине стержня проходит канал-просвет, заполненный рыхлой тканью из роговых клеток, отделенных одна от другой промежутками, заполненными воздухом. В роговых клетках заключены зерна красящего вещества-пигмента, обуславливающего окраску волоса.

Как показывают данные таблицы, использованные нами в опыте родительские пары по тонине фракций волосяного покрова характеризуются слодующими показателями: тонина ости и пуха у самцов кроликов породы шиншилла составляла: $97,5 \pm 0,16$, $19,50 \pm 0,62$ мкм, а у самцов $79,5 \pm 0,98$, $17,0 \pm 0,34$ мкм. Аналогичный показатель для самцов кроликов породы серебристый составлял: $105,0 \pm 0,51$, $18,5 \pm 0,41$ мкм, а для самок $103,5 \pm 0,52$, $16,4 \pm 0,19$ мкм. По тонине волоса у помесей, полученных при скрещивании Ш ♂ × С ♀ и наоборот, наблюдается в основном промежуточное наследование.

Таким образом, наши опыты показали, что при скрещивании Ш ♂ × С ♀ и наоборот самым приемлемым является последний вариант, т. е. С ♂ × Ш ♀.

Литература

1. Антипин С. Д. Методы оценки волосяного покрова меховых кроликов. — Кролиководство и звероводство, 1941.
2. Антипин С. Д. Волосяной покров кроликов, 1961.
3. Еремеева К. М. Возрастные изменения кожно-волосяного покрова кроликов. — Тр. МВА, 1957, вып. 16.
4. Соколов В. Е. Кожный покров млекопитающих. — М., 1973.

М. Г. Начафев

АЗЭРБАЙДЖАНДА ЈЕТИШДИРИЛЭН АДАДОВШАНЫ ЧИНСЛЭРИ ВЭ ОНЛАРЫН МЭЛЭЗЛЭРИНИН ТҮК ӨРҮҮЈҮНҮН МОРФОКЕНЕТИК ХҮСУСИЈАТЛАРИНЭ ДАИР

Мүхтәдиф чинс ададовшанлары вэ онларын мэләзлэринин түк өрүјүнүн өјрәнилмәси әтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, бүтүн тәдғиг едилән һејванларын ғылан түк-ләри тифтикләрә нисбәтән узун вэ габадыр.

Ғылан түкләрини узунлуғу ағ нәһәнк чинсдән олан ададовшанларда шиншиллардан 11,62%, күмүшүләрдән 4,28%, тифтикләр исе мұвағиг оларағ 21,81%, 7,63% ағ-тығ олмушдур. Ағ нәһәнк чинси ғылан түкүн ғалынлығына көрә биринчи јери, тиф-тијини ғалынлығына көрә исе ахырынчы јери тутур. Бу әләмәтләр үзрә һәр ики чүт-ләшмә комбинасијасындан алынмыш мэләзләр ғыланын узунлуғуна көрә күмүшүләрә, тифтијини узунлуғуна көрә исе шиншилларә бәнзәјирләр.

УДК 634.8:631.5

Г. Н. ИМАМАЛИЕВ

УСКОРЕННЫЙ МЕТОД РАЗМНОЖЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА

Институт генетики и селекции АН Азерб. ССР

Предлагаемый нами одноклазковый метод размножения винограда экономически выгоден, удобен и доступен в производственных условиях, так как он дает возможность за короткий срок размножить выявленные в хозяйственных посадках перспективные формы, а также сорта, имеющиеся в ограниченном количестве.

Проблема ускоренного размножения многолетних растений с давних времен привлекала умы многих ученых и практиков. Вопрос размножения плодовых культур в садоводстве всегда являлся первостепенным и от правильного его решения зависело расширение площадей под плодовыми. Этому вопросу посвящена обширная литература как в нашей стране, так и за рубежом. Однако по мере расширения площадей под плодово-ягодными садами и возросшей потребности в посадочном материале встает вопрос о разработке ускоренных, экономически более выгодных методов размножения перспективных сортов и форм плодово-ягодных культур.

Как известно, вегетативное размножение является пока единственным возможным путем закрепления у большинства многолетних растений тех ценных сортовых свойств, которые накапливались и отбирались человеком в процессе многовековой культуры пловодства. Поэтому вегетативное размножение многолетних плодово-ягодных растений считается общепринятым методом, корни которого уходят к далеким временам.

В своей практической работе каждый специалист сталкивается с множеством трудностей, связанных с вегетативным размножением растений. С этой целью закладываются специальные маточные сады, где заготавливается большое количество окулировочного и черенкового материала, посевные отделения, школки, подготавливаются специалисты для массовой окулировки или черенкования различных плодово-ягодных растений. К таким растениям, требующим больших затрат на размножение, относятся и виноград.

В основном во всех хозяйствах виноград размножается черенками, которые заготавливаются в период покоя растений (ноябрь—февраль). Длина заготовленных черенков для посадки в школку колеблется от 40 до 60 см в зависимости от сорта. Этот метод требует большого количества рабочих рук для заготовки черенков, упаковки их, доставки, хранения, подготовки школки, посадки черенков, ухода за ними, выкопки и посадки саженцев на постоянное место. Учитывая все эти трудности и большие затраты, связанные с заготовкой черенков и выращиванием саженцев винограда, мы решили использовать ускоренный одноклазковый метод размножения винограда с наименьшими затратами. Этот метод полезен и тем, что мы можем с отдельных

растений (из сотен тысяч кустов винограда) со стабильной урожайностью, высокой сахаристостью, устойчивых к болезням и т. д. получить в течение одного года наибольшее количество посадочного материала (саженцев винограда). Селекционер-практик в любом хозяйстве из сотен тысяч растений винограда выбирает наилучшие формы, которые отвечают требованиям хозяйственников. Но при этом создаются затруднения в размножении этого ценного (с хозяйственной точки зрения) экземпляра, так как при обычном методе черенкования любой куст винограда способен дать 15—25 черенков. Таким методом размножения в течение многих лет мы не можем вырастить достаточное количество посадочного материала для закладки даже 1—2 га виноградного сада, и поэтому хозяйственник перестает обращать внимание на эти выгодные экземпляры растений. При положительном результате этот известный метод размножения был бы применен.

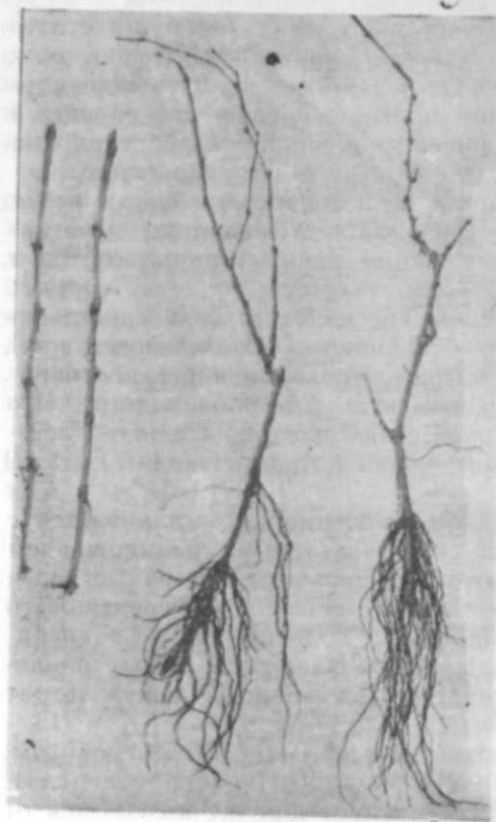


Рис. 1.

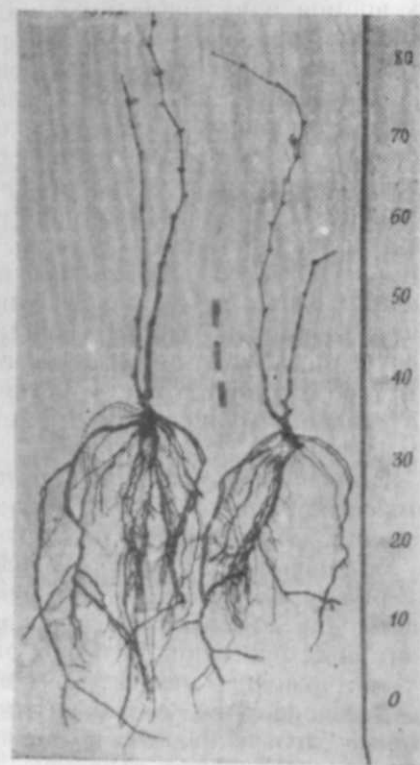


Рис. 2.

При одноглазковом размножении выделенных растений надо заготовить более 1000 глазков с тем, чтобы хватило на первых порах для закладки сада площадью не менее одного гектара.

В литературе мы встречаем данные о размножении винограда одноглазковыми черенками [1—5], однако эти методы трудоемки, тре-

буют больших затрат и поэтому неохотно используется специалистами.

В своей работе мы учли перечисленные трудности и использовали (в течение двух лет) следующий метод размножения винограда одноглазковыми черенками. Для этого заранее подготавливали крытую полиэтиленом холодную оранжерею. В нее помещали большие ящики (1,5×1 м), заполненные 25-сантиметровым слоем почвы, смешанной с навозом в отношении 1:1. На выровненную поверхность такой смеси насыпали чистый речной песок слоем 1—2 см. Затем острым секатором нарезали одноглазковые черенки длиной 4 см, причем оставляли с верхней стороны глазка 1,5 см, с нижней — 2 см, срезы делали косыми (под углом 5°). Заготовленные таким образом маленькие одноглазковые черенки погружали на 48 ч в чистую воду при температуре не выше 22°C. После этого их извлекали из воды и укладывали рядами в заранее приготовленные ящики на расстоянии 1 см друг от друга и 18 см между рядками, глазками вверх. После укладки черенки засыпали чистым речным песком слоем 3 см, затем тщательно поливали. Таким образом, глазки находились между двумя слоями песка, создающего нормальный режим аэрации и защищающего глазки от избытка влаги и грибных болезней. При такой посадке одноглазковых черенков создается впечатление, что проведена стратификация глазков. Эту работу можно проводить с конца осени до ранней весны, в зависимости от возможностей хозяйства. Если хозяйство имеет оранжерею и есть возможность поддерживать температуру в пределах 24—25°C и влажность не менее 85%, то одноглазковое черенкование можно провести в конце октября — начале ноября так, чтобы к марту — апрелю уже иметь молодые проростки. При таком методе черенкования процент выживаемости глазков составляет не менее 90% (в зависимости от качества заготовленных глазков).

В течение года за посадками следует вести тщательное наблюдение, поддерживать в норме режим влажности и температуры, систематически поливать и проводить все агромероприятия (удаление сорняков, подкормку глазков после прорастания). К осени мы получаем саженцы высотой более 50 см с хорошо развитой системой, готовые для пересадки на постоянное место (рис. 1—2).

Таким образом, метод одноглазкового размножения винограда экономически выгоден и не требует больших площадей, большого количества рабочих рук и времени, так как с 1 м² площади оранжереи получается более 100 однолетних саженцев. А главное — таким методом можно размножать самые ценные экземпляры растений на местах, ускоряя их внедрение в производство. Этот метод приемлем и для ликвидации изреженности садов.

Литература

1. Мишуренко А. Г. Виноградный питомник. — М.: Колос, 1964, с. 96.
2. Недельчев Н., Кондарев М. Виноградарство. — София, 1959, с. 125—126.
3. Негруль А. М. Виноградарство. — М., 1959, с. 104—107.
4. Серпуховитина С. Ф., Величко Л. В. Виноградарство Краснодарского края. — Краснодар, изд-во, 1958, с. 57—59.
5. Уинклер А. Дж. Виноградарство. — М., 1966, с. 166.

Г. Н. Имамалиев

ҮЗҮМҮН ПЕРСПЕКТИВ ФОРМАЛАРЫНЫН СҮР'ЭТЛЭ ЧОХАЛДЫЛМАСЫ ҮСУЛУ

Мөгаләдә кестәридир ки, үзүмүн тәккәзлү чохалдылмасы үсулу сәнаје үчүн даһа әлвәришләр. Бу үсул аз вахт әрзиндә тәсәррүфатда минләрлә сортлар ичәрисиндә даһа перспективиләрини ашқара чыхарыб чохалтмага имкан јарадыр.

УДК 634.836:581.19

И. К. АБДУЛЛАЕВ, Т. Д. МЕХТИЕВА, Г. Г. ПИРИЕВА

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Институт генетики и селекции АН Азерб. ССР

В статье приводятся материалы исследований химико-технологических особенностей новых перспективных селекционных сортов винограда в трех экологических зонах Азербайджанской ССР: Апшеронской, Карабахской и Западной. Новые селекционные сорта винограда Шираби, Фараши и Атирли обеспечивают хороший рост и развитие растений, дают высокие урожаи, характеризуются хорошими химико-технологическими показателями, сахарокислотным соотношением, что указывает на их пластичность и хорошую приспособляемость в различных почвенно-климатических условиях республики.

Виноград — очень полезное растение. Недаром с древних времен люди, живущие в странах с благоприятными для культуры виноградной лозы климатическими условиями, занимались возделыванием этой ценной культуры. Организм человека способен усваивать из виноградной ягоды сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), органические кислоты (винную, яблочную, лимонную), белковые, красящие, дубильные вещества, а также витамины и жизненно важные аминокислоты. Следовательно, виноград содержит все необходимые для нормальной жизнедеятельности человека минеральные и органические вещества.

Большая программа развития виноградарства в нашей республике намечена постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшей специализации сельскохозяйственного производства и развитию виноградарства и виноделия в Азербайджане». Достаточно отметить, что производство винограда в нашей республике в 1990 г. будет доведено до 2,5—3 млн. т.

За последнее время в области виноградарства произошли существенные изменения как в качественном, так и в количественном отношении. Одной из актуальных задач, стоящих сегодня перед селекционерами-виноградарами является выведение новых высококачественных, высокоурожайных сортов с максимальным содержанием красящих и дубильных веществ, с интенсивной окраской сока ягод, обладающих суммой биологически активных и хозяйственных признаков.

Химико-технологические свойства винограда тесно связаны с особенностями каждого сорта и в тоже время могут сильно изменяться под влиянием экологических условий и всякого рода воздействий на растение. Разные сорта винограда далеко не одинаково реагируют на внешние условия. Некоторые сорта более или менее устойчивы, другие легко изменяют свои свойства в разных экологических условиях и при разной агротехнике. Зная это, можно в значительной степени влиять на качество получаемых из винограда продуктов [1].

При создании сортов различных сельскохозяйственных культур большое внимание в последние годы стало уделяться эксперименталь-

ному мутагенезу, позволяющему в сравнительно короткий срок получить новые, измененные формы растений, среди которых возможен отбор хозяйственно ценных форм, представляющих интерес для производства. Большое значение экспериментальный мутагенез приобретает у вегетативно размножающихся растений, и особенно у винограда, поскольку любая возникшая измененная форма может быть закреплена в сорт, если она имеет практическую ценность [2].

Придавая большое значение экспериментальному мутагенезу в Институте генетики и селекции с 1961 г. ведутся исследования по генетике и селекции винограда [3—5]. Применяя экспериментальный мутагенез были получены новые перспективные сорта винограда [6—8]. По результатам многолетних стационарных испытаний переданы в Госсорткомиссию селекционные сорта Шараби, Фараши, Атирли, Фикрети, Айнури, Камили, Малахати и Карабахи.

В настоящей работе рассматриваются результаты исследований химико-технологических показателей селекционных сортов винограда Шараби, Фараши и Атирли, которые прошли экологические испытания в условиях Апшерона (Апшеронская экспериментальная база), Карабаха (Карабахская научно-экспериментальная база института) и Западной зоны (Таузский опорный пункт института). Следует отметить, что почва Апшеронской зоны песчаная, климат сухой, жаркий. В Карабахской зоне почва торфянистая, темно-каштановая, климат умеренно теплый. В Западной зоне почва темно- и светло-каштановая, климат сухой, субтропический, континентальный.

Новые селекционные сорта Шараби, Фараши и Атирли оказались исключительно пластичными. Во всех трех зонах они хорошо растут, развиваются и дают высокий урожай ягод. Так, на Апшероне, в Карабахской и Западной зонах в среднем за три года урожайность этих сортов составила у Шараби и Фараши по 6,8, у Атирли — 6,5 кг с куста, что в пересчете на гектар плантации винограда составило у Шараби и Фараши — 180, у Атирли 172 ц/га. Для новых сортов винограда эти показатели являются хорошими.

В ходе исследований были изучены полный механический состав и содержание биологически активных веществ. Изучение механического состава винограда имеет большое значение при его оценке. Состав ягод и гребней у различных гроздей значительно отличается по содержанию в них тех или других веществ. Это различие в качественном отношении наблюдается не только у разных сортов винограда, но и у одного и того же сорта, в зависимости от экологических условий местности, где произрастает лоза, от агротехники и других факторов, оказывающих воздействие на питание виноградного куста и созревание ягод.

Экологические условия оказывают большое влияние на механический состав винограда [9, 10]. Под влиянием внешних факторов изменяются все показатели механического состава исследуемых новых сортов винограда.

Как видно из данных, которые представлены в табл. 1, по-разному оказывают влияние на механический состав винограда внешние факторы. Так, вес одной грозди у сорта Атирли, произрастающего в Карабахской зоне, составлял 161, на Апшероне — 130, в Западной зоне — 209 г. Следовательно, наилучшими условиями для развития гроздей и ягод данного сорта являются условия Западной зоны. Для сортов Фараши и Шараби наиболее подходящие условия были на Апшероне. В

условиях Апшерона у сортов винограда Фараши и Шараби средний вес одной грозди доходил до 220 и 246 г, соответственно. В условиях Таузского района по сравнению с Карабахской и Апшеронской зонами новый сорт Фараши отставал по развитию грозди. В аналогичном отношении изменяются показатели длины и ширины грозди. Однако они не оказывают влияния на вес 100 ягод. В данном случае зависимость между весом грозди и средним весом 100 ягод не наблюдается. Наиболее крупными оказались ягоды сорта Атирли в условиях Апшеронской зоны. В Западной зоне у всех трех сортов ягоды уступали по величине. Так, если у сорта Фараши наиболее крупными ягоды оказались в условиях Карабахской зоны, то в условиях Западной зоны ягоды у указанного сорта были намного меньше. Для сорта Шараби наилучшими условиями оказались Карабахская и Апшеронская зоны. В условиях этих зон средний вес 100 ягод составлял 183 и 180 г., соответственно в зависимости от размера ягод.

В табл. 1 представлено изменение и других показателей механического состава исследуемых сортов. Выход мякоти у ягод винограда является одним из основных показателей. От него зависит и выход сока для сортов винограда технического направления. В данном случае у исследуемых сортов винограда независимо от экологических условий выход сока составил выше 80%, в отдельных случаях доходил до 90%.

К числу важных биологических особенностей винограда относятся показатели качества ягод, т. е. его химический состав. Наибольшим изменениям подвергается химический состав винограда в зависимости от экологических условий произрастания. Как показали наши исследования, результаты которых представлены в табл. 2, наибольшее накопление сахара в ягодах у исследуемых сортов наблюдается в условиях Апшерона, у сорта Атирли — до 19,1, у сорта Фараши — 18,6, у сорта Шараби — 20,9%, тогда как у указанных сортов сахаронакопление в ягодах винограда в Карабахской зоне было 17,9, 18,2 и 19,0%, соответственно. Наименьшее накопление сахара в ягодах наблюдалось в условиях Таузского района. На содержание витамина С в ягодах винограда большое влияние оказывают экологические факторы. Так, у исследуемых сортов наибольшее содержание витамина С в ягодах в условиях Таузской зоны. Наименьшее его содержание было в условиях Апшерона — 4,5—5,4 мг%. Исследуемые сорта винограда, произрастающие в Карабахской зоне, по содержанию витамина С занимают промежуточное положение — 5,0—8,0 мг%. Между содержанием сахара и витамином С существует обратная зависимость. С увеличением содержания сахара уменьшается содержание витамина С. В наших исследованиях эта закономерность наблюдается во всех исследуемых сортах и зонах. Ягоды новых сортов винограда во всех экологических условиях богаты дубильными веществами. Однако необходимо отметить, что наилучшие условия для накопления дубильных веществ в ягодах наблюдаются в Таузской и Карабахской зонах. Между содержанием сахаров и содержанием сухих растворимых веществ существует определенная корреляция. По всем зонам была проведена дегустация приготовленных соков. Наибольшую оценку получили соки, приготовленные из сорта Шараби во всех зонах произрастания.

В результате проведенных исследований по изучению химико-технологических особенностей перспективных селекционных сортов винограда в различных экологических условиях можно сделать следующие выводы:

Таблица 1
Изменение механического состава новых сортов винограда в зависимости от экологических условий

Сорт	Гроздь			Ягода			Вес в грозди			Выход мякоти, %	Выход сока, %
	вес, г	длина, см	ширина, см	вес, г	длина, мм	ширина, мм	гребень, %	кожица, %	семена, %		
Апшеронская зона											
Шараби	220	17,0	9,3	210	14,8	13,5	3,0	10,9	1,6	87,6	82,0
Фараши	246	18,0	9,0	180	13,6	13,1	3,5	9,3	4,2	86,3	89,0
Атирли	130	13,0	8,0	300	18,3	14,5	3,1	3,8	2,8	93,3	84,0
Карабахская зона											
Шараби	200	15,1	8,0	183	13,6	13,3	4,1	4,2	3,2	86,8	88,0
Фараши	168	14,9	7,2	253	15,8	14,8	3,5	8,8	3,5	87,7	82,0
Атирли	161	17,8	5,4	251	15,6	15,4	2,4	6,3	3,2	90,4	83,9
Западная зона											
Шараби	189	16,0	8,1	170	13,6	13,1	3,5	9,6	4,2	86,2	88,4
Фараши	128	15,3	6,8	190	15,5	15,1	2,4	10,9	4,7	84,2	80,0
Атирли	209	17,3	10,0	240	16,1	14,0	3,4	6,2	2,9	90,5	82,0

Таблица 2

Изменение химического состава ягод новых сортов винограда в зависимости от экологических условий

Сорт	Содержание ягоды		Сахаро-кислотн. коэффц.	Витамин С, мг %	Дубильные вещества, %	Сухие раство-ринные вещества, %	Влага, %
	сахара %	кислотность, г/л					
Апшеронская зона							
Шараби	20,9	6,3	3,3	4,5	0,28	22,5	81,3
Фараши	18,9	7,4	2,5	5,4	0,26	20,3	72,4
Атирли	19,1	7,6	2,5	4,6	0,27	20,7	75,3
Карабахская зона							
Шараби	19,0	7,0	2,7	5,0	0,34	20,5	83,6
Фараши	18,2	7,9	2,3	7,5	0,35	19,9	77,7
Атирли	17,9	7,8	2,2	8,0	0,36	19,2	83,8
Западная зона							
Шараби	18,8	7,4	2,5	5,0	0,43	20,1	84,0
Фараши	17,8	8,4	2,1	9,4	0,40	19,5	78,4
Атирли	16,6	8,8	1,8	10,5	0,34	18,1	78,0

1. В условиях Апшерона, Карабахской и Западной зон Азербайджанской ССР новые селекционные сорта винограда Шараби, Фараши и Атирли обеспечивают хороший рост и развитие растений, дают высокие урожаи, характеризуются хорошими химико-технологическими показателями, сахарокислотным соотношением, что указывает на их пластичность и приспособляемость в различных почвенно-климатических условиях республики.

2. Во всех трех зонах наиболее высоким выходом сока отличается сорт Шараби. Сорт Фараши отличается скороспелостью, а сорт Атирли, ягоды которого покрыты восковым налетом, сравнительной устойчивостью к болезням.

3. Приготовление соков и их дегустация показали, что все три сорта могут быть использованы как для производства вин, так и для производства высококачественных соков. Наилучшие показатели по дегустационной оценке сока имеет сорт Шараби — 8,8 балла.

Литература

1. Ампеология СССР. — М.: Промиздат, 1946, т. 1, с. 401—409.
2. Абдуллаев И. К. Проблемы генетики и селекции винограда в Азербайджане. — Баку: Элм, 1981.
3. Абдуллаев И. К., Пириева Г. Г. Спонтанный и индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. — В сб.: Мат-лы симпозиума по эксперим. мутагенезу. Изд-во МГУ, 1947, с. 6—7.
4. Абдуллаев И. К., Пириев Г. Г., Мехтиева Т. Д., Ахмедова Ш. М. — В сб.: Использование физических методов в генетико-селекционном эксперименте. Кишинев, Штиинца, 1977, с. 3.
5. Пириева Г. Г., Мехтиева Т. Д., Ахмедова Ш. М. — Мат-лы III съезда ВОГиС/Изд-во ЛГУ, 1977, с. 340.
6. Абдуллаев И. К., Пириева Г. Г., Мехтиева Т. Д. — В сб.: Совет по радиационной генетике древесных растений. Махарадзе (ГССР), 1979, с. 7—8.
7. Абдуллаев И. К., Пириева Г. Г. Новый технический сорт винограда Шараби. — ДАН АзССР, 1980, № 3, с. 78—81.
8. Абдуллаев И. К., Пириева Г. Г. Новый раннеспелый сорт винограда Фараши. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1980, № 5, с. 31—36.
9. Кирика П. Е. — Тр. Кишин. с.-х. ин-та, 1976, 168, с. 18—24.
10. Аджиев А. М., Залибеков З. — Виноградарство и виноделие СССР, М., 1975, № 6, с. 40—42.

И. К. Абдуллаев, Т. Д. Мехтиева, Ш. М. Пириева

МУХТАЛИФ ЭКОЛОЖИ ШЭРАИТДЭ ПЕРСПЕКТИВЛИ СЕЛЕКСИЈА ҮЗҮМ СОРТЛАРЫНЫН КИМЈОВИ-ТЕХНОЛОЖИ ХҮСУСИЈАТЛАРИ

Мағаллада экологик шэраитдэн асылы олараг (Абшерон, Гарабаг вэ Гэрб зонасында) перспективли үзүм сортларынын биологик, кимјови-технологик хусусијатларинда эмэла кэлэн дэјишликлэрдэн бэһе олунур.

Апарылмыш тэдгигатлардан ајдын олур ки, јени үзүм сортларынын—Шараби, Фараши вэ Атирлинин экологик шэраитдэн асылы олараг мајсулунда, мајсулунын кимјови тэркибинда шэкэрин вэ витаминин олмасына кэрэ фэрг эмэла кэлир. Белэ ки, Абшерон шэраитинда бүтүн сортларда башга зоналар инсбэтэн шэкэрин миндари чох олмушдур. Лакин витамин «С» исэ Абшерон вэ Гарабаг зонасында инсбэтэн Гэрб зонасында чох эмэла кэлмишдир.

Шарабинин шира чыхымы бүтүн зоналарда башга сортлар инсбэтэн чох олмушдур.

УДК 597.82+612.819.91

Ш. К. ТАГИЕВ, С. Н. ЧУГУНОВА

ВОСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИИ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА В СРЕДНЕМ МОЗГЕ АМФИБИЙ

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

При пороговых раздражениях (7—10 В) висцеромоторного ядра в продолговатом мозге амфибий, дорзальных и вентральных структур среднего мозга, на поверхности тектума, в каудальной части переднего мозга, примордиального гиппокампа, а также дорзальной поверхности медио-центральной зоны таламуса зарегистрированы вызванные потенциалы (ВП), различающиеся по форме и компонентному составу. При раздражении структур среднего мозга на глубине 2000—2500 мк в переднем и промежуточном мозге амфибий возникают слабые угасающие двухкомпонентные реакции, имеющие сходство с вызванными потенциалами, зарегистрированными в тех же структурах на раздражение блуждающего нерва. Малая амплитуда первичного негативного компонента ВП (ПНК) при пороговых раздражениях, угасающий характер реакций и зависимость ВП от силы раздражения свидетельствуют о диффузности восходящих висцеральных проекций в поверхностные структуры переднего и промежуточного мозга амфибий. При раздражении базальных зон среднего мозга в переднем и промежуточном мозге зарегистрированы позитивные и негативные ВП. Высказываются предположения о роли тегментального звена в передаче восходящих висцеральных возбуждений.

Переход среднего мозга на новый уровень функциональной специализации реле-интегратора, комплексирующего разрозненные рефлекторные реакции в первичный безусловнорефлекторный поведенческий комплекс, связан с возникновением в нем новых звеньев передачи интегрированной импульсации.

Со стабилизацией системы вагуса на уровне развития мозга амфибий возникает вопрос, какие звенья в среднем мозге могут служить передаточными реле на пути восходящих висцеральных афферентов. По данным литературы, к звеньям, причастным к передаче висцерального возбуждения, принадлежит тегментум — важнейший коллектор полисенсорной информации, переключающий висцеральную импульсацию от моторных зон вагуса. В дорзальном ядре тегментума представлены волокна гипоталамуса и афферентные проекции интерпедункулярного ганглия. Его удельный вес в системе восходящих проекций в эволюции увеличивается, обрстая новыми связями, осложняющими анализ его морфофункциональной основы. Однако у амфибий афферентная организация тегментума еще не обладает четкостью зрелой структуры. Мало изучены его специализированные проекции и еще менее известна специфика передачи восходящих проекций вагуса [1, 3, 10]. Поиски зон, обеспечивающих быструю и четкую проекцию системы вагуса в вышележащие отделы ЦНС, представляются нам важными, и одна из целевых задач нашего исследования — попытка отыскать эти недостающие звенья афферентных проекций вагуса в промежуточных инстанциях ЦНС, в частности, в среднем мозге.

Исследования проведены на 10 ненаркотизированных лягушках (*Rana ridibunda*) весом 50—60 г, жестко фиксированных в специаль-

ной камере, удерживающей животное в неподвижном состоянии в естественной для него позе [11]. Камера укреплялась в стереотаксисе. Регистрация ВП осуществлялась по методике записи ВП в модификации В. И. Гусельникова применительно к низшим позвоночным [4]. Отведение ВП монополярное. Для отводящих электродов (ОЭ) использовалась нихромовая или стальная проволока сечением от 50 до 100 мк. Раздражение ядра блуждающего нерва осуществлялось биполярным нихромовым электродом (РЭ — раздражающий электрод) одиночными импульсами прямоугольного тока напряжением 7—20 В при длительности раздражающего импульса 0,5 мс. Для раздражения использовался стимулятор ЭСУ-1. Запись потенциалов производилась на осциллографе С1-18. Осциллограммы регистрировались на фотопленке аппарата «Зенит-Е».

ВП отводились от центральной зоны полушария среднего мозга, центрально-дорзальной области промежуточного мозга, каудальной области переднего мозга и примордиального гиппокампа. Идентификация зон отведения осуществлялась по атласу М. Кемали и В. Брайтенберга [12], а также на основании принятых в литературе для амфибий условных обозначений зон переднего мозга [2, 5, 7]. Гистологическая идентификация производилась экспресс-методом.

Контралатеральное раздражение продолговатого мозга в зоне расположения висцеромоторного ядра вагуса (РЭ — 250—500 мк) не вызывало появления ВП на поверхности центральной области среднего мозга. Ток напряжением 15—20 В, как правило, вызывающий появление электротонической реакции, в этом случае не способствовал появлению ВП (рис. 1, А). Слабая реакция с предшествующей электротонической высокоамплитудной негативностью в поверхностных отведениях от среднего мозга на ток 9—10 В возникала при достижении раздражающим электродом уровня висцеромоторного ядра (РЭ — 1500—1600 мк).

Электротонический компонент реакции, полное отсутствие или низкая амплитуда волны первичной ($20 \pm 5,1$ мкВ) негативности и низкая амплитуда вторичной ($30 \pm 5,2$ мкВ) негативности, большая длительность ВНК ($55 \pm 4,5$ мс) — все это свидетельствует об угасающем характере реакции по ходу восходящих проекций, о том, что отводящий электрод (ОЭ) не находится в ФМА зоны генерации висцерального ВП (рис. 1, Б).

В поисках возможных путей восходящей висцеральной афферентации исследовались комиссуральные связи обоих полушарий среднего мозга. С этой целью производилось раздражение одного из полушарий на различных уровнях погружения РЭ при отведении потенциала с поверхности соседнего полушария. Результаты исследований показали, что при поверхностном раздражении правого полушария и поверхностном отведении от центральной зоны противоположного полушария зарегистрировать потенциалы не удается (рис. 2, А). Первые признаки реакции на ток 10—15 В возникают при достижении раздражающим электродом уровня 500—1000 мк (позитивная волна $77,5 \pm 3,1$ мкВ длительностью $7,5 \pm 1,3$ мс с четко выраженной латентностью порядка 3 мс). Раздражение структур на глубине 1500 мк вызывало появление специфических реакций с негативной волной ($45 \pm 4,8$ мкВ; $2,5 \pm 1,1$ мс), предшествующей высокоамплитудной позитивной волне ($75 \pm 2,1$ мкВ; 5—6 мс), без каких бы то ни было признаков вторичного компонента.

Первичная проверка реактивности поверхностных слоев центральной зоны среднего мозга при раздражении висцеромоторного ядра показала слабую угасающую реакцию, отраженную от зоны генерации, в нижних слоях. С другой стороны, если судить по приведенным материалам, комиссуральные связи двух полушарий осуществляются на уровне 500—1500 мк. Однако данные, свидетельствующие о комиссуральных связях полушарий среднего мозга, еще не дают ответа на главный вопрос о путях восходящей афферентации висцерального потока в мозге лягушек.

В своих дальнейших исследованиях восходящих путей вагусной импульсации в среднем мозге амфибий мы исходили из наших результатов о зонах представительства висцерального ВП в промежуточном и переднем мозге. Поэтому наше внимание было направлено на передне-центральную область таламуса, на каудальный отдел переднего мозга и область примордиального гиппокампа в медио-дорзальной части паллиального плаща (рис. 2, А—Г).

В каудальной области переднего мозга ипсилатеральное раздражение базальных структур среднего мозга на глубине 3000—4500 мк вызывало появление характерных реакций — негативно-позитивных, коротколатентных, с нечетко выраженным латентным периодом, невысокой амплитудой негативной волны, изменяющейся при вертикальных смещениях раздражающего электрода амплитудой позитивной волны. Вторичный негативный компонент отсутствовал. Позитивные потенциалы на ток 10—12 В возникали при достижении раздражающим электродом, уровня 300° мк. С дальнейшим погружением РЭ связано появление и увеличение негативного компонента реакции. При раздражении структур на глубине 4500 мк ВП приобретали форму негативно-позитивных реакций с первично-негативным компонентом $50 \pm 4,05$ мкВ; 3 мс и амплитудой позитивной волны, не превышающей $25 \pm 0,4$ мкВ при длительности $7 \pm 0,3$ мс. Обращают на себя внимание факт инверсии артефакта при раздражении структур на глубине 1000—1500 мк и предшествующий появлению позитивных потенциалов комплекс слабо выраженных, низкоамплитудных ПНК и ВНК при раздражении структур на глубине 2000—2500 мк, имеющих формальное сходство с потенциалами, возникающими на раздражение блуждающего нерва.

В примордиальном гиппокампе низкочастотные ВП на ток небольшой силы (порядка 7 В) — слабая угасающая реакция — возникали при достижении раздражающим электродом уровня 2500 мк. При подъеме РЭ выше указанного уровня реакция на ток исчезала и не появлялась даже при увеличении силы раздражения до 10 В. Уровню возникновения слабой угасающей реакции предшествовал уровень осцилляторных изменений, не имеющих прямого отношения к ВП примордиального гиппокампа, но усиливающих амплитуду фоновых размахов при каждом раздражении среднего мозга (рис. 2, В).

Характерные изменения в зоне примордиального гиппокампа при ступенчатом погружении РЭ на глубину 1750, 2000, 2500 мк: инверсия артефакта, резкое увеличение осцилляций при погружении раздражающего электрода, отсутствие ВП при раздражении верхних участков тектума током, большим, чем 7 В, — все это свидетельствует, что при ипсилатеральных раздражениях висцеральное возбуждение может достигать примордиального гиппокампа по путям, восходящим к перед-

нему мозгу от структур, располагающихся на глубине среднего мозга в пределах 2500 мк.

В зоне таламуса при прямом и обратном раздражении (рис. 2, Г) мы сталкиваемся с теми же уровневными локусами, раздражение которых вызывало реакции в переднем мозге. В положении раздражающего электрода в среднем мозге на уровне 2000 мк в медио-центральной зоне таламуса на ток напряжением 10—15 В появлялась очень слабая реакция как следствие электротонических влияний, восходящих к дорзомедиальной поверхности таламуса с нижерасположенной зоны генерации. Достижение РЭ глубины 2500 мк приводило к появлению потенциала с высокоамплитудной позитивной волной ($65 \pm 4,2$ мкВ, $8,5 \pm 0,5$ мс) и следующей за нею негативностью невысокой амплитуды ($16 \pm 0,09$ мкВ, $40 \pm 3,8$ мс). При достижении РЭ глубины 3000 мк позитивной волне предшествует негативный компонент невысокой амплитуды ($37 \pm 3,2$ мкВ, $2,5 \pm 1,1$ мс). Амплитуда позитивной волны достигала $80 \pm 4,2$ мкВ при длительности $7 \pm 0,9$ мс. Вторичный негативный компонент невысок по амплитуде ($20 \pm 2,4$ мкВ), большой длительности ($40 \pm 3,1$ мс). При положении РЭ на глубине 3500 мк происходили резкие изменения в амплитуде компонентов ВП. С выходом кончика РЭ из зоны угасающих по ходу восходящих проекций реакций вызванные потенциалы обретали свою исходную форму. На глубине погружения РЭ 4000—4500 мк в таламусе стабилизировалась четкая негативность — потенциал $58 \pm 3,3$ мкВ, длительностью $4 \pm 1,1$ мс с предшествующей ($18 \pm 2,5$ мкВ, 2 мс) и последующей (25 мкВ, $4 \pm 1,02$ мс) позитивными фазами. Вторичная негативность практически не выражена.

Полученные данные показали, что в поверхностных слоях тектума в мозге амфибий отсутствуют прямые проекции блуждающего нерва. Фокус максимальной активности в наших исследованиях не был выражен в участках, представляющих область зрительного импульса. Электротонический характер первичной негативной волны — необходимость большой силы тока для возникновения реакции, высокая амплитуда негативного компонента, предшествующего или сливающегося с первичной негативностью, а также инверсия артефакта в поверхностных слоях тектума — все это свидетельствует об отраженном характере волны по диффузной вертикали восходящего проекционного пути. Естественно было ожидать, что зона ФМА блуждающего нерва располагается в нижележащих структурах центральной области полушария среднего мозга.

Средний мозг — промежуточная инстанция на пути восходящего висцерального потока — представляет интерес как система, специфические изменения которой на эволюционном уровне мозга амфибий связаны с передачей централизованных функций промежуточному мозгу. Преобразование зрительных бугров в высший функциональный центр, организующий поведение животного, связано с развитием такой модулирующей системы, как стриатум [6]. Сам же средний мозг специализируется на функциях сложного реле-интегратора, принимающего и перерабатывающего интегрированную импульсацию нижележащих образований ЦНС с последующей передачей их на уровень новых функциональных групп. Естественно было бы предположить, что этот переход на новый уровень функциональной специализации реле-интегратора, соответственно должен был отразиться и в структурных преобразованиях — возникновении новых звеньев передачи интегрированной

импульсации. Принципиальной предпосылкой такого вывода может быть логическая последовательность развития — возбуждение от периферических рецепторов первоначально поступает в зоны, связанные в своем развитии, а затем в зоны, связывающие функционально разнородные системы в единый функционально-структурный комплекс. Эта зависимость особенно отчетливо прослеживается у высших животных, у которых афферентные проекции в коре представлены в первичных и вторичных рецептивных областях ЦНС. Возможность подобных увязок системы вагуса с новыми функциональными структурами среднего мозга оказалась реальной у амфибий, система вагуса которых с приобретением специализированного моторного выхода стала независимой системой. Таким образом, мы поставлены перед сложной задачей — определить в среднем мозге звенья восходящих путей висцеральной импульсации и отыскать вновь сформированные пути, суметь отделить их от старых, определить функциональный колорит, формы их электрофизиологического выражения.

Для разрешения поставленной задачи мы воспользовались полученными ранее нами фактами о зонах представительства вагусной афферентации в переднем и промежуточном мозге. Свое внимание мы направили на отыскание путей восходящих проекций к этим зонам при раздражении определенных участков среднего мозга.

Результаты исследований показали, что при смещении электрода по вертикали от центра полушария среднего мозга к его основанию можно выделить по крайней мере три структурных уровня, раздражение которых определяло появление характерных потенциалов. Первый уровень комиссуральных связей двух полушарий располагается на глубине от 500 до 2000 мк ниже поверхности центральной зоны. Второй уровень восходящей афферентации обнаружен в среднем мозге на глубине 2500 мк. Это уровень структур, непосредственно прилегающих к основанию желудочка среднего мозга, располагается ниже клеточных масс, составляющих, по данным атласа М. Кемали и В. Брайтенберга [12], серое вещество среднего мозга. Этот участок представлен ростральным концом тегмента, и именно с этим уровнем раздражения связана импульсация, достигающая ипсилатеральной половины примордиального гиппокампа. Знаменательно, что для вызова слабой реакции в примордиальном гиппокампе вполне достаточно тока напряжением 7 В. Это свидетельствует о том, что здесь мы имеем дело с восходящими путями с очень малым количеством переключений. Обращает на себя внимание и тот факт, что раздражение именно этого структурного уровня связано с возникновением ВП типа угасающей реакции со слабо выраженным ПНК и ВНК в дорзальной области промежуточного мозга и каудальной области переднего мозга. И третий — это уровень предполагаемых путей, по которым висцеральная импульсация из продолговатого мозга, возможно, достигает дорзальной поверхности центральной области промежуточного мозга и каудальной области переднего мозга.

Один из феноменов, обращающий на себя внимание исследователей висцеральной активности мозга амфибий, — это характерные различия в форме потенциалов, регистрируемых в разных участках мозга на раздражение висцеромоторного ядра вагуса. С этим явлением мы сталкиваемся и в экспериментах со средним мозгом. Потенциалы в разных отделах мозга при раздражении центральной области среднего

мозга и висцеромоторной зоны продолговатого мозга представлены в виде слабо угасающей двухкомпонентной реакции, возникающей при раздражении структур среднего мозга на уровне 2000—2500 мк, и не-

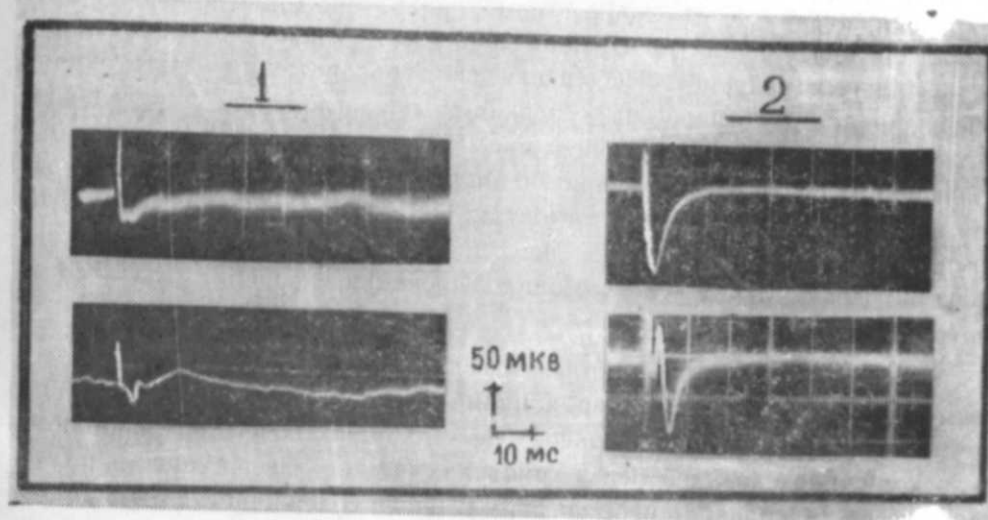


Рис. 3. Типы вызванных потенциалов при раздражении тегментального и базального уровней среднего мозга лягушки: 1 — ВП на контралатеральное раздражение стимулами пороговой силы (7—10 В) структур на глубине 2000—2500 мкВ. Отведение от каудального конца переднего мозга, примордиального гиппокампа, ростральной части дорзального таламуса, 2 — ВП при контралатеральном раздражении базальных структур среднего мозга. Отведение от тех же структур.

гативно-позитивных реакций при раздражении базальных структур среднего мозга (рис. 3). В настоящее время мы не располагаем сведениями, которые позволили бы дать объяснение этому феномену, однако следует подчеркнуть формальное сходство негативно-позитивных ВП среднего мозга с потенциалами парагиппокампальной области и комиссуральной зоны переднего мозга, возникающих на раздражение висцеромоторного ядра вагуса.

Среднемозговые образования амфибий изучены недостаточно. Пока не ясно, каким структурам соответствуют уровни среднего мозга, при раздражении которых мы получаем ВП в разных зонах переднего и промежуточного мозга. Из возможных передатчиков висцеральной импульсации в вышележащие структуры сразу следует исключить тектум, так как отсутствие висцерального ФМА в тектальных зонах в наших экспериментах согласуется с литературными данными о специализации тектальных структур как исключительно проекционно-зрительных областей [8, 9]. С наибольшей вероятностью можно говорить о тегменте как реле, переключающем висцеральную импульсацию, восходящую от моторных зон вагуса. Однако в литературе представлены лишь единичные сведения о проекции висцеральных импульсов в тегменте через базальный оптический тракт, значительно больше фактов о возможном участии в передаче вагусной информации таких структур, как интерпедункулярное ядро и гипоталамус.

О тегментуме, как об одном из звеньев в передаче афферентной импульсации с висцерального ядра блуждающего нерва, свидетельствует и его морфологическая связь с центральным серым веществом среднего мозга, куда каудальным концом примыкает дорзальное ядро покрышки, и данные, полученные нами при раздражении центрального отдела среднего мозга на глубине 2500 мк — уровне расположения тегментальных нейронов. Небольшая сила раздражения, достаточная для возникновения пороговых реакций, показывает незначительное число переключений достигающей примордиального гиппокампа висцеральной импульсации. ВП в примордиальном гиппокампе специфичны для вагусной импульсации — состоят из ПНК и вторичного негативного компонента. Малая амплитуда негативного компонента ВП — свидетельство диффузности восходящих проекций, слабой развитости проекционных путей.

Одно из предложений, которое здесь может быть высказано, — это возможный пусковой характер влияния висцеральной импульсации, протекающей через тегментальное реле. Характер висцеральной импульсации, протекающей через гипоталамическое звено, нужно полагать, несет совершенно иное информативное содержание [13].

Литература

1. Аветисян Э. А. Исследование нейротропной организации висцеросоматических афферентных систем гипоталамуса в онтогенезе. — Автореф. дис. канд. биол. наук, Ереван, 1980. — 23 с.
2. Белехова М. Г. Особенности организации таламо-кортикальной системы черепных. — В сб.: Электрофизиологические исследования ЦНС позвоночных. Л., 1970. с. 137—146.
3. Белехова М. Г. Электрофизиологические изучения восходящих проекций тегментума заднего мозга. — ДАН СССР, 1978, т. 242, № 3, с. 462—464.
4. Гусельников В. И. Методика опытов на мелких лабораторных животных. — В сб.: Техника и методика электроэнцефалографии. Изд-во АН СССР, 1963, с. 231—258.
5. Карамян А. И. Функциональная эволюция мозга позвоночных. — Л.: Наука, 1971. — 303 с.
6. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. — Л.: Наука, 1976. — 253 с.
7. Карамян А. И. Эволюция дисцефало-кортикальных взаимоотношений у позвоночных. — В сб.: Развитие научного наследия академика Л. А. Орбели. Л.: Наука, 1982. с. 79—93.
8. Карамян А. И., Белехова М. Г., Веселкин Н. П. Особенности афферентной организации промежуточного и конечного мозга амфибий и рептилий. — В сб.: Механизмы возганных потенциалов мозга. Л.: Наука, 1971, с. 69—79.
9. Номоконова Б. М. Ретино-теgmentальные проекции у лягушек *Rana temporaria*. — Эволюционная биохимия и физиология, 1968, № 4, с. 367—371.
10. Сепп Е. К. Теория развития нервной системы позвоночных. — М.: Медицина, 1959. — 428 с.
11. Сулейманов Н. И., Перельгин В. В. Свидетельство на изобретение «Камера для исследования лабораторных животных» № 405544, 14 августа 1973 года. — 2 с.
12. Kemali M., Bräutenbergl V. Atlas of the Frog's Brain. — Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag, 1969.
13. Varbanova A., Nikolov N. Interoception and Rhythms in the Nervous System. — Sofia: Publishing House of the Bulgarian Academy of Science, 1982.

Ш. К. Тагмиев, С. Н. Чугунова

АМФИБИЛАРЫН АРАЛЫГ БЕЖИНДЭ ПАЗАН ЭСЭБЛЭРИН ГАЛХАН ПРОЕКЦИЈАСЫ

Електродун орта бејинин дөрдтөпэлн чисминин көрмө пайм мәркәзиндән онларын эсасы истигамәтиндә һәрәкәт едәркән гычыгланан амфибиләрин аралыг вә өн бејининдә сәвијјәви потенциаллар ярадан үч структур сәвијјә (1) ики көрмө пайынын комиссурал алағаләри сәвијјәси (500—1500 мк); 2) 2500 мк дәринликдә јерләшән вә биләвәситә орта бејини мәдәчијинин эсасына истиянад едән сәвијјә; 3) электродун даһа дәрин јери-диләмәси заманы потенциал форманын сәрт дәјишмәләри илә мүшәјиәт олуған сәвијјә— (2500 мк-дан ашағыдыр) ашкар едилмишдир. Тегментумун рострал гуртараҗагына уј-гуи кәлән икинчи сәвијјәнин гычыгландырымасы гиппокампа эәиф БНК вә ИНК-ја малик сәлән реаксияларын јаранмасы илә мүшәјиәт олуур. Зәиф күчлү чәрәјана (7 В) чаһаб оларағ јаранан потенциал өтүрмә нисбәтән аз мигдарда көчүрүлмәси олан галхан јоллара јөнәлир.

Күман едилир ки, виссерал гычыға гаршы јаранан мүхтәлиф сәвијјә потенциалларынын формасындакы фәргләр орта бејинини дашыдығы мүрәккәб функцијаларла алағадардыр. Мүәллифләрә көрә, тегментал реләдән кечән виссерал импульслар ахынын сәр-бәст өтүрүлмәсинә шәраит јарада биләр.

УДК 639.2+639.212

Р. Ю. КАСИМОВ, В. И. ЛУКЬЯНЕНКО, З. М. КУЛИЕВ, А. А. КОКОЗА,
Н. В. АЛЕКПЕРОВА

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСЕТРОВОДСТВА НА КАСПИИ

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

В настоящей работе на четырех видах осетровых (белуга, осетр, шип, севрюга) исследованы в раннем онтогенезе формирование и становление пищевых и защитных поведенческих реакций, стабилизация некоторых морфо-биохимических показателей головного мозга, начиная от 20- до 120-суточного возраста. Установлено, что для повышения биологического качества осетровых при промышленном выращивании и лучшего приспособления их к естественным условиям после выпуска из рыбоводных заводов, необходимо выращивать эти ценные виды рыб прудовым способом и при достижении возраста 35—45 суток и массы тела 2,5—3,9 г выпускать их в реку. В указанный период степень сформированности поведенческих реакций и морфобиохимических структур головного мозга у осетровых рыб обеспечит их быстрое приспособление к природным условиям и лучшие показатели выживаемости.

Осетровые являются национальным богатством нашей Родины. На долю Советского Союза приходится свыше 90% мировых запасов осетровых и почти 80—85% их вылавливается в Каспийском море. Осетровые привлекают внимание не только своими высокими пищевыми качествами.

Современное осетровое хозяйство — это сложная система, где проводится ряд важнейших мероприятий, среди которых основное место занимают повышение эффективности размножения осетровых в естественных условиях, заводское воспроизводство молоди, рациональное использование и охрана запасов осетровых и, наконец выпуск заводской молоди в естественные водоемы.

В последние годы численность осетровых в Каспийском море в основном пополняется за счет их заводского воспроизводства. Ежегодно из рыбоводных заводов в Каспий выпускается свыше 100 млн. жизнестойкой молоди (массой 2—3 г). Однако промысловый возврат этой молоди крайне низкий. По расчетам А. Н. Державина [5], промысловый возврат от выпускаемой молоди осетровых должен составлять 2—3%. Фактический же он часто в 10—30 раз ниже ожидаемого. Это, как нам кажется, объясняется тем, что многие биотехнологические нормативы, особенно определение сроков выпуска молоди и ее биологического качества изучены пока недостаточно. На сроки выращивания молоди на рыбоводных заводах и выпуска ее в естественные водоемы существуют различные точки зрения. Одни исследователи считают, что чем крупнее выпускаемая молодь, тем лучше она приспособляется в естественных условиях и ей менее опасны хищники [2—4, 15, 18 и др.]. Другие считают, что выпускать молодь необходимо в более ранние сроки, что позволит им лучше приспособиться к естественным условиям [7, 9, 10, 13, 14 и др.], следовательно, и промысловый возврат этой молоди будет значительно выше.

Следует отметить, что одним из основных путей повышения эффек-

тивности осетроводства на современном этапе является правильное определение качества и возраста выпускаемой из рыбоводных заводов молоди. Повышение промыслового возврата на 0,1—0,2% позволит дополнительно вылавливать сотни центнеров этой ценной рыбы.

Нами в течение 1965—1980 гг. проводились многочисленные исследования онтогенетического формирования и становления различных функций организма молоди осетровых, позволяющих им лучше адаптироваться и ориентироваться в различных условиях. В качестве объектов исследования использовались различные виды и популяции осетровых. Изучалось формирование и становление пищепоисковых и защитных поведенческих реакций, возрастные особенности изменения морфобиохимических показателей отдельных структур головного мозга осетровых рыб в онтогенезе.

Опыты проводились с молодью белуги, осетра, шипа и севрюги, начиная с 20-суточного возраста, выращенной различными способами (бассейновым, прудовым и комбинированным) на рыбоводных заводах, а также выловленной из реки. Эксперименты проводились на Курином и Волжском экспериментальных осетровых рыбоводных заводах.

Пищепоисковые и защитные поведенческие реакции осетровых рыб изучались по методике Р. Ю. Касимова [8, 9]. Содержание общего белка в тканях головного мозга определяли методом О. Лоури и др. [19], содержание свободных аминокислот методом высоковольтного электрофореза на бумаге [1, 6, 11]. Исследование нейронального состава отдельных структур головного мозга осетровых в раннем онтогенезе проводилось с использованием классической хромосеребряной импрегнции по Гольджи [см. 17]. Остальные методические приемы описаны в работах В. И. Лукьяненко и А. А. Кокосы [13], А. А. Кокосы [12], и др.

Полученные данные подверглись статистической обработке [16].

Осетровые проходят несколько этапов развития, качественно отличающихся друг от друга. Поэтому на ранних этапах факторы внешней среды накладывают существенный отпечаток на формирование и становление поведенческих реакций и физиологических функций организма рыб. Учитывая это обстоятельство, рыбоводы выпускают молодь из рыбоводных заводов только после полного формирования у рыб этих важнейших функций, то есть на стадии малька. Как уже отмечалось, ихтиологи считают, что выпуск молоди в естественные водоемы необходимо осуществлять лишь при достижении ею массы 3 г и выше, так как эти рыбы менее доступны хищникам, лучше ориентируются по течению и т. д. Однако эти высказывания основывались на число эмпирических данных, так как влияние факторов внешней среды на поведенческие и физиологические функции организма молоди осетровых в период заводского выращивания еще не обоснованы научно. Лишь в 1965—1970 гг. стали проводить исследования с целью обоснования сроков выпуска молоди из рыбоводных заводов [9, 13].

Проведенные почти одновременно исследования на осетровых в бассейнах рек Волги и Куры выявили, что при определении сроков выпуска молоди из рыбоводных заводов брать за основу лишь весовые показатели неверно; необходимо учитывать и возрастные особенности развития рыб, степень сформированности защитных и пищедобывательных поведенческих реакций у молоди.

Результаты экспериментов показали, что на степень формирования

Таблица 1

Динамика выедания хищником молоди севрюги, выращенной в различных условиях (возраст рыб — 50 сут.)

Условия выращивания	Средняя масса тела, г	Среднее количество (%) молоди, съеденной судаком в течение 15 сут. по пятидневкам		
		1	2	3
Река	2,1±0,42	3,2±0,11	1,9±0,20	0
Бассейн	3,9±0,53	58,9±2,54	24,6±1,47	16,8±0,71
Бассейн + Пруд	3,2±0,71	50,7±1,97	17,6±0,88	12,5±0,55
Пруд	2,5±1,09	19,9±1,06	10,2±1,33	7,6±0,42

защитных и пищепоисковых реакций у молоди осетровых оказывают существенное влияние условия ее выращивания и содержания. Считают, что хищник является одним из факторов, лимитирующих численность молоди осетровых в естественных условиях [2, 3, 4, 15].

В связи с этим представлялось важным исследование динамики выедания хищником молоди, выращенной в различных условиях (табл. 1). Так, хищным рыбам, в частности, взрослым особям судака, редко удается поймать естественную молодь. В то же время хищник в первые пять дней съедает почти 60% выпущенной молоди севрюги, выращенной бассейновым, и 50% — комбинированным способом.

Оказалось, что показатели защитной реакции молоди, выращенной прудовым способом, более близки к естественным, но и здесь хищнику удается уничтожить определенную часть молоди.

Анализ полученных результатов показал, что несмотря на одинаковую плотность во второй и третьей пятидневках количество молоди, съеденной судаком, значительно уменьшается. Кроме того, и по поведенческим показателям заметно, что у молоди проявляются разнообразные формы избегания хищника.

Аналогичные различия между молодью, выращенной в различных условиях, обнаружены и в ходе изучения пищедобывательных поведенческих реакций (рис. 1). Регистрируя время нахождения пищи в лабиринте молодью разного возраста, выращенной различными способами, мы обнаружили, что до 25-суточного возраста почти все рыбы с одинаковой скоростью находят предложенную им пищу. Причем эти данные недостоверны. Однако после 25-суточного возраста между молодью, выращенной в бассейнах и комбинированным способом (бассейн+пруд), и речной молодью имеются достоверные различия в скорости нахождения пищи. Следует отметить, что с возрастом они увеличиваются (рис. 1).

Таким образом, полученные данные еще раз подтверждают наши сведения о том, что в возрасте 25—40 суток у молоди осетровых начинается стабилизация важнейших поведенческих реакций (защитных и пищедобывательных). В этот период условия обитания накладывают определенный отпечаток на направленность развития той или иной поведенческой реакции, что было установлено в ходе изучения дина-

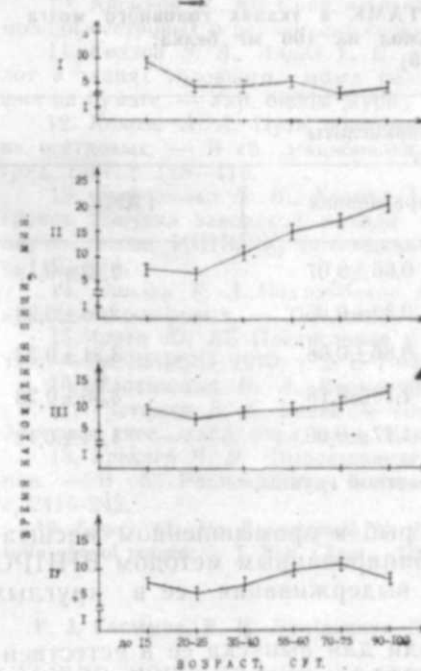


Рис. 1. Средние показатели времени нахождения пищи молодью осетра разного возраста, выращенной в различных условиях:

I — в реке; II — в бассейне; III — в бассейне+пруд; IV — в пруду.

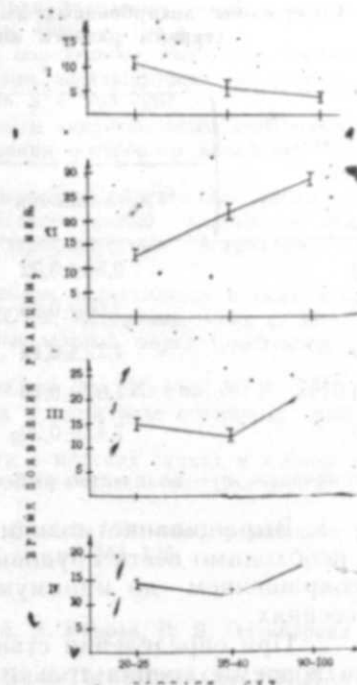


Рис. 2. Средние показатели времени появления реакции на хищника у молоди севрюги разного возраста, выращенной в различных условиях:

I — в реке; II — в бассейне; III — в бассейне+пруд; IV — в пруду.

мики проявления реакции на вид и запах хищника (рис. 2). Полученные данные еще раз убедительно показывают, что после 25-суточного возраста различия во времени проявления реакции на хищника между речной и заводской (выращенной различными способами) молодью достоверно увеличиваются.

Исследование возрастной динамики содержания некоторых аминокислот и формирования нейрональной структуры головного мозга показали, что к 35—45-суточному возрасту указанные функции стабилизируются и завершается морфологическая сформированность отдельных структур головного мозга осетровых рыб (табл. 2).

Полученные материалы позволяют сделать вывод, что задержка молоди осетровых в заводских условиях свыше 40—45 суток нецелесообразна, так как приводит к затуханию некоторых важнейших поведенческих реакций. Своевременный выпуск молоди из рыбоводных заводов с необходимым набором поведенческих реакций позволит ей лучше ориентироваться и приспособиться к речным условиям, а следовательно, увеличит выживаемость этих рыб в естественных условиях, что в конечном итоге является одним из основных путей повышения эффективности промышленного осетроводства.

Таблица 2

Содержание дикарбоновых аминокислот и ГАМК в тканях головного мозга североги разного возраста (в мкмол на 100 мг белка; $M \pm m; n=16$)

Возраст, сутк.	Аминокислоты		
	Глутаминовая	Аспарагиновая	ГАМК
30	$2,86 \pm 0,32$	$0,66 \pm 0,07$	$2,43 \pm 0,19$
45	$2,06 \pm 0,29$	$0,82 \pm 0,05$	$2,54 \pm 0,28$
60	$1,72 \pm 0,14$	$0,86 \pm 0,08$	$3,21 \pm 0,33$
90	$1,67 \pm 0,19$	$1,16 \pm 0,18$	$3,56 \pm 0,28$
120	$1,41 \pm 0,22$	$1,17 \pm 0,06$	$1,41 \pm 0,12$

Примечание: n — количество рыб с каждой возрастной группы.

1. Выращивание молоди осетровых рыб в промышленном масштабе необходимо вести прудовым или комбинированным методом ВНИРО с сокращением до минимума сроков выдерживания ее в круглых бассейнах.

2. При определении стандарта молоди для выпуска ее в естественные водоемы оценка только по показателям массы тела неверна, так как прирост массы тела зависит от условий кормления рыб. В период высоких температур из-за снижения биомассы живых кормов прирост массы тела рыб замедляется. Для определения сроков выпуска молоди осетровых необходимо учитывать степень сформированности у них основных поведенческих и биохимических показателей, позволяющих лучше ориентироваться и приспособляться к естественным условиям.

3. Своевременное обеспечение живыми кормами молоди осетровых приведет к достижению массы тела 2,5—3,9 г в 40—45-суточном возрасте, что достаточно для выпуска ее из рыбоводных заводов.

Литература

1. Бейли Дж. Методы химии белков. — М.: Мир, 1965 — 284 с.
2. Бойко Е. Г. Воспроизводство осетровых Азовского моря. — В сб.: Осетровое хозяйство в водоемах СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 160—166.
3. Бойко Е. Г., Калинкина Е. А. О выживании осетровой молоди разных весовых групп. — Рыбное хозяйство, 1961, № 4, с. 51—53.
4. Гунько А. Ф. Особенности роста молоди осетра и их значение для определения стандарта молоди при промышленном разведении осетровых. — В сб.: Теоретические основы рыбоводства. М.: Наука, 1965, с. 205—214.
5. Державин А. Н. Куринское рыбное хозяйство. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1956. — 508 с.
6. Кавсан В. М., Тайкова Н. В., Серебрянный С. В. К определению аминокислотного состава с помощью высоковольтного электрофореза. — Укр. биохим. журн., 1969, т. 41, № 5, с. 601—605.
7. Карзинкин Г. С., Солдатова Е. В., Шеханова И. А. Некоторые итоги массового мечения молоди осетра радиоактивным изотопом. — Тр. ВНИРО, 1961, т. 44, с. 85—101.
8. Касимов Р. Ю. Условные рефлексы у осетровых рыб. — Зоол. журн., 1958, т. 37, вып. 9, с. 1380—1388.
9. Касимов Р. Ю. Сравнительное изучение поведения осетровых в раннем онто-

генезе. — Автореф. дис. д-ра биол. наук, Баку, 1970. — 52 с.

10. Касимов Р. Ю. Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молоди осетровых в раннем онтогенезе. — Баку: Эм, 1980. — 136 с.

11. Козлов Э. А., Алиев Т. В. Количественное определение свободных аминокислот в тканях головного мозга белых крыс методом электрофореза и хроматографии на бумаге. — Укр. биохим. журн., 1972, т. 44, вып. 2, с. 263—267.

12. Козоза А. А. Пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых. — В сб.: Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград, 1981, с. 115—116.

13. Лукьяненко В. И., Козоза А. А. Физиологическое обоснование оптимальных сроков выпуска заводской молоди осетровых в естественный водоем. — Матер. научн. сессии ЦНИОРХ, посвященной 100-летию осетроводства. Астрахань, 1969, с. 112—114.

14. Маилан Р. А., Махмудбеков А. А. Естественные перестилки и скат молоди куринских осетровых. — Тез. докл. на сессии ЦНИОРХ. Астрахань, 1966, с. 58—59.

15. Марти Ю. Ю. Предисловие к сб.: «Осетровые южных морей Советского Союза». — Тр. ВНИРО, 1970, т. 2, с. 7—19.

16. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е издание. — М.: Изд-во МГУ, 1970.

17. Рустамов Э. К. Развитие конечного мозга в онтогенезе осетровых рыб. — Автореф. дис. канд. биол. наук, Баку, 1984. — 17 с.

18. Треклер И. В. Выращивание молоди белуги в морских садках в южном Каспии. — В сб.: Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград, 1981, с. 241—242.

19. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. Z., Randall J. Protein measurement with folin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, N 1, p. 265—275.

Р. Ю. Касимов, В. И. Лукьяненко, З. М. Гулиев, А. А. Козоза, Н. В. Элакбарова

ХЭЗЭРДЭ НЭРЭЧИЛИЖИН ЭФФЕКТИВЛИЖИН АРТЫРЛМАСЫ ЖОЛЛАРЫ

Мэгалэдэ нэрэ чинсли балыгларын дөрд нөвүнэ мэхсус олан көрпэлэрдэ (бөлжэ, гажабалыгы вэ узунбурун) еркэн онтогенездэ гыдаланма вэ мұдафиз рефлекслэринин, бейиндэ бэ'зи морфо-биокимјэви дэјишникликларин пұхталашмасы мээаласиндэн бөһс олунур.

Мүөјјөн олунмушдур ки, сүн'и јолла чохалдылан вэ завод шэрантиндэ бөјүдүлэн нэрэ балыгынын көрпэлэринин биоложи кејфијјэтинин артырмаг олар вэ һәмни көрпэлэрин тэбин чај шэрантинэ јахшы ујјунлашмасы үчүн онлары ноһур шэрантиндэ јашы 35—45 күна вэ чөкиси 2,5—3,9 г-а чатдыгда чаја бурахмаг лазымдыр. Бу јашда бир чох рефлекслэрин вэ морфо-биокимјэви көстэричилэрин пұхталашмасы баша чатыр вэ тэбин шэранта бурахылан көрпэлэр һәмни шэранта даһа јахшы ујјунлашыр.

УДК 591.53:591.57

Д. М. АЛИЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ РЫБОВОДНОГО КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОСЕТРОВЫХ С БИОХИМИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КРОВИ

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

Изучались количество гемоглобина, общего белка и белковые фракции сыворотки крови осетров северо- и южно-каспийской популяций и рыболовные показатели рыб различного срока заготовки (осень и весна). Отмечено, что при высоких показателях общего белка в сыворотке крови рыболовные показатели (процент созревания самок, оплодотворяемость икры и выживаемости зародышей и личинок) значительно ниже. Предлагается использовать данные показатели в качестве индикатора пригодности рыб для рыболовства.

В последние годы в связи с изменением гидрологического режима и загрязнением воды р. Куры наблюдается нарушение миграционных путей осетровых рыб разных популяций, что приводит к изменению состава нерестовой популяции. В результате этого не хватает производителей чистой местной популяции для использования их рыболовными заводами. Так, в р. Куру заходят осетровые северокаспийской популяции, наибольшее количество которых наблюдается со второй половины августа до ноября [1]. Поэтому в последние годы стоит вопрос об использовании осетров волжской популяции в условиях р. Куры для получения потомства во II цикле (осенью) или в I (весной) следующего года.

Р. М. Гусейнов [4] отмечает, что наиболее эффективно использование производителей северокаспийского осетра в I цикле рыболовных работ (весной) следующего года, так как большое количество производителей в период II цикла (осенью) находится на III стадии половой зрелости, когда они являются жировыми и полужировыми, и качество полученной рыболовной икры оказывается низким. Поэтому стало задачей разработать методы преждевременного определения пригодности самок для рыболовства. Учитывая это, мы начали работу по изучению физиолого-биохимических параметров рыб с различным рыболовным качеством.

В качестве показателей физиологического состояния рыб использовали такие биохимические величины, как концентрация гемоглобина, общего сывороточного белка, фракционный состав белков сыворотки крови.

Эксперименты проводились на Куринском производственно-экспериментальном осетровом рыболовном заводе.

Объектами исследования служили производители осетра разных популяций и себрюги, выдержавшие различные сроки в заводских условиях, а также выловленные из р. Куры на тonyaх.

Потомство от производителей получали методом гипофизарных инъекций [2]. В опытах было использовано 56 производителей, из них — 38 особей осетра, 18 — себрюги. Кровь брали путем каудотомии

из хвостовых сосудов во время получения половых продуктов. Содержание общего белка (г%) в сыворотке крови рыб определяли методом Loury et al [10]. Концентрацию гемоглобина (г%) определяли фотометрически на эритрогеметре марки 0,65. Разделение белков сыворотки крови производили методом дискэлектрофореза на 7%-ном полиакриламидном геле. За основу были приняты методики Ornstein L. [11] и Davis B. [9].

После денситометрии определяли относительное содержание белковых фракций (%). Протеинограмму изучали по относительной подвижности фракций, которые разделяли по зонам: быстродвижущиеся фракции (проальбумины и альбумины), α_1 -глобулины, β -глобулины, α_2 -глобулины и γ -глобулины.

Рыболовные качества производителей определяли по показателям оплодотворяемости икры и выживаемости зародышей.

Полученные результаты обрабатывались статистически по методу Фишера-Стьюдента [6].

Одной из важнейших задач современной рыболовной физиологии по праву считают поиск физиолого-биохимических «качеств» производителей, т. е. их способности в ответ на гипофизарные инъекции дать рыболовно полноценные половые продукты [7].

В последние годы привлекает внимание вопрос о корреляции между уровнем сывороточного белка, содержанием белка в отдельных фракциях и качеством производителей осетровых рыб и получаемого от них потомства.

На примере азовских осетровых [3], а также русского осетра и себрюги северокаспийской популяции [8] была продемонстрирована возможность использования общего сывороточного белка для оценки уровня реактивности производителей на гипофизарные инъекции.

Полученные нами данные показали, что у рыб с некачественной в рыболовном отношении икрой количество белка в сыворотке крови больше, чем у рыб с хорошими рыболовными показателями. Самки осетра, у которых относительно высокое содержание белка в БДФ сыворотки крови на IV стадии зрелости гонад выше, имеют лучшие рыболовные качества.

В результате выявления наличия и характера связи между уровнем сывороточного белка у самок белуги, подвергнутых гипофизарным инъекциям, и процентным оплодотворением икры, Ю. Б. Долидзе [5] приходит к выводу, что существует определенный оптимальный уровень содержания сывороточных белков, отклонение от которого (повышение или снижение) приводит к нарушению нормального хода созревания и овуляции икры при гипофизарных инъекциях.

У самок осетра южно-каспийской популяции, резервированных осенью, содержание общего белка сыворотки крови составило 3,0 г%, гемоглобина — 12,7%, относительное содержание белка в БДФ — 33,09%, количество оплодотворенной икры — 93,61%, а выживаемость личинок — 91,56%. У «весенних» самок осетра той же популяции уровень гемоглобина составил 9,79 г%, общий сывороточный белок — 3,48 г%, относительное содержание белка в БДФ было ниже — 24,51%, количество оплодотворенной икры доходило до 91,53%, а выживаемость зародышей — до 86,16%.

У северокаспийской популяции осетра, резервированного осенью, количество оплодотворенной икры и выживаемость составили: 89,48 и

Некоторые рыбоводные и биохимические показатели самок осетра разной популяции*

Интегрированные	Концентрация гемоглобина, г%	Концентрация общего сыровоточного белка, г%	Средние показатели сумм (в %) относительного содержания белков в фракциях					Клиническое обследование, %	Рыбная масса личинок, %
			БДФ						
			α_1 -глоб. дин	β -глоб. дин	α_2 -глоб. дин	γ -глоб. дин			
Осетр южно-каспийский (осенний)	12,7 ± 0,67	3,06 ± 0,81	3,65 ± 0,36	6,34 ± 0,35	48,04 ± 3,28	8,89 ± 2,1	33,09 ± 1,28	93,61 ± 0,29	91,56 ± 1,32
Осетр южно-каспийский (весенний)	9,79 ± 1,09	3,48 ± 0,3	4,31 ± 0,87	9,5 ± 1,99	47,76 ± 1,61	13,9 ± 1,42	24,51 ± 1,14	91,53 ± 2,2	86,16 ± 2,3
Осетр северокаспийский (осенний)	10,33 ± 0,76	4,29 ± 0,76	11,83 ± 1,63	10 ± 1,5	36,37 ± 2,03	17,3 ± 1,4	24,54 ± 1,86	89,48 ± 3,38	86,99 ± 3,0
Осетр южно-каспийский (весенний) перезревший	7,45 ± 1,26	1,42 ± 0,03	7,75 ± 0,54	6,55 ± 1,47	48,88 ± 1,58	19,29 ± 2,17	17,5 ± 1,26	—	—
Осетр северокаспийский (осенний) перезревший	7,4	4,36	10,1	7,07	40,4	23,23	19,19	—	—
Северюга (весенняя)	9,06 ± 0,96	4,88 ± 1,16	5,64 ± 1,75	7,75 ± 0,73	40,89 ± 2,17	8,09 ± 1,34	37,62 ± 2,39	—	—
Северюга (осенняя)	8,16 ± 1,56	4,8 ± 0,87	6,88 ± 0,21	7,63 ± 0,27	47,51 ± 0,83	8,32 ± 1,01	29,57 ± 1,43	—	—
Северюга	13,06 ± 0,6	9,7 ± 0,8	5,11 ± 1,54	9,26 ± 0,96	40,71 ± 0,75	11,89 ± 1,19	33,0 ± 1,21	—	—

Примечание*. Кровь брали во время рыбоводных работ весной.

86,99%, соответственно, при уровне гемоглобина — 10,33 г%, общего белка — 4,29 г%. Относительное содержание белка в БДФ при этом составило 24,54%.

Имеются различия в показателях относительного содержания белка во фракциях между осетрами южно-каспийской популяции разного срока выдерживания (табл. 1).

Значительные изменения исследуемых показателей крови наблюдаются при перезревании рыб. У перезревших «весенних» самок южно-каспийской популяции в уровнях гемоглобина и общего сыровоточного белка наблюдаются следующие изменения: гемоглобин понижается до 7,45 г%, общий белок — до 1,42 г%.

У перезревших самок осенней заготовки волжской популяции, в отличие от осетра южно-каспийской популяции, α_2 -глобулины изменяются незначительно, а доля α_2 -глобулинов увеличивается (см. табл. 1).

У самцов при перезревании уменьшается количество гемоглобина и общего белка. Так, у осетра осенней резервации южно-каспийской популяции концентрация гемоглобина составила 11,5 г%, общего белка — 4,5 г%, а у перезревших самцов уровень гемоглобина достигает 7,82 г%, белка — 3,43 г%. Также изменяется уровень белка во фракциях крови. За счет падения уровня альбумина, α_2 и γ -глобулинов возрастает относительное содержание α_1 -глобулинов (табл. 2).

У куринского осетра, выловленного на тоне, в отличие от резервированных самцов, концентрация гемоглобина выше (13,64 г%), а содержание общего белка ниже (3,4 г%). Изменения в уровнях белка различных фракций незначительны (см. табл. 2). Только содержание белка в области γ -глобулинов значительно выше у осетра из тони.

У осетра волжской популяции концентрация гемоглобина и общего сыровоточного белка составляет 11,0 и 6,16 г%. У перезревших самцов этой же популяции уровень гемоглобина изменяется незначительно, но количество белка в сыворотке снижается (см. табл. 2).

У самок северюги различного срока выдерживания наблюдаются различия в содержании альбуминов, α_2 -глобулинов. Содержание α_1 = β и γ -глобулинов почти одинаково (см. табл. 1).

У самок северюги, выловленных на тоне, как концентрация гемоглобина, так и содержание сыровоточного белка (13,06 и 9,7 г%) значительно превосходят эти показатели у резервированных самок. Также имеются различия в содержании белка в области БДФ, β и γ -глобулинов.

Самцы северюги (см. табл. 2) также отличаются друг от друга. Увеличение процентного содержания α_1 + α_2 -глобулинов сопровождается соответствующим уменьшением β и γ -глобулинов.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно отметить, что при резервации производителей осетровых осенью для использования их в весеннем цикле рыбоводные работы необходимо осуществлять в более короткие сроки. Вероятно, при выдерживании производителей следует осуществить регуляцию температуры садка.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. При использовании производителей, заготовленных в осенние и зимние месяцы, в качестве маточного стада в весенние месяцы необходимо создание благоприятных условий резервации в более короткие сроки.

Таблица 2:

Показатели гемоглобина, общего белка и белковых фракций сыворотки крови самцов осетра разной популяции и севируги

	Концентрация гемоглобина, г%	Концентрация общего сывороточного белка, г%	Средние показатели суммы относительного содержания белка во фракциях, %				
			ГДФ	α ₁ -глобулины	β-глобулины	α ₂ -глобулины	γ-глобулины
Осетр южнокаспийский (осенний)	11,5±1,02	4,5±0,93	29,67±1,23	5,82±1,23	7,1±1,8	50,99±1,46	6,45±1,06
Осетр северокаспийский (осенний)	11,0±0,81	6,16±1,01	24,74±1,91	7,55±2,88	6,43±2,0	47,73±3,1	13,55±1,43
Осетр южно-каспийский (весенний)	7,28±1,38	3,43±1,14	14,9±2,15	10,95±1,15	11,58±2,34	36,69±2,38	22,79±2,8
Осетр северокаспийский (осенний)	11,2±0,96	3,16±1,69	19,65±2,56	19,63±1,30	7,69±1,34	44,41±2,65	8,53±0,89
Осетр северокаспийский (весенний)	—	—	21,98±1,74	8,8±1,31	25,29±1,57	30,79±1,44	13,19±0,84
Севируга (весенняя)	—	—	28,93±1,46	5,04±0,78	6,29±0,74	47,18±2,11	12,58±1,37
Осетр южно-каспийский	13,6±1,47	3,4±0,98	25,23±2,11	9,9±1,01	12,6±0,93	41,41±2,56	10,81±1,37
Севируга	12,06±1,09	3,38±0,5	—	—	—	—	—

2. При концентрации общего белка в сыворотке крови производителей осетровых ниже 2 и выше 5—6 г% использование их для рыбоводных целей нежелательно.

3. Осетров северокаспийской популяции, резервированных в сентябре—октябре, желателно использовать в качестве производителей ранней весной при температуре 10—15°C.

Литература

1. Абдибеков А. С., Гусейнов Р. М. Влияние разной солености и температуры на ранние этапы развития волжского и кузнецкого осетров. — V Всесоюзная конференция по экологической физиологии и биохимии рыб. Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1982, ч. 3, с. 3—4.
2. Гербицкий Н. Л. Современное состояние и перспективы метода гипофизарных инъекций в рыбоводстве. — В кн.: Труды лаборат. основ рыбоводства. Л., 1947, т. 1, с. 5—25.
3. Голованенко Л. Ф. Белковый состав, уровень липидов кровяной сыворотки и содержание белка в печени, как показатели физиологического состояния производителей донской севируги. — В кн.: Труды ЦНИОРХ, 1972, т. 4, с. 209—216.
4. Гусейнов Р. М. Рыбоводные показатели освоения северокаспийской популяции осетра в условиях р. Куры. — Тезисы отчетной сессии ЦНИОРХ, Астрахань, 1980, с. 8.
5. Долидзе Ю. Б. Некоторые биохимические показатели крови гипофизированных самок белуги с различными рыболовными показателями. — IV Всесоюзная конференция по экологической физиологии и биохимии рыб. Астрахань, 1979, т. 2, с. 83—84.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1980, 293 с.
7. Лукьяненко В. И. Экологическая биохимия осетровых рыб. — III Всесоюзная конференция «Экологическая физиология рыб». Тез. докл., Киев, 1976, т. I, с. 18—19.
8. Лукьяненко В. И., Попов А. В., Мишин Э. А., Суриаль А. И. Внутривидовая изменчивость фракционного состава сывороточных белков *Acipenser stellatus* Эволюционная биохимия и физиология, 1975, т. XI, № 2, с. 191—192.
9. Davis B. — Ann. New York Acad. Sci., 1964, 121, p. 404.
10. Lowry et al. Protein measurement with the folin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, p. 265—275.
11. Ornstein L. — Ann. New York Acad. Sci., 1964, 121, p. 321.

Д. М. Элијева

НЭРЭ БАЛЫГЛАРЫНЫН ТӨРЭДИЧИЛЭРИНДЭ ГАНЫН БИОКИМЖЭВИ КӨСТЭРИЧИЛЭРИНИН ОНЛАРЫН ЧОХАЛМА ГАБИЛИЛЭТИНДЭН АСЫЛЫ ОЛМАСЫНЫН ӨЖРЭНИЛМЭСИ

Мөгалэдэ көстөрилэр ки, нэрэ балыглары еһтијатыныи Күрдэ азалмасы нэтичэсиндэ јаз ајларында нэрэ чинсиндэн олан балыглары чохалдан заводлар өз план еһтијачыны өдэјэн мигдарда төрөдичи тутта билмирлэр. Буна көрө да нэрэ төрөдичилэри октјабр-феврал ајларында заводларда сахланылар, чохалма һарарәти чатдыгда онлара гипофиз гормону нурулуб күрү ва маја алынылар.

Алынган күрүнүн чох һиссәсинин мајаланмаг габилијјәти вә рүшәјмини јашама фанзи ашагы олдуғундан гијмәтлин әрзаг малы олан гара күрүнүн корланмасына сәбәб олур.

Төрөдичилэрини ганыныи биокимјәви көстөричилэринини онларыи чохалма габилијјәтиндэн асылы олмасы мәсәләси тәһлил едилмишдир. Тәдигат көстөрилэр ки, ганыи әрдабында үмуми зүлалыи мигдары јүксәк олдугда балыг күрүлэринини мајаланма ва рүшәјлэрини јашама фанзи хејли ашагы дүшүр.

Беләдиклә нэрэ төрөдичилэринини ган әрдабыныи тәркибиндә олан зүлалыи мигдарыи ва онун фраксијаларыныи тәркибини билмәклә очтаныи балыгчылыг үчүн јарарлы олуб-олмамасыи әввалчәдән тәјин етмәк мүмкүндүр.

УДК 577.152.2

З. Ш. МУСАЕВ, Н. С. САФАРОВ, С. Н. БАБА-ЗАДЕ

ВЫДЕЛЕНИЕ ДВУХ ФОРМ ГУАНОЗИН-3', 5'-МОНОФOSFAT-ЗАВИСИМОЙ ПРОТЕИНКИНАЗЫ ИЗ ТКАНЕЙ КРЕВЕТКИ

Сектор физико-химической биологии Института физики АН Азерб. ССР

Методами гель-фильтрации и ультрацентрифугирования в градиенте плотности сахарозы из тканей креветки выделены две формы гуанозин-3',5'-монофосфат-зависимой протеинкиназы. Коэффициенты седimentации I и II формы равны 7,2 и 4,5S, соответственно. Термостабильный белковый модулятор существенно не влияет на активность цГМФ-зависимых протеинкиназ, но способен резко изменять скорость фосфотрансферазной реакции, катализируемой цАМФ-зависимой протеинкиназой из мозга крупного рогатого скота и циклонуклеотид-независимой протеинкиназой из тканей креветки.

Результаты проведенных в последнее десятилетие исследований показали, что одним из наиболее универсальных молекулярных механизмов регуляции биохимических процессов в клетке является энзиматическое фосфорилирование белков, катализируемое протеинкиназами (АТР: протеин фосфотрансфераза, КФ 2. 7. 1. 37.). В тканях животных обнаружены аденозин-3', 5'-монофосфат (цАМФ)- и гуанозин-3', 5'-монофосфат (цГМФ)-зависимые протеинкиназы [6, 10], которые найдены в растениях [5].

Эффективным методом очистки цГМФ-зависимой протеинкиназы является аффинная хроматография на производных цАМФ или цГМФ [3, 11], однако при этом происходит активация фермента циклическими нуклеотидами, что нежелательно для проведения экспериментов по исследованию регуляторных свойств цГМФ-зависимой протеинкиназы. В настоящей работе показано, что в тканях креветки *Palaemon adspersus* присутствуют две формы цГМФ-зависимой протеинкиназы, которые могут быть разделены гель-фильтрацией и ультрацентрифугированием. Методика выделения исключала контакт фермента с циклическими нуклеотидами в процессе очистки.

Исходный препарат, содержащий две формы цГМФ-зависимых протеинкиназ, был получен путем гомогенизации свежих креветок в калий-фосфатном буфере с последующим осаждением фермента при pH-5.5 и хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе.

Сконцентрированный исходный препарат наносили на колонку (2,5×80 см), заполненную биогелем Р-200. Гель-фильтрацию проводили со скоростью протекания элюента (20 мМ калий-фосфатный буфер, содержащий 2 мМ ЭДТА и 1 мМ дитиотрейтол, pH 7.0), равной 25 мл/ч. Во фракциях (3,8 мл) определяли содержание белка и фосфотрансферазную активность в присутствии и отсутствии 5 мкМ цГМФ. Гель-фильтрация позволяет разделить фермент на три фракции с протеинкиназной активностью. Две фракции стимулировались в присутствии 5 мкМ цГМФ, а активность фермента в третьей фракции не регулировалась ни цАМФ, ни цГМФ. Две формы цГМФ-зависимой протеинкиназы были обозначены как форма I и II в соответствии с поряд-

ком их появления в элюате. Удельная активность фермента на этой стадии составляла 4200—4300 нмоль ^{32}P на мг белка за 1 мин.

С целью дальнейшей очистки каждую из двух форм цГМФ-зависимой протеинкиназы подвергали ультрацентрифугированию в градиенте плотности сахарозы (5—20%). Анализируемый ферментный раствор (0,2 мл) наслаивали на градиент (4,8 мл) в нитроцеллюлозных центрифужных пробирках ротора — SW-65 центрифуги Вексман и центрифугировали при 4°C при 40000 об/мин в течение 16 ч. По окончании центрифугирования содержимое пробирок собирали по каплям (объем фракции — 160 мкл) и определяли в них содержание белка и фосфотрансферазную активность в присутствии и отсутствии 5 мкМ цГМФ. Коэффициенты седimentации двух форм фермента определяли по ме-

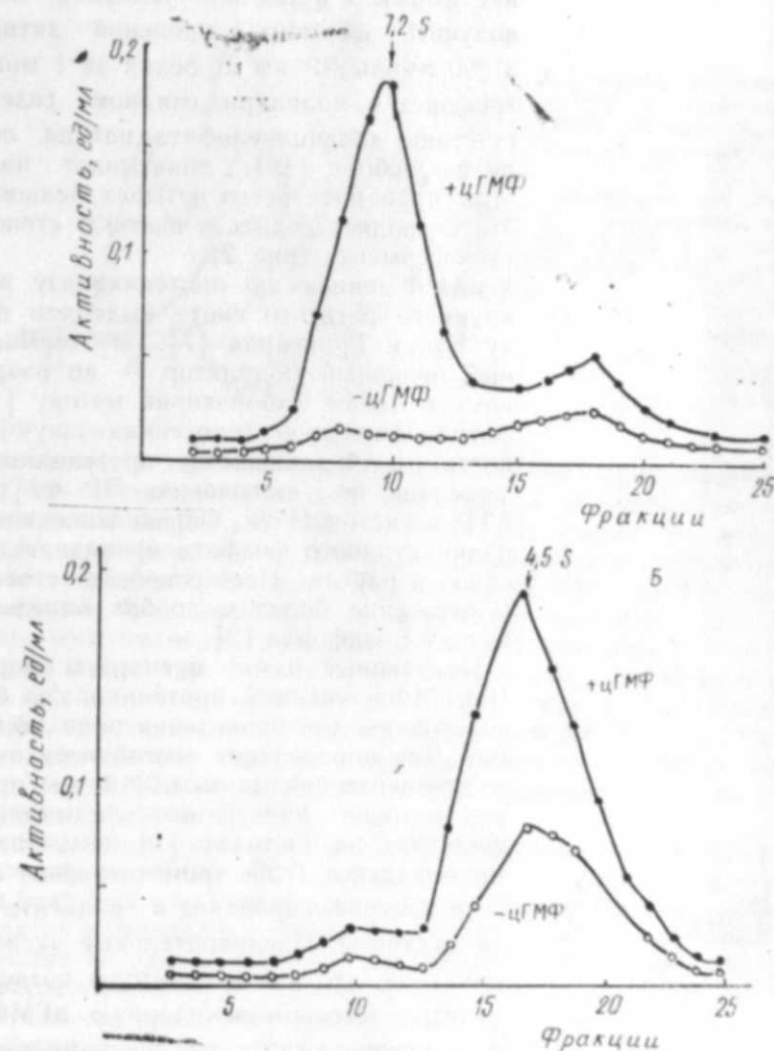


Рис. 1. Центрифугирование формы I (А) и формы II (Б) цГМФ-зависимой протеинкиназы в градиенте плотности сахарозы

тоту Мартина и Эймса [13], используя в качестве белков-маркеров каталазу (11,2 S), сывороточный альбумин быка (4,6 S) и овальбумин (3,6 S).

Результаты центрифугирования, представленные на рис. 1, являются подтверждением присутствия в исходном препарате двух форм цГМФ-зависимой протеинкиназы. Как видно из рисунка, эти формы седиментируют в зонах 7,2 и 4,5 S. Центрифугирование не приводит к заметному увеличению удельной активности формы II, но увеличивает удельную активность формы I до 25500 пмоль ^{32}P на мг белка за 1 мин. Повторное ультрацентрифугирование формы I в тех же условиях позволяет получить фермент с удельной активностью 31200 пмоль ^{32}P на мг белка за 1 мин. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия, по Веберу и Осборн [19], показывает наличие в этом препарате всего четырех белковых зон, что позволяет судить о высокой степени очистки фермента (рис. 2).

цАМФ-зависимую протеинкиназу из мозга крупного рогатого скота выделяли по методу Куо и Грингарда [7], а термостабильный белковый модулятор — по разработанному в нашей лаборатории методу [1]. Фосфотрансферазную (протеинкиназную) активность цГМФ-зависимой протеинкиназы определяли по включению ^{32}P из $[\gamma\text{-}^{32}\text{P}] \text{ATP}$ в гистон H 2в. Определение количества радиоактивного фосфата проводили как описано в работе Нестеровой с соавт. [16]. Содержание белка в пробах определяли по методу Брэдфорда [2].

Полученные нами препараты формы I и II цГМФ-зависимой протеинкиназы были использованы для проведения ряда экспериментов. Для определения способности очищенного фермента связывать цГМФ мы применили ряд методов: фильтрацию на миллипоровых фильтрах по Гилману [4], гель-фильтрацию на сефадексе Г-25, хроматографию на бумаге и центрифугирование в градиенте плотности сахарозы. Предварительные эксперименты показали, что все эти методы позволяют отделить высокомолекулярную цГМФ-зависимую протеинкиназу от низкомолекулярного соединения — цГМФ. Однако ни в одном из опытов не удалось обнаружить заметного связывания ^{3}H цГМФ с протеинкиназой.

Рис. 2. Электрофорез в полиакриламидном геле очищенной формы I цГМФ-зависимой протеинкиназы

На рис. 3 представлены данные по центрифугированию цГМФ-зависимой протеинкиназы (фермент, полученный после стадии хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе), инкубированной с ^{3}H цГМФ. В этом эксперименте 5 мкг фермента инкубировали при 4°C в течение 30 мин с 0,15 мкМ ^{3}H цГМФ и затем центрифугировали в градиенте плотности сахарозы в условиях, описанных выше. Из рисунка видно, что в пробах, содержащих цГМФ-зависимую протеинкиназу, уровень радиоактивности ^{3}H цГМФ не превышает фоновый, т. е. связывания ^{3}H цГМФ с ферментом не наблюдается.

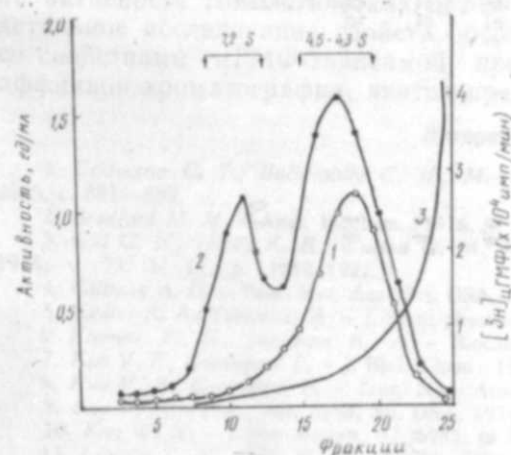


Рис. 3. Центрифугирование в градиенте плотности сахарозы двух форм цГМФ-зависимой протеинкиназы, проинкубированных с ^{3}H цГМФ: 1 — активность в отсутствие цГМФ; 2 — активность в присутствии 5 мкМ цГМФ; 3 — распределение ^{3}H цГМФ после центрифугирования

Безуспешность попыток определения цГМФ-связывающей активности цГМФ-зависимой протеинкиназы наводит на мысль об отсутствии прочного связывания цГМФ с ферментом, однако эти результаты находятся в противоречии с данными по аффинной хроматографии, свидетельствующими о прочном связывании цГМФ с цГМФ-зависимой протеинкиназой. Возможно, что в тканях присутствует два типа цГМФ-зависимых протеинкиназ, различающихся по способности связывать циклический нуклеотид. В этой связи следует отметить работы группы Куо [14, 17], в которых авторам не удалось обнаружить связывание цГМФ с ферментом после его диссоциации в присутствии цГМФ и гистона, а также данные других исследователей [12], обнаруживших в экстракте печени петуха фракцию цГМФ-зависимой протеинкиназы, которая не связывала цГМФ.

Согласно некоторым данным [17], зависимость цГМФ-зависимой протеинкиназы от цГМФ проявляется только в присутствии термостабильного белкового модулятора. Однако, по данным других авторов [15, 3], модулятор не влияет на активность цГМФ-зависимой протеинкиназы. Наши данные по этому вопросу согласуются с результатами второй группы исследователей. В таблице представлены результаты определения активности различных протеинкиназ в отсутствие и присутствии термостабильного белкового модулятора из тканей креветки. Видно, что модулятор существенно не влияет на активность формы I и II цГМФ-зависимой протеинкиназы. Вместе с тем, модулятор способен значительно изменять активность цАМФ-зависимой протеинкиназы из мозга крупного рогатого скота и циклонуклеотид-независимой протеин-

Таблица 1

Влияние модулятора на активность протеинкиназы

Протеинкиназа	Активность белка, ед/мг					
	Гистон Н1		Протамин		Смесь гистонов	
	— мод.*	+ мод.	— мод.	+ мод.	— мод.	+ мод.
цГМФ-зависимая протеинкиназа I	3,6	4,0	4,0	4,6	2,6	1,8
цГМФ-зависимая протеинкиназа II	2,7	3,1	3,9	4,1	2,2	2,8
цАМФ-зависимая протеинкиназа	4,5	3,0	2,2	4,1	5,0	0,5
Циклонуклеотид-зависимая протеинкиназа	0,36	1,14	0,45	1,0	1,1	0,6

Примечание: * мод.—модулятор.

киназы из тканей креветки. Ингибирующий эффект модулятора резко проявляется при использовании в качестве субстрата смеси гистонов. Если субстратом служит протамин, то модулятор проявляет стимулирующее действие на цАМФ-зависимую и независимую протеинкиназы. С гистонами Н1 модулятор ингибирует цАМФ-зависимую и стимулирует независимую протеинкиназы.

Таким образом, представленный нами метод очистки позволяет получить в высокоочищенном состоянии две формы (I и II) цГМФ-зависимой протеинкиназы. Установлено, что термостабильный белковый модулятор из тканей креветки не оказывает существенного влияния на активность гомологической цГМФ-зависимой протеинкиназы. Более детальное исследование свойств обеих форм фермента и их сравнение со свойствами цГМФ-зависимой протеинкиназы, выделенной методом аффинной хроматографии, явится предметом следующих сообщений.

Литература

1. Садыков С. Т., Бабазаде С. Н., Мехтиев Н. Х. — Биохимия, т. 46, 1981, № 5, с. 881—889.
2. Bradford M. M. — Anal. Biochem., 1976, v. 72, p. 248—254.
3. Gill G. N., Holdy K. E., Walton G. M., Konnstein C. B. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1976, v. 73, N 11, p. 3918—3922.
4. Gillman A. G. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1970, v. 67, N 1, p. 305—312.
5. Keates R. A., Trewavas A. — J. Plant physiol., 1974, v. 54, N 1, p. 95—99.
6. Kranias F. G., Jungman R. A. — Biochim. Biophys. Acta, 1978, v. 517, p. 447—456.
7. Kuo V. F., Greengard P. — J. Biol. Chem., 1970, v. 245, N 10, p. 2493—2498.
8. Kuo V. F., Greengard P. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1969, v. 7, p. 1349—1355.
9. Kuo V. P. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1974, v. 71, N 10, p. 4037—4041.
10. Kuo W. N. — Experientia, v. 37, 1981, N 5, p. 453—454.
11. Lincoln T. M., Dills W. L., Corbin G. D. — J. Biol. chem., 1977, v. 252, N 12, p. 4269—4275.
12. Linnala-Kankkunen A., Mäepää P. H. — Biochim. Biophys. Acta, 1979, v. 537, N 3, p. 324—332.
13. Martin R. G., Ames D. N. — J. Biol. Chem., 1961, v. 236, N 5, p. 1372—1379.
14. Miyamoto F., Petzold G. L., Kuo V. F., Greengard P. — J. Biol. chem., v. 248, N 1, p. 179—189.
15. Nakazawa K., Sano M. — J. Biol. Chem., 1975, v. 250, N 18, p. 7415—7419.
16. Nesterova M. V., Sasbenko L. P., Vasilev V. J., Severin F. S. — Biochim. Biophys. Acta, 1975, v. 377, p. 271—281.
17. Sboji M., Patric V. G., Tse V., Kuo V. F. — J. Biol. Chem., 1977, c. 252, N 12, p. 4347—4353.
18. Walsb D. A., Perkins V. P., Krebs E. V. — J. Biol. Chem., 1968, v. 243, N 13, p. 3763—3765.
19. Weber K., Osborne M. — J. Biol. Chem., 1969, v. 244, N 16, p. 4406—4412.

З. Ш. Мусажев, Н. С. Сафаров, С. Н. Бабазаде

ГУАНОЗИН=3', 5'-МОНОФOSFATДАН АСЫЛЫ ПРОТЕИНКИНАЗ КРЕВЕТ ТОХУМАЛАРЫНДАН АЛЫНЫМЫШ ИКИ ФОРМА

Мәгаләдә кел-филтрасија во сахарозанын гатылыг градиентиндә ултрасентрафуга методу илә кревет *Palaeomon adspersus* тохумаларындан гуанозин=3', 5'-монофосфатдан асылы протеинкиназа (АТР: протени фосфоттрансфераза, КФ 2.7.1.37) ферментинин ики формасынын алынмасындан бәһс олунур. I во II формаларын седиментасија эм-саллары мувафиг оларар 7,2 S во 4,5 S олмушдур.

УДК 575.591

Д. А. ТУРГИЕВА, Э. М. РАСУЛОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ ЭРИТРОЦИТОВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Сектор физико-химической биологии Института физики АН Азерб. ССР

При обследовании населения двух сел Таузского района Азербайджанской ССР у семи человек обнаружен наследственный дефицит глутатионпероксидазы эритроцитов; в трех случаях недостаточность фермента сопровождалась сниженной активностью глутатионредуктазы и гексофосфоизомеразы. Изучение популяционно-генетической структуры населения показало высокую и однородную частоту распространения глутатионпероксидазной недостаточности в обследуемых селах.

Наследственный дефицит глутатионпероксидазы (H_2O_2 : глутатион-оксидоредуктаза, КФ 1. 11. 1. 9, ГП) в эритроцитах впервые был описан в 1967 г. у новорожденных детей с гемолитической анемией [13]. Последующие немногочисленные наблюдения представили клиническую картину этой энзимопатии [14—17].

Учитывая высокую частоту распространения эритроцитарных энзимопатий в Азербайджане [1, 2, 8] и важность соответствующих исследований как для теоретической, так и для практической медицины, в Секторе физико-химической биологии ИФ АН Азербайджанской ССР проводится изучение глутатионпероксидазной недостаточности в эритроцитах [4—7].

В настоящем сообщении приводятся случаи дефицита глутатионпероксидазы, обнаруженные в Таузском районе Азербайджанской ССР, а также характеристика популяционно-генетической структуры населения обследованных сел.

Для выявления лиц с ГП недостаточностью проводили массовое обследование населения двух сел — Караханлы и Мулкулу полуколичественным методом, модифицированным и описанным ранее [3]. Активность фермента определяли в венозной крови с 0,2 М ЭДТА. В работе использовали дополнительные ферменты — глутатионредуктазу (КФ 1. 6. 2., ГР), лактатдегидрогеназу (КФ 1. 1. 1. 27, ЛДГ), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназу (КФ 1. 1. 1. 49., Г6ФД) и субстраты фирм „Boehringer mannheim“ (ФРГ), „Reanal“ (ВНР), реактивы отечественного производства «ХЧ» и «ЧДА».

Активность ГП, Г6ФД и гексофосфоизомеразы (КФ 5. 3. 1. 9., ГФИ) измеряли в гемолизатах согласно методическим указаниям Международного комитета по стандартизации в гематологии для анализа эритроцитарных ферментов [11]; ГР — методом, описанным Zoos H. и др. [12].

Выделение эритроцитов. Эритроциты осаждали 15-минутным центрифугированием на холоде ($+4^{\circ}C$) при 2000g и трижды промывали в физиологическом растворе по 20 мин при 2000g.

Приготовление гемолизата. Гемолизаты готовили на холодной деионизированной воде (1:20) с последующим трехкратным замора-

живанием ($-20^{\circ}C$) и оттаиванием (при комнатной температуре); активность ГФИ определяли в гемолизате, разведенном 1:60.

Измерение активности ферментов. Активность ферментов в гемолизатах определяли спектрофотометрически. Изменение оптической плотности поглощения измеряли на анализаторе скоростей реакции ЛКБ (фирма «ИКВ», Швеция). Уровень гемоглобина для выражения специфической активности измеряли цианметгемоглобиновым методом.

1. Глутатионпероксидаза. Инкубационная смесь для определения ГП содержала гемолизат, глутатион восстановленный (2 мМ), НАДФН (0,2 мМ), глутатионредуктазу (1 ед/мл) и 0,1 М трис-НСI буфер/0,5 мМ ЭДТА, pH 8; конечный объем пробы — 1 мл. Предынкубация 10 минут при $37^{\circ}C$; реакцию начинали добавлением в среду 70 мМ *t*-бутилгидроперекиси. Неферментативное окисление восстановленного глутатиона измеряли в смеси из вышеуказанных реагентов и буфера вместо гемолизата.

2. Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа. Реакционная смесь для определения активности Г6ФД состояла из 0,1 М трис-НСI буфера/0,5 мМ ЭДТА и 10 мМ $MgCl_2$, pH 8; 0,2 мМ НАДФ и гемолизата. Инкубацию проводили 10 мин. при $25^{\circ}C$. Реакцию запускали 50 мкл 0,6 мМ глюкозо-6-фосфата (Na соль).

3. Гексофосфоизомераза. Инкубационная смесь: 0,1 М трис-НСI буфер, pH 8,3; 3 мМ фруктозо-6-фосфат Na; 0,5 мМ НАДФ Na; 0,1 ед/мл Г6ФД; гемолизат.

4. Глутатионредуктаза. Инкубационная смесь: 41 мМ трис-НСI буфер с 14 мМ $MgCl_2$; 5,7 мМ ЭДТА и 68 мМ KCl; 0,017% сапонин; 1,3 мМ глутатион окисленный; 0,1 мМ НАДФН и гемолизат. При определении ФАД-зависимой активности ГР к смеси добавляли также 5 мМ ФАД. После 10-минутной инкубации при $37^{\circ}C$ реакцию начинали добавлением 50 мкл 0,1 мМ НАДФН.

Демографические исследования.

Исследовали демографическую характеристику населения, коэффициент инбридинга, индекс эндогамии, маркерные системы крови (ABO — группа крови и Rh — фактор) [10], антропометрический маркер — чувствительность к вкусу фенилтиокарбамида (ФТК) [18], генетические расстояния по Эдвардсу как маркерных систем (ABO, Rh, ФТК) так и для локуса дефицита ГП [10].

Из 354 человек, обследованных скрининг-тестом на недостаточность ГП, у 7 обнаружен дефицит фермента в эритроцитах, причем из 173 чел. с Мулкулу и 181 чел. с Караханлы — у 4 и 3, соответственно. Дефицит ГП в эритроцитах пробандов и их родных подтвержден количественным определением активности фермента [11]: уровень активности фермента по нашим предварительным исследованиям в среднем составил 18,87 ед/грHв [4].

У 3 человек с дефицитом ГП в эритроцитах исследовали также активность ферментов Г6ФД, ГР, ГФИ [табл. 1—3, рис. 1—3].

Как видно из табл. 1 и рис. 1, в семье Р обследованы мать (№ 1) и трое сыновей (№ 3—5), отец (№ 2) и одна дочь (№ 6). Уровень активности ГП в эритроцитах матери, отца и двух сыновей (№ 3, 4) ниже нормы и равен 12,01; 10,41; 12,01; 9,46 ед/грHв, соответственно. Активность Г6ФД у всех членов семьи в пределах нормы. У отца (№ 2) и двух сыновей (№ 3, 4) снижена также активность ГР (5,50/7,02; 5,60/8,70; 4,0/6,25 ед/грHв, соответственно); ГФИ в эритроцитах матери

(№ 1), двух сыновей (№ 3, 4) и дочери (№ 6) низкая (15,8, 33,50; 14,0; 38,7 ед/гНв, соответственно).

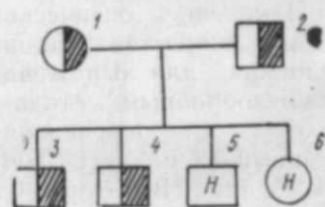


Рис. 1. Родословная семьи Р.

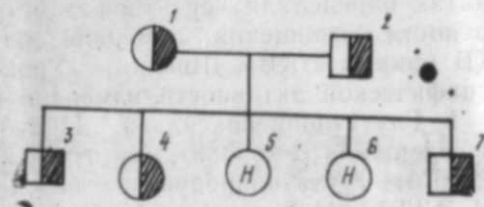


Рис. 2. Родословная семьи Х.

Таблица 1

Активность ферментов в эритроцитах членов семьи Р (в ед/гНв)							
Ферменты	Норма	Члены семьи					
		1	2	3	4	5	6
ГП	18,87±2,52	12,01	10,41	12,01	9,42	18,95	21,60
Г6ФД	5,01±0,35	6,30	5,02	7,0	7,10	6,90	9,90
—ФАД	9,48±0,31	9,40	5,50	5,60	4,0	9,40	9,40
ГР	14,0±0,40	14,60	7,32	8,70	6,25	15,60	14,80
+ФАД	55,0±4,0	15,80	45,0	33,5	14,0	—	38,70

Таблица 2

Активность ферментов в эритроцитах членов семьи Х. (в ед/гНв)								
Ферменты	Норма	Члены семьи						
		1	2	3	4	5	6	7
ГП	18,87±2,52	8,95	7,85	8,05	12,35	17,14	16,21	9,2
Г6ФД	5,05±0,35	6,80	5,25	7,20	5,50	5,90	3,40	7,4
—ФАД	9,48±0,35	8,80	5,01	5,60	9,60	7,40	8,0	7,15
ГР	14,0±0,4	14,60	7,85	8,41	16,70	10,50	14,25	17,0
+ФАД	55,0±4,0	45,65	51,5	50,6	46,40	55,80	39,40	40,4

При обследовании семьи Х. (рис. 2, табл. 2) выявлена сниженная активность фермента ГП у матери (№ 1 — 8,95 ед/гНв), отца (№ 2 — 7,85 ед/гНв) и трех сибсов (№ 3, 4, 7 — 8,05; 12,35; 9,25 ед/гНв, соответственно).

Активность Г6ФД в эритроцитах всех членов семьи в пределах нормы. У отца (№ 2) и одной дочери (№ 3) показана сниженная активность как ФАД — ненасыщенной, так и суммарной активности ГР в эритроцитах (5,01/7,85 и 5,6/8,4 ед/гНв). ГФИ-активность ниже нормы у одной дочери (№ 6 — 39,1 ед/гНв) и сына (№ 7 — 40,4 ед/гНв), у остальных членов семьи в пределах нормы.

Активность фермента ГП в эритроцитах членов семьи А. (рис. 3, табл. 3) занижена у отца (№ 2 — 11,9 ед/гНв), у дочери (№ 4 — 11,9 ед/гНв) и сына (№ 5 — 12,8 ед/гНв); у матери и одной дочери (№ 3) активность ГП в норме (18,25 и 20,01 ед/гНв, соответственно). Энзимопатий по Г6ФД, ГР и ГФИ у пробанда не обнаружено (табл. 3).

В итоге обследования членов семей пробандов (всего 18 чел.), у 12 дополнительно выявился дефицит ГП в эритроцитах, в 5 и 6 случаях сочетающийся со сниженной активностью ГР и ГФИ, соответственно. Активность Г6ФД у всех 12 человек — в пределах нормы.

Для выявления роли отдельных популяционных факторов в формировании частотного разнообразия мутантного гена ГП, нами изучена популяционно-генетическая структура населения обследованных сел. Изучена демография и составлена половозрастная структура населения (рис. 4, табл. 4), сел Мулкулу и Караханлы. Дорепродуктивный возраст

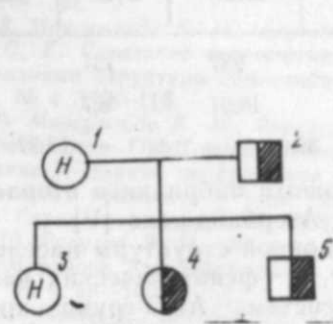


Рис. 3. Родословная семьи А.

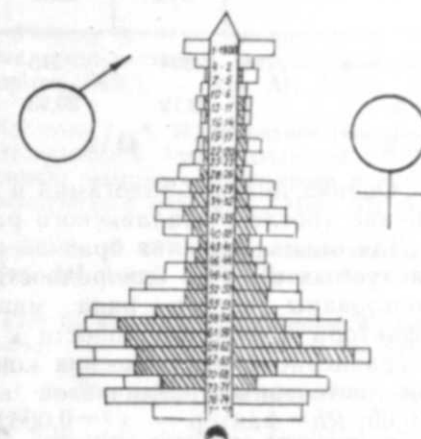


Рис. 4. Демографическое дерево населения сел Мулкулу и Караханлы Таузского района Азербайджанской ССР. Распределение всей популяции и ее обследованной части (заштриховано) по полу и возрасту

Таблица 3

Активность ферментов в эритроцитах членов семьи А. (в ед/гНв)						
Ферменты	Норма	Члены семьи				
		1	2	3	4	5
ГП	18,87±2,52	18,25	11,90	20,01	11,92	12,81
Г6ФД	5,01±0,35	5,02	6,61	4,85	6,91	7,62
—ФАД	9,48±0,31	8,25	8,0	8,23	7,51	8,81
ГР	14,0±0,40	15,60	13,10	14,90	13,40	14,50
+ФАД	55,0±4,0	51,0	45,41	41,40	57,25	50,53

мужчин и женщин составил 43,12% от общего количества жителей, что свидетельствует о высоком естественном приросте населения в этих селах. Анализ 121 семьи с общим количеством детей 900 чел. показал средний возраст вступления в брак — для мужчин 25 и для женщин — 21 год; средний возраст отца и матери — 37,6 и 31,6 лет, соответственно. Средний размер семьи — 8, 6 чел. Продуктивный возраст для мужчин — 33 года, для женщин — 30 лет.

Степень изолированности сел Мулкулу и Караханлы: индекс эндогамии 0,2658 и 0,4524, соответственно. Количество инбредных браков

в селах: в Мулклу — 13,9, в Караханлы — 14,3%. Коэффициент инбридинга по родословным — $F=0,0063$ (Мулклу) и $F=0,0065$ (Карахан-

Таблица 4

Возрастная и половая структура населения сел Мулклу и Караханлы Таузского района Азербайджанской ССР

	Дорепродуктивный возраст		Репродуктивный возраст		Пострепродуктивный возраст	
	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.
кол-во обсл.	334	315	300	287	131	138
в %	22,19	20,93	19,93	19,07	8,7	9,17
всего %	43,12		39,0		17,87	

лы). Оценка индекса эндогамии и коэффициента инбридинга вторая по величине (после Масаллинского района) в Азербайджане [9].

Для оценки влияния брачной и миграционной структуры населения исследуемых сел на однородность генных и фенотипических частот использованы частоты ряда маркерных систем: АВО-групп крови, Rh-фактора и чувствительности к фенилтиокарбамиду (ФТК). Попарное сравнение фенотипических концентраций по методу χ^2 между селами достоверных различий не выявило: АВО — $\chi^2=0,5702$; $df=1$, $P<0,05$; Rh-фактор — $\chi^2=0,0062$, $df=1$, $P<0,05$; ФТК — $\chi^2=0,2101$, $df=1$, $P<0,05$. Расчет генетических расстояний по Эдвардсу по трем маркерным системам между селами показал: АВО — 0,01727, Rh — 0,0090, ФТК — 0,0181.

Частоты мутантного гена ГП в селах Мулклу и Караханлы составили 0,0231 и 0,0166, соответственно, а попарное сравнение по критерию χ^2 между селами статистически достоверных различий не выявило ($P<0,05$); получена минимальная оценка генетических расстояний по Эдвардсу для мутантного гена между селами (0,01664). Эти результаты хорошо согласуются с полученными для маркерных систем (АВО, Rh и ФТК) данными [10] и показывают отсутствие генетических различий между селами.

Таким образом, данные настоящего исследования позволяют заключить о наличии ГП-энзимопатии с высокой и однородной частотой распространения в исследуемых селах Таузского района Азербайджанской ССР и возможную роль в этом высокой инбредности и эндогамности браков.

Литература

1. Краснополянская К. Д., Шатская Т. Л., Мехтиева Н. Х., Мовсумзаде К. М. Генетическая гетерогенность Г6ФД-недостаточности: исследование мутантных аллелей Г6ФД в Шекинском районе Азербайджанской ССР. — Генетика, 1977, 13, № 8, 1455—1461.
2. Краснополянская К. Д., Филипов Н. К., Сотникова Е. Н., Мовсумзаде К. М., Гаджиев Б. О. Закономерности распространения аллелей Gd в Азербайджане. Сообщение 2. — Генетика, 1980, 16, № 9, 1693—1700.
3. Макинская Д. А., Рашидова А. М. Быстрый скринирующий метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах человека. — В кн.: Материалы молодых ученых по физико-химической биологии. — Баку: Элм, 1981, 61.

4. Мехтиева Н. Х., Макинская Д. А. Активность фермента глутатионпероксидазы в эритроцитах здоровых людей различных этнических групп. — Изв. АН Азерб. ССР. Серия биол. наук, 1981, № 2, 112—116.
5. Мехтиева Н. Х., Макинская Д. А. Два случая наследственной недостаточности глутатионпероксидазы в эритроцитах человека. — Изв. АН Азерб. ССР. Серия биол. наук, 1981, № 3.
6. Мехтиева Н. Х., Мовсумзаде К. М., Макинская Д. А. Частота распространения дефекта эритроцитарной глутатионпероксидазы среди популяций Масаллинского района Азербайджанской ССР. — Тезисы докладов I Всесоюзного съезда гематологов и трансфузиологов, Баку, 1979, 202.
7. Мехтиева Н. Х., Мовсумзаде К. М., Цаликова Т. П., Макинская Д. А., Аббаслы А. А. Активность глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов человека. Деп. в ВИНТИ 9 июня 1980 г., № 2288—80.
8. Мовсумзаде К. М., Ахундова А. М., Расулов Э. М., Аскерова Т. А., Амиров С. Г. Сочетание генетически различных эритроцитарных нарушений β -Th с аномалиями структуры гемоглобина и дефицитом Г6ФД. — Изв. АН Азерб. ССР, 1980, № 4, 110—116.
9. Мовсумзаде К. М., Расулов Э. М., Аскерова Т. А. Исследование генетической гетерогенности Г6ФД-недостаточности и β -талассемии в Азербайджанской ССР. Сообщение I. Данные по структуре, распределению некоторых групп крови и антропометрических признаков в трех деревнях Масаллинского района. — Изв. АН Азерб. ССР. Серия биол. наук, 1980, № 5, 99—106.
10. Расулов Э. М., Мехтиева Н. Х., Мовсумзаде К. М. Гемоглобинопатии в Таузском районе Азербайджанской ССР. — Изв. АН Азерб. ССР, Серия биол. наук, 1981, № 6, 98—100.
11. Beutler E., Blume K. Q., Karlen I. C., Zohr G. W., Ramot B., Balentine W. International Committee for Standardization in Hematology: Recommended Methods for Red-Cell Enzyme Analysis. — Brit. J. Haematology, 1977, 35, p. 331—338.
12. Loos H., Roos D., Weening R., Houweri J. Familial deficiency of glutathione reductase in human blood cells. — Blood, 1976, 48, 1, p. 53—62.
13. Necheles T. F., Boles T. A., Allen D. M. Erythrocyte glutathione peroxidase deficiency and hemolytic disease of the newborn infant. J. Pediatr., 1968, 72, 3, p. 319—324.
14. Necheles T. F., Maldonado N., Barguet-Chedian A., Allen D. M. Hemozygous erythrocyte glutathione peroxidase deficiency. — Clinical and biochemical studies, 1969, 33, 2, p. 164—169.
15. Necheles T. F., Steinberg M., Cameron D. Erythrocyte glutathione peroxidase activity. — British J. Haematol., 1970, 19, 5, p. 605—612.
16. Steinberg M., Braner M. L., Necheles T. F. Acute hemolytic anemia associated with erythrocyte glutathione peroxidase deficiency. — Arch. Int. Med., 1970, 125, 2, p. 302—303.
17. Steinberg M., Necheles T. F. Erythrocyte glutathione peroxidase deficiency. — Am. J. Med., 1971, 50, p. 542—546.
18. Weiner J. S., Lourie J. A. A guide to field methods. — Human Biology, 1978, p. 115.

Д. Э. Туркиева, Е. М. Расулов

АЗЕРБАЙДЖАНДА ЕРИТРАСИТАР ГЛУТАТИОН ПЕРОКСИДАЗЫНЫН ЧАТЫШМАЗЛЫГЫНЫН ТЭДГИГИ

Мағалада Товуз районунун ики кэнд эһалисинин еритроцитлеринде глутатион пероксидаза ферменти активлигинин чатышмазлыгыны өрнөмөк мәсәдилә апарылан күтләви муәйинәнин нәтичәлериндән бәһс олунур. Скрининг методу илә 354 нәфәр муәйинә едилмишдир ки, буларын да 7 нәфәриндә јухарыда кәстәрилән ферментин чатышмазлыгы муәйин олунмушдур. Үч пробандын носил ағачы кәстәрилмишдир вә ејин заманда оларын глюкоза=6 фосфатдегидрогеназа, глутатион=редуктаза вә һексофосфоизомераза ферментлеринин активликләри тајин олунмушдур. Ајдын олмушдур ки, глутатион пероксидаза энзимопатиясы Товуз районунун кәндлериндә бәјүк сыхлыда вә бәрабәр сәвијјәдә јайылмышдир.

Мағалада энзимопатиянын јайылмасында инбред вә ендогам никаһын ролу да муәкирә олунур.

УДК 550.72:576.8.095:546.11

М. А. МАМЕДЪЯРОВ, Н. М. ИСМАЙЛОВ, В. Л. ДВЕЯРИН

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И СТОКОВ ПРОИЗВОДСТВА ДРОЖЖЕЙ НА РОСТ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАЗЛОЖЕНИЕ ИМИ НЕФТИ

Сектор микробиологии АН Азерб. ССР

Методами математического планирования экспериментов проведены исследования по выявлению воздействия молочной сыворотки и стоков производства дрожжей на интенсивность развития углеводородокисляющих микроорганизмов и степень разложения ими сырой нефти. Полученные данные показывают положительность воздействия углеводных компонентов исследуемых субстратов на интенсивность развития углеводородокисляющих микроорганизмов и степень разложения ими сырой нефти.

Углеводородокисляющие микроорганизмы (УОМ) являются важной эколого-трофической группой микроорганизмов, вовлекающих предельно восстановленные молекулы углеводородов в круговорот веществ в различных биотопах [8]. В частности, важна их роль в разложении нефти и нефтепродуктов в почве и водных экосистемах, они участвуют в разложении углеводородов в призабойных зонах нагнетательных скважин нефтяных месторождений [7, 8]. Поэтому интенсификация функциональной активности УОМ в различных биотопах имеет важное практическое значение и непосредственно связана как с восстановлением естественного плодородия почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, и очисткой водных экосистем, так и использованием этой группы микроорганизмов в разработке методов микробиологического воздействия на нефтяной пласт с целью повышения нефтеотдачи [13]. В свое время поднимался вопрос об использовании углеводородов микроорганизмами в присутствии доступного органического вещества — спиртов, кислот, витаминов, сахаров и других и было выявлено, что разного типа органические вещества оказывают различное влияние на окисление углеводородов. Так, известно, что глюкоза и некоторые аминокислоты являются репрессорами окисления углеводородов у ряда дрожжевых микроорганизмов [4]. С другой стороны, широко известен феномен «кометаболизма» или «соокисления» [9], открывающего большие перспективы в ферментативной химии. Жирные кислоты при высоком содержании также могут быть репрессорами окисления углеводородов, так как являются конечными продуктами цепи ферментативных реакций, вовлекаемых в окисление [11]. Дрожжевой же экстракт, наоборот, активизирует процессы окисления, так *Arthrobacter* образовывал 2,3- и 4-гексадеканон из *n*-гексадекана при росте на дрожжевом экстракте [12].

Целью данной работы явилось исследование влияния органических соединений, содержащихся в молочной сыворотке (МС) и стоках про-

изводства пищевых дрожжей (СПД), на конструктивный обмен УОМ и их функциональную активность.

Объектом изучения явилась накопительная культура аэробных нефтеокисляющих микроорганизмов, полученная при высеве пропитанной нефтью почвы, отобранной вблизи скважин нефтяных месторождений Апшерона на минеральную среду Раймонда. Биocenоз УОМ формировался в результате последовательных пересевов в течение 3-х месяцев на среду Раймонда с нефтью. Культура состояла из различных микроорганизмов, в основном подвижных палочек и кокков. В агаризованной среде Раймонда колонии различались морфологией, цветом и консистенцией. В качестве источника легкодоступной органики использовали молочную сыворотку и стоки производства пищевых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. В качестве углеводородного субстрата использовали сырую нефть Сураханского месторождения. Нефть легкая, метано-нафтенная с уд. в. 0,763—0,838, содержание смол 0—6% и бензина 10—35%.

Воздействие МС и СПД на развитие УОМ и разложение нефти изучалось в стеклянных колбах объемом 100 мл, содержащих по 50 мл испытуемых растворов. Основные компоненты — среда Раймонда, МС и СПД — смешивали в равных соотношениях, исходя из вариантов опыта. Концентрация нефти в среде — 0,5%. Инокулят УОМ добавляли в среду из расчета 10^6 кл/мл. Перед использованием МС и СПД подвергали центрифугированию для отделения механических примесей 5 мин. при 5000 об/мин., затем стерилизовали при 0,5 атм. Опыты ставились в трехкратной повторности. Культивирование вели в стационарных условиях в термостате при 30°C. Продолжительность культивирования 8 сут. В процессе культивирования проводили микробиологический контроль микроскопированием. Рост УОМ оценивали колориметрически по изменению оптической плотности сред культивирования при длине волны 530 нм. Степень утилизации нефти определяли колориметрически, экстрагируя ее из растворов гексаном. Количество сахаров, в пересчете на глюкозу, в исследуемых жидкостях и степень их утилизации в процессе культивирования УОМ определяли спектрофотометрически методом добавок [1], экстрагируя их из сред серной кислотой и фенолом [10].

Для учета вероятности разложения нефти микрофлорой молочной сыворотки и СПД ставился дополнительный эксперимент с культурами микроорганизмов, имеющимися в исходных жидкостях до стерилизации. В МС это были: 1) термофильный стрептококк; 2) ацидофильная палочка; 3) бактериальный концентрат (комплекс микроорганизмов, используемых для получения кисломолочных продуктов); 4) сметанная закваска (группа микроорганизмов для получения сметаны). Из стоков дрожжевого производства бралась культура дрожжей *SSaccharomyces cerevisiae*.

Весь опыт ставился в рамках полного факторного эксперимента (ПФЭ) по методу латинского квадрата [2] и ПФЭ²ⁿ [8]. При обработке полученных результатов для определения достоверности экспериментальных данных использовались критерий Стьюдента и критерий достоверности Крускала—Уоллеса [3].

Первым этапом работ явилось исследование МС и СПД в качестве источников легкоусваиваемых органических соединений для УОМ. Мы исходили из предположения, что в процессе культивирования дрожжей *accharomyces cerevisiae* на мелассе в среду выделяются продукты

биосинтеза, а в среде остаются остаточные сахара, которые не используются в процессе роста культур. Действительно, исследования показали, что СПД содержат до 0,05—1,2% остаточных сахаров. МС содержит углеводов 3,8—4,9%, белков 0,75—1,1%, а также жиры, минеральные соли, витамины, микро- и ультрамикроэлементы [6]. Как видно, СПД и МС как продукты жизнедеятельности микроорганизмов представляют собой богатый набор самых различных источников углеводов, белков, аминокислот, микро- и макроэлементов и других физиологически активных соединений, могущими быть использованными УОМ или активирующими их развитие.

В связи с этим был поставлен ПФЭ и полученные экспериментальные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение оптических плотностей экспериментальных растворов во всех вариантах ПФЭ по методу латинского квадрата

Вариант	Ед. опт. пл.	Вариант	Ед. опт. пл.	Вариант	Ед. опт. пл.	Вариант	Ед. опт. пл.
МОО	0,13	ДОО	0,02	МДОО	0,13	ООО	0
МНР	0,22	ДНР	0,543	МДНР	0,17	ОРН	0,76
МОН	0,13	ДОН	0,225	МДОН	0,26	ООН	0
МРО	0,17	ДРО	0,025	МДРО	0,09	ОРО	0

Примечание: М — молочная сыворотка, Д — стоки дрожжевого производства, Р — среда Раймонда, Н — нефть, О — отсутствие какого-либо компонента.

Статистическая обработка результатов по критерию Крускала—Уоллеса подтвердила при 5% уровне значимости достоверное увеличение биомассы УОМ:

$$U_{12} = 0,5 < U_{0,1} (4,4) = 1$$

$$U_{12} = U_{0,05} (4,4) = 0$$

Применив к полученным данным дисперсионный анализ [2], получили статистические доказательства того, что при 5%-ном уровне значимости исследуемые жидкости являются хорошими органическими субстратами для развития УОМ на среде Раймонда:

$$F = 7,09 > F_{0,05} (9,27) = 2,3$$

В отсутствие нефти в среде Раймонда УОМ использовали легкодоступную органику, содержащуюся в МС и СПД в качестве углеродных субстратов, при этом лучший рост УОМ наблюдается на МС, что неудивительно, принимая во внимание более богатый компонентный состав ее по сравнению с СПД. В присутствии нефти из испытуемых жидкостей наиболее положительное влияние на интенсивность развития УОМ оказывают СПД.

$$F = 4,16 > F_{0,05} (9,27) = 2,3$$

При наличии в среде нефти органические вещества, содержащиеся в МС и СПД могут активизировать развитие УОМ. Исходя из результатов эксперимента, наиболее оптимальным вариантом, приближенным к естественным условиям, можно принять вариант ДОН, т. е. внесение СПД к пластовой или заканчиваемой воде с УОМ. При этой комбина-

ции был поставлен дополнительный опыт, подтвердивший предположение (табл. 2).

Таблица 2

Развитие культуры углеводородокисляющих микроорганизмов и степень утилизации нефти и сахаров в среде оптимального состава ДОН

Показатели среды ДОН	Повторности					
	1	2	3	4	5	X
Опт. плотность сред	0,22	0,322	0,271	0,212	0,407	0,29
Степень утилизации нефти, %	72,5	73,79	71,15	71,54	73,99	72,6
Степень утилизации сахаров, %	68,1	67,25	66,05	67,0	67,7	67,2

Примечание: X — среднее значение показателей.

Для исключения предположений о возможности утилизации нефти нативной микрофлорой МС и СПД поставили дополнительный эксперимент с микрофлорой МС и СПД в присутствии нефти и УОМ. Результаты опытов показали, что нативная микрофлора МС и СПД не влияет на развитие УОМ и степень утилизации нефти (рис. 1).

Были проведены исследования степени утилизации сахаров, содержащихся в МС и СПД методом ПФЭ ²³. Результаты, представленные

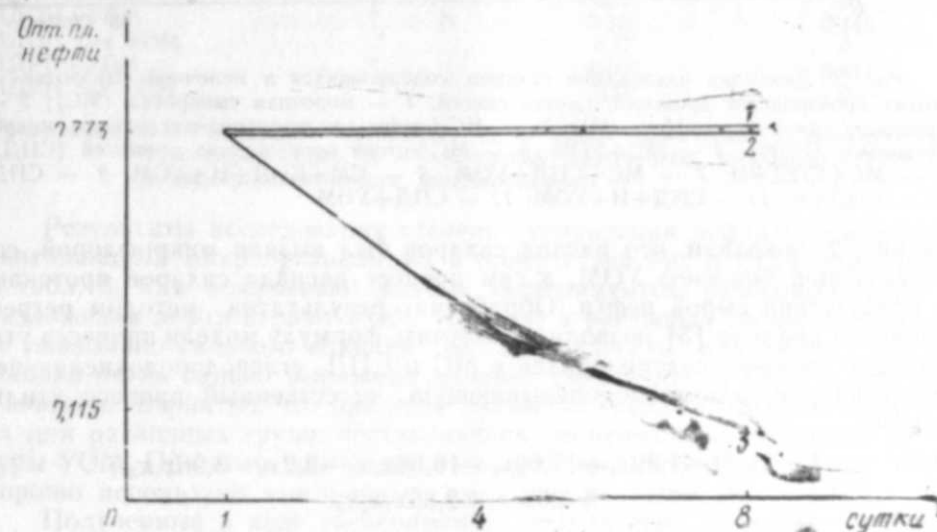


Рис. 1. Разложение нефти микрофлорой молочной сыворотки и стоков производства дрожжей: 1 — кривая разложения нефти микрофлорой молочной сыворотки; 2 — кривая разложения нефти микрофлорой стоков производства дрожжей; 3 — кривая разложения нефти углеводородокисляющей микрофлорой

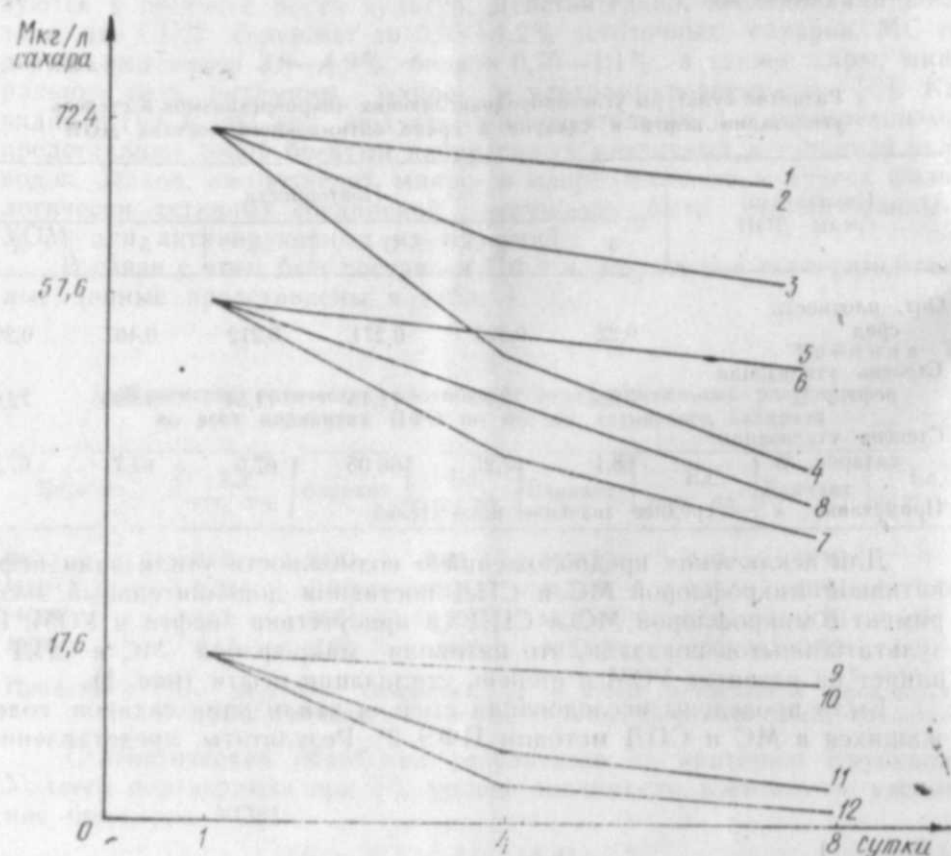


Рис. 2. Динамика разложения сахаров, содержащихся в молочной сыворотке и стоках производства дрожжей. Состав смесей: 1 — молочная сыворотка (МС); 2 — молочная сыворотка+нефть (Н); 3 — МС+нефть+углеводородоокисляющие микроорганизмы (УОМ); 4 — МС+УОМ; 5 — МС+стоки производства дрожжей (СПД); 6 — МС+СПД+Н; 7 — МС+СПД+УОМ; 8 — МС+СПД+Н+УОМ; 9 — СПД; 10 — СПД+Н; 11 — СПД+Н+УОМ; 12 — СПД+УОМ

на рис. 2, показали, что распад сахаров был вызван микрофлорой, составляющей биоценоз УОМ, а сам процесс распада сахаров протекает в присутствии сырой нефти. Обработка результатов методом регрессионного анализа [5] позволила получить формулу модели процесса утилизации сахаров, содержащихся в МС и СПД, углеводородоокисляющей микрофлорой, адекватно описывающую естественный процесс утилизации:

$$Y = 31,64 - 1,39x_1 + 17,09x_2 - 16,06x_1x_2 - 3,2x_3 - 3,96x_1x_3 + 3,6x_2x_3 + 2,86x_1x_2x_3,$$

где x_1 — молочная сыворотка; x_2 — стоки дрожжевого производства; x_3 — нефть.

Из уравнения модели видно, что при повышении уровня СПД и уменьшении уровня МС и нефти в смеси степень утилизации сахаров увеличивается.

Визуальные наблюдения показали, что в вариантах с МС на 2—3 день нефть, в начале эксперимента находившаяся в мелкодиспергированном состоянии и лишь частично в виде пленки на поверхности жидкости, группировалась комками и шариками вдоль стенок сосуда, а в конце эксперимента, на 8-й день, вдоль стенок сосудов накапливались корки нефти. Это можно объяснить тем, что МС активирует процессы разложения нефти, при этом в первую очередь разлагаются легкие компоненты нефти, а неразлагаемые тяжелые компоненты адсорбируются на стенках сосудов. В вариантах с СПД внешние изменения нефтяной пленки были заметны очень слабо, остаточная нефть располагалась по всей поверхности сосудов.

Таблица 3

Степень утилизации нефти углеводородоокисляющими микроорганизмами под воздействием молочной сыворотки и стоков дрожжевого производства

Варианты	Содержание нефти (ед. опт. плоти.)		Степень утилизации нефти (ед. опт. плоти.)
	1-й день	8-й день	
ОРН+УОМ	0,773	0,215	0,588
ОРН без УОМ	"	0,77	0,003=0
МОН+УОМ	"	0,103	0,67
МОН без УОМ	"	0,77	0
МРН+УОМ	"	0,215	0,558
МРН без УОМ	"	0,77	0
ДОН+УОМ	"	0,208	0,565
ДОН без УОМ	"	0,77	0
ДРН+УОМ	"	0,204	0,569
ДРН без УОМ	"	0,77	0
МДОН+УОМ	"	0,328	0,445
МДОН без УОМ	"	0,77	0
МДРН+УОМ	"	0,162	0,611
МДРН без УОМ	"	0,77	0

Примечание: М — молочная сыворотка, Д — стоки дрожжевого производства, Н — сырая нефть, О — отсутствие какого-либо компонента, УОМ — углеводородоокисляющие микроорганизмы

Результаты исследования степени утилизации нефти углеводородоокисляющими микроорганизмами в присутствии МС и СПД приведены в табл. 3. Как показывают данные экспериментов, решающую роль в разложении нефти играют УОМ. Наличие в растворах среды Раймонда не оказывало сильного влияния на интенсивность разложения нефти. Однако очень сильно выражено влияние смесей МС и СПД со средой Раймонда. Вероятно, что при этом создается среда оптимального состава для различных групп, составляющих биоценоз накопительной культуры УОМ. При этом, как видно из полученных результатов, сами УОМ хорошо используют компоненты, входящие в состав МС и СПД.

Полученные в ходе эксперимента результаты позволяют сделать вывод о положительном влиянии МС и СПД на развитие биоценоза УОМ, увеличении степени разложения нефти и возможности применения органических веществ МС и СПД как легкодоступных субстратов. Исходя из этого можно рекомендовать исследованные отходы производства пищевых дрожжей и молочную сыворотку как активато-

ров развития комплекса нефтеокисляющих микроорганизмов для использования при рекультивации нефтезагрязненных почв, а также для повышения нефтеотдачи пластов.

Литература

1. Барковский В. Ф., Городенцева Т. В., Топорова Н. В. Основы физико-химических методов анализа—М.: Высшая школа, 1983 г., с. 42—47.
2. Беликов В. Г. и др. Применение математического планирования и обработка результатов эксперимента в фармации. — М.: Медицина, 1973 г., с. 91—96.
3. Глазов Н. В. и др. Биометрия. — ЛГУ, 1982, с. 189—193.
4. Градова Н. В. и др. Изучение роста дрожжей на средах, содержащих углеводы и углеводороды. — Микробиологическая промышленность, 1972, № 3, с. 13.
5. Максимов В. Н., Федоров В. Д. Применение методов математического планирования эксперимента. — МГУ, 1969, с. 23—52.
6. Овчинников А. И., Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. — М.: Наука, 1972.
7. Розанова Е. П., Назина Т. Н. Углеводородокисляющие бактерии и их активность в нефтяных пластах. — Микробиология, 1982, т. 51, вып. 2, с. 342—349.
8. Розанова Е. П., Кузнецов С. И. Микрофлора нефтяных месторождений. — М.: Наука, 1974, с. 63—68.
9. Скрыбин Г. К., Головлева А. А. Использование микроорганизмов в органическом синтезе. — М.: Наука, 1976, с. 122—133.
10. Dubois H., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P. A., Smith F. Colorimetric method for determination of sugars and related substance. — Anal. Chem., 1956, 28, 3, p. 350—356.
11. Higgins S. J., Mandelstam J. Regulation of pathways degrading aromatic substrates in *Pseudomonas putida*. Enzymic response to binary mixtures of substrates. — Biochem. J., 1972, 126, p. 901.
12. Klein D. A., Davis J. B., Casida L. E. Formation of ketones from long-chain alkanes by a soil *Arthrobacter* sp. — Bacteriol. Proc., 1968, p. 52.

М. Э. Маммаджаров, Н. М. Исмаилов, В. Л. Двейрин

СУД ЧӨВҺЭРИНИН ВӘ МАЈА КӨБӘЛӘЖИ ИСТЕҢСАЛЫ ТУЛЛАНТЫЛАРЫНЫН КАРБОНДИРОКЕН ПАРЧАЛАЈАН МИКРОБЛАРЫН ИНКИШАФЫНА ВӘ НЕФТИ МӘНИМСӘМӘ ХАССӘСИНӘ ТӘСИРИ

Тәүрүбәләрин ријази планлашдырылмасы методлары әсасында суд чөвһәринин вә маја көбәләжи истеҗсалы туллантыларынын карбондиоксен парчалајан микробларын инкишафына вә онларын көмәклији илә нефтин парчалаймасы просесинә тәсири әјрәнилимидир. Фактики рәғәмләр көстәрир ки, истифада олунан туллантылар микробларын инкишафыны вә нефтин парчалайма сүрәтини хејли артыр.

УДК 551.5.631.51

А. Т. НАГИЕВ

РАСЧЕТ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕПЛО- И ВЛАГОПЕРЕНОСА В ПОСЕВЕ ХЛОПЧАТНИКА

АзНИИ земледелия

Построена динамическая модель турбулентного тепло- и влагопереноса в посеве хлопчатника. Изложена основная идея и дано краткое описание модели. На иллюстрациях и в таблицах приведены результаты численных экспериментов модели, которые подтверждают адекватность модели к естественным условиям.

Общеизвестный факт, что выполнение Продовольственной программы СССР требует применения новых научно обоснованных методов возделывания сельскохозяйственных культур и перехода к новой технологии в агропромышленном комплексе. В настоящее время наиболее современным методом достижения этой цели является как построение математических моделей важных физиологических, биохимических, агрометеорологических, агротехнических и других процессов, протекающих в агроэкосистеме, так и моделирование процессов продуктивности в целом.

В силу сказанного не вызывает сомнения необходимость создания моделей хлопчатника для их применения в процессе управления производством данной культуры.

В работах [2—5] было приведено более детальное описание радиационного и водно-теплого режимов в системе ПРА (почва—растение—атмосфера) хлопкового поля. Поэтому, чтобы не допустить повторения, мы в данной работе только приведем основные уравнения модели турбулентного тепло- и влагопереноса в посеве.

Для конкретизации задачи предполагаем следующее: 1) посев является горизонтально однородным; 2) процесс турбулентного тепло- и влагопереноса является стационарным; 3) теплофизические свойства почвы зависят от ее агрегатного состава и влажности.

Первое из этих допущений вытекает из того факта, что хотя посев хлопчатника является рядковым, это проявляет себя лишь на начальной стадии вегетации (в фазе всходов, которая составляет сравнительно малую часть периода вегетации), затем происходит сильное сгущение посева и неравномерность плотности фитоэлементов в направлении перпендикулярном рядкам значительно сглаживается. Кроме того, как указывалось в работе [7], корректная постановка задачи предполагает осреднение уравнений Навье—Стокса, неразрывности и пассивных субстанций в горизонтальной плоскости, что приводит к появлению дополнительных членов.

Наличие горизонтальной неоднородности означает, что площадь осреднения должна быть достаточно велика. Это приводит к тому, что появляющиеся далее в уравнениях тепло- и влагопереноса потоки должны трактоваться как средние и относиться к размерам, намного большим, чем междрядковое расстояние (например, к площадкам с линейным размером, равным десяти междрядковым расстояниям и более).

Второе допущение основано на том, что в силу малости величины удельной тепло- и влагоемкости фитоэлементов переходными режимами в посеве можно пренебречь. Другими словами, можно полагать, что устанавливающийся в РП микроклиматический режим практически мгновенно отслеживает изменения погодных и почвенных условий.

Третье допущение исходит из того, что для погоды в хлопкосеющих районах в основном характерна довольно устойчивая и высокая температура, а изменение влажности почвы происходит за счет поливов, производимых в период вегетации.

Согласно сказанному выше, уравнения можно записать в следующем виде:

уравнение турбулентного теплопереноса:

$$\frac{d}{dx} \left(\kappa \frac{dT_a}{dx} \right) = S D_t (T_a - T_p) \quad (1)$$

уравнение турбулентного влагопереноса:

$$\frac{d}{dx} \left(\kappa \frac{dg_a}{dx} \right) = S D_q (q_a - q_p) \quad (2)$$

Уравнение теплового баланса фитоэлементов необходимое для связи потоков тепла с радиационными потоками:

$$\frac{d}{dx} (Q + I_a) = S p_a [C_a D_t (T_p - T_a) + \alpha D_q (q_p - q_a)], \quad (3)$$

где $K(x)$ — коэффициент турбулентного обмена, x — вертикальная координата, S — плотность фитоэлементов, T_a и q_p — температура и влажность воздуха, соответственно, $T_p(x)$ — температура листьев, $D_t(x)$ и $D_q(x)$ — коэффициенты тепло- и влагообмена на границе «лист-воздух», соответственно, Q и I_a — потоки коротко- и длинноволновой радиации, соответственно, q_p — влажность внутри листа. Учитывая, что в поровом пространстве внутри листа (в межклетнике) мы имеем практически замкнутое пространство, величину q_p можно считать равной насыщающей влажности при температуре листьев T_p . При этом для расчета q_p в зависимости от T_p используем формулу Могнуца:

$$q_p = 3,79 \cdot 10^{-3} \exp(17,1 \cdot T_p / (235 + T_p)) \quad (4)$$

Интегрируя (1) и (2) по высоте, получим затраты тепла на турбулентный обмен P_t и суммарную транспирацию посева E_p , соответственно:

$$P_t = \alpha p_a \int_0^{h_p} S(x) D_t (T_p - T_a) dx$$

$$E_p = \alpha p_a \int_0^{h_p} S(x) D_q (q_p - q_a) dx$$

Способ определения остальных параметров уравнений (1), (3) и описание граничных условий для них хорошо изложены в работах [3-5].

Численное интегрирование этих уравнений проводилось с применением явно-неявной схемы [1], после чего пакет прикладных программ численной алгоритмы, написанной на алгоритмическом языке FORTRAN с применением системы «СИМОНА» [6], реализован на ЭВМ.

На рис. 1 изображен суточный ход составляющих теплового баланса в различные периоды вегетации.

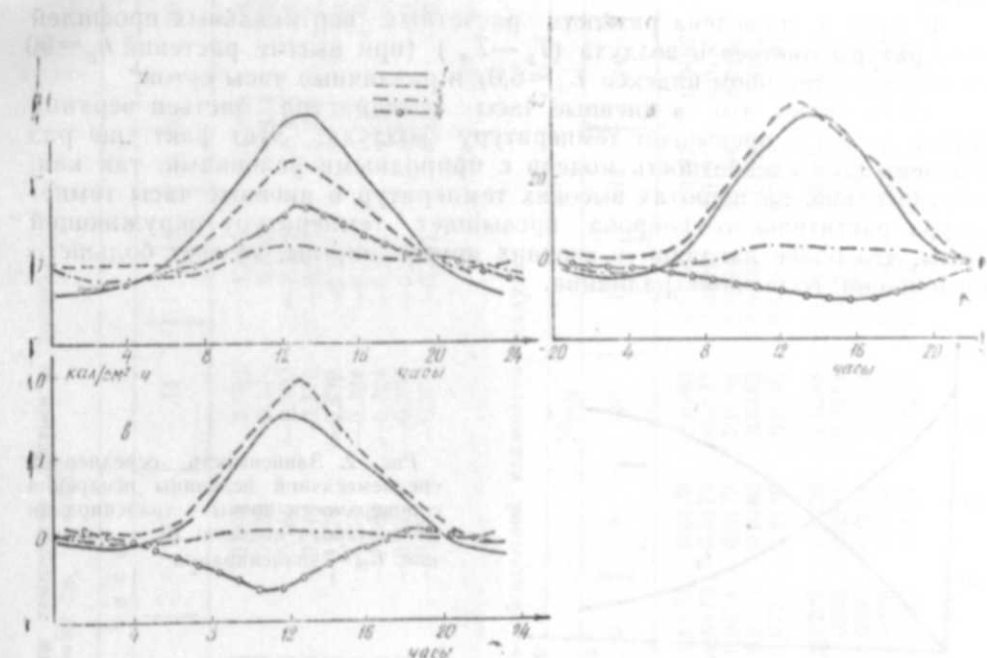


Рис. 1. Суточный ход составляющих теплового баланса: а — 10 июня; б — 10 июля; г — 10 августа.

1 — радиационный баланс; 2 — затраты тепла на суммарное испарение; 3 — поток тепла в почву; 4 — турбулентный поток тепла

Как следует из графика, суточный ход радиационного баланса имеет одинаковый характер в течение всего периода вегетации. Максимум наступает в полуденные часы, минимум вскоре после захода солнца.

Из составляющих теплового баланса наиболее изменчивым в течение вегетации является турбулентный поток тепла. К концу вегетации суточный ход турбулентного теплообмена имеет вид траектории, зеркально отображенной по сравнению с начальным периодом, и достигает минимума. Изменения направления турбулентного потока тепла при развитии хлопчатника вызывается тем, что благодаря большим затратам радиационного тепла на испарение с хлопкового поля температура в среде растений в течение суток ниже, чем над хлопчатником, т. е. наблюдается инверсионный характер распределения температуры воздуха. Поток тепла на испарение, в течение суток не меняя знака, достигает своего максимума в полуденные часы в течение почти всего периода вегетации.

В период полного развития растений эта величина составляет 100% от радиационного баланса и даже превышает радиационный

баланс, при этом недостаток компенсируется за счет притока тепла из вышележащих слоев воздуха, имеющих более высокую температуру, чем в среде растений, благодаря адвекции тепла с окружающих неорошаемых территорий.

Поток тепла в почву за период вегетации хлопчатника изменяется в небольших пределах, достигая наибольших значений в начале вегетации.

В табл. 1 приведена разность расчетных вертикальных профилей температуры листьев и воздуха ($T_p - T_a$) (при высоте растений $h_p = 90$ см и общем листовом индексе $L_0 = 6,0$) в различные часы суток.

Здесь видно, что в дневные часы температура листьев верхних ярусов до $2,5^\circ\text{C}$ превышает температуру воздуха. Этот факт еще раз подтверждает адекватность модели с природными условиями, так как, действительно, на широтах высоких температур в дневные часы температура растительного покрова превышает температуру окружающей среды, что более наглядно у верхних ярусов листьев, за счет большего поглощения солнечной радиации.

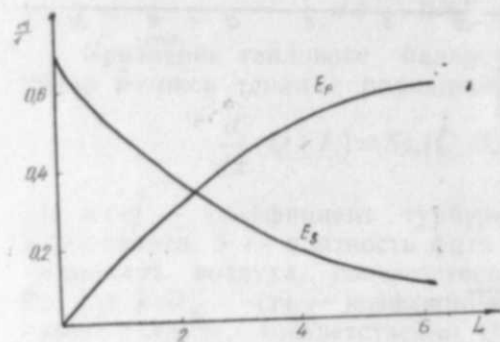


Рис. 2. Зависимость осредненной среднемесячной величины испарения с поверхности почвы и транспирации от листового индекса; E_s — испарение; E_p — транспирация

Теперь рассмотрим изменение абсолютной влажности и в межлиственном пространстве и в междоузлиях. Для большей наглядности приведем рассчитанные данные, характерные для вегетационного периода (июль) — периода интенсивного роста (фаза массового цветения) хлопчатника, табл. 2. Расчеты, проводимые при значении относительной влажности воздуха на уровне метеобудки, равной 50%, по многолетним данным примерно соответствует влажности основных хлопководческих районов Азербайджанской ССР.

Можно сказать, что указанные в табл. 2 значения влажности в межлиственном пространстве и в междоузлиях соответствуют максимальной величине этих параметров в течение вегетационного периода.

Это объясняется тем, что в данный период происходит наиболее интенсивный прирост растений, а следовательно, увеличивается количество водяных паров, поступающих в воздух за счет эвопотранспирации, а также тем, что за счет максимального значения радиационного баланса и увеличения температуры фитозащитных элементов увеличивается влажность насыщения. Как видно из табл. 2, этот факт более ярко выражается в дневные часы у верхних ярусов растений.

Теперь для большей наглядности сказанного, а также адекватности модели к природным условиям и взаимосвязи между параметрами приведем еще два примера из результатов численных экспериментов по модели рис. 2, табл. 3.

Таблица 1

Расчетные разности температур листьев и воздуха ($h_p = 90$ см, $L_0 = 6,0$)

Ярус	Ч а с ы											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	2	
1	0,108	0,073	0,200	0,857	2,435	3,093	2,503	1,509	-1,700	-0,008	0,151	
2	0,112	0,085	0,176	0,209	0,508	0,538	0,144	0,010	-0,254	-0,009	0,115	
3	0,110	0,092	0,155	0,019	-0,053	0,166	-0,400	-0,322	-0,265	-0,008	0,083	
4	0,105	0,090	0,135	0,009	-0,124	-0,244	-0,376	-0,288	-0,210	-0,016	0,051	
5	0,100	0,086	0,115	0,006	-0,155	-0,279	-0,339	-0,262	-0,182	-0,031	0,021	
6	0,072	0,061	0,078	-0,002	-0,154	-0,279	-0,324	-0,254	-0,185	-0,064	0,021	
7	0,010	0,004	0,015	-0,040	-0,173	-0,289	-0,324	-0,268	-0,212	-0,117	-0,081	
8	-0,080	-0,079	-0,071	0,107	-0,214	-0,312	-0,338	-0,297	-0,256	-0,184	-0,158	
9	-0,188	-0,185	-0,178	-0,198	-0,281	-0,357	-0,372	-0,341	-0,404	-0,262	-0,249	

Таблица 2

Вертикальный профиль абсолютной влажности воздуха

Дата	Листов. индекс	Высота растен.	№ яруса	Ч а с ы									
				2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
2 ию- ля	$L_0 = 3$	$h_p = 50$ см	1	0,0165	0,0167	0,0170	0,0178	0,0185	0,0188	0,0187	0,0182	0,0175	0,0170
			2	0,0165	0,0176	0,0170	0,0179	0,0187	0,0191	0,0191	0,0185	0,0177	0,0171
			3	0,0165	0,0168	0,0171	0,0179	0,0188	0,0194	0,0194	0,0188	0,0178	0,0172
			4	0,0166	0,0168	0,0171	0,0180	0,0189	0,0195	0,0196	0,0191	0,0180	0,0173
			5	0,0166	0,0168	0,0171	0,0180	0,0190	0,0197	0,0198	0,0192	0,0181	0,0173
6*	$L_0 = 3$	$h_p = 50$ см	1	0,0214	0,0205	0,0203	0,0229	0,0288	0,0344	0,0362	0,0340	0,0301	0,0264
			2	0,0218	0,0208	0,0205	0,0216	0,0253	0,0294	0,0310	0,0304	0,0288	0,0265
			3	0,0222	0,0212	0,0207	0,0211	0,0238	0,0273	0,0287	0,0289	0,0282	0,0265
			4	0,0223	0,0213	0,0208	0,0208	0,0231	0,0264	0,0278	0,0289	0,0279	0,0265
			5	0,0222	0,0212	0,0207	0,0207	0,0229	0,0262	0,0275	0,0281	0,0277	0,0263

Примечание: а — в межлиственном пространстве; б — в междоузлиях.

Таблица 3

Транспирация 1 см² поверхности листьев различных ярусов растений хлопчатника за сутки (мм/сут.)

№ яруса	L ₀ =3,0		L ₀ =4,8		L ₀ =6,0	
	(I)	(II)	(I)	(II)	(I)	(II)
1	0,30	4,87	0,36	4,34	0,24	4,15
2	0,54	2,75	0,48	2,63	0,42	2,36
3	0,96	1,51	0,72	1,60	0,78	2,13
4	0,78	0,99	1,10	0,93	0,90	0,89
5	0,42	0,75	0,90	0,64	1,10	0,58
6			0,78	0,43	0,96	0,40
7			0,48	0,35	0,72	0,32
8					0,48	0,26
9					0,36	0,23

В отличие от интенсивности, суммарная величина транспирации за сутки увеличивается от начала вегетации до конца, достигая максимума в августе. Увеличение суммарного значения транспирации в августе, когда интенсивность ее значительно понижается, происходит за счет возрастающего накопления вегетативной массы растений и как раз в связи с этим уменьшается физическое испарение с поверхности почвы (см. рис. 2)...

Из табл. 3 также видно, что транспирационная способность у листьев верхних ярусов значительно выше, чем у нижних, что связано с их температурным режимом и возрастом. В этом также можно убедиться, сравнивая отдельные столбцы таблицы, соответствующие различным срокам периода вегетации.

Литература

1. Бондоренко Н. Ф., Жуковский Е. Е. и др. Моделирование продуктивности агроэкосистемы. — Л.: Гидрометеоиздат, 1982 г.
2. Заславский Б. Г., Нагиев А. Т. Моделирование движения влаги и солей в почвенной толще хлопкового поля. — Докл. АН Азерб. ССР, 1982, т. 38, № 10, с. 73—76.
3. Нагиев А. Т. Подмодель радиационного режима хлопчатника — Науч.-тех. бюл. по агроном. физике, 1981, вып. 46, с. 49—54.
4. Нагиев А. Т., Полуэктов Р. А. О математическом описании микроклиматических условий и теплового режима почвы хлопкового поля в рамках имитационной модели продукционного процесса. — В кн.: Нормы реакции растений и управление продукционным процессом. — Л.: АФИ, 1982, с. 81—92.
5. Нагиев А. Т. Моделирование процессов энерго- и массообмена хлопкового поля: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Л., 1983. — 22 с.
6. Полуэктов Р. А., Смысловский А. И., Финтушад С. М. «СИМОНА» — система имитационного моделирования и язык управления моделями. — В кн.: Теоретические основы и количественные методы программирования урожая. — Л.: АФИ, 1979.
7. Rappach M. R., Thom A. S. Turbulence in and above plant canopies. — Ann. Rev. Fluid Mech., 1981, vol. 13, p. 97—129.

Э. Т. Нагиев

ПАМБЫГ ЭКИНИНДЭ БУРУЛҒАНЛЫ ИСТИЛИК ВЭ РҮТУБЭТ МҮБАДИЛЭСИННИН ЁСАБЛАНМАСЫ

Мағаләдә памбыг экининдә бурулғанлы истилик вә рутубәт мұбадиләсинин физики әсәсләнамасы әдәмләшдирәлмәш, ријазин моделин гыса јазылышы верилмишдир. Гәмчинин електрой-һесаблама машиниңда модел әсәсиндә апарылан әдәди тәч-рүбәләрин нәтичәләри график вә чәдвәл шәклиндә көстәрилмишдир.

АЗЕРБАЙҖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биоләкјя елмләри серијасы, 1984, № 5

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1984, № 5

М. П. БАБАЕВ

ВКЛАД СЕЛЕКЦИОНЕРОВ И СЕМЕНОВОДОВ АЗНИИ ОВОЩЕВОДСТВА В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

НИИ овощеводства Азерб. ССР

Селекционерами института выведено и передано в Госкомиссию по сортоиспытанию более 25 сортов овощных, бахчевых культур и картофеля, из них районированы 9 (томаты — Севимли, Шафэг; белокочанная капуста — Дербентско-Кусарчайская, Раджабли 104, Азербайджан, Апшеронская озимая; морковь — Апшеронская зимняя и Юбилейная, чеснок — Джалилабадский).

В статье приводится краткое описание некоторых районированных и перспективных сортов селекции АзНИИ овощеводства.

В Продовольственной программе СССР на период до 1990 года предусмотрено увеличение потребления овощей и бахчевых культур на душу населения в среднем до 126—135 кг, картофеля — 110 кг¹. Среднегодовое производство овощных и бахчевых культур в Азербайджанской ССР в XI пятилетке должно составить 950—970 тыс. т, а в XII—1,2—1,3 млн. т². Для решения поставленных задач необходимо получить с каждого гектара в среднем 300—350 ц овощей. Запланированное резкое увеличение производства овощей в XI—XII пятилетке обусловлено постановленными Продовольственной программой задачами — более полного бесперебойного удовлетворения потребностей населения республики и центральных городов и промышленных центров Урала, Дальнего Востока, Сибири и других районов в разнообразных и ценных продуктах питания, главным образом, в ранней продукции теплолюбивых овощных культур и картофеля.

Для возделывания овощей, бахчевых культур и картофеля в Азербайджанской ССР имеются благоприятные почвенно-климатические условия: высокий уровень инсоляции (летом в среднем приходится на день 10 ч солнечного сияния, зимой 3 ч в сутки), высокая сумма эффективных температур, плодородные почвы, что в сочетании с орошением позволяет получать по 2—3 урожая овощей в год.

Большие возможности производства ранних и сверхранних овощей имеет южная субтропическая зона республики. Масаллинским, Ленкоранским и Астаринским районами в среднем за год производится 350 тыс. т овощей, из них 300 тыс. т ранних.

В настоящее время площадь под овощными культурами в Азербайджане практически стабилизирована, производство овощей в дальнейшем должно расти за счет интенсификации, углубления специализации и концентрации.

Таким образом, рост производства овощей намечается осущест-

¹ Продовольственная программа СССР на период до 1990 года и меры по ее реализации. — М., «Красная звезда», 1982, с. 22.

² Там же, с. 47.

вить не за счет расширения посевных площадей, а путем резкого повышения урожайности. В решении этой задачи роль науки исключительно важна. Главная задача ученых, определенная XXVI съездом КПСС, — повышение эффективности науки.

В условиях широкой интенсификации сельскохозяйственного производства в центр внимания ученых ставится повышение результативности научно-исследовательских работ, укрепление связи ее с производством, сокращение сроков внедрения рекомендаций.

Исследования Азербайджанского научно-исследовательского института направлены на создание новых высокопродуктивных сортов и гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков, разработку эффективных технологий и технологических процессов выращивания, уборки и послеуборочной обработки овощей в открытом и защищенном грунте.

В настоящее время основным резервом повышения производства овощной продукции, бахчевых культур и картофеля является выведение новых сортов способных давать стабильные урожаи до 600—700 ц/га, устойчивость к болезням и вредителям с хорошим сочетанием хозяйственно ценных признаков.

Белокачанная капуста

РАДЖАБЛИ 104 (автор И. Д. Раджабли, Р. Д. Алиаскер-заде). Высокоурожайный, озимый сорт. Характеризуется ранней отдачей. Районирован в Азербайджанской ССР в 1976 г.

АЗЕРБАЙДЖАН (авторы Р. Д. Алиаскер-заде и З. А. Зейналова). Сорт получен путем индивидуального и семейственного отборов из иностранного образца. Сорт среднеспелый, дружносозревающий. Товарный урожай 350—400 ц/га. Кочан плоско-округлый, плотный. Кочерыга составляет 33,5%. Содержит 7,0—7,4% сухих веществ, 3,6—5,5% сахара, 28,6—52,6 мг% витамина С. Экономический эффект 2600 руб/га. Сорт районирован с 1981 г. в Азербайджане и Кабардино-Балкарской АССР.

АПШЕРОНСКАЯ ОЗИМАЯ (автор Р. Д. Алиаскер-заде). Получен методом индивидуального и семейственного отборов из местной популяции Апшеронская. Сорт среднеранний, дружносозревающий, устойчивый к цветушности. Товарный урожай 450—500 ц/га. Кочан конусовидный, среднелотный, кочерыга составляет 38%. Содержит сухих веществ 7,5—8,8%, сахаров 3,6—4,4% и витамина С 39—45 мг%. Экономический эффект 3000 руб/га. Сорт районирован с 1982 г. в Азербайджанской ССР, с 1984 г. — в республиках Средней Азии.

Морковь

АПШЕРОНСКАЯ ЗИМНЯЯ (авторы Р. Д. Алиаскер-заде, С. А. Алиева). Сорт получен методом индивидуального и семейственного отборов из местной популяции Апшеронская. Среднеспелый, вегетационный период 105—113 дней. Товарная урожайность 325—374 ц/га. Форма корнеплода коническая, оранжевого цвета. В корнеплодах содержится 7,6—9,8% сухих веществ, 5,6—6,8% сахаров и до 8 мг% каротина. Сорт культивируется при летнем посеве. Экономическая эффективность 1200—1500 руб/га. Сорт районирован в республике с 1980 г.

ЮБИЛЕЙНАЯ (авторы Р. Д. Алиаскер-заде, С. М. Алиева). Сорт получен методом индивидуального и семейственного отборов из канадского сорта Тушон. Среднеспелый, вегетационный период 110—120 дней. Товарная урожайность 850—400 ц/га. Корнеплод цилиндрической

формы, интенсивно-оранжевого цвета, содержит 13,4% сухих веществ, каротина 9 мг%, возделывается при весеннем севе. Экономическая эффективность 1500—1600 руб/га. Сорт районирован в республике с 1981 г.

ШАФА (авторы Р. Д. Алиаскер-заде, С. А. Алиева). Сорт получен путем скрещивания сортов Бирючекутский 415хНайтская 4. Среднеспелый, вегетационный период 87—91 день. Товарная урожайность 305—345 ц/га. Корнеплод цилиндрической формы со слабым сбегом к основанию, интенсивно-оранжевого цвета. Сорт отличается повышенным содержанием каротина 16—17 мг%, сухих веществ до 13%, сорт рекомендован для весеннего сева, а также летнего. Экономическая эффективность 1500—1700 руб/га. Сорт проходит государственное испытание.

Сорта томатов

СЕВИМЛИ (авторы М. А. Мусаев, Т. М. Гвозденко). Сорт получен в результате скрещивания сортов Пушкинский х Имун. Скороспелый, вегетационный период 100—107 дней. Урожай 580—700 ц/га, за первую декаду плодоношения отдает 30%. Плоды округлые, гладкие с массой 80—120 г, содержит 6,5—7,2% сухих веществ, 3,4—4,1% сахара, 0,44—0,49% кислот и 25—32,5 мг% витамина С. Куст низкорослый детерминантный. Сорт с 1969 г. районирован в республике.

ЯГУТ (авторы Т. Ю. Абдуллаева, И. А. Шифман). Сорт среднепоздний, вегетационный период 125—127 дней. Урожайность 580—750 ц/га, устойчив к фузариозному увяданию, фитофторозу. Куст обыкновенный, детерминантный, мощный. Плоды округлые, плотные, транспортабельные, с массой 110—140 г, содержат сухих веществ 5,8—6,4%, сахаров, 3,0—3,8% и витамина С 20,8—34,0 мг%. Экономический эффект 1500—3500 руб/га. С 1981 г. проходит государственное испытание.

ЛЮКС (авторы Т. М. Гвозденко, М. А. Мусаев и Р. Д. Алиаскер-заде). Получен в результате скрещивания сортов Маяк 12/20-4хПобедительхРуж грасс. Сорт среднеранний, вегетационный период 106—112 дней, период плодоношения 87—106 дней. Урожайность 570—790 ц/га. Плоды округлые, гладкие, с массой 120—170 г, содержат 5,7—7,0% сухих веществ, 3,4—3,9% сахаров, 0,32—0,40% кислотности и 25,0—29,1 мг% витамина С. Сорт относительно устойчив к фузариозному увяданию. Куст обыкновенный, детерминантный, среднерослый. Экономическая эффективность 2000—2500 руб/га. С 1983 г. сорт проходит государственное испытание.

ВЭТЭН (авторы М. А. Атакишиев и З. И. Белоусова). Получен путем скрещивания сортов Кечкемети х Азербайджанский. Сорт среднеспелый, вегетационный период 109—115 дней. Урожайность 600—800 ц/га. Плоды округлые, гладкие, с массой 90—120 г, содержат 6,2—6,7% сухих веществ, 0,38—0,43% кислотности и 24,3—27,2 мг% витамина С. Сорт относительно устойчив к столбуру и вершинной гнили. Куст обыкновенный, детерминантный, среднерослый. Экономическая эффективность 1500—2000 руб/га. Сорт с 1982 г. проходит государственное испытание.

Лук репчатый

ШАХЛА (авторы С. А. Кязимов, Н. Н. Курбанов). Получен путем отбора из сорта Спасский. Среднеранний, форма луковиц плоскоокруглая, к шейке слабовытянута (индекс 0,8). Сухие чешуи желтовато-коричневого цвета, плотно прилегающие к луковице. Луковица одно-

гнездная, 2—3-зачатковая. Сочные чешуи белые с прозеленью, плотные, вкус острый. Средняя масса луковицы — 60 г. Урожайность — 300—350 ц/га, товарность — 97%. Луковицы содержат сухого вещества 10,5%, сахаров — 7,5% и витамина С — 9,4 мг%, лежкость — 220 дней. Сорт с 1981 г. находится на государственном сортоиспытании.

ПИРШАГИ (авторы С. А. Кязимов, Н. Н. Курбанов). Сорт получен путем отбора из сорта Валенсия. Позднеспелый, форма луковиц овальная (индекс 1,8), окраска наружных чешуй — телесно-розовато-коричневая, сочные чешуи белые с прозеленью, полуострого вкуса. Средняя масса луковицы 86 г, в условиях высокого агрофона 200 г и более. Урожайность — 360—380 ц/га, товарность — 98%. Луковицы содержат сухого вещества 11,8%, сахаров — 8,3 и витамина С — 9,9 мг%. Лежкость — 258 дней. Сорт с 1983 г. находится на государственном испытании.

Сорта овощных, бахчевых культур и картофеля селекции АзНИИО

Районированные	Перспективные (проходят государственное испытание)
I. Белокочанная капуста	
1. Дербентско-Кусарчайская	1. Араз
2. Раджабан 104	2. Арзу
3. Апшеронская озимая	3. Ленкоранская
4. Азербайджан	4. Талышская
II. Томаты	
5. Севимли	5. Ягут
6. Шафак-49	6. Вятэн
	7. Люкс
	8. Лале
III. Морковь столовая	
7. Апшеронская зимняя	9. Шафа
8. Юбилейная	
IV. Лук репчатый	
	10. Шахла
	11. Пиршаги
V. Чеснок	
9. Джалилабадский	12. Кусарчайский озимый
VI. Арбузы	
	13. Марджан
VII. Картофель	
	14. Азербайджанский
	15. Севимли

Чеснок

ДЖАЛИЛАБАДСКИЙ (авторы И. Д. Мустафаев, Д. А. Рзаев), раннеспелый озимый сорт, устойчивый к болезням и вредителям, урожайность 160—200 ц/га. Районирован с 1981 г. в Азербайджане, Таджикистане, Туркмении, Армении, Грузии и в Северной Осетии.

Арбузы

МАРДЖАН (автор Д. А. Гасанов). Получен методом индивидуального и семейственного отборов из местной популяции Сабирабадского района. Сорт среднеспелый, вегетационный период — 90—100 дней. Урожайность — 270—420 ц/га. Плоды шаровидные с массой от 4—5 до 11 кг. Мякоть плода интенсивно-красная, сочная, зернистой консистенции, сладкая, сухих веществ 8,0—10,0%, сахаристость — 7,0—9,0%. Вкусовые качества отличные. Куст мощный, длина плети — 2,5—5,0 м.

В настоящее время сорта селекции института занимают в республике площадь более 15000 га, дополнительный доход от выращенных овощей составляет 15 млн. руб. (таблица).

Следует отметить, что для реализации высоких потенциальных возможностей новых сортов селекции АзНИИ овощеводства как по урожайности, так и по качеству, важное значение имеет хорошо налаженное семеноводство и строгое соблюдение в условиях производства рекомендаций сортовой агротехники и технологии возделывания в целом.

В частности, очень важна здесь организация элитного семеноводства новых сортов. Институтом и зональными опытными станциями производятся элитные семена и посадочный материал следующих культур и сортов: белокочанной капусты Апшеронская озимая; моркови Юбилейная и Апшеронская зимняя; чеснока Джалилабадский; лука Масаллинский местный. Производятся также репродукционные семена районированных сортов овощных, бахчевых культур и картофеля.

Разработанный институтом ускоренный метод выращивания семян озимой и яровой белокочанной капусты и столовой моркови позволяет сохранить сроки выращивания семян в 1,5—2,0 раза, снижает себестоимость их производства на 30—40%.

Эти рекомендации успешно внедряются в семеноводческих совхозах системой «Сортсеменовощ».

В настоящее время учеными института разрабатывается прогрессивная технология полученных элитных и репродукционных семян овощных и бахчевых культур в открытом и закрытом грунте, что позволит улучшить их качество и, как результат, повысить валовые сборы.

Э. С. ДЖАФАРОВ, Л. А. АЛИЕВ, А. В. ВОЛЫНСКАЯ, Ю. М. РУМЯНЦЕВ,
А. В. ШИШКОВ

НОВЫЙ «ЭКСПРЕССНЫЙ» МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ МЕЧЕННОГО ТРИТИЕМ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА ЧЕЛОВЕКА

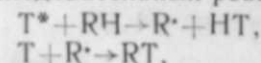
Сектор физико-химической биологии Института физики АН АзССР

Рассмотрен простой и быстрый метод получения меченных тритием препаратов сывороточного альбумина человека с удельной активностью 0,2 Ки/мг. Метод основан на селективном замещении водорода ^1H на тритий ^3H в углеводородном скелете за счет реакций горячих атомов. Последние генерировались при термической диссоциации молекулярного трития $^3\text{H}_2$ на нагретой до 2000 К вольфрамовой нити. В условиях низкого давления в реакционном сосуде атомы без столкновений достигали поверхности мишени и реагировали с молекулами белка с образованием меченого продукта. Мишень в ходе эксперимента термостатировалась при температуре жидкого азота. Исследовано внутримолекулярное распределение тритиевой метки, которое оказалось существенно отличным от равновесного и отражало особенности третичной (пространственной) структуры белковой глобулы. Чистота и высокий уровень удельной активности позволяют использовать препарат при проведении различного рода биологических и медицинских исследований.

Современный этап развития молекулярной биологии и родственных дисциплин требует для решения своих задач широкого использования меченных радиоактивными изотопами полипептидов и белков. Получение таких препаратов — довольно сложная проблема, поскольку обычные пути химического синтеза к таким объектам неприменимы, а метод биосинтеза может быть реализован далеко не во всех случаях. Определенные ограничения имеются и при использовании различных видов изотопного обмена. Все это стимулирует развитие поисковых исследований, направленных на разработку новых путей введения изотопных меток в вещества белковой природы. В настоящей статье рассматривается возможность получения меченого сывороточного альбумина с использованием термически активированных атомов трития.

Сывороточный альбумин выполняет транспортную функцию, перенося с током крови жироподобные вещества (например, жирные кислоты). Применение меченого белка открывает широкие возможности для исследования путей переноса и механизма процессов связывания такого рода веществ альбумином как *in vivo* так и *in vitro*.

Термическая активация заключается в диссоциации при высокой температуре молекулярного трития на атомы, а введение метки обусловлено совокупностью двух последовательных реакций:



из которых первая имеет энергию активации 0,3—0,4 эВ и идет с участием «горячей» части спектра атомов. Вторая реакция протекает с активационного барьера и может легко осуществляться в твердой матрице даже при весьма низких температурах. Последнее важно, так как для получения меченого продукта важно ограничить подвижность радикалов, образованных в реакции 1, и тем самым свести к минимуму

вероятность квадратичных процессов: рекомбинации и диспропорционирования.

Экспериментальная часть

В общих чертах схема эксперимента по введению метки была описана в работах [1, 2]. На рис. 1 приведена принципиальная схема экспериментальной установки. Реактор соединен с высоковакуумной линией, состоящей из быстродействующего насоса и форвакуумного поста, обеспечивающих остаточное давление в установке не выше 10^{-4} мм рт. ст. Дозированная подача газообразного трития (T_2) осуществляется из стандартной фасовки через палладиевый натекаль. Принцип действия последнего основан на диффузии молекулярного трития через нагретую палладиевую фольгу. Регулировка скорости напуска осуществляется изменением температуры нагрева фольги. Такое устройство позволяет не только с высокой степенью точности регулировать поступление в реактор трития, но и очищать газ от возможных примесей, например, кислорода, следов воды и т. п. Для получения атомов трития используется каталитическая диссоциация водорода на вольфрамовой нити, нагретой до 2000—2500 К. Нить закреплена на металлических держателях в центре стеклянного реактора цилиндрической формы и нагревается электрическим током. Температура нити измеряется оптическим пирометром. Для измерения давления молекулярного трития используется термопарный манометр, отградуированный по водороду.

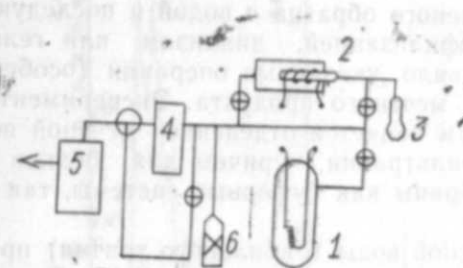


Рис. 1. Принципиальная схема установки для введения тритиевой метки:

1 — реактор; 2 — палладиевый натекаль; 3 — стандартная фасовка с молекулярным тритием; 4 — диффузионный насос; 5 — форвакуумный насос; 6 — термопарный манометр типа ПМТ-2

Температура нити и давление молекулярного трития выбираются таким образом, чтобы обеспечить оптимальные условия протекания реакции включения метки. Так, при температуре 2000 К около 20% образующихся на нити атомов имеют энергию, достаточную для преодоления активационного барьера реакции, и в то же время тепловое излучение нити еще не слишком велико для термического разрушения вещества мишени, термостатированной при температуре жидкого азота. Выбор давления диктуется необходимостью обеспечить достаточно высокий поток молекул трития T_2 на нить при выполнении условия свободного пробега атомов трития T_2 на нить при выполнении условия свободного пробега атомов трития (λ) от нити мишени ($\lambda > r$ где r — радиус цилиндрического реактора). Опытным путем установлено, что при использованной геометрии реактора оптимальные условия соответствуют давлению порядка 10^{-5} мм рт. ст. Нами применен периодический режим «облучения», при котором нагрев нити-диссоциатора производился в течение 30 с с перерывами по 10 с. Это также способ-

ствовало улучшению отвода тепла от мишени и позволило в итоге полностью избежать термической деструкции.

Величина удельной активности меченого образца существенно зависит от толщины мишени: эксперименты показали, что доля реакционноспособных частиц в пучке уменьшается более чем на порядок в результате 1—2 столкновений атома трития с молекулой мишени [3]. Преимущественное включение метки осуществляется в слое толщиной 10^{-8} см, вся остальная часть вещества является, по сути, инертным носителем и лишь разбавляет меченый продукт. Образец белка нанесен на внутреннюю поверхность реакционного сосуда в виде тонких пленок лиофильно-сухого белка $\sim 0,1$ мг/см² или замороженного водного раствора (20 мг в объеме 2 мл). В процессе «облучения» мишень охлаждалась жидким азотом (77 К). В работе использовали препараты сывороточного альбумина человека фирмы «Reanal» (Венгрия) без дополнительной очистки.

Освобождение меченого препарата от обменоспособного трития и меченой воды

Атомы трития, включившиеся в NH-группы пептидной связи, а также в группы NH_2 , COOH , OH , SH , могут легко обмениваться с атомами водорода воды, что исключает возможность прямого использования меченого препарата в дальнейших биологических или медицинских экспериментах. Для получения образца с устойчивой радиоактивной меткой (метка в C—H-связях) необходимо проведение операций отделения лабильного трития. Обычно это достигается путем многократного контактирования меченого образца с водой и последующего отделения меченой воды лиофилизацией, диализом или гелевой фильтрацией на колонках. Как правило, указанные операции (особенно диализ) сопряжены с потерями меченого продукта. Эксперименты показали, что наиболее эффективным является отделение меченой воды с помощью колоночной гелевой фильтрации, причем для белков в каждом случае должны быть подобраны как буферные системы, так и вид смолы.

В нашей работе отделение меченой воды (лабильного трития) проводили на хроматографических колонках с сфадексом G-25. Оказалось, что при первом же после облучения пропускании через колонку радиоактивность белка уменьшается на 1—2 порядка, а после второго и третьего — выходит на постоянный уровень. На выходе колонки элюат проходил через оптическую ячейку, где детектировалось количество белка измерением поглощения света 260 нм, и собирался в коллекторе фракций. При этом потери белкового материала практически отсутствовали (для сравнения: при одной стадии диализа потери могут превышать 50%). Аликвота фракций, соответствующих хроматографическому пику белка, измерялась в диоксановом сцинтилляторе на спектрометре Марк-II («Нуклеар Чикаго» — США). Удельная радиоактивность чистого белка составляла 0,2 Ки/мМ независимо от способа приготовления мишени.

Внутримолекулярное распределение трития

Представляло интерес выяснить, в каких именно аминокислотных остатках полипептидной цепи локализована радиоактивная метка. Эта информация важна не только для понимания механизма процесса

включения метки, но и для проведения большого круга биологических и медицинских экспериментов, например, при изучении протеолиза белка, специфического связывания и т. п.

Для определения радиоактивности отдельных остатков облученные и освобожденные от лабильного трития образцы белка гидролизуют до свободных аминокислот по стандартной методике (GN HCl, 105°C, 24 ч) и затем смесь анализируют на аминокислотном анализаторе типа КЛА-36 («Хитахи» — Япония). При этом каждый образец анализируют дважды — по стандартной программе для определения количественного содержания индивидуальных аминокислот в смеси и второй раз — со сбором фракций без добавления нингидрина для определения их радиоактивности. Необходимость такого методического приема обусловлена несовпадением времени выхода окрашенного продукта реакции аминокислоты с нингидрином, который не содержит метки, и радиоактивного продукта окисления аминокислоты. Эти продукты могут разделяться в капиллярных коммуникациях прибора, что и подтвердилось в экспериментах с гидролизатом хлореллы, меченой углеродом-14.

На рис. 2 представлена типичная гистограмма распределения радиоактивной метки по аминокислотным остаткам для сывороточного альбумина. Как видно, хотя тритий включается с достаточно высоким

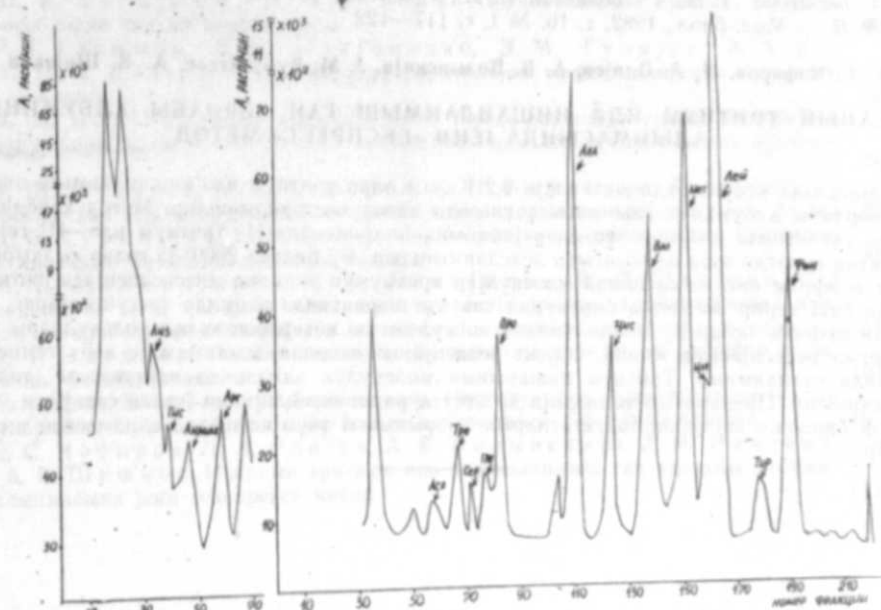


Рис. 2. Гистограмма распределения трития по аминокислотным остаткам альбумина

выходом во все аминокислотные остатки (триптофан в данных условиях анализа определить нельзя), однако распределение метки оказывается далеко не равновероятным. Это обусловлено как различной реакционной способностью остатков [4], так и (главным образом) осо-

бенностями пространственной упаковки полипептидной цепи в белковой глобуле, т. е. третичной структурой макромолекулы. Гетерогенность распределения метки не является препятствием для использования меченого препарата в самых расчетах вид распределения, а кроме того, может служить источником информации о пространственной структуре белка и ее изменениях. Это особенно важно, так как методы рентгеноструктурного анализа к альбумину и подобным ему высокомолекулярным и некристаллизующимся белкам неприменимы.

Чистота препарата, высокий уровень удельной радиоактивности позволяют рекомендовать его использование в различных биохимических и медицинских исследованиях. Следует также отметить, что коммерческие препараты меченого альбумина не производятся и получение его каким либо другим способом в настоящее время едва ли возможно.

Литература

1. Шишков А. В., Филатов Э. С., Симонов Е. Ф., Унукович М. С., Гольданский В. И., Нессмеван А. Н. — Докл. АН СССР, 1976, т. 228, № 5, с. 1237—1239.
2. Гоникберг Э. М., Дегтерев И. А., Унукович М. С., Шишков А. В., Филатов Э. С. — Докл. АН СССР, 1976, т. 229, № 1, с. 112—115.
3. Волынская А. В., Скрипкин А. Ю., Шишков А. В., Гольданский В. И. — Докл. АН СССР, 1982, т. 266, № 4, с. 871—874.
4. Баратова Л. А., Гольданский В. И., Румянцев Ю. М., Унукович М. С., Шишков А. В. — Мол. биол., 1982, т. 16, № 1, с. 117—122.

Е. С. Чәфәров, Л. А. Әлиев, А. В. Волынская, J. M. Румянцев, А. В. Шишков

ИНСАНЫН ТРИТИУМ ИЛӘ НИШАНЛАНМЫШ ГАН ЗЭРДАБЫ АЛБУМИНИН АЛЫНМАСЫНДА ЈЕНИ «ЕКСПРЕСС» МЕТОД

Магаләдә хусуси радиоактивлији 0,2 Ки/мм олан тритиум илә нишанланмыш инсан ган зәрдабы албуминин алынмасы үчүн садә метод кәстәрилмишир. Метод карбогидроген скелетиндә «гајнар» атомлар һесабына гидрогенни—Н¹ тритиум илә—Н³ гејри-селектив сурәтдә әвәз олунамасына әсасланмишир. Бу һадисә 2000°-ја гәдәр ғыздырылмыш волфрам нағил сәтһиндә молекуллар тритиумун термик диссоциасиясы нәтижәсиндә баш верир. Реаксия борусунда вакуум шәрантиндә атомлар тоғтушмајараг, зүлалын сәтһинә чатыр вә нишанланмыш мәнсул әмәл кәтирәрәк зүлал молекуллары илә әвәзтмә реакциясына кирир. Объект реакциянын кедиши заманы маје азот температураунда сахланылыр. Тритиум нишанынын молекулун дахилиндә пәјланмасы тәдгиг едилмишир. Препаратын тәмизлији вә хусуси радиоактивлијини јүксәк сәвијјәси мұх-тәлиф биоложи вә тибби тәдгигатларын апарылмасы үчүн истифадә едилмәсинә имкан верир.

МҮНДӘРИЧАТ

И. С. Сәфәров. Шәрг чинары	3
Ә. Ә. Мәрданов. Азот гидасы шәрантиндә асылы олараг биткиләрин көк вә јерүстү һиссәләриндә гуру маддәни топланмасы	14
Х. Һ. Гулијева, А. Б. Әһәдова. Кадәбәј районунда балдырганын мадәни шәрантдә биоложи хусусијјәтләри вә мәнсулдарлығы	21
Т. Ј. Мхитарова, Т. С. Чәфәрова. Шәрги Ширван шәрантиндә битән агро вә тәбии биткиләрдә күл элементләрини тәркибини мұәјјән едилмәси	26
Д. П. Козлов, И. Ә. Садыгов. Чанаварын һелминтфаунасы вә онун формалашмасы јоллары	30
Л. М. Саркисова. Батағлыг гундузунда лүлә сүмүкләрини ана бәтиндә формалашмасынын хусусијјәтләри	41
М. Г. Нәчәфов. Азәрбајҗанда јетиширилән ададовшаны чинсләри вә онларын маләзләрини түк өртүјүнүн морфокенетик хусусијјәтләринә даир	48
Г. Н. Имамәлијев. Үзүмүн перспектив формаларынын сурәтлә чоҳалдылмасы үсулу	51
И. К. Абдуллајев, Т. Д. Мәһдијева, Һ. Һ. Пиријева. Мұхтәлиф еколожи шәрантдә перспективли селекция үзүм сортларынын кимјәви-технологичи хусусијјәтләри	54
Ш. К. Тағыјев, С. Н. Чугунова. Амфибијаларын аралыг бејниндә азан әсәбләрин галхан пројексиясы	60
Р. Ј. Гасымов, В. И. Лукјаненко, З. М. Гулијев, А. А. Кокоса, Н. В. Әләкбәрова. Хәзәрдә вәрачилији ефективлијини артырылмасы јоллары	70
Д. М. Әлијева. Нәрә балыгларынын төрәдичиләриндә ганын биокимјәви кәстәричиләрини онларын чоҳалма габилитәтиндә асылы олмасынын өјрәнилмәси	76
З. Ш. Мусајев, Н. С. Сәфәров, С. Н. Бабазада. Гуанозин-3', 5'-монофосфатдан асылы протеникиназ кревет тохумаларындан алынмыш ики форма	82
Д. Ә. Туркијева, Е. М. Рәсулов. Азәрбајҗанда еритраситар глүтатион пароксидазанын чатышмазлығынын тәдгиги	88
М. Ә. Мәммәдјаров, Н. М. Исмајилов, В. Л. Двәјрин. Сүд чәвһәрини вә маја көбәләји истәһсалы туллантиларында карбоһидроген пар-чалајан микробларын инкишафына вә нефти мәнимсәмә хәсәсинә тәсири	94
Ә. Т. Нағыјев. Памбыг әкининдә бурулғанлы истилик вә рүтубәт мұба-диләсини һесаблинамасы	101
Азәрбајҗан Елми-Тәдгигат Тәрәвәзчилиг Институтунун селексioneerләр вә то-хумчуларынын Әрзаг програмынын һәјата кечирилмәси сәһәсиндә ишләри	107
Е. С. Чәфәров, Л. А. Әлијев, А. В. Волынская, J. M. Румянцев, А. В. Шишков. Инсанын тритиум илә нишанланмыш ган зәрдабы албуми-нин алынмасына јени «експресс» метод	112

СОДЕРЖАНИЕ

И. С. Сафаров. Платан восточный	3
А. А. Марданов. Накопление биомассы корнями и побегами растений в зависимости от условий азотного питания	14
Х. Г. Кулиева, А. Б. Ахадова. Биологические особенности и продуктивность борщевика в условиях культуры Кедабекского района	21
Т. Я. Мхитарова, Т. С. Джафарова. Зольный состав характерных представителей естественного и культурного ценозов Восточной Ширвани	26
Д. П. Козлов, И. А. Садыхов. Гельминтофауна волка и пути ее формирования	30
Л. М. Саркисова. Особенности внутриутробного формирования трубчатых костей скелета нутрий	41
М. Г. Наджафов. К изучению морфогенетических особенностей волосяного покрова пород кроликов и их помесей, разводимых в Азербайджане	48
Г. Н. Имамалиев. Ускоренный метод размножения перспективных форм винограда	51
И. К. Абдуллаев, Т. Д. Мехтиева, Г. Г. Пириева. Химико-технологические особенности перспективных селекционных сортов винограда в различных экологических условиях	54
Ш. К. Тагиев, С. И. Чугунова. Восходящие проекции блуждающего нерва в среднем мозге амфибий	60
Р. Ю. Касимов, В. И. Лукьяненко, З. М. Кулиев, А. А. Коккоза, Н. В. Алекперова. Пути повышения эффективности осетроводства на Каспии	70
Д. М. Алиева. Исследование связи рыболовного качества производителей осетровых с биохимическими показателями крови	76
З. Ш. Мусаев, Н. С. Сафаров, С. Н. Бабазаде. Выделение двух форм гуаинозин-3',5', монофосфат-зависимой протеникиназы из тканей креветки	82
Д. А. Тургиева, Э. М. Расулов. Исследование наследственной недостаточности глутатионпероксидазы эритроцитов в Азербайджане	88
М. А. Мамедъяров, Н. М. Исмаилов, В. Л. Двейри. Влияние молочной сыворотки и стоков производства дрожжей на рост углеводород-окисляющих микроорганизмов и разложение ими нефти	94
А. Т. Нагиев. Расчет турбулентного тепло- и влагопереноса в посевах хлопчатника	101
М. П. Бабаев. Вклад селекционеров и семеноводов АзНИИ овощеводства в реализацию Продовольственной программы	107
Э. С. Джафаров, Л. А. Алиев, А. В. Волинская, Ю. М. Румянцев, А. В. Шишков. Новый «экспрессный» метод получения меченного тритием сывороточного альбумина человека	112

Сдано в набор 26.10.1984 г. Подписано к печати 21.12.1984 г.

ФГ 02803. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1.

Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 9,1.

Усл. кр.-отт 9,1. Уч.-изд. лист 8,41. Тираж 550. Заказ 590. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

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

Типография Академии наук Азербайджанской ССР. Баку, проспект Нариманова, 31.