ISSN 0132-6112

Азәрбајҹан ССР Елмләр Академијасы
Академия наук Азербайджанской ССР

ХӘБӘРЛӘР
ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОҸИЈА ЕЛМЛӘРИ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

3

1987

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

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

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

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

— в начале статьи указывается УДК (слева);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Направление научного учреждения с описью прилагаемых документов.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХӘБӘРЛӘРИ
ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛӘРИ СЕРИЈАСЫ

*

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

3

1987

«ЕЛМ» НӘШРИЈЈАТЫ— ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—БАКУ

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

Сдано в набор 18.06.87. Подписано к печати 02.12.87.

ФГ 18417. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1.

Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 11,05.

Усл. кр.-отт. 11,05. Уч.-изд. лист. 8,9. Тираж 685. Заказ 758. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

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

Типография АН Азербайджанской ССР,

Баку, проспект Нариманова, 31.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 581.132

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

О ВКЛАДЕ КОЛОСА В НАЛИВ ЗЕРНА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И УРОЖАЙНОСТИ

Институт земледелия Агропрома Азербайджанской ССР

В работе с применением $^{14}CO_2$ у различных генотипов пшеницы исследованы интенсивность фотосинтеза и распределение ассимилятов, образованных в колосе и в флаговом листе. Показано, что вклад колоса в налив зерна у всех исследованных генотипов значительно превышает вклад флагового листа, хотя интенсивность фотосинтеза колоса меньше, чем флагового листа. При этом у низкорослого интенсивного генотипа вклад колоса в налив зерна больше, чем у низкоурожайных генотипов. На основании полученных результатов сделан вывод о том, что при выведении высокоурожайных сортов следует обратить внимание на генотипы, имеющие высокое соотношение в величине фотосинтетической активности колоса к листьям во втором периоде налива зерна.

Процесс транспорта ассимилятов и их распределение между различными органами растений в значительной степени контролируется способностью эндогенной регуляции [9, 10]. По этой причине в настоящее время в физиологических исследованиях на передний план выдвигается изучение закономерностей транспортной системы в целом растении [9]. Вместе с тем для глубокого понимания формирования урожая растений важное значение имеет выяснение роли отдельных органов в продукционном процессе. Это позволяет выявить пути управления распределением ассимилятов в растении и формирование урожая в целом.

Количество и скорость поступления ассимилятов от ассимилирующих органов к потребляющим органам определяется наследственно закрепленной программой. Поэтому умелое управление распределением ассимилятов в растении дало бы серьезные основания для поисков пути увеличения их продуктивности. В таком случае усилие селекционеров можно было бы направить на выведение и выявление таких генотипов, где сложились бы более рациональные донорно-акцепторные отношения между органами с наиболее выраженной способностью к концентрированию ассимилятов преимущественно в продуктивных органах. Например, у двух из шести исследованных генотипов пшеницы при транспорте ассимилятов из листьев в колос они меньше всего накапливались в стебле и во влагалище листьев. Именно эти генотипы оказались наиболее урожайными [14].

В литературе имеются сведения о роли колоса и флагового листа, а также других нелистовых органов в процессе налива зерна [1, 7, 11, 12]. Однако получены различные данные о величине фотосинтеза и его вкладе в формирование урожая. Большинство из них основано на

экспериментах с дефоляцией или затенением листьев. В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование радиометрическим методом фотосинтеза и вклада колоса в процесс налива зерна у генотипов пшеницы, различающихся по фотосинтетическим признакам и урожайности в полевых условиях, не нарушая целости растения.

Объектами исследований служили различные генотипы озимой пшеницы, различающиеся по фотосинтетическим признакам и урожайности:

I. Сары бугда — высокорослый, низкоурожайный генотип твердой пшеницы (Triticum durum D.) экстенсивного типа с крупными поникающими листьями.

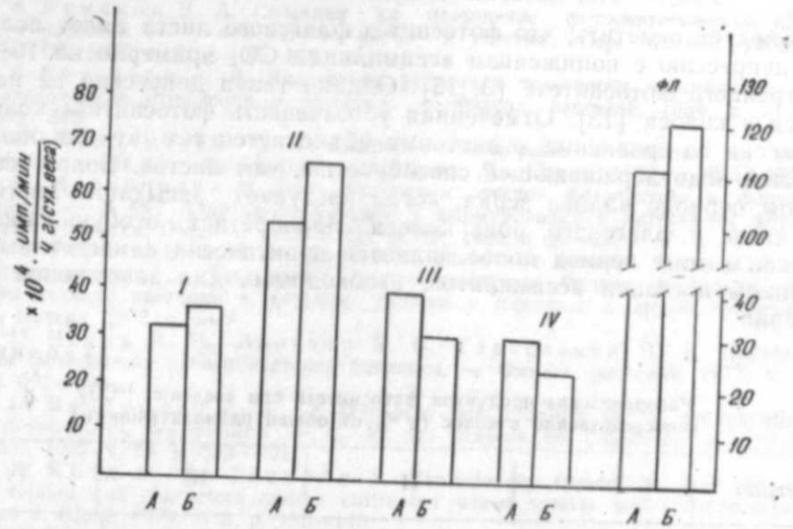
II. Гарагылчыг-2 — низкорослый, высокоурожайный гибрид твердой пшеницы (Triticum durum D.) интенсивного типа с вертикальной ориентацией листьев.

III. Kansas -63323, высокорослый, низкоурожайный генотип мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) с мелким колосом и мелкими листьями.

IV. Низкорослый, низкоурожайный генотип мягкой пшеницы(Triticum aestiv. L.) с крупным колосом и крупными листьями из генофонда Международного центра в Мексике, выращенные на Апшеронской экспериментальной базе АзНИИ земледелия с соблюдением всех условий агротехники выращивания и опытного дела [2]. Площадь седьмого и восьмого листьев, удельная поверхностная плотность (УПП), вес колоса, вес зерна одного колоса и чистая зерновая продуктивность (ЧЗП) для генотипа I составляет 36 см², 36 см², 0,34 г/дм², 0,40 г/дм², 1,7 г, 0,53 г/дм², 1,9 г, 1,4 г и 19,2 мг/см² для генотипа III—22 см², 22 см², 0,45 г/дм², 0,53 г/дм², 1,0 г, 0,6 г и 13,6 мг/см² соответственно. Опыты проводили в полевых условиях с применением радиоактивного изотопа углерода в виде $^{14}CO_2$ [4]. Воздух с меченой углекислотой с удельной радиоактивностью 5 мКи/л CO_2 приготовляли в стальном баллоне объемом 10 л под высоким давлением. Фотосинтетическое введение метки в колос и флаговый лист производили в фазе цветения и молочной спелости. После окончания экспозиции (20 мин) камеру снимали с растения и через определенное время растения выдергивали, расчленяли на анализируемые органы, фиксировали сухим жаром и сушили. После определения массы органов их измельчали, готовили образцы и определяли радиоактивность при помощи счетчика СБТ-13. Интенсивность фотосинтеза определяли по радиометрическому методу [6].

Величина интенсивности фотосинтеза колоса в двух фазах онтогенеза приведена на рисунке. Для сравнения приводится и интенсивность фотосинтеза флагового листа генотипа II, измеренного в аналогичных условиях. Как видно, исследованные генотипы различались между собой по интенсивности фотосинтеза колоса. У высокоурожайного гибрида интенсивность фотосинтеза колоса примерно в два раза больше, чем у низкоурожайных генотипов с поникающими листьями и крупным колосом, и в полтора раза больше, чем у генотипа с мелкими листьями.

Некоторые исследователи считают, что у злаковых культур во время формирования и налива зерна ведущая роль принадлежит двум верхним листьям, особенно флаговому [5, 8, 15]. В этой связи для выяснения роли колоса отдельных генотипов в процессе налива зерна интересно сопоставление вклада колоса и флагового листа в образование зерна (табл. 1). Как видно из табл. 1, вклад колоса в налив зерна у исследованных нами генотипов примерно в два раза больше, чем вклад флагового листа, хотя интенсивность фотосинтеза колоса меньше по сравнению с интенсивностью фотосинтеза флагового листа (рисунок). Вместе с тем исследованные генотипы различались между собой по роли колоса в наливе зерна. В молочной спелости колос высокоурожайного генотипа экспортирует в зерно в полтора раза больше ассимилятов, чем колос остальных генотипов.



Интенсивность фотосинтеза колоса различных генотипов пшеницы:
I — высокорослый, низкоурожайный генотип экстенсивного типа; *II* — низкорослый, высокоурожайный гибрид интенсивного типа; *III* — высокорослый, низкоурожайный генотип с мелким колосом и мелкими листьями; *IV* — низкорослый, низкоурожайный генотип с крупным колосом и крупными листьями; Фл — интенсивность фотосинтеза флагового листа низкорослого, высокоурожайного гибрида; А — цветение; *Б* — молочная спелость

Таблица 1

Вклад колоса и флагового листа в налив зерна (x10³ имп/мин от поглощенного за 1 ч колосом и листом)

Генотипы	I		II		III		IV	
Фазы	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Колос	188	257	236	353	96	91	225	217
Флаговый лист	97	141	114	121	44	53	160	190

По мнению некоторых авторов, дневное образование ассимилятов в колосе компенсирует лишь их расход на ночное дыхание [16]. Однако наши результаты по распределению меченых продуктов фотосинтеза при введении метки в фазе цветения и молочной спелости непосредственно в колос показали, что у всех исследованных генотипов в конце вегетации подавляющее большинство метки накапливалось в зерне и незначительная часть — в остальных элементах колоса (табл. 2). Так, в фазе цветения колос отдает в среднем 70% своих ассимилятов в зерно, а в молочной спелости 90%. Это указывает на то, что дневное образование ассимилятов в колосе не только компенсирует их расход на ночное дыхание, но и играет значительную роль в наливе зерна.

Следует отметить, что фотосинтез флагового листа имеет полуденную депрессию с понижением ассимиляции CO_2 примерно на 70—80% от утреннего фотосинтеза [3, 13]. Однако такая депрессия не наблюдается у колоса [13]. Отмеченная устойчивость фотосинтеза колоса к депрессии по сравнению с листьями объясняется тем, что он обладает большей водоудерживающей способностью, чем листья. Более того, во втором периоде налива зерна, когда наступает засыхание листьев, в том числе и флагового, роль колоса приобретает особую важность, так как в этот период колос является практически единственным источником поставки ассимилятов, необходимых для завершения налива зерна.

Таблица 2

Распределение продуктов фотосинтеза при введении $^{14}CO_2$ непосредственно в колос (в % от общей радиоактивности)

Генотипы	I		II		III		IV	
Фазы	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Зерно	76,7	89,7	77,2	92,3	69,2	86,5	70,9	91,9
Остальной колос	23,3	10,3	22,8	7,7	30,8	13,5	29,1	8,1

Примечание: А — цветение; Б — молочная спелость.

Полученные результаты свидетельствуют о существенном генотипическом различии вклада колоса в налив зерна. В связи с этим в селекционной практике следует уделить внимание генотипам, имеющим высокое соотношение в величине фотосинтетической активности колоса к листьям во втором периоде налива зерна, и генотипам, ограниченным ростом площади листьев и завершающим фотосинтетическую деятельность, отдавая накопленные ассимиляты в листья и стебли, в формирующие зерна при наступлении летней жары и засухи.

Литература

1. Алиев Д. А. Современное представление об идеальной пшенице. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1983, № 3, с. 3—14.
2. Алиев Д. А., Казибекова Э. Г. Об архитектонике и фотосинтетической функции высокоурожайной пшеницы. — Физиол. растений, 1977, т. 24, вып. 5, с. 962—968.
3. Алиев Д. А., Казибекова Э. Г. Особенности интенсивности фотосинтеза экстенсивных и интенсивных сортов пшеницы. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1979, № 3, с. 10—15.
4. Ахмедов А. А. Исследование составляющих углекислотного газообмена ассимилирующих органов пустынных растений: Автореф. дис... канд. биол. наук.— Л., 1980. — 26 с.
5. Быков О. Д., Кошкин В. А., Прядехина А. К. Газообмен флагового листа и элементы продуктивности видов пшеницы и эгилопса. — Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, 1980, т. 67, вып. 2, с. 12—21.
6. Вознесенский В. Л., Заленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. — Л.: Наука, 1965. — 306 с.
7. Дорохов Б. Л., Баранина И. И. Фотосинтез озимой пшеницы при различном минеральном питании. — Кишинев, Штиинца, 1976. — 204 с.
8. Кумаков В. А. Селекция на повышение фотосинтетической продуктивности растений. — В кн.: Итоги науки и техники. Сер. физиол. растений. М., ВИНИТИ, 1977, т. 3, с. 108—126.
9. Курсанов А. Л. Эндогенная регуляция транспорта ассимилятов и донорно-акцепторные отношения у растений. — Физиол. растений, 1984, т. 31, вып. 3, с. 579—595.
10. Мокроносов А. Т. Донорно-акцепторные отношения в онтогенезе растений. — В кн.: Физиология фотосинтеза, М.: Наука, 1982, с. 235—250.
11. Нальборчик Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая. — В кн.: Адаптивные реакции в формировании и активности фотосинтетического аппарата. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1980, с. 22—23.
12. Тарчевский И. А. Фотосинтез различных органов пшеницы и отток из них ассимилятов. — Тез. докл. Всесоюз. семинара: Физиол. и биохим. процессы, определяющие величину и качество урожая у пшеницы и других колосовых злаков. Казань, 1972, с. 5—7.
13. Чиков В. И., Лозовая В. В., Тарчевский И. А. Дневная динамика фотосинтеза целого растения пшеницы. — Физиол. растений, 1977, т. 24, вып. 4, с. 691—698.
14. Bonnemain J. L. Le transport des produits de la photosynthese lors du development des plantes. — C. R. des seances de l'Academic d'Agriculture de France, 1982, v. 68, p. 893—902.
15. Khan M. A., Tsunoda S. Evolutionary trends in leaf photosynthesis and related leaf characters among cultivated wheat species and its wilo relatives. — Japan J. Breed, 1970, N 3, p. 133—140.
16. Thorne G. N. Photosynthesis of ears and flag leaves of wheat and barley. — Ann. Bot., v. 29, p. 317—329.

Ч. Ә. Әлиҹев, А. А. Чаһанкиров, С. Х. Кәримов, А. Ә. Әһмәдов

ФОТОСИНТЕТИК ӘЛАМӘТЛӘРИ ВӘ МӘҺСУЛДАРЛЫҒЫНА КӨРӘ ФӘРГЛӘНӘН БУҒДА КЕНОТИПЛӘРИНИН СҮНБҮЛҮНҮН ДӘН ДОЛМАСЫНДА РОЛУ ҺАГГЫНДА

Мәгаләдә карбонун радиоактив изотопуну тәтбиг етмәклә мүхтәлиф бугда кенотипләринин јухары јарус јарпагларынын вә сүнбүлүнүн фотосинтезинин интенсивлији вә онларда әмәлә кәлән ассимилјатларын пајланмасы тәдгиг едилмишдир. Көстәрилмишдир ки, тәдгиг олунмуш бүтүн кенотипләрдә сүнбүлүн фотосинтезинин интенсивлијинин јарпағын фотосинтезинин интенсивлијиндән аз олмасына бахмајараг, дәнин долмасы просесиндә онун ролу јарпағын ролундан хејли бөјүкдүр. Бу заман јүксәк мәһсул верән гысабојлу интенсив кенотипин сүнбүлүнүн дәнин долмасында ролу екстенсив кенотипләрин сүнбүлүнүн ролундан бөјүк олмушдур. Тәчрүбәнин нәтичәләри белә бир фикри әсасландырмаға имкан верир ки, јүксәк мәһсул верән сортларын селексијасы заманы елә кенотипләрә үстүнлүк вермәк лазымдыр ки, онларын сүнбүлүнүн фотосинтез активлијинин јарпагларын фотосинтез активлијинә нисбәти дән долмасынын икинчи мәрһәләсиндә јүксәк олсун.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
—
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 575.24:633.16:577.15

В. Д. ГАДЖИЕВ

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ АЛЬП ШВЕЙЦАРИИ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Автор данной статьи в 1986 г. сроком на 43 дня (с 6 сентября по 18 октября) находился в научной командировке в Швейцарии, с целью изучения флоры и растительности Альп этой страны, путей миграции флоры, центра возникновения элементов флоры Альп Швейцарии и альп Кавказа, выявления идентичности двух отдаленных друг от друга флористических регионов и т. д. За время командировки ознакомился с работами ботаников, луговодов, побывал в научно-исследовательских институтах и ботанических садах трех городов (Берн, Лозанна, Женева), а также в четырех альпийских филиалах ботанических садов: Шампейском (Champex) Рошес до Ней (Roches de Naye), Дерборенсе (Derborense) и Шуниге Платте (Schunige Platte Fuhrer), десятках других ботанических объектах, лесных угодьях и научных учреждениях. Ознакомился с трудами ботаников, с лабораториями, экспериментальными базами, оранжереями, теплицами, аппаратурой, условиями труда и т. п. Принял участие в научной конференции, организованной Бернским университетом, посвященной охране окружающей среды, где прослушал доклады ученых из городов Берн, Лозанна, Базель, Цюрих и др.

Перед тем как дать сведения о флоре и растительности Альп Швейцарии, хотелось бы рассказать о природе Швейцарии — красивой миролюбивой страны — и остановиться на структуре ботанических учреждений.

Швейцария — небольшая европейская страна площадью 41,3 тыс. км² — расположена в центральной Европе. Большую часть страны занимают Альпы: на юге находятся Пеннинские Альпы (высшая точка — пик Дюфур, высотой 4634 м), Лепонтинские Альпы, Регийские Альпы и массив Бернина. Глубокими протоками Верхней Роны и Переднего Рейна Пеннинские и Лепонтинские Альпы отделены от Бернских и Гларнских Альп, образующих систему хребтов, вытянутых с ЮЗ на СВ через всю страну. Преобладают в основном островерхие хребты, сложенные преимущественно кристаллическими породами и сильно расчлененные эрозией. Около 1/3 территории страны к СЗ от Альп занимает Швейцарское плоскогорье; его поверхность постепенно снижается от 1000—1200 м до 400 м.

Близость к Атлантическому океану и сложность орографического строения страны определяют преобладание влажного умеренного климата с четкой высотной поясностью. Средняя температура января на плоскогорье в Женеве около 1°С, в Цюрихе — 1,5°С. С поднятием местности температура снижается до —14°С. Средняя температура июля в Женеве 19°С, на высоте 2500 м — 0°С. На Швейцарском плоскогорье выпадает 800—1200 мм осадков в год, а в Альпах до 3000 мм. Характерны горно-долинные ветры и фены, вызывающие резкие перепады температур и сход лавин.

Речная сеть сложная и многочисленная. Из крупных многоводных рек можно назвать Рейн с притоком Ааре, Рону, Инн, Тичино. В стране имеется немало минеральных источников. Из крупных озер можно отметить Женевское, протяженностью около 100 км, которое после городов Лозанны, Веве (Veve) и Монтре (Montreux) меняет свое название на Леман (Lac Leman); глубина здесь достигает 310 м; в нем представлено более 26 видов рыб. Вторым по величине озером считается Невшательское (Lac Neuchatel) и др. На некоторых крупных озерах развито транспортное пароходство. Однако промышленное рыбоводство в стране не развито, а рыбу и рыбные продукты страна экспортирует из северных регионов Евразии.

Озера и реки Швейцарии полноводные, все они питаются за счет вечных снегов и ледников высоких гор. Почти круглый год вершины всех гор покрыты снегом. Снеговая линия проходит по высоте 2800—3500 м и выше. Из высоких гор Швейцарии можно отметить Юнгфрау Jungfrau — 4158 м), Монх (Monch — 4099 м), Айгер (Elger— 3970 м), Руинетте (Ruinette — 3875 м), Монт-Бланк (Mont—Blance de Cheilon — 3869 м), Пигне д'Аролла (Pigne de Arolla — 3796 м) и другие. В стране имеются около 140 крупных долинных, коровых и висячих ледников; четвертая часть гор Швейцарии покрыта ледниками.

Почти все 23 кантона имеют альпийскую территорию. Обычно столицы кантонов расположены у подножий гор, а территория их поднимается в горы и доходит до альпийских высот. Так, например, Женева расположена на высоте 350 м над ур. м., а ее альпы (Champex) доходят до 2000 м и выше. Отдельные же вершины достигают высоты 4317 и 4808 м над ур. м.

То же самое и г. Лозанна расположен на высоте 400 м, а его альпы — выше 4000 м; г. Берн — на высоте 600 м, его же альпы — также выше — 4000 м над ур. м.

Каждый кантон имеет свои лесные массивы, луговые и сельскохозяйственные угодья. Промышленность их сосредоточена в городах и крупных населенных пунктах.

Ботанический сад Женевского университета находится в центре города на правом берегу Женевского озера. Директором является проф. Рудольф Спишигер (Rodolphe Spichiger). Сад основан в 1817 г. одним из братьев де Кандолль. В саду имеется отдел гербария (его кураторами являются Charpin Andre и Fernand Tacqremond), лаборатории геоботаники (куратор проф. P. Hainard) споровых растений (куратор проф. Oliver M.), физиологии и биохимии (куратор проф. Greppin H.) и библиотека, которая была основана еще в середине 18 в., где представлены труды братьев де Кандолль, П. Буасье, Браун—Бланке и др. Здесь же хранятся труды (рукописи) классиков-ботаников, в частности полное собрание „Indexix quvensis" и „Flora orientalis", где имеются сведения и о флоре Кавказа. Всего в библиотеке хранится около 120 тыс. книг.

В Ботаническом саду г. Женевы интродуцировано 15 тыс. видов растений, из них 3 тыс. швейцарских. У каждого растения имеется этикетка — инвентарные номера, обработанные на компьютере, где дана информация о видовом названии растения, его семействе и географии. Здесь представлены виды из всех уголков земли: Балкан, Кавказа, Средней Азии, Гималаев, Дальнего Востока, Океании и Америки. В саду много вековых деревьев, таких, как Liliodendron tulipifera, Cedrus atlantica, Ginko biloba, Cryptomeria japonica, Sophora japonica, Platanus acerifolia, Castanea sativa, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanoides, A. negundo, Parrotia persica, Taxus baccata, Quercus robur, Fagus sylvatica, Corylus colurna, Pinus cembra, Magnolia grandiflora и многие другие.

Ежегодно в саду собираются семена более чем с 2200 видов и на их основе издается Делектус (Каталог) семян, предлагаемых для обмена. Более чем 1200 пакетов семян рассылается во все уголки мира, в том числе и в города Советского Союза.

Очень богата гербарная коллекция Ботанического сада г. Женевы. Здесь собрано около 5 млн. листов гербария, которые тщательно хранятся в вентилируемых автоматически оборудованных шкафах. В гербарии сохранились сборы 1870 г., а также сборы К. Линнея, братьев де Кандолле, Буасье и других. Отлично автоматизированный, снабженный компьютерами гербарий (количество сотрудников 10 чел.) — это национальное богатство Швейцарии.

Ботанический сад ежегодно посещают около 150 тыс. туристов и сотни ученых, которые работают в лабораториях и библиотеке. Женевский Ботанический сад имеет альпийский филиал в Шампеях на высоте 1200 м над ур. м. площадью 3 га. В нем собрана уникальная для Альп Европы коллекция из 4000 видов растений. Здесь представлены красивоцветущие виды из семейств Ranunculaceae, Orchidaceae, вековые деревья Picea abies, Pinus mugo, Larix decidua, Abies concolor и другие виды растений. Здесь много представителей альп Кавказа: видов родов гвоздика, рододендрон, шиповник, барбарис, плющ, черника и др. Филиал издает также Делектус (Каталог) семян и обменивается ими с ботаническими садами многих стран мира. Филиал кроме интродукции альпийских растений проводит геоботанические исследования в Альпах Шампея.

Город Лозанна, столица кантона Во, расположен в 60 км от Женевы. При биологическом отделении Лозанского университета имеются следующие подразделения: Институт биологии животных (директор проф. Walter Wahli), Институт зоологии и экологии животных (директор проф. Peter Vogel), Институт биологии и физиологии растений (директор проф. Paul—Emile Pilet) и Институт ботаники, систематики и геоботаники (директор проф. Heinz Clemenson). При Институте ботаники, систематики и геоботаники имеется Ботанический сад (куратор цитолог проф. Müller) и библиотека. Сам куратор Ботанического сада является специалистом по роду Gentiana. В саду имеется 9 отделов, включающих водные, альпийские, лекарственные растения, арборетум и другие. Сад расположен в центре города на террасах в 7 ярусов на площади 1,8 га. В саду имеется гербарий, созданный еще в XVIII в. Его коллекция насчитывает 800 тыс. листов. В

библиотеке Ботанического сада имеется более 15 тыс. томов книг. В Ботаническом саду работает 9 человек.

Лозаннский Ботанический сад имеет несколько филиалов, в том числе два альпийских ботанических сада: Derborence и Rochers de Naye.

Альпийский ботанический сад Derborence расположен на высоких, крутых, скалистых, обрывистых горах (Les Diableretes — 3209 м, Vivo Dhorv —4000 м). Растительность здесь скудная. Локально представлены луга и буковые леса. Дорога к ним односторонняя, узкая, с большим числом туннелей и ущелий. На высоте 1750 м находится небольшое селение в 10—15 домов. Здесь на высоте от 1400 до 2969 м над ур. м. проводят свои исследования ботаники проф. R. Hainard и его аспирант Droz Jacqvei. Наряду с исследованиями луговых трав они изучают петрофильную флору, собирают гербарий альпийских растений и исследуют последствия зимних лавин, которые вызывают процессы сукцессий, т. е. смен растительности.

Альпийский ботанический сад Rochers de Naye расположен на высоте 2041 м над ур. м. Это один из самых высокорасположенных ботанических садов в Европе. Сад был основан в 1892 г. Сад небольшой и расположен на сильно крутых скалистых склонах. Здесь представлено около 1000 видов альпийских растений, в основном петрофитов, из Европы, Кавказа, Алтая и других континентов, это виды родов Soldanella, Campanula, Arnica, Scutellaria, Potentilla, Clematis, Gentiane, Adonis и другие. Каждый вид имеет свои этикетки, где дано название рода, семейства и его география.

Ботаники расположили здесь виды по семействам: на одной площадке все виды злаков, на другой — грубоцветных, затем сложноцветных и т. д. Сад оставляет очень хорошее впечатление. Ежедневно сад посещает несколько сот туристов, натуралистов и др. В районе сада имеется отель и ресторан. Сад выпускает и продает цветные открытки, где изображены красивоцветущие растения альп Rochers de Naye.

Город Берн — столица Швейцарии — расположен на высоте 600 м над ур. м. Здесь автор посетил Институт систематики и геоботаники Бернского университета. Директор института проф. G. Lang, заместитель директора проф. Otto Hegg, заведующий отделом геоботаники проф. Klaus Ammann. Все трое являются крупными геоботаниками, они проводят всесторонние ботанические исследования в условиях Альп кантона Берн. Наряду с этим они читают лекции на биологическом отделении Бернского университета.

Институт систематики и геоботаники Бернского университета расположен в Бернском ботаническом саду, который находится в центре города на правом берегу р. Аре.

Бернский Ботанический сад был основан в 1862 г., площадь его 10 га. Сад расположен на 7 террасах, высотой до 300 м. В нем работает 10 чел. В саду интродуцировано 6500 видов растений, из них 700 видов дендрофлоры, а остальные—травянистые растения. Причем травы расположены здесь по группам: сорные, лекарственные, пряно-ароматические и т. д. Растительность в саду разделена по географической принадлежности: американская, европейская, африканская и т. д. В саду представлена уникальная коллекция вековых деревьев, таких, как Taxus baccata, Ginco biloba, Acer pseudoplatanus, Juglans nigra, J. regia, Quercus rubor, Apies pinsaro, Fagus silvestris и др.

В саду имеются три красивые, хорошо отопляемые, автоматически оборудованные оранжереи, где представлена тропическая флора, суккуленты и другие растения. Сад издает Делектус (Каталог) семян и обменивается семенами с ботаническими садами Советского Союза и многих стран мира.

Бернский Ботанический сад имеет свой альпийский филиал Schynige Platte, в котором представлена естественная альпийская растительность Альп Швейцарии.

Альпийский Ботанический сад Schynige Platte основан в 1893 г. и находится на высоте 1950—2000 м над ур. м. Площадь его 8323 м². В саду интродуцировано около 500 видов альпийских растений, таких, как: Aster alpinus, Carduus defloratus, Campanula thyrssoides, Heliantbemum grandiflorum, Phleum alpinum, Poa alpina, Alchimilla vulgaris, Trifolium badium, Trifolium pratense и др.

Интересны луговые поляны, составленные формациями белоуса, где с 1936 г. проводят исследования, а в последние 10 лет — проф. Отто Хегг, — который занимается искоренением белоуса из травостоя. Подобные работы проводились автором статьи в альпах Кавказа. Достигнута договоренность о продолжении подобных работ и о совместном опубликовании полученных результатов. На территории сада находится главное помещение для лабораторного корпуса, которое было заложено в 1932 г. Сад также издает Каталог семян и обменивается ими с ботаническими садами многих стран мира и Советского Союза.

Ботаники Бернского университета проводят исследования в заказниках. Автор статьи посетил эти ботанические объекты с проф. Отто Хеггом. Например, находящийся близ городка Grindel wald (на высоте 1000 м над ур. м.) на левом берегу р. Аарс. Отсюда хорошо видны снежные вершины гор Gr. Paltenhorn — 3437 м, Breithorn— 3785 м, Blumlisalp — 3664 м. Горы эти молодые, известняковые, эрозионно опасные, здесь часты снежные лавины.

С молодым исследователем — ботаником Антонио автор статьи поднялся на г. Gisvi lerstoca (2011 м). Это крайняя точка распространения Pinus montana — небольших деревьев высотой 5—7 м, тогда как в нижележащих поясах они достигают высоты 15—20 м и образуют густые леса. Сосновые леса здесь встречаются небольшими островками. Между лесными массивами широко развиты белоусовые луга и пастбища. Здесь расположены десятки ферм, где содержится в основном крупный рогатый скот и изредка мелкий рогатый скот.

В 7 км к западу от Берна автор статьи посетил естественные заросли Brometum rectus и Arenatretum elatosus, которые произрастают на горных склонах 25—30° крутизной на сенокосных и частично выпасаемых участках. Здесь в течение длительного периода проводят наблюдения ботаники Бернского университета. Автор статьи посетил эти ботанические объекты с лихенологом, отлично ориентировавшимся во флоре Швейцарии молодым человеком Христофом (Christoph). Цель ботаников, изучавших эти места, заключалась в установлении режима использования их как однотипных формаций, влияние его на растительный покров и изменение структуры ценозов и отдельных индивидов. В результате проведенных исследований швейцарскими ботаниками было выявлено, что два режима использования отрицательно влияют на ход развития растительного покрова, исчезновение и появление отдельных особей в формациях. На смену исчезнувшим видам появляются новые, чаще всего адвентивные и сорные виды. В составе флоры часто повторяются виды из флоры альп Кавказа.

Следующим объектом посещения автора явился заказник Бернского университета, расположенный на меловом массиве: Mezobrometum и Kserobrometum. Сопровождала автора на этот объект миколог, также хорошо сведущий во флоре Швейцарии, Ирлет Беатриче (Iriet Beatrice). Указанные две формации с одними и теми же эдификаторами встречаются в разных экологических условиях с разным составом трав на высоте 682 м над. ур. м. Формация Kserobrometum экологически располагается на каменистых скалистых склонах; мощность почвенного покрова незначительная; состав флоры богатый, но насыщенность ее мала, а компоненты в основном засухоустойчивые. В формации Mesobrometum, наоборот, состав флоры небогат, но насыщенность ее значительная; мощность почвенного покрова 30—35 см. Ботаники Бернского университета наряду с изучением состава флоры, формирования структуры этих двух формаций изучают их в сравнительном аспекте и проводят наблюдения за ходом роста и развития и за течением процессов сукцессий. По результатам исследований имеются монографические сводки Отто Хегга, Клауса Амманна и других (1976).

В лесных районах кантона Женевы на равнинных участках еще сохранились естественные рощи Carpineto—Betuleto—Quercucetum, Quercueto—Carpineto—Betuletum, Fagetum silvatica; в горных регионах кантона. Во, а также в прибрежных, так называемых тугайных лесах — Fageto Quercuetum, Pinnetum, Abisetum. Типичных тугайных лесов здесь нет: это леса: напоминающие туги, с участием ольхи, шелковицы, ивы, тополя, зарослей облепихи и других.

Флора Альп Швейцарии

Флора Альп Центральной Европы вообще и Альп Швейцарии, в частности, богата и разнообразна. Здесь сосредоточены почти все элементы альпийской флоры. В составе альпийцев встречаются представители нижележащих поясов, немало представителей космополитов из торфянистых или сухих местообитаний, из альп соседних регионов. Здесь представлены десятки видов альпийских растений, встречающихся в альпах Кавказа. Альпийские растения Швейцарии — это в основном красивоцветущие, яркие, крупные виды, в частности:

* Alchimilla alpina
Alchimilla hybrida
Alchimilla vulgaris
* Alchimilla alpestris
Androsace chamaejasme
* Anthoxanthum odoratum
Anemone narcissiflora
Anthyllis vulneraria
Arabis alpina
Arabis hirsuta
Arenaria ciliata
Arnica montana
* Aster alpinus
Astrantia major
Astrantia minor
* Athyrium filix-femina
* Avena versicolor
Bartsia alpina
* Brachypodium pinnatum
* Briza media
* Bupleurum ranunculoides
* Caltha palustris
Campanula barbata
* Campanula rotundifolia
* Cardamine pratensis-C. uliginosa
* Carex atrata

Carex echinata
Carex frigida
* Carex leporina
* Carex hirta
* Carex capillaris
* Carex caryophyllea
* Carex curvula
* Carex pallescens
* Carum carvi
* Centaurea alpestris
Centaurea montana
* Cerastium caespitosum
* Cerastium cerastoides
* Chaerophyllum hirsutum
Chamorchis alpina
Chrysanthemum alpinum
Cicerbita alpina
Cirsium palustre
Cirsium spinoissimum
Crepis pontana
Cystopresis fragile
* Cotoneaster integerrima
* Dactylis glomerata
* Daphne mezereum
* Deschampsia caespitosa
* Dianthus caryophyllus
Dianthus silvestris
* Doronicum grandiflorum
* Draba aizoides
* Draba tomentosa
Dryas octopetala
Dryopteris filix-mas
Elyna myosuroides
* Empetrum hermophoditum
* Epilobium alpestre
* Epilobium alpinum
* Epilobium angustifolium
* Equisetum arvense
Erica carnea
* Erigeron acer
* Erigeron alpinus
Erinus alpinus
* Euphrasia minima
* Festuca ovina
Festuca alpina
* Festuca rubra
* Festuca varia
* Filipendula ulmaria
* Fragaria vesca
* Galium verum
Centiana bavarica
Centiana campestris
* Centiana ciliata
Centiana clusii
Centiana kochiana
* Centiana lutea
Centiana nivalis
Centiana verna
* Geranium robertianum
* Geranium silvaticum
* Geranium supinum
Gypsophila repens
Hedysarum hedysaroides
* Hieracium alpinum
Hieracium auricula
Hieracium humile
Hieracium pilosella
Hieracium villosum
Juncus alpinus
* Juncus bufonius
Juncus trifidus
* Juniperus communis
Knautia silvatica
* Lathyrus pratensis
* Leontodon hispidus
Leontopodium alpinum
Ligusticum mutellina
* Linaria alpina
Lister cordata
* Linum catharticum
Lonicera alpina
Lonicera coerulea
Lonicera nigra
* Lotus corniculatus
Luzula alpina-pilosa
* Luzula silvatica
Luzula sudetica
Lucopodium alpinum
Lysimachia nemorum
Melica nutans
* Mentha longifolia
* Minuartia sedoides
Minuartia verna
Molinia coerulea
* Myosotis alpestris
* Nardus stricta
Orchis globosa
Orchis incaruata
Orchis latifolia
* Oxalis acetosella
Oxytropis montana
Pedicularis silvatica
Pedicularis foliosa
Petasites albus
Petasites hybridus
* Phleum alpinum
* Phleum hirsutum
Pimpinella major
* Pimpinella saxifraga
* Plantago alpina
* Plantago major
* Plantago media
* Plantago montana
* Plantago lanceolata
* Poa alpina
* Poa nemoralis
* Poa pratensis
* Poa supina
* Polygala alpestris
* Polygonatum verticillatum
Polygonum persicaria
Polygonum aviculare
Polypodium vulgare
Polystichum lobatum
* Potentilla crautzii
* Potentilla erecta
* Prunella vulgaris
* Pulsatilla alpina
Pulsatilla sulphurea
Pulsatilla vernalis

Pyrola media
Pyrola minor
Primula auricula
Ranunculus acer
* Ranunculus alpestre
* Ranunculus montanus
* Ranunculus oreophillus
* Ranunculus repens
Rhamnus alpina
Rhododendron hirsutum
Rhododendron ferrugineum
* Rosa canina
Rubus fruticosus
* Rubus idaeus
* Rubus saxatilis
* Rumex acetosa
* Rumex alpinus
Salix aurita
Salix hastata
Salix herbacea
Salix reticulata
Salix retusa
* Salvia glutinosa
* Sanicula europaea
* Satureja alpina
Satireja vulgaris
Saxifraga aizoides
Saxifraga aizoon
Saxifraga androsaceae
Saxifraga rotundifolia
Saxifraga stellaris
Scabiosa columbaria
Sedum album
Sedum alpestre
* Selaginella selaginoides
Senecio alpinus
Senecio doronicum
Seseli libanotis
* Sibbaldia procumbeus
Silene rupestris
Sorbus aria
Stachys silvatica
Stellaria graminea
Stellaria nemorum
Swertia perennis
* Taraxacum alpinum
* Taraxacum officinale
Thlaspi rotundifolia
* Trifolium alpinum
* Trifolium medium
* Trifolium montanum
* Trifolium pratense
* Trifolium repens
Trifolium bagium
Trisetum spicatum
* Tussilago farfara
* Urtica dioica
* Vaccinium myrtillus
* Vaccinium vitis-idaea
Valeriana montana
* Valeriana officinalis
Veratrum album
* Veronica alpina
Veronica latifolia
Veronica officinalis
Veronica fruticans
* Vicia sepuum
* Vicia silvatica
Viola biflora
Viola canina
Viola calcarata
Viola palustris

Из лесных можно отметить:

* Acer pseudoplatanus
Abies alba
* Betula pubescens
Fagus silvatica
Picea excelsa
Pinus mugo
Sorbus aria
* Ulmus scarba
Carpinus betulus
Quercus rubor

---

* Виды, встречающиеся и на Кавказе.

Растительность альп Швейцарии

Многие из указанных видов встречаются в альпах Швейцарии как компоненты луговых, пустынно-луговых и влажно-болотистых фитоценозов. Некоторые из них приурочены к скалам, осыпям или же как адвентивные встречаются на сенокосных и пастбищных угодьях; другие образуют самостоятельные ассоциации или монодоминантные сообщества — чистые заросли. Ниже дается краткая характеристика выделенных формаций в луговых сообществах Альп кантонов Во, Женевы и Берна, которые хорошо изучены швейцарскими геоботаниками, профессорами Клаусом Амманом, Г. Лангом, Отто Хеггом и другими. К монодоминантным сообществам можно отнести например, Nardetum strictae. Nardus stricta, как мощный эдификатор, вместе с другими луговыми компонентами в районе Альп Interlaken (т. е. Schynige Platte) образует следующие сообщества: Sieversio—Nardetum strictae и Crepidi — Festucetum rubrae. Послед-

ние как однотипные формации очень часто встречаются в альпах и занимают огромные площади. Геоботаники кантона Берн под руководством проф. Отто Хегга (1984) занимались реконструированием монодоминантных сообществ Sieverio — Nardetum путем внесения органических и минеральных удобрений. Это им удалось. За 3—4 года на месте коренных ценозов появились прекрасные полидоминантные луга с участием Phleum alpinum, Avena versicolor, Arnica montana, Trifolium pratense, T. badium, T. repens, Lotus alpinus, Calluna vulgaris, Leontodon hispidus, Ranunculus montana видов родов Gentiana, Carex, Potentilla, Crepis, Cerastium и др. В более покатых местах росла Vaccinium myrtillys. Такого рода исследования проводились автором статьи в субальпах южного макросклона Большого Кавказа (Гаджиев, 1974), в результате чего были получены аналогичные результаты.

В Альпах Швейцарии нами зарегистрированы формации, образованные Trichophorum caespitosum (Trichophoretum), Calluna vulgaris (Callunetum), Vaccinium myrtillus (Vaccinietum). В районе Альп Шампея (Champex) на огромных площадях встречаются заросли Vaccinietum, местами смешанные с рододендроном (Rhododendrono — Vaccinietum). Они очень густые, труднопроходимые. В составе их очень редки травы. Сообщество охраняется: собираются здесь лишь плоды черники.

На мезофильных местах встречаются сообщества Caricetum limosae и Salicetum herbaceae. Последние 2—3-сантиметровые стелющиеся кустарнички, поднимающиеся до высоты 2000—2200 м над ур. м. Несколько выше мелкими пятнами встречаются Picetum subalpinum. В субальпах автор отметил сфагновые местообитания, где были отмечены: Carex pauciflora, C. dovalliana Rumex alpina, Carex firma и другие. На местах, где преобладает Chrysanthemum montanum, в составе травостоя встречаются Plantago montana, Geranium silvaticum, Solidago virgaurea, Erica carnea, Polygala chamaebuxus, Agrostis tenuis, Leontodon helvetica, Alchemilla alpina, Poa alpina, Sagina saginoides, Hedysarum hedysaroides. Местами редко встречались все три вида Vaccinium (V. myrtillus, V. vitis-idaea, V. uliginosum), что считаю нечастым явлением.

В составе ассоциации Helianthemum grandiflorum встречаются Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare, Carduus defloratus, Heppicrepis comosa, Thymus serpyllum и др. На склонах встречаются виды родов Poa, Phleum, Campanula, Dianthus, Draba, Sedum, Alchimilla, Potentilla, Anemone, Anthennaria, Saxifraga и многие другие петрофиты. Всюду очень часто встречается эдельвейс (Leontodon alpinum).

В лесном районе автором отмечены формации: Galium odorati — Fagetum, в составе которой встречаются Fagus silvatica, Galium odoratum, Carex silvatica, Anemone nemorosa, Oxalis acetosella, Viola silvestris; Luzulo—Fagetum с составом из F. silvatica, Pinus silvestris; Luzula luzuloides, L. silvatica, L. pilosa, Vaccinium myrtillus, Veronica officinalis, Hieracium murorum; Carceto—Fagetum с составом из Pinus silvestris, Sorbus aria, Taxus baccata и др.; Cardamino — Fagetum; Abieto—Fagetum; Aceri—Fagetum; Quercion pubescenti — Quercion petraea; Tilion с составом из T. platyphyllos, T. cordata и др.; Ulmo—Fraxinetum из Ulmus scabra и Fraxinus excelsior; Anetum incano - Salicetum albae; Aceri—Fraxinetum; Myrtillo — Abietum; Picectum subalpinum; Larici—Cembretum; Sphagno—Pinetum mugi; Erico—Pinion Rhododendron—Pinetum mugi. В альпах отмечены: Rumicion alpini (Rumex alpinus, Ranunculus aconitifolius, Urtica dioica, Cirsium spimosissimum); Epilobietalia angustifolii (Epilobium angustifolium, Atropa belladonna, Sambucus nigra); Seslerio—Caricetum sempervirentis (Sesleria coerulea, Carex sempervirens, Carduus, defloratus, Aster alpinus, Gentiana clussii, Sempervivum fectorum, Primula auricula, Scabiosa lucida, Campanula thyrsoides); Caricetum ferrugineae (Carex ferruginea, Festuca pulchella, Phleum hirsutum, Pedicularis follosa, Hedysarum hedysaroides); Elynetum (Elyna myosuroides, Chamorchis alpina, Nigritella nigra, Leontodon alpinum).

Сельское хозяйство

Швейцария почти полностью обеспечивает себя продуктами животноводства и лишь на одну треть продовольственным зерном. Из зерновых культур в 1986 г. в кантоне Женева получили около 80 ц пшеницы. Это рекордная цифра. Под сельское хозяйство используется свыше 50% всей площади страны: в том числе под пашни всего 9% территории (366 тыс. га), а под многолетние насаждения около 0,5% (18 тыс. га). В горных и предгорных районах здесь развито террасное виноградарство. Террасы с виноградниками поднимаются до 1000 м над ур. м. В 1975 г. страна собрала 77,2 тыс. т винограда. Кроме пшеницы, ячменя, риса, сахарной свеклы здесь также выращивают кукурузу, подсолнечник, свеклу, картофель, ягодные и плодовые (семечковые и косточковые) сорта фруктов, бахчевые и овощные культуры.

Несмотря на то, что сельскохозяйственное освоение земель совершенствуется и при этом изменяется растительность, естественные и культурные массивы в стране строго охраняются и используются рационально. Луга, используемые под выпас скота, разделяются на загоны, в горных регионах производится сенокошение. Сенокосные участки скашиваются два раза в год (два укоса составляют 80—85 ц сухого сена), а в августе и сентябре стравливаются крупному рогатому скоту и частично овцам. Сорняков и непоедаемых трав на сенокосах и пастбищах почти нет, а если и встречаются, то их уничтожают агротехническими способами, гербициды и другие химикаты не употребляют. Не употребляют химические препараты и в лесных угодьях даже при наличии большого числа вредителей. В лесах в таких случаях производят санитарные рубки.

Луга и пастбища в стране занимают 1630 тыс. га, что составляет 41% ее территории. Лесные массивы занимают 1 млн. га. Также 1 млн. га занимают сельскохозяйственные растения: виноград, пшеница, рожь, ячмень, кукуруза, овощные, бахчевые, кормовые культуры и др.

В стране имеется 368,4 тыс. голов мелкого рогатого и 2004,8 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 900 тыс. голов молочного скота. Корова в Швейцарии в год дает 3800—4000 кг молока. Из диких животных в стране встречаются серна, куница, каменный козел, сурок, лисица и др. В вольерах сохраняются и размножаются пятнистый олень, джейраны, муфлоны, горные бараны и десятки видов птиц.

В. Ч. Һачыјев

ИСВЕЧРӘНИН АЛП ФЛОРАСЫ ВӘ БИТКИЛӘРИ

Мәгаләдә мүәллиф Исвечрә алп чәмәнләринин флорасына вә биткиләринә аид материаллар вермәклә бәрабәр, ботаника идарәләринин структурундан алп ботаника бағларындан вә ајры-ајры алимләрин ботаника саһәсиндә көрдүкләри ишдән бәһс едир.

Мәгаләдә көстәрилир ки, Исвечрә алп зонасында раст кәлән биткиләрин 55—60%-и Гафгаз биткиләридир. Һәмин биткиләр ејни шәраитдә һәм Гафгаз алп гуршаглларында вә һәм дә Исвечрә алпында раст кәлир. Мүәллиф мәгаләдә 3 шәһәр вә 4 алп ботаника бағларындан да әтрафлы мә'луматлар верир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 575.24:633.16:577.15

А. А. АЛИЕВ, М. М. МЕДЖИДОВ, А. И. АСАДОВА,
Г. К. РАГИМОВА, У. К. АЛЕКПЕРОВ

МОДИФИКАЦИИ α-ТОКОФЕРОЛОМ УРОВНЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ МУТАГЕНОВ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ МЕХАНИЗМОМ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДНК

Институт ботаники им. В. Л. Комарова

В комбинированных экспериментах на семенах лука-батуна изучена регуляция биоантиоксидантом мутагенеза, индуцированного физическим и химическими агентами. Установлена возможность неспецифической регуляции устойчивости генетических структур меристематических клеток кончиков проростков семян в условиях, различающихся последовательностью их обработки мутагеном и модификатором.

К настоящему времени накоплено немало данных о генетических исследованиях, проведенных в направлении поиска активных путей предотвращения мутагенного давления в условиях воздействия средовых факторов. В качестве модификаторов спонтанного и индуцированного мутационного процесса наиболее перспективными оказались ингибиторы свободнорадикальных процессов. В частности установлено, что α-токоферол способен модифицировать уровень аберраций хромосом и генных мутаций при воздействии физическими, химическими и биологическими агентами у микроорганизмов [1, 8], растений [4, 7], животных в тестах in vitro [3, 10] и in vivo [2, 5, 6].

В приведенных работах модификатор вводился в среду культивирования или в организм профилактически до воздействия мутагенными агентами, поэтому определенный интерес представляет выявление степени чувствительности наследственных структур при прямой и обратной последовательности обработки организмов мутагеном и модификатором. Кроме того, в исследованиях, в которых в качестве модификатора мутационного процесса использовался α-токоферол, мутагенными факторами служили ионизирующее излучение и агенты гамма-типа, тогда как мутагены УФ-типа в описанных условиях эксперимента не испытывались.

Объектом исследования служили семена лука-батуна с низким спонтанным фоном естественного мутирования. В качестве мутагенов испытывали 1) 4-нитрохинолин-1-оксид (4НХО $2{,}5\times10^{-3}$—$2{,}5\times10^{-5}$ М); 2) алкилирующие агенты: N-метил-N-нитро-N-нитрозогуанидин (НГ; 4 мМ — при кратковременной, 2 мМ — при пролонгированной обработке) и *N*-метил-*N*-нитрозомочевина (НММ; соответственно 0,02%- и 0,002%-ные); 3) ионизирующее излучение (10 Гй). α-токоферол (α-*m*) испытывали в концентрации 1×10^{-2} мкг/мл.

В целях выявления мутагенного эффекта 4НХО воздушно-сухие

семена обрабатывали им кратковременно (4 ч) и пролонгированно (65 ч). В первом случае после обработки канцерогеном семена инкубировали на воде до фиксации в термостате: во втором — выдерживали в растворах различных концентраций 4НХО до момента фиксации. Для изучения степени модификации спонтанной и индуцированной мутабильности продолжительность и последовательность обработки мутагенами и модификатором различались в зависимости от поставленных задач (см. табл. 2, 3).

В опытах с НГ и 4НХО средой проращивания и разведения мутагенов и модификатора служила дистиллированная вода, а с НММ — водопроводная. Корешки фиксировали на 65 ч инкубации в смеси абсолютного спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1). Структурные перестройки хромосом анализировали по стандартной анафазной методике, митотическую активность регистрировали путем подсчета 3000 клеток в каждом варианте. Достоверность полученных результатов определяли с использованием критерия Стьюдента.

Для выявления механизма действия, степени универсальности или специфичности модификатора необходимым условием является испытание его в опытах с применением различных генотоксичных агентов. Поэтому в настоящих экспериментах, наряду с классическими супермутагенами, генетическая токсичность которых показана на растительных тестсистемах — ионизирующего излучения и алкилирующих соединений — НГ и НММ, — испытывался химический мутаген УФ-типа.

Интерес к последнему вызван тем, что УФ-лучи образуют специфические повреждения клеточных структур, поэтому испытание этого агента как мутагена в комбинации с модификаторами расширит информацию об антимутагенных свойствах испытываемых препаратов, а также границы его применения в условиях воздействия различных факторов. Однако слабая проникающая способность УФ-лучей, в частности отсутствие эффективности при облучении воздушно-сухих семян, сужает круг объектов, пригодных для генетических исследований, и поэтому в настоящей работе нами использовался 4НХО — химический канцероген, который в отношении репарации, репликации, способности индуцировать мутации и гибель клеток имитирует действие ультрафиолетового излучения. Мутагенная активность 4НХО довольно хорошо изучена на вирусах, грибах, бактериях, дрожжах, культивируемых клетках животных и человека. Однако в доступной нам литературе таких работ на растительных объектах не обнаружено, хотя установлено, что 4 НХО в концентрациях более 0,001 мМ приводит к внеплановому синтезу ДНК на ранних стадиях развития пыльцы петунии [9].

Проведенный анализ цитогенетической активности 4НХО на семенах лука-батуна, показал, что клетки апикальной меристемы проявляют селективную чувствительность к различным концентрациям и продолжительности обработки химическим канцерогеном (табл. 1). Так, пролонгированная и кратковременная обработка высокими дозами агента полностью ингибирует всхожесть семян. Промежуточная концентрация ($2{,}5\times10^{-5}$М) не обладает таким действием, однако в апикальной меристеме корешков, зафиксированных на 65 ч проращивания, в первом случае преобладали клетки, находящиеся в интерфазе и профазе митотического цикла, а во втором — обнаруживалось ингибирование клеточной пролиферации. Генетическую токсичность

4НХО удалось зарегистрировать при использовании концентрации его растворов в пределах $2{,}5\times10^{-6}$—$2{,}5\times10^{-5}$М, причем степень повреждений носила дозозависимый характер.

Дифференциальный анализ спектра структурных перестроек показал, что высокие мутагенные дозы 4НХО значительно увеличивают количество изменений хромосомного типа. Снижение концентраций изменяет соотношение перестроек хроматидного и хромосомного типов в сторону уменьшения доли последних. Самые низкие испытанные дозы мутагена сглаживают разницу в соотношении, а кратковременная обработка дозой $2{,}5\times10^{-5}$М приводит к преобладанию в спектре доли перестроек хроматидного типа. Анализ уровня клеточной пролиферации обнаружил обратную корреляцию между увеличением концентрации 4НХО и количеством делящихся клеток, т. е. зарегистрировано изменение митотического индекса от интерфазного и профазного блоков при высоких концентрациях агента до статистически значимого уровня делящихся клеток при низкой дозе.

Таким образом, судя по критериям — уровню аберраций хромосом, количеству изменений на 100 изученных анафаз и одну измененную клетку, а также уровню клеточной пролиферации у контрольных семян и обработанных широким спектром концентраций 4НХО, установлено, что испытанный химический канцероген в клетках апикальной меристемы корешков высшего растения проявляет генетическую токсичность, носящую селективный дозозависимый и временной характер воздействия. Последнее позволило провести испытание его, наряду с другими мутагенами, в двухфакторных экспериментах с вариабельностью комбинированной обработки мутагеном и модификатором мутационного процесса (табл. 2).

Как показано выше, в вариантах опыта, исключающих применение модификатора, кратковременная обработка семян 4НХО в концентрации $2{,}5\times10^{-5}$М почти полностью ингибировала клеточную пролиферацию. Применение α -*m*, независимо от последовательности и времени воздействия мутагеном и модификатором, увеличивало процент всхожести семян и стимулировало клеточную пролиферацию, что способствовало сбору достаточного материала для цитогенетического анализа.

Судя по критериям последнего, предмутагенное воздействие модификатором обладало большей эффективностью, чем обработка в обратной последовательности. Достоверность различий между уровнем аберраций хромосом в сравниваемых вариантах статистически значима соответственно при $P<0{,}05$ и $<0{,}01$. При этом уровень клеточной пролиферации в эффективных вариантах достигал почти спонтанного фона.

Концентрация 4НХО $2{,}5\times10^{-6}$М при кратковременном воздействии двукратно увеличивала уровень спонтанного мутирования и статистически значима при $P<0{,}001$ — ингибировала клеточную пролиферацию. α —*m* модифицировал мутагенное и митодепрессивное действие генотоксического агента, причем общая частота мутаций, количество изменений на 100 изученных анафаз и одну измененную клетку, а также показатель митотического индекса зависели от последовательности обработки. Наиболее эффективным и в этом случае являлась предмутагенная обработка α —*m*, причем антимутагенный эффект модифи-

Таблица 1

Степень цитогенетической токсичности различных концентраций и времени обработки семян лука-батуна 4-нитрохинолин-1-оксидом (4НХО)

№ п.п.	Варианты опыта	анафазы $M \pm m$	td	Аберрации n	на 100 анафаз	на 1 измененную клетку	Спектр структурных перестроек, абс. число: хроматидные	хромосомные	другие*	Делящиеся клетки $M \pm m$	td
1	Контроль	3,68±0,57	—	45	4,04	1,09	27	13	5	14,21±0,62	—
2	4НХО (65ч) $2{,}5\times10^{-3}$	—	—								
3	$2{,}5\times10^{-4}$	Полное ингибирование выживаемости									
4	$2{,}5\times10^{-5}$	Полный профазный блок									
5	$2{,}5\times10^{-6}$	10,63±0,97	6,21+++	136	13,38	1,26 41	79	16		7,13±0,47	9,07+++
6	$2{,}5\times10^{-7}$	8,59±0,86	4,77+++	105	9,91	1,15 41	58	6		8,93±0,52	6,51+++
7	$2{,}5\times10^{-8}$	6,55±0,78	2,96	81	7,92	1,2 36	37	8		10,40±0,55	4,64+++
8	4НХО (4ч) $2{,}5\times10^{-3}$										
9	$2{,}5\times10^{-4}$ М+вода	Значительное ингибирование выживаемости и полный профазный блок									
10	$2{,}5\times10^{-5}$ М+вода	Очень низкая митотическая активность									
11	$2{,}5\times10^{-6}$ М+вода	8,08±0,85	4,31+++	94	9,26	1,15 31	53	10		8,03±0,50	7,82+++
12	$2{,}5\times10^{-7}$ М+вода	6,92±0,76	3,41+++	80	7,19	1,04 43	30	7		9,93±0,55	5,22+++
13	$2{,}5\times10^{-8}$ М+вода	5,15±0,67	—	61	5,61	1,09 33	21	7		11,10±0,58	3,66+++

Примечание: В таблицах: +, ++, +++ — различия значимы соответственно при $P<0{,}05$; 0,01; 0,01.
Другие* — отстающие хромосомы, мультиполярные клетки.

Таблица 2

Модификация α-токоферолом (α-m) цитогенетической токсичности 4НХО в клетках апикальной меристемы корешков семян лука-батуна

№ п.п.	Варианты опыта	Анафазы $M \pm m$	td	Аберрации n	на 100 анафаз	на 1 измененную клетку	Спектр структурных перестроек, абс. число: хроматидные	хромосомные	другие*	Делящиеся клетки $M \pm m$	td
1	Контроль (К)	3,69±0,57	—	45	4,04	1,09	27	13	5	14,21±0,62	—
2	К+ α—m (3ч)+вода	2,87±0,5	1,60	34	3,05	1,06	19	12	3	15,47±0,66	1,4
3	К+ α—m (65ч)	2,76±0,51	1,21	31	3,06	1,10	18	9	4	14,16±0,64	
4	I (4ч)+вода	Значительное ингибирование выживаемости, очень низкая митотическая активность									
5	I (4ч)+ α—m	8,27±0,86	—	110	10,70	1,29	53	49	8	10,13±0,55	—
6	α—m (3ч)+I	5,02±0,72	2,37	65	6,41	1,14	41	20	4	13,16±0,62	5,69
7	I (4ч)+α—m (3ч)+вода	7,10±0,80	—	82	7,97	1,12	37	40	5	12,30±0,60	—
8	α—m (3ч)+I (4ч)+вода	4,36±0,64	2,69	48	4,76	1,09	34	12	2	14,20±0,64	2,16
9	II (4ч)+вода	8,08±0,85	4,36	94	9,26	1,15	31	53	10	8,03±0,50	7,82
10	II (4ч)+ α—m	5,04±0,68	2,79	62	6,12	1,21	32	25	5	11,63±0,59	4,61
11	α—m (3ч)+II	2,72±0,48	5,25	32	2,88	1,06	24	24	4	15,73±0,66	9,51
12	II (4ч)+ α—m (3ч)+вода	5,26±0,70	2,55	29	5,85	1,11	32	22	5	13,40±0,63	5,63
13	α—m (3ч)+II (4ч)+вода	2,81±0,51	5,32	30	2,91	1,04	23	6	1	16,80+ ±0,68	10,44

Примечание: Достоверность различий 2, 3, 9 вариантов по сравнению с 1; 6 с 5; 8 с 7; 10—13 с 9 вариантами; I—4НХО $2{,}5\times10^{-5}$М; II—4НХО $2{,}5\times10^{-6}$ М.

Таблица 3

Степень цитогенетической токсичности физического и химических мутагенов и модификация индуцированной мутабильности α-токоферолом (1×10⁻² мкг/мл)

№ п.п.	Варианты опыта		На 100 анафаз	Изменение анафазы $M \pm m$	pt	Аберрации: n	Аберрации: На 100 анафаз	Аберрации: На 1 изменен-ную клетку	Спектр структурных перестроек, абс. число: хромати-новые	Спектр структурных перестроек, абс. число: хромосомные	Спектр структурных перестроек, абс. число: Другие	Делящиеся клетки $M \pm m$	pt
1	Вода			3,68±0,57	—	—	45	4,04	1,09	27	13	5	14,21±0,62	—
2	0,02% (4ч)+вода			14,53±1,06	9,04	235	21,5	1,48	119	99	17	7,23±0,47	9,00
3	0,02% (4ч)+α—m			6,92±0,78	5,77	79	7,49	1,08	41	35	3	9,13±0,53	2,68
4	НММ	0,02% (4ч)+α—m(3ч)+вода		7,93±0,84	4,89	106	10,25	1,29	56	46	4	10,80±0,57	4,82
5		α—m(3ч)+0,02%(4ч)+вода		6,21±0,75	6,45	77	7,35	1,19	42	31	4	12,16±0,59	6,49
6		0,002% (65ч)		7,77±0,83	4,05	119	11,55	1,48	69	33	17	8,46±0,51	7,19
7		α—m (3ч)+0,002%		4,11±0,61	3,55	48	4,59	1,12	25	21	2	13,53±0,63	6,26
8		4мМ (4ч)+вода		13,19—1,05	7,93	172	16,5	1,26	82	77	13	9,53±0,54	5,70
9		4мМ (4ч)+α—m		7,12±0,81	4,56	83	8,21	1,15	47	30	6	12,23±0,60	3,33
10	НГ	4мМ (4)+α—m (3ч)+вода		7,53±0,83	4,22	89	8,84	1,17	47	36	6	11,93±0,59	3,0
11		α (3ч)+4мМ (4ч)+вода		5,51±0,72	6,0	63	6,23	1,13	34	24	5	13,53±0,63	4,88
12		2мМ		9,09±0,83	5,36	116	10,65	1,17	53	52	11	8,13±0,50	7,69
13		α—m (3ч)+2мМ		4,56±0,65	4,31	51	5,06	1,11	28	20	3	13,96±0,63	7,28
14	Ионизирующее излучение	10Гй+вода		13,57±1,07	8,17	204	19,77	1,46	114	79	11	8,16±0,49	7,66
15		10Гй+α—m (65ч)		7,52±0,83	4,49	98	9,69	1,28	56	38	4	11,23±0,57	4,09
16		10Гй+α—m (3ч)+вода		5,98±0,75	5,79	76	7,56	1,26	37	36	3	12,53±0,60	5,53

Примечание: Достоверность различий 2, 6, 8, 12, 14 с 1 вариантом; 3—5 с 2; 6 с 7; 9—11 с 8; 13 с 12; 15, 16 с 14 вариантами.

катора не зависел от времени последующего воздействия 4НХО. В спектре структурных перестроек хромосом клеток, перенесших воздействие 4НХО, преобладали аберрации хромосомного типа. Применение α—m независимо от последовательности комбинированной обработки, на фоне общего снижения повреждений, уменьшило их долю в спектре.

Таким образом, в двухфакторных экспериментах на семенах высшего растения установлена возможность модификации цитогенетической токсичности 4НХО биологически активным соединением и выявлены наиболее оптимальные этапы обработки.

В опытах с алкилирующими соединениями были подобраны концентрации химических мутагенов, индуцирующих при кратковременном воздействии уровень аберраций хромосом, равный таковому при облучении семян дозой 10 Гй (табл. 3). Установлено, что комбинированная постмутагенная обработка семян α—m приводит к снижению аберраций хромосом почти до одинаковых процентных величин с достоверностью $P<0{,}01$. Сопоставление степени эффективности действия предварительного воздействия модификатора с постмутагенной обработкой выявило оптимальную антимутагенную активность α—m, когда он присутствовал в среде проращивания до мутагенной обработки, причем положительный эффект не зависел от продолжительности последующего воздействия агентами. Во всех вариантах с комбинированной обработкой модификатором соотношение типов перестроек, составляющих спектр, не изменялось. При цитогенетическом анализе действия тестируемых мутагенов установлено снижение уровня клеточной пролиферации, что характерно для агентов алкилирующего типа. α—m во всех вариантах стабилизировал митотическую активность клеток, причем максимальное увеличение цитогенетического индекса наблюдалось при применении модификатора до мутагенного действия алкилирующих агентов.

В экспериментах с физическим индуктором мутирования модификатор применялся после α-облучения. Комбинированная обработка, независимо от продолжительности во времени проращивания в растворе α—m, по всем показателям почти с одинаковой эффективностью модифицировала генотоксичность облучения, снижая уровень аберраций хромосом и стабилизируя клеточную пролиферацию, в то же время не изменяя соотношение структурных перестроек в спектре образующих повреждений хромосом.

Итак, в двухфакторных экспериментах на растительном объекте установлено, что наряду с ионизирующим излучением и мутагенами гамма-типа 4НХО обладает в клетках растений значительным мутагенным потенциалом, который носит дозозависимый и временной характер воздействия. Независимо от вариабельности пред- и постмутагенной обработки и времени воздействия модификатора, α-токсоферол в концентрации 1×10^{-2} мкг/мл обладает уникальной способностью защищать наследственные структуры от повреждений, индуцированных γ-излучением, алкилирующими агентами и химическим канцерогеном, имитирующим действие УФ-лучей. Максимальный защитный эффект во всех случаях выявлен при предмутагенной обработке семян модификатором.

Последнее делает α-токоферол перспективным защитным препа-

ратом, который может предотвращать действие генотоксичных факторов при превентивном применении, а также нейтрализовать эффект одновременного действия в комбинации с мутагенным фактором и эффект последействия последнего.

Литература

1. Алекперов У. К. Антимутагенез. Теоретические и практические аспекты.— М.: Наука, 1984. — 104 с.
2. Алиев А. А. Антимутагенные свойства некоторых витаминов в условиях индукции аберраций хромосом ионизирующим излучением: — Обзор/Ин-т ботаники АН АзССР, 1983. 17 с. Деп. в ВИНИТИ, 15. 07. 83. ФН 3969—83.
3. Алиев А. А., Асадова А. И., Ахундова Д. Д., Шехтман А. Б. Цитогенетическая активность α -токоферола в клетках Fl, индуцированных вирусом полиомиелита. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1982, № 1, с. 3—5.
4. Алиев А. А., Аскеров И. Т., Амирова Ф. Д., Рагимова Г. К. Модификация токоферолом уровня аберраций хромосом в клетках меристемы семян лука-батуна, обработанных пестицидом «12—19». — Цитология и генетика, 1985, 19, № 2, с. 102—106.
5. Алиев А. А., Ахундов В. Ю., Алекперов У. К., Гамзаева И. А., Асадова А. И., Шехтман А. Б., Габай Н. С. Влияние предварительного хронического облучения и α -токоферола на частоту аберраций хромосом в клетках костного мозга мышей, индуцированных острым воздействием γ -лучей. — Радиобиология, 1985, 25, № 1, с. 78—81.
6. Алиев А. А., Бабаев Д. А. Цитогенетическая активность витаминов в клетках костного мозга бедренных костей крыс в условиях индукции мутаций фтористым натрием. — Цитология и генетика, 1981, 15, № 6, с. 19—23.
7. Ахундова Д. Д., Алекперов У. К. Цитогенетический анализ антимутагенного действия α -токоферола на спонтанные и индуцированные радиацией мутации хромосом. — Генетика, 1974, 10, № 7, с. 12—17.
8. Сардарлы Г. М., Калинина Л. М., Алекперов У. К., Тарасов В. А., Алиев А. А. Генетический контроль антимутагенного действия α -токоферола на частоту индуцированных генных мутаций у Salmonella. . — Молекулярная генетика, микробиология и вирусология, 1983, № 6, с. 26—31.
9. Jacson J.F., Linskens H.F. Pollen DNA repair after treatment with the mutagens 4-nitroquanoline-1-oxyde, ultra violet and near-ultraviolet irradiation, and boron dependence of repair. — Mol. and Gen. Genet., 1979, 176, N 1, p. 11—17.
10. Schamberger R. E., Baughman F. F., Calchert S. L., Willis C. E., Hoffman G. C. Carcinogen-induced chromosomal breakage decreased by antimutagen. — Proc. Nat. Acad. Sci., USA., 1973, N 5, p. 1461—1463.

А. Ә. Әлијев, М. М. Мәммәдов, А. И. Әсәдова, К. К. Рәһимова

У. К. Әләкбәров

ИЛКИН ДНТ ЗӘДӘЛӘНМӘЛӘРИНИ ӘМӘЛӘ КӘТИРМӘСИ МЕХАНИЗМИНӘ КӨРӘ ФӘРГЛӘНӘН МУТАКЕНЛӘРИН КЕНЕТИК ТОКСИКОЛИК ДӘРӘЧӘСИНИН α-ТОКОФЕРОЛЛА МОДИФИКАСИЈАСЫ

Соган тохумунун меристем һүчејрәләриндә комбинә едилмиш експериментләрдә α -токоферолун антимутакен еффекти ашкар едилмишдир. Бу маддә синтездән әввәл вә сонра ишләнмәнин ардычыллығындан вә тә'сиретмә вахтындан асылы олмајараг, индуксион мутасија төрәдичиләри тәрәфиндән төрәдилмиш ДНТ зәдәләнмәләринин әмәләкәлмә механизминә көрә фәргләнән хромосом аберрасијаларыны азалдыр. Максимум мүдафиә еффекти модификаторларла мутакендән әввәл ишләнмә вахты мејдана чыхыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

Серия биологических наук, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

УДК 581.35(479.24)

А. М. АСКЕРОВ

НОВЫЕ ВИДЫ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

На основании обработки гербарных материалов, собранных в Азербайджанской ССР, а также соответствующих публикаций выявлены новые виды для флоры Азербайджана, а также новые местонахождения в пределах республики.

СЕМ. АДИАНТОВЫЕ— ADIANTACEAE

Adiantum capillus—veneras L — Адиантум венерин волос.

Редкий вид в Азербайджане. Во «Флоре Азербайджана» [6] отмечен из Апшерона и горной части Талыша.

В настоящее время установлено его распространение еще в трех районах Азербайджана: Ленк. низм. (Ленкоранский р-н, между сел. Алексеевка и Нюади), БК зап. (каньон близ ущелья р. Катехчай) и МК юж. (Джебраильский р-н, окр. с. Мазра)*.

СЕМ. АСПИДИЕВЫЕ— ASPIDIACEAE

Dryopteris remata (Doell). Druce. —Щитовник отдаленный.

В настоящее время этот европейско-кавказский гибридогенный вид в пределах СССР известен только с Кавказа [1] и, по нашим данным, он является одним из европейских видов щитовника, восточная граница которого находится на Кавказе (Аджария, Абхазия, Верхняя Имеретия, Сванетия и Сев. Осетия).

Нами обнаружено его новое местонахождение на Большом Кавказе (Кубинский р-н, окр. с. Сусай, левый берег р. Куручай, ольховый лес), что является первой находкой данного вида в Азербайджане.

Dryopteris expansa (C. Presl) Fr.—Jenk. et Jermy—(-D. assimilis Walker)— Д. распростертый.

Этот голарктический, неморально-бореальный вид как новый для флоры Азербайджана из Закатальского р-на приведен в нашей работе [4]. При обработке папоротников, хранящихся в Гербарии Института ботаники АН АзССР**, выявлено несколько экземпляров растений, собранных из окр. оз. Гейгель (г. Сарнал) и определенный как Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fushs. Установлено, что эти экземпляры принадлежат к D. expansa. Таким образом D. expansa является новым видом для Малого Кавказа (в пределах Азербайджана).

* Ботанико-географические работы и их сокращенные названия даются по кн. «Флора Азербайджана».
** Далее ВАК.

Следует исключить из Малого Кавказа D. carthusiana, приведенный во «Флоре Азербайджана» [9].

СЕМ. КОЧЕДЫЖНИКОВЫЕ— ATHYRIACEAE

Hymenocystis gragilis (Trev.) A. Asker. (-Woodsia gragilis (Trev.) Moore) — Гименоцистис ломкий.

Этот евкавказский эндемик во «Флоре Азербайджана» приводится для Кубинского горного массива «флористический р-н БК (кубинск.) и для южной части Малого Кавказа (МК юж.). Установлено, что в Азербайджане он встречается только в области Большого Кавказа и указания о его распространении на Малом Кавказе [6] являются ошибочными.

Впоследствии этот вид был собран в западной части Большого Кавказа (Закатальский р-н, хр. Пичигель) [2], и тем самым расширился его ареал в пределах республики.

СЕМ. ОСМУНДОВЫЕ— OSMUNDACEAE

Osmunda regalis L. — Осмунда королевская.

Этот вид до сих пор не приводился для флоры Азербайджана, хотя в ВАК хранится его экземпляр, собранный в 1924 г.: «окр. Ленкорани, П. Гурийский». К сожалению, впоследствие этот вид в Азербайджане никем не собирался.

СЕМ. СИНОПТЕРИСОВЫЕ— SINOPTERIDACEAE

Cheilanthes pteridioides (Reich.) C. Chr. — Краекучник орляковидный.

Этот вид, как новый для флоры Азербайджана, установлен из Апшерона [3]. В 1985 г. во время флористической экспедиции был собран нами в окр. сел. Бешталы Зангеланского р-на, что является первой находкой для азербайджанской части Малого Кавказа и второй по счету — для Азербайджана.

Здесь он встречается единичным экземпляром в трещинах затененных известняковых скал, среди ксерофильных кустарников. Здесь же отмечены и другие ксерофильные папоротники: Cheilanthes persica (Bory) Mett. ex Kuhn, Ceterach officinarum Willd., Asplenium ruta—muraria L.

Cheilanthes persica (Bory) Mert. ex Kuhn. — К персидский.

В Азербайджане встречается в южной и центральной частях Малого Кавказа и в горной части Талыша [4, 3]. По сборам сотрудника Института палеоботаники АН Грузинской ССР Г. С. Авакова обнаружено его распространение на хр. Элляроюгу (сосновая роща из Pinus eldarica), что является новым для флористического р-на Кур. равн., по «Флоре Азербайджана», и представляет значительный ботанико-географический интерес.

СЕМ. КОЛОКОЛЬЧИКОВЫЕ— CAMPANULACEAE

Campanula erinus L.— К. однолетний.

Средиземноморский однолетний колокольчик, описанный из Южной Европы. В СССР редкое растение, встречается в Азербайджане и в Крыму. В нашей республике этот вид был собран лишь дважды: в

1911 г. в окр. сел. Дашкесан Джебраильского р-на Ю. Н. Вороновым и вблизи сел. Пирчеван Зангеланского р-на А. А. Гроссгеймом и Р. Я. Рза-заде в 1937 г.

Этот вид собран нами в 1985 г. в большом количестве в 4-х км от Зангелана (юго-западные окрестности, правобережье р. Охчучай) на известняковой крупнокаменистой осыпи среди нагорных ксерофитов с преобладанием Paliurus spina-christi Mill., Rhamnus pallasii Fisch, et Mey. с примесью Juniperus polucarpos C. Koch и Punica granatum L.

Следует включить этот весьма редкий вид в «Красную книгу Азербайджанской ССР».

Legouzia falcata (Ten.) Fritsch — Легузия серповидная.

Редкий средиземноморский вид, известен в Азербайджане только из Зангелана и собран лишь однажды, в 1938 г. А. А. Гроссеймом. Спустя большой промежуток времени, повторно собран нами в 4-х км от Зангелана в 1985 г. Здесь он произрастает в небольшом известняковом массиве, среди каменистых осыпей.

Другой вид рода — (L. hybrida (L.) Delarb.) тоже является редким в Азербайджане и собран лишь однажды на Кура-Араксинской низменности (между сел. Карадонлы и кладбищем Пейгамбар, на сухих местах вдоль дороги, 22.IV.1928, Л. Прилипко).

Оба вида легузий являются редкими и заслуживают включения в «Красную книгу Азербайджана».

СЕМ. ГВОЗДИЧНЫЕ— CARYOPHULLACEAE

Silene talyschensis Schischk. — Смолевка талышская.

Эндемик Азербайджана, описан из горной части Талыша (Зуванда). Во «Флоре Азербайджана» [7] указан лишь для Диабара. По материалам Гербария (LE, ВАК) установлено его распространение на Малом Кавказе (между Лачином и Лысогорском; пос. Гаргабазар Физулинского р-на), на юго-востоке Кура-Араксинской низменности (с. Астанлы Нефтечалинского р-на) и в НахАССР (Биченак; сел. Садарах; окр. Ордубада).

S. pygmaea Adam —С. маленькая.

Во «Флоре Азербайджана» [7] приводится только для кубинского горного массива (район БК кубинск.). По материалам ВАК обнаружен его экземпляр, собранный из Нахичевани (Шахбуз). Таким образом, нельзя считать этот вид евкавказским элементом, как его принимал А . А. Гроссгейм [5].

S. odontopetala Fenzl. (S. raddeana Trautv.)— С. зубчатолепестная.

Редкий альпийский вид на Кавказе. Во «Флоре Азербайджана» [7] указан лишь для горной части Нахичевани (г. Капыджик). В Баку гербарный материал из Нахичевани отсутствует. Сборы А. А. Ломакина (1.VIII.1895) и И. И. Карягина (XII.1933) из г. Капыджик находятся в Гербарии БИНа. В Гербарии ВАК выявлен его один экземпляр, собранный Соровлу 6.VIII.1948 г. из Кельбаджары «участок 72— Еддибулак, 2500 м над ур. м.». Таким образом, S. odontopetala для азербайджанской части Малого Кавказа приводится впервые.

S. peduncularis Boiss.— С. цветоножчатая.

Атропатенский вид (Вост. Турция, Сев. Иран, Хорасан), описанный из Ирана. До сих пор вопрос нахождения этого вида в Закавказье остается нерешенным [5, 11]. Во «Флоре Азербайджана» [7] он

отмечен для Нахичевани (горной части) под сомнением. В Гербарии БИНа находятся экземпляры Совича с этикеткой «Армения» и Шелковникова — «Азербайджан».

S. longidens Schischk —С. длиннозубчатая.

Редкий эндемик Азербайджана, описанный из г. Ниялдаг (Исмаиллинский р-н) по сборам Алексеенко в 1900 г. В Институте ботаники АН АзССР гербарный материал по этому виду отсутствует. Необходим поиск данного вида в природе и его полная охрана.

S. spergulifolia (Desf.) Bieb. —С. торичниколистная.

По материалам Гербария ВАК обнаружено распространение этого вида в северной части Малого Кавказа (в пределах Азербайджана): (Ханлар, с. Зурнабад).

S. caucasica (Bunge) Bois.—С. кавказская.

Кавказско-малоазиатский эндемик, описанный из Азербайджана (Кубинский р-н, г. Тфан-даг). В Азербайджане встречается в Кубинском горном массиве — западной части Большого Кавказа и в НахАССР [7]. По материалам Гербария ВАК обнаружено его распространение в восточной части Большого Кавказа (район БК вост.): Варташенский р-н, в 10 км от сел. Б. Дашагиль.

Некоторые исследователи [12] к этому же виду относят S. tatjanae Schischk., описанный из НахАССР (г. Яглы-дере). Можно предположить, что S. caucasica является евкавказским таксоном, S. tatjanae южно-закавказско-анатолийским, что требует дополнительного исследования. Возможно, эти таксоны являются еще недостаточно обособленными географическими расами.

S. linearifolia Otth — С линейнолистная.

Евкавказский вид, описанный из альп Кавказа. Во «Флоре Азербайджана» [7] приводится для Кубинского горного массива и северной части Малого Кавказа.

Установлено его распространение в Гобустане, в восточной (Исмаиллинский р-н, с. Бугур) и западной (Шеки) частях Большого Кавказа.

А. А. Гроссгейм [5] и И. И. Карягин [7] приводили его для Малого Кавказа. Однако это не подтверждается гербарным материалом.

Dianthus bicolor Adam— Гвоздика двуцветная.

Эндемик Кавказа, описанный из окр. Минеральных Вод. Во «Флоре Азербайджана» [7] указан лишь для Гобустана со ссылкой на А. А. Гроссгейма [5]. Установлено его распространение в Кубинском горном массиве (БК кубинск.): Кусарский р-н, на г. Кызылкая, выше с. Лаза, в субальпийской степи.

D. crinitus Smith.— Г. косматая.

Широко распространенный вид. Во время флористической экспедиции в 1985 г. нами собран на территории Зангеланского р-на, что является новым для южной части Малого Кавказа (МК юж.).

D. orientalis Adam— Г. восточная.

Весьма декоративный вид, обитающий на скально-каменистых стациях. Юго-западно-азиатско-закавказский вид. В Азербайджане известен из Нахичевани, Диабара, северной и центральной частей Малого Кавказа. Во время флористической экспедиции в 1985 г. собран нами на территории Зангеланского р-на, что является новой находкой для района МК юж.

Sagina saginoides (L.) Karst. — Лишанка шоховидная.

Широко распространенный голарктический вид. Во «Флоре Азербайджана» [7] указано распространение этого вида в восточной части Большого Кавказа (БК вост.) и в Кубинском горном массиве (БК кубинск). Выявлено распространение вида в Нахичеванской АССР (на г. Кечал-даг, во влажном месте).

Minuartia lineata Bornm.— Минуарция полосчатая.

Близкий вид к M. biebersteinii (Rupr.) Schischk., от которого отличается, в основном, по форме цветоножки и семени. Описан из Зуванда по сборам К. А. Мейера (тип в Ленинграде). Ирано-туранский элемент. Во «Флоре Азербайджана» [7] указан для НахАССР и Зуванда. По гербарным материалам обнаружено его распространение в центральной части Малого Кавказа (Курдистан, Истису; НКАО, г. Зиарат).

Cerastium arvense L.— Ясколка полевая.

Вид этот пропущен для Кавказа Б. К. Шишкиным во «Флоре СССР» [10]. Во «Флоре Азербайджана» [7] он отмечен только для Большого Кавказа, тогда как в Гербарии ВАК имеются его сборы из Малого Кавказа (Ханлар) и из Нахичеванской АССР (Шахбузский р-н, с. Кюкю).

Cerastium dichotomum L.— Я. вильчатая.

Обычный на Апшероне, но не указан для этого района во «Флоре Азербайджана» [7].

Cerastium ruderale Bieb. — Я. сорная.

По гербарным материалам обнаружено распространение этого вида в южной части Малого Кавказа (МК юж.): Зангеланский р-н, окр. с. Пирчеван, на известняковых скалах.

Myosoton aquaticum (L.) Moench. — Мягковолосник водяной.

Во «Флоре Азербайджана» [7] приводится для северной части Малого Кавказа, тогда как в Гербарии ВАК имеются экземпляры, собранные в Зангеланском р-не (окр. с. Пирчеван, вдоль р. Охчучай), что является новым для флористического района «Флоры Азербайджана» МК юж.

СЕМ. ПИОНОВЫЕ— PAEONACEAE

Paeonia tenuifolia L.— Пион узколистный.

Реликт и весьма декоративное растение, включенное в «Красную книгу» СССР [8]. В Азербайджане единичные местонахождения известны из северной и южной частей Малого Кавказа и горной части Нахичевани. В Гербарии ВАК имеются несколько экземпляров, собранных в 30-х годах из южной части Малого Кавказа. Во время флористической экспедиции в 1985 г. нами был собран этот вид в большом количестве в плодоносящем состоянии. Здесь, в окрестностях с. Пирчеван и по пути к с. Шайыфлы, по северным склонам, в полутенистых

и тенистых местообитаниях, в густых кустарниках и в мелколесье из Quercus araxina (Trautv.) Grossh (Q. infectoria) он встречается большими зарослями. Этот участок пиона узколистного вместе с другим редким видом, включенным в «Красную книгу СССР» [8], — дубом араксинским заслуживает специальной охраны.

Литература

1. Асхабов А. М. Два новых вида папоротника для флоры СССР с Кавказа. — Докл. АН АзССР, 1982, т. 38, № 9, с. 57—61.
2. Асхабов А. М. Новые данные по птеридофлоре Азербайджана. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1982, № 3, с. 19—23.
3. Асхабов А. М. Новые данные о распространении папоротников в Азербайджане. — Докл. АН АзССР, 1972, т. 28, № 3, с. 61—62.
4. Асхабов А. М. Pteridophyta Азербайджана. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 7, с. 1022—1030.
5. Гроссгейм А. А. Сем. Пиоциновые. — В кн.: Флора Кавказа. — Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1945, т. 3, с. 179—298.
6. Исаев Я. М. Род Клинтум, Будник. — В кн.: Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1950, т. 1, с. 16—18, 38—39.
7. Кадрентин И. И. Сем. Пиоциновые. — В кн.: Флора Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзССР, 1952, т. 3, с. 273—388.
8. Красная книга СССР. Растения. — М.: Лесная промышленность, 1984, изд. 2.
9. Рзаходжаев Р. Я. Род Щитовник. — В кн.: Флора Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1950, т. 1, с. 26—29.
10. Шишкин Б. К. Сем. Пиоциновые. — В кн.: Флора СССР. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1936, т. 6, с. 386—670.
11. Шишкин Б. К. Род Смолевка. — В кн.: Флора Армении. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1956, т. 2, с. 106—152.
12. Davis P. H. Flora of Turkey. — Edinburg, 1967, vol. 2, p. 581.

А. М. Әскәров

АЗӘРБАЈЧАНЫН АЛЧ БИТКИЛӘРИНИН ЈЕНИ НӘВЛӘРИ ВӘ ЈАЛЫЛМА САҺӘЛӘРИ

Азәрбајҹан ССР-дән топланмыш һербари материлларынын вә мүвафиг әдәбијјатын тәһлили нәтиҹәсиндә Азәрбајҹан флорасы үчүн бир сыра јени нөвләр вә јени јајылма саһәләри ашкар едилмишдир. Онлар әсасән алчы спорлу биткиләр, гәранфилчичәклиләр, ләпәчичәклиләр вә пион фасиләләридәндир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҹија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 581.8

Н. М. ЧАПАРИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ МАРЕВЫХ К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Выявлены структурные изменения в процессе адаптации представителей семейства маревых к аридным условиям, которые шли в направлении ускорения дифференциации органов и тканей при торможении их роста. Результатом чего явилась редукция одних органов и замещение их другими, приведшие к афиллии, возникновению ассимилирующей коры побегов и поликамбиальности. Все три исследованных вида — солянколосник каспийский, сарсазан шишковатый и ежовник безлистный характеризуются высокой структурной специализацией основных органов, способствующей приспособлению их к засушливым условиям.

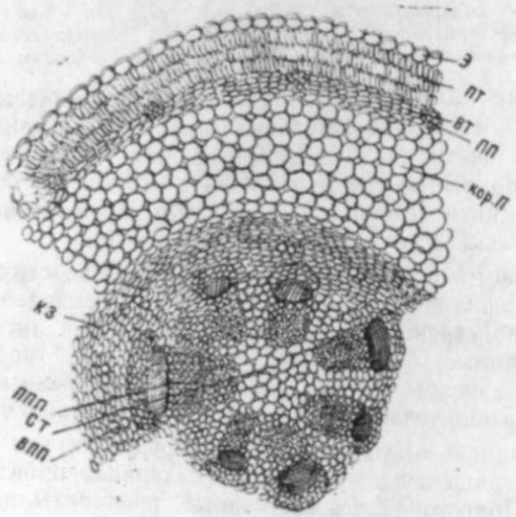
Изученные нами представители семейства маревых являются доминантами во многих растительных группировках аридной зоны. Произрастание в экстремальных эдафических и климатических условиях способствовало выработке у растений этого семейства специфических черт адаптации и особых типов структур, значительно отличающихся от характерных для других двудольных растений.

Целью настоящей работы является изучение структурных особенностей трех афилльных видов маревых с выявлением общих черт структуры, свойственных этим растениям. Хотя в литературе имеются некоторые данные, отражающие анатомическое строение этих растений, а также способы их адаптации [1, 3, 5], однако постановка таких вопросов применительно к условиям Азербайджана является новой.

Исследованию были подвергнуты представители родов солянколосника сарсазана и ежовника. Сбор материала производился с марта по октябрь. Приготовлялись постоянные препараты, для чего делались срезы бритвой от руки из средних частей листьев и оси побегов, поперечного и продольного сечения многолетних стеблей. Исследование проводили по обычной методике анатомических исследований [6] с помощью микроскопа МБИ-3, МБИ-6. Рисунки выполняли при помощи рисовального аппарата РА-4.

Результаты исследования показали, что у изученных видов на стадии отрастания, при длине побега 2—3 см по периферии центрального цилиндра закладывается меристематическая камбиеродная зона, продуцирующая соединительную склеренхимную ткань и вторичные проводящие пучки. Заложение меристематической камбиеродной зоны стимулируется листовыми и почечными следами независимо от степени развития пластинки листа или числа почечных членов. Заложение и функционирование меристематической камбиеродной зоны коррелирует с заложением феллогена, что приводит к постепенному сминанию и отшелушиванию коры. Дальнейшая стимуляция деятельности мери-

стематической камбиеродной зоны осуществляется веточными следами. В средней части побегов к концу вегетации формируются два—три — ряда вторичных проводящих пучков. Деятельность камбия в пучках прекращается по мере окружения пучков соединительной склеренхимной тканью. Наличие мясистой ассимиляционной коры придает афилльным видам суккулентный облик. Суккулентность ассимиляционных органов изученных видов маревых отражает степень их галофитизма. Чем более засолены местообитания, тем резче выражена суккулентность их структуры. Быстрое прекращение роста влечет за собой раннюю дифференциацию ассимиляционной и водоносной ткани. Особенностью строения побега этих растений является раннее появление междоузлий, в которых отмечен чрезвычайно малый радиус сердцевины, пучки отделены друг от друга всего двумя—тремя ее клетками. Своеобразной чертой строения междоузлия этих видов является наличие под хлоренхимой большого количества мелких приводящих пучков, имеющих на протяжении всего междоузлия контакт с проводящими пучками стеллы (рисунок).



Годичный побег сарсазна шишковатого:
э — эпидерма; пт — палисадная ткань; вт — водоносная ткань; пп — проводящие пучки; корп — коровая паренхима; кз — камбиеродная зона; ппп — первичный проводящий пучок; впп — вторичный проводящий пучок; ст — сердцевидная ткань

Вторичная ксилема у всех трех исследованных видов состоит из сосудов, волокон либриформа, тяжевой, веретеновидной и соединительной паренхимы, с включенными вторичными пучками; сосуды одного типа, толстостенные, членики короткие, диаметры малые, перфорации простые, расположены на поперечных стенках сосудов. Межсосудистая поровость очередная. Поры мелкие, свободные, многочисленные, окаймления их округлые. Волокнистые элементы представлены волокнами либриформа с простыми порами, расположенными в одном вертикальном ряду. Основная масса вторичной ксилемы состоит из волокон либриформа и паренхимных клеток.

Проведенные анатомические исследования позволили выявить целый ряд структурных признаков, характерных для всех трех изученных видов; утолщенность наружных стенок эпидермы, сильное развитие палисадной ткани, утрата губчатой и замена ее водоносной тканью. Можно также отметить и некоторое однообразие околоустьичных клеток, а также погруженность их в толщу листовой пластинки, что, конечно, связано с условиями местообитания.

Строение стебля у изученных видов характеризуется некоторым однообразием. Все они имеют первичное пучковое строение стебля, количество первичных пучков различно и может служить диагностическим признаком вида. Утолщение стебля у этих растений осуществляется благодаря работе многочисленных вторичных камбиев, закладывающихся вне пучков, в перицикле, в котором отмечается меристематическая камбиеродная зона, продуцирующая новые сосудисто-волокнистые пучки. Соединительная ткань у исследованных нами видов склеренхимная. Мы присоединяемся к мнению A. Foschi [7], В. К. Василевской [4], А. А. Бутник [2], о том, что эволюция у маревых, по-видимому, шла в направлении усиления склерофикации оси и сокращения сроков функционирования рядов сукцессивного камбия.

Поликамбиальное утолщение имеет адаптивное значение. A. Fahn, G. Schori [8] видели адаптивное значение поликамбиальности в лучшей защищенности флоэмы проводящих пучков, образующих анастомозирующую сеть. Поликамбиальная структура представляет собой звено общего для всего семейства маревых процесса ускорения органогенеза, коррелирующего с редукцией органов, тканей, клеток.

Таким образом, приспособление этих растений к суровым условиям пустыни происходит на основе своеобразного роста и развития побегов в целом. Под влиянием суровых аридных условий увеличивается высота эпидермальных клеток, коэффициент палисадности, усиливается склерофикация. Переход к поликамбиальному утолщению происходит на самых ранних этапах их развития.

Литература

1. Бутник А. А. Направление эволюции листовых структур в семействе маревых. — Тез. Всесоюзн. совещ. по филогении растений. М.: МГУ, 1982, с. 17—18.

2. Бутник А. А. Haloxylon aphyllum (Minkw.) Hjin. — В кн.: Адаптация кормовых растений в условиях аридной зоны. Ташкент: ФАН, 1983, с. 67—72.

3. Василевская В. К. Особенности строения афилльных ксерофитов. — Изв. АН ТССР, 1955, № 3, с. 81—89.

4. Василевская В. К. Особый тип анатомической структуры в сем. Chenopodiacea.— Бот. журн. СССР. Л.: Наука, 1972, т. 57, № 1, с. 103—108.

5. Медведева Р. Г. Особенности строения сарсазана. — Изв. АН КазССР. Сер. бот. и почвовед. 1962, вып. 3, с. 31—91.

6. Прозина В. К. Ботаническая микротехника. — М.: Высшая школа, 1960.

7. Joschi A. G. Some salient point in the evolution of the secondary vascular cylinder of Amarantaceae and Chenopodiaceae. — Amer. Journal of Botany, 1937, v. 24, N 1, p. 3—9.

8. Fabn A., Schori G. The organisation of the secondary conductieg tissuer in some species of the Chenopodiaceae. — Phytomorphology, 1967, v. 17, № 4, p. 1209—1217.

Н. М. Чапари

ТӘРӘЧИЧӘКЛИЛӘРИН АЗӘРБАЈЧАНЫН ҒУРАҒЛЫҒ ШӘРАИТИНӘ УЈҒУНЛАШМАҒЛАРЫНЫН БӘ'ЗИ ХҮСУСИЈЈӘТЛӘРИ

Анатомик-морфоложи тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, тәрәчичәкләр фәсиләсинин нүмајәндәләри јүксәк анатомик гурулуша маликдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 635.15+635 637 581 43 665.35

А. К. ПРАНИС

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА КОРНЕЙ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ И НУТА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Из корней шестисуточных проростков кукурузы и нута — культур, имеющих разную потребность в кальции, выделяли сумму липидов и разделяли ее препаративной ТСХ на фракции полярных и нейтральных липидов. Из полярных тем же методом выделяли фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин и фосфатидилсерин. Выделенные фракции подвергали гидролизу, метилировали и гравиметрически определяли в каждой из них содержание метиловых эфиров жирных кислот.

Полученные данные позволяют заключить, что жирнокислотный состав и степень ненасыщенности липидов корней проростков кукурузы и нута определяются видовой принадлежностью этих культур, а не их экологическим статусом; жирнокислотный состав и степень ненасыщенности наиболее распространенных фосфатидов не кальцефильностью и кальцефобностью и не видовой принадлежностью, а особенностями метаболизма и функциональным значением.

Жирнокислотный компонент мембранных липидов во многом определяет такие физические свойства мембран, как вязкость и эластичность, которые в свою очередь влияют на их функциональное состояние, в частности на проницаемость. Известно, что культуры контрастные по потребности в кальции, к которым относятся кукуруза и нут [1], существенно различаются как по липидному составу корней, так и по степени ненасыщенности входящих в их состав остатков жирных кислот. Показано, в частности, что липиды кальцефобных видов имеют более высокое отношение процентного содержания ненасыщенных жирных кислот к процентному содержанию насыщенных жирных кислот (степень ненасыщенности) [12]. Однако эти данные получены в основном, на видах, принадлежащих к одному семейству Papilionaceae, в связи с чем представляет интерес изучение жирнокислотного состава липидов корней кальцефобного и кальцефильного видов относящихся, однако, к разным семействам с целью установить, определяются ли возможные различия экологическим статусом этих растений или их видовой принадлежностью.

Проростки кукурузы —Zea moys, семейства Gramineae (сорт Закатальская улучшенная) — вида, имеющего малую потребность в кальции, и нута — Cicer arietinum семейства Papilionaceae (сорт Астраханбазарский местный) кальцнефила получали проращиванием семян в течение 60 ч в термостате и еще 4 сут на полной питательной смеси Кнопа (0,5 нормы), при непрерывной аэрации, 16-часовом фотопериоде, смене питательного раствора через сутки. Учитывая, что используемое нами препаративное разделение липидов на фракции свя-

зано с неизбежными потерями анализируемого вещества, а также относительно невысокую точность гравиметрического определения количества метиловых эфиров жирных кислот, мы увеличили массу аналитической навески до 120—130 г. В свежесрезанных корнях липолитические ферменты инактивировали кипячением в изопропаноле, с добавленным в качестве антиоксиданта гидрохиноном. Корни подвергали экстрактивной гомогенизации в двух системах растворителей: изопропанол-хлороформ 1:2 и метанол — хлороформ 1:1. Сырой экстракт очищали от нелипидных примесей 0,1%-ным раствором хлористого натрия. Для уменьшения потерь липидов верхнюю фазу после центрифугирования дважды промывали хлороформом, который присоединяли к экстракту. Очищенный экстракт после концентрирования в вакууме и доведения до определенного объема анализировали по следующим вариантам. Вариант 1. Суммарный липидный экстракт метилировали по Пейскеру [6], очищали метиловые эфиры от примесей по Руджиери [6]. Очищенные метиловые эфиры жирных кислот разделяли по степени ненасыщенности на силикагеле, импрегнированном ионами серебра в системе гексан—диэтиловый эфир 95:5 [2], зоны обнаруживали в ультрафиолете после обработки хроматограмм спиртовым раствором родамина 6 Ж. Метиловые эфиры жирных кислот с разной степенью ненасыщенности элюировали смесью эфир — метанол 1:1. Количество метиловых эфиров жирных кислот определяли гравиметрически. Вариант 2. Суммарный липидный экстракт разделяли препаративной ТСХ в системе гексан—диэтиловый эфир—уксусная кислота 80:20:1 на фракции нейтральных и полярных (в стартовом пятне липидов). Содержание в выделенных фракциях метиловых эфиров жирных кислот определяли аналогично варианту 1.

Вариант 3. Отличается от варианта 2 тем, что нейтральные липиды не выделяли, а из полярных после их элюции с хроматограммы выделяли в системе ацетон—уксусная кислота—вода 100:2:1 глико- и фосфолипиды. Из последних хроматографированием в системе хлороформ—метанол—гидроксид аммония 65:25:5 выделяли фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин и фосфатидилсерин. Получение, очистку и гравиметрию метиловых эфиров жирных кислот, выделенных из этих фосфатидов, проводили аналогично вариантам 1 и 2. Повторность опытов пятикратная во всех вариантах. Данные, полученные гравиметрией, статистически обработаны.

Как следует из данных табл. 1 липиды нута содержат больше насыщенных жирных кислот, чем липиды кукурузы, что согласуется с их более низким иодным числом и, в целом, характерно для семейства Papilionaceae. При приблизительно одинаковом содержании общих липидов в корнях проростков кукурузы и нута (8,75±0,27 и 8,26±±0,22 мг/г свежих корней соответственно) суммарное содержание метиловых эфиров жирных кислот в липидах корней последних оказывается достоверно выше, что, возможно, является следствием более высокого относительного содержания в них полярных липидов (52,9 и 54,8%). Следует отметить, что суммарное содержание метиловых эфиров жирных кислот во фракциях нейтральных и полярных липидов оказывается меньшим, чем в общих липидах, скорее всего, за счет потерь анализируемого материала при фракционировании.

В корнях проростков кукурузы и нута неполярные липиды содер-

Таблица 1

Содержание метиловых эфиров жирных кислот разной степени ненасыщенности в липидах корней проростков кукурузы и нута

Жирные кислоты	КУКУРУЗА						НУТ					
	полярные липиды		неполярные липиды		общие липиды		полярные липиды		неполярные липиды		общие липиды	
	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%
Насыщенные	759±61	26,1	179±18	29,0	967±87	27,0	969±81	29,4	156±15	32,6	1147±102	29,8
Моноеновые	210±23	7,2	43±6	7,0	263±25	7,3	234±19	7,1	31±7	6,5	272±22	7,1
Диеновые	1635±116	56,2	344±31	55,6	1968±167	55,4	1839±130	55,7	256±23	53,4	2112±138	55,1
Триеновые	303±27	10,4	52±5	8,4	371±24	10,3	257±28	7,8	36±14	7,5	307±26	8,0
Степень ненасыщенности	2,8		2,5		2,7		2,4		2,1		2,35	

Таблица 2

Содержание метиловых эфиров жирных кислот разной степени ненасыщенности в важнейших фосфатидах корней проростков кукурузы и нута

Жирные кислоты	КУКУРУЗА								НУТ					
	ФХ		ФЭА		ФС		ФХ		ФЭА		ФС	
	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%	мкг/г сыр. корней	%
Насыщенные	278±17	25,6	167±14	26,9	86±6	30,8	269±19	29,4	238±18	30,1	76±7	31,9
Моноеновые	90±6	8,3	41±5	6,7	23±4	8,1	70±6	7,6	58±6	7,4	16±6	6,7
Диеновые	622±54	57,4	359±22	57,8	146±14	52,1	520±42	56,7	441±40	55,7	120±9	50,7
Триеновые	93±7	8,7	53±12	8,6	25±4	9,0	58±6	6,3	55±7	6,9	33±4	10,7
Степень ненасыщенности	2,9		2,7		2,3		2,4		2,3		2,1	

Примечание: ФХ—фосфатидилхолин, ФЭА—фосфатидилэтаноламин, ФС—фосфатидилсерин.

жат значительно меньше метиловых эфиров жирных кислот не только потому, что полярные составляют большую часть липидов корней, но еще и потому, что многие компоненты фракции нейтральных липидов не содержат гидролизуемых сложноэфирных связей (пигменты, свободные стерины). В обоих объектах относительное содержание насыщенных жирных кислот в неполярных липидах выше, чем в полярных. Возможно, это связано с тем, что гидролизуемые липиды, входящие во фракцию неполярных липидов, имеют меньшее значение как структурный и функциональный компонент мембран, или являясь промежуточными продуктами синтеза (распада) липидов (диглицериды, возможно, моноглицериды) [10] или быстро метаболизирующиеся на ранних стадиях развития проростка [13] (триглицериды, эфиры стеринов). Полярные же липиды в основном входят в состав интенсивно функционирующих микросомальных и митохондриальных мембран. Физико-химические свойства этих мембран, а следовательно, и активность локализованных на них ферментов во многом определяются наличием в полярных липидах остатков ди- и триненасыщенных жирных кислот [7].

Относительное содержание моноеновых жирных кислот невелико и постоянно во всех фракциях. Это можно связать с тем, что значительная часть пула этих жирных кислот является промежуточным продуктом биосинтеза линолевой и линоленовой кислот [4].

Та же особенность отмечена и в липидах корней нута. Основной ненасыщенной жирной кислотой в корнях проростков кукурузы и нута является линолевая, которая составляет более половины суммы жирных кислот во всех фракциях.

Содержание триеновых жирных кислот (линоленовой) абсолютно и относительно выше в липидах кукурузы (исключая фракцию неполярных липидов, где различие недостоверно). Отметим в связи с этим высокое содержание линоленовой кислоты в корнях кальцефила нута [12]. Таким образом, липиды корней проростков кукурузы и нута, с точки зрения состава входящих в них жирных кислот, характеризуются рядом общих признаков: более высоким содержанием в нейтральных липидах насыщенных жирных кислот, приблизительно одинаковым содержанием моноеновых жирных кислот, высоким содержанием линолевой кислоты, составляющим у обоих объектов более половины всех жирных кислот. Основное же различие — более высокое содержание в липидах нута насыщенных жирных кислот не коррелирует с потребностью растений в кальции, а является видовым признаком [12].

Данные табл. 2 показывают, что как и общие липиды, фосфатиды кукурузы имеют большую степень ненасыщенности, чем соответствующие фосфатиды из корней проростков нута. Из табл. 2 видно, что в обоих объектах наибольшую степень ненасыщенности имеет фосфатидилхолин, наименьшую — фосфатидилсерин. Фосфатидилэтаноламин занимает по этому признаку промежуточное положение, причем и в корнях проростков нута, и в корнях проростков кукурузы фосфатидилхолин и фосфатидилэтаноламин имеют сходную степень ненасыщенности, которая, в то же время существенно отличается от степени ненасыщенности фосфатидилсерина.

Таким образом, характер распределения в изученных фосфатидах остатков жирных кислот по степени ненасыщенности сходен и, по-видимому, мало зависит как от экологического статуса, так и от видовой принадлежности. Отмеченная выше сходная степень ненасыщенности фосфатидилхолина и фосфатидилэтаноламина, возможно, объясняется тем, что фосфатидилхолин и фосфатидилэтаноламин имеют сходные схему биосинтеза (активированные холин и этаноламин переносятся на диглицерид) и локализацию этого процесса в клетке. Фосфатидилсерин, напротив, синтезируется переносом на серин активированного диглицерида. Более высокую степень ненасыщенности фосфатидилэтаноламина и фосфатидилхолина по сравнению с фосфатидилсерином можно поставить в связь с особенностями функционирования этих фосфатидов. Как известно, синтез ненасыщенных жирных кислот осуществляется в молекулах фосфатидилхолина и отчасти фосфатидилэтаноламина [9], после включения их предшественников в состав этих фосфатидов, которые являются таким образом донорами ненасыщенных жирных кислот.

Функциональное значение фосфатидилсерина обычно связывают с трансмембранным переносом ионов [8], активацией АТФаз [3] и защите их липидного компонента от инактивации фосфолипазой А [14].

Более низкое содержание в фосфатидилсерине из корней кукурузы и нута диненасыщенных жирных кислот по сравнению с фосфатидилхолином и фосфатидилэтаноламином соответствует меньшей степени ненасыщенности, свойственной этому фосфатиду, поэтому несколько неожиданным представляется высокое относительное содержание триеновых жирных кислот в фосфатидилсерине из корней проростков нута.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать следующие выводы: жирнокислотный состав и степень ненасыщенности липидов корней проростков кукурузы и нута определяются видовой принадлежностью этих культур, а не их экологическим статусом; жирнокислотный состав и степень ненасыщенности наиболее распространенных фосфатидов характеризуются, скорее, не кальциефильностью или кальциефобностью растения и не видовой принадлежностью, а особенностями их метаболизма и функционирования.

Литература

1. Абуталыбов Ч. М., Марданов А. А. Сравнительное изучение роли кальция в формировании и функционировании корней проростков кукурузы, нута, тыквы. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1979, 1, 12—18.
2. Бергельсон Л. Д. Препаративная биохимия липидов. — М.: Наука, 1981. — 259 с.
3. Болдырев А. А. Роль липидов в функционировании Na, K-активируемой АТФазы. — Научные доклады высшей школы. Биологические науки, 1979, № 3, 5—15.
4. Верещагин А. Г. О воздействии условий роста и температуры внешней среды на состав триглицеридов в масличных семенах. — В сб.: Биологические и физиологические исследования семян. Иркутск, 1979, 63.
5. Кейтс М. Техника липидологии. — М.: Мир, 1975. — 322 с.
6. Методы биохимических исследований./Под. ред. М. М. Прохоровой. — Л.: ЛГУ, 1982. — 272 с.
7. Финеан Дж., Колмен Р., Мичелл Р. Мембраны и их функции в клетке. — М.: Мир, 1977. — 137 с.
8. Химия биологически активных природных соединений/Под. ред. Н. А. Преображенского, Р. А. Евстигнеева. — М., Химия, 1976. — 392 с.
9. Appelqvist L., Stimne S.Biosynthesis of Linoleniq and Linoleiq acids

substrates and sites. — Adv. Biochem. Physiol. Plants lipid. Proc. Symp. Goteborg Goteborg Aqg. Aug. 28—30, Amsterdam ed., 1979, 343—358.

10. Kovač M., Vardgan M. Metabolism of lipid in fir seeds (Abies Alba Mill.). — Acta botanica croatica, 1981, s. 40, 95—109.

11. Oursel A., Jamani A., Salsac L., Mazhak P. Etude comparee des lipides et de la ficsation passive du caleium dans les vacines et de le fractiones subcellulares du lupinus buteus et de la Vicia faba. — Phytochemistry., 12, 1973, 1865—1874.

12. Rossignol M. Relation entre le caracter calcifuge ou calcicole de differentes espeses et la composition lipidique. — Comptes rendu Acad. Sci., 1976, D 293, 12, 1405—1407.

13. Sharp C., Wilson W. Natur. of the acidic phospholipid protection against phospholipase A. inactivation of (Na—K) AT /Pase. —Fed'. Proc., 1974, 33, № 3, Part 1, 491.

14. Yochida Hiromi, Kajimoto Taro. Changes in composition of non polar lipids of the amis and root of derminating soybeans. — Agr. and biol. chem., 1981, 45, N 5, 1187—1199.

А. К. Правис

ГАРҐЫДАЛЫ ВӘ НУТ ЧҮЧӘРТИЛӘРИНИН КӨК СИСТЕМИНДӘКИ ӘСАС ЛИПИД КОМПОНЕНТЛӘРИ КОМПЛЕКСИНИН ЈАҐ ТУРШУЛАРЫНЫН ТӘРКИБИ

Калиум елементинә мүхтәлиф тәләбатына көрә сечилән вә культурасы шәраитиндә бечәрилмиш гаргыдалы вә нут биткиләринин алтыкүнлүк чүчәртиләринин көк системиндә липидләрин чәми тә'јин едилмиш, онун нејтрал вә полјар фраксијалары ИГХ илә ајрылмышдыр. Ејни үсулла фосфатидилхолин, фосфатидилетаноламин, фосфатидилсерин чүчәртиләринин көкләриндән тәчрид едилмишдир. Алынмыш фраксијалар һидролиз едилмиш, метилләшдирилдикдән сонра гравиметрик үсулла һәр бир радикалдакы јаг туршусунун метил ефири тә'јин едилмишдир.

Алынмыш мә'луматлар бела бир нәтичәја калмәја имкан верир ки, гаргыдалы вә нут чүчәртиләринин көкләриндәки липидләрин дојмамыш јаг туршуларынын тәркиби вә гатылығы бу культураларын нөв тәркибинә көрә тә'јин едилмәлидир, еколожи статуса көрә тә'јин едилмәси мәнијјәтчә дүзкүн олмаз. Кениш јајылмыш фосфатидләрин дојмамыш јаг туршуларынын тәркиби вә гатылығы калсефил вә ја калсефоблуга, еләчә дә нөв мәнсубијјәтинә көрә јох, онларын метаболизми вә функсионал мәнијјәтинә көрә тә'јин едилмәлидир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҝија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 633. 2/3

А. И. МАМЛОВ, З. А. ГАФФАРОВА

ШИРВАНЫН ЈОВШАНЛЫ-ЕФЕМЕРЛИК ФИТОСЕНОЗУНА ТАХЫЛОТЛУ БИТКИЛӘРИ СӘПМӘКЛӘ МӘҺСУЛДАРЛЫҐЫН ВӘ ЈЕМ КЕЈФИЈЈӘТИНИН АРТМАСЫ

Азәрбајчан ССР ЕА Ботаника Институту

Апарылан кеоботаники тәдгигатлар вә паспортлашдырма ишләри көстәрмишдир ки, Азәрбајчанын гыш отлаглары мәһсулдарлығы чох ашағыдыр, бу да һејвандарлығын коскин инкишафыны лазыми гәдәр тә'мин етмир.

Гыш отлагларынын мәһсулдарлығыны артырмаг үчүн онларда мүхтәлиф сәтһи вә көкүндән јахшылашдырма тәдбирләри апарылмалыдыр. Сәтһи јахшылашдырма тәдбирләриндән бири дә от өртүјү сејрәк вә ја чылпаг саһәләрә, гураглыга вә шоранлыга давамлы, јүксәк јем әһәмијјәтли јабаны вә мәдәни от тохумларынын сәпилмәсидир. Белә јем отларындан ајрыг чинси нөвләрини көстәрмәк олар. Дараглы вә сәһра ајрыглары отлаглар үчүн даһа јарарлы вә гијмәтлидир.

Ботаника Институтунун Керрар гыш отлаг дајаг мәнтәгәсиндә апарылан тәчрүбәләр көстәрди ки, јовшанлы-ефемерлик отлагынын сәтһинә әлавә олараг дараглы вә сәһра ајрыглары тохумлары сәпмәклә отлагын мәһсулдарлығыны 1,5 дәфә, јемин кејфијјәтини исә 1,3 дәфә артырмаг мүмкүндүр.

Азәрбајчанын кәнд тәсәррүфатынын мүһүм саһәләриндән бири дә һејвандарлығдыр. Совет Иттифагы Коммунист Партијасы XXVII гурултајынын гәрарлары вә ССРИ-нин Өрзаг програмы илә әлагадар олараг республикада бу саһәнин даһа да инкишаф етдирмәк гаршыја гојулмушдур. Лакин мөһкәм јем базасы јарадылмадан бу тәдбири һәјата кечирмәк мүмкүн дејилдир.

Республикада көчәри малдарлыг әсас е'тибарилә тәбии јем саһәләринә—гыш вә јај отлаг вә бичәнәкләринә әсасланыр. Кеоботаники тәдгигатлар көстәрир ки, бу отлагларын, хүсусән гыш отлагларынын мәһсулдарлығы чох ашағыдыр. Онларын ботаники тәркибини зәнкинләшдирмәк вә мәһсулдарлығы артырмаг үчүн мүхтәлиф сәтһи вә көкүндән јахшылашдырма әмәли тәдбирләринин көрүлмәси вачибдир. Сәтһи јахшылашдырма тәдбирләриндән бири дә от өртүјү сејрәк олан тәбии отлаглара әлавә олараг јүксәк мәһсулдар чохиллик јабаны јем отлары тохумларынын сәпилмәсидир.

Азәрбајчанын дағәтәји зоналарындакы гуру бозгырларда јүксәк јем әһәмијјәтинә малик мүхтәлиф от биткиләринә раст кәлинир. Бунлар әсасән тахылотлулар, пахлалылар вә мүхтәлифотлу јем групларына аиддирләр.

Тахыллар фәсиләсинин демәк олар ки, әксәр нөвләри јем әһәмијјәтинә маликдир. Бу фәсиләјә аид ән гијмәтли јем биткиләриндән бири дә ајрыг чинси нөвләридир.

Ајрыг чинсинин (Agropyrum) дүнјада 150, ССРИ-дә 51, Гафгазда 23, Азәрбајчанда исә 15 нөвү мә'лумдур [1, 2, 3, 4, 5].

Ајрыглар чохиллик олуб, мүхтәлиф нөв мал-гара тәрәфиндән јахшы јејилир. Бу биткиләр гураглыга, сојуга, бо'анлары исә шорлашмаја гаршы давамлыдырлар [6].

Азәрбајчанда јајылан ајрығын јем әһәмијјәтли нөвләриндән дараглы вә сәһра ајрыгларыны (A. pectinatum вә A. desertorum) мисал көстәрмәк олар.

Тәдгигатлар көстәрир ки, вахтилә Азәрбајчанын дүзән вә дағәтәји зоналарында кениш јајылмыш бу биткиләрә һазырда јалныз дағәтәји зоналарда вә алчаг дағлыгларда—отармаға мүнасиб олмајан јерләрдә, тиканлы коллар вә дашлыглар арасында, сылдырым јамачларда раст кәлинир.

Дараглы ајрыг ССРИ-дә илк дәфә 1896-чы илдә В. С. Богдан тәрәфиндән Саратов вилајәтиндә культураја кечирилмишдир [7]. Һазырда бу битки ССРИ-нин мүхтәлиф республикаларынын бозгыр вә јарымсәһраларында әкилир.

Азәрбајчан ССР ЕА Ботаника Институтунун Күрдәмир рајону әразисиндәки Қәррар гыш отлаг дајаг мәнтәгәсиндә Ә. З. Һүсејнов 1948—1949-чу илләрдә, Р. Ә. Әлијев исә 1954-чү илдә тәбии отлағы шумлајараг дараглы ајрығын әкинини јаратмышлар. Онлар Ширванда дәмјә шәраитиндә дараглы ајрыгдан мәдәни отлагларын јарадылмасында истифадә етмәји тәклиф етмишләр [8, 9]. Сәһра ајрығы илә һеч бир тәчрүбә ишләри апарылмамышдыр.

Азәрбајчанын дағәтәји вә алчаг дағлыг зоналарындакы бозгыр биткилијиндә көстәрилән ајрыг нөвләринин кениш јајылмасы вә јүксәк јем әһәмијјәтинә малик олмасына бахмајараг, онлардан тәбии отлаг вә бичәнәкләрин јахшылашдырылмасында вә мәдәни отлагларын јарадылмасында истифадә едилмир.

Дараглы вә сәһра ајрыглары сүнбүлләмә дөврүнә кими јашыл от, сонралар исә гуру от һалында јахшы јејилирләр. А. А. Гроссејмә көрә, дараглы ајрыг биткисинин тәркибиндә 1,4 18% протеин, 2,42% јаг, 38,84% азотсуз екстрактив маддәләр, 9,71% күл вә 34,85% селлүлоза вардыр [10]. Бу биткиләр көвдәнин ашағы һиссәсиндән чох јарпаглан-дыгларына вә һејванлар тәрәфиндән тапдаланмаја мә'руз галмадыгларына көрә отлаг биткиси кими даһа јарарлыдыр [11].

Гыш отлагларынын мәһсулдарлығыны артырмаг мәгсәдилә 1983-чү илдә Бөјүк Гафгазын дағәтәји зонасындан (Турјанчај дөвләт горуғу саһәсиндән) топланмыш дараглы вә сәһра ајрыглары тохумларыны ајры-ајры саһәләрдә Ботаника Институтунун Ширван јарымсәһрасындакы Қәррар гыш отлағы дајаг мәнтәгәсиндәки јовшанлы-ефемерлик фитосенозуна һәр нөв 8 кг/ha һесабилә сәпилмишдир. Тохумлар бу фитосенозун саһәсинә 1983-чү ил октјабрын 12-дә зиг-заг маласы илә торпағын үст гатыны 10—15 см дәринлијә кими јумшалдылараг сәпилмишдир.

Јовшанлы-ефемерлик фитосенозунда ијли јовшан (Artemisia fragrans) вә түклү вәләмир (Avena pilosa) доминантлыг тәшкил едир. Отлугда түклү вәләмирдән башга дикәр ефемерләр дә болдур. Мәсәлән: силиндрик буғдајыот (Acgilops cylindrica), бәрк гурамит (Lolium rigidum), соғанаглы дишә (Poa bulbosa), гызаран тонгалоту (Anisante rubens), довшан арпасы (Hordeum leporinum) вә башгалары.

Јовшанлы-ефемерлик фитосенозунун (контролун) ботаники тәркибиндә 35 нөв али биткијә раст кәлинир. Бунлардан 8 нөвү (22,9%) чохиллик, 27 нөвү (77,1%) исә бир вә икилликдирләр. Бу тәркибдә 8 нөв (22,9%) тахылоту, 3 нөв (8,6) пахлалы вә 24 нөв (68,6%) мүхтәлифотлар јем групуна аид олан биткиләр вардыр.

Јовшанлы-ефемерлик фитосенозуна әлавә сәпилмиш дараглы вә

сәһра ајрыглары саһәләринин тәбии отлуғунун ботаники тәркибинә 1984-чү илин јазында даһа 3 нөв тахылоту (көјүмтүл гыллыча— Setaria glauca, јашыл гыллыча— S. viridis һәләб калышы— Sorgum halepense) вә бир нөв мүхтәлифотлу (боз бәләкүн— Hirschfeldia ncana) дахил олмушдур.

Апардығымыз мүшаһидәләр көстәрмишдир ки, 1983-чү илин пајызында јовшанлы-ефемерлик фитосенозуна сәпилән ајрыг тохумлары 40—50 күндән сонра чүчәрирләр. Чүчәртиләр апрелин ахырында 6 см, мајын ахырында исә 10 см һүндүрлүкдә олмушдур. Мајын ахырында колланма дөврүндә 1 м² саһәдә 23 әдәд дараглы ајрыг вә 19 әдәд сәһра ајрығы биткиси олдуғу гејд едилмишдир. Мүшаһидәләр көстәрир ки, әкилмиш биткиләр чохиллик вә бојча алчаг олдуғундан отлугда доминантлыг едән вәләмир вә дикәр ефемерләрлә там өртүлмүшдүр. Бу заман јовшанлы-ефемерлик фитосенозунда сәпилән дараглы вә сәһра ајрыглары биткиләринин боллуглары ики бал тәшкил едирди.

Тәбии отлуға (контрола) нисбәтән тәчрүбә апарылан отлугда чохиллик биткиләрин (ијли јовшан вә башгаларынын) боллуғу бир гәдәр ашағы дүшүр. Лакин ефемерләрин боллуғу јүксәлир. Бу онунла изаһ олунур ки, отлаға мала чәкилән заман чохиллик биткиләрин бә'зиләри гырылыб, мәһв едилмиш, ефемерләрин тохумларынын чүчәрмәси үчүн исә мала чәкилән тәчрүбә саһәсиндә әлверишли шәраит јаранмышдыр.

Тәчрүбә саһәсиндә торпағын үст гатыны 15 см гәдәр дәринлијә гәдәр малаладыгда бу саһәдәки тәбии јовшанлы- ефемерлик фитосенозунун орта һүндүрлүјү контрол саһәләрдәки отлуға нисбәтән 10—15 см, отлуғун сыхлығы исә 10% артыг олмушдур. Бу фәрглери отлугларын мәһсулдарлығы вә онун кимјәви тәркибиндә дә көрмәк олар (чәдвәл 1,2).

1-чи чәдвәл

Јовшанлы-ефемерлик фитосенозунун вә һәмин фитосеноза әлавә сәпилмиш дараглы вә сәһра ајрыглары отлугларынын мәһсулдарлығы. Нүмунәләр 25 мај 1984 вә 1985-чи илләрдә көтүрүлмүшдүр.

Тәчрүбәләрин вариантлары	Гуру от мәһсулдарлығы, сент/ha			
	1984	әлавә артым	1985	әлавә артым
Јовшанлы-ефемерлик фитосенозу (контрол)	11,2	—	16,0	—
Һәмин фитосеноз+дараглы ајрыг	19,3	8,1	26,5	10,5
Һәмин фитосеноз+сәһра ајрығы	14,8	3,6	21,3	5,3

1-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, тәбии отлуға әлавә олараг сәпилмиш дараглы ајрыг саһәсиндә контрола (11,2 с/ha) нисбәтән мәһсулдарлыг орта һесабла 1984-чү илдә (19,3 с/ha) 8,1 с/ha, сәһра ајрығы сәпилмиш отлугда (14,8 с/ha) исә 3,6 с/ha артмыш олур. 1984-чү илә нисбәтән јазы бир гәдәр рутубәтли олан 1985-чи илдә контрола (16,0 с/ha) нисбәтән мәһсулдарлыг дараглы ајрыг сәпилмиш саһәдә 10,5 с/ha, сәһра ајрығы саһәсинд (21,3 с/ha) исә 5,3 с/ha јүксәк олмушдур. Ә. З. Һүсејнова (1955) көрә, дараглы ајрығын мәдәни әкининин икинчи или мәһсулдар-

2-чи чәдвәл

Јовшанлы-ефемерлик фитосенозунун вә һәмин фитосеноза әлавә сәпилмиш дараглы вә сәһра ајрыглары отлуглары мәһсулунун кимјәви тәркибі. Нүмунәләр 22.V 1985-чи илдә топланмышдыр.

Тәчрүбәләрин вариантлары	Нәмлик, %-лә		Мүтләг гуру чәкидә, %-лә							100 кг јемин кејфијјәти, кг*	
	Үмүмн	Һигроскопик сујун	күл	протеин	ја	селлүлозадан	азотсуз екстрактив маддәләр	јем вәһиди	һәзмолунан протеин
Јовшанлы-ефемерлик фитосеноз (контрол)	57,12	8,77	8,71	7,46	5,29	1,03	38,75	44,05	38,48	4,33
Һәмин фитосеноз + дараглы ајрыг	64,21	7,44	7,54	11,79	8,66	2,57	34,49	43,61	47,91	6,72
Һәмин фитосеноз + сәһра ајрыгы	60,31	7,11	7,23	10,38	7,94	2,38	36,23	43,78	46,09	5,92

* Јовшанлы-ефемерлик фитосеноз мәһсулунун һәзмолунма фаизи М. Ф. Томменин [12] китабындан көтүрүлмүшдүр.

лығы 24,5 с/һа, Р. Ә. Әлијевә (1972) көрә исә 18,0 с/һа) гуру күтләни тәшкил едир.

2-чи чәдвәлдәки отлугларын кимјәви тәркиби вә јем кејфијјәти көстәрир ки, јовшанлы-ефемерлик фитосенозуна әлавә сәпилмиш дараглы вә сәһра ајрыглары саһәләриндә отлугларын мајын ахырларында контрола нисбәтән мәһсулдарлыгда үмуми сујун, протеинин, зүлалын, јағын мигдары чох, һигроскопик сујун, күлүн, селлүлозанын вә азотсуз екстрактив маддәләрин мигдары исә аз олмушдур. Чәдвәлдән көрүнүр ки, дараглы вә сәһра ајрыглары тохумларынын отлуға әлавә сәпилмәси нәтичәсиндә тәбии јовшанлы-ефемерлик фитосенозунун мәһсулдарлығынын јем кејфијјәти дә хејли јүксәлир.

Отлугларын мәһсулдарлығынын јем кејфијјәти көстәрир ки, јовшанлы-ефемерлик фитосенозунун (контролун) 100 кг гуру күтләсиндә 38,48 јем вәһиди олдуғу һалда, тәчрүбә саһәләриндә—дараглы ајрыг сәпилән отлугда 9,43, сәһра ајрығы сәпилмиш отлугда исә 5,30 јем вәһиди артыг олмушдур.

Демәли, Ширван јарымсәһрасы шәраитиндә чохиллик јабаны јем отлары (дараглы вә сәһра ајрыглары) тохумларыны јовшанлы-ефемерлик отлагларына әлавә сәпмәклә онун мәһсулдарлығыны 1,5 дәфә, јем кејфијјәтини исә 1,3 дәфә артырмаг олар.

Әдәбијјат

1. Ларин И. В., Агабабян Ш. Б., Роботнов Т. А., Любская А. Ф., Ларина В. К., Косименко М. А., Говорухин В. С., Зафрен С. Я. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. М.. 1950, т. I, с. 445—455.
2. Флора СССР, 1934, т. II, с. 653—661.
3. Флора Кавказа. — Баку: Изд. АзФАН, 1940, т. I, с. 325—341.
4. Флора Азербайджана. — Баку, 1950, т. I, с. 322—324.
5. Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. — Л.: Колос, 1964, с. 773.
6. Козырев В. И. Солеустойчивость житняка узкоколосого и ж. ширококолосого/Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. — Саранск, 1973, с. 136—137.
7. Богдан В. С. Растительность Уральско-Тургайского переселенческого района. — Оренбург, 1909.
8. Гусейнов А. З. Житняк гребенчатый на богаре в Ширванской степи. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1955, № 7, с. 87—96.
9. Алиев Р. А. Опыт богарного травосеяния в полупустыне Ширвани. — В кн.: Природная растительность Азербайджана, ее продуктивность и пути улучшения. Баку: Элм, 1972, с. 29—56.
10. Гроссгейм А. А. Растительный покров пастбищ Азербайджана и его кормовое значение. — Баку, 1932, с. 28.
11. Карасев И. И., Минина И. П., Романский Л. Г., Смелов С. П., Цаценкин И. А. Сенокосы и пастбища. — М.: Сельхозгиз, 1941, с. 41.
12. Томмэ М. Ф. Корма СССР. — М.: Колос, 1964, с. 238.

А. И. Манлов, З. А. Каффарова

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЯ И КОРМОВОГО КАЧЕСТВА ПОЛЫННО-ЭФЕМЕРОВОГО ФИТОЦЕНОЗА ШИРВАНИ ПУТЕМ ПОДСЕВА КОРМОВЫХ ЗЛАКОВ

В статье даются результаты опытов на полупустыне Азербайджана (Ширвани) с подсевом житняков (житняка гребенчатого — Agropyrum pectinatum и житняка пустынного — Agropyrum desertorum) в полынно-эфемеровый фитоценоз.

Характеризуются продуктивность и химический состав надземной массы опытов и контроля. Указывается, что с подсевом житняков урожай естественного полынно-эфемерового правостоя увеличивается в 1,5, а кормовые единицы — в 1,3 раза.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҝија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 631.43

С. А. КОЧАРЛИ, Р. Г. МАМЕДОВ

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СЕВЕРНОЙ МУГАНИ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Работа посвящена закономерностям распространения водных свойств почв Северной Мугани. Установлено, что почвы территории по содержанию предельной полевой влагоемкости можно объединить в 6 групп, по водопроницаемости — в 4 группы, по нормам полива — в 5 групп.

В почве большая роль принадлежит воде. Она является одним из важных факторов выветривания пород и создания благоприятных условий протекания биохимических процессов; играет большую роль в усвоении питательных веществ и развитии растений. В связи с этим изучением форм воды занимались многие ученые, которые высказали свои взгляды на этот вопрос.

Первое описание водного режима принадлежит Г. Н. Высоцкому [3], образно сравнивающему воду с кровью живых организмов. А. А. Роде [8, 9] считает, что обеспеченность растений водой является одним из основных факторов плодородия почв, он сравнивает ее с питательными элементами почвы.

Как свидетельствуют литературные данные [1, 2, 4—7], наличие воды в почве способствует набуханию семян, и все фазы развития растений протекают с оптимальной скоростью.

Различные культуры характеризуются неодинаковой потребностью в воде. Это в первую очередь связано с их листовой поверхностью и разнообразием корневой системы, характером распространения в почве, продолжительностью вегетационного периода, с сортовыми и биологическими особенностями.

В климатических условиях Северной Мугани высокие и устойчивые урожаи можно получить только путем применения поливов. Главная задача в связи с этим состоит в обеспечении зоны распространения корневой системы достаточным количеством воды.

Почвенный покров Северной Мугани представлен лугово-сероземными, луговато-сероземными почвами и их разновидностями, но наибольшее распространение получили луговато-сероземные почвы.

Необходимо отметить, что не вся находящаяся в почве вода может быть использована растениями. В зависимости от форм воды в почве только ее определенная часть может перейти в усвояемую для растений форму.

Переходя к характеристике отдельных категорий почвенной влажности, начнем с гигроскопической влаги. Гигроскопическая влага луговато-сероземных почв изменяется по профилю в зависимости от содержания физической глины, гумуса, типа засоления и других факторов в пределах 2,3—9,5%. Причем в ряде случаев величина гигроскопической влаги по профилю почв с глубиной уменьшается, в отдельных случаях наблюдается обратное явление, т. е. величины их с глубиной увеличиваются.

Показатели максимальной гигроскопичности почти в 1,5—3 раза выше, чем гигроскопичность. Ее величины в описываемых почвах колеблются в пределах 6,8—16,2%.

Часто естественная влажность в сероземно-луговых почвах в летние месяцы почти равна максимальной гигроскопической влажности. В виду того, что максимальная гигроскопическая влага является прочно связанной (более 100 атм.), она для растений недоступна и в почве образует мертвые запасы влаги.

Следующей категорией влажности является влажность устойчивого завядания. Ее величины колеблются в пределах 9,1—21,8%.

Величины максимальной молекулярной влагоемкости изменяются в пределах 13,6—30,0%. Н. А. Качинский [5] установил, что величины максимальной молекулярной влагоемкости являются оптимальной величиной влажности, необходимой для установления физической спелости почвы при вспашке. Поэтому выявление величины максимальной молекулярной влагоемкости имеет большое теоретическое и практическое значение.

Следующей наиболее влажной водной константой почвы является предельная влагоемкость, которая соответствует наибольшему количеству воды, способному быть удержанным почвой в подвешенном состоянии.

Величина предельной полевой влагоемкости имеет большое значение для характеристики влагообеспеченности растений, так как основным фондом почвенной влаги, доступным для растений всех почв, являются запасы ее в интервале от влажности завядания до влажности, соответствующей предельной полевой влагоемкости.

Предельная полевая влагоемкость в этих почвах колеблется в широких пределах — от 27,2 до 65,0% и, как обычно, ее величина с глубиной уменьшается.

Результаты наших исследований показывают, что по величине предельной полевой влагоемкости в метровом слое почвы Северной Мугани можно объединить в 6 групп: первая группа с запасом влаги менее 2500 м³/га составляет 10,8 тыс. га, или 4,9% общей площади территории; вторая группа — 2501—3000 м³/га, она составляет 45,5 тыс. га, или 20,7%; третья группа — 3001—3500 м³/га — 59,0 тыс. га, или 26,8%; четвертая группа — 3501—4000 м³/га — 61,6 тыс. га, или 28,0%; пятая группа — 4001—4500 м³/га — 29,7 тыс. га, или 13,5%; шестая группа почвы содержит влаги более 4501— м³/га и занимает 13,4 тыс. га, или 6,1% общей территории.

Определение влажности завядания и предельной полевой влагоемкости позволит установить рациональные нормы полива и количество доступной для растений влаги, т. е. по разности предельной полевой влагоемкости и влажности завядания. Это количество влаги Н. А. Качинский [5] называет диапазоном активной влаги. Ее величины для данной почвы составляют 17,2—36,0%.

Полная влагоемкость, синоним полной водосместимости, — это наибольшее количество влаги, которое может содержаться в почве или грунте при условии полного заполнения всех пор водой. При влажнос-

ти, равной полной влагоемкости, в почве или грунте содержатся все виды влаги: прочно связанная, рыхло связанная и свободная. Величина полной влагоемкости так же, как и другие формы влаги, зависит от механического состава, и главным образом от сложения и структурности почвы и грунта.

Другой важной водной характеристикой является водопроницаемость почвы, показывающая их мелиоративные особенности. Водопроницаемость почвы зависит от сельскохозяйственных угодий, исходной почвенной влажности, плотности, химического и агрегатного составов почв, хозяйственной деятельности человека и других факторов.

Наши исследования показали, что по количеству впитанной воды за первый час наблюдений почвы Северной Мугани объединяются в четыре группы:

I. Почвы с низкой водопроницаемостью, с количеством впитанной воды меньше 50 мм/ч, на целине и солончаках. Эта группа занимает 41,2 тыс. га, или 18,7% общей территории.

II. Почвы с удовлетворительной водопроницаемостью, с количеством впитанной воды 50—100 мм/ч — 87,3 тыс. га, или 39,7%.

III. Почвы с хорошей водопроницаемостью, с количеством впитанной воды 100—150 мм/ч — 80,1 тыс. га, или 36,4%.

IV. Почвы с наилучшей водопроницаемостью, количеством впитанной воды более 150 мм/ч — 11,4 тыс. га, или 5,2% общей площади.

Обобщая результаты исследований по водопроницаемости почв, необходимо отметить, что при разработке агромелиоративных и ирригационных мероприятий необходимо строго учитывать вышеуказанные особенности. В результате изучения прочно связанной и рыхлосвязанной воды нами представлено следующее распределение запасов воды в почвах Северной Мугани. Эти почвы в метровом слое объединены в 5 групп: первая группа с запасами воды меньше 800 м³/га, занимает 18,7 тыс. га, или 8,5% общей территории; вторая — с запасами 801—1000 м³/га, площадь этой группы 75,0 тыс. га, или 34,1%. Третья группа с запасами 1001—1200 м³/га; площадь этой группы 85,8 тыс. га, или 39,0 исследуемого массива; четвертая группа с запасами 1201—1400 м³/га—35,0 тыс. га, или 15,9% общей площади. Пятая группа с запасами более 1401 м³/га — 5,5 тыс. га, или 2,5% общей площади территории.

Запасы воды в засушливых климатических условиях являются одним из главным и незаменимых факторов для жизнедеятельности растений, регулирование которых позволяет несколько сгладить режим влажности, стабилизировать выход урожая с каждого гектара.

Установление запасов воды в почвах является важным шагом в определении норм полива под различными сельскохозяйственными угодьями в различных почвенно-климатических условиях и является новым научным направлением. Оно окажет значительную помощь специалистам — агрономам, колхозникам и мелиораторам, позволив определить число поливов, необходимое количество воды (м³/га) для каждого типа или подтипа почвы.

Литература

1. Абдуев М. Р. Водный режим почв подгорных равнин Азербайджана. — В кн.: Почвенные исследования в Азербайджанской ССР. Изд. АН АзССР, 1965, с. 90—119.

2. Агаев Б. М. Физические свойства Северной Мугани. — Баку, 1956. — 102 с.
3. Высоцкий Г. Н. Избранные сочинения. — Изд. АН СССР, 1962, т. I. — 348 с.; т. II. — 496 с.
4. Долгов С. И. О формах и состояниях почвенной влаги. — Почвоведение, 1946, № 7, с. 389—399.
5. Качинский Н. А. Физика почвы. — М., 1970, ч. II. — 357 с.
6. Мамедов Р. Г. Агрофизические свойства и режимы почв Азербайджанской ССР, пути их регулирования: Авт. дис... докт. с.-х. наук. — Баку, 1969. — 53 с.
7. Мамедов Р. Г. Агрофизическая характеристика почв Приараксинской полосы. — Баку: Элм, 1970. — 321 с.
8. Роде А. А. Водные свойства почв и грунтов. — М., 1955. — 129 с.
9. Роде А. А. Вопросы водного режима почв. — Л., 1978. — 211 с.

С. Ә. Көчәрли, Р. Һ. Мәммәдов

ШИМАЛИ МУҒАН ТОРПАҒЛАРЫНЫН СУ ХАССӘЛӘРИ

Мәгаләдә Шимали Муған торпагларында су хассәләриндән бәһс едилир. Мүәјјән едилмишдир ки, әразидә һигроскопик нәмлијин мигдары 2,3—9,5%, максимал һигроскопик нәмлик 6,8—16,2%, солма нәмлији 9,1—21,8%, максимал молекулјар нәмлик 13,6—30,0%, тарла сутутуму 27,2—65,0% арасында дәјишир. Тәртиб олунмуш хәритә—схемә көрә, әразинин торпагларыны тарла сутутумуна көрә 6 групда, су һөндурмәја көрә 4 групда, суварма нормасына көрә исә 5 групда бирләшдирмәк олар.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 576.895.10

И. Ә. САДЫГОВ, М. Ш. ЈОЛЧУЈЕВ, Р. Ш. ДОЛХАНОВА

АЗӘРБАЈЧАНДА ЕВ ПИШИКЛӘРИНИН ҺЕЛМИНТ ФАУНАСЫНЫН ЕКОЛОЖИ ВӘ ЕПИДЕМИОЛОЖИ ХАРАКТЕРИСТИКАСЫ

Азәрбајҹан ССР ЕА Зоолокија Институту

Мәгаләдә Азәрбајҹан ССР-ин мүхтәлиф рајонларындан 67 ев пишијинин тәдгиги, онлардан 12 нөв һелминтин ашкар едилмәси, бу һелминтләрин рајонлар вә фәсилләр үзрә јајылмасы, еләҹә дә онларын епидемиоложи әһәмијјәти көстәрилир.

Ев пишикләри (Felis catus dom.) республикамызын кәнд вә шәһәрләриндә кениш јајылмышдыр. Бунларын бир гисми мүәјјән шәхсләр тәрәфиндән сахланылыр, бир чох һиссәси исә сәллими һәјат тәрзи кечирмәклә инсанын тәсәррүфатына вә онун јашајыш саһәләринә дахил олурлар. Ев пишикләри инсанла даһа чох тәмасда олдуғуна көрә онлар паразит гурдлары јајан дикәр һејванлара нисбәтән тибб-санитар вә бајтарлыг нөгтеји-нәзәриндән даһа чох горхулудур.

Азәрбајчанда ев пишикләринин вә итләрин һелминт фаунасынын өјрәнилмәси илә илк дәфә (85-чи Үмумиттифаг) һелминтолокија експедисијасы вә Азәрбајчан Елми-Тәдгигат Бајтарлыг Институтунун һелминтолокија лабораторијасынын әмәкдашлары (проф. М. А. Петровун башчылығы алтында) мәшғул олмушдур.

Һәмин тәдгигатчылар [8] К. И. Скрјабинин там һелминтоложи јарма үсулу илә Азәрбајчанын әразисиндән 20 баш ев пишији тәдгиг етмишләр. Тәдгигат заманы һәмин пишикләрдән 8 нөв һелминт ашкар едилмишдир ки, бунларын да 3 нөвү јумру гурд, 5 нөвү лентшәкилли вә 1 нөвү исә соручу гурдлар синфинә аиддир.

Нахчыван Мухтар Республикасында [11] 1 ев пишијиндән трихинелла тапылмасы гејд олунур.

Бундан башга, Бакы шәһәри вә онун әтрафларындан [2] 22 ев пишији тәдгиг едилмиш вә нәтичәдә 7 нөв һелминт гејд едилмишдир. Гејд едилмиш нөвләрин 5 нөвү лентшәкилли вә 2 нөвү јумру гурдлара аид олмушдур.

Бизим тәрәфимиздән республиканын мүхтәлиф рајонларындан (Абшерон, Чәлилабад, Масаллы, Минкәчевир, Шәки) акад. К. И. Скрјабинин там јарма үсулу илә 67 ев пишији тәдгиг едилмишдир. Тәдгигат нәтичәсиндә һәмин пишикләрдән 12 нөв һелминт тапылмышдыр. Бунлардан 4 нөвү јумру гурд, 8 нөвү исә лентшәкилли гурдлар синфинә дахилдир. 1-чи чәдвәлдән көрүндүјү кими, ев пишикләринин һелминтләрлә јолухмасы, ејни заманда јолухма дәрәчәси ајры-ајры рајонлар үзрә мүхтәлифдир. Белә ки, Абшерондан тәдгиг едилмиш 30 ев пишијиндән 7 нөв, Шәки рајонундан 14 пишикдән 5 нөв, Чәлилабад рајонундан 10 пишикдән 6 нөв, Масаллыдан 11 пишикдән 7 нөв, Минкәчевирдән 2 пишикдән 3 нөв һелминт ашкар едилмишдир.

Һәмин чәдвәлдән көрүндүјү кими, биоһелминтләрдән, јә'ни инки-шаф дөврү аралыг саһибин иштиракы илә кедән, D. caninum, D. nölleri

1-чи чәдвәл

Азәрбајчанын мүхтәлиф рајонлары үзрә ев пишикләринин һелминтләрлә јолухма дәрәчәси

Һелминтин адлары	Петров ва Чанаҳова (1935)	Рајонлар (шәхси тәдгигатмыза көрә)					
		Абшерон	Шәки	Чәлилабад	Масаллы	Минкәчевир	
1	2	3	4	5	6	7	
Echinohosmys perfoliatus	+	—	—	—	—	—	
Diphyllobothrium latum	—	30—0	14—0	10—0	11—0	—	
Dipylidium caninum	+	30—8(26,6)	14—5(35,7)	10—4(40)	11—2(18,1)	2—1	
		1—40(134)	2—11(64)	9—23(64)	3—12(15)	2—0	
Diplopylidium nölleri	+	30—4(13,3)	14—0	10—1(10)	11—1(9,1)	2—0	
		9—110(169)			14—17		
Joyeuxiella echinorhynchoides	—	30—0	14—0	10—0	11—1(9,1)	2—0	
J. rossicum	—	30—9(30)	14—0	10—3(30)	7	2—0	
		7—27(133)		8—10(27)	11—5(45,5)		
J. pasqualei	—	30—0	14—0	10—1(10)	2—22(68)	2—0	
				19			
Mesocestoides lineatus	+	30—2(6,6)	14—6(4,2)	10—2(20)	11—0	2—0	
		3—5(8)	1—6(14)	2—4(6)		2—2	
						3—12(15)	
Hydatigera taeniaeformis	+	30—2(6,6)	14—0	10—0	11—0	2—0	
		2—3(5)					

1-чи чәдвәлин сону

1	2	3	4	5	6	7
Toxascaris leonina	—	30—8(26,6) 1—19(86)	14—4(28,2) 2—16(28) 14—1(7,1)	10—0	11—5(45,5) 4—24(61) 11—2(18,1)	2—0 2—1
Toxocara canis	—	30—0	3	10—0	4	4
Toxocara mystax	+	30—4(13,3) 2—14(28)	14—3(21,3) 3—10(23)	10—0	11—7(69,6) 2—12(40)	2—0
Spirura rytipleurites	+	—	—	—	—	—
Rictularia cahirensis	+	30—0	14—0	10—1(10) 19	11—0	2—0
Trichinella spiralis*	—	—	—	—	—	—

Гејд: 1. Хаттин үстүндә биричи рәгәм тәдгиг олунмуш һејванын сајы, икинчи рәгәм јолухмуш һејванын сајы, мә'тәризәдә јолухмаанын фаизи; хәттин алтында биричи вә икинчи рәгәм интенсивлик һәдди, мә'тәризәдә һелминтләрин үмуми сајы.

2. * Садыхова көрә.

J. rossicum, H. taeniaeformis; кеоһелминләрдән—инкишаф дөврү билаваситә торпаг васитәсилә олан, T. leonina, T. canis, T. mystax пишикләр арасында көстәрилән рајонлар үзрә даһа кениш јајылмышдыр. Еләчә дә, бу һелминтләрлә јолухма интенсивлији вә екстенсивлији дә јүксәкдир.

Көстәрилән һелминтләр мөвсүмлә дә әлагәдар олараг мүхтәлиф екстенсивлик вә интенсивлијә маликдирләр.

2-чи чәдвәл

Ев пишикләриндән гејд едилмиш һелминтләрин мөвсүм үзрә јајылмасы

Һелминтин ады	Фәсилләр			
	Пајыз	Гыш	Јаз	Јај
D. latum	20—0	10—0	13—0	24—1(4,2) 2
D. caninum	20—4(20) 9—28(67)	10—1(10) 40	13—6(46,1) 1—24(85)	24—8(33,3) 2—12(40)
D. nölleri	20—4(20) 9—110(169)	10—1(10) 9	13—1(7,7) 4	24—2(8,3) 14—17(31)
J. echinorhynchoides	20—0	10—0	13—0	24—1(4,2) 7
J. pasqualei	20—0	10—0	13—1(7,7) 19	24—0
J. rossicum	20—7(35) 7—27(97)	10—2(20) 11—17(28)	13—5(45) 8—24(63)	24—5(2,1) 2—19(68)
M. lineatus	20—2(10) 3—5(8)	10—0	13—0	24—0
H. taeniaeformis	20—2(10) 5	10—0	13—2(15,4) 6	24—6(25) 1—6(14)
T. leonina	20—9(45) 1—22(88)	10—2(20) 4—7(11)	13—0	24—8(33,3) 3—24(87)
T. canis	20—0	10—0	13—1(7,7) 3	24—3(12,5) 1—2(5)
T. mystax	20—4(20) 2—14(28)	10—2(20) 3—5(8)	13—0	24—9(37,5) 2—12(64)
R. cahirensis	20—0	10—0	13—1(7,7) 19	24—0

2-чи чәдвәлдән көрүндүјү кими, һелминтләрин пишикләр арасында јајылмасы пајыз, јаз, јај фәсилләриндә јүксәк, гыш фәслиндә исә ашағы дәрәчәдә олмушдур. Бу һелминтләрин пајыз, јаз, јај фәсилләриндә пишикләрә јүксәк дәрәчәдә јолухмасынын сәбәби онларын јумурталарынын инкишафы үчүн әлверишли шәраитин олмасыдыр. Гыш фәслиндә исә һаванын гуру вә сојуг кечмәси илә онларын јумурталары торпагда мәһв олур, пишикләрин дә аралыг саһиблә әлагәси кәсилир вә бунларын көстәрилән һелминтләрлә јолухма еһтималы азалыр.

Тәдгигатымыз нәтичәсиндә ев пишикләриндән ашкар едилмиш 12 нөв һелминтләрдән 7 нөвү—D. latum, D. caninum, M. lineatus, H. taeniaeformis, T. leonina, T. canis, T. mystax —инсанда паразитлик едир.

Галан 5 нөвүн исә ев итләри үчүн епизоотоложи әһәмијјәти вардыр.

Гејд едилмиш нөвләрдән инсан үчүн тәһлүкәли һесаб едилән Diphyllobathrium latum (L., 1758) Lühe, 1910-дур. Бунун јеткин мәрһәләси инсан, ит, пишик вә с. мәмәли һејванларын назик бағырсағында паразитлик едир. Бу паразитин аралыг саһибләри мүхтәлиф нөв балыглар олдуғундан инсан һәмин балыгларын јахшы бишмәмиш әтини једикдә онунла јолухурлар. Һелминтин әмәлә кәтирдији хәстәлик дифиллобатриоз адланыр. Бу һелминтин тәбии очаглыглары Арханкелск, Мурманск вә Гәрби Сибир һесаб олунур.

Паразитин Азәрбајчанда јајылмасы һәләлик әтрафлы өјрәнилмәмишдир. Лакин 1959-чу илдә Чејранбатан су анбарында Хәзәр гызыл балығынын бәдән бошлуғунда 2 плеросеркоидә тәсадүф олунмушдур [6, 7]. Бизим тәдгигатымыз нәтичәсиндә бу һелминт Минкәчевир су анбарынын әтрафындан ев пишијинин 1-дә 2 фәрд ашкар едилмишдир. Бу һелминтин јеткин мәрһәләси республикамызда биринчи дәфәдир ки, гејд олунур.

Ев пишикләриндән инсана јолухан паразит гурдлардан бири дә Dipylidium caninum (L., 1758)-дур. Бу нөв ит вә пишикләр арасында кениш јајылмышдыр. Буна көрә дә инсанларын, хүсусилә ушагларын дипилидиозла јолухма еһтималы даһа чох олур. Бу һелминтин аралыг саһиби олан бирәләр асанлыгла ушагларын гидасына дүшүр вә онлары јолухдурур.

Әдәбијјат мә'луматына көрә, D. caninum ССРИ әразисиндә инсанларда даһа чох гејд едилмишдир [3, 5, 9].

Азәрбајчанда D. caninum [1,4] мә'луматына көрә, инсанларда гејд едилмишдир. Бу көстәриләнләрдән ајдын олур ки, бу паразит мүәјјән епидемиложи әһәмијјәт кәсб едир.

Ев пишикләриндә гејд едилмиш лентшәкилли гурдлардан Hydatigera taeniaeformis (Batsch, 1786), Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782 әтјејән һејванларда паразитлик етмәсинә бахмајараг, бунлар инсана јолуха билирләр. Бу һелминтләр ССРИ әразисиндә инсанларда һәләлик гејд едилмәјиб, анчаг харичи өлкәләрдә [13, 14, 15] дәфәләрлә инсанда гејд олундуғу мә'лумдур.

Бундан башга, әтјејән һејванлар арасында јумру гурдлардан ән кениш јајылмыш вә инсана јолуха билән Toxascaris leonina (Linstow, 1907), Toxocara canis (Werner, 1782), Toxocara mystax (Zeder, 1800) дыр.

Бу һелминтләр 1-чи вә 2-чи чәдвәлләрдән көрүндүјү кими, ев пишикләри арасында кениш јајылмыш нөвләрдәндир. Бунлар кеоһелминтләр олдуғундан онларын јумурталары ит вә пишикләр тәрәфиндән торпаға төкүлүр вә инсанларын асанлыгла јолухмасына сәбәб олур. Бунларын сүрфә мәрһәләләри инсанын ган дамарлары васитәсилә бүтүн органларында һәрәкәт едәрәк, онлара токсики тә'сир көстәрир. Бу һелминтләр ССРИ әразисиндә инсанларда чох тез-тез гејд олунур [10, 12].

Јухарыда көстәриләнләрдән ајдын олур ки, гејд етдијимиз һелминтләрин инсанлар арасында јајылмасында пишикләр әсас рол ојнајыр. Она көрә дә һәмин һелминтозлара гаршы мүбаризә тәдбирләринин апарылмасы вачибдир. Бу һелминтләрлә бөјүкләрдән чох ушаглар јолухурлар. Ушагларын бу һејванлара јахын олмасынын гаршысыны almаг, еләчә дә сахланылан итин, пишијин гидаландығы әшјаларын тәмиз олмасыны көзләмәк вә санитарија гајдаларына әмәл етмәк лазымдыр. Белә ки, ит, пишик һәвәскарлары сахладыглары ит вә пишикләри бајтар һәкимин мүајинәсиндән кечирмәли вә һәр рүбдә деһелминтизасија апарылмалыдыр.

Әдәбијјат

1. Воскресенский Б. В. Очерк глистной зараженности сельского населения Азербайджана. — Баку: Архив Азерб. ин-та микроб. и гигиены, 1929, т. 1, № 1, 2, с. 3—10.
2. Елчиев М. Ш. К изучению гельминтофауны домашних кошек. — В кн.: Исслед. по гельм. в Азербайджане, Баку: Элм, 1977, с. 40—41.
3. Калантарян Е. В., Бадалян А. А. Гельминтофауна человека Армянской ССР. — Изв. АН АрмССР, — 1959, т. 12, № 18, с. 26—30.
4. Касимов Г. С. Опыт изучения Trichostrongylidae человека в Азербайджане: Дис... канд. биол. наук. — Баку, 1942.
5. Матевосян Е. М. Дилепидоиды—ленточные гельминты домашних и диких животных. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 684 с.
6. Миканлов Т. К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана. — Баку: Элм, 1975. — 296 с.
7. Миканлов Т. К., Мехралиев А. А. Паразиты рыб и болезни, вызываемые ими у человека. — Баку, 1983. — 42 с. (на азерб. яз.).
8. Петров А. М., Джавадов М. К. К изучению фауны паразитических червей домашних плотоядных Азербайджана. — Тр. АзНИВИ. Баку, 1935, сб. 2, с. 83—85.
9. Подъяпольская В. Г., Капустин В. Ф. Глистные болезни человека. — М.: Медгиз, 1958. — 663 с.
10. Проколенко Л. И. Профилактика глистных заболеваний. — М.: Медицина, 1976. — 55 с.
11. Садыхов И. А. К выявлению трихинеллеза млекопитающих в НахАССР.— В кн.: Проблемы паразитов/Тез. докл. V науч. конф. «Укр. респ. научн. об-ва паразитологов, 1967. Киев: Наукова думка, с. 187—188.
12. Шульман Е. С. Гельминтофауна населения СССР как объект девастационных мероприятий. — Актуальные вопросы мед. паразитол. и троп. мед. Баку, 1981, ч. 2, с. 116—119.
13. Fain A., Herin V. Notes a propes d'um cas d'infestation humaine pare in Mesocestoidea Astrida (Ruanda—Urundi). — Ann. Soc. Belde med. crop., 1954 34, 893—900.
14. Faust E. C. Human helminthology. — London, 1950.
15. Morishita K. Rare human tapeworms reported from Japan. — Progr. Med. parasitol. Japan, 1972, 4: 465—488.

И. А. Садыхов, М. Ш. Елчуев, Р. Ш. Долханова

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ДОМАШНИХ КОШЕК АЗЕРБАЙДЖАНА

Авторами исследовано методом полных гельминтологических вскрытий 67 домашних кошек. У них обнаружено 12 видов гельминтов (цестод—8, нематод—4).

Приводятся данные распространения отдельных видов гельминтов в различных районах республики с учетом сезона года.

В статье указывается роль домашних кошек в резервации гельминтозов человека и усиление мер борьбы с ними.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҝија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 576.895.122.1

Ш. Р. ИБРАГИМОВ

МОНОГЕНЕИ РЫБ МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Институт зоологии АН АзССР

В 1980—1985 гг. в Малом Кызылагачском заливе Каспийского моря исследовано 296 экз. рыб, относящихся к 19 видам, обнаружено 37 видов, моногеней, из которых 4 вида — возбудители болезней. За полтора десятка лет в фауне моногеней произошли изменения, обусловленные изменениями в ихтиофауне. Большинство видов моногеней Малого Кызылагачского залива имеет бореальное равнинное происхождение, и только 2 вида — солоноватоводное.

Малый Кызылагачский залив расположен в юго-западной части Каспийского моря. Длина этого крупного пресноводного водоема 16,7 км, ширина 6,5 км, площадь зеркала 150 м². Раньше залив имел естественную связь с морем, в настоящее время он отгорожен искусственной плотиной и связь с морем осуществляется через каналы [4]. В заливе постоянно обитают 16 видов рыб. Весной сюда на нерест заходят кутум, шемая и рыбец. Здесь функционирует нерестово-выростное хозяйство.

Моногенеи рыб Малого Кызылагачского залива исследованы Г. А. Пашаевым [7], который в 1965—1968 гг. подверг гельминтологическим вскрытиям 608 экз. рыб, относящихся к 23 видам, и обнаружил у них 47 видов моногеней. С тех пор в гидрологии водоема, а в связи с этим и в его гидрофауне, произошли серьезные изменения, что не могло не отразиться и в фауне представителей класса моногеней.

Учитывая это, в 1980—1985 гг. в Малом Кызылагачском заливе Каспийского моря мы обследовали 296 экз. рыб, относящихся к 19 видам: щука — 27 экз., куринская вобла — 10, проходной кутум — 15, красноперка — 28, линь — 15, закавказская уклейка — 15, закавказская густера — 10, проходная шемая — 15, проходной каспийский рыбец — 11, горчак — 15, сазан — 11, закавказская шиповка — 12, каспийская щиповка — 10, малая южная колюшка — 20, гамбузия — 15, судак — 9, окунь — 33, каспийский кругляк — 15, мраморный бычок — 10. В результате этого было обнаружено 37 видов моногеней, систематический обзор которых приводится ниже.

Dactylogyrus vastator Nybelin, 1924 — на жаберных лепестках сазана (18,2%), интенсивность инвазии 1—3 экз. Заражение этим паразитом может вызвать тяжелую эпизоотию у молоди карпа в рыбоводных хозяйствах [1].

D. sphyrna Linstov, 1978 — на жаберных лепестках воблы (20,0%), густеры (40,0%) и горчака (13,3%), интенсивность инвазии 1—5 экз. Этот паразит обычно встречается и на кутуме [2, 5]. Однако исследованный нами кутум состоял из особей, только что зашедших в

залив из моря, и очевидно, поэтому свободных от пресноводных стеногалинных эктопаразитов.

D. extensus Mueller et Van Cleave, 1932 — на жаберных лепестках сазана (54,5%), интенсивность инвазии 2—7 экз. По данным литературы [1], вызывает разрушение респираторных складок жабр рыб, что при сильном заражении может привести к их гибели. Особенно опасен весной и осенью.

D. anchoratus (Dujardin 1985), — на жаберных лепестках сазана, (18,1%), интенсивность инвазии 1—2 экз.

D. nybelini Markewitsch, 1933 — на жаберных лепестках кутума (60,0%), интенсивность инвазии — 1—4 экз.

D. macracanthus Wegener, 1910 — на жаберных лепестках линя (33,3%), интенсивность инвазии 1—4 экз.

D. tincae Gussev, 1965 — на жаберных лепестках линя (13,3%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для бассейна Каспийского моря указывается впервые.

D. minor Wagener, 1857 — на жаберных лепестках уклейки (13,3%), интенсивность инвазии 1—5 экз. Эта рыба как хозяин данного паразита указывается впервые.

D. difformis Wagener, 1857 — на жаберных лепестках красноперки (60,7%), интенсивность инвазии 3—17 экз.

D. difformoides Glaser et Gussev, 1971 — на жаберных лепестках красноперки (25,0%), интенсивность инвазии 1—7 экз.

D. haplogonus Bychowsky, 1933 — на жаберных лепестках рыбца (36,4%), интенсивность инвазии 3—7 экз.

D. haplogonoides Gussev, 1966 — на жаберных лепестках рыбца (18,2%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для бассейна Каспийского моря указывается впервые.

D. izjumovae Gussev, 1966 — на жаберных лепестках красноперки (10,7%), интенсивность инвазии 1—3 экз. Для Каспийского моря указывается впервые.

D. fraternus Wegener, 1910 — на жаберных лепестках уклейки (17,9%), интенсивность инвазии 1—4 экз.

D. parvus Wegener, 1910 — на жаберных лепестках уклейки (10,7%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для фауны Каспийского моря указывается впервые.

D. nanus Dogiel et Bychowsky, 1934 — на жаберных лепестках воблы (20,0%), интенсивность инвазии 1—3 экз. Для Малого Кызылагачского залива указывается впервые.

D. crucifer Wagener, 1857 — на жаберных лепестках воблы (80,0%), интенсивность инвазии 5—13 экз.

D. turaliensis Aligadzhiev, Gnssev et Kazieva, 1984 — на жаберных лепестках воблы (50,0%), интенсивность инвазии 1—8 экз. Для малого Кызылагачского залива указывается впервые.

D. frisii Bychowsky, 1933 — на жаберных лепестках кутума (100,0%), интенсивность инвазии 5—22 экз.

D. cornu Linstow, 1878 — на жаберных лепестках густеры (30,0%), интенсивность инвазии 1—4 экз.

D. cornoides Glaser et Gussev, 1971 — на жаберных лепестках густеры (10,0%) и рыбца (27,3%), интенсивность инвазии 1—5 экз.

Ancyrocephalus paradoxus Creplin, 1839 — на жаберных лепестках судака (18,2%), интенсивность инвазии 1—3 экз.

Tetraonchus monenteron (Wagener, 1857) — на жаберных лепестках щуки (83,3%), интенсивность инвазии 2—25.

Gyrodactylus arcuatus Bychowsky, 1933 — на плавниках и жабрах колюшки (15,0%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для фауны Каспийского моря указывается впервые.

G. proterorhini Ergens, 1967 — на плавниках и жабрах каспийского кругляка (33,3%) и мраморного бычка (20,0%), интенсивность инвазии 1—5 экз. Для Малого Кызылагачского залива указывается впервые.

G. katharineri Malmberg, 1964 — на плавниках, коже и жабрах сазана (27,2%) и красноперки (17,9%), интенсивность инвазии 1—11 экз. В прудовых хозяйствах способен вызвать заболевания молоди сазана, карпа и их гибридов [1]. Для Малого Кызылагачского залива указывается впервые.

G. tincae Malmberg, 1957 — на плавниках линя (13,3%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для фауны Каспийского моря указывается впервые.

G. rarus Wegener, 1910 — на жабрах и плавниках колюшки (20,0%), интенсивность инвазии 1—4 экз. Для фауны Каспийского моря указывается впервые.

G. rhodei Žitnan, 1964 — на плавниках горчака (26,7%), интенсивность инвазии 1—6 экз.

G. medius Kathariner, 1893 — на жабрах сазана (18,2%), интенсивность инвазии 1 экз. Известны случаи заболевания карпа в прудовых хозяйствах, вызванного этим паразитом [1].

G. shulmani Ling, 1962 — на жабрах сазана (9,1%), интенсивность инвазии 2 экз.

G. gracilihamatus Malmberg, 1964 — на плавниках уклейки (6,7%), интенсивность инвазии 1 экз. Для фауны Каспийского моря указывается впервые.

G. cobitis Bychywsky, 1933 — на плавниках и коже закавказской (25,0%) и каспийской (10,0%) щиповок, интенсивность инвазии 1—3 экз. Каспийская щиповка в качестве хозяина этого паразита указывается впервые.

G. vimbi Schulman, 1953 — на плавниках красноперки (14,3%), интенсивность инвазии 1—2 экз. Для Каспийского моря указывается впервые.

Paradiplozoon pavlovskii (Bychowsky et Nagibina, 1959) — на жабрах шемаи (20,0%), интенсивность инвазии 2—5 экз.

P. homoion homoion (Bychowsky et Nagibina, 1959) — на жабрах воблы (20,0%), интенсивность инвазии 1—3 экз.

P. chazarikum (Mikailov, 1973) — на жабрах кутума (33,3%), интенсивность инвазии 3—9 экз.

Как и большинство моногеней, все отмеченные нами черви имеют узкий круг хозяев и специфичны для одного или нескольких близкородственных видов рыб.

Как видно из приведенных данных, у различных видов рыб констатировано разное число видов моногеней. Так, у красноперки и сазана отмечено по 6 видов, у воблы — 5, уклейки — 4, у кутума, линя, густеры и рыбца — по 3, горчака и колюшки — по 2, у щуки, щиповок, судака, кругляка и мраморного бычка — по 1, у гамбузии и окуня моногеней не отмечено. Среди исследованных рыб по частоте встречаемости паразитов выделяются щука, вобла, кутум, красноперка и сазан; у них экстенсивность инвазии отдельными видами моногеней превышает 50%, а общая зараженность представителя этой группы гельминтов достигает иногда 100%. Остальные рыбы инвазированы значительно слабее.

Если сравнить наши данные с результатами предыдущих исследований [7], то окажется, что мы не обнаружили 20 видов (Dactylogyrus propinquus, D. simplicimalleata, D. chalcalburni, D. affinis, D. kulwieci, D. malleus, D. linstowi, D. tuba, D. lamellatus, D. ctenopharyngodonis, Siluridiscoides siluri, S. vistulensis, S. magnus, Gyrodactylus elegans, G. nemachili, G. transca ucasicus, Diplozoon paradoxum, Paradiplozoon megan, P. tadzikistanicum, P. nipponicum), которые отмечены здесь в 60-х годах. По-видимому, большинство этих видов выбыли из состава фауны Малого Кызылагачского залива. Это произошло в результате того, что их хозяева — усач, пескарь, чехонь, белоглазка, жерех, лещ, белый амур, сом и голец в настоящее время или исчезли из водоема, или же встречаются исключительно редко, по этой причине они не исследованы нами.

В свою очередь, мы зарегистрировали 13 видов, которые не были найдены раньше. Это главным образом паразиты неисследованных ранее рыб. Все они являются новыми для фауны Малого Кызылагачского залива, из них 9 видов и для фауны Каспийского моря указываются впервые. В данной статье новизна этих моногеней отмечена в систематическом обзоре.

За исключением двух видов —Gyrodactylus arcuatus и G. rarus— паразитов колюшек (солоноватоводного происхождения, все моногенеи рыб Малого Кызылагачского залива относятся к бореальному равнинному, в широком понимании [3, 6, 8], фаунистическому комплексу. Этот комплекс представлен здесь тремя экологическими группами палеарктической, амфибореальной и понтокаспийской. В первую входят 7 видов —Dactylogyrus sphyrna, D. crucifer, D. vastator, Tetraonchus monenteron, Gyrodactylus katharineri, G. schulmani, Paradiplozoon homoion homoion. В следующую, амфибореальную группу, входят всего 3 вида — Dactylogyrus extensus, D. anchoratus и Gyrodactylus medius. Это паразиты сазана, который также имеет амфибореальное распространение в палеоарктике. Все остальные 25 видов моногеней из бореального равнинного комплекса относятся к понтокаспийской группе. Они паразитируют на рыбах одного с ними происхождения, которые составляют подавляющее большинство в ихтиофауне залива.

Среди моногеней рыб Малого Кызылагачского залива имеются 4 вида —Dactylogyrus vastator, D. extensus, Gyrodactylus katharineri и G. medius, которые в практике ихтиопатологии известны как возбудители заболеваний рыб в рыбоводных хозяйствах. В настоящее время в заливе зараженность рыб этими паразитами невысока, поэтому они не вызывают у своих хозяев болезней. Однако во избежание эпизоотий наличие этих гельминтов следует обязательно учитывать при проведе-

нии рыбохозяйственных мероприятий.

Из изложенного следует, что за последние полтора десятилетия в фауне моногеней рыб Малого Кызылагачского залива Каспийского моря имели место заметные изменения. В результате обеднения, произошедшего в ихтиофауне водоема, исчезли 20 видов моногеней. В связи с тем, что наши исследования охватили некоторые неизученные ранее виды рыб, мы зарегистрировали 13 видов — новых для фауны залива, а среди них 9 видов — новых для фауны Каспийского моря. По своему происхождению подавляющее большинство обнаруженных моногеней относится к бореальному равнинному фаунистическому комплексу, главным образом к ее понтокаспийской группе. Это связано с тем, что большая часть обитающих здесь рыб имеет понтокаспийское пресноводное происхождение. Из отмеченных нами моногеней представители 4 видов способны вызвать заболевания рыб. Это следует учесть рыбохозяйственным организациям.

Литература

1. Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Николаева В. М., Стрелков Ю. А. Ихтиопатология. — М.: Пищевая промышленность, 1977. — 431 с.
2. Гусев А. В. Класс Моногенеи. — В кн.: Определитель паразитов пресноводных рыб, т. 2. Л.: Наука, 1985, с. 10—354.
3. Донец З. С. Зоогеографический анализ миксоспоридий южных водоемов СССР. — В кн.: Систематика и экология споровиков и книдоспоридий. Тр. Зоолог. ин-та АН СССР, т. 87, Л., 1979, с. 65—90.
4. Касымов А. Г. Пресноводная фауна Кавказа. — Баку: Элм, 1972. — 285 с.
5. Миканлов Т. К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана (систематика, динамика, происхождение). — Баку: Элм. 1975. — 299 с.
6. Миканлов Т. К., Ибрагимов Ш. Р. Экология и зоогеография паразитов рыб водоемов Ленкоранской природной области. — Баку: Элм, 1980. — 115 с.
7. Пашаев Г. А. Гельминтофауна рыб нерестово-выростных хозяйств Азербайджана: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1970. — 23 с.
8. Яковлев В. Н. История формирования фаунистических комплексов пресноводных рыб. — Вопросы ихтиологии, 1964, т. 4, в. 1 (30), с. 10—22.

Ш. Р. Ибраһимов

ХӘЗӘР ДӘНИЗИ ҚИЧИҚ ГЫЗЫЛАҒАЧ КӨРФӘЗИ БАЛЫГЛАРЫНЫН МОНОКЕНЕЈЛӘРИ

1980—1985-чи илләрдә Хәзәр дәнизи Кичик Гызылагач көрфәзиндә 19 нөвә аид 296 әдәд балыг паразитоложи тәдгигатдан кечирилмиш, 37 нөв монокенеј әлдә едилмишдир ки, онлардан 4 нөвү хәстәлик төрәдәндир. Сон 15 илдә јашајыш шәраити илә әлагадар монокенејләрин фаунасында бә'зи дәјишикликләр олмушдур. Кичик Гызылағач көрфәзи балыгларынын монокенејләринин 2-си мүстәсна олмагла һамысы бореал дүзәнлик мәншәлидир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 576.893.19

Я. Я. ЕЛЧИЕВ, И. А. ИСМАИЛОВ

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ НАД-ЗАВИСИМОЙ МАЛАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЭЙМЕРИОЗЕ (Eimeria tenella)

Институт зоологии АН АзССР

Установлено уменьшение активности НАД-зависимой малатдегидрогеназы в митохондриальной и цитоплазматической субклеточных фракциях печени 20-дневных цыплят, зараженных E. tenella в дозе 30 тыс. ооцист на одну птицу.

Познание сложных биохимических механизмов паразито-хозяинных отношений, сложившихся в процессе длительной эволюции, может быть достигнуто путем проведения глубоких исследований на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Эти перспективные исследования представляют собой важное направление в паразитологии, имеют большое биологическое значение и окажут немалую помощь в решении практических задач.

Имеется значительное количество данных по биохимическим аспектам паразито-хозяинных отношений при кокцидиозах животных [3, 4, 7, 16]. Однако следует отметить отсутствие сведений о воздействии кокцидиозной инвазии на энергетический обмен тканей хозяина, осуществляемый в ходе реакций цикла Кребса в митохондриях.

Фермент НАД-зависимая малатдегидрогеназа (НАД-МДГ) катализирует окисление *L*-малата в оксалоацетат, последнюю реакцию цикла трикарбоновых кислот, поставляя НАДН в дыхательную цепь митохондрий.

Целью данной работы являлось изучение активности НАД-МДГ в митохондриальной и цитоплазматической субфракциях печени цыплят при экспериментальном эймериозе.

Опыты проводили на 20-дневных цыплятах породы белый плимутрок, выращенных с суточного возраста в условиях стерильных в отношении кокцидиоза. Доза заражения составляла 30 тыс. спорулированных ооцист E. tenella на одну птицу ($LД_{50}$±25—30 тыс. ооцист паразита). Падеж среди зараженных цыплят составлял 53%. Убой цыплят производили согласно развитию эндогенных стадий паразита в кишечнике на 3-й, 5-й, 7-й и 10-й дни после заражения. Контролем служили 20- и 30-дневные незараженные цыплята, соответствующие по возрасту третьему и десятому дню заражения.

Выделение митохондриальной и цитоплазматической фракций ткани печени и определение активности НАД-МДГ (КФ 1.1.1.37) проводили по Ещенко и Вольскому [1]. Белок определяли методом Лоури [13]. Активность фермента выражали в нмолях НАДН/мин на

1 мг белка. Изменение содержания НАДН в ходе реакции регистрировали при длине волны 340 нм на спектрофотометре СФ-26.

Приведенная таблица дает представление об изменении активности НАД-МДГ в различных компартментах клеток печени при эймериозе цыплят. Наблюдается значительное снижение активности этого фермента в митохондриальной фракции печени. Инактивация фермента в митохондриях печени хозяина начинается с момента развития шизонтов первой генерации паразита. В этот день активность НАД-МДГ в печени больных цыплят самая низкая, на 64,1% ($P<0{,}01$) ниже соответствующего показателя контрольных птиц. В последующие дни развития паразита митохондриальная форма НАД-МДГ в печени хозяина также характеризуется низкой активностью. На 5-й, 7-й и 10-й дни инвазии активность ее в митохондриях печени больных цыплят, по сравнению с контролем, ниже на 39,2, 38,9 и 35,8% соответствующих показателей контрольных птиц.

Активность митохондриальной и цитоплазматической форм НАД-МДГ в печени цыплят, зараженных E. tenella ($M \pm m$, нмоль НАДН/мин на 1 мг белка; $n=10$)

Дни после заражения	Форма НАД-МДГ	
	Митохондриальная	Цитоплазматическая
Контрольные	1135±136	548±40
3-й день	408±86 $P<0{,}01$	321±50 $P<0{,}01$
5-й день	690±53 $P<0{,}02$	476±51 $P<0{,}5$
7-й день	693±64 $P<0{,}02$	422±34 $P<0{,}05$
10-й день	778±59 $P<0{,}05$	510±63 $P>0{,}5$
Контрольные	1212±160	528±105

По завершении эндогенных стадий развития паразита (10-й день) активность этой формы НАД-МДГ в печени цыплят не восстанавливается до нормы ($P<0{,}05$).

У больных цыплят, подобно митохондриальной, самая низкая активность цитоплазматической НАД-МДГ наблюдается на 3-й день инвазии. В этот день активность ее в цитоплазме печени, по сравнению с контролем, ниже на 41,4% ($P<0{,}01$). На 5-й день инвазии активность ее значительно повышается и разница между показателями зараженных и контрольных птиц становится статистически недостоверной. На 7-й день инвазии активность цитоплазматической НАД-МДГ вновь снижается ($P<0{,}05$) и восстанавливается только по завершении эндогенных стадий развития паразита (10-й день).

Паталогоанатомические изменения организма животных, вызванные эймериями, сказываются на состоянии обмена углеводов при этой инвазии. Заражение птиц E. mitis и E. praecox вызывает снижение активности амилазы слизистой кишечника [8, 9]. Установлено снижение активности лактатдегидрогеназы сыворотки крови цыплят при заражении E. tenella [3], а активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы не изменялась при этой инвазии.

У бройлерных цыплят и индеек, инвазированных различными видами эймерий, снижается абсорбция глюкозы в кишечнике [14, 15] и уменьшается количество сукцината, фумарата, лактата и пирувата в печени [11, 12]. Содержание глюкозы и гликогена уменьшается в печени [10], а сахаров — в крови [2, 5, 6] при кокцидиозах различных животных.

Из приведенных данных видно, что развитие эндогенных стадий кокцидий в организме домашних кур и токсические вещества, выделенные ими, влияют на функцию внутренних органов, в том числе и печени, способствуют нарушению активности ферментов углеводного обмена и их метаболитов. По-видимому, паразиты аналогично воздействуют на каталитическую активность, возможно, и на синтез НАД-МДГ в печени цыплят, вызывают ее инактивизацию, что следует учесть при поиске и апробации антикокцидийных препаратов. При этом должно учитываться, влияют ли антикокцидийные препараты на ферментные системы хозяина, а также происходит ли коррекция ферментативных процессов в печени хозяина в результате подавления препаратами развития паразита.

Литература

1. Ещенко Н. Д., Вольский Г. Г. В кн.: Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен)/Под ред. М. И. Прохоровой. — Л.: Изд-во, ЛГУ, 1982.
2. Кошкина В. И. Патогенность различных видов кокцидий кур и ее значение в патогенезе кокцидиоза. — Матер. 1-го съезда Всес. о-ва протозоол. Баку, 1971, с. 223—224.
3. Мусаев М. А., Елчиев Я. Я. Биохимические механизмы системы «паразит—хозяин» при эймериозах животных. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1983, № 2, с. 60—67.
4. Мусаев М. А., Елчиев Я. Я., Суркова А. М., Ибрагимова Г. Г. Биохимические аспекты паразито-хозяинных отношений при кокцидиозах домашних птиц. — Баку, 1977. — 153 с.
5. Сванбаев С. К. Биохимические и морфологические изменения состава крови при кокцидиозе поросят. — Матер. 2-го съезда Всес. о-ва протозоол. Киев, 1976, ч. 3, с. 99—100.
6. Соколов Г. А. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови при экспериментальном кокцидиозе ягнят. — Уч. зап. Витебск. вет. ин-та, 1968, т. 20, с. 39—43.
7. Хованских А. Е. Биохимия кокцидий и кокцидиозов. — Л.: Наука, 1984.
8. Эрматова Д. У., Клепач Р. А. Амилолитическая активность слизистой кишечника цыплят при экспериментальном заражении кокцидиями E. mitis. — Узб. биол. журн., 1977, № 6, с. 31—32.
9. Эрматова Д. У., Абиджанов А. А. Активность амилазы кишечника при кокцидиозах кур. — Тез. докл. IX конф. Укр. паразитол. общ. Киев, 1980, ч. 3, с. 117—118.
10. Augustine P. C., Thomas O. P. Eimeria meleagrimitis in young turkeys: effects on weight blood and organ parameters. — Avian Dis., 1979, v. 23, N 4, p. 854—862.
11. Giese W., Stoll D., Dey-Hazra A., Enigk K. Der Einfluss vers-

chiedener Eimeria Arten auf Absorption und Stoff-Wechsel von ^{14}C-Glucose bei Huhnerküken. — Exp. Parasitol., 1971, B. 29, N 3, S. 440—450.
12. Harisch G., Dey-Hazra A., Enigk K., Schole J. Glutathionquotient und Konzentration einiger Metabolite des Kohlenhydratsoffwechsels in der Leber von Hühnerküken während einer Eimeria-necatrix-Infection. — Zbl. Vet. Med., 1971, Bd 18, N 3, S. 211—220.
13. Lowry O. H., Rosenbrough H. J., Farr A. L., Randall K. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, p. 265—275.
14. Ruff M. D., Wilkins G. C. Total intestinal absorption of glucose and L-methionine in brolers infected with Eimeria acervulina, E. mivati, E. maxima or E. brunetti. — Parasitology, 1980, v. 80, N 3, p. 555—569.
15. Ruff M. D., Augustine P. C., Madden P. A. Eimeria meleagrimitis, E. adenoeides and E. dispersa: severity of infection and changes in the intestinal mucosa of the turkey. — Exp. Parasitol., 1981, v. 51, N 1, p. 87—94.
16. Wang C. C. Biochemistry and physiology of Coccidia. — In: Peter L. Long. The Biology of the Coccidia: University Park Press, 1982, p. 167—227.

Ј. Ј. Јолчијев, И. Ә. Исмајылов

ТӘЧРҮБИ ЕЈМЕРИОЗ ЗАМАНЫ (Eimeria tenella) ЧҮЧӘЛӘРИН ГАРА ЧИЈӘРИНИН ҺҮЧЕЈРӘ ФРАКСИЈАЛАРЫНДА НАД-ла БАҒЛЫ МАЛАТДЕҺИДРОКЕНАЗАНЫН ФӘАЛЛЫҒЫНЫН ДӘЈИШИЛМӘСИ

E. tenella илә јолухдурулмуш 20 күнлүк чүчәләрин гара чијәринин митохондриал вә ситоплазматик фраксијаларында НАД-ла бағлы малатдеһидрокеназанын үмуми фәаллығынын азалмасы мүәјјән едилмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 591.86:611—01.6

ДЖ. А. НАДЖАФОВ

ГИСТОМОРФОГЕНЕЗ СОМАТИЧЕСКОЙ МУСКУЛАТУРЫ У ОВЕЦ ГАЛА В ПОСТНАТАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

Институт зоологии АН АзССР

Впервые изучен гистогенез скелетных мышц овец гала в постнатальной жизни. Описываются морфологические изменения в поперечнополосатой мускулатуре, возникающие с возрастом.

Изучение гистоморфогенеза скелетных мышц в постнатальной жизни животных представляет не только научное, но и практическое значение, так как эта система (мышечная), имеет непосредственное отношение к продуктивным качествам животных. Этому вопросу были посвящены многочисленные работы [1—10]. Однако гистогенез соматических мышц у овец гала в постнатальной жизни еще никем не изучался.

В задачу настоящего исследования входило изучение гистогенеза мышечной ткани на примере развития мышц туловища и задней конечности (длиннейшая мышца спины, полуперепончатая и полусухожильная) в период постнатальной жизни овец гала.

Для выполнения поставленной задачи в совхозе Кюзлек Апшеронского района нами с 1981 г. была отобрана специальная группа овец и установлены сроки оплодотворения. Материалом исследования послужили новорожденные ягнята, ярочки и взрослые животные, забитые по три в разное время в следующей последовательности: при рождении, в 4, 5-, 8-, 12-, 18-месячном возрастах.

После забоя левая часть туши подвергалась анатомированию. Для прослеживания морфологических изменений в скелетной мускулатуре, возникающих с возрастом, брали пробы для гистологических исследований из трех мышц. У всех анатомированных животных изучали: из туловища — длиннейший мускул спины, из задней конечности — полуперепончатый и полусухожильный мускулы. Учитывая сходное гистологическое строение, а также близкое топографическое расположение полуперепончатой и полусухожильной мышц, мы объединили описание их гистогенеза.

Гистологическое исследование проводили по методике, предложенной Р. П. Женевской [11]. Приготавливали продольные и поперечные гистосрезы толщиной в 7—8 мк на санном микротоме. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином, железным гематоксилином по Рего и по тройному методу Маллори [12]. Описание препаратов производили на продольных и поперечных срезах, а измерение диаметра мышечных волокон на поперечных срезах, в двух направлениях перпендикулярно друг другу; вычисляли среднюю арифметическую величину.

Новорожденные ягнята

Длиннейшая мышца спины. На сагитальных срезах при малом увеличении (20×15) видно, что мышечные волокна расположены в пучке неплотно и имеют разный диаметр. Между мышечными волокнами соединительно-тканные прослойки встречаются редко. В то же время между мышечными пучками недостаточно выявляется перимизий. Ядра находятся на периферии и имеют удлиненную форму. Ядерные цепочки не встречаются, а встречаются как крупные, хорошо окрашенные ядра, так и мелкие.

При большом увеличении (40×15) не на всех волокнах выявляется поперечнополосатость; отсюда можно сделать предположение, что не все волокна окончательно дифференцированы (рис. 1).

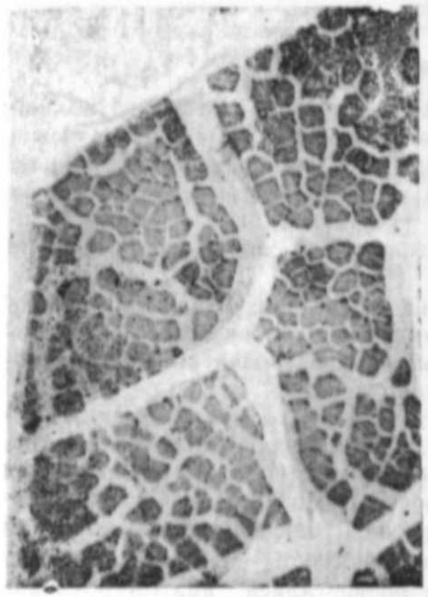


Рис. 1. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины при рождении. Гематоксилин—эозин. Об. 40×ок. 10

Измерения диаметра волокон изучаемых мышц овец гала приведены в таблице, из которой видно, что диаметр мышечных волокон длиннейшей мышцы составлял 13,2+1,2 мк. Было также установлено, что мышечные волокна в пучке расположены неплотно, т. е. на разных расстояниях друг от друга.

Мышечные волокна имеют разную форму, начиная от четырехугольной до округлой. Заполнение мышечных волокон миофибриллами почти закончено, т. е. 90% мышечных волокон полностью дифференцированы.

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. По абсолютным показателям эти мышцы отличаются друг от друга, однако по гистоморфогенезу они почти сходны. На сагитальных срезах видно, что их ядра, по сравнению с ядрами длиннейшей мышцы спины, более крупные и малочисленные. В полуперепончатой мышце волокна в пучке почти одинакового размера, между мышечными волокнами и мышечными пучками соединительной ткани мало. Кровеносные сосуды ветвятся соответственно по отдельным пучкам.

Диаметр мышечных волокон в разных мышцах овец гала в постнатальной жизни, мк

Мышца	Возраст, месяцев				
	новорожденные	4,5	8	12	18
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Полуперепончатая	13,1±0,9	21,5±1,5	26,6±0,94	30,7±1,6	32,3±1,32
Полусухожильная	12,4±0,68	18,2±1,3	24,1±1,4	28,0±1,5	29,2±1,05
Длиннейшая мышца спины	13,2±1,2	18,9±1,4	25,8±0,9	29,4±1,3	31,9±1,44

На поперечных гистосрезах в большинстве случаев сказанное подтверждается. Однако в полусухожильной мышце наблюдается меньший диаметр мышечных волокон. Например, если в полуперепончатой мышце диаметр волокон составлял 13,1+0,9 мк, то в полусухожильной мышце значительно меньше — 12,4±0,68 мк. Мышечные пучки довольно хорошо заполнены мышечными волокнами и между ними реже встречаются соединительно-тканные прослойки.

4,5-месячный возраст

Длиннейшая мышца спины. В мышцах 4,5-месячных ягнят по сравнению с новорожденными происходят существенные изменения. На сагитальных срезах длиннейшей мышцы спины видно, что мышечные волокна стали более крупными в каждом пучке и расположены гуще (рис. 2). Ядра по-прежнему имеют удлиненную форму, стали крупнее и в волокнах их не так много. Поперечная полосатость хорошо выявляется. На поперечных срезах видно, что каждое волокно крепко заполнено сократимыми структурами (миофибриллами); большинство мышечных волокон имеет округлую форму, но встречаются и волокна, имеющие многоугольную форму, например, четырех- и пятиугольную. Диаметр изучаемых мышечных волокон составляет 16,9+1,4 мк.

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. В данном возрасте и полуперепончатые, и полусухожильные мышцы сильно преобразуются. Мышечные волокна становятся более крупными. Вдоль всего волокна видны многочисленные, хорошо окрашенные ядра, между волокнами местами хорошо развита соединительная ткань, наблюдается хорошая васкулиразия.

На поперечных срезах видно, что мышечные волокна в мышечных пучках имеют почти одинаковые размеры и форму полуперепончатой мышцы (рис. 3). У полусухожильной мышцы в пучке имеются мышечные волокна разного диаметра, но в среднем составляют 18,2+1,38 мк, т. е. намного меньше, чем размеры мышечных волокон полуперепончатой мышцы, — 21,5±1,5 мк. По остальным гистоструктурам они сходны.

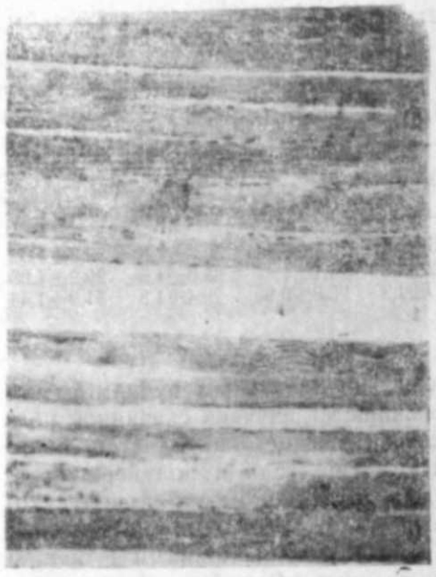


Рис. 2. Продольный срез длиннейшей мышцы спины в возрасте 4,5 мес. Параллельно расположенные волокна. Гематоксилин—эозин. Об. 40×ок. 10

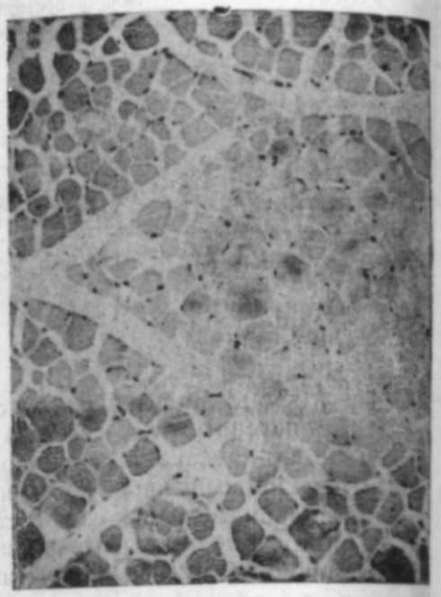


Рис. 3. Поперечный срез полуперепончатой мышцы в возрасте 4,5 мес. Сформированные мышечные пучки. Гематоксилин Рего+Маллори. Об. 40×ок. 10

8-ми месячный возраст

Длиннейшая мышца спины. Гистоархитектоника изучаемых мышц имеет следующие особенности: мышечные волокна хорошо дифференцированы, сильно увеличен их диаметр , волокна расположены на определенном расстоянии друг от друга, соединительной ткани мало, кровоснабжение достаточно высокое, ядра расположены по периферии волокон, хорошо окрашены и имеют удлиненную и плоскую форму. Поперечная полосатость хорошо выявляется.

При рассмотрении поперечных срезов было установлено, что, по сравнению с предыдущим возрастом, сильно увеличивается диаметр мышечных волокон, который достигает 25,8±0,9 мк. Между мышечными пучками имеются тонкие прослойки соединительной ткани — перимизий. Мышечные волокна равномерно заполнены сократимыми структурами — миофибриллами.

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. В отличие от длиннейшей мышцы спины, данные мышцы расположены плотно, между ними часто встречаются кровеносные сосуды; ядра, как и в предыдущем возрасте, расположены по периферии, имеют относительно округлую или же удлиненную форму. В волокнах ядер мало.

Средний диаметр мышечных волокон полуперепончатой мышцы— 26,6±0,94 мк, полусухожильной мышцы — 24,1±1,4 мк. Следует отметить, что при рассмотрении поперечных срезов видно, что вокруг

крупных волокон расположены одно или, иногда, два мелких мышечных волокна. По этому поводу можно предположить следующее: либо они образовались сравнительно недавно путем расщепления ранее заложенных дифференцированных мышечных волокон, либо из малодифференцированных мышечных элементов.

12-месячный возраст

Длиннейшая мышца спины. На продольных гистосрезах видно, что мышечные волокна плотно прилегают друг к другу. Данный возраст характеризуется следующей гистологической картиной: мышечные волокна окончательно дифференцированы, утолщены, достаточно хорошо васкулизированы. Ядра у них расположены по периферии, имеют удлиненную форму, встречаются нечасто.

При рассмотрении поперечных гистосрезов оказалось, что в изученных группах мышц , мышечные волокна расположены плотно, однако в некоторых пучках с краю появляются трещины (рис. 4). Этот факт дает основание предположить, что крупные мышечные пучки в постнатальной жизни могут делиться и тем самым образовывать молодые мышечные пучки. Диаметр мышечных волокон по сравнению с предыдущим возрастом увеличивается незначительно — 29,4±1,3 мк.

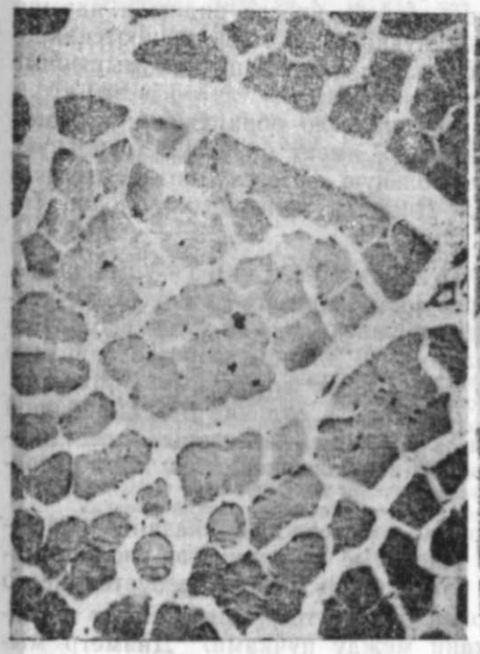


Рис. 4. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины в возрасте 12 мес. Гематоксилин—эозин. Об. 40×ок. 10

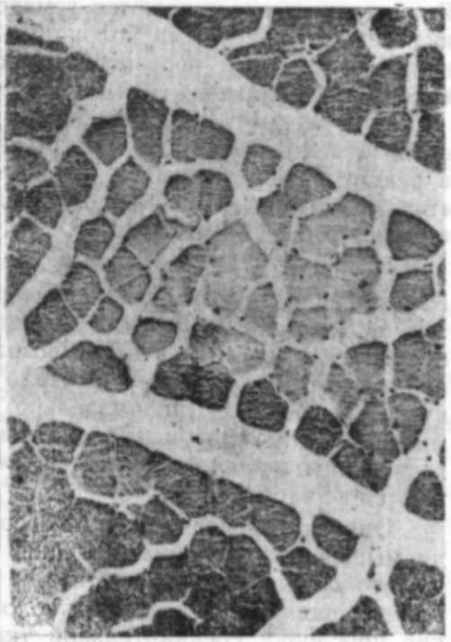


Рис. 5. Поперечный срез полусухожильной мышцы в возрасте 12 мес. Гематоксилин—эозин. Об. 40×ок. 10

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. Гистоморфологическая картина, которая отмечена для длиннейшей мышцы спины в этом возрасте, сходна с таковой у полуперепончатой и полусухожильной мышц, за исключением кровоснабжения. Полуперепончатая мышца значительно богаче кровяными сосудами, чем остальные изученные мышцы.

Анализ поперечных гистосрезов показал, что диаметр мышечных волокон полуперепончатой мышцы увеличился незначительно и составил 30,6±1,6 мк. Соответственно в полусухожильной мышце эта величина была равна 28,0±1,5 мк (рис. 5). По сравнению с 8-месячным возрастом отмечается увеличение диаметра мышечных волокон.

18-месячный возраст

Длиннейшая мышца спины. Данный возраст в наших исследованиях является конечным. Поэтому следует обратить пристальное внимание на гистологические картины отдельных изученных мышц для того, чтобы сделать заключение о гистогенезе мышечной ткани овец гала.

Изучение гистоструктуры длиннейшей мышцы спины показало, что гистологическая дифференциация длиннейшей мышцы спины в этом возрасте полностью закончена. Особенно хорошо выявляется поперечная полосатость. Ядра мышечных волокон в основном удлиненные и плоские. Наряду с этим встречаются и относительно круглые ядра. Ядра хорошо окрашиваются гематоксилином, иногда видны и ядрышки. Между мышечными волокнами и пучками часто встречаются кровяные элементы и кровеносные сосуды. Во многих пучках мышечные волокна расположены плотно.

При рассмотрении поперечных срезов было обнаружено, что мышечные волокна утолщены незначительно, имеет округлую, овальную, в редких случаях четырех- и многоугольную форму. Уже не встречается дробление мышечных пучков. Диаметр мышечных волокон составлял 32,3±1,32 мк.

Полуперепончатая и полусухожильная мышцы. Как правило, эти мышцы характеризуют развитость задних конечностей, поэтому мы с особым вниманием проследили, как у них изменяется гистологическая картина с возрастом. В данном возрасте описание продольных гистосрезов показало следующее: мышечные волокна в пучках расположены параллельно и плотно; в отличие от длиннейшей мышцы спины кровяные элементы и кровеносные сосуды более многочисленны, хорошо выявляется поперечная исчерченность. Ядра встречаются не часто.

Описание поперечных гистосрезов подтверждает сказанное. Между мышечными волокнами видны некоторые пространства, по-видимому, это обусловлено тем, что при сокращении мышце требуется место для утолщения тех или иных волокон. Кроме того, встречаются и тонкие прослойки соединительной ткани между пучками. Диаметр мышечных волокон составляет: для полуперепончатой мышцы 32,3±1,32 мк и для полусухожильной — 29,2—1,05 мк.

Таким образом, исследование гистоморфогенеза скелетных мышц овец гала в постнатальной жизни показало, что с возрастом диаметр мышечных волокон увеличивается, соответственно уменьшается количество соединительной ткани, расположенной между мышечными пучками. В ряде случаев (12-месячный возраст) в пучках наблюдается появление трещины, что дает основание высказать предположение об образовании новых молодых мышечных пучков путем разделения ранее заложенных.

Литература

1. Ахмедов Н. М. Гистологическое исследование мышц некоторых пород и групп овец. — Докл. АН АзССР, 1957, 13, № 7.
2. Ахмедов Н. М. Развитие мясности в онтогенезе азербайджанских овец в аспекте доместикации. — Баку, 1978, с. 48—82.
3. Чагиров И. А., Мальченко А. С. Мясо-сальные показатели казахских курдючных ягнят в сравнении с другими породами. — В сб.: Возрастная биология сельскохозяйственных животных. Алма-Ата, 1971, с. 93—100.
4. Фомичев Ю. П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных. — М., 1974.
5. Бабеян Р. Т., Федореева Л. Т. Изменение диаметров мышечных волокон у валушок в связи с возрастом. — Сб. Алт. НИПТИМ, 1975, вып. 1, с. 62—63.
6. Гордиенко А. Ф. Возрастные изменения гистоструктуры мышц грудной конечности и плечевого пояса у овец. — Докл. ТСХА, 1976, вып. 215, с. 175—180.
7. Наджафов Дж. А. Закономерности формирования мышечных пучков в эмбриогенезе у овец. — Докл. АН СССР, 1981, т. 258, № 2, с. 480—484.
8. Schippel K., Schippel G., Welt K., Scheller W. Untersuchungen zur postnatalen Differenzierung von Skelettmuskelfasern. — Beitr. Orthop. und Traumatol., 1975, 22, N. 10, 535—537.
9. Bachmann P., Motiliy. Liner arangement and cell-to-cell confact of myogenic cells prior to fusion. — Cell and Tissue Res., 1980, 206, N. 3, 431—440.
10. Crow Michael T., Stockdale Frank E. Muosin isoforms and the cellular basis of skeletal muscle development. — Dev. Processes Norm. and Diceased muscle. Basel e. a., 1984, 164—174.
11. Женевская Р. П. О росте и развитии скелетной мускулатуры в постэмбриональный период у овец. — Изв. отд. естеств. наук АН ТаджССР, 1956, вып. 13, с. 109—123.
12. Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. Микроскопическая техника. — М., 1957.

Ч. Ә. Нәчәфов

ГАЛА ГОЈУНЛАРЫНЫН ПОСТЕМБРИОНАЛ ҺӘЈАТЫНДА СОМАТИК ӘЗӘЛӘЛӘРИНИН ҺИСТОМОФОКЕНЕЗИ

Мәгаләдә илк дәфә олараг гала гојунларынын анадан оландан 18 ајлығынадәк олан дөврдә скелет әзәләләринин һистокенези шәрһ едилир.

Мүәјјәнләшдирилмишдир ки, һејванын јашы артдыгча, әзәлә лифләринин диаметри бөјүјүр, ујғун олараг бирләшдиричи тохума исә азалыр. Бә'зи һалларда исә (12 ајлыгда) әзәлә дәстәләринин кәнарларында бөлүнмә чатларына раст кәлинир. Бу да сөјләмәјә әсас верир ки, постембрионал никишаф дөврүндә јени әзәлә дәстәләри әввәлкиләрин бөлүнмәси һесабына әмәлә кәлир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҝија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 595.18(28)

Н. Ф. ЛИХОДЕЕВА

ВИДОВОЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ КОЛОВРАТОК НЕКОТОРЫХ ОЗЕР ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Каспийская биологическая станция Института зоологии АН АзССР

Излагаются сведения о видовом составе, численности и биомассе коловраток в трех пресноводных и одном осолоненном озерах Шеки-Закатальской зоны. Отражены сезонные изменения количественного развития коловраток в этих водоемах.

Коловратки встречаются в различных водоемах, играя немалую роль в пищевой цепи водоемов и самоочищении воды, служат индикаторными показателями среды. Сведения о коловратках водоемов Азербайджана даны в работе А. Г. Гасымова [2]. Однако фауна коловраток в некоторых водоемах республики до сих пор не изучена.

Материал о видовом составе и количественном развитии коловраток в озерах Шимшак, Дордгез, Мусагель и Аджиноур собран в различные сезоны 1981—1982 гг. Отбор проб производился по общепринятой методике [1]. Собрано и обработано 55 количественных и 65 качественных проб.

Фауна коловраток исследованных озер представлена 39 видами, относящимися к 14 семействам и 22 родам (табл. 1). В прибрежье оз. Дордгез, среди зарослей водной растительности, найдена коловратка Macrochaetus sericus (Thorpe), отмечаемая впервые для водоемов Азербайджана. В литературе этот вид указывается для р. Кубани, водоемов Средней Азии [1]. Анализ видового состава выявил относительное разнообразие семейств Brachionidae (7 видов), Synchaetidae (5 видов), родов Lecane и Brachionus включающих по 4 вида. В экологическом отношении в озерах превалирует группа истинно планктонных коловраток, их около 73%.

Число видов коловраток колеблется от 8 в оз. Аджиноур до 24 в оз. Дордгез. Среди общего числа видов коловраток только два встречаются во всех озерах — B. calyciflorus, E. dilatata.

Площадь оз. Мусагель составляет 1,8 га. Температура воды летом достигает 26—28°С. Зеркало воды чистое, лишь в отдельных местах видны единичные побеги камыша и рдеста. Максимальная глубина 4,5 м. Прозрачность воды — 0,3—0,5 м. Питается водами р. Курмухчай.

В оз. Мусагель обнаружены 22 вида коловраток (см. табл. 1), из коих три вида (P. vulgaris, S. pectinata, A. priodonta) встречаются в течение всего года. Они же наиболее многочисленны и распространены по всей акватории водоема. Обогащение видового состава шло от

Таблица 1

Видовой состав коловраток в озерах Шеки-Закатальской зоны

№ п.п.	Вид	Мусагель	Дордгез	Шимшак	Аджиноур
1	Trichocerca cylindrica (Imhof)	+			
2	Synchaeta pectinata Ehrb.	+	+		
3	S. tremula (Müll.)	+			
4	Ployarthra vulgaris Carl.	+	+	+	
5	P. remata Skorikov		+		
6	Ploesoma truncatum (Lev.)		+		
7	Asplanchna priodonta Gosse	+	+		
8	A. brightwelli Gosse	+			
9	Asplanchnopus multiceps (Schrank)	+	+		
10	A. hyalinus Harring		+		
11	Lecane luna (Müll.)	+	+		
12	L. grandis (Murray)				+
13	L. lunaris (Ehrb.)	+	+		
14	L. lamellata (Daday)	+			+
15	Proales doliaris (Rousselet)		+		
16	Epiphanes brachionus (Ehrb.)		+		
17	Trichotria pocillum (Müll.)		+		
18	Macrochaetus sericus (Thorpe)		+		
19	Colurella uncinata (Müll.)		+		
20	Lepadella ovalis (Müll.)	+	+		
21	Euchlanis dilatata Ehrb.	+	+	+	+
22	Brachionus urceus (Linn.)				+
23	Brachionus quadridentatus Hermann	+	+	+	
24	B. plicatilis Müll.				+
25	B. calyciflorus Pall.	+	+	+	+
26	Keratella quadrata (Müll.)	+	+	+	
27	K. cochlearis (Gosse)	+	+	+	
28	K. tropica (Apstein)			+	
29	Notholca acuminata (Ehrb.)	+	+	+	
30	Notholca sp.		+		
31	Conochilus unicornis Rousselet		+	+	
32	Testudinella patina (Hermann)	+	+		
33	Pompholux complanata Gosse	+			
34	Filinia longiseta (Ehrb.)	+	+		
35	F. terminalis (Plate)	+			
36	Tetramastix oppoliensis Zach.	+			
37	Hexarthra oxyuris (Zernov)				+
38	H. fennica (Levander)				+
39	H. mira (Hudson)			+	
	Всего	22	24	10	8

зимы (4 вида) к весне и лету — 15—16 видов. В летних пробах встречена коловратка Tetramastix oppoliensis, являющаяся южной формой и размножающаяся при температуре воды 27—28°С. В видовом составе коловраток оз. Мусагель преобладают планктонные формы при минимальном значении зарослево-прибрежных (11,2%) и донных (4,4%).

Количественное развитие коловраток претерпевает сезонные изменения. Минимальная численность констатирована зимой (табл. 2),

когда ее основу составляла A. priodonta — 160 экз/м³. С началом весеннего прогрева воды намечается нарастание плотности коловраток, продолжавшееся до лета и спад к осени.

Таблица 2

Сезонные изменения количественного развития коловраток в озерах, (экз·мг)/м³

Озера	Зима	Весна	Лето	Осень	Средние
Мусагель	400 / 14,8	1500 / 26,7	26200 / 148,0	23726 / 109,9	12980 / 74,9
Дордгез	580 / 12,5	2141 / 27,1	13600 / 203,0	31457 / 301,1	11947 / 135,9
Шимшак	Не брали	131500 / 544,4	41578 / 139,5	25600 / 94,2	66226 / 259,3
Аджиноур	160 / 0,9	19600 / 48,2	4912 / 21,0	1102 / 10,4	9446 / 20,0

Таблица 3

Количественное развитие руководящих видов коловраток в озерах, (экз·мг)/м³

Вид	Мусагель	Дордгез	Шимшак	Аджиноур
S. pectinata	345 / 4,2	3020 / 61,6	—	—
P. vulgaris	6951 / 2,7	750 / 0,4	26171 / 12,2	—
A. priodonta	2276 / 36,9	861 / 22,2	8060 / 202,7	—
E. dilatata	—	2465 / 65,7	—	—
B. quadridentatus	1540 / 10,0	—	—	—
B. plicatilis	—	—	—	1391 / 10,2
H. oxyuris	—	—	—	3717 / 1,4

Весной, в количественном развитии, также главенствовала A. priodonta — 470 экз/м³. Летом и осенью ведущая роль принадлежала P. vulgaris — 10800—7760 экз/м³, но биомасса, в силу большей индивидуальной массы, при значительно меньшей численности — 6300 и 2170 экз/м³ — была большей у A. priodonta — 132,3 и 45,6 мг/м³. Среднегодовая численность коловраток в оз. Мусагель равнялась

12980 экз/м³, за счет P. vulgaris — 6951 экз/м³ и A. priodonta — 2276 экз/м³, а биомасса — 74,9 мг/м³, около 50% которой составляла A. priodonta — 37,0 мг/м³ (табл. 3).

Площадь оз. Дордгез около 12 га. Вода его используется для полива сельхозкультур. Температура воды в нем летом до 24°С, зимой 7—10°С. Питается озеро в основном родниковыми водами. Акватория озера сильно заросла подводной и полуводной растительностью. Кроме того, берега его сплошь поросли древесной и кустарниковой растительностью.

Фауна коловраток оз. Дордгез насчитывает 24 вида (см. табл. 1). Видовой состав коловраток беден зимой и наиболее разнообразен весной — 17 видов. Осенью в прибрежной зоне, среди водных растений, встречена коловратка M. cericus. Постоянными компонентами планктона были P. vulgaris, A. priodonta.

Среднегодовые показатели численности — 11947 экз/м³ близки к таковым в оз. Мусагель, а биомасса, равная 135,9 мг/м³, в два раза выше. Зимой и весной основной фон коловраточного планктона создавали A. priodonta — 11,3 и 23,0 мг/м³ и P. vulgaris — 1,4 и 3,8 мг/м³, летом — E. dilatata — 197,2 мг/м³, осенью — S. pectinata 241,6 мг/м³ и A. priodonta — 50,7 мг/м³. Пик максимального развития коловраток в оз. Дордгез падает на осень. В среднегодовых показателях биомассы коловраток доминировали E. dilatata — 66,0 мг/м³, S pectinata — 61,0 мг/м³ и A. priodonta — 22,2 мг/м³ (см. табл. 3).

Оз. Шимшак расположено вблизи г. Закаталы. Площадь его 1,5 га, глубина до 7 м. Питается водой р. Талачай. Температура воды в нем летом достигает 28°С. Зеркало воды чистое, водная растительность отсутствует.

В озере встречено 10 видов коловраток (см. табл. 1), преобладают истинно-планктонные формы. Число видов в течение года варьировало от 5 весной до 7 летом. Присутствовали во всех сезонных пробах P. vulgaris, K. cochlearis, A. priodonta.

Максимальная численность (113500 экз/м³) и биомасса (544,4 мг/м³) коловраток отмечены весной (см. табл. 2). В этот сезон года превалировала в планктоне коловратка P. vulgaris — 56700 экз/м³, летом H. mira — 23020 экз/м³, а осенью снова P. vulgaris — 12 экз/м³. Основа биомассы коловраток во все сезоны формировалась особями A. priodonta (см. табл. 3), на ее долю приходилось до 80% биомассы.

Оз. Аджиноур (Горькое озеро) расположено в Аджиноурской степи на границе Шекинского и Кахского районов. Оно мелкое и довольно засоленное до 80%. Длина водоема 4,2 км, ширина 1,5—1,8 км. Основной источник водного питания — атмосферные осадки и частично подземные воды. Высшие водные растения отсутствуют. Только в устьях арыков артезианских вод, впадающих в озеро, наблюдается массовое развитие камыша и осоки.

Всего в озере встречены 8 видов коловраток (см. табл. 1), из которых 7 обнаружены в весенних пробах, а в остальные сезоны — по 2—3 вида. По отношению к степени минерализации воды видовой состав коловраток представлен галоксенами, галофилами и галобионтами. Регулярно встречались H. oxyuris, B. plicatilis, и они же были главными в создании численности и биомассы.

Количественное развитие коловраток в оз. Аджиноур низкое. Среднегодовая численность коловраток в озере равнялась 6446 экз/м³, биомасса — 20,2 мг/м³. По биомассе на первом месте была коловратка B. plicatilis — 12,2 мг/м³, а по численности. —H. oxyuris — 3717 экз/м³ (см. табл. 3).

Анализ данных показал, что фауну коловраток исследованных озер Мусагель, Дордгез, Шимшак слагают широко распространенные формы, характерные для пресноводных водоемов, а оз. Аджиноур — обитатели солоноватых и морских вод.

Литература

1. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР. — Л.: Изд. АН СССР, 1970.— 742 с.
2. Гасымов Ә. Һ. Ротаториләр. Азәрбајчан фаунасы.—Бакы: Елм нәшријјаты, 1983, III чилд, 2-чи серија, 1-чи бурахылыш.—146 с.

Н. Ф. Лиходејева

ШӘКИ-ЗАГАТАЛА ЗОНАСЫНЫН БӘ'ЗИ КӨЛЛӘРИНИН РОТАТОРИЛӘРИНИН НӨВ ВӘ МИГДАРЧА ТӘРКИБИ

Шәки-Загатала зонасында јерләшән ширишсулу Мусакөл, Дөрдкөз, Шимшәк вә дузлу сулу Ачыноһур көлләриндән 14 фәсиләјә, 22 чинсә аид олан 39 нөв ротаторимүәјјән едилмишдир. Ротаториләрин нөвләринин сајы көлләр үзрә 8-лә (Ачыноһур көлү) 24 (Дөрдкөз көлү) арасында дәјишир. Ротаториләрин нөв мүхтәлифлији вә онларын үмуми мигдары көлләрдә мөвсүми дәјишикликлә мә'руз галыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 576.895.121

Г. Ч. ИСМАЈЫЛОВ

ШӘРГИ АЗӘРБАЈЧАНДА КӨВШӘЈӘН КӘНД ТӘСӘРРҮФАТЫ ҺЕЈВАНЛАРЫНЫН АНОПЛОСЕФАЛЈАТЛАРЫ ВӘ ОНЛАРЫН АРАЛЫГ САҺИБЛӘРИ

Азәрбајчан ССР ЕА Зоолокија Институту

Мәгалә 1981—1985-чи илләр әрзиндә Губа-Хачмаз зонасындан топланмыш материал әсасында јазылмышдыр. Һәмин мүддәт әрзиндә 2743 баш гојун, 2148 баш гарамал, 88 баш кечи, 86 баш чамыш, 243 баш гузу, 30 000 орибатид кәнәси (7 фәсиләјә аид), 1850 әдәд пејин бөчәји (5 нөв), 2350 гарышга вә саирә онургасызлар тәдгиг едилмишдир.

Тәдгиг олунмуш кәнд тәсәррүфаты һејванларында 5 нөв аноплосефалјат нөвү ашкар едилмишдир. Көстәрилән зонанын јај вә гыш отлагларында 27 нөв орибатид кәнәси гејдә алынмышдыр ки, онларын да 5 нөвү монезијаларын аралыг саһиби ролуну ојнајырлар.

Сон илләр Шәрги Азәрбајчанда һејвандарлыг сүр'әтлә инкишаф етмәкдәдир, бурада ири һејвандарлыг комплексләри јарадылмышдыр. Һејвандарлығын мүвәффәгијјәтли инкишафына манечилик төрәдән амилләрдән бири дә онларын һелминтоз хәстәликләридир. Һелминтозлар арасында аноплосефалјатозлар мүһүм епизоотоложи әһәмијјәт кәсб едирләр. Бу хәстәлијин төрәдичиләри кәнд тәсәррүфаты һејванларында, хүсусән хырдабујнузлу һејванларда кениш јајылмышдыр.

Аноплосефалјатлар вә онларын аралыг саһибләри көстәрилән зонада аз өјрәнилмишдир [1, 2, 3]. Бу мәгсәдлә 1981—1985-чи илләрдә [4, 5, 6] Шәрги Азәрбајчанын рајонларында (Губа, Гусар, Хачмаз вә Дәвәчи рајонлары) күтләви бахыш јолу илә 21 тәсәррүфата аид (чәдвәл) 5308 баш кәнд тәсәррүфаты һејванлары, о үмләдән 2743 баш гојун, 88 кечи, 2148 баш гарамал, 86 баш чамыш вә 243 баш гузу (4—5 ајлыг) бағырсағы тәдгиг едилмишдир.

Тәдгиг едилмиш һејванларда аноплосефалјатларын 5 нөвү ашкар едилмишдир: Moniezia (Moniezia) expansa (Rudolphi, 1810,) Blanchard, 1891; M. (Blanchartiezia) benedeni (Moniez, 1879) Blanchard, 1891; M. (Blanchartiesia) autumnalia, Kuznetsov, 1967; Avitellina centripunctata (Rivolta, 1874) Gough, 1911 вә Thysaniezia giardi (Moniez, 1879).

Көстәрилән нөвләрдән M. expansa вә M. benedeni бүтүн һејвандарлыг тәсәррүфатларында гејд едилир вә она көрә дә онларын јајылмасында чидди зоналлылыг мүшаһидә олунмур. M. autumnalia. Th. giardi вә Av. centripunctata нөвләри исә тәдгигат рајонларыны аран һиссәсиндә јерләшән тәсәррүфатларда јајылмышдыр. Азәрбајчанда M. autumnalia гојунларда илк дәфә гејд едилир [6].

Апарылан тәдгигатларын тәһлили көстәрди ки, Губа—Хачмаз зонасында вә үмумијјәтлә, Азәрбајчанда гојунлар илин бүтүн фәсилләриндә аноплосефалјатларла јолухурлар. Бу, һәр шејдән әввәл, онунла изаһ олунур ки, гарамал вә чамышлардан фәргли олараг, гојунлар бүтүн ил

бојуөрүшләрдә (отлагларда) отарылырлар. Одур ки, онлар монијезијаларын аралыг саһибләри олан орибатид кәнәләри илә даими тәмасда олур. вә көстәрилән паразитлә јолухма еһтималы артыр.

Тәдгиг олунмуш гузуларда исә әсасән M. expansa вә M. benedni гејд олунмушдур.

Гојунлардан фәргли олараг, гарамалын вә чамышын аноплосефалјатларла јолухмасы аз һалларда тәсадүф едилир. Бу да онларын һәјат тәрзи илә (сахланма шәраити) әлагәдардыр. Тәдгиг олунмуш гарамалын јарыдан чоху отураг (төвлә шәраитиндә) һәјат шәраитиндә сахланылыр вә јахуд да чох гыса мүддәтә өрүшләрә чыхарылыр ки, бу да онларын аноплосефалјатларын аралыг саһибләри илә аз тәмасда олмасына сәбәб олур. Беләликлә, онларын јолухма еһтималы азалыр.

Чәдвәлдән көрүндүју кими, тәдгигат апарылмыш рајонларын тәсәррүфатларында кәнд тәсәррүфаты һејванларынын аноплосфалјатларла јолухма дәрәчәси мүхтәлифдир. Мәсәлән, Губа рајонунун 5 тәсәррүфатындан тәдгиг олунмуш 1687 баш гојунун монијезија илә јолухмасы 1,7—26,9%, тизанијезија илә јолухмасы 1,8—12,2%, авителлинлә јолухмасы исә 2,0—9,4% олмушдур. 1511 баш гарамалда монијезија илә јолухма 1,3—11,9, тизанијезлә јолухма исә 4,0% тәшкил едир.

Губа рајону Дмитров адына совхоздан тәдгиг едилмиш 83 баш кечидә 8,4% аноплосефалјатла јолухма гејд едилмишдир, 53 баш гарамалда исә јалныз M. expanza тапылмышдыр (3,7%).

Тәдгигатлар көстәрир ки, ајры-ајры тәсәррүфатларда јолухманын дәјишилмәси сахланылыр. Мәсәлән, Губа рајону Дмитров адына совхозунда (2 №-ли бригада) гојунларын аноплосефалјатла јолухмасы 45%, Низами адына совхозда исә (5 №-ли бригада) 36% олмушдур.

Тәдгиг олунмуш материалларын тәһлили көстәрир ки, шәхси тәсәррүфатлара мәнсуб олан кәнд тәсәррүфаты һејванлары аноплосефалјатларла даһа чох јолухурлар. Бу да шәхси тәсәррүфатларда мүаличә-профилактика тәдбирләринин аз апарылмасы илә изаһ олунур.

Хачмаз рајонунун тәсәррүфатларындан 784 баш гојун, 405 баш гарамал вә 16 баш чамыш тәдгиг едилмишдир. Гојунлар монијезнозла 2,7—16,9%, гарамал исә 7,3—15,3% јолухмушдур. Тәдгигат апарылмыш тәсәррүфатларын чамышларында аноплосефалјат гејд олунмамышдыр.

Гусар рајонундан 165 баш гојун, 100 баш гузу, 5 баш кечи, 133 баш гарамал вә 7 баш чамыш тәдгиг едилмишдир. Һәмин рајонда гојунлар монијезија илә 5,7—25,7%, тизанијезија илә 14,1% јолухмушлар. Гарамалда M. expanza (4,3%) вә M. autumnalia (3,1%) гејд олунмушдур.

Дәвәчи рајонундан 97 баш гојун, 49 баш гарамал вә 10 баш чамыш тәдгиг олунмушдур. Һәмин һејванлар рајонун мүхтәлиф тәсәррүфатларындан Губа әткәсмә мәнтәгәсинә кәтирилмишдир (гарышыг). Гојунларда M. expanza, M. autumnalia вә Th. giardi , гарамалда исә M. autumnalia вә M. benedeni нөвләри гејд олунмушдур. Тәдгигат зонасында кәнд тәсәррүфаты һејванларында аноплосефалјатларын ајрыајры рајонларда вә тәсәррүфатларда јајылма дәрәчәси чәдвәлдә әтрафлы көстәрилмишдир.

Аноплосефалјатларын аралыг саһибләрини ашкар етмәк мәгсәди илә тәдгигат зонасынын јај вә гыш отлагларындан (Шаммансур, Тәһләдаг, Хыналыг, Шаһдаг, Магсудлу, Баһадыр дүзү, Шыхчәләби, Конхырт, Һарамы, Галаүсү, Күнејли, Хилзә, Аллаһверди, Нагды, Кәрәмчә, Күддү, Гыррыгдаг) 30 000-ә јахын орибатид кәнәси, 1850 әдәд пејин бөчәји

(Aphodius fimetarius, Onthophagus fracticornis), 2350 әдәд гарышга вә 530 әдәд отчалан тәдгиг етмишик.

Тәдгигат нәтичәсиндә мүәјјән олунмушдур ки, Шәрги Азәрбајчанын отлагларында 7 фәсиләјә дахил олан 27 нөв орибатид кәнәси јајылмышдыр: *фәсилә* Scheloribatidae—6 нөв: Scheloribates latipes (C. L. Coch, 1841), Sch. laevigatus (C. L. Coch, 1836), Sch. longus (Kulijew, 1963), Sch. longiporosus (Kulijew, 1963,) Sch. pallidulus (C. L. Coch, 1840), Sch. labyrinthicus (Jeleva, 1962); *фәсилә* Mucobatidae — 3 нөв: Punctoribates punctum (C. L. Coch, 1839), Punct. mundus (Schaldybina: 1973). Punct. schachtachtinskoi sp. nov; *фәсилә* Epilomanndae — 1 нөв, Epilohmannia cylindrika (Berl., 1904); *фәсилә* Oribatulidae — 9 нөв: Zygoribatula terricola v. d. (Hammer, 1952), Z. longiporosa (Hammer, 1953), Z. exilis (Nic, 1885 Z. frisae (Oudms, 1900), Z. debilitrans lamellata (Kulijew, 1963:,) Z. cognata (Oudms, 1902), Z skrjabini (B. —Z., 1967), Oppia conformis (Berlese, 1895), Simikina schachtachtinskoi (Kulijew, 1961); *фәсилә* Tectocepheidae — 1 нөв: Tectocepheus velatus (Mich., 1880); *фәсилә* Oppidae—5 нөв: Oppia chitinophicta (Kulijew, 1962), Op. clavipectinata (Mich., 1885), Op, expansa (paoli, 1908), Op. minus (perez—Lonigo, 1964), Op. subpectinata (Oud. 1901); *фәсилә* Galumnidae — 2 нөв: Galumna obvia (Berlese, 1915), Cal. apscheronii sp. nov.

Көстәрилән нөвләрдән Sch. latipes, Sch. laevigatus, Zyg. terricola, Zyg. cognata вә Calumna obvia Губа—Хачмаз зонасынын отлагларында кениш јајылараг M. expanza вә M. benederi-нин аралыг саһиби ролуну ојнајырлар. Шәрги Азәрбајчанда монијезијанын тәбиәтдә дөвр етмәси башлыча олараг һәмин нөвләрин һесабына баш верир.

Мә'лум олдуғу кими, һәләлик Av. centripunctata вә Th. giardinин инкишаф дөврејјәси өјрәнилмәмиш галыр. Бу мәгсәдлә биз лабораторија шәраитиндә орибатид кәнәләринин, гарышгаларын, пејин бөчәкләринин, отчаланларын авителлина вә тизанијезијанын сүрфәләри илә јолухмасыны өјрәнмәјә чалышмышыг. Бу саһәдә апардығымыз тәдгигат ишләри мүсбәт нәтичә вермәмишдир.

Беләликлә, топланмыш материалларын тәһлилинә әсасән демәк олар ки, аноплосефалјатлар Губа—Хачмаз зонасынын тәсәррүфатларында бүтүн фәсилләрдә кениш јајылмышдыр вә бә'зи гојунчулуг тәсәррүфатларында очаглылыг хүсусијјәтинә маликдир.

Аноплосефалјатлара гаршы мүаличә-профилактик тәдбирләр апараркән онларын фәсилләр үзрә јајылма динамикасыны, һәмчинин мәһәлли очаглылығыны нәзәрә almаг лазымдыр.

Әдәбијјат

1. Алиева С. М. Панцирные клещи в условиях Куба-Хачмасской зоны как промежуточные хозяева мониезий сельскохозяйственных животных: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Баку, 1966.

2. Арабханов Б. Г. Распространение возбудителей аноплоцефалятозов у буйволов в Азербайджане. — Баку: Элм, 1975, с. 132—134.

3. Асадов С. М. Гельминтофауна жвачных животных СССР и ее эколого-географический анализ. — Баку, 1960.

4. Исмаилов Г. Д., Садыхов И. А. Роль отдельных компонентов пастбищного биоценоза в резервации возбудителей аноплоцефалятозов сельскохозяйственных животных в Куба-Хачмасской зоне Азербайджана/II Всесоюзный съезд паразитоценологов. — Киев, 1983, с. 131—132.

5. Мамедов А. К. Эколого-географический анализ гельминтофаунистических комплексов крупного рогатого скота, буйволов, зебу и перспективы дальнейшей

Губа—Хачмаз зонасы рајонларында кәнд тәсәррүфаты һејванларында аноплосефалјатларын јајылма дәрәчәси (1981—1985-чи илләрин мә'луматы)

Рајон вә тәсәррүфатлар	Һејванларын нөвләри	Чәми тәдгиг едилмишдир	Аноплосефалјатларын нөвләри				
			M. expansa	M. benedeni	M. autumnalia	Av. centripunktata	Th. giardi
1	2	3	4	5	6	7	8
Губа р-ну Дмитров адына совхоз	гојун	510	86(16,8)	75(14,7)	18(3,5)	48(9,4)	28(5,5)
	кечи	83	7(8,4)	5(6,0)	—	—	—
Низами адына совхоз	гојун	176	48(26,9)	21(11,2)	3(1,7)	15(18,5)	20(5,5)
	гузу	18	1(6,5)	—	—	—	—
К. Маркс адына совхоз	гојун	110	8(7,2)	8(7,2)	—	—	3(2,7)
	гузу	25	—	1(4,0)	—	—	—
Сов.ИКП XXII гурултајы адына совхоз	гојун	220	5(2,2)	13(5,9)	—	—	4(1,9)
	гарамал	150	2(1,3)	—	—	—	—
Ленин адына совхоз	гарамал	150	6(4,0)	—	—	—	—
Чаббарлы адына совхоз	гојун	100	12(12,0)	10(10,0)	2(2,0)	3(2,0)	5(5,0)
Жданов адына совхоз	гарамал	380	—	—	—	—	—
Киров адына совхоз	гарамал	286	—	—	—	—	—
26 Бакы комиссары адына совхоз	гојун	159	16(10,9)	10(10,9)	15(9,4)	—	14(8,8)
Губа р-ну	гојун (гарышыг)	109	14(12,7)	10 (9,1)	6(5,4)	5(4,6)	8(7,8)
—"—"—	гојун (хүсуси)	40	14(35,0)	7(17,5)	5(12,2)	—	—
—"—"—	гојун (көк бирл)	113	6(5,2)	2(1,7)	—	—	—
—"—"—	гарамал (хүсуси)	43	5(11,6)	—	3(6,9)	—	—
—"—"—	гарамал (гарышыг)	197	14(7,1)	8(4,0)	—	—	8(4,0)
—"—"—	чамыш (гарышыг)	53	2(3,7)	—	—	—	—
Хачмаз рајону «Илич јолу» совхозу	гојун	259	43(16,9)	28(11,1)	25(9,8)	10(3,8)	10(3,8)
Мирзә Давуд адына совхоз	гојун	297	30(10,1)	35(11,7)	16(5,4)	15(5,0)	21(7,4)

Чәдвәлин сону

1	2	3	4	5	6	7	8
«Украјна» совхозу	гарамал	50	2(4,0)	—	—	—	—
«Хәзәр» совхозу	гарамал	110	—	29(13,6)	25(11,3)	—	—
Енкелс адына совхоз	гарамал	100	—	—	—	—	—
Киров адына совхоз	гарамал	13	—	—	2(15,3)	—	—
Хачмаз рајону	гојун (гарышыг)	16	1(6,2)	—	—	—	—
—"—"—	чамыш (гарышыг)	16	—	—	—	—	—
—"—"—	гарамал (гарышыг)	82	—	3(6,3)	6(7,3)	—	—
Гусар рајону Кујбышев адына совхоз	гарамал	50	—	—	—	—	—
Енкелс адына совхоз	гојун	100	4(4,0)	6(6,0)	—	—	—
Мирзә Вәлијев ад. совхоз	гојун	100	4(4,0)	3(3,0)	—	—	—
Гусар рајону	гојун (хүсуси)	35	9(25,7)	4(11,4)	2(5,7)	—	1(2,8)
—"—"—	гарамал (гарышыг)	83	—	2(2,4)	5(6,0)	—	—
—"—"—	чамыш (гарышыг)	7	—	—	—	—	—
—"—"—	кечи (хүсуси)	5	1(20,0)	—	—	—	—
Дәвәчи рајону	гојун (гарышыг)	97	5(5,3)	—	11(11,3)	—	4(4,1)
—"—"—	гарамал (гарышыг)	49	—	1(2,0)	2(4,0)	—	—
—"—"—	чамыш (гарышыг)	10	—	—	—	—	—

борьбы с гельминтозами этих животных в Азербайджане; Автореф. дис... докт. биол. наук. — Баку, 1969.
6. Садыхов И. А., Исмаилов Г. Д., Меликов Ю. Ф., Байрамов Р. Т. Обнаружение Moniezia (Blanchariezia) autumnalia, Kuznetsov, 1967 у овец и крупного рогатого скота в северо-восточном Азербайджане. — Изв. АН АзССР, Сер. биол. наук, 1984, № 4.
7. Садыхов И. А., Исмаилов Г. Д. Изучение экологических особенностей возбудителя авителлиноза у сельскохозяйственных жвачных животных в Куба-Хачмасской зоне Азербайджана/Мат-лы IV Закавк. конфер. по паразитологии. — Тбилиси, 1985. с. 295—297.

Г. Д. Исмаилов

АНОПЛОЦЕФАЛЯТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИХ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА В ВОСТОЧНОМ АЗЕРБАЙДЖАНЕ

В течение 1982—1985 гг. в районах Восточного Азербайджана (Кубинский, Кусарский, Хачмасский, Дивичинский) путем массового осмотра кишечников нами исследованы 5308 голов сельскохозяйственных животных, в том числе: 2743 головы овец, 88 голов коз, 2148 голов крупного рогатого скота, 86 голов буйволов и 243 головы ягнят (4—5-месячные) из 21 хозяйства.

У исследованных животных выявлено 5 видов возбудителей аноплоцефалятозов: Moniezia expanza, M. benedeni, M. autumnalia, Avitellina centripunctata и Thysaniezia giardi. Из перечисленных видов M. expanza, и M. benedeni отмечаются во всех хозяйствах, в распространении их не наблюдается строгой зональности, а виды M. autumnalia, Th. giardi, и Av. centripunctata распространены в основном у животных в низменных хозяйствах. В Азербайджане M. autumnalia у овец отмечается впервые

На летних и зимних пастбищах данной зоны зарегистрировано 27 видов орибатидных клещей, из которых Sch. latipes, Sch. levigatus, Zug. terricola, Zyg. cognata и Calumna obvia являются промежуточными хозяевами моннезий.

В статье дается характеристика особенностей распространения аноплоцефалят в различных хозяйствах зоны и их промежуточных хозяев на пастбищах.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 631.11:631.523

В. М. ГУСЕЙНОВА

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГИБРИДНОГО ПОКОЛЕНИЯ И УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Сообщение 3. Продуктивная кустистость, длина колоса, Количество колосков главного колоса

Институт генетики и селекции АН АзССР

Сообщаются результаты изучения генетики трех элементов продуктивности 7 сортов озимой мягкой пшеницы по данным их поколений (F_1 и F_2) при испытании в одинаковых и разных условиях среды.

Установлена изменчивость типа действия и взаимодействия генов, контролирующих проявление одного и того же признака по разным поколениям в один год и одинаковым поколениям в разные годы.

Обсуждаемые вопросы являются важными для оптимизации отборов в расщепляющихся гибридных популяциях.

Определенное теоретическое и большое практическое значение имеет значение относительного постоянства генетического контроля непрерывной изменчивости по гибридным поколениям при испытании в различных условиях среды [1—4].

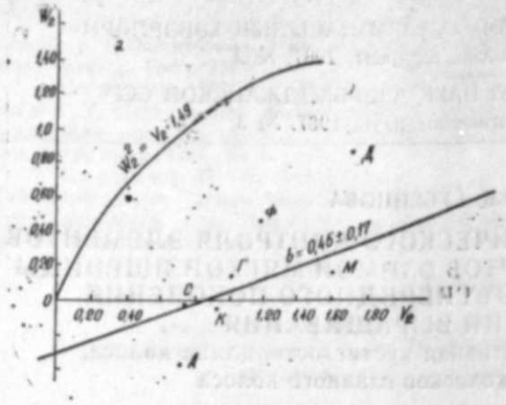
Дисперсионный анализ показал на наличие генетических различий между сортами и гибридами F_1 и F_2 по всем исследованным признакам [1]. Эффекты неаллельного взаимодействия генов у родительских сортов и их гибридов обнаруживали с помощью коэффициентов регрессии или отклонения линии регрессии W_r/V_r от линии единичного наклона. Этот тест является наиболее точным и наглядным [4].

Коэффициенты регрессии по исследованным признакам гибридов первого и второго поколения при одновременном их испытании в один и в разные годы приведены в табл. 1. По всем признакам F_1 (кроме количества зерен с растения) коэффициенты регрессии достоверно не отличались от единицы, что свидетельствовало о присутствии неаллельного взаимодействия генов в контроле этих признаков. Соответствие экспериментального материала аддитивно-доминантной модели Хеймана наблюдалось только по отдельным признакам F_2.

В табл. 2 приведены параметры генетической изменчивости тех признаков, по которым коэффициенты регрессии достоверно не отличались от единицы.

Рассмотрим генетику элементов продуктивности 7 сортов озимой мягкой пшеницы по диаллельным таблицам F_1 и F_2, полученным при испытании их в один и в разные годы. Обсуждение результатов по каждому признаку проведено в отдельности.

Количество продуктивных стеблей на растении. Согласно значениям коэффициентов регрессии в контроле этого признака по F_1 — 83 г. и F_2 — 84 г. прослеживалось неаллельное взаимодействие генов типа комплементарного эпистаза, сопровождаемого сверхдоминированием (рис. 1а, б), а по F_2 — 84 г. — аддитивное



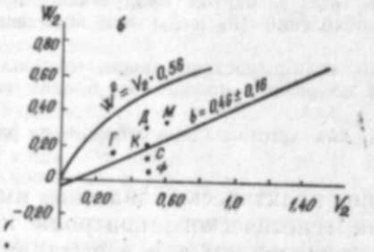


Рис. 1. Графики регрессии и W_r/V_r для признака продуктивная кустистость: М—Мехико; А — Атлас; Ф — Фаворит; К — Кавказ; Г — Гюргяна; Д — Дюрдана; С — Сава; а — по F_1 — 1983 г.; б — по F_2 — 1984.

(компоненты H_1 и H_2, оценивающие доминантные эффекты, статистически недостоверны) (см. табл. 2). Известно ,что при аддитивном наследовании варианcы и ковариансы равны между собой и генетические параметры равны нулю (т. е. в отсутствии доминирования линия W_r/V_r превращается в точку). О смене действия и взаимодействия генов, контролирующих этот признак, по поколениям и годам (F_1 и F_2—83 г. и F_2 — 84 г.) свидетельствуют и значения коэффициентов корреляции между уровнем доминантности (W_r+V_r) и средними значениями (X) исследуемого признака сортов (0,09; — 0,88 и 0,23).

Средние значения гибридов оказались больше среднеродительских показателей (по F_1 и F_2—83 г.) и практически на уровне их — по F_2—84 г. (разница $F—P$ соответственно составила 2,33; 2,55 и 0,26).

Компонент, зависящий от условий среды (E), был высокодостоверен по F_1—83 г. и F_2—84 г. (при проявлении комплементарного действия генов), что свидетельствует о большом влиянии среды на проявление этого признака. По F_2—83 г. при аддитивном наследовании E был на уровне своей ошибки (см. табл. 2).

По F_1—83 г. и F_2—84 г. коэффициенты корреляции $[r(W_r+V_r); X]$ недостоверны, что свидетельствует о системе детерминации этого признака с ненаправленным доминированием, когда большая величина признака у родителей контролировалась аллелями, проявляющими доминирование в обоих направлениях (положительное и отрицательное). По F_2—83 г. исследуемый признак детерминировался генами аддитивного межлокусного действия, увеличивающего его значение. При такой ситуации отбор, проводимый по этому признаку, должен быть наиболее эффективным (фенотип точно отражает генотип).

Таблица 1

Коэффициенты регрессии количественных признаков, исчисленные по данным F_1 и F_2 и родительских сортов, при выращивании их в один и в разные годы

Признак	Год испытания	Поколение	Коэффициент регрессии
Высота растений	1982	F_1	0,54±0,1
	1983	F_2	0,99±0,1*
	1983	F_1	0,79±0,1*
	1984	F_2	1,06±0,05*
Продуктивная кустистость	1982	F_1	0,02*0,12
	1983	F_2	0,73±0,16*
	1983	F_1	0,45±0,17
	1984	F_2	0,46±0,16
Длина колоса	1982	F_1	0,28±0,11
	1983	F_2	0,97±0,19*
	1983	F_1	0,28±0,11
	1984	F_2	0,71±0,28
Масса зерен главного колоса	1982	F_1	0,33±0,16
	1983	F_2	0,82±0,13
	1983	F_1	0,43±0,12
	1984	F_2	0,64±0,17*
Количество зерен главного колоса	1982	F_1	0,53±0,28
	1983	F_2	0,1±0,1
	1983	F_1	0,15±0,1
	1984	F_2	0,70±0,09
Количество зерен одного растения	1982	F_1	0,03±0,17
	1983	F_2	0,77±0,17*
	1983	F_1	0,27±0,15
	1984	F_2	0,15±0,13

Примечание: *—достоверно не отличается от единицы.

На графиках по F_1—83 г. и F_2—84 г. прослеживается некоторое перемещение индивидуальных точек сортов, особенно сорта Фаворит, что может быть объяснено большим проявлением генотип-средовых взаимодействий.

Длина колоса. Коэффициент регрессии по F_1 оказался низким и недостоверным. Линия регрессии (W_r/V_r) отклонялась от линии единичного наклона, сильно приближаясь к оси абсцисс, что

свидетельствовало о наличии комплементарного эпистаза, сопровождавшегося незначительным доминированием (рис. 2а).

По F_2—83 г. и 84 г. коэффициенты регрессии достоверно не отличались от единицы и были статистически достоверными. По F_2—83 г. проявлялось аддитивное действие генов (компоненты H_1 и H_2 оказались статистически недостоверными), а F_2—84 г. доминирование усилилось и компоненты, измеряющие их, были достоверными на 5%-ном уровне значимости (см. табл. 2 рис. 2б). Отношение $H_2:4H_1=0{,}18<0{,}25$, что свидетельствовало о наличии асимметрии между доминантными и рецессивными аллелями в локусах. При такой ситуации другим параметрам Хеймана доверять нельзя, так как они будут искажены.

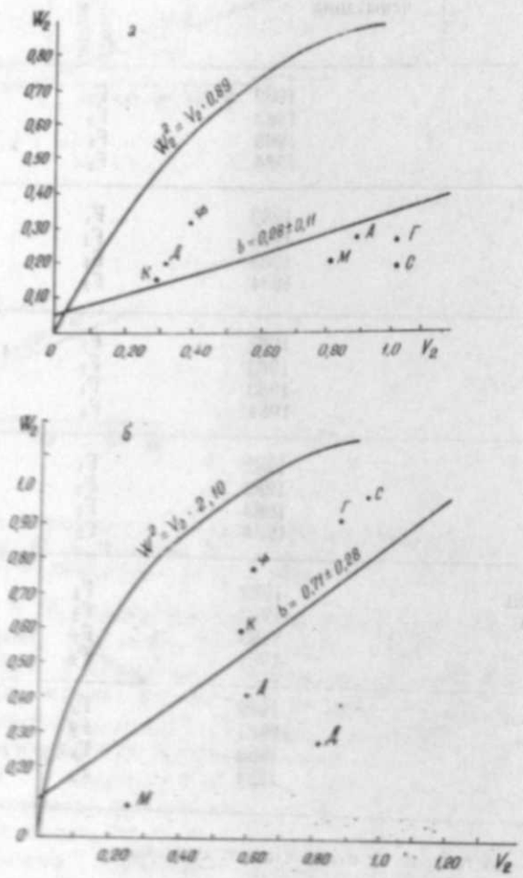


Рис. 2. Графики регрессии W_r / V_r для признака длина колоса (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

По поколениям и годам не установлено достоверных значений $r(W_r+V_r)$; X, однако по F_1 и F_2—83 г. несколько большая роль в увеличении этого признака падала на доминантные аллели генов (знак корреляции отрицательный), а по F_2—84 г. — на рецессивные (знак корреляции положительный) (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменчивость генетических параметров сортов озимой мягкой пшеницы по элементам продуктивности в зависимости от гибридного поколения и года выращивания

Генетические параметры	Продуктивная кустистость			Длина колоса			Количество колосков главного колоса		
	F_1 1983	F_2 1983	F_2 1984	F_1 1983	F_2 1983	F_2 1984	F_1 1983	F_2 1983	F_2 1984
V_r	1,12	0,12	0,45	0,60	0,47	0,68	1,55	1,21	1,09
V_p	1,49	1,71	0,56	0,89	1,51	2,10	3,22	2,69	2,05
V_f	0,17	0,19	0,11	0,12	0,23	0,23	0,24	0,46	0,57
W_r	0,18	0,38	0,16	0,25	0,50	0,58	0,67	0,89	0,94
D	0,15	0,94*	—0,10	0,48	1,12**	1,71**	2,41**	1,67**	0,43**
F	0,35	0,82	—0,47	0,21	0,46	1,33*	4,22**	0,35	—0,06
H_1	1,62	0,99	—0,08	1,55*	0,33	1,44*	6,14**	1,21	1,89**
H_2	1,12	0,56	—0,03	1,44*	0,17	1,03*	3,60**	0,98	1,54*
E	1,34**	0,77	0,66**	0,41**	0,39**	0,39**	0,41**	1,02	0,28
$H_1 : D$			0,83			0,84			1,07
$\sqrt{H_1 : D}$			0,89			0,92			1,03
$H_2 : 4H_1$			0,09			0,18			0,20
$b \pm sb$		0,73*	0,46		0,97**	0,71*		0,73*	0,64*
a	—0,32	—0,15	—0,05	0,05	0,04	0,1	—0,40	0,004	0,25
$r \pm s_p$	0,1	—0,88**	0,23	—0,45	—0,21	0,38	—0,76	—0,91	0,09
$\bar{F} - \bar{P}$	2,33	2,55	—0,26	3,09	0,63	3,17	3,40	2,55	0,63

** Достоверно при $P_{0,99}$; *—достоверно при $P_{0,05}$.

Интересно, что конфигурация графиков по F_1—83 г. и F_2—84 г. сохранилась, но изменился тип действия генов, определяющих изменчивость длины колоса. Отмечается некоторое перемещение точек индивидуальных сортов и, особенно, по сортам Гюргяна I и Сава. Значения коварианс по F_2—84 г. значительно снизились, хотя значения варианс практически не изменились (см. рис. 2а, б).

Наиболее эффективным по данному признаку должен быть отбор в F_2—83 г. (при аддитивном межлокусном действии генов).

Средние значения гибридов по признаку длина колоса по всем поколениям оказались большими, чем среднеродительские показатели (см. табл. 2).

Количество колосков главного колоса. По этому признаку, также как и по предыдущему, по F_1 коэффициент регрессии оказался низким и недостоверным, что свидетельствовало о присутствии эпистаза (рис. 3 а); по F_2—83 г. и 84 г. коэффициенты регрессии были высокими и достоверно не отличались от единицы (см. табл. 2, рис. 3б). При этом, как и по длине колоса, по F_2—83 г. имело место аддитивное межлокусное действие генов (H_1 и H_2 статистически недостоверны — не превышают своих ошибок), а по F_2 — 84 г. — аддитивно-доминантное.

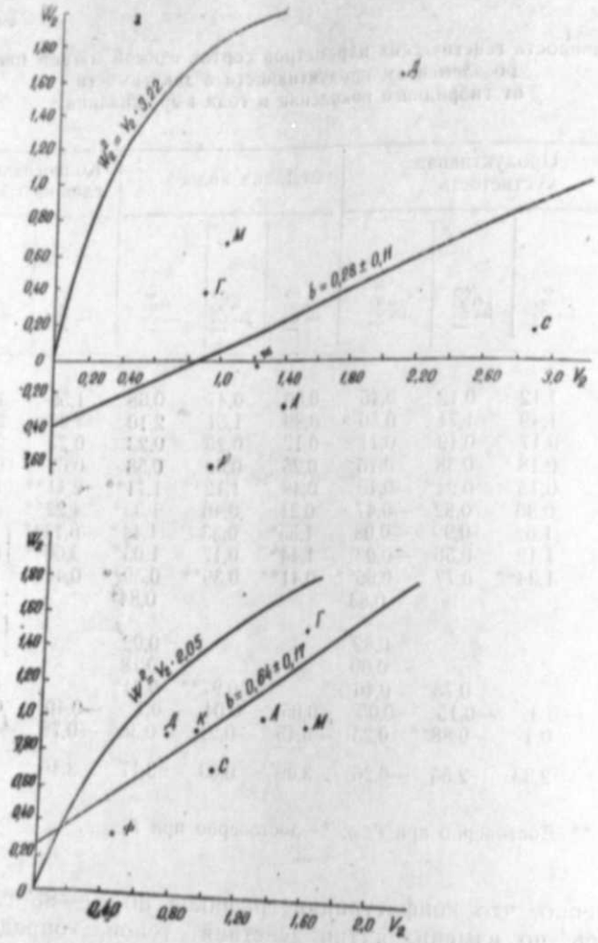


Рис. 3. Графики регрессии W_r / V_r для признака количество колосков главного колоса (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

По F_1—F_2—83 г. корреляция между $W_r + V_r$ и X была достоверной и отрицательной по направлению, а по F_2—84 г. связь не доказывалась (см. табл. 2).

Интересно, что конфигурация графиков по поколениям, испытывавшихся в один год, была различной, но характер действия и взаимодействия генов, контролирующих изменчивость этого признака, не изменялся — усиливалась лишь степень доминирования (произведение частот плюс—минус аллелей колебалось от 0,15 (по F_1 до 0,56 по F_2). Это подтверждается и значениями коэффициентов корреляции (см. табл. 2).

Средние значения гибридов по поколениям оказались выше среднеродительских (разница составила: 3,4 по F_1; 2,55 по F_2—83 г. и 0,63 — по F_2— 84 г.).

По количеству колосков главного колоса, также как и по длине

колоса, более эффективными должны быть отборы, проводимые в F_2 в 1983 г.

Таким образом, диаллельный генетический анализ количественных признаков в поколениях одних и тех же гибридов, при испытании в разные годы свидетельствует о нестабильности генетического контроля их, что создает различные ситуации для проведения индивидуальных отборов.

Литература

1. Гусейнова В. М. Генетический анализ высоты растений сортов озимой мягкой пшеницы. Сообщ. 2. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. 1987, № 1.
2. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутина Л. А. Диаллельный анализ в селекции растений. — Минск: Наука и техника, 1974. — 180 с.
3. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири/ В. А. Драгавцев, Р. А. Цильке, Б. Г. Рейтер и др. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние АН СССР, 1984. — 230 с.
4. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. — М.: Мир, 1985, 313—350.

В. М. Һүсејнова

БЕЧӘРМӘ ШӘРАИТИНДӘН ВӘ ҺИБРИД НӘСИЛЛӘРДӘН АСЫЛЫ ОЛАРАГ МӘҺСУЛДАРЛЫГ ЕЛЕМЕНТЛӘРИНДӘ ДӘЈИШИКЛИК

Мәгаләдә бечәрмә шәраитиндән вә һибрид нәсилләрдән асылы олараг, мәһсулдарлыг елементләриндә (мәһсулдар көвдәләрин сајы, сүнбүлүн узунлуғу, сүнбүлдәки сүнбүлчүкләрин сајы) кенетик дәјишкәнлик верилмишдир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 612.8.015+612.84+591.35+577.158.4

Т. М. АГАЕВ, Г. А. КУРБАНОВА, А. Г. МУСТАФАЕВ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ АМИНИРОВАНИЕ И ПЕРЕАМИНИРОВАНИЕ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА СОБАК ПРИ ЗРИТЕЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Выявлено, что зрительная депривация резко подавляет синтез глутаминовой (ГК) и аспарагиновой (АсК) кислот в центральных структурах зрительного анализатора мозга собак путем прямого восстановительного аминирования и переаминирования. При 45-суточной зрительной депривации синтез ГК практически в одинаковой степени подавляется от 67 до 75% путем прямого восстановительного аминирования и переаминирования в зрительной коре (поле 17) (ЗК), переднем двухолмии (ПД) и наружном коленчатом теле (НКТ). При 90-суточной депривации синтез ГК путем прямого восстановительного аминирования снижается в ЗК, ПД и НКТ соответственно в 3,1; 2,9 и 2,8 раз по сравнению с контрольной группой. При сравнении 45- и 90-суточных зрительно депривированных животных синтез ГК более резко снижается у 45-суточных зрительно-депривированных животных путем прямого восстановительного аминирования и переаминирования.

Установлено, что синтез АсК в ЗК, ПД и НКТ при 45-суточной зрительной депривации снижается путем восстановительного аминирования и переаминирования, но в меньшей степени по сравнению с синтезом ГК. Эта закономерность сохраняется и при 90-суточной зрительной депривации и уровень синтеза АсК не отличается от уровня 45-суточной зрительной депривации.

Механизм энзиматического синтеза аминокислот из аммиака и кетокислот до сих пор нельзя считать окончательно установленным. На основании результатов исследования лаборатории А. Е. Браунштейна [9—12] выявлено, что синтез ГК осуществляется прямым путем при участии специфической глутаматдегидрогеназы (ГДГ), синтез аланина и АсК протекает в печени и почках преимущественно путем переаминирования. Этот вывод подтверждает результаты исследований [5, 6, 8, 18—20]. Единственным ферментом животного происхождения, способность которого катализировать прямое восстановительное аминирование кетокислот достоверно доказано, является ГДГ, который обладает широкой специфичностью и катализирует восстановительное аминирование кроме α -кетоглутарата, еще несколько аминокислот [21]. Сущность реакции переаминирования заключается в обратимом переносе α -аминогруппы между α -амино- и α -кетокислотами без промежуточного освобождения аммиака. Реакция переаминирования принимает активное участие в весьма важном для организма обратном процессе биосинтеза аминокислот из аммиака и α -кетокислот. Образование аминокислот из кетокислот и аммонийных солей в тканях млекопитающих нарушается при условии снижения активности ГДГ и активности трансаминаз. Исходя из этого, изучение синтеза ГК и АсК в условиях ограничения зрительной

импульсации в структурах зрительного анализатора представляет определенный интерес, поскольку ГК и АсК, как возбуждающие нейромедиаторы, играют существенную роль в функционировании нейронов и их морфофункциональной дифференцировке в процессе постнатального развития организма.

Вопрос в том, какие взаимоотношения складываются в системе ГК и в условиях дефицита специфических импульсаций в развивающемся мозге. В этой ситуации имеет место изучение синтеза ГК и АсК на раннем этапе постнатального развития.

Исследовали ЗК, ПД и НКТ мозга собак. Границы корковых и подкорковых областей зрительного анализатора мозга определяли в соответствии с [4]. В опыт брали собак, которых с момента рождения до 45- и 90-дневного возраста содержали в полной темноте, а контрольных — при нормальном освещении.

В каждой серии опытов исследовали 5—8 животных. После декапитации животных извлеченный мозг помещали на лед в холодильной комнате. В тканях головного мозга депривированных животных изучали процессы восстановительного аминирования и переаминирования ГК и АсК по методу [9]. Биосинтез ГК: путем прямого аминирования α -кетоглутарата (α -ГК)+NH_4Cl ГК; путем переаминирования α -ГК+АсК ГК+щавелевоуксусная кислота (ЩУК). Биосинтез АсК: путем прямого аминирования ЩУК+NH_4Cl АсК. Ткань гомогенизировали тефлоновым гомогенизатором с охлаждением на калий-фосфатном буфере (pH=7,8—8,0). Инкубационная смесь состояла из 0,5 мл гомогената, 20 мкмолей кетокислоты и 10 мкмолей аминокислоты или NH_4Cl. Инкубацию проводили в ультратермостате в течение 1 ч при 37°С. После инкубации реакции прекращали добавлением трихлоруксусной кислоты (ТХУ) (конечная концентрация) и кипячением в течение 4—5 мин. После охлаждения осадок отделяли центрифугированием при 5000 об/мин в течение 10 мин. Осадок повторно промывали 1 мл билдистиллированной водой. Надосадочные жидкости объединяли и пробы выпаривали. Пробы растворяли в 0,4 мл, смеси, состоящей из 5,6 мл 6N соляной кислоты, 10,5 мл 96%-ного этилового спирта, разведенной водой и доведенной до 100 мл, а затем 50 мкл экстракта наносили на хроматографическую бумагу FN-12 и FN-16 (ГДР). Содержание дикарбоновых аминокислот определяли методом высоковольтного электрофореза [16, 17]. Расчеты содержания аминокислот производили по калибровочным графикам. Прирост ГК и АсК выражали в мкмолях образовавшиеся аминокислоты на 1 г свежей ткани в течение 1 ч за вычетом контрольных величин. Цифровой материал обработки статистически [7].

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что синтез ГК путем прямого восстановительного аминирования α -КГ с NH_4Cl в ЗК, ПД и НКТ достоверно снижается при 45-суточной зрительной депривации. Причем степень уменьшения синтеза ГК в исследованных структурах практически одинакова и составляет в ЗК, ПД и НКТ 67, 69 и 68% соответственно по сравнению с контрольной группой. При удлинении срока депривации до 3-месячного возраста активность ферментов, участвующих в реакции восстановительного аминирования, резко подавляется, что наглядно видно из полученных результатов, где синтез ГК снижается в ЗК, ПД, НКТ, в 3,1; 2,9 и 2,8 раза соответственно по срав-

нению с контрольными животными. Однако, сравнивая обе подопытные группы, подвергнутые зрительной депривации (45 и 90 дни), видно, что на 90-й день депривации синтез ГК подавляется в меньшей степени, чем при 45-суточной депривации, что, по-видимому, связано с компенсаторными функциями, происходящими в мозгу животных на более поздних сроках зрительной депривации. Известно, что при ранней зрительной депривации в силу функционально обусловленной биохимической гетерогенности возрастная дифференцировка (по ГДГ) нейронов отдельных образований зрительной системы изменяется в разной степени. Функциональная неоднозначность нейронов зрительной области коры находит свое отражение в сочетании сдвигов активности ГДГ по типу дефицита и по типу компенсаторных. Доминирующей реакцией в латеральном коленчатом теле (ЛКТ) является изменение по типу дефицита [14]. Это свидетельствует о том, что подавляющее большинство нейронов ЛКТ осуществляет передачу специфических нервных импульсов от периферии к центру. Резкое сокращение притока таких импульсов на ранних сроках постнатального развития существенно отражается на структурно-функциональных особенностях этих нейронов [13, 14]. Снижение синтеза ГК непосредственно, возможно, связано с подавлением активности ГДГ, участвующей в прямом восстановительном аминировании в структурах зрительного анализатора мозга собак. Вместе с тем, результаты исследований [13—15] свидетельствуют о том, что отсутствие специфических раздражений на ранних стадиях онтогенетического развития оказывает существенное влияние на возрастную биохимическую дифференцировку нейронов зрительной области коры.

В условиях депривации количество этих нейронов в IV и V слоях коры поля 17 резко сокращается, и указанные изменения могут отражать недоразвитие или дефицит системы ГДГ в данных нейронах зрительной коры. При 45-суточной зрительной депривации снижение синтеза ГК путем прямого восстановительного аминирования подкрепляет это представление и вскрывает роль ГК как нейромедиатор — компоненты клетки системы нейроно-нейроглия в определенных этапах морфофункционального созревания нейронов структур зрительного анализатора мозга собак.

Следует отметить, что синтез ГК путем переаминирования α-КГ с АсК при 45-суточной зрительной депривации в ЗК, ПД, НКТ снижается на 6 9, 75 и 71% соответственно.

Характерен тот факт, что при 90-суточной депривации в синтезе ГК путем переаминирования в исследованных структурах наблюдается такая же закономерность, которая была обнаружена путем прямого восстановительного аминирования.

Судя по полученным данным, можно прийти к заключению, что зрительная депривация подавляет активность ферментов, участвующих в синтезе ГК путем восстановительного аминирования и переаминирования в одинаковой степени в исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак на ранних этапах постнатального развития. Это более наглядно видно при сопоставлении соотношений синтеза ГК обоими исследованными путями.

Результаты исследований (табл. 2) показывают, что синтез АсК

Таблица 1

Синтез ГК путем восстановительного аминирования и переаминирования в структурах зрительного анализатора мозга собак при зрительной депривации (мкмоль ГК в 1 г свежей ткани, за 1 ч при 37°С)

Для развития животных	Условия опыта	Восстановительное аминирование: α-кетоглутарат+NH_4Cl: зрительная кора (поле 17)	переднее двухолмие	наружное коленчатое тело	Переаминирование: α-кетоглутарат+АсК: зрительная кора (поле 17)	переднее двухолмие	наружное коленчатое тело
45	Норма	5,73±0,24	5,95±0,23	5,84±0,26	5,04±0,18	5,90±0,21	5,39±0,18
	Депривация	1,88±0,01	1,84±0,01	1,87±0,01	1,58±0,08	1,45±0,05	1,55±0,05
		$P<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
90	Норма	6,90±0,18	6,10±0,13	6,66±0,29	5,30±0,24	5,36±0,09	5,15±0,10
	Депривация	2,18±0,0[illegible]	2,24±0,08	2,38±0,11	1,93±0,04	1,61±0,06	1,65±0,09
		$P<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$

Примечание: P — достоверность различий по сравнению с нормой.

Таблица 2

Синтез АсК путем восстановительного аминирования и переаминирования в структурах зрительного анализатора мозга собак при зрительной депривации (мкмоль АсК на 1 г свежей ткани за 1 ч при 37°С)

Для развития животных	Условия опыта	Восстановительное аминирование				Переаминирование			
		ЩУК+NH_4Cl				Глутамат+ЩУК			
		зрительная кора (поле 17)	переднее двухолмие	наружное коленчатое тело		зрительная кора (поле 17)	переднее двухолмие	наружное коленчатое тело	
45	Норма	1,22±0,08	1,60±0,07	1,49±0,05		1,72±0,04	1,98±0,14	1,74±0,09	
	Депривация	0,80±0,02	0,96±0,04	0,93±0,06		0,93±0,05	1,07±0,05	0,97±0,03	
		$P<0,01$	$<0,001$	$<0,01$		$<0,001$	$<0,001$	$<0,01$	
90	Норма	1,39±0,10	1,15±0,01	1,23±0,06		1,78±0,07	1,81±0,08	1,67±0,08	
	Депривация	0,95±0,07	0,83±0,03	0,84±0,03		0,98±0,04	1,03±0,03	0,94±0,01	
		$P<0,05$	$<0,001$	$<0,05$		$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	

Примечание: *P*—достоверность различий по сравнению с нормой.

путем восстановительного ЩУК с NH_4Cl при 45-суточной депривации во всех исследованных структурах зрительного анализатора достоверно снижается, причем это снижение составляет в ЗК, ПД, НКТ на 34, 40 и 38% соответственно.

При удлинении сроков депривации до 3-месячного возраста степень уменьшения синтеза АсК практически сохраняется на том же уровне, что и при 45-суточной депривации. Степень снижения, отмеченная в синтезе АсК путем восстановительного аминирования в обоих сроках зрительной депривации (45 и 90 дни) в исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак, наблюдается также и при переаминировании ГК и ЩУК.

Полученные данные свидетельствуют о том, что зрительная депривация подавляет почти в 2 раза больше активность ферментов участвующих в синтезе ГК путем восстановительного аминирования и переаминирования по сравнению с ферментами, которые участвуют в синтезе АсК.

Ранее нами установлено, что при ранней зрительной депривации содержание ГК и ферментов, участвующих в их синтезе и распаде, резко уменьшается в центральных структурах зрительного анализатора мозга собак [1—3], в обоих сроках зрительной депривации величина компонентов системы ГК уменьшается. Снижается активность ферментов, участвующих в декарбоксилировании и образовании ГК (глутаматдекарбоксилазы и ГАМК-трансаминазы) и в ходе этих реакций промежуточного продукта АсК. Судя по данным, можно заключить, что зрительная депривация всесторонне подавляет системы ГК, вместе с тем подавляется активность групп ферментов, участвующих в переносе аминогрупп на кетокислоты путем прямого восстановительного аминирования и переаминирования в исследованных нами структурах мозга на раннем этапе постнатального онтогенеза.

Литература

1. Агаев Т. М. ГАМК-трансаминазная активность в зрительном анализаторе мозга собак при световой депривации в онтогенезе. — Укр. біохім. журн., 1979, 51, № 1, с. 31—34.
2. Агаев Т. М. Активность глутаматдекарбоксилазы в субклеточных фракциях тканей зрительного анализатора мозга собак при зрительной депривации. — Укр. біохім. журн., 1982, 54, № 4, с. 414—417.
3. Агаев Т. М., Пигарева З. Д. Влияние ранней зрительной депривации на активность глутаматдекарбоксилазы в зрительном анализаторе мозга. — Вопр. мед. химии, 1979, 24, № 5, с. 530—533.
4. Адрианов О. С., Мерринг Т. А. Атлас мозга собаки. — М.: Медгиз, 1959. — 237 с.
5. Акопян Дж. А., Экизян Н. Г., Мовсесян С. Г. Участие Д-НАД в окислительном деаминировании глутаминовой кислоты. — Биол. журн. Армении, 1974, т. 27, № 4, с. 29—34.
6. Априкян Г. В., Шагинян В. А. Роль глутаматдегидрогеназы в окислительном деаминировании глутаминовой кислоты в мозгу и печени на разных этапах постнатального развития. — Вопр. биох. мозга. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1970, т. 8, с. 91—105.
7. Асатиани В. С. Новые методы биохимической фотометрии. — М.: Наука, 1965. — 543 с.
8. Березов Т. Т. Обмен аминокислот нормальных тканей и злокачественных опухолей. — М.: Медицина, 1969. — 223 с.
9. Браунштейн А. Е. Биохимия аминокислотного обмена. — М.: Изд. АМН СССР, 1949. — 427 с.

10. Браунштейн А. Е. На путях к познанию реакций и переноса аминогруппы. — III съезд Всес. биохим. об-ва, Рига (14 октября 1974 г.)

11. Браунштейн А. Е., Азарх Р. М. Влияние подавления реакций переаминирования на синтез аминокислот в срезах и гомогенатах печени. — Биохимия, 1957, 22. с. 430—438.

12. Браунштейн А. Е., Азарх Р. М. — Вопросы мед. химии, 1957, 5, с. 380.

13. Буснюк М. И. Система нейрон-нейроглия зрительной области коры в условиях специфической депривации. — В сб.: Функционально-структурные основы системной деятельности в механизме пластичности мозга/Ин-т мозга АМН СССР, М., 1974, 3, с. 381—385.

14. Буснюк М. М. Особенности реакции нейронов латерального коленчатого тела на дефицит специфической импульсации. — В сб.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизм пластичности мозга/Ин-т мозга АМН СССР, М., 1974, 3, с. 385—389.

15. Буснюк М. М. Зрительная депривация и химизм нейронов. — В сб.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизма пластичности мозга/Ин-т мозга АМН СССР, М., 1975, 4, с. 220—227.

16. Дж. Бейли. Методы химии белков. — М.: Мир, 1965. — 284 с.

17. Козлов Э. А., Алиев Т. В. Количественное определение свободных аминокислот в тканях головного мозга белых крыс методом электрофореза и хроматографии на бумаге. — Укр. біохім. журн. 1962, 44, № 2, с. 263—267.

18. Мовсесян С. Г., Саносян А. Л. О механизмах, контролирующих синтез глутамата путем восстановительного аминирования α -кетоглутарата (α -КГ) в митохондриях печени крыс. — Биол. журн. Армении, 1975, т. 28, № 6, с. 8—16.

19. Саносян А. Л., Аветисян С. Г., Мовсесян С. Г. Действие пиридиннуклеотидов на синтез из α кетоглутарата и аммиака в митохондриальной фракции печени крыс. — Биол. журн. Армении. 1975, т. 28, № 5, с. 100—101.

Т. М. Агајев, К. А. Гурбанова, А. Һ. Мустафајев

КӨРМӘ ДЕПРИВАСИЈАСЫ ЗАМАНЫ ИТ БЕЈНИНИН КӨРМӘ АНАЛИЗАТОРУНУН МӘРКӘЗИ СТРУКТУРЛАРЫНДА БӘРПАЕДИЧИ АМИНЛӘШМӘ ВӘ ТӘКРАР АМИНЛӘШМӘ

Мүәјјән олунмушдур ки, бирбаша аминләшмә вә тәкрар аминләшмә јолу илә глутамин туршусу (ГТ) вә аспаракин туршусунун (АсТ) синтези көрмә депривасијасы заманы тә'сирә мә'руз галыр. Көрмә габығы (КГ), өн гоша тәнә (ӨГ) вә харичи диз зәбәнзәр чисимдә (ХДЧ) ГТ бәрпаедичи аминләшмә вә тәкрар аминләшмә јолу илә синтези 45 суткалыг депривасија заманы практики олараг ејнијјәт тәшкил едәрәк 67-дән 75%-ә чатыр.

90 суткалыг депривасија заманына КГ, ӨГ вә ХДЧ-дә јохлама групундан олан һејванларла мүгајисәдә бирбаша аминләшмә заманы ГТ синтези мүвафиг олараг 3,1, 2,9, 2,8 дәфә азалыр.

ГТ синтези 45 вә 90 суткалыг депривасија олунмуш һејванларла мүгајисәдә бирбаша аминләшмә заманы даһа кәскин азалыр.

Мүәјјән олунмушдур ки, 45 суткалыг көрмә депривасијасы заманы КГ, ӨГ вә ХДЧ-дә АсТ синтези азалыр, анчаг ГТ синтези илә мүгајисәдә ашағы олур.

Бу ганунајујғунлуг 90 суткалыг депривасија заманы да сахланыр вә АсТ сәвијјәси 45 суткалыг депривасија сәвијјәсиндән фәргләнмир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 612.822.3.087

З. Г. МАМЕДОВ, Л. Г. ГАСАНОВА

ВЛИЯНИЕ ПОЗИТИВНОЙ ЭМОЦИОГЕННОЙ ЗОНЫ ГИПОТАЛАМУСА НА АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ ЭЭГ КОРЫ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о разнообразии гипоталамических влияний на электрическую активность коры головного мозга. В хронических экспериментах методами корреляционного анализа изучены особенности изменения суммарной активности коры головного мозга при стимуляции эмоциогенной зоны гипоталамуса. Показано, что выраженность и длительность изменений ЭЭГ коры зависит от параметров гипоталамической стимуляции. При этом существенная роль в реализации гипоталамо-кортикальных влияний принадлежит функциональному состоянию исследуемых корковых областей. Об этом свидетельствует динамика изменения автокорреляционных функций корковых потенциалов.

Еще в 1945 г. Марфи и Гельгорн показали, что длительные изменения корковой ЭЭГ хотя и вызываются стимуляцией гипоталамуса, но поддерживаются на собственно корковом уровне. Эта точка зрения в дальнейшем получила подтверждение и в экспериментах с корковой судорожной активностью [7]. Следует подчеркнуть, что оценка функционального состояния коры в этих и последующих исследованиях опиралась главным образом на визуальный анализ характера изменений в электрической активности коры.

С развитием методов статистического анализа на ЭВМ появилась возможность более углубленного изучения нейрофизиологических процессов, лежащих в основе функционального состояния коры при реализации регуляторных гипоталамических влияний [4]. Результаты наших предыдущих исследований свидетельствуют о важной роли степени синхронизации потенциалов зрительной и сенсомоторной областей коры, оцениваемой по кросскорреляционным коэффициентам при выявлении эффектов электрической стимуляции гипоталамуса [5]. Некоторые интегральные оценки нейрофизиологических процессов, лежащих в основе этого эффекта, можно получить путем анализа автокорреляционных функций (АКФ) ЭЭГ. Настоящая работа посвящена анализу влияния заднелатерального гипоталамуса на АКФ ЭЭГ коры.

Опыты проведены на 8 бодрствующих, мягко фиксированных кроликах в условиях хронических экспериментов. Применяли монополярное отведение потенциалов с помощью нихромовых или стальных макроэлектродов из зрительной и сенсомоторной областей коры (поля 17 и 4 соответственно) обоих полушарий. Электрическую стимуляцию нейронов заднелатерального гипоталамуса осуществляли прямоугольными импульсами тока длительностью 1,5 мс, различной частоты и силой тока 0,1—0,2 мА. Регистрацию ЭЭГ активности осуществляли на энцефалографе «Медикор» (Венгрия) с одновременной записью на маг-

нитографе НО-62. В течение одного эксперимента животным предъявляли не более 4—7 стимуляций гипоталамуса с интервалами 15—20 мин. Нативная запись экспериментов подвергалась обработке на ЭВМ, частота опроса каналов была равной 64 Гц. Значения автокорреляционных функций вычислялись для последовательных односекундных отрезков до, во время и после отключения гипоталамической стимуляции.

В предварительной части экспериментов животных тестировали на поведенческую реакцию при стимуляции заднелатерального гипоталамуса. При этом применение пороговой силы тока (0,2 мА и выше в течение 5—10 с) провоцировало возникновение поисковой и пищевой реакции, грумминг.

Установлено, что для фоновой ЭЭГ коры кролика характерна относительная смена конфигурации колебаний потенциалов. При этом высокоамплитудная, нерегулярная активность может спонтанно перейти в десинхронизацию с характерной для нее низкоамплитудной и высокочастотной активностью, наблюдаемую как в ипси-, так и в контрлатеральном полушарии. Как правило, такие переходы отражаются и на форме АКФ соответствующих отведений. При анализе АКФ визуально оценивались длительность наиболее четко выраженных периодически составляющих функций, время его затухания (время незначимого отклонения функции от нуля) и характер устойчивости ритма. Приведенные параметры корреляционных функций имеют физиологическую интерпретацию, что является основным критерием ценности применения данного математического метода для решения поставленной задачи [6].

Анализ экспериментального материала указывает на большое разнообразие конфигураций АКФ фоновой ЭЭГ, зарегистрированной в различных областях коры. Как правило, АКФ не всегда носят регулярный характер, содержат в себе информацию о наличии в анализируемом участке ЭЭГ гармонических составляющих в основном в двух частотных диапазонах — 1—3 и 4—10 колеб/с. Более редкими были случаи, когда АКФ содержала в диапазоне частот выше 10 колеб/с. Время затухания кривой АКФ в период фоновой ЭЭГ, как правило, превышало 1,0 с, что свидетельствует о достаточно высокой упорядоченности ритмов исходных потенциалов.

Электрическое раздражение заднелатерального гипоталамуса различными параметрами, вызывающими в период поведенческого тестирования позитивные эмоционально окрашенные формы поведения, во всех случаях приводило к изменениям в ЭЭГ в течение длительного времени после отключения стимулирующего тока; выраженность этих изменений, определяемая визуально по нативной записи, зависела как от частоты, так и от амплитуды гипоталамической стимуляции. Конфигурация АКФ также претерпевает значительные изменения и сопровождается появлением или подавлением различных ритмических составляющих потенциалов.

На рис. 1 приведены типичные случаи изменения конфигурации АКФ различных областей коры под влиянием стимуляции гипоталамуса. Как видно из приведенных АКФ, в период фоновой активности в ЭЭГ выражена ритмическая составляющая в диапазоне 5—6 колеб/с. Декремент затухания кривых в обоих полушариях приблизительно одинаков. Включение на этом фоне стимуляции заднелатерального гипоталамуса существенным образом изменяет частоту и регулярность колебаний потенциалов во всех без исключения отведениях, хотя наблюдаются и некоторые различия. Так, если в сенсомоторной коре обоих полушарий доминирует ритм 3—4 колеб/с, то для зрительных областей характерна ритмика в диапазоне 4—5 колеб/с. Такая перестройка формы автокорреляционных функций при раздражении гипоталамуса сохраняется и после отключения стимуляции в течение длительного времени. Следует отметить, что в период последействия тенденция к увеличению нерегулярности колебаний еще более возрастает и с течением времени носит фазный характер.

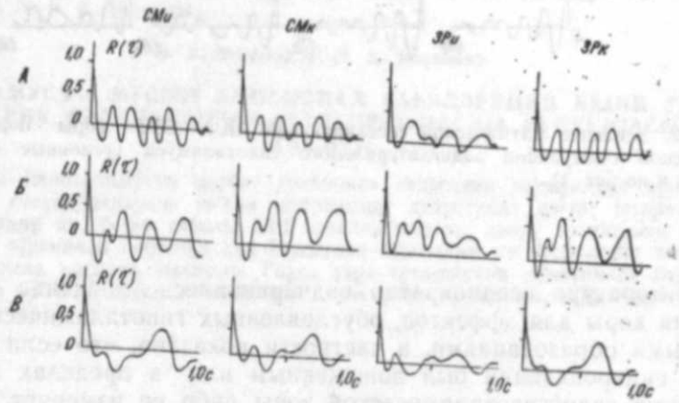


Рис. 1. Ослабление ритмической составляющей АКФ ЭЭГ коры при стимуляции заднелатерального гипоталамуса:

А — фон; Б — в период стимуляции; В — в период последействия; СМ — сенсомоторная; ЗР — зрительная области коры ипсилатерального (и) и контрлатерального (к) полушария

Противоположная картина наблюдается в тех случаях, когда АКФ в период фоновой активности менее регулярна или в основном состоит из медленных колебаний (рис. 2). В этих случаях во всех отведениях наблюдается появление высокочастотной регулярной активности в диапазоне 8 колеб/с, модулированной низкочастотной составляющей 1,0 колеб/с; длительность затухания колебаний функции превышает эпоху анализа. После отключения стимуляции заднелатерального гипоталамуса увеличивается декремент затухания, уменьшается частота гармонических колебаний в ЭЭГ до 5 колеб/с.

Таким образом, приведенные данные указывают на зависимость эффектов стимуляции заднелатерального гипоталамуса от исходного состояния корковых потенциалов, оцениваемую по характеристикам АКФ. Обращает на себя внимание тот факт, что обнаруженные изменения выявляются уже в период стимуляции и сохраняются длительное время после ее отключения.

Из приведенных данных следует, что обнаруженные эффекты носят диффузный характер и вовлекают обширные области как в ипси-, так и в контрлатеральном полушарии.

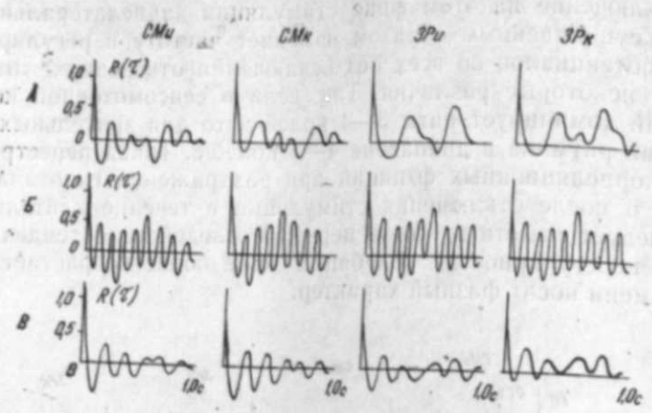


Рис. 2. Усиление ритмической составляющей АКФ ЭЭГ коры под влиянием электрической стимуляции заднелатерального гипоталамуса (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

В литературе неоднократно подчеркивалось значение исходного состояния коры для эффектов, обусловленных гипоталамическими эмоциогенными образованиями, в частности показано, что если исходный уровень синхронизации был пониженным или в пределах нормы, то стимуляция заднегипоталамической зоны либо не изменяет, либо повышает синхронность протекания корковых потенциалов [5]. Аналогичные результаты были получены и другими авторами в различных экспериментальных условиях [3].

Принято считать, что фактор взаимной ориентации корковых нейронов и степень их взаимной корреляции являются доминирующими при формировании ЭЭГ [1, 2]. Следовательно, наблюдаемые в наших экспериментах изменения конфигурации АКФ, а следовательно, и выраженности ритмических компонент интегрированного потенциала, связаны, в первую очередь, с изменением корреляции между активностью пирамидных нейронов коры. Было показано, что в конечном итоге, независимо от силы и частоты раздражения заднелатерального гипоталамуса, в ЭЭГ коры наблюдается стабильная активность в тета-диапазоне либо во время стимуляции, либо в период последействия. Этот факт позволяет прийти к выводу о том, что позитивное эмоциональное состояние, вызываемое электрической стимуляцией заднелатерального гипоталамуса, стабилизирует взаимоотношение нейронов коры и создает необходимые условия для доминирования в ЭЭГ устойчивого ритма.

Литература

1. Жадин М. Н. Механизма синхронизации биопотенциалов коры головного мозга. — Биофизика, 1973, т. 18, № 6, с. 1084—1088.

2. Жадин М. Н. Пространственная синхронизация ЭЭГ как проявление взаимосвязи активности кортикальных нейронов. — В кн.: Проблемы пространственной синхронизации биопотенциалов головного мозга. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1973, с. 109—141.

3. Ливанов М. Н., Кравченко В. А., Королькова Т. А. Функциональное значение корреляции биопотенциалов коры головного мозга. — Бюлл. эксперим. биологии и медицины, 1967, 64, № 11, с. 14—20.

4. Ливанов М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга. — М.: Наука, 1972. — 122 с.

5. Мамедов З. Г., Гасанова Л. Г., Бабаева Н. М. Влияние электрической стимуляции ядер шва и голубого пятна на синхронизацию корковых потенциалов. — Журн. высш. нервн. деят., 1984, т. 4, № 3, с. 81—84.

6. Персон Р. С. Применение автокорреляционного и кросскорреляционного анализа биоэлектрических процессов в экспериментальной медицине. — Вестн. АМН СССР, 1964, № 2, с. 54—60.

7. Murphy S. P., Gellhorn E. Influence of hypothalamic stimulation on cortically induced movements and action potentials of the cortex. — J. Neurophysiol., 1945, 8, N. 6, p. 341—364.

З. Һ. Мәммәдов, Л. Һ. Һәсәнова

ҺИПОТАЛАМУСУН МҮСБӘТ ЕМОСИОНАЛ САҺӘЛӘРИНИН БЕЈИН ГАБЫҒЫ ЕЛЕКТРИК ФӘАЛЛЫҒЫНЫН АВТОКОРРЕЛЈАСИЈА ФУНКСИЈАСЫНА ТӘ'СИРИ

Мәгаләдә һипоталамусун мүсбәт емосионал саһәсинин тә'сириндән әмәлә кәлән дәјишкәнлик хүсусијјәтләринә тә'лим давранышы даирәсиндә диггәт јетирилмишдир. Көстәрилмишдир ки, бејин габығы ЕЕГ фәаллығындакы дөврү вахташыры тәркибли дәјишкәнлик өјрәнилән просесин ади һалындан асылыдыр вә хүсусән бу тета-ритмин модуллашмасына кәтириб чыхарыр. Гајда үзрә тета-ритмин күчләнмәси бејин габығынын көрмә вә сенсомотор саһәләринин потенсиал ујғунлашмалары илә мүшајиәт олунур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 612.826+591.147.4

И. М. МАМЕДОВА, Ш. А. РАГИМОВА

УСИЛЕНИЕ ЛАКТОГЕННОГО ЭФФЕКТА ТРИПТОФАНА ПИРИДОКСИНОМ

Институт физиологии им. АН Караева АН АзССР

Изучена возможность повышения лактогенного действия триптофана путем применения его совместно с пиридоксином.

Выявлено, что обмен серотонина в гипоталамусе при сочетании триптофана с пиридоксином заметно превосходит таковую при введении триптофана в отдельности. В этих условиях резко снижается содержание дофамина и норадреналина в гипоталамусе. Уровень пролактина в аденогипофизе и в крови достоверно повышается. В результате этого значительно увеличивается секреция молока. При этом стимуляция лактации при сочетанном применении триптофана с пиридоксином достигается быстрее, чем при использовании триптофана в отдельности.

По современным представлениям, в гипоталамическом контроле образования и высвобождения аденогипофизарного пролактина (ПРЛ) активное участие принимают моноамины, в основном дофамин (ДА) и серотонин (С). Дофамин обеспечивает тоническое подавление секреции ПРЛ, непосредственно влияя на пролактинсекретирующие клетки аденогипофиза [13—15]. Гипоталамический С играет стимулирующую роль в образовании и секреции ПРЛ. Отличительной чертой серотонинергического контроля секреции ПРЛ является то, что действие С проявляется на гипоталамическом уровне через подавление активности дофаминергических нейронов, не затрагивая непосредственно гипофиз [1, 10, 11].

Исследованиями нашей лаборатории показано, что триптофан, как предшественник С, оказывает стимулирующий эффект на секрецию молока, осуществляемый посредством усиления гипоталамического серотонинергического влияния на секрецию ПРЛ [12].

Согласно литературным данным, пиридоксин (витамин B_6) играет существенную роль в метаболизме триптофана; он является коферментом декарбоксилазы ароматических *L*-аминокислот и катализирует превращение триптофана в серотонин [2, 3, 9]. Особенностью данного фермента является его активность в отношении нескольких субстратов [17], в т. ч. способность катализировать декарбоксилирование ДОФА в ДА [4]. В литературе имеются данные о том, что применение пиридоксина, вероятно, стимулируя дофаминергическую активность гипоталамуса, приводит к подавлению секреции пролактина и лактации [16].

Учитывая изложенное, мы предположили что совместное введение пиридоксина с одним из субстратов, в данном случае с субстратом для биосинтеза серотонина триптофаном, отвлечет действие фермента декарбоксилазы ароматических *L*-аминокислот, общего для образования С и ДА в первом направлении, и таким образом, синтез С будет преобладать над синтезом ДА. В таком случае применение триптофана совместно с пиридоксином привело бы к усилению ПРЛ-секретирующего и следовательно, лактогенного эффекта триптофана. Экспериментальная разработка этого вопроса явилась задачей настоящих исследований.

Опыты проводились на лактирующих крысах линии Вистар весом 200—250 г. Эксперименты выполнены в 4-х сериях: 1) контрольная; 2) применение пиридоксина (0,8 мг/кг, внутримышечно); 3) применение триптофана (75 мг/кг, перорально); 4) сочетанное применение триптофана (75 мг/кг) с пиридоксином (0,8 мг/кг). В каждой серии опытов использованы 25—30 крыс с четвертого дня лактации. Причем, среднее значение изучаемых показателей за 4—6 дни лактации принимались как фоновые, а препараты вводились, начиная с 7-го дня ежедневно в течение 10 дней. Методом отсадки крысят на 6 ч и по разнице их веса до и после 30-минутного сосания определяли количество секретированного молока. Чтобы проследить за динамикой изменения изучаемых показателей крыс декапитировали гильотиной до введения препаратов (фон), на 5-й и 10-й дни введения; собирали кровь, извлекали на льду гипоталамус и гипофиз. Содержание биогенных аминов в гипоталамусе определяли универсальным флуориметрическим методом на спектрофлуориметре MPF-4 «Хитачи» [7]. Уровень ПРЛ и гормона роста (ГР) в аденогипофизе определяли микрометодом электрофореза на полиакриламидном геле с последующей спектрофотометрией на СФ-26 [8]. Концентрацию ПРЛ в сыворотке крови определяли радиоиммунологическим методом на гаммаспектрометре «Гамма-1». Цифровые данные подвергнуты обработке методом биологической статистики.

Представлен экспериментальный материал по сравнительному изучению влияния пиридоксина, триптофана и их сочетания на гипоталамический моноаминергический механизм контроля образования ПРЛ и секреции молока у лактирующих крыс.

Данные о влиянии изучаемых препаратов на содержание биогенных аминов в гипоталамусе представлены в таблице. При применении пиридоксина наблюдается активация обмена С в гипоталамусе: на 5-й и 10-й дни введения концентрация нейромедиатора в гипоталамусе по сравнению с контролем увеличивается на 22 и 38%, а содержание его основного конечного металобита 5-ОИУК на 33 и 37% соответственно. Существенный сдвиг в обмене гипоталамического С происходит под действием триптофана. По сравнению с контролем С повышается на 69 и 73%, а уровень 5-ОИУК—на 45 и 51% соответственно на 5-й и 10-й дни введения триптофана.

Сочетанное применение триптофана с пиридоксином привело к еще большему подъему серотонинергической активности. В гипоталамусе подопытных лактирующих крыс в этом случае отмечено значительное увеличение по сравнению с контролем уровня как С (на 115 и 130%), так и 5-ОИУК (на 66 и 95%). Это говорит о более ускоренном синтезе и повышенной утилизации гипоталамического С под действием сочетанного применения триптофана с пиридоксином.

Следует подчеркнуть, что при сочетанном применении триптофана с пиридоксином синтез и накопление С несколько преобладает над его распадом по сравнению с введением пиридоксина и триптофана в

Динамика изменения содержания биогенных аминов в гипоталамусе (нг/г) под действием триптофана, витамина B_6 и их сочетания

Амины	Статистические показатели	Фон	5-й день введения				10-й день введения			
			контроль	витамин B_6	триптофан	триптофан + витамин B_6	контроль	витамин B_6	триптофан	триптофан + витамин B_6
ДА	M±	1700±93	1464±137	1873±71	1010±48	878±30	1596±36	1829±56	1040±41	817±37
	%	100	86	110	59	52	94	107	61	48
	P			<0,02	<0,01	<0,001		<0,01	<0,01	<0,001
НА	M±	834±102	757±71	1106±29	558±18	350±21	782±79	1044±20	560±29	332±23
	%	100	91	133	67	42	94	125	68	40
	P			<0,001	<0,02	<0,001		<0,01	<0,02	<0,001
С	M±	638±36	651±53	792±42	1103±18	1399±23	617±58	879±25	1070±27	1422±31
	%	100	102	124	173	219	97	138	168	223
	P			<0,05	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001
5-ОИ<К	M±	487±84	534±66	648±13	776±26	888±24	466±8	667±22	703±26	913±15
	%	100	110	133	159	182	96	137	144	187
	P			<0,1	<0,01	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001

Примечание: *P*—достоверность разницы между опытной и контрольной группами.

отдельности. Подтверждением этого служит коэффициент соотношения 5-ОИУК/С, который при сочетанном введении препаратов был ниже (0,6), чем при введении пиридоксина (0,8) и триптофана в отдельности (0,7).

Получены интересные данные о состоянии метаболизма катехоламинов в гипоталамусе под действием этих препаратов. У крыс, получавших пиридоксин, по сравнению с контролем повышается в гипоталамусе содержание ДА в среднем на 22%, а НА — на 40%. Под влиянием же триптофана в гипоталамусе содержание ДА и НА не только не повышается, но даже падает ниже уровня контроля — в среднем на 33 и 27% соответственно. Примечательно, что при сочетанном применении триптофана с пиридоксином происходит более значительное подавление катехоламинергической системы гипоталамуса, нежели при введении одного триптофана, и это при том, что пиридоксин в отдельности увеличивает уровень катехоламинов. Так, при совместном введении триптофана с пиридоксином содержание ДА снижается в среднем на 45%, а НА — на 56% по сравнению с контролем.

Описанные выше изменения в моноаминовых системах гипоталамуса при введении пиридоксина находят свое объяснение в литературных данных. Активация фермента декарбоксилазы ароматических L-аминокислот пиридоксином — его коферментом, способствует повышению синтеза и серотонина, и дофамина.

Что касается изменений метаболизма гипоталамических моноаминов при введении триптофана в отдельности, то снижение уровня катехоламинов при одновременном повышении обмена С, очевидно, связано со следующими обстоятельствами. Обнаружено, что триптофан является сильным ингибитором тирозин-3-монооксигеназы, имеющей важное значение в биосинтезе катехоламинов: этот фермент катализирует превращение тирозина в ДОФА [5]. Немаловажное значение в обратнонаправленных изменениях уровней катехол- и индоламинов гипоталамуса имеет и подавление серотонином активности катехоламинергических нейронов [6].

Примечательны сдвиги, происходящие при введении триптофана совместно с пиридоксином. В этом случае синтез С происходит более интенсивно, чем при введении отдельно триптофана и тем более пиридоксина, а уровень катехоламинов в гипоталамусе в противовес индоламинам намного снижается.

Указанные изменения в уровне гипоталамических моноаминов существенно повлияли на лактотропную функцию аденогипофиза (рис. 1). В результате у животных, получавших пиридоксин, содержание ПРЛ и ГР в аденогипофизе снизилось, составив в среднем соответственно 72 и 69% контрольного уровня. Совершенно иная была динамика этих показателей у животных при введении триптофана: по сравнению с контролем уровень ПРЛ и ГР в аденогипофизе повышался на 65 и 47% соответственно. При сочетанном же применении триптофана с пиридоксином уровень этих гормонов был соответственно в среднем на 118 и 88% выше, чем у контрольных.

Таким образом, под действием пиридоксина, который увеличивает содержание как ДА, так и С, происходит подавление ПРЛ-образования. Этот, на первый взгляд, парадоксальный факт, очевидно, связан с тем, что в отличие от С, опосредованно задействованного в регуляции секреции ПРЛ, ДА имеет самое прямое отношение к этим процес-

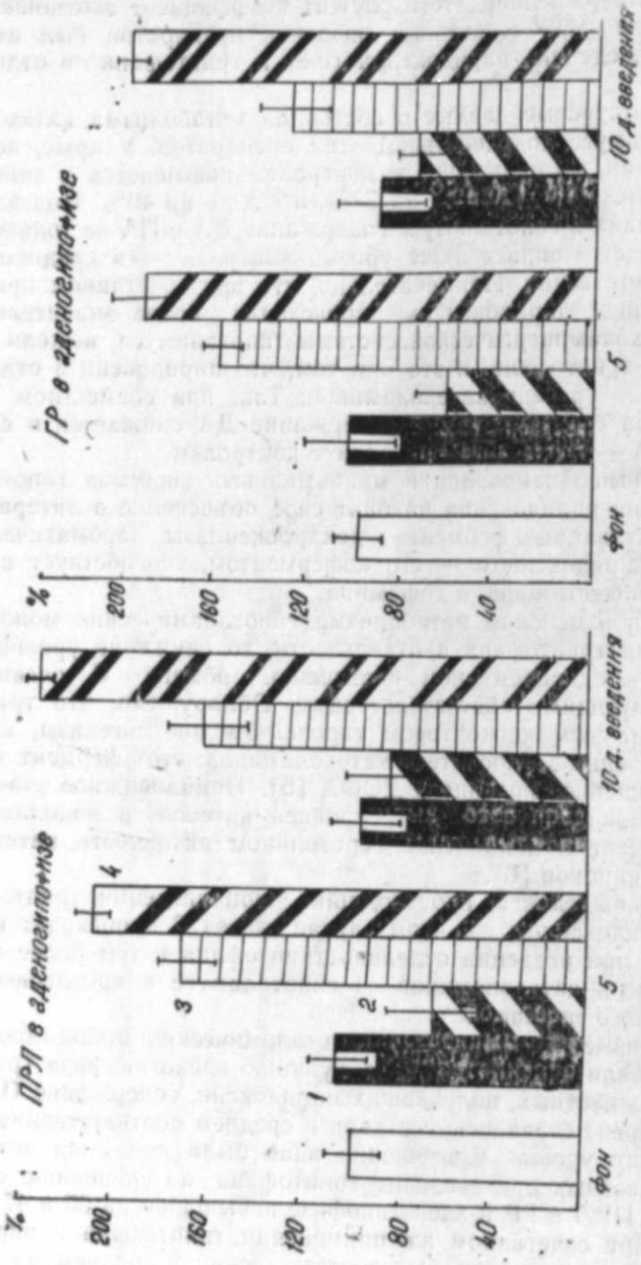


Рис. 1. Динамика изменения содержания пролактина и гормона роста в аденогипофизе под действием триптофана, витамина B_6 и их сочетанного применения:
1 — контроль; 2 — витамин B_6; 3 — триптофан; 4 — триптофан + витамин B_6

сам. Он является физиологически пролактин ингибирующим фактором (ПИФ). Поэтому при одновременном повышении как дофаминер-

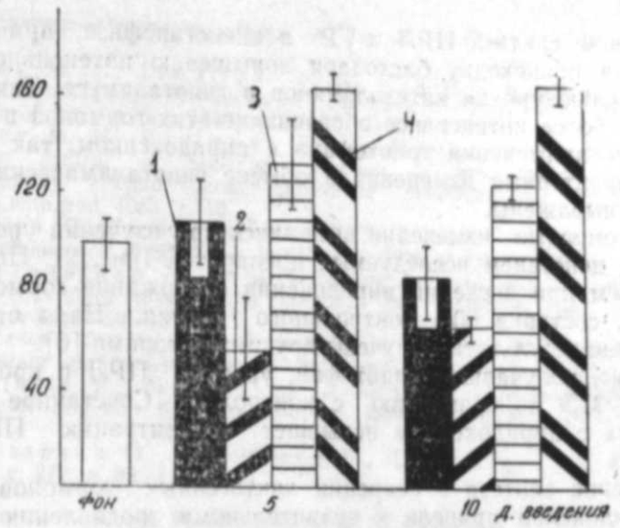


Рис. 2. Динамика изменения содержания пролактина в крови под действием триптофана, витамина B_6 их сочетанного применения (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

гической, так и серотонинергической активности гипоталамуса при введении витамина B_6 ДА играет решающую роль и ведет к подавлению секреции ПРЛ.

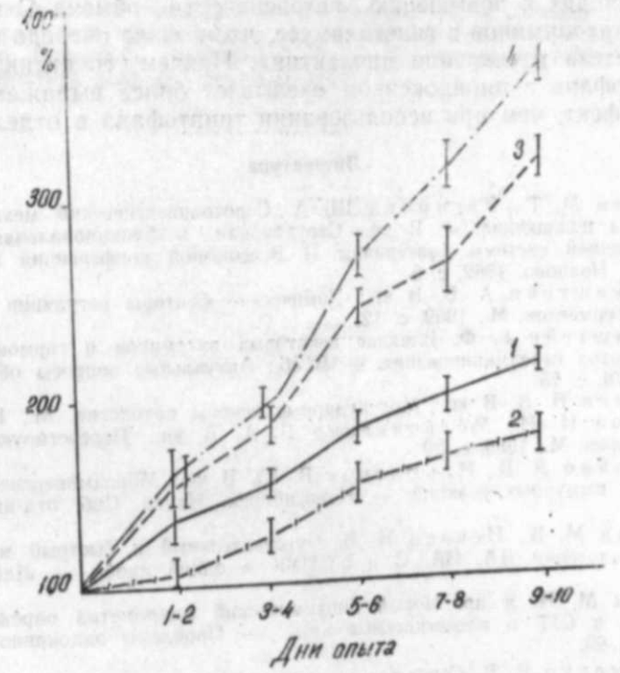


Рис. 3. Динамика изменения секреции молока под действием триптофана, витамина B_6 и их сочетанного применения (обозначения те же, что и на рис. 1)

Усиление синтеза ПРЛ и ГР в аденогипофизе при применении триптофана происходит благодаря повышению интенсивности обмена С и снижению уровня катехоламинов в гипоталамусе. Так же можно объяснить более интенсивное образование этих гормонов в железе при сочетанном применении триптофана с пиридоксином, так как в этом случае характерные изменения в обмене гипоталамических моноаминов более выражены.

Закономерные изменения выявились при изучении уровня ПРЛ в крови под действием исследуемых препаратов (рис. 2). По сравнению с контролем при введении пиридоксина содержание гормона в крови снизилось, составив 60% контрольного уровня. Надо отметить, что аналогичные результаты получены другими авторами [6].

У крыс, получавших триптофан, уровень ПРЛ в крови увеличивается на 31% по сравнению с контролем. Сочетанное применение триптофана с пиридоксином повышает концентрацию ПРЛ в крови на 73%.

Угнетение синтеза и секреции лактогенных гормонов под действием пиридоксина привело к значительному подавлению функциональной активности молочных желез (рис. 3). В этом случае количество секретированного молока снизилось к 10 дню применения препарата на 12% по сравнению с контролем. Под действием триптофана секреция молока к 10 дню применения повысилась в 1,5 раза, а при сочетанном применении его с пиридоксином — почти в 2 раза по сравнению с контролем.

Таким образом, применение триптофана в сочетании с пиридоксином приводит к повышению интенсивности обмена С и снижению уровня катехоламинов в гипоталамусе, что в свою очередь ведет к усилению синтеза и секреции пролактина. Причем, сочетанное применение триптофана с пиридоксином оказывает более выраженный лактогенный эффект, чем при использовании триптофана в отдельности.

Литература

1. Алиев М. Г., Рагимова Ш. А. Серотонинергический механизм регуляции секреции пролактина. — В кн.: Структурная и функциональная организация нейроэндокринной системы (материалы II Всесоюзной конференции по нейроэндокринологии). Иваново, 1982, с. 5.
2. Браунштейн А. В. В кн.: Химические факторы регуляции активности и биосинтеза ферментов. М., 1969, с. 12.
3. Бериштейн Г. Ф. Влияние некоторых витаминов и гормонов на активность ферментов переаминирования. — В сб.: Актуальные вопросы обмена веществ. Вильнюс, 1976, с. 25.
4. Горкин В. В. В кн.: Молекулярные основы патологии. М., 1966, с. 179.
5. Дедов И. И., Мельниченко Г. А. В кн.: Персистирующая галакторея — аменорея. М., 1985, с. 39.
6. Девойно Л. В., Ильюченок В. Ю. В кн.: Моноаминергические системы в регуляции иммунных реакций. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние АН СССР, 1983, с. 152.
7. Коган М. Б., Нечаев Н. В. Чувствительный и быстрый метод одновременного определения ДА, НА, С и 5-ОИУК в одной пробе. — Лаб. дело, 1979, № 5, с. 301.
8. Курц М. Н. и др. Новый биохимический микрометод определения содержания ПРЛ и СТГ в аденогипофизе крыс. — Проблемы эндокринологии, т. XV, 1969, № 6. с. 69.
9. Науменко Е. В. Серотонин и мелатонин в регуляции эндокринной системы. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние АН СССР, 1975, с. 12.
10. Рагимова Ш. А. Роль гипоталамического серотина в регуляции образования пролактина и секреции молока. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1983, № 2, с. 79.
11. Aliev M. H., Ismailov Yu. B., Ragimova Sh. A. Hypothalamic monoaminergic regulation of prolactin secretion. — Proc. XXIX-th Congress of Intern. Union of Physiol. Sci., 1983, v. XV, 387, O 1, p. 314.
12. Aliev M. H., Ragimova Sh. A., Mamedova I. M. Hypothalamic serotoninergic control of prolactin secretion. — Ibro Intern. symposium on neuroendocrinology «Peptide and monoamine neurohormones in neuroendocrine regulation», Leningrad, 1985, p. 13.
13. Brown G., Suman P., Lee T. I. Dopamine neuroleptic receptors in basal hypothalamic and pituitary. — Endocrinol., 1976, v. 99, p. 1467.
14. Ben-Jonathan N., et al. Dopamine in hypohysial portal blood: relationship to circulating prolactin in pregnant and lactating rats. — Endocrinol., 1980, v. 106, n. 3, p. 690—696.
15. Calabro M. A., Mal Leod R. M. Binding of dopamine to bovine anterior pituitary gland membranes. — Neuroendocrinol., 1978, v. 25, p. 32—45.
16. Delitala Y., Masala A., Alagno S. Suppression of pimoside-induced prolactin secretion by pyrodoxine. — Biomed. Express., 1977, 27, n. 5, p. 190—192.
17. Weissbach H., Lovenberg W., Udenfriend U. J. — J. Biol. Chem., 1962, v. 277, p. 89.

И. М. Мәммәдова, Ш. Ә. Рәһимова

ПИРИДОКСИН ВАСИТӘСИЛӘ ТРИПТОФАНЫН ЛАКТОКЕН ЕФФЕКТИНИН КҮЧЛӘНДИРИЛМӘСИ

Мәгаләдә триптофаны пиридоксинлә биркә тәтбиг етмәклә онун лактокен еффектинин јүксәлдилмәси имканы өјрәнилмишдир.

Көстәрилмишдир ки, триптофанын витамин B_6 илә биркә тәтбиги заманы, триптофанын тәкликлә истифадәсинә нисбәтән, сүд верән сичовулларын һипоталамусунда серотонин мигдары хејли артыр, дофамин исә әһәмијјәтли дәрәчәдә азалыр. Бу шәраитдә һипофиздә вә ганда пролактинин сәвијјәси хејли јүксәлир. Һипоталамус вә һипофиздә кедән белә дәјишикликләр сүд вәзиләринин секретор фәалијјәтинә даһа да стимулә едир. Беләликлә, триптофаны витамин B_6 илә биркә тәтбиг етмәклә онун лактокен еффектини даһа да јүксәлтмәк олар.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 612.8.015:577.158.4:577.112.3:612.825:612.827:612.828:612.826.8

Г. К. КАДЫРОВ, А. М. АЛИЕВ

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ГДК и ГАМК-Т В ОТДЕЛАХ МОЗГА ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕРНИСТОГО АНГИДРИДА НА ФОНЕ ГИПО- И ГИПЕРКАЛЬЦЕМИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

В условиях гипокальцемии хроническое воздействие малой концентрации (0,01 мг/л) сернистого газа приводит к заметному снижению активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга.

А на фоне гиперкальцемии хроническое воздействие малой концентрации сернистого газа приводит к закономерному усилению активности ферментов ГДК во всех трех структурах с заметным снижением активности ГАМК-Т, что обусловливает увеличение ГАМК.

Нашими предыдущими исследованиями [1—3] было установлено, что содержание ГАМК, ГК и АК при воздействиях высокой и малой концентраций сернистого газа в условиях гипо- и гиперкальцемии изменяется неодинаково в избранных нами отделах головного мозга. Так, в условиях гипо- и гиперкальцемии эти показатели подвергаются заметному изменению в больших полушариях и в стволе мозга соответственно, а в мозге уровень этих аминокислот, в заданных условиях экспериментов, характеризуется их относительной стабильностью или даже заметным увеличением. Изложенное дало основание проводить настоящие исследования, как научное, прямое и логическое продолжение предыдущих опытов, посвященных изучению определения активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в отделах головного мозга после хронического воздействия SO_2 на фоне гипо- и гиперкальцемии.

Опыты проводились на белых крысах-самцах линии Вистар весом 180—230 г., содержащихся в обычных условиях вивария. В отделах головного мозга (большие полушария, мозжечок, ствол мозга, начиная с продолговатого мозга до гипоталамуса включительно) изучалась активность ферментов глутаматдекарбоксилазы и ГАМК-трансаминазы как у интактных, так и у животных, подвергшихся воздействию SO_2 в концентрации 0,01 мг/л на объем пылевой камеры.

Сразу после декапитации животных извлеченный мозг животных замораживали. Ткань мозга обрабатывали согласно принятому методу [7] в существующей модификации [6]. Для разделения свободных аминокислот (ГАМК, ГК и АК) методом электрофореза на бумаге [5] применяли буферную смесь: вода—уксусная кислота—пиридин (44:8:1) при pH—3,5, разделение проводили в течение 4 ч при напряжении 350 В/см, силе тока 12,5 мА. Об активности ГДК в гомогенатах мозга обсудили по содержанию ГАМК в процессе инкубирования с ГК в течение 30 мин при t=37°C в атмосфере азота [8]. Активность фермента выражали в мкмолях ГАМК, образовавшейся на 1 г свежей ткани в течение 1 ч. Инкубационная смесь для определения ферментативной активности ГАМК-Т [8] состояла из 1 мл гомогената мозга по 0,5 мл α-кетоглутаровой кислоты и ГАМК. Активность фермента выражали в мкмолях ГК, образовавшейся на 1 г свежей ткани за 1 ч.

Все данные статистически обработаны [4].

Таблица 1

Активность ферментов ГДК (мкмоль ГАМК/г·ч) и ГАМК-Т (мкмоль ГК/г.ч) в отделах головного мозга после хронического воздействия малой концентрации (0,01 мг/л) сернистого газа на фоне гипокальцемии (среднее из 10 опытов), вызванной введением щавелево-кислого натрия в дозе 5 мг на 100 г массы крыс

Опыты		Отделы центральной нервной системы					
		большие полушария		мозжечок		ствол мозга	
		ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т
Контроль	M	100,97	116,79	70,68	101,22	72,23	74,56
	±	1,83	1,67	1,62	0,89	2,26	2,23
Гипокальцемия+SO_2 (30 дней)	M	62,13	29,93	62,91	38,09	50,48	21,77
	±	2,84	1,93	2,56	1,57	2,74	2,87
	P	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001

Результаты первой серии исследования представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, хроническое воздействие малой концентрации сернистого газа на фоне гипокальцемии приводит к резкому снижению активности ферментов ГДК и ГАМК-Т. Так, в больших полушариях в процентном выражении оно составляет для ГДК 38, 46 и 30 для ствола мозга. А в мозжечке активность ГДК изменена незначительно и составляет 10,99%. В этих условиях экспериментов во всех трех структурах активность фермента ГАМК-Т резко снижена и составляет для больших полушарий 74,37, для мозжечка — 62,37, а для ствола мозга — 70,8%.

Итоги этих серий исследований показывают, что в условиях гипокальцемии хроническое воздействие сернистого газа в концентрации 0,01 мг/л приводит к резкому снижению обмена ГАМК, что выражается в соответственном изменении активности ферментов ГДК и ГАМК-Т.

Результаты второй серии исследований представлены в табл. 2.

Анализ этой таблицы показывает, что в отличие от предыдущей серии опытов в условиях гиперкальцемии активность фермента ГДК во всех изучаемых трех структурах головного мозга заметно усиливается. Так, например, в больших полушариях она составляет 30,09, в мозжечке — 23,62, а в стволе мозга — 12,9. Как видно, активность ГДК в стволе мозга все же в 2—2,5 раза меньше по сравнению с большими полушариями и мозжечком. В этих условиях экспериментов наблюдается соответственное снижение активности фермента ГАМК-Т, причем, оно наиболее выражено в больших полушариях и несколько

Таблица 2

Активность ферментов ГДК (мкмоль ГАМК/г·ч) и ГАМК-Т (мкмоль ГК/г·ч) в отделах головного мозга после хронического воздействия малой концентрации (0,01 мг/л) сернистого газа на фоне гиперкальцемии (среднее из 10 опытов), вызванной введением глюканата кальция 10% раствора в дозе 0,3 мл на 100 г массы крыс)

Опыты		Отделы центральной нервной системы					
		большие полушария		мозжечок		ствол мозга	
		ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т
Контроль	M	100,97	116,79	70,68	101,22	72,23	74,56
	±	1,83	1,67	1,62	0,89	2,26	2,23
Гиперкальцемия+SO_2 (30 дней)	M	131,28	51,70	87,38	84,35	81,55	65,31
	±	1,62	1,28	1,45	1,64	1,91	1,32
	P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001

меньше в мозжечке (16,66%), но еще меньше в стволе мозга — 12,4%.

Таким образом, итоги проведенных исследований показывают, что в хроническом действии малой концентрации сернистого газа на активность ферментов ГДК и ГАМК-Т в структурах головного мозга большая роль принадлежит уровню ионов кальция в крови. Согласно данным, только их уровень в экстремальных условиях наших экспериментов обеспечивает оптимальное течение обмена ГАМК, в полной мере зависящего от активности ферментов ГДК и ГАМК-Т. Что касается различной степени выраженности изменения активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга, то их можно объяснить, на наш взгляд, как самой интенсивностью течения обмена ГАМК в них, так и их функциональной ролью в адаптивных, компенсаторно-приспособительных и трофических функциях.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В условиях гипокальцемии хроническое воздействие сернистого газа приводит к заметному снижению активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга.

2. В условиях гиперкальцемии хроническое воздействие малой концентрации сернистого газа приводит к закономерному усилению активности фермента ГДК во всех трех структурах с заметным снижением активности ГАМК-Т.

Литература

1. Алиев А. М. Содержание ГАМК, ГК и АК в различных структурах мозга и ионов кальция в крови при хроническом воздействии SO_2. — Мат-лы респ. науч. конф. асп. АН АзССР. Баку: Элм, с. 17—19.

2. Кадыров Г. К., Алиев А. М. ГАМК, ГК и АК в структурах мозга после разового воздействия большой концентрации SO_2 в условиях гиперкальцемии. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1984, № 2, с. 74—80.

3. Кадыров Г. К., Алиев А. М. Содержание ионов кальция в крови и ГАМК мозга при хроническом воздействии двуокиси серы до и после создания гипо- и гиперкальцемии. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1985, № 3, с. 83—88.

4. Рокицкий Ф. П. Биологическая статистика. — Минск: Вышэйшая школа, 1967.

5. Сытинский И. А., Авенирова С. Л., Дементева С. П., Острецова И. Б., Прияткина Т. Е. Тез. докл./Всес. конф. по биох. нервн. системы, 1963, с. 163.

6. Шатунова И. Ф., Сытинский И. А. Нервная система, 1962, № 3.

7. Roberts E., Frankel S. J. — Biol. Chem., 1950, 187, p. 55.

8. Sytincky I. A., Priyatkina T. N. — Biochem. Pharmacol., 1966, 15, p. 49.

Г. Г. Гәдиров, Ә. М. Әлијев

КҮКҮРД ГАЗЫНЫН ЗӘИФ КОНСЕНТРАСИЈАСЫНЫН ҺИПО-ҺИПЕРКАЛСЕМИЈА ШӘРАИТИНДӘ БЕЈИНДӘКИ ГЛУТАМАТДЕКАРБОКСИЛАЗА вә ГАЈТ-ТРАНСАМИНАЗА ФЕРМЕНТЛӘРИНИН ФӘАЛЛЫҒЫНА ТӘ'СИРИ

Мә'лум олдуғу кими, күкүрд газы этраф мүһити чиркләндирән ән кениш јајылмыш реакентдир. Бу газын хроники тә'сириндән организмдә бир чох биокимјәви вә физиоложи дәјишкәнликләр әмәлә кәлир. Белә ки, бундан әввәл апардығымыз тәдгигатларда күкүрд газынын зәиф консентрасијасынын һипо-һиперкалсемија шәраитиндә бејин төрәмәләриндәки гамма амин јаг туршусунун мигдарына тә'сирини өјрәнмишдик.

Һипокалсемија шәраитиндә апарылан тәдгигатларын нәтичәләри күкүрд газынын хроники тә'сириндән, бејинчик мүстәсна олмагла, бүтүн төрәмәләрдә гамма амин јаг туршусунун мигдарынын азалмасы, әксинә һиперкалсемија заманы исә һәмин тә'сирдән гамма амин јаг туршусунун мигдарынын артмасы мүәјјәнләшдирилмишдир.

Кечмиш тәдгигатларымызын елми вә мәнтиги давамы олан һазырқы тәдгигат ишләриндә мәгсәд һипо-һиперкалсемија шәраитиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасынын (0,01 мг камераның һәр 1 литринә düшән чәки нисбәтиндә) хроники тә'сириндән бејнин ајры-ајры төрәмәләриндә глутаматдекарбоксилаза вә ГАЈТ-трансаминаза ферментинин фәаллығынын һансы истигамәтдә дәјишмәсини өјрәнмәкдән ибарәтдир.

Тәчрүбәләр чәкиси 180—230 олан ај лабораторија сичовуллары үзәриндә апарылмышдыр. Һејванлар һәчми 600 г олан камерада һипо-һиперкалсемија шәраитиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасында 30 күн мүддәтиндә (шәнбә вә базар күнләри мүстәсна олмагла) һәр күн 5 саат сахланмышдыр.

Тәчрүбәләрлә мүәјјән олунмушдур ки, һипокалсемија шәраитиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасы баш бејин јарымкүрәләриндә, бејинчикдә вә бејин сутунунда глутаматдекарбоксилаза вә ГАЈТ-транс аминаза ферментләринин фәаллығы зәифләјир. Бунун әксинә олараг, һиперкалсемија шәраитиндә күкүрд газынын хроники тә'сириндән исә глутаматдекарбоксилаза ферментинин фәаллығы өјрәнилмиш бејин төрәмәләриндә артыр. ГАЈТ-трансаминаза ферментинин фәаллығы ганунаујғун олараг азалыр ки, бу да әввәлки тәдгигатларымызда гамма амин јаг туршусунун артмасыны бир даһа етибарлы тәсдиг едир.

Таблица 2

Активность ферментов ГДК (мкмоль ГАМК/г·ч) и ГАМК-Т (мкмоль ГК/г·ч) в отделах головного мозга после хронического воздействия малой концентрации (0,01 мг/л) сернистого газа на фоне гиперкальцемии (среднее из 10 опытов), вызванной введением глюканата кальция 10% раствора в дозе 0,3 мл на 100 г массы крыс)

Опыты		Отделы центральной нервной системы					
		большие полушария		мозжечок		ствол мозга	
		ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т
Контроль	*M*	100,97	116,79	70,68	101,22	72,23	74,56
	±	1,83	1,67	1,62	0,89	2,26	2,23
Гиперкальцемия+SO_2 (30 дней)	*M*	131,28	51,70	87,38	84,35	81,55	65,31
	±	1,62	1,28	1,45	1,64	1,91	1,32
	P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001

меньше в мозжечке (16,66%), но еще меньше в стволе мозга — 12,4%.

Таким образом, итоги проведенных исследований показывают, что в хроническом действии малой концентрации сернистого газа на активность ферментов ГДК и ГАМК-Т в структурах головного мозга большая роль принадлежит уровню ионов кальция в крови. Согласно данным, только их уровень в экстремальных условиях наших экспериментов обеспечивает оптимальное течение обмена ГАМК, в полной мере зависящего от активности ферментов ГДК и ГАМК-Т. Что касается различной степени выраженности изменения активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга, то их можно объяснить, на наш взгляд, как самой интенсивностью течения обмена ГАМК в них, так и их функциональной ролью в адаптивных, компенсаторно-приспособительных и трофических функциях.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В условиях гипокальцемии хроническое воздействие сернистого газа приводит к заметному снижению активности ферментов ГДК и ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и стволе мозга.

2. В условиях гиперкальцемии хроническое воздействие малой концентрации сернистого газа приводит к закономерному усилению активности фермента ГДК во всех трех структурах с заметным снижением активности ГАМК-Т.

Литература

1. Алиев А. М. Содержание ГАМК, ГК и АК в различных структурах мозга и ионов кальция в крови при хроническом воздействии SO_2. — Мат-лы респ. науч. конф. асп. АН АзССР. Баку: Элм, с. 17—19.
2. Кадыров Г. К., Алиев А. М. ГАМК, ГК и АК в структурах мозга после разового воздействия большой концентрации SO_2 в условиях гиперкальцемии. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1984, № 2, с. 74—80.

3. Кадыров Г. К., Алиев А. М. Содержание ионов кальция в крови и ГАМК мозга при хроническом воздействии двуокиси серы до и после создания гипо- и гиперкальцемии. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1985, № 3, с. 83—88.
4. Рокицкий Ф. П. Биологическая статистика. — Минск: Вышэйшая школа, 1967.
5. Сытинский И. А., Авенирова С. Л., Дементева С. П., Острецова И. Б., Прияткина Т. Е. Тез. докл./Всес. конф. по биох. нервн. системы, 1963, с. 163.
6. Шатунова И. Ф., Сытинский И. А. Нервная система, 1962, № 3.
7. Roberts E., Frankel S. J. — Biol. Chem., 1950, 187, p. 55.
8. Sytincky I. A., Priyatkina T. N. — Biochem. Pharmacol., 1966, 15, p. 49.

Г. Г. Гәдиров, Ә. М. Әлијев

КҮКҮРД ГАЗЫНЫН ЗӘИФ КОНСЕНТРАСИЈАСЫНЫН ҺИПО-ҺИПЕРКАЛСЕМИЈА ШӘРАИТИНДӘ БЕЈИНДӘКИ ГЛУТАМАТДЕКАРБОКСИЛАЗА вә ГАЈТ-ТРАНСАМИНАЗА ФЕРМЕНТЛӘРИНИН ФӘАЛЛЫҒЫНА ТӘ'СИРИ

Мә'лум олдуғу кими, күкүрд газы әтраф мүһити чирклә́ндирән ән кениш јајылмыш реакентдир. Бу газын хроники тә'сириндән организмдә бир чох биокимјәви вә физиоложи дәјишкәнликләр әмәлә кәлир. Белә ки, бундан әввәл апардығымыз тәдгигатларда күкүрд газынын зәиф консентрасијасынын һипо-һиперкалсемија шәрантиндә бејин төрәмәләриндәки гамма амин јаг туршусунун мигдарына тә'сирини өјрәнмишдик.

Һипокалсемија шәрантиндә апарылан тәдгигатларын нәтичәләри күкүрд газынын хроники тә'сириндән, бејинчик мүстәсна олмагла, бүтүн төрәмәләрдә гамма амин јаг туршусунун мигдарынын азалмасы, әксинә һиперкалсемија заманы исә һәмин тә'сирдән гамма амин јаг туршусунун мигдарынын артмасы мүәјјәнләшдирилмишдир.

Кечмиш тәдгигатларымызын елми вә мәнтиги давамы олан һазыркы тәдгигат ишләриндә мәгсәд һипо-һиперкалсемија шәрантиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасынын (0,01 мг камеранын һәр 1 литринә дүшән чәки нисбәтиндә) хроники тә'сириндән бејнин ајры-ајры төрәмәләриндә глутаматдекарбоксилаза вә ГАЈТ-трансаминаза ферментинин фәаллығынын һансы истигамәтдә дәјишмәсини өјрәнмәкдән ибарәтдир.

Тәчрүбәләр чәкиси 180—230 олан аг лабораторија сичовуллары үзәриндә апарылмышдыр. Һејванлар һәчми 600 г олан камерада һипо-һиперкалсемија шәрантиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасында 30 күн мүддәтиндә (шәнбә вә базар күнләри мүстәсна олмагла) һәр күн 5 саат сахланмышдыр.

Тәчрүбәләрлә мүәјјән олунмушдур ки, һипокалсемија шәрантиндә күкүрд газынын зәиф консентрасијасы баш бејин јарымкүрәләриндә, бејинчикдә вә бејин сутунунда глутаматдекарбоксилаза вә ГАЈТ-транс аминаза ферментләринин фәаллығы зәифләјир. Бунун әксинә олараг, һиперкалсемија шәрантиндә күкүрд газынын хроники тә'сириндән исә глутаматдекарбоксилаза ферментинин фәаллығы өјрәндијимиз бејин төрәмәләриндә артыр. ГАЈТ-трансаминаза ферментинин фәаллығы ганунаујғун олараг азалыр ки, бу да әввәлки тәдгигатларымызда гамма амин јаг туршусунун артмасыны бир даһа гәтијјәтлә тәсдиг едир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 612.8.015/391

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

СОДЕРЖАНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС В НОРМЕ И ПРИ ГОЛОДАНИИ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Изучено содержание восстановленного глутатиона (GSH) в некоторых структурах головного мозга крыс в норме, при различных сроках пищевой депривации. Обнаружено, что содержание GSH в исследуемых структурах головного мозга крыс распределяется по следующей последовательности: гипоталамус > лимбическая кора ≃ сенсомоторная кора ≃ орбитальная кора > средний мозг > продолговатый мозг. При различных сроках пищевой депривации (1, 3, 5 и 7 дней) в этих образованиях мозга происходят существенные изменения в содержании GSH. Предполагается, что при пищевой депривации у крыс мобилизуются метаболические пути образования GSH в нервных клетках.

Среди тиоловых кофакторов из-за универсальности распространения в тканях животных в сравнительно высоких концентрациях восстановленного глутатиона((GSH) придается большое значение сохранению структуры и функции клетки [7, 11]. Он принимает непосредственное участие в процессах, связанных с защитой клетки при токсическом действии реактивных метаболитов кислорода и различных ксенобиотиков [4].

Установлено, что GSH является коферментом глиоксалазной ферментной системы [8] формальдегиддегидрогеназы [17], донором γ-глутамильной группы при транспорте аминокислот через клеточные мембраны [13] и водорода при восстановлении дисульфидных связей белков, а также других физиологически активных веществ [6], поскольку его содержание (1,5—3,0 мкмоль/г сырой ткани), за исключением глутаминовой кислоты и глутамина в мозгу, превышает содержание любой другой аминокислоты, в том числе и пептидов [15]. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о взаимосвязи между активностью γ-глутамилцистеинсинтетазы, катализирующей начальный этап биосинтеза GSH и уровнями субстратов, поступающих с пищей [10]. Уровень GSH в тканях животных очень быстро меняется под влиянием многочисленных факторов внешней среды и физико-химических экстремальных агентов [14]. Не исключено, что при голодании организм переходит к эндогенному типу питания, сопровождающемуся структурно-метаболическими перестройками в образованиях головног мозга. При этом GSH, как эндогенный антиоксидант, может вовлекаться в процесс сохранения структурной целостности и функциональной активности нервных клеток. Несмотря на многочисленность сведений о роли и функции GSH клеток[5, 11], исследования по распределению и специфической роли этого низкомолекулярного трипептида в морфологически и функционально различных структурах головного мозга животных почти не проводились при функциональных перестройках в ЦНС, вызванных нарушением питания организма.

Поэтому в данной работе нами была поставлена цель изучить содержание GSH в некоторых структурах головного мозга белых крыс в норме и при различных сроках голодания.

Эксперименты проводились на половозрелых крысах-самцах массой 180—200 г. Животные (100 голов) были подразделены на 5 групп (по 20 крыс в каждой). I группа — контрольная — животные находились на обычном пищевом и водном режиме, II, III, IV и V группы голодали 1, 3, 5 и 7 суток соответственно, имея при этом свободный доступ только лишь к воде. Контрольных и опытных крыс забивали путем декапитации, извлекали головной мозг, который после отмывания от крови 0,154 М раствором KCl (охлажденного до 4°С), содержащим 5 мМ ЭДТА (pH 7,2), просушили фильтровальной бумагой. Исследованию подвергались продолговатый, средний мозг, гипоталамус, лимбическая, сенсомоторная, орбитальная области коры. Гомогенаты тканей готовили в указанной среде (1:9, вес/объем), используя гомогенизатор типа РТ-2 с тефлоновым пестиком. Содержание GSH определяли в безбелковых экстрактах спектрофотометрическим методом [16], используя 5,5'-дитиобис-(2-нитробензойной кислоты). При этом нами показано, что результаты энзиматического определения GSH существенно не отличаются от содержания свободных тиолов, определяемых спектрофотометрическим и амперометрическим методами, которые находят подтверждение у других исследователей [12]. Содержание GSH выражали в мкмолях на 1 г сырой ткани и в нмолях на 1 мг белка. Белок определяли по Лоури с сотр. [9]. Статистическую обработку полученных данных проводили по Стьюденту [2].

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что отдельные структуры головного мозга крыс характеризуются некоторой гетерогенностью в отношении содержания GSH. Как видно из таблицы, наибольшее его содержание, как на 1 г сырой ткани (1,78±±0,07 мкмоль), так и на 1 мг белка (17,2±0,64 нмоль) обнаруживается в гипоталамусе. В продолговатом и среднем мозге содержание GSH по сравнению с гипоталамусом соответственно на 41 ($p<0,001$) и 34% ($p<0,001$) ниже. Лимбическая, орбитальная и сенсомоторная кора однако по содержанию GSH между собой существенно не отличается. Результаты исследований показывают, что по содержанию GSH исследуемые структуры головного мозга крыс располагаются в следующей последовательности: гипоталамус > лимбическая кора ≃ сенсомоторная кора ≃ орбитальная кора > средний мозг > продолговатый мозг. На основании полученных данных можно предположить, что относительно высокий уровень GSH в гипоталамусе и в различных структурах коры головного мозга, по сравнению с продолговатым и средним мозгом, возможно, связан с тем, что эти структуры более ответственны в регуляции гомеостатических систем организма. После суточного голодания в содержании GSH наблюдается недостоверное снижение почти во всех исследованных структурах мозга. После 3-суточного голодания в изучаемых структурах, за исключением среднего мозга и лимбической коры, значительно снижается его уровень. Более выраженное снижение при этом наблюдается в гипоталамусе (на 21,8%, $p<0,01$). На этот срок голодания уровень GSH в продолгова-

Содержание восстановленного глутатиона в различных структурах головного мозга крыс в норме и при различных сроках пищевой депривации ($M \pm m$, $n = 5—6$)

Исследованные структуры	Контрольная	1	3	5	7
Продолговатый мозг	1,05±0,04 / 10,2±0,36	1,08±0,05 / 10,1±0,43	0,89±0,05* / 8,1±0,33**	1,18±0,06 / 10,1±0,42	1,07±0,04 / 14,2±0,37**
Средний мозг	1,17±0,07 / 11,5±0,71	1,13±0,07 / 11,2±0,56	1,06±0,04 / 10,3±0,42	1,14±0,06 / 10,8±0,53	1,21±0,03 / 15,8±0,62*
Гипоталамус	1,78±0,07 / 17,2±0,64	1,65±0,04 / 15,8±0,71	1,39±0,06** / 14,3±0,57**	1,50±0,04** / 13,5±0,56***	1,56±0,05* / 14,9±0,43*
Лимбическая кора	1,66±0,06 / 16,4±0,57	1,67±0,07 / 16,3±0,58	1,52±0,04 / 14,5±0,54*	1,53±0,04 / 13,8±0,47*	1,58±0,05 / 14,5±0,34*
Орбитальная кора	1,65±0,05 / 16,2±0,48	1,51±0,05 / 15,3±0,61	1,46±0,05* / 14,1±0,48*	1,48±0,04* / 13,8±0,51**	1,60±0,05 / 14,2±0,45**
Сенсомоторная кора	1,67±0,07 / 16,0±0,48	1,58±0,04 / 16,4±0,60	1,45±0,06* / 13,3±0,61***	1,61±0,04 / 14,1±0,56*	1,75±0,06 / 15,4±0,33

Примечание: В числителе—содержание восстановленного глутатиона в мкмолях на 1 г сырой ткани, в знаменателе — его содержание в нмолях на 1 мг белка; звездочки — достоверность различий по отношению к контролю: $^{*}p < 0{,}05$, $^{**}p < 0{,}01$, $^{***}p < 0{,}001$.

том мозге уменьшается на 15,2% ($p < 0{,}05$), в сенсомоторной коре на 13,2 ($p < 0{,}05$) по сравнению с контролем. После 5-суточного голодания в некоторых структурах (продолговатый и средний мозг) наблюдалась нормализация уровня GSH, а в гипоталамусе и орбитальной коре его содержание оставалось на пониженном уровне. В лимбической и сенсомоторной коре содержание GSH в расчете на 1 г сырой ткани несколько ниже нормы, хотя в расчете на 1 мг белка оно уменьшалось достоверно ($p < 0{,}05$). После 7-суточного голодания в некоторых структурах наблюдалась тенденция к увеличению уровня GSH. Она более выражено проявлялась в продолговатом и среднем мозге. Содержание GSH на 7-й день голодания в продолговатом и среднем мозге увеличивалось соответственно на 39,2 ($p < 0{,}001$) и 37,4% ($p < 0{,}001$) в расчете на 1 мг белка.

Снижение уровня GSH в различных структурах головного мозга крыс в раннем периоде голодания (1—3 дней), по-видимому, связано с ингибированием генерации НАДФ. Н в глюкозомонофосфатном шунте, необходимое для восстановления окисленного глутатиона с участием фермента глутатионредуктазы. Основанием для такого предположения могут служить данные о снижении содержания глюкозы в крови крыс в раннем периоде голодания [3], так как глюкоза является основным источником энергии в мозгу и снижение ее уровня в тканях нервной системы сопровождается подавлением активности ферментных систем цитазоля, генерирующих НАДФ. Н. Известно, что ведущее место в регуляции пищевого поведения принадлежит гипоталамусу [1]. Наблюдаемое более выраженное уменьшение уровня GSH в гипоталамусе в ранних сроках голодания, по-видимому, связано, с одной стороны, с интенсивным протеканием метаболизма, в результате которого, возможно, усиленно утилизируется GSH; с другой стороны, в гипоталамусе осуществляется синтез многочисленных специфических пептидных гормонов, в активном центре которых содержится сульфгидрильная группа, что, по всей вероятности, способствует снижению содержания GSH. После 5-и особенно 7-суточного голодания наблюдается нормализация концентрации GSH в некоторых структурах головного мозга крыс, что, по-видимому, связано с активацией ферментных систем гидролаз, результатом которых может являться образование аминокислот, необходимых для АТФ-зависимого биосинтеза GSH. Также известно, что при длительном голодании в головном мозге липидные компоненты клетки используются как источник энергии. Конечные продукты этой цепи вовлекаются в процесс генерации НАДФН в цикле Крепса и тем самым создаются возможности восстановления окисленного глутатиона.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение о том, что при различных сроках пищевой депривации у крыс мобилизуются метаболические пути образования GSH, как необходимого компонента для поддержания окислительно-восстановительных процессов в нервных клетках, связанных, по-видимому, с глюкозомонофосфатным шунтом и циклом Крепса.

Литература

1. Богач П. Г. Роль гипоталамуса в регуляции потребления пищи и функций пищеварительного аппарата. — В сб.: Пробл. физиол. гипоталамуса, Киев, 1977, с. 53.

2. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М., 1980. — 293 с.
3. Рубцова В. В. Нейрофизиологические и гуморальные механизмы функциональной организации пищевого поведения у голубей: Дис... канд. биол. наук. — Баку, 1970.
4. Chance B., Boveris A., Nakase Y., Sies H. Hydroperoxide metabolism. — In: Function of glutathione in liver and kidney/Eds H. Sies, A. Wendel. Berlin, 1978, p. 95—106.
5. Function of glutathione in liver and kidney/Eds. H. Sies, A. Wendel. Berlin, 1978.
6. Jocelyn P. S. The occurrence, chemical properties, metabolism and biological functions of thiols and disulphides. — In: Biochemistry of the SH-groups. New York: Acad. Press, 1972, p. 126.
7. Kosower N. S., Kosower E. M. Protection of membranes by glutathions. — In: Glutathione/Eds L. Flohe, H. Ch. Benohr, H. Sies, H. D. Wailer, A. Wendel. Stuttgart: Georg Thirme Publishers, 1976, p. 216—227.
8. Lohman K. Beitrag sur enzymatischen Unwandling von synthetischen Methylglyoxal in Milchsaure. — Biochem. Z., 1931, v. 254, p. 332—354.
9. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, p. 265—275.
10. Maker H. S. Glutathione. — In: Handbook of neurochemistry, 1983, v. 3, p. 607—631.
11. Meister A. Biochemistry of glutathione. — In: Metabolism of sulfur compounds/Eds D. M. Greenberg. New York: Acad. Press, 1975, v. 7, p. 102—188.
12. Tateischi N., Higashi T., Naruse A., Nakachima K., Shizaki H., Sakamato Y. Rat liver glutathionea: Possible role as a reservoir of cysteine. — J. Nutr., 1977, v. 107, N 1, p. 50—60.
13. Orlowski M., Meister A. The -glytamyl cycle: A possible transport system for amino acids. — Ploc. Nat. Acad. Sci., 1970, v. 67, p. 1248—1255.
14. Pándeya S. N. Role of sulfhydryl compounds in biological systems. — J. Sci. and Ind. Res., 1979, v. 38, N. 10, p. 568—593.
15. Pisanc J. J. — Handbook of Neurochemistry, 1969, v. 1, p. 53—74.
16. Sedlack J., Lindsay R. H. Estimation of total, protein bound and non protein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagents. — Anal. Biochem., 1968, v. 25, p. 192—205.
17. Strittmatter P., Ball E. G. Formaldehyde dehydrogenase a glutathione dependent enzyme system. — J. Biol. Chem., 1955, v. 213, p. 445—461.

Ф. Б. Әскәров, Б. Ф. Кәримов, С. А. Әлијев

НОРМАЛ ВӘ АЧ ГАЛМЫШ СИЧОВУЛЛАРЫН БАШ БЕЈНИНИН МҮХТӘЛИФ СТРУКТУРЛАРЫНДА РЕДУКСИЈА ОЛУНМУШ ГЛУТАТИОНУН МИГДАРЫ

Нормал вә мүхтәлиф мүддәтләрдә (1,3,5 вә 7 күн) ач галмыш сичовулларын баш бејнинин ајры-ајры структурларында (һипоталамус, узунсов бејин, орта бејин, лимбик, орбитал вә сенсомотор габыг саһәләри редуксија олунмуш глутатионун мигдары тәдгиг едилмишдир. Мүәјјән олунмушдур ки, тәдгиг едилмиш структурлар глутатионун (GSH) мигдарына көрә ашағыдакы ардычыллыгла јерләшир: һипоталамус>лимбик, орбитал, сенсомотор габыг саһәләри>орта бејин>узунсов бејин. Апарылмыш тәдгигатлар көстәрир ки, мүхтәлиф мүддәтләрдә ач галмыш сичовулларын баш бејнинин тәдгиг едилмиш структурларында GSH сәвијјәсиндә характер дәјишикликләр баш верир. Белә ки, 3 күн ач галмыш сичовулларын орта бејин вә лимбик габыг саһәсиндән башга, тәдгиг едилмиш бүтүн структурларда онун мигдары әһәмијјәтли дәрәчәдә азалыр. Даһа чох ач галмыш (5—7 күн) сичовулларын баш бејнинин бәзи структурларында GSH мигдары нормал сәвијјәјә чатыр.

Фәрз едилир ки, ач галмыш сичовулларын баш бејин тохумаларында оксидләшмә-редуксија просесләринин нормал сәвијјәдә сахланылмасы үчүн GSH метаболик әмәләкәлмә јолларынын активләшмәси мүһүм рол ојнајыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 631.8

В. А. АГАЕВ, З. Р. МОВСУМОВ, В. М. СЕМЕНОВ, О. А. СОКОЛОВ

НИТРАТЫ В РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ НАКОПЛЕНИЯ

Институт земледелия МСХ АзССР, Институт почвоведения и фотосинтеза АН СССР

Определено содержание нитратов в продукции овощных культур, выращенных в двух разных почвенно-экологических регионах страны. Дана оценка влияния агроэкологических факторов на содержание нитратов в овощных культурах. Обоснована необходимость использования в практике агротехнических приемов, обеспечивающих получение продукции с безопасным уровнем нитратов.

Вовлечение азота, минеральных и органических удобрений в природный круговорот интенсивно используемых агросистем сопровождается нарушениями отдельных его звеньев, вследствие чего возрастает миграция нитратов из почвы в поверхностные и грунтовые воды, что приводит не только к снижению продуктивности агроценозов, но и к загрязнению природных водоисточников. В связи с этим накопление нитратов в растениях можно рассматривать как положительное явление, поскольку при этом ограничивается миграция $N—NO_3$ в другие компоненты биосферы. С другой стороны, избыточная аккумуляция NO_3 в урожае растений существенно снижает его биологическое качество и требует санитарно-гигиенической регламентации, поскольку нитраты токсичны для здоровья человека и животных. На долю овощных и бахчевых культур приходится в среднем около 80% суточного поступления нитратов в организм человека [9, Tremp цит. по 21]. Несмотря на то, что значительная часть NO_3 выводится из организма, оставшаяся часть их восстанавливается в желудочно-кишечном тракте под воздействием микроорганизмов и тканевых ферментов в высокотоксичные нитраты [7, 22, 28]. Поэтому отрицательное действие нитратов подразумевает суммарную токсичность нитратов и нитритов.

В настоящее время выявлены новые факты отрицательного действия нитратов и нитритов на здоровье человека и животных. Установлено, что при одноразовом поступлении высоких доз нитратов и нитритов у человека и животных наблюдается острая токсичность, выраженная в развитии метгемоглобинемии. Бессимптомный цианоз у человека проявляется при 10%-ном уровне метгемоглобина, а повышение его доли до 20—50% вызывает цианоз, который сопровождается гипоксией, одышкой, головными болями, тахикардией и потерей сознания. При повышении содержания метгемоглобина в крови выше 50% возможен летальный исход. Систематическое поступление NO_3 даже в небольших дозах может привести к хроническому отравлению организма, при котором наблюдаются изменения в печени, селезенке, сердце и легких [11, 25]. Опасность избыточного накопления нитратов в продукции растениеводства усугубляется тем, что из нитратов при наличии вто-

річных аминов и амидов могут образовываться канцерогенные нитросоединения [2, 20]. Согласно Newberne [цит. по 22], нитриты сами обладают концерогенным действием. Кроме того, не исключается вероятность эмбриотоксического и мутагенного действия промежуточных соединений, образующихся в результате трансформации нитратов [25].

В последние годы в СССР предпринимаются определенные меры по ограничению поступления нитратов в организм человека и животных с продуктами растениеводства. В 1982 г. Министерством здравоохранения СССР были установлены временные ПДК нитратов для 8 видов овощных и бахчевых культур [13]. Аналогичные нормативы ПДК нитратов приняты в Эстонии, Узбекистане и Армении [4, 17, 1].

В проведенных рядом авторов наблюдениях за содержанием NO_3 в продукции овощных культур, поступающих в торговую сеть Москвы, Таллина, Еревана и других городов, были отмечены случаи повышенной концентрации нитратов в отдельных ее видах [5, 9, 12, 14].

Нами сделана попытка определить содержание NO_3 в некоторых видах овощей, возделываемых в двух отличающихся по своим почвенно-экологическим условиям районах, а также оценить ряд агротехнических приемов по влиянию на размеры аккумуляции нитратов в растениях.

Овощные культуры были приобретены в торговой сети г. Баку и Серпуховского р-на Московской области в течение 1984—1986 гг. Влияние агротехнических факторов на содержание NO_3 в шпинате, кинзе, салате, укропе и корнеплодах редиса исследовали в микрополевых опытах на серой лесной почве. В качестве азотного удобрения вносили сульфат аммония или мочевину в дозе из расчета 90—100 кг/га вразброс в 0—20-сантиметровый слой почвы и локально — на глубину 10 см. Фосфорно-калийные удобрения (двойной суперфосфат и сульфат калия) в дозе из расчета 100 кг/га вносили в 0—10-сантиметровый слой почвы. В качестве органического удобрения вносили подстилочный навоз в дозе из расчета 20 т/га.

Накопление NO_3 в плодах огурцов (сорт ТСХА-77) и зеленой массе шпината исследовали в условиях пленочной теплицы солнечного обогрева. Уборку урожая культур проводили в период наступления товарной зрелости. Содержание нитратов определяли методом восстановления их до аммиака в свежих гомогенизированных образцах [3].

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что содержание NO_3 в урожае овощных культур колебалось в широких пределах и в некоторых случаях достигало высокого уровня. На основании этого можно отметить два важных аспекта. Во-первых, отсутствие соответствующих нормативов ПДК нитратов для большинства видов овощных культур не позволяет в полной мере оценить состояние нитратной проблемы в этих регионах и выделить группу культур, употребление которых в пищу может привести к превышению суточной нормы их поступления в организм человека. Поэтому разработка регламентов на допустимое содержание нитратов и нитритов в продукции растениеводства имеет не только здравоохранительное значение, но и является важным научным направлением [10]. Во-вторых, несмотря на почвенно-экологические различия двух исследуемых регионов, можно отметить примерно одинаковое состояние гигиенического качества овощей, что указывает на то, что используемые в практике этих регионов тех-

Таблица 1

Содержание нитратов в овощах торговой сети г. Баку и Московской области, мг/кг свежего вещества

Вид продукции	ПДК NO_3	г. Баку мин.	г. Баку макс.	Серпуховский р-н Московской обл. мин.	Серпуховский р-н Московской обл. макс.
Картофель	80	426	505	31	593
Свекла столовая	1400	—	1985	177	2517
Морковь	400	—	805	84	461
Лук зеленый	—	591	723	—	421
Лук репчатый	—	—	705	—	—
Петрушка	—	390	1478	—	—
Укроп	—	383	2746	—	—
Кинза	—	567	4059	—	—
Щавель	—	—	271	—	—
Кресс-салат	—	—	4736	—	—
Баклажан	—	—	69	—	—
Тархун	—	—	2213	—	—
Редис	—	1657	4736	—	629
Капуста	150	—	—	53	529
Кабачки	—	—	—	257	567
Патиссоны	—	—	—	111	385
Огурцы	150	—	271	62	93
Редька белая	—	—	—	—	—
Редька черная	—	—	—	—	1632

нологии возделывания овощных культур не обеспечивают стабильного получения продукции с низким содержанием нитратов.

Анализ результатов, полученных в серии экспериментов, свидетельствует о решающем влиянии биологических особенностей культур и условий азотного питания на содержание NO_3 в овощах . Представители семейств крестоцветных и зонтичных (редис и укроп) отличались повышенной способностью к аккумуляции NO_3, чем другие исследуемые культуры (табл. 2). Видовые и сортовые различия по накоплению нитратов установлены для многих видов овощных культур [6, 16, 26].

Таблица 2

Содержание нитратов в разных видах овощных культур в зависимости от условий азотного питания

Культура	Содержание нитратов, мг/кг свежего вещества		
	мин.	макс.	среднее
Редис	846	1417	1147
Салат	137	1253	691
Шпинат	261	1018	615
Укроп	1032	1682	1257
Кинза	624	806	700

Роль азотных удобрений в накоплении нитратов растениями подробно обсуждалось в работе В. М. Семенова с соавт. [15]. Установлено, что при внесении возрастающих доз азотных удобрений содержание NO_3 в растениях повышается. Однако причиной избыточного накопления нитратов в продукции растениеводства является применение необоснованно высоких доз азота, превышающих потребность растений в данном элементе для формирования оптимального урожая, и использование в практике нерациональных технологий размещения азотных удобрений в почве. Однако в конкретных условиях уровень содержания нитратов, как правило, зависит от возраста растений, суммарного действия совокупности почвенно-экологических, агротехнических, генетических и других факторов.

Исследование динамики содержания нитратов в шпинате в течение его вегетации показало, что концентрация NO_3 зависела как от уровня азотного питания, так и от возраста растений (табл. 3). В начале развития растений уровень NO_3 в зеленой массе шпината был заметно выше, чем в период товарной зрелости. Наиболее существенное снижение концентрации NO_3 в этот период уборки наблюдалось в растениях, выращенных на фоне органического удобрения. Результаты данного эксперимента свидетельствуют о том, что выбор оптимальных сроков уборки урожая является одним из важных мероприятий по снижению содержания нитратов в овощных культурах.

В отличие от листовых овощей, созревание плодов огурца происходит в течение длительного времени. Хотя концентрация NO_3 в плодах огурцов снижалась на поздних периодах плодоотдачи, продуктивность растений наоборот, возрастала, что особенно проявилось в варианте с локальным внесением азота (табл. 4). Отмеченная тенденция снижения содержания NO_3 в плодах огурцов достаточно надежно объ-

Таблица 3

Динамика содержания нитратов в зависимости от условий азотного питания в течение вегетации шпината, мг/кг свежего вещества

Вариант опыта	20. 07. 85	8. 07. 85	20. 07. 85
РК—фон	460	580	350
Фон—N_{90} вр.	1071	1262	828
Фон—навоз 20 т/га	469	788	119
Фон—навоз—N_{90} вр.	655	1336	527

Таблица 4

Продуктивность и содержание нитратов в плодах тепличного огурца

Вариант опыта	Сроки сбора плодов		
	июнь	июль	август
Фон	1,03 / 421	3,32 / 133	3,79 / 80
Фон—N_{60} вразброс	1,07 / 314	3,68 / 146	3,71 / 27
Фон—N_{60} локально	1,00 / 310	3,96 / 133	4,67 / 115

Примечание: в числителе — урожай, г/м²; в знаменателе — содержание нитратов, мг/кг свежего вещества.

ясняется уменьшением запасов минерального азота в почве к концу вегетации растений.

Известно, что среди экологических факторов наиболее сильное влияние на концентрацию нитратов в растениях оказывают освещенность, температура и влажность почвы и воздуха [18, 24]. Исследования ряда авторов показали, что между интенсивностью освещения и накоплением нитратов существует тесная обратная зависимость. При уменьшении интенсивности освещения или при наличии других факторов, вызывающих снижение активности фотосинтетических процессов, происходит накопление NO_3 в растениях [18, 23]. Подобный эффект наблюдается и при снижении температуры [6]. Результаты опытов, представленные в табл. 5 и 6, не только подтверждают отмеченные закономерности, но и свидетельствуют о возможности их практического использования при выращивании культур в условиях открытого и закрытого грунта. При посеве шпината в июне содержание NO_3 в зеленой массе составляло 261—398 мг/кг, тогда как при четвертом сроке посева (август) — 1709 и 1670 мг/кг соответственно. Если в условиях этого опыта содержание NO_3 в растениях определялось длиной светового дня и температурой, то более высокий уровень нитратов в

шпинате закрытого грунта обусловлен, по-видимому, недостаточной интенсивностью освещения. Поэтому в некоторых случаях регулирование плотности растений [27], дополнительное освещение перед уборкой в условиях закрытого грунта [19] и ряд других мероприятий способствовали ограничению накопления нитратов в урожае.

Таблица 5

Содержание нитратов в шпинате в зависимости от условий выращивания, мг/кг свежего вещества

Вариант опыта	Пленочная теплица	Открытый грунт
РК—фон	3249	1726
Фон—N_{90} вразброс	4387	1859
Фон—N_{90} локально	4237	974

Таблица 6

Содержание нитратов в зеленой массе шпината в зависимости от сроков посева, мг/кг свежего вещества

Вариант опыта	Сроки посева			
	12. 06. 85	2. 07. 85	17. 07. 85	8. 08. 85
РК—фон	261	969	925	1709
Фон—N_{90} вразброс	398	1036	828	1670

Для более полной характеристики качества урожая овощных культур по величине содержания нитратов и прогнозирования дальнейшей судьбы нитратов в овощной продукции определенный интерес представляют вопросы изменения их содержания в ходе хранения. Проведенный нами контроль за содержанием NO_3 в клубнях картофеля, капусте, моркови и свекле, хранящихся на овощной базе в г. Пущине (табл. 7), показал, что концентрация NO_3 у всех культур имела тенденцию к снижению. Однако уменьшение содержания нитратов в растительной продукции при хранении нельзя рассматривать как положительное явление,

Таблица 7

Изменение содержания нитратов в овощной продукции при хранении, мг/кг свежего вещества

Вид продукции	Сроки проведения анализов			
	декабрь 1984 г.	январь 1985 г.	февраль 1985 г.	март 1985 г.
Картофель	490	—	471	107
Морковь	644	217	180	77
Свекла столовая	2150	2227	1477	—
Капуста	626	339	—	219

поскольку при этом высока вероятность повышения содержания нитритов, имеющих большую токсичность.

Поступающая в торговую сеть продукция овощных культур из зон интенсивного их возделывания может содержать потенциально опасные для здоровья человека количества нитратов. Поэтому наряду с традиционным представлением о качестве овощей необходимо оценивать их гигиеническое состояние. Первоочередным и, по-видимому, основным этапом ограничения размеров поступления NO_3 в организм человека должно быть получение продукции с низким уровнем их содержания, что может быть достигнуто путем включения в технологию возделывания овощных культур приемов снижающих содержание нитратов в урожае. Несмотря на почвенно-экологическую специфику их влияния на содержание NO_3 в растениях, существует ряд агротехнических мер, с помощью которых можно регулировать уровень концентрации нитратов в урожае. Сюда можно отнести: использование в практике сортов с низкой способностью к аккумуляции NO_3, выбор оптимальных доз и рациональных способов внесения азотных удобрений, дифференцированный подход к определению сроков посева и уборки урожая, которые могут быть определены эмпирически. Ограничение поступления нитратов в организм человека с овощами может осуществляться и на этапе их хранения, транспортировки и переработки

Литература

1. Барсельянц Г. Б. и др. Арм. филиал ВНИИГИНТОКС. — МЗ Арм.ССР, 1981. — 14 с.
2. Боговский П. А. — В кн.: Экология и рак. Киев: Наукова думка, 1985, с. 97—127.
3. Бочкарев А. Н., Кудеяров В. Н. — Химия в сельском хозяйстве, 1982, № 4, с. 49.
4. Гигиеническая регламентация содержания нитратов в пищевом рационе и основных пищевых продуктах растительного происхождения/Временные методические рекомендации для санитарных работников. — Таллин, 1978. — 3 с.
5. Давтян Н. Г., Эсаян Л. Г., Бабаханян М. А., Каракешишян Г. М. — Биол. журн. Армении, 1984, т. 37, № 8, с. 653—658.
6. Жученко А. А., Андрющенко А. К. — Вестн. с.-х. науки, 1980, № 12, (291), с. 62—71.
7. Ильницкий А. П., Власенко Н. Л. — В кн. Интенсификация сельскохозяйственного производства и проблемы защиты окружающей среды. М.: Наука, 1980, с. 63—68.
8. Митченков В. Т., Мянник Л. Э., Оганян И. В., Ней Ю. К. — В кн.: Окружающая среда и здоровье населения/Тез. докл. респ. конф. Таллин, 1984, с. 96.
9. Митченков В., Оганян И., Яковлева Е., Ней Ю. — Материалы XVIII Всесоюзного съезда гигиенистов и санитарных врачей. Вильнюс, 1984, с. 60—64.
10. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера. — М.: Колос, 1984. — 246 с.
11. Минеральные удобрения и качество пищевых продуктов/Тез. докл. респ. симпозиума. — Таллин, 1980. — 221 с.
12. Обуховская Л. В. Автореф. дис., канд. биол. наук. — М., 1981. — 18 с.
13. Пушкарева М. М., Чечеткина Л. В., Ильницкий А. П. и др.— Химия в сельском хозяйстве, 1983, т. 21, № 11 (241), с. 19—22.
14. Роома М. Я., Яковлева Е. С., Лутсоя Х. И. — В кн.: Минеральные удобрения и качество пищевых продуктов. — Таллин, 1980, с. 161—164.
15. Семенов В. М., Пругар Я., Кноп К. и др. — Изв. АН СССР. Сер. биол., 1986, № 2, с. 201—209.
16. Смирнов П. М., Базилевич С. Д., Обуховская Л. В. Химия в сельском хозяйстве, 1982, т. 20, № 2, с. 16—19.

17. Тахиров М. Т., Пулатов Б. А., Хасанов Ю. У. Гигиена и санитария, 1982, № 10, с. 10—11.
18. Blanc D., Mars S., Otto C. — Acta Horticulturae, 1979, vol. 93, No. 93. p. 173—185.
19. Cantliffe D. J. — Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., 1972, vol. 97, No. 3, p. 414—418.
20. Fishbein L. — The science of the total environment, 1979, vol. 13, No. 2, p. 157—189.
21. Hofer H. — Schweiz. Landw. Monatshefte, 1980, vol. 58, No. 3, p. 77—98.
22. Magee P. N. — Phil. Trans. R. Soc. Land., vol. 296, No. 1082, p. 543—550.
23. Maynard D. N., Barker A. V. — Acta Horticulturae, 1979, vol. 93, No. 93, p. 153—162.
24. Minotti P. L., Stankey D. L. — Hortiscience, 1972 vol. 8, No. 1, p. 33—34.
25. Nitrates, nitrites and N-nitroso-compounds. — UNEP-WHO environmental programm editions. Ser. Hygienical criteria environmental conditions WHO/5, Geneva: WHO, 1981, p. 116.
26. Prugar J., Prugarova A. Dusičnany v zelenine. — Bratislava: Priroda, 1985.
27. Vulstake G., Biston R. Qual. Plant.-Pl. Fds. Hum. Nutr., 1978, vol. 28, No. 1, p. 71—87.
28. Wright M. J., Davison K. L. — Adv. Agron., 1964, 16, p. 197—248.

В. А. Агајев, З. Р. Мөвсүмов, В. М. Семјонов, О. А. Соколов

БИТКИЧИЛИК МӘҺСУЛЛАРЫНДА НИТРАТЛАРЫН МИГДАРЫ ВӘ ОНЛАРЫН ТОПЛАНМАСЫНЫН АГРОЕКОЛОЖИ ШӘРАИТИ

Бир-бириндән кәскин фәргләнән 2 мүхтәлиф агроеколожи шәраитдә нитратларын биткичилик мәһсулларында топланмасы өјрәнилмишдир. Бунун үчүн Бакы шәһәри вә Москва вилајәти Серпухов рајонунун тичарәт шәбәкәләриндә сатылан мүхтәлиф тәрәвәз вә көјәрти нүмунәләри алынмыш вә онларын тәркибиндә топланан нитратларын мигдары тә'јин едилмишдир.

Бундан башга өртүлү грунт шәраитиндә кичик саһәләрдә азот күбрәләрин доза вә верилмә үсулларынын тәрәвәз биткиләриндә нитратларын топланмасына тә'сирини өјрәнмәк мәгсәдилә тәчрүбәләр апарылмышдыр. Мүәјјән едилмишдир ки, тәрәвәз биткиләринин тәркибиндә нитратларын мигдары биткиләрин биоложи хүсусијјәтләриндән, онларын әкилмә вә јығылма вахтларындан асылы олараг дәјишилир. Өртүлү грунт шәраитиндә бечәрилән јарпаглы тәрәвәзләрдә нитратлар даһа чох топланыр. Сахлама мүддәти артдыгча, нитратларын мигдары азалыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1987, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1987, № 3

УДК 582.288

Р. М. ЯХЬЯ-ЗАДЕ

ОНТОГЕНЕЗ НЕМАТОФАГОВЫХ ГИФОМИЦЕТОВ ПРИ САПРОТРОФНОМ И ВИТАЛЬНО-БИОТРОФНОМ ПИТАНИИ

Сектор микробиологии АН АзССР

Обсуждается значение различных способов питания для онтогенетического развития нематофаговых гифомицетов. Выявлено, что при сапротрофном питании происходит неполное развитие онтогенеза грибов, их жизненный цикл укорачивается, выпадает диплофаза, инфекционная луковица как стадия в этих условиях не формируется. Установлена функциональная значимость витальной биотрофии для онтогенеза грибов, которая обеспечивает ассимиляцию метаболитов, извлекаемых из живых нематод, необходимых для развития инфекционной луковицы и прохождения процесса кариогамил с последующими делениями, ведущими к рекомбинации и гаплоидизации ядер — гамет. В процессе хищничества у исследованных видов грибов осуществляется последовательная смена двух способов питания — паразитного на сапротрофный. Полное развитие онтогенеза грибов происходит при наличии смешанного сапротрофного и витально-биотрофного питания.

Эволюционно сложившиеся в почвенных биоценозах трофические связи между хищными гифомицетами и микроскопическими нематодами, помимо чисто прикладных аспектов, содержат вопросы, вклинивающиеся в сферу теоретических проблем современной микологии. Одним из таких вопросов, имеющих важное теоретическое значение, несомненно, является выяснение характера трофизма грибов при хищничестве.

В основу теоретических представлений о характере нематофагового питания грибов легки результаты оценки жизненного состояния жертвы, выявляемые на различных стадиях хищничества посредством микроскопических наблюдений [3, 4].

Необходимо отметить, что до сих пор, в качестве главного критерия, оценивающего жизненное состояние жертвы в ходе хищничества, принималось наличие или отсутствие ее подвижности, что приравнивалось живому и мертвому состоянию нематоды. Интересно подчеркнуть, что авторы, использовавшие один и тот же принцип оценки, пришли к совершенно противоречащим друг другу результатам [3, 4]. Очевидно, такие различия в оценке связаны с тем, что наблюдения под световым микроскопом, без применения специальных красителей, не позволяют разграничивать живое состояние от мертвого, тем более что прекращение подвижности жертвы не обязательно должно совпадать с ее умерщвлением. Последнее, видимо, и послужило основанием для субъективизма в оценке состояния нематод в процессе хищничества.

Возможность диагностики живых и мертвых нематод методом микролюминесцентного анализа показана на примере культур Aphelenchus avenae и Ditylenchus destructor [2].

При суправитальном люминесцентно-микроскопическом изучении

поведения ядер нематофаговых гифомицетов нами обнаружено, что нематоды, находящиеся на разных стадиях хищничества, окрашиваются акридиновым оранжевым дифференциально — или в бледно-зеленый или же в ярко-зеленый и оранжево-красный цвета. В то же время выявилось, что живые активно двигающиеся нематоды окрашиваются в бледно-зеленый цвет, а предварительно умерщвленные УФ-облучением (10^4 эрг/мм^2) или нагреванием (+65°С — 5 мин) окрашиваются в оранжево-красный и ярко-зеленый цвета. Равно как и последние, окрашиваются и трупы животных, образующиеся при отмирании части популяции нематод Aguillula aceti, культивируемой в лаборатории.

Полученные результаты позволили принять дифференцированность окраски нематод, проявляющуюся на разных стадиях хищничества, соответствующей живому (бледно-зеленая окраска) и мертвому (ярко-зеленая и оранжево-красная окраска) состоянию жертвы.

Микроскопические препараты, содержащие картины хищничества, готовили следующим способом. В стерильную чашку Петри (*d*—90 мм) помещали простерилизованные кипячением в дистиллированной воде (20 мин) пропитанные ею поролоновый диск (*d*—85 мм, *h*—5 мм), а затем фильтровальную бумагу того же диаметра. На поверхность фильтровальной бумаги раскладывали 10 сухих стерильных покровных стекол (18×18 мм), на которые наносили по капле суспензии живых нематод и конидий гриба из расчета примерно 20—25 и 4—5 соответственно, на стерильной дистиллированной воде с pH — 7,0.

В качестве тест-объекта для изучения хищничества использовалась культура уксусных нематод Anguillula aceti, поддерживаемая в лаборатории. По истечении четырехсуточной инкубации при +26°С в условиях описанной влажной камеры, препараты окрашивали акридиновым оранжевым (1:50000), приготовленном на фосфатном буфере pH — 3,5 [1]. Наблюдения вели под микроскопом МЛ-2 с иммерсионным объективом ×90.

Данные по люминесцентно-микроскопической оценке состояния нематод в процессе хищничества, полученные на представителях разных родов нематофаговых грибов, приведены в таблице. Все данные представлены в таблице в виде дробей, где в числителе отражено количество наблюдений со светло-зеленой окраской, а в знаменателе с яркой оранжево-красной и зеленой соответственно.

Микроскопически акт хищничества сопровождается несколькими последовательно протекающими морфологическими состояниями, которые можно обозначить следующими стадиями:

1) улавливание и фиксация нематоды структурой ловчего аппарата;

2) формирование инфекционной луковицы;

3) рост ассимилятивных гиф.

В свою очередь последнюю стадию хищничества для удобства расчленим на 3 фазы:

1) рост трофических гиф до 0,3 длины тела жертвы;

2) ассимилятивные гифы заполняют внутреннюю полость нематоды от 0,3 до 0,5 ее длины;

3) ассимилятивные гифы заполняют полость жертвы от 0,5 до 1,0 ее длины.

Как видно из таблицы, на первых двух стадиях хищничества, т. е.

с момента фиксации (улавливания) животного ловчим приспособлением, включая и время полного формирования инфекционной луковицы, все рассмотренные виды грибов поддерживают с нематодой прижизненную связь, о чем свидетельствует характер флуоресценции жертвы. Это в свою очередь говорит о существовании биотрофного питания на данных стадиях онтогенеза грибов при хищничестве.

На начальной фазе роста ассимилятивных гиф, когда их длина не превышает 0,3 длины тела жертвы, наблюдается незначительный сдвиг к сапрофитизму. На второй фазе роста ассимилятивных гиф, при заполнении гифами грибов внутренней полости нематод от 0,3 до 0,5 их длины, отмечается существенный переход от биотрофности к сапрофитизму.

На третьей фазе роста ассимилятивных гиф нематоды окрашиваются только в ярко-зеленый и оранжево-красный цвета, что, по сути, свидетельствует о полном переходе (переключении) грибов к сапрофитному питанию (см. таблицу).

Люминесцентно-микроскопическая оценка жизненного состояния нематод на различных стадиях хищнического акта

Вид	Колич., наблюдений	Стадия хищничества				
		ловчие аппараты	инфекционная луковица	ассимилятивные гифы		
				1	2	3
Arithrobotrys compacta Mecht.	540	126/0	90/0	97/6	45/35	0/141
Arithrobotrys kirghizica Sopr.	491	105/0	83/0	69/2	53/41	0/138
Arithrobotrys oligospora Fres.	605	153/0	72/0	103/7	43/22	0/205
Candelabrella musiformis (Drechs.) Rifai et Cooke	720	182/0	100/0	92/5	84/67	0/190
Dactylariopsis brochopaga (Drechs.) Mecht.	563	140/0	81/0	89/11	50/68	0/124
Golovinia eudermata (Drechs.) Mecht.	517	111/0	62/0	71/4	49/42	0/178
Nematophagus azerbaidzhanicus Mecht.	652	137/0	90/0	75/9	78/51	0/212

Примечание: в числителе дробей отражено количество наблюдений со светло-зеленой окраской (живые нематоды); в знаменателе — с яркой оранжево-красной и зеленой окраской (мертвые нематоды).

Питание грибов прижизненными метаболитами жертвы, на наш взгляд, начинается после фиксации нематоды и осуществляется клетками ловчего аппарата. На этой стадии хищничества оно характеризуется как витально-биотрофное.

Таким образом, ловчие приспособления в виде колец и кольцеобразных сплетений помимо функции захвата и фиксации жертвы выполняют и трофическую функцию, а также и функцию органа декариотизации [7], т. е. являются структурами, обладающими мультифункциональными свойствами.

Стадия хищничества, начавшаяся с момента прободения кутикулы жертвы выростом, образовавшимся из клетки ловчего аппарата, и завершающаяся временем его полного развития в инфекционную луковицу, происходит в условиях витально-биотрофного питания.

На сбалансированных (маркированных) гетерокарионах нематофаговых грибов нами выявлен закономерный выход рекомбинантов, который осуществлялся в условиях совмещенного биотрофно-витального и сапротрофного питания [5, 6]. При сапротрофном питании грибов, т. е. при исключении из диеты нематод, выход рекомбинантов на сбалансированных гетерокарионов не регистрировался [5, 6].

В то же время данные, полученные при суправитальном люминесцентно-микроскопическом изучении поведения ядер нематофаговых гифомицетов, свидетельствовали о происходящей в процессе хищничества смене ядерных фаз, причем кариогамия (диплоидизация) и последующее деление, ведущее к гаплоидизации ядер, наблюдались исключительно только в структурах инфекционных луковиц [7, 8].

Трофологические исследования, проведенные нами, показали, что при сапротрофном питании на полноценной среде, содержащей 20 аминокислот, 17 витаминов, углеводы, источники липидов, предшественники пуриновых и пиримидиновых оснований, а также все необходимые минеральные компоненты формирование инфекционных луковиц не происходит. Развитие инфекционных луковиц и прохождение кариогамии с последующей гаплоидизацией дочерних ядер осуществляется только при наличии витальной биотрофии, обеспечиваемой с помощью актов хищничества. Отмечая сложный характер ауксогетеротрофности на стадии формирования инфекционной луковицы, можно предположить, что в ходе витально-биотрофного питания при хищничестве грибы метаболизируют и более сложные соединения, возможно, молекулы определенных и-РНК или даже макромолекулы определенных ферментов, которые каким-то способом транспортируются в их клетки и включаются в систему биосинтеза, восполняя недостающие звенья в цепях их биохимических реакций на данной стадии онтогенеза.

Таким образом, функциональная значимость витальной биотрофии при хищничестве сводится к ассимиляции метаболитов, извлекаемых из живых нематод, необходимых для развития морфогенеза инфекционной луковицы (гомолога аска) и прохождения процесса кариогамии с последующими делениями, ведущими к генетической рекомбинации и гаплоидизации ядер—гамет [8].

При сапротрофном питании происходит неполное развитие онтогенеза грибов, их жизненный цикл сокращается (укорачивается), наблюдается чередование мицелиального роста и формирование конидиеносцев и конидиального спороношения, а у некоторых видов и улавливающих приспособлений, что соответствует гаплоидной и дикарнотической фазе. Из жизненного цикла грибов при сапротрофности выпадает диплофаза, а инфекционная луковица как стадия онтогенеза в этих условиях не образуется.

В экспериментальных условиях, создаваемых исключительно для проявления хищничества, когда в среде (стерильной дистиллированной воде) наряду с конидиями или обрывками мицелия присутствуют тщательно промытые нематоды, грибы формируют ловчие структуры (дикарнотическая фаза), улавливают животных, развиваются инфекционные луковицы (диплофаза; начало истинной гаплофазы), происходит рост ассимилятивных гиф (гаплофаза), которые в конечном счете заполняют всю внутреннюю полость жертвы. В таких условиях, из-за отсутствия питательных веществ в среде дальнейший рост ассимилятивных гиф прекращается. Разрастание ассимилятивных гиф с выходом их наружу происходит при сапротрофном питании, т. е. после добавления в среду питательного раствора. При этом они разрастаются в обычные гифы мицелия, анастомозируют с другими рядом лежащими гифами, формируют конидиеносцы, на которых в свою очередь, образуются конидии.

На основании полученных данных можно заключить, что у исследованных видов нематофаговых грибов полное развитие онтогенеза, сопровождающееся чередованием ядерных фаз в жизненном цикле осуществляется только при наличии смешанного сапротрофного и витально-биотрофного питания.

Взаимоотношения, устанавливаемые и поддерживаемые улавливающими структурами грибов с живыми нематодами вплоть до начала формирования инфекционных луковиц, позволяют характеризовать их как связи эктопаразита с хозяином.

Развитие инфекционной луковицы и начальная фаза роста ассимилятивных гиф происходит в условиях эндопаразитизма.

Распространение ассимилятивных гиф в теле хозяина у исследованных видов нематофаговых грибов носит выраженный диффузный характер.

Таким образом в процессе хищнического акта осуществляется последовательная смена двух способов питания — паразитного на сапрофитный.

По способу питания нематофаговые грибы нельзя отнести ни к истинным сапротрофам, или паразитам, ни к факультативным сапротрофам, или паразитам. Их полный цикл развития сопряжен с двойственным характером питания сапротрофно-паразитно-сапротрофным.

Следует особо подчеркнуть, что на стадии развития инфекционной луковицы паразитизм носит обязательный характер, хотя специализация в отношении выбора хозяина у нематофаговых гифомицетов не обнаружена и все они являются полифагами микроскопических нематод.

Литература

1. Зеленин А. В. Взаимодействие аминопроизводных акридина с клеткой. — М.: Наука, 1971. — 231 с.
2. Курт Л. А. О возможности применения микролюминесцентного метода для дифференциальной диагностики живых и мертвых червеобразных нематод. — Бюл. ВИГИС. М., 1973, в. 11, с. 56—60.
3. Мехтиева Н. А. Хищные нематофаговые грибы—гифомицеты. — Баку: Элм, 1979. — 242 с.
4. Соврунов Ф. Ф. Хищные грибы—гифомицеты и их применение в борьбе с патогенными нематодами. — Ашхабад, 1958. — 306 с.
5. Яхья-заде Р. М. Выход рекомбинантов из гетерокарионов хищного гриба Arthrobotrys oligospora после стадии хищничества. — Тез. V научной конференции по споровым растениям Закавказья. Баку, 1979, с. 111.
6. Яхья-заде Р. М. Выход рекомбинантов из гетерокарионов хищного гриба Arthrobotrys musiformis после акта хищничества. — Тез. VI съезда ВМО АН СССР. Рига, 1980, т. 1, с. 73.
7. Яхья-заде Р. М. Некоторые особенности кариологии почвенных хищных гифомицетов. — Тез. I научной сессии отделений Закавказских республик ВМО АН СССР. Баку, 1977, с. 32—33.
8. Яхья-заде Р. М. Смена ядерных фаз в онтогенезе нематофаговых гифо-

мицетов при хищном питании. — Тез. VII делегатского съезда ВБО АН СССР. Л., 1983, с. 121.

Р. М. Јаһјазадә

САПРОТРОФ ВӘ ВИТАЛ БИОТРОФ ГИДАЛАНМА ЗАМАНЫ НЕМАТОФАГ ГИФОМИТСЕТЛӘРИН ОНТОКЕНЕЗИ

Мәгаләдә нематофаг гифомитсетләрин онтокенетик инкишафы үчүн мүхтәлиф гидаланма үсуллары верилир. Көбәләкләрин ахырадәк инкишаф тсикли сапротроф вә витал биотроф гарышыг гидасынын иштиракилә һәјата кечир.

МҮНДӘРИЧАТ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ман. руб. 20 гәп. коп.

Индекс 76396