

17-169/1
4

ISSN 0132-6112

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

4 • 1981

1546

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

Х Ə Б Ə Р Л Ə Р И

И З В Е С Т И Я

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

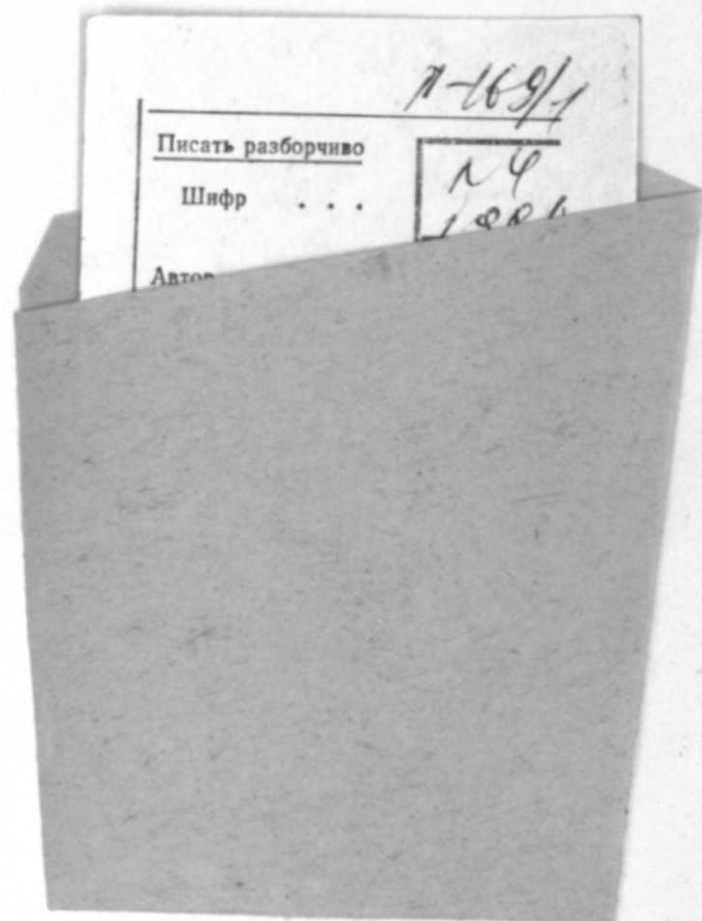
СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

4



1981

„ЕЛМ, НƏШРИЈАТЫ – ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ – БАКУ



УДК 575.24 : 612, 419 : 546, 16 : 577, 16

В. Ю. АХУНДОВ, А. А. АЛИЕВ, А. Э. КУЛЬГАВИН, Т. Н. САРИНА

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО И РАЗДЕЛЬНОГО ЭКЗОГЕННОГО
ВВЕДЕНИЯ ВИТАМИНОВ НА УРОВЕНЬ АБЕРРАЦИЙ ХРОМОСОМ
КРЫС, ИНДУЦИРОВАННЫХ ФТОРИСТЫМ НАТРИЕМ
В ПОДОСТРОМ ОПЫТЕ**

В предыдущем сообщении было показано, что одномоментная пероральная затравка белых крыс фтористым натрием — химическим соединением, широко применяющимся в цветной металлургии, в остром опыте приводит к увеличению уровня аберраций в костном мозге бедренных костей. Также было показано, что предварительное экзогенное введение животным витаминов Е, А и С в комплексе и отдельно способствует предохранению генетического аппарата клеток от мутагенного воздействия, индуцированного фтористым натрием [1].

Целью настоящей работы было изучение в подостром опыте на тесте млекопитающих цитогенетической активности фтористого натрия и возможного антимуtagenного эффекта витаминов Е, А и С.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Белые беспородные половозрелые крысы со средним весом 180—200 г, предварительно разделенные на пять групп, содержались в течение 14 дней на общевиварном рационе. Затем, в течение 14 дней третья группа получала перорально подсолнечное масло 0,5 мл/100 г веса; четвертая группа—комплекс витаминов Е (α -токоферол; 1,5 мг/100 г), А (ретинол; 30 МЕ/100 г) и С (аскорбиновая кислота; 1,5 мг/100 г); пятая—Е (α -токоферол, 1,5 мг/100 г). Через 14 дней ежедневно в продолжение всего эксперимента 2—5 группы подвергались пероральной затравке фтористым натрием в концентрации 1/10 ЛД₅₀ (0,32 мгF/100 г веса). Ежедневно в течение всего эксперимента подопытные животные 3—5 групп получали перорально витамины по схеме, указанной выше. Первая группа—интактные животные содержались на общевиварном рационе. Животных забивали декапитацией через 1, 2 и 3 месяца с момента первого введения фтористого натрия. Исследовалась динамика выхода аберраций в анафазных клетках костного мозга бедренных костей по стандартной методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты эксперимента, сведенные в таблицу, отражают достоверное увеличение уровня аберраций, индуцированных фтористым натрием в клетках костного мозга бедренных костей крыс. Причем, с уве-

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: В. Р. Волобуев (главный редактор, М. А. Топчибашев, М. Г. Абуталымбов, У. К. Алекперов, Д. А. Алиев, С. А. Алиев, Г. Г. Гасанов (зам. гл. редактора), Н. А. Мехтиева, Н. Х. Мехтiev, М. А. Мусаев, И. Д. Мустафев (зам. гл. редактора), М. А. Мехтиева (ответственный секретарь).

© Издательство «Элм», 1981 г.

Влияние комплексного и раздельного применения витаминов Е, А и С на уровень аббераций хромосом, индуцированных фтористым натрием в клетках костного мозга бедренных костей крыс

Сроки забивки, через	Вариант	Кол-во животных	Всего анафаз	Нормальные анафазы	Измененные анафазы* td	
					число	%
1 месяца	Контроль	5	1099	1079	20	1,8 ± 0,4
	NaF	5	1514	1375	139	9,11 ± 0,74
	Масло + NaF	5	1754	1596	158	9,01 ± 0,68
	Е, А, С + NaF	5	1874	1826	48	3,9 ± 0,47, 0,8
	Е + NaF	5	1930	1847	83	3,0 ± 0,4 7,2
2 месяца	Контроль	5	1116	1095	21	1,9 ± 0,41
	NaF	5	1118	975	143	12,79 ± 0,99
	Масло + NaF	5	1114	993	119	10,68 ± 0,93
	Е, А, С + NaF	5	1049	1017	32	3,05 ± 0,53 8,7
	Е + NaF	5	1057	1011	46	3,47 ± 0,7 8,03
3 месяца	Контроль	5	1122	1098	24	2,13 ± 0,44
	NaF	5	1175	1052	123	14,72 ± 1,03
	Масло + NaF	5	1122	1053	69	11,3 ± 0,99
	Е, А, С + NaF	5	1074	1038	36	3,35 ± 0,55 9,6
	Е + NaF	5	1102	1062	40	3,62 ± 0,57 9,4

* Достоверность вычислена по отношению к варианту, где животные получали только NaF.

личением времени введения фтористого натрия количество аббераций возрастает.

Введение подсолнечного масла, которое являлось растворителем жирорастворимых витаминов Е и А, не изменяло или изменяло не достоверно уровень аббераций, индуцированных мутагеном.

В то же время, ежедневное пероральное введение витаминов как в комплексе, так и витамина Е, приводит к достоверному снижению уровня аббераций, индуцированных фтористым натрием.

Антимутагенные свойства витаминов, видимо, в первую очередь связаны с их антиокислительными свойствами. В большей степени это предположение относится к витамину Е, так как известно, что токоферолы обладают ярко выраженными свойствами снижения перекисного окисления липидов и предотвращения образования в клетке свободных радикалов [2].

Таким образом, эксперимент в подостром опыте подтвердил данные острого опыта о том, что витамины Е, А и С обладают антимутагенными свойствами, показанными на фоне индукции мутаций промышленным мутагеном.

Литература

1. Абутадыбов М. Г., Ахундов В. Ю., Алекперов У. К. и др. Влияние комплекса витаминов на уровень аббераций хромосом, индуцированных фтористым натрием. В сб.: «Критерии необходимых и достаточных тест-систем для идентификации потенциальных мутагенных и канцерогенных факторов в окружающей среде». М., 1978, 33—34.
2. Губский Ю. И. Регуляция перекисного окисления липидов в биологических мембранах. В сб.: «Биохимия животных и человека», Киев, «Наукова думка», 2, 1978, 78—84.

Институт ботаники

В. Я. Ахундов, А. А. Элиев, А. Е. Кулгавия, Т. Н. Сарина

УЗУН МУДДЕТЛИ ТЭЧРҮБЭДЭ NaF-ий ТЭСИРИ ИЛЭ СИЧОВУЛААРЫН ХРОМОСОМЛААРЫНДА ЭМЭЛЭ КЭЛЭН ДЭЖИШИЛМЭЛЭРЭ ЭКЗОКЕН ЖОЛУ ИЛЭ БИРЛИКДЭ ВЭ АЖРЫЛЫГДА ВЕРИАМИШ ВИТАМИНЛАЭРИН ТЭСИРИ

Узун мүддэтлї тэчрүбэдэ NaF-ий тэсири илэ аг сичовулаарда эмэлэ кэлэн мутасијалара гаршы регоз жолу илэ бирикдэ вэ ажрылыгда Е, А вэ С витаминлэрини ситокенетик тэсири өјрөнїлмишир. Беш група бөлүмүш чаньлар 14 күн эриндэ (үмүми вивариум рационда) сахланьмышдыр. Ондаан сонра 14 күн III група перорол оларга 0,5 мл/100 г күнөбахан жагы, IV група Е (α-токоферол; 1,5 мл/100 г), А (ретинол; 30 МЕ/100 г, С аскорбин туршусу; 1,5 мл/100 г) витаминлэр комплекси верилмишир. 14 күндөн сонра II—V—группалар 3 аж эриндэ һәр күн NaF-ла (1/10 АД₅₀: 0,32 мл/100 г чэкијэ) перорол жол илэ зөһрөлөндирилер. III группарыи сичовулаарына 3 аж эриндэ јухарьда көстөрилэн гатылыгда күнөбахан жагы вэ витаминлэр верилмишир. Контрол группу (I) исе үмүми виварион рационда сахланьмышдыр. Нэтичэдэ маълум олмушдур ки, NaF-ий тэсири илэ сичовулаарыи буд сүмүк илијини анафаз хүмөјрэлэриндэ мутасија дэрчэси артмышдыр. Нэмчинии бу асыламыг дахил етмэ вахтын илэ артмасы илэ мутасибдир. Күнөбахан жагы мутакенин тэсири илэ јарадымыш абберасијаныи сәвијјэсини дэјишмир. Сүмүк илији хүмөјрэлэриндэ хромосомларыи дэјишкәлик сәвијјэсини витаминлэр ажрылыгда (α-токоферол) вэ бирикдэ кээрэ чарпа-чаг дэрчэдэ азалдыр.

УДК 581.3 : 581.17

Э. А. КУРБАНОВ

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ МИКРОСПОРОГЕНЕЗА ЗИЗИФОРЫ И ЧЕБРЕЦА

Губоцветные (*Labiatae* Juss.) являются одним из крупных семейств. Представители этого семейства встречаются на всех континентах, кроме Антарктиды. Они хорошо приспосабливаются к разным экологическим условиям. Поэтому в эволюционном отношении они занимают особое место. Для уточнения видового разнообразия приходится использовать разные методы. Учитывая это, мы сочли нужным изучить ультраструктуру процесса микроспорогенеза у представителей двух родов этого семейства губоцветных.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования были *Ziziphora biebersteiniana* A. Grossh., *Thymus karamarjamicus* Klok et Shost., собранные нами в 1971 г. из Геокчайского и Кедабекского районов Азербайджана и интродуцированные в Ботаническом саду Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

Сбор материала для лабораторного анализа проводился до цветения растений. Собранный материал для изучения процессов дифференциации археспориальных клеток, мейоза и образования тетрад микроспор фиксировался в жидкости Карнуа 6:3:1, временные и постоянные препараты обоих видов исследовались с помощью разных световых микроскопов МБИ-3 и МБИ-6. А для исследования ультраструктуры микроспороцита и клеток стенки пыльника часть материала была зафиксирована по Паладе [10]—2% с экспозицией фиксации в 2 ч. при 0°C на льду. После фиксации материал подвергался дегидратации; пропитывание проводилось по методу Лафта [9] с использованием Эпон 812. Ультратонкие срезы были получены на чешском автоматическом ультрамикротоме BS 490 А. Деконтрастацию срезов проводили уранилацетатом. Срезы, монтированные на формваровую пленку, исследовались и фотографировались под электронным микроскопом JEM-100 В. Работа проводилась в лаборатории цитозембриологии Института ботаники АН Азербайджанской ССР в 1976—1977 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дифференциация молодых тычинок у зизифоры биберштейна в условиях интродукции начинается в начале мая, а у чебреца карамарьямского — в конце апреля. В препарированных молодых бутонах (высота 3 мм) ясно различаются у зизифоры биберштейна — 2 тычинки, а у чебреца карамарьямского — 4. На этой стадии в тычинках начи-

нается дифференциация первичных археспориальных клеток из клеток меристемы пыльника.

У зизифоры биберштейна археспориальные клетки дифференцируются в материнские клетки микроспороцитов во второй половине мая, а у чебреца карамарьямского — в первой половине мая. Микроспороциты увеличиваются в размерах, округляются и обособляются, в них начинается мейоз. Первое и второе деление мейоза в микроспороцитах обоих видов протекает нормально. Тип образования тетрад микроспор у изученных видов зизифоры и чебреца — симультанный. Сформировавшаяся стенка пыльника у зизифоры и чебреца состоит из четырех слоев клеток: эпидермиса, фиброзного, промежуточного и тапетального.

Ко времени начала мейоза в пыльниках обоих видов происходит четкая дифференциация клеток стенки пыльника. К концу формирования тетрад микроспор и в начале одноядерной фазы пыльцы цитоплазма клеток эпидермиса стенки пыльника претерпевает наиболее сложный метаморфоз и сильно вакуолизируется. Ядро клеток эпидермиса стенки пыльника удлиненное, оболочка ядра двумембранная, ядрышко мелкое. В цитоплазме клетки эпидермиса стенки пыльника наблюдаются многочисленные простые и сложные крахмальные зерна, хромопласты, митохондрии, рибосомы, эндоплазматический ретикулум и другие органеллы.

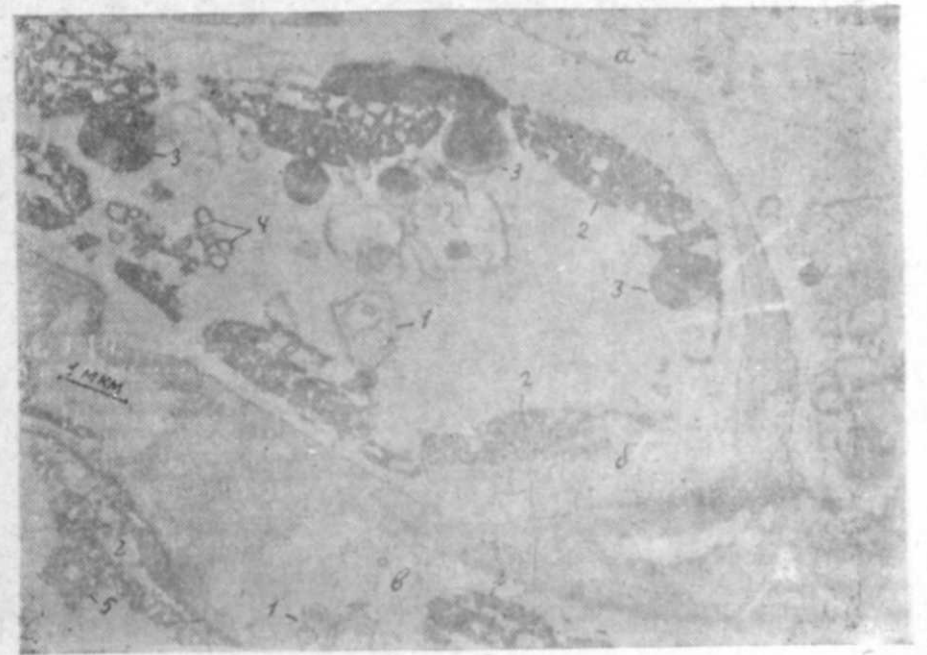


Рис. 1. Ультратонкий срез клетки стенки пыльника зизифоры биберштейна до формирования тетрады микроспор.

а — фрагмент эпидермиса; б — эндотеций (фиброзный слой); в — промежуточный слой; 1 — тапетум (выстилающий слой); 1 — сложные крахмальные зерна; 2 — микроядрышки; 3 — пластыди с простыми и сложными липидными глобулами; 4 — крахмальные зерна; 5 — орбикулы (тела Убиша). 10000^x

Второй слой клеток стенки пыльника — фиброзный (эндотеций); по сравнению с клетками эпидермиса по ширине они мало изменяются (рис. 1, б). Оболочка клеток эндотеция слабо развита, они сообщаются между клетками эпидермиса многочисленными плазмодесмами. Цитоплазма клеток эндотеция рано начинается вакуолизироваться. Ядро эндотеция в это время прижато вакуолями к внутренней стенке клеточной оболочки. Цитоплазма ядра клеток эндотеция электронно плотная, не вакуолизирована, митотически более активна. Однако в начале одноядерной фазы пыльцы ядро клеток эндотеция сжимается, удлиняется и уменьшает свой объем. Ядрышко ядер клеток эндотеция стенки пыльника имеет гранулярную структуру, по своей электронной плотности напоминает рибосомные частицы. Цитоплазма клеток эндотеция стенки пыльника содержит в основном пластиды, которые с развитием и ростом тычинок превращаются в хлоропласты. Митохондрии, аппарат Гольджи, рибосомы и другие органеллы в цитоплазме клеток эндотеция представлены в малом количестве.

Третий слой клеток стенки пыльника — промежуточный — развивается и формируется, как и предыдущие слои стенок пыльника, до начала формирования тетрад микроспор (рис. 1, в). Клетки промежуточного слоя до образования тетрад микроспор не вакуолизированы, цитоплазма электронно более плотная. Ядра клеток промежуточного



Рис. 2. Ультратонкий срез клетки стенки пыльника чебреца карамарьямского на стадии одноядерной пыльцы.

а — эпидермис; б — эндотеций (фиброзный слой); в — промежуточный слой; 1 — тапетум; 2 — ядро; 3 — оболочка тонопласта; 4 — цитоплазма клеток эндотеция; 5 — митохондрии; 6 — амилопласты с овальными осмиофильными глобулами; 7 — крахмал; 8 — мелкие сферические осмиофильные глобулы; 9 — интина одноядерной пыльцы; 10 — экзина одноядерной пыльцы; 11 — одноядерное пыльцевое зерно; 15 000 \times .

слоя митотически более активны. Однако в начале одноядерной фазы пыльцы клетки промежуточного слоя сжимаются, удлиняются и уменьшают свой объем. Цитоплазма клеток промежуточного слоя стенки пыльника содержит пластиды и, в основном, лейкопластиды. Другие органеллы — митохондрии, аппарат Гольджи — слабо развиты, ядерная плазма гранулярная.

Последний внутренний слой клеток стенки пыльника у зизифоры биберштейна и чебреца карамарьямского — тапетальные клетки (рис. 2). В отличие от предыдущих клеток стенки пыльника тапетальные клетки заполнены густым содержимым. Клетки тапетума пыльников у зизифоры и чебреца богаты нуклеопротеидами, аскорбиновой кислотой, жирами, крахмалами, наблюдаются пластиды, митохондрии, диктиосомы, рибосомы, осмиофильные глобулы и другие везикулярные соединения.

В конце развития тетрад микроспор, эндоплазматическая сеть тапетальных клеток зизифоры биберштейна значительно увеличивается. На поверхности оболочек клеток тапетума образуются электронно плотные, мелкие сферические тельца. Они развиваются и, сливаясь между собой, образуют электронно более плотную, звездообразную структуру орбикулы (тельца Убиша) (рис. 1, 5). Наши данные по развитию

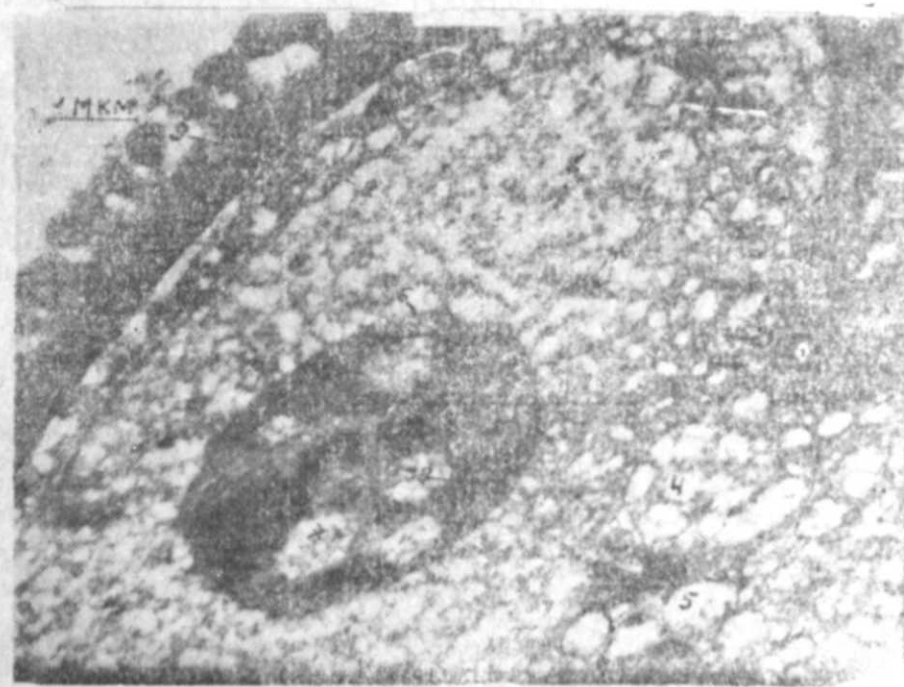


Рис. 3. Фрагмент ультратонкого среза от шестибороздной пыльцы чебреца карамарьямского.

1 — ядро с карноплазмой; 2 — двумембранная ядерная оболочка; 3 — аппарат Гольджи в ядерной плазме; 4 — сложные крахмальные зерна в амилопласте пыльцы; 5 — простые крахмальные зерна в цитоплазме одноядерной пыльцы; 6 — ядрышко; 7 — светлые участки ядрышка с амилопластами; 8 — липидные тела; 9 — экзина одноядерной пыльцы. 17 000 \times .

Второй слой клеток стенки пыльника — фиброзный (эндотеций); по сравнению с клетками эпидермиса по ширине они мало изменяются (рис. 1, б). Оболочка клеток эндотеция слабо развита, они сообщаются между клетками эпидермиса многочисленными плазмодесмами. Цитоплазма клеток эндотеция рано начинается вакуолизироваться. Ядро эндотеция в это время прижато вакуолями к внутренней стенке клеточной оболочки. Цитоплазма ядра клеток эндотеция электронно плотная, не вакуолизирована, митотически более активна. Однако в начале одноядерной фазы пыльцы ядро клеток эндотеция сжимается, удлиняется и уменьшает свой объем. Ядрышко ядер клеток эндотеция стенки пыльника имеет гранулярную структуру, по своей электронной плотности напоминает рибосомные частицы. Цитоплазма клеток эндотеция стенки пыльника содержит в основном пластиды, которые с развитием и ростом тычинок превращаются в хлоропласты. Митохондрии, аппарат Гольджи, рибосомы и другие органеллы в цитоплазме клеток эндотеция представлены в малом количестве.

Третий слой клеток стенки пыльника — промежуточный — развивается и формируется, как и предыдущие слои стенок пыльника, до начала формирования тетрад микроспор (рис. 1, в). Клетки промежуточного слоя до образования тетрад микроспор не вакуолизированы, цитоплазма электронно более плотная. Ядра клеток промежуточного



Рис. 2. Ультратонкий срез клетки стенки пыльника чебреца карамарьянского на стадии одноядерной пыльцы.

а — эпидермис; б — эндотеций (фиброзный слой); в — промежуточный слой; г — тапетум; 1 — ядро; 2 — оболочка тонопласта; 3 — цитоплазма клеток эндотеций; 4 — митохондрии; 5 — амилопласты с овальными осмиофильными глобулами; 6 — крахмал; 7 — мелкие сферические осмиофильные глобулы; 8 — интина одноядерной пыльцы; 9 — экзина одноядерной пыльцы; 10 — одноядерное пыльцевое зерно; 15 000 \times .

слоя митотически более активны. Однако в начале одноядерной фазы пыльцы клетки промежуточного слоя сжимаются, удлиняются и уменьшают свой объем. Цитоплазма клеток промежуточного слоя стенки пыльника содержит пластиды и, в основном, лейкопластиды. Другие органеллы — митохондрии, аппарат Гольджи — слабо развиты, ядерная плазма гранулярная.

Последний внутренний слой клеток стенки пыльника у зизифоры биберштейна и чебреца карамарьянского — тапетальные клетки (рис. 2). В отличие от предыдущих клеток стенки пыльника тапетальные клетки заполнены густым содержимым. Клетки тапетума пыльников у зизифоры и чебреца богаты нуклеопротенами, аскорбиновой кислотой, жирами, крахмалами, наблюдаются пластиды, митохондрии, диктиосомы, рибосомы, осмиофильные глобулы и другие везикулярные соединения.

В конце развития тетрадмикроспор, эндоплазматическая сеть тапетальных клеток зизифоры биберштейна значительно увеличивается. На поверхности оболочек клеток тапетума образуются электронно плотные, мелкие сферические тельца. Они развиваются и, сливаясь между собой, образуют электронно более плотную, звездообразную структуру орбикулы (тельца Убиша) (рис. 1, 5). Наши данные по развитию

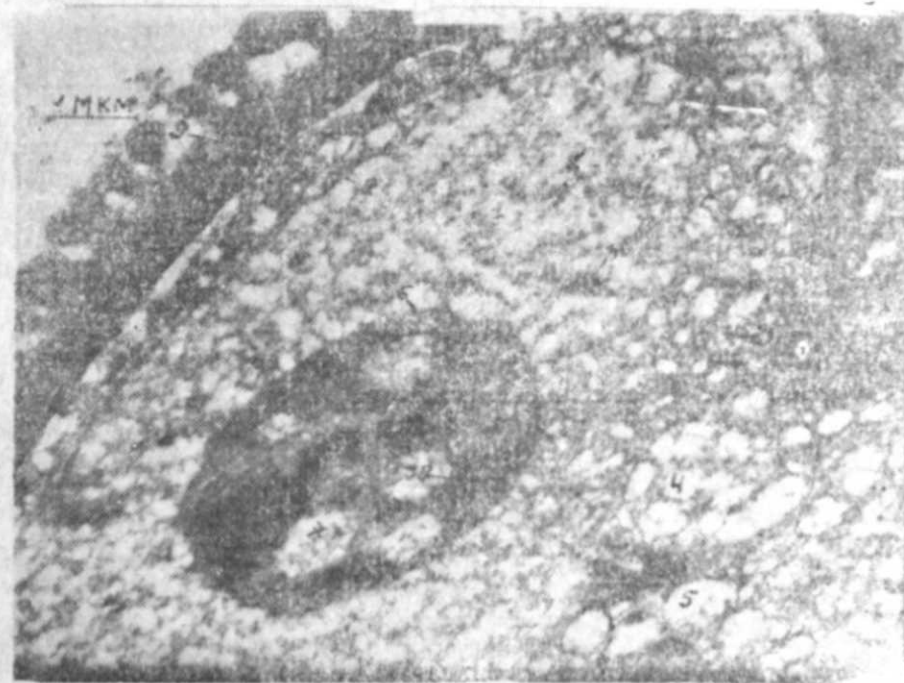


Рис. 3. Фрагмент ультратонкого среза от шестилобной пыльцы чебреца карамарьянского.

1 — ядро с кариоплазмой; 2 — двумембранная ядерная оболочка; 3 — аппарат Гольджи в ядерной плазме; 4 — сложные крахмальные зерна в амилопласте пыльцы; 5 — простые крахмальные зерна в цитоплазме одноядерной пыльцы; 6 — ядрышко; 7 — светлые участки ядрышка с амилопластами; 8 — липидные тела; 9 — экзина одноядерной пыльцы. 17 000 \times .

и формированию орбикулы в тапетальных клетках зизифоры биберштейна еще раз подтверждают обстоятельные работы отечественных и зарубежных ученых [1—8]. Ядра тапетальных клеток по форме округлые, по величине довольно крупные. Ядерная оболочка двумембранная. Ядрышко по форме округлое, крупное, по ультраструктуре электронно плотное. В матриксе ядрышка местами наблюдаются осмиофильные глобулы и светлые участки.

В одноядерной фазе развития пыльцы наблюдаются растворения оболочки клетки тапетума. А ее протопласт сжимается своей плазмолеммой к нижней оболочке клеток промежуточного слоя стенки пыльника.

Все клетки стенки пыльника сообщаются между собой плазмодесмами, и это, видимо, способствует использованию продуктов клетками тапетума из других клеток стенки пыльника и обеспечению развития и формирования пыльцевого зерна.

В конце образования тетрад микроспор плазмодесменная связь с клетками тапетума исчезает и начинается формирование оболочки пыльцы. В процессе развития и роста одноядерная пыльца в обоих видах зизифоры и чебреца принимает шестибороздную форму (рис. 3).

Одноядерная фаза пыльцевого зерна характеризуется высокой активностью метаболических процессов. Цитоплазма ее электронно плотная, наблюдается аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум, митохондрии, рибосомы, амилопласты и многие тубулярные образования.

Ядро одноядерной пыльцы крупное. Оно расположено в одной из лопастей пыльцы (рис. 3, 1). Ядрышко также крупное, яйцевидное. Матрикс ядрышка гранулированный, местами электронно плотный, имеет несколько светлых участков, наблюдаются овальные липидные тела и рибосомы.

Затем одноядерные пыльцевые зерна в результате двух митотических делений превращаются в созревшую шести- и восьмибороздную пыльцу с двумя спермиями и одной вегетативной клеткой.

Литература

1. Огородникова В. Ф. Ультраструктура тапетальных пленок пыльников *Triticum aestivum*, *Secale cereale*, *Avena sativa*. Тез. докл. X Всесоюз. конф. по электронной микроскопии, т. II, М., 1976, 380—383.
2. Резникова С. А. О взаимоотношениях тканей пыльника в процессе микроспорогенеза. Онтогенез, т. 4, 1973, № 1, 69—79.
3. Романов И. Д. Особенности развития пыльцы злаков и значение их для некоторых генетических исследований. «Генетика», т. 6, 1970, № 10, 11—23.
4. Чеботарь А. А. Эмбриология кукурузы. Кишинев, 1972.
5. Carniel K. Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen der Ubisch Körperentwicklung in der Gattung *Oxalis*. *Osterr. bot. Z.*, 114, 1967, N 5, p. 490—501.
6. Chebotar. A. A. Electron microscopy investigation. Ontogeny and the question of new formation of cell organelles. The XII Intern. Congr. genet. Japan., vol. II, Tokyo, 1968, p. 160—161.
7. Echlin P., Godwin H. The ultrastructure and ontogeny of pollen in *Helleborus foetidus* L. The development of tapetum and Ubisch bodies. *J. Cell. Sci.*, 3, 1968, N 2, p. 161—174.
8. Heslop-Harrison J. Ultrastructural study of pollen wall ontogeny in *Silene pendula*. *Grana Polynol.*, 4, 1963, p. 7—24.

9. Luft J. H. Improvements in epoxy resin embedding methods. *Journal of Biophysical and Biochemical Cytology*, 9, 1961, p. 409—414.

10. Palade G. E. A study of fixation for electron microscopy. *Journal of experimental Medicine*, 95, 1952, p. 285—298.

Институт ботаники

Е. Э. Гурбанов

КЭКЛИКОТУ ВЭ ДАГ НАНЭСИННИН МИКРОСПОРОКЕНЕЗИНИН УЛТРАСТРУКТУРАСЫНЫН МҮГАЈИСЭЛИ ТЭДГИГАТЫНА ДАИР

Додагчичэклилэр фэсилэсинин (*Labiatae* Juss) Абшеронда интродукција едиамини кэкликоту (*Thymus* L.) вэ даг нанэси *Ziziphora* L.) чинслэринин хэрэсиндэн бир нөвүн: (Гарамаржам кэкликоту *Thymus karamarjamiccus* Klok. et Shost) вэ биберштейн даг нанэси *Ziziphora blebersteiniana* A. grossh) биткилэринде микроспороситлэрин вэ тозалуугу диварчыг хүчээрлэринин ультраструктурасы мугајисэди тэдиг едиаминидир. Тэдигат этичесинде мүзјјөн едиаминидир ки, хэм микроспороситлэр, хэм дэ тозалуугу диварчыг хүчээрлэри вэ ультраструктураларынын инкишаф вэ формалашмасына көрө сјинјјат тэшкил едир. Бу, бир даһа хэмин нөвлэрин бир-биринэ јахын гоһум олмаларыны тэсдиг едир.

Анчаг мэлум едиаминидир ки, кэкликоту вэ даг нанэси нөвлэринде векетасиянын башланмасы, инкишаф фазаларында чинси органаларын јетишмэси, бөјүмэси вэ давамијјети вахтына көрө онлар бир-бириндэн фэрглэнирлэр.

УДК 581—13

Т. А. МЭММЭДОВ, Э. М. МЭММЭДОВ

**СОЈА БИТКИСИНДЭ АМИН ТУРШУЛАРЫНЫН МИГДАРЫНЫН
ДЭЈИШМЭСИНЭ ТОРПАГ НЭМЛИЈИНИН ТЭ'СИРИ**

Онунчу бешилликдә гаршыда дуран ән башлыча везифәләрден бири дә ичтимаи һејвандарлығы инкишаф етдирмәкдир. Мал-гаранын сајынын вә дири чәкисинин артырылмасында бөјүк рол ојнајан жүксәк кејфијјәт көстәричиләринә малик олан гиданын—мәһсулдар јем отларының бечәрилмәси күнүн вачиб мәсәләләриндән биридир.

Јем отларынын кејфијјәтиндән данышдыгда, биринчи нөвбәдә зүлалларын вә сәрбәст аминтуршуларынын, хусуси илә әвәзолунмаз аминтуршуларынын әһәмијјәтини гејд етмәк лазымдыр. Белә ки, инсан вә һејван организми тәрәфиндән синтез олуна билмәјән лизин, системин, һистидин, аркинин, треонин, метионин, валин, фенилаланин, лејсин, изолејсин вә триптофан кими амин туршулары, јалныз күндәлик гита васитәсилә организмә дахил олуp.

Јемчиликдә жүксәк зүлаллыг хассәсинә вә аминтуршулары илә зәнкәи олмасына көрә соја биткиси гијмәтли јем кими әвәзедилмәздир. Онун дәннндә вә еләчә дә векетатив органларында амин туршуларынын дәјишмә динамикасынын өјрәнилмәси вачибдир.

Н. С. Петинов вә Н. Ф. Берко[1] көстәрирләр ки, су гытлығы шәраитиндә бир чох кәнд тәсәррүфаты биткиләриндә сәрбәст амин туршуларынын сајы вә пролин, серин, аланин, глутамин туршусу, глитсин вә аркининин һесабына исә үмуми мигдары артыр. Су гытлығы шәраитиндә габаг биткисинин көкүндә аланин, глутамин туршусунун азалмасыны В. Н. Жолкевич вә Т. Ф. Коретскаја[2], шәкәр чуғундуру вә буғда јарпағында триптофан, тирозин вә аланинин мигдарынын азалмасыны исә Л. Д. Прусакова[3] гејд едирләр.

30 фаизли торпаг нәмлијиндә бечәрилән һинду дәлбәнк[4] вә гуш памидору[5] биткиләринин јарпағында вә көкүндә амин туршуларынын вә амидләрин мигдарынын артмасы гејд едилир. Беләликлә, әксәр тәчрүбәләрдә торпагда су гытлығынын артмасы илә әлагәдар олараг аминтуршуларынын чох топланмасы мүәјјән едилмишдир. Бу да һәммин шәраитдә синтез процесинин зәифләмәсиндән, гидролиз процесинин исә сүр'әтләnmәсиндән ирәли кәлир[6].

Дејиләиләри нәзәрә алараг Абшеронда мұхтәлиф торпаг нәмлији шәраитиндә соја биткисиндә сәрбәст амин туршуларынын мигдарынын дәјишмәсини өјрәнмәји гаршымыза мөгсәд гојдуғ.

Тәчрүбә 12 кг торпаг тутан векетасија габларында гојулду. Векетасија мүддәтиндә торпағын нәмлији онун үмуми су тутумунун 40, 50, 60, 70 вә 80 фаиз гәдәриндә сахланылды. Тәдгигат об'јекти олараг соја биткисинин «Биосон» сортунун тохумундан истифадә едилди.

Сәрбәст аминтуршуларынын мигдары Андрејева вә Осипова[7] үсулу илә тә'јин едилди.

Тәдгигатдан ајдын олуp ки, соја биткисинин тохумунда вә пахла габығында торпаг нәмлијиндән асылы олараг сәрбәст аминтуршулары кәмијјәтчә дәјишклијә уғрајыр (1—2-чи чәдвәлләр). Соја биткисинин дәннндә сәрбәст амин туршуларын үмуми мигдары 40 фаизли нәмлик шәраитиндә 14058 мкг тәшкил едир. Дикәр вариантлара нисбәтән бу вариантда, нәмлик азлыг тәшкил етдији һалда сәрбәст амин туршуларынын үмуми мигдары аз да олса артыг олуp. Торпаг нәмлији шәраитиндә сәрбәст аминтуршуларынын хејли артыг топланмасы, онларын зүлалын синтезинә зәиф сәрф едилмәси илә изаһ олуна биләр. Бу вариантда башга аминтуршуларына нисбәтән, системин, лизин+һистидин, глутамин туршусу, метионин вә лејсин даһа чох топланыр.

1-чи чәдвәл

Соја биткисинин дәннндә сәрбәст амин туршуларынын мигдарча дәјишмәси (1 г уру чәкидә мкг-ла)

Сәрбәст амин туршулары	Вариантлар				
	40	50	60	70	80
Системин	1277	1596	1403	1326	1038
Лизин+һистидин	1576	159	1753	1717	1509
Аркинин	587	613	487	571	607
Аспаракин туршусу+серин	2404	2097	2001	2292	2379
Глутамин	523	592	653	688	675
Глутамин туршусу	1133	1326	1245	122	1259
Глисин	646	456	514	62	480
Аланин	770	842	72	738	724
Пролин	изи	изи	изи	изи	изи
Тирозин	753	828	768	710	708
Валин	1092	1158	994	994	958
Метионин	1498	1370	1358	1384	990
Лејсин	1794	1551	1784	1744	176
Чәми:	14078	1341	13009	13078	13123

50 фаизли нәмлик шәраитиндә бечәрилмиш биткиләрин тохумларында исә системин, лизин+һистидин, аспаракин туршусу+серин, валин, метионин, лејсин даһа чох топланыр. Мүстәсна һал нәзәрә алынмазса нәмлик артдыгча сәрбәст аминтуршуларынын мигдары азалыр. 80 фаизли нәмлик шәраитиндә аминтуршуларынын мигдары башга вариантлара нисбәтән аз олмушду (13123 мкг).

70 вә 80 фаизли нәмлик шәраитиндә бечәрилән соја биткисиндә пахла әмәлә кәлсә дә дәннин формалашмасы чох зәиф олмушдур. Истәр тохумун сајында вә истәрсә дә чәкисиндә бу фәрг даһа ајдын көрүнүp. Тәчрүбә вариантлары ичәрисиндә ән мәһсулдар вариант, 50 фаизли тор-

Соја биткисинин пахласынын габыгында сэрбэст амин туршуларынын мигдарча дэжишмэси (1 г гуру чэкидэ мкг-ла)

Сэрбэст амин туршулары	Вариантлар				
	40	50	60	70	80
Систенин	202	176	126	101	75
Лизин+истидин	481	577	552	541	550
Аркинин	342	221	221	190	180
Аспаракин туршусу+серин	355	440	524	553	474
Глутамин	162	177	193	250	370
Глутамин туршусу	516	494	486	738	789
Глицин	163	124	174	190	311
Аланин	237	202	204	194	286
Пролин	изи	изи	изи	изи	изи
Тирозин	228	149	129	277	334
Валин	208	238	286	267	360
Лејсин	365	391	353	687	777
Чэми:	3259	3192	3248	3986	4504

паг нэмлији һесаб олуна билэр. Бу вариантда дэнин чэкиси орта һесабла бир биткидэ 3, 4 г, сајы исэ 32 эдэд олмушдур. 80 фаизли нэмлик шэраитиндэ бечэрилэн соја биткисиндэ исэ тохумун чэкиси 0,67 г, сајы исэ 17 эдэд олмушдур.

Соја биткисинин пахласынын габыгында аминтуршуларынын тэјини кэстэрдн ки, нэмлик артыгыча онда дэндэн фэргли олагаг сэрбэст амин туршуларынын үмуми мигдары да артыр вэ 80 фаизли торпаг нэмлији шэраитиндэ максима чатыр (1 г гуру маддэдэ 4504 мкг). Ајры-ајры амин туршуларынын мигдарынын дэжишмэсиндэ бу ганунаујунлуг мүшаһидэ едилмир. Белэ ки, эксэр һалда нэмлик артыгыча глутамин, глутамин туршусу, глицин, валин вэ лејсинин мигдары артыгы һалда, системн, аркининин мигдары азалыр.

Ајры-ајры амин туршуларынын мигдарына кэлдикдэ исэ, гејд етмэлијик ки, бүтүн тэјин олунмуш амин туршуларынын, хүсусилэ эвэзолунмаз амин туршуларынын мигдары 40 фаизли нэмликдэ кэскин сурэтдэ артыр. Белэ шэраитдэ лизин даһа чох топланыр. Соја биткисиндэ системн, аспаракин туршусу+серин вэ глутамин туршусу да чох топланыр. Булардан фэргли олагаг үмумијјэтлэ һэм тохумда, һэм дә пахла габыгында 40 вэ 50 фаизли нэмлик шэраитиндэ амин туршуларын мигдары үстүнлүк тэшкил едир.

Јери кэлмишкэн гејд етмэк лазымдыр ки, лизин, серин, метионин вэ лејсинин максимум мигдарына 40 фаизли вэ даһа јүксэк (70—80%) торпаг нэмлијиндэ тэсадүф едилир.

Јухарыда кэстэрилэнләри јекунлашдырагаг белэ нэтичэјэ кэлмэк олар:

1. Мүхтэлиф торпаг нэмлијиндэ бечэрилэн соја биткисини дэниндэ эвэзолунмаз амин туршулары эн чох 40 фаизли торпаг нэмлији вариантында мүшаһидэ едилир.

2. Соја биткисиндэ дэнинин чэкиси, пахланын сајы эн чох 50 фаизли торпаг нэмлијиндэ тэсадүф едилмишдир.

3. Јүксэк кејфијјэтли бол мэхсул алмаг үчүн соја биткисини торпагынын үмуми су тутумунун 40—50 фаизэ гэдэр нэмлијиндэ бечэрмэк лазымдыр.

Әдәбијјат

1. Петинев Н. С., Берка Н. Ф. «Физиология растений», т. 12, вып. 1, 1965, 56—62.
2. Жолкевич В. Н., Корецкая Т. Ф. «Физиология растений», т. 6, вып. 6, 1959, 686—698.
3. Прусакова Л. Д. «Физиология растений», т. 7, вып. 2, 1960, 170—180.
4. Исмаилов Н. М. Тез. докл. на I Всесоюз. биохимич. съезде. Л., 1964, 76—77.
5. Исмаилов Н. М., Асланов С. М. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1965, № 5, 10—15.
6. Петинев Н. С. В сб.: «Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью». М., Изд-во АН СССР, 1963, 3—22.
7. Андреева Т. Ф., Осипова О. П. В сб.: «Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, 59—65.

Ботаника институту

Т. А. Мамедов, А. М. Мамедов

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ У СОИ

В условиях вегетационного домика Института ботаники АН Азербайджанской ССР изучалось влияние различной влажности почвы на изменение содержания свободных аминокислот в стручках и семенах сои сорта Бийсон. Влажность в сосудах поддерживалась на уровне 40, 50, 60, 70, 80% от полной влагоемкости почвы. Повторность опытов шестикратная.

Установлено, что наибольшее содержание свободных и незаменимых аминокислот у сои наблюдается при минимальной (40%), наименьшее количество свободных аминокислот — при максимальной (70—80%) влажности почвы. При влажности почвы 50 и 60% накопление аминокислот занимает промежуточное положение.

УДК 582.29/32

А. Б. ЛЮБАРСКАЯ, В. С. НОВРУЗОВ

О МОХОВО-ЛИШАЙНИКОВОМ ПОКРОВЕ БУКОВЫХ ЛЕСОВ
ПИРКУЛИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Всестороннее познание природы леса, объемов и масштабов его биогеоэкологической работы требует тщательного изучения всех его компонентов и прежде всего фитокомпонента, в частности лишайников и мхов. Они принимают активное участие в строении лесных сообществ, являясь обязательными и зачастую важнейшими компонентами. В зависимости от степени участия моховых и лишайниковых синузид в разных типах леса они вносят свои коррективы в водный режим лесов, в систему обмена между почвой и организмом, во взаимоотношения между структурными частями фитоценоза.

Важное место в изучении этих компонентов занимает выявление их полного видового состава, который в конечном счете и определяет роль лишайников и мхов в материально-энергетическом обмене фитоценоза.

Исследования мохово-лишайникового покрова проводились в буковых лесах на территории Пиркулинского заповедника, расположенном на южном склоне г. Пиркули, юго-западнее Шемахинской астрофизической обсерватории, на высоте 1400 м над уровнем моря.

Буковые леса располагаются в среднем горном поясе. В качестве эдификатора выступает бук восточный; довольно часто к нему примешивается граб кавказский, дуб иберийский, клен красный, липа кавказская и другие породы. Леса эти легко проходимы, деревья расставлены на значительном расстоянии и крона довольно высокая. Подлесок здесь почти отсутствует или слабо развит. Чаще всего встречаются бересклет и бузина. Чрезвычайно редко отмечается буковый лес с вечнозеленым подлеском из данан и плюща Пастухова. Доминантами в травянистом ярусе в различных типах букового леса являются ясменник душистый, первоцвет Воронова, осока лесная, лютик стройный.

При рекогносцировочном обследовании буковых лесов выявлено 78 таксонов лишайников и 58 мхов (таблица).

Следует отметить, что флора лишайников и мхов чистых буковых лесов по сравнению со смешанными насаждениями значительно беднее. Наличие большого числа представителей (12) семейства *Brachytheciaceae* и семейства *Hypnaceae* следует отнести за счет смешанных грабово-буковых лесов.

Преобладают здесь такие виды, как *Brachythecium albicans*, *Br. campestre*, *Br. salebrosum*, *Br. populeum*, *Br. velutinum*, *Hypnum cupressiforme*, *H. fastigiatum*, *Thuidium abietinum*, *Th. philibertii*.

Интересна находка в буковых лесах видов рода *Orthotrichum* (*Or. spectiosum*, *Or. stramineum*), впервые на стволе и ветвях тисса.

В эпифитной лишайнофлоре преобладают представители семейств *Lecanogaceae*, *Parmellaceae*.

Бук является удобным субстратом для поселения многих эпифитных лишайников и мхов. Шероховатая кора его защищает лишайники и мхи от выдувания. Высокие, достаточно хорошо освещенные стволы способствуют расселению светлюбивых видов лишайников, растущих, как правило, в средней и верхней части ствола, мхи же чаще селятся в нижней и прикомлевой части, у основания, на старых выступающих корнях, где фитоклиматические условия оптимальны для развития мохового покрова.

Нередко мшистые корни деревьев служат влажным настилом для влаголюбивых лишайников.

Флора лишайников и мхов в буковых лесах по всей территории заповедника неоднородна. Даже на соседних подобных местообитаниях количественный состав и степень покрытия не всегда одинаковы вследствие разнообразия микроклиматических условий и наличия разнообразных экологических ниш.

С увеличением высоты над уровнем моря до 1800 м видовой состав мхов и лишайников делается менее разнообразным, однако встречаемость отдельных видов и фитомасса увеличивается. В большем количестве отмечаются такие виды, как *Evernia prunastri*, *Ramalina fraxinea*, *Usnea plicata*. Из мхов обильны: *Anomodon viticulosus*, *Leucodon immersus*, *L. sciuroides*, сплошь покрывающие стволы и ветви бука, *Homalothecium philippianum* — на выступающих корнях, пнях.

Отмечено изменение видового состава в зависимости от высоты ствола; на каждом участке ствола, в верхней и средней частях, на буке характерны лишайники: *Opegrapha atra*, *Op. diaphora*, *Lecidea glomerosula*, *Graphis scripta*, а также наблюдается массовое развитие крупных форм из родов *Usnea*, *Parmella*, *Evernia*, связанное с их потребностью в освещении и более гладкой поверхности коры.

Из мхов в средней части ствола, в горизонте до 2 м высоты, обычно представители рода *Orthotrichum* (*Or. striatum*, *Or. fastigiatum*, *Madrothecha platyphylla*, *Radula complanata*).

В нижней части стволов, ближе к основанию моховый покров значительно увеличивается вследствие повышения влажности, обилия трещин в коре, положения ствола в этой части, что способствует поселению мхов. Видовой состав прикомлевой части очень разнообразен. Из мхов представлены виды: *Leskea polycarpa*, *Leskeella nervosa*, *Anomodon attenuatus*, *Brachythecium salebrosum*, *Br. campestre*, *Hypnum cupressiforme*; из лишайников — *Cladonia fimbriata*, *Cl. furcata*, *Peltigera canina*.

Достаточно разнообразна в буковых лесах флора мхов и лишайников на гниющей древесине, пнях, валеже. На пнях часто встречаются: *Nephroma parile*, *Coniocybe furfuraceae*, *Pertusaria protuberans* и другие эпиксильные виды, всего 14 видов лишайников. Из 20 видов эпиксильных мхов наиболее характерны: *Isopterygium depressum*, *Hypnum fastigiatum*, *Campyllum chrysophyllum*, *Lescurea incurvata*.

В буковых лесах мхи-эпигей встречаются преимущественно вокруг стволов, на колодах, на участках, слабо задерненных травами, покрытые ими почвы не превышают 20%, несмотря на некоторое видовое разнообразие (22 вида). Среди них характерны представители родов *Tortula*, *Fissidens*, *Bryum*, *Brachythecium*, *Oxyrrhynchium*, *Hypnum*, образующие небольшие пятна. В этих лесах разрастанию напочвенных мхов и

Видовой состав лишайников и мхов, произрастающих в буковом лесу
Пиркудинского заповедника

Продолжение

№№ п. п.	Название вида	Бук	Граб	Дуб	Другие породы	На почве	На пнях	На камнях
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лишайники								
1	<i>Acrocordia alba</i>	+	+					
2	<i>Porina carpinea</i>	+	+		+			
3	<i>P. faginea</i>	+						
4	<i>P. glabra</i>		+					
5	<i>Pyrenula nitida</i>	+	+	+				
6	<i>Opographa atra</i>	+	+	+				
7	<i>Op. diaphora</i>	+	+	+	+			
8	<i>Op. pulcaris</i>		+					
9	<i>Graphis scripta</i>	+	+	+	+			
10	<i>Arthonia lurida</i>		+					
11	<i>Ar. punctiformis</i>			+				
12	<i>Ar. radiata</i>							
13	<i>Coniocybe furfuracea</i>					+	+	
14	<i>Collema cristatum</i>	+						+
15	<i>C. flaccidium</i>	+					+	
16	<i>C. furfuraceum</i>	+	+				+	
17	<i>Leptogium cyanescens</i>			+				+
18	<i>L. lichenoides</i>						+	
19	<i>L. saturninum</i>	+						+
20	<i>L. sinuatum</i>	+						
21	<i>Peltigera canina</i>	+	+	+	+	+	+	+
22	<i>P. rufescens</i>					+		+
23	<i>P. erumpens</i>							+
24	<i>Nephroma helveticum</i>						+	
25	<i>N. parile</i>				+		+	
26	<i>Lecidea glomerulosa</i>							
27	<i>Bacidia acerina</i>		+					
28	<i>B. effusa</i>	+	+					
29	<i>B. fuscorubella</i>		+					
30	<i>B. luteola</i>	+						
31	<i>Cladonia botrytes</i>						+	
32	<i>Cl. coniocraea</i>	+				+		+
33	<i>Cl. fimbriata</i>		+			+		
34	<i>Cl. furcata</i>					+		
35	<i>Cl. pyxidata</i>			+		+		
36	<i>Pertusaria amara</i>	+	+	+				
37	<i>P. globulifera</i>	+						
38	<i>P. laevigata</i>	+		+				
39	<i>P. leioplaca</i>		+	+				
40	<i>P. leucostoma</i>	+						
41	<i>P. multipuncta</i>	+	+					
42	<i>P. pertusa</i>	+		+				
43	<i>P. protuberans</i>		+					
44	<i>Lecanora allophana</i>	+	+					
45	<i>L. carpinea</i>		+					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	<i>L. coilocarpa</i>	+	+		+			
47	<i>L. glabrata</i>	+	+	+	+			
48	<i>L. hageni</i>					+		
49	<i>Lecania cyrtella</i>	+						
50	<i>L. prosinoides</i>	+	+					
51	<i>Candelaria concolor</i>	+	+	+	+		+	+
52	<i>Parmelia acetabulum</i>	+		+	+			
53	<i>P. borrieri</i>	+	+					
54	<i>P. caperata</i>	+	+	+	+			
55	<i>P. cetrata</i>	+			+			
56	<i>P. exasperatula</i>	+	+					
57	<i>P. glabra</i>	+	+	+				
58	<i>P. laevigata</i>	+		+				
59	<i>P. olivacea</i>	+	+	+				
60	<i>P. quercina</i>			+				
61	<i>P. subargentifera</i>	+						
62	<i>P. sulcata</i>			+				
63	<i>Evernia furfuracea</i>	+	+					
64	<i>Ev. prunastri</i>	+	+	+	+			
65	<i>Ramalina farinacea</i>	+	+					
66	<i>R. fastigiata</i>	+	+	+				
67	<i>R. fraxinea</i>	+	+	+				
68	<i>Usnea comosa</i>	+	+					
69	<i>Us. glabrata</i>	+	+		+			
70	<i>Caloplaca cerina</i>	+	+	+	+			
71	<i>C. pyracea</i>	+	+	+	+			
72	<i>Xanthoria parietina</i>	+	+	+	+			
73	<i>Rinodina archaea</i>	+	+	+				
74	<i>Physcia ciliata</i>		+					
75	<i>Ph. muscigena</i>							+
76	<i>Ph. pulverulenta</i>	+	+	+	+			+
77	<i>Anaptychia ciliaris</i>	+	+	+	+	+	+	
78	<i>Lepraria aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+
		51	45	29	24	7	14	12

Мхи								
1	<i>Radula complanata</i>	+		+	+		+	
2	<i>Madotheca platyphylla</i>	+	+	+				
3	<i>Ditrichum flexicaule</i>							+
4	<i>Dicranella heteromalla</i>					+		+
5	<i>Cynodontium polycarpum</i>							+
6	<i>Dicranum scoparium</i>					+		+
7	<i>D. polysetum</i>					+		+
8	<i>Fissidens taxifolius</i>					+		
9	<i>Tortula subulata</i>					+		+
10	<i>Tortella tortuosa</i>					+		+
11	<i>Trichostomum crispulum</i>					+		+
12	<i>Barbula rigidula</i>		+	+			+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	<i>B. vinealis</i>					+		+
14	<i>Schistidium apocarpum</i>							+
15	<i>S. confertum</i>							+
16	<i>Grimmia anodon</i>							+
17	<i>Gr. pulvinata</i>					+		
18	<i>Poeltia nutans</i>						+	
19	<i>Mniobryum waglenbergii</i>						+	
20	<i>Bryum capillare</i>							+
21	<i>B. cirratum</i>						+	
22	<i>B. pallescens</i>							+
23	<i>Bartramia halleriana</i>							+
24	<i>Philonotis calcarea</i>		+	+	+			
25	<i>Orthotrichum fastigiatum</i>		+	+	+			
26	<i>Or. speciosum</i>		+	+	+			
27	<i>Or. stramineum</i>			+	+			
28	<i>Or. striatum</i>							+
29	<i>Hedwigia ciliata</i>		+	+	+	+	+	+
30	<i>Leucodon immersus</i>	+	+	+	+			
31	<i>L. sciuroides</i>	+	+	+	+			
32	<i>Leskea polycarpa</i>	+	+	+	+			
33	<i>Leskeella nervosa</i>	+	+	+	+		+	
34	<i>Lescurea incurvata</i>		+	+		+		
35	<i>Anomodon viticulosus</i>	+	+	+	+	+		
36	<i>Thuidium abietinum</i>					+		+
37	<i>Th. philibertii</i>						+	+
38	<i>Campylium chrysophyllum</i>		+		+			
39	<i>Amblystegiella subtilis</i>	+	+	+	+	+	+	+
40	<i>Homalothecium philip- peanum</i>					+	+	
41	<i>Brachythecium albicans</i>	+	+	+			+	
42	<i>Br. campestre</i>	+	+		+		+	+
43	<i>Br. populeum</i>	+	+	+	+	+		
44	<i>Br. salebrosum</i>	+	+			+		+
45	<i>Br. velutinum</i>					+		
46	<i>Cirriphyllum crassinervium</i>		+	+		+		+
47	<i>C. velutinoides</i>	+	+	+	+			
48	<i>Eurhynchium pulchellum</i>					+	+	+
49	<i>Oxyrrhynchium swartzii</i>		+			+	+	
50	<i>O. swartzii</i> var. <i>atrovirens</i>					+	+	
51	<i>O. schleicheri</i>					+	+	+
52	<i>Isopterygium depressum</i>		+	+	+	+	+	+
53	<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+				+	
54	<i>H. cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>		+					
55	<i>H. pallescens</i>							+
56	<i>H. fastigiatum</i>							+
57	<i>Ctenidium molluscum</i>							+
58	<i>Ct. molluscum</i> var. <i>procerum</i>							+
		13	19	16	15	22	20	31

лишайников препятствует хорошо развитый травяной покров. Отмечено всего 7 эпигейных лишайников из родов: *Collema*, *Peltigera*, *Cladonia*.

Флора мхов, поселяющихся на каменном субстрате в буковом лесу, отличается значительным разнообразием (31 вид). Это связано с частыми выходами коренных скальных пород, характеризующихся различным литологическим составом, обилием валунов под пологом древостоя. Участие лесных мхов в обрастании камней особенно возрастает на небольших обнажениях и камнях, покрытых более или менее развитым слоем лесной подстилки. На развитие и распределение мхов-эпилитов большое влияние оказывает степень развития гумусно-мелкоземного материала, наклон скальной поверхности, а также условия увлажнения и освещенности.

На обнаженной поверхности камней одним из первых поселяется *Hedwigia ciliata* и виды родов *Grimmia* и *Schistidium*; для трещин и расщелин типичны: *Barbula rigidula*, *B. unguiculata*, *Bryum capillare*.

В лишайниковой флоре буковых лесов зафиксировано всего 12 эпилитных видов, среди них для мшистых каменных субстратов типичны представители родов: *Collema*, *Leptogium*, *Peltigera*, *Lepraria*. Однако далеко не все из встречающихся здесь эпилитных видов мхов и лишайников являются специфичными для среднего горного пояса; они выходят за рамки поясного распространения и встречаются по всему профилю склонов от нижнего горного пояса до высокогорий, где обычно получают наибольшее выражение.

Проведенный экологоценотический анализ мохово-лишайникового покрова буковых лесов показал на ведущую роль лесных видов, при значительной степени участия мхов и лишайников открытых скалистых местообитаний, что вполне соответствует природным особенностям обследованной территории.

Полученные данные по флористическому составу мохово-лишайникового яруса свидетельствуют о значительной роли его в растительном покрове одного из интереснейших заповедников республики и необходимы для познания структуры лесных биоценозов и пополнения флоры лишайников и мхов Азербайджана.

Литература

1. Бархалов Ш. О. Лишайники и кустистые лишайники Азербайджана. Баку, «Эдм», 1969.
2. Любарская Л. Б. Лишайниковые мхи юго-восточной части Большого Кавказа (Азербайджан). Баку, «Эдм», 1974.
3. Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель лишайниковых мхов СССР (Верхоплодные мхи). Л., «Наука», 1970.
4. Новрузов В. С. Распространение лишайников в зависимости от видового состава древесных пород. М., ВИНТИ, 1970.
5. Определитель лишайников СССР, т. 1—5. Л., «Наука», 1971, 1974, 1975, 1977, 1978.
6. Основы лесной биоценологии. М., «Наука», 1964.
7. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1954.
8. Томин Н. П. Определитель корковых лишайников Европейской части СССР, Минск, 1956.

Институт ботаники

А. Б. Лубарскаја, В. С. Новрузов

ПИРГУЛУ ГОРУГУ ФЫСДЫГ МЕШЭЛЭРИНИН МАМЫР-ШИБЈЭ ӨРТҮҮ ҲАГТЫНДА

Моголаде Пиргулу горугу фысдыг мешэлэринде апарымыш дихенобриологи тэдгигатлар эсасында шибје вэ мамырларын еколожи анализи верилмишдир. Мүөжүнэлешдириамшдир ки, шибје вэ мамырлар мүрөккөб мешэ фитосенозунун компонентлары олмагла онларын ролу агач чинсидэн, дэниэ сэвијјэсинин бүндүрлүүндэн, јамачык маналлијиндэн вэ мешэ типиндэн асылы олараг дэјишилир.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕАМЛАЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ
Биолокија еамлары серијасы, 1981, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1981, № 4

УДК 631.425.3

С. А. АЛИЕВ, Ф. Г. АББАСОВ, Д. А. ГАДЖИЕВ

ИНТЕНСИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ («ДЫХАНИЕ ПОЧВЫ») В СЕРО-БУРЫХ ПОЧВАХ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ СЕВООБОРОТА

При исследовании биохимических свойств почв важную роль играет определение биологической активности, к оценке которой различные исследователи подходят по-разному.

Исследования А. Ш. Галстяна [4, 5]; Б. Н. Макарова [9, 12, 13]; Б. Н. Макарова, А. Б. Мацкевича [11]; С. М. Маштакова с соавт. [15]; З. А. Синкевича [16]; В. И. Штатнова [17] и других показали, что интенсивность продуцирования углекислого газа из почвы («дыхание» почвы) является показателем биологической активности и плодородия почвы.

В процессе «дыхания» почвы почвенный воздух обогащается кислородом, который необходим для развития корневой системы растений и протекания микробиологических процессов в почве. Углекислота, поступающая из почвы в надпочвенный воздух, является важным источником углеродного питания растений. Одним из важных источников пополнения углекислоты в приземном слое атмосферы является непрерывное выделение ее из почвы — газообмен или «дыхание» почвы. По данным Б. Н. Макарова, около 40—60% того количества CO_2 , которое идет на создание урожая, доставляется растениями из почвы.

Продуцирование углекислоты почвой происходит в результате жизнедеятельности микроорганизмов и почвенной фауны, дыхания корней и химических процессов.

Установлено, что при дыхании корней образуется лишь одна треть общего количества CO_2 , выделяемого почвой, а две трети образуется в результате жизнедеятельности микроорганизмов, разлагающих растительные остатки и продукты выделения корней. Поэтому, чем больше микроорганизмов в почве, тем выше интенсивность «дыхания» [8, 10].

Исследования Б. Н. Макарова [7, 8] показывают, что интенсивность дыхания почв под различными растениями не одинакова: это связано с различным ростом вегетативной и корневой масс растений и с разной интенсивностью дыхания корней. В севообороте под различными культурами интенсивность дыхания почв достигает максимума в летний период.

Интенсивность выделения CO_2 зависит от влажности почв, ее температуры, биологических процессов, физических и физико-химических свойств почв, а также от дыхания корней. По вопросу продуцирования углекислоты почвой под различными угодьями существует довольно обширная литература [1, 2, 3, 6, 7, 8, 14 и др.].

Сезонные изменения продуцирования CO_2 серо-бурыми почвами при севообороте
(в среднем за 1975—1977 гг., мг CO_2 на 100 г абс. сухой почвы за 24 ч)

Вариант опыта	Глубина, см	Весна	Лето	Осень	Зима
Люцерна+пшеница	0—5	26,5	36,6	30,5	15,6
	5—20	22,8	31,2	26,1	13,4
	20—40	13,2	20,2	16,8	11,5
Люцерна второго года пользования	0—5	38,2	41,8	32,5	17,6
	5—20	30,2	36,9	28,4	15,5
	20—40	25,3	23,3	20,1	13,1
Люцерна третьего года пользования	0—5	36,4	34,6	25,9	16,2
	5—20	31,2	30,2	21,9	14,7
	20—40	28,3	31,1	23,1	16,1
Томаты	0—5	27,2	32,0	23,5	14,5
	5—20	21,4	20,6	20,2	13,2
	20—40	15,9	15,8	16,5	10,4
Кукуруза на зерно	0—5	30,6	27,7	25,0	15,5
	5—20	26,9	22,9	19,7	14,4
	20—40	20,2	14,8	16,9	12,6
Озимая капуста+кукуруза на силос	0—5	27,0	34,1	27,5	15,9
	5—20	20,6	27,6	22,2	13,4
	20—40	16,9	16,6	14,8	11,7
Монокультура томатов (контроль)	0—5	21,0	18,6	17,0	14,2
	5—20	17,0	16,3	14,7	12,7
	20—40	18,9	17,3	15,0	10,3

Впервые в Азербайджане исследования по режиму углекислоты почвенного воздуха выполнены С. А. Алиевым [1, 2]. Автор установил, что изменение концентрации углекислого газа в течение года зависит от различных факторов, особенно от гидротермического режима и состояния растительной массы.

Однако надо отметить, что в Азербайджанской ССР мало внимания уделялось изучению интенсивности дыхания почв в севообороте и ее изменения по сезонам года. В связи с этим нами была изучена в течение трех лет (1975—1977 гг.) интенсивность дыхания почвы в динамике серо-бурых почв Апшерона в севообороте, которая имеет важное значение для выявления биологической активности и плодородия почв. Дыхание почвы определяли по методу Б. Н. Макарова [10] в модификации А. Ш. Галстяна [5].

Результаты исследований показывают, что интенсивность дыхания серо-бурых почв изменяется по сезонам года в зависимости от гидротермического режима, интенсивности биохимических процессов и биологической особенности возделываемых культур в севообороте (таблица).

Весной благоприятный гидротермический режим, интенсивная жизнедеятельность микроорганизмов, а также накопление корневой системы растений способствуют улучшению газообмена и повышению интенсивности дыхания почв.

Среди изученных вариантов весной интенсивность дыхания почв повышенная (38,2 мг CO_2) в варианте люцерны второго года пользования, которая объясняется интенсивным развитием корневой системы растений, а также увеличением общего количества микроорганизмов. Некоторое снижение интенсивности дыхания почв наблюдается в вариантах люцерны третьего года пользования и кукуруза на зерно.

Следует отметить, что, несмотря на снижение интенсивности дыхания почв весной в этих вариантах, в этом же периоде она преобладает над показателями в другие сезоны года.

Более резкое уменьшение интенсивности дыхания почв отмечается в вариантах люцерны+пшеница; томаты, озимая капуста+кукуруза на силос. В этих вариантах показатели интенсивности дыхания почвы одинаковы; они изменяются в пределах 26,5—27,2 мг CO_2 .

Резкое отличие по гидротермическим режимам в изученных вариантах не наблюдается (в 0—5 см слое почвы 20,5—25,6°C; влажность 14,2—23,1%), тогда как по изменениям интенсивности дыхания почв обнаружено значительное различие между вариантами. Выявленные различия по интенсивности дыхания почв между вариантами дают основания утверждать, что это связано с биологическими особенностями возделываемых культур в севообороте. В более глубоких слоях почвы (20—40 см) уменьшение органического вещества, общего количества микроорганизмов и корневой массы растений, а также активности биохимических процессов приводит к значительному снижению интенсивности дыхания почв. Однако надо отметить, что в варианте люцерны третьего года пользования показатель дыхания почв в глубоких слоях довольно высокий (28,3 мг CO_2). Это может быть связано с накоплением корневой массы люцерны.

В летний период высокая температура (24,5—28,5°C) и достаточная влажность (13,2—16,5%), созданная при орошении почв, способствуют повышению жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и интенсивному развитию растений, которые накладывают определенный отпечаток на дыхание почв. Следует подчеркнуть, что в этом сезоне большинство из изученных вариантов характеризуются максимальными показателями по интенсивности дыхания почв. Исключение составляют варианты люцерны третьего года пользования и кукуруза на зерно.

Надо отметить, что самые высокие показатели (41,8 мг CO_2) дыхания почвы, как и в предыдущем сезоне, отмечаются в варианте люцерны второго года пользования. Это можно объяснить тем, что около корневой системы люцерны микробиологические процессы идут более интенсивно, что может привести к значительному улучшению биохимических процессов и тем самым к повышению интенсивности дыхания почв. Сравнительно низкий показатель по интенсивности дыхания почв отмечается в варианте люцерны+пшеница (36,6 мг CO_2), однако он превышает показатель по интенсивности дыхания почвы по другим сезонам года. Такое явление объясняется поступлением в почву легкоусвояемых органических веществ за счет корневых и пожнивных остатков растений, являющихся основным источником питания почвенных микроорганизмов после сбора урожая пшеницы. С другой стороны, это можно объяснить интенсивно развивающейся после сбора пшеницы на этом же поле люцерной.

Пониженные показатели интенсивности дыхания почв обнаружены также в вариантах люцерны третьего года пользования и озимая капуста+кукуруза на силос, которые почти одинаковы и изменяются в пределах 34,1—34,6 мг CO_2 . Однако, несмотря на одинаковые показатели в летний период интенсивности дыхания почв в этих вариантах, ее изменения по сезонам года отличаются друг от друга. Так, интенсивность дыхания почвы в варианте люцерны третьего года пользования

летом несколько ниже по сравнению с весенним периодом, а в варианте озимая капуста+кукуруза на силос, наоборот, этот показатель достигает максимума в летний период. Отсюда видно, что люцерна в зависимости от года пользования оказывает различное влияние на почвенные процессы. Основной причиной этого, по нашему мнению, является различное количество микроорганизмов в разновозрастных люцерновых участках. Максимальные показатели дыхания почв наблюдаются летом в варианте озимая капуста+кукуруза на силос, тесно связанном с благоприятным сочетанием гидротермического режима и поступлением в почву свежих органических остатков, а также с хорошим развитием кукурузы после сбора капусты.

Более низкая интенсивность дыхания почв в этом периоде наблюдается в варианте кукуруза на зерно (27,7 мг CO₂), которая является закономерной, так как вегетационный период кукурузы приближается к концу и, естественно, деятельность корневой системы растений ослабляется. В более глубоких слоях (20—40 см) интенсивность дыхания почв во всех изученных вариантах уменьшается, однако как весной, так и летом в варианте люцерна третьего года пользования этот показатель более высокий и преобладает над другими вариантами.

Осенью увлажненность (за счет атмосферных осадков) и количество органических осадков в почве повышается, но температура почв несколько снижается. Это приводит к уменьшению интенсивности дыхания почв по сравнению с предыдущим сезоном года во всех вариантах севооборота и различие между вариантами сравнительно меньше. По данным таблицы видно, что более высокая интенсивность дыхания почв наблюдается в варианте люцерна второго года пользования (32,5 мг CO₂), а также в вариантах люцерна+пшеница (30,5 мг CO₂) и озимая капуста+кукуруза на силос (27,5 мг CO₂). Надо отметить, что показатели интенсивности дыхания почв в последних двух вариантах сравнительно выше, чем весной; в других вариантах такого явления не обнаруживается. Это можно объяснить тем, что вегетационный период люцерны и кукурузы, которые являются промежуточными культурами, продолжается в летне-осенний сезоны. В этом периоде более низкие показатели интенсивности дыхания почв среди изученных вариантов обнаруживаются в вариантах люцерна третьего года пользования (25,9 мг CO₂), кукуруза на зерно (25,0 мг CO₂) и томаты (23,5 мг CO₂). Самая низкая интенсивность дыхания почв отмечена в контрольном варианте (17,0 мг CO₂) с монокультурой томата.

Зимой ухудшение гидротермического режима и аэрации почв угнетает микробиологические и биохимические процессы в них. В этом сезоне показатели интенсивности дыхания почв во всех вариантах, уменьшаясь, доходят до минимума, однако, здесь тоже наблюдается различие между вариантами. Надо подчеркнуть, что как в предыдущих сезонах, в этом сезоне вариант люцерна второго года пользования тоже отличается высокими показателями по интенсивности дыхания почв.

Самая низкая интенсивность дыхания почв определяется в варианте с томатом, тогда как остальные варианты занимают промежуточное положение.

Таким образом, вышеуказанные результаты показывают, что биологические особенности возделываемых культур севооборота играют значительную роль в изменении интенсивности дыхания почвы, являющейся основным критерием активности биологических процессов.

1. Алиев С. А. О биохимических процессах в почвах при различных гидротермических условиях. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и мед. наук», 1962, № 1.
2. Алиев С. А. Сезонные фазы биологических процессов в почвах Азербайджанской ССР. «Почвоведение», 1966, № 3.
3. Алиев С. А., Рзаев Н. М. Влияние дыхания почвы на фотосинтез растений на сероземно-луговых почвах Ширванской степи. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1973, № 1.
4. Галстян А. Ш. Дыхание почв как один из показателей ее биологической активности. Сообщ. лаб. агрохимии АН Арм. ССР, 1961, № 4.
5. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении, вып. VIII, Ереван, «Айастан», 1974.
6. Дьяконова К. В. Почва как источник углекислоты для растений в условиях орошаемых и неорошаемых предкавказских черноземов. В кн.: «Микроорганизмы и органическое вещество почв», Изд. АН СССР, 1961.
7. Макаров Б. Н. Динамика газообмена между почвой и атмосферой в течение вегетационного периода под различными культурами севооборота. «Почвоведение», 1952, № 3.
8. Макаров Б. Н. Дыхание почвы. «Природа», 1953, № 9.
9. Макаров Б. Н. Почва — источник углеродного питания растений. «Природа», 1956, № 2.
10. Макаров Б. Н. Упрощенный метод определения дыхания почвы. «Почвоведение», 1957, № 9.
11. Макаров Б. Н., Мацкевич В. Б. О терминах «дыхание почвы» и «биологическая активность почвы». «Почвоведение», 1958, № 6.
12. Макаров Б. Н. К методике определения интенсивности выделения CO₂ из почвы. «Почвоведение», 1970, № 5.
13. Макаров Б. Н. Изучение газового режима почв, как показателей интенсивности протекающих в почве биологических процессов. Тез. докл. Всесоюзного совещания «Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв», М., 1976.
14. Мацкевич В. Б. Режим углекислоты в почвенном воздухе. В сб.: «Вопросы травопольной системы земледелия», т. 2, изд. АН СССР, 1955.
15. Маштаков С. М., Кулаковская Т. Н., Голядина С. М. Активность ферментов и интенсивность дыхания как показатели биологической активности почв. «АН СССР», т. 98, 1954, № 1.
16. Синкевич З. А. Сезонная и суточная динамика выделения углекислоты черноземами юга Молдавии. В сб.: «Вопросы исследования и использования почв Молдавии». Кишинев, 1970, № 6.
17. Штатнов В. И. К методике определения биологической активности почв. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 6, 1952.

Институт почвоведения и агрохимии

С. Э. Элиев, Ф. Г. Аббасов, Ч. Э. Гачыев

БОЗ-ГОНУР ТОРПАГЛАРДА НӨВБЭЛИ ӘКИНИН МҮХТӘЛИФ БИТКИ ӨРТҮЈҮ АЛТЫНДА БИОЛОЖИ ПРОСЕСЛАРИН («ТОРПАГ ТӘНӘФФУСУ») ИНТЕНСИВАЈИ

1975/1977-чи илләрда Абшеронун боз-гонур торпагларында нөвбәли әкин шәрәтиндә торпагла атмосфер арасында кедән газ мубадиләсинин интенсивляји (торпаг тәнәффусу) өйрәнишилдир.

Мәлум олмушдур ки, әкин дөвријјәсиндә бечәрилән мұхтәлиф биткиләр торпаг тәнәффусу просесинин интенсивляји мұхтәлиф дәрәжәдә тәсир кәстәрир. Ән јүксәк тәнәффус интенсивляји икииләк јонча вариантлында гәјдә алынмышдыр (17,6—41,8 мг CO₂). Нөвбәли әкинни вариантлары илә мұгајисәдә нәзарәт вариантында просесин интенсивляји хәјли ашағыдыр. (14, 2—18, 6 мг CO₂).

Тәдқиғатда һәмчинин торпаг тәнәффусу интенсивляјинин динамик дәрјшмә ганунаујунулуу ашкар едилмишдир. Мәлум олмушдур ки, просесин максимум интенсивляји үчиләк јонча вә нәзарәт вариантында јәздә, икииләк јонча-буғда, помидор, дәнлик гарыдаалы вә пәјызлыг кәләм—силослуғ гарыдаалы вариантларында исә јәздә нәзәрә чарпыр.

УДК 593:1

П. А САМЕДОВ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ ALLOLOBORHORA CALIGINOSA SAV TRAPEZOIDES В РАЗЛОЖЕНИИ ОПАДА СОЛОДКИ, ЛЮЦЕРНЫ, ПОЛЫНИ, ВИНОГРАДА, ХЛОПЧАТНИКА

Главным источником энергии для многих обитателей почвы служит отмершая фитомасса. В качестве агентов биологического разрушения наибольшее значение имеют микроорганизмы и многие группы почвенных сапрофагов, на долю которых приходится 70—80% от всех почвенных животных.

Добытая для своих жизненных потребностей энергию, они многократно преобразуют органическое вещество. Поэтому изучение участия животного и микробного населения почвы в процессах превращения энергии в почве имеет важное значение для более глубокого понимания процессов формирования плодородия почв [5].

Среди почвенных сапрофагов видное место занимают дождевые черви. Роль дождевых червей, как животных-почвообразователей, была впервые отмечена Ч. Дарвином. Он пришел к выводу, что «вряд ли найдутся другие животные, которые играли бы столь большую роль в истории мира, как дождевые черви» (1881). Дождевые черви, перерабатывая существующие органические вещества, равномерно распределяя их в почве, унося под поверхность почвы опавшие листья и другие растительные остатки, ускоряя их разложение и гумификацию, существенно влияют на почвообразовательный процесс.

В работах [8, 11, 16 и др.] освещалось огромное значение деятельности животных в процессах почвообразования.

В частности, создание зернистой структуры почвы, увеличение ее порозности, влагоемкости, разложение и гумификацию растительных остатков, перемешивание ее с почвой связывали с деятельностью дождевых червей. В последующие годы в работах [7, 9, 14, 18 и др.] рассматривалась структурообразующая и гумифицирующая деятельность дождевых червей.

В последние годы внесено энергетическое значение почвенного гумуса [1, 4].

Как известно, образование фитобиомассы сопровождается затратами большого количества энергии. При распаде органического вещества заключенная в нем путем фотосинтеза энергия Солнца высвобождается и используется новыми поколениями растений животных и микроорганизмов. Таким путем обеспечивается непрерывность функционирования всей структуры биосферы. Из этого следует, что жизнь на земле, включая и человека, зависит не только от процесса фотосинтеза, но и от процессов обмена энергии между растениями и его потре-

бителями — животными, а также разрушителями — бактериями, вирусами, грибами и т. д.

Еще В. И. Вернадский [3] — автор учения о биосфере — отмечал, что доступные для растений питательные вещества накапливаются в почве благодаря жизнедеятельности противоположных по способу питания групп организмов — гетеротрофных представителей почвенной фауны и большинства групп микрофлоры, живущих за счет энергии органических веществ, осуществляющих разложение и минерализацию органического вещества.

Как известно, в почве накапливается огромное количество энергии в виде растительных остатков. Растительные остатки, заглоченные дождевыми червями, частично перерабатываются в желудке, а часть растительных остатков червь выбрасывает обратно в почву, где они подвергаются дальнейшей обработке бактериями и активными химическими веществами, имеющимися в почве; там они превращаются в гумус. Исследования показали, что переход опада в состояние высокой гумусированности и разложения происходит в результате деятельности подстилочных и почвенных беспозвоночных, но в первую очередь дождевых червей.

Так, в дубовом лесу лиственный опад при участии беспозвоночных за 140 дней теплого времени разложился на 55%, при изоляции от них — только на 9%. Особенно велика была в этом отношении роль дождевых червей. В лесах Малинского лесничества за счет деятельности дождевых червей в течение года разрушается от 30 до 50% опада [14].

Влияя в процессе своей жизнедеятельности на минерализацию растительных остатков в дубовом лесу Подушинского лесного заповедника, дождевые черви в течение мая и июня способны затащить в почву, измельчить и перемешать с ней около 500 г листьев [13].

Исследования, проведенные М. С. Гиляровым [7] в горно-лесных почвах Ферганского хребта, выявили, что примерно 20—25% опада перерабатывается почвенной фауной при значительной плотности дождевых червей — 70 экз/м².

Проведенные вегетационные опыты по разложению листового опада [2], соломы [6] показали, что скорость разложения при участии дождевых червей возрастает.

Значительна роль дождевых червей и других сапрофагов также в разложении отмершей фитомассы в тропических широтах. С целью положительной оценки влияния дождевых червей на процессы разложения и гумификацию растительных остатков, нами в лабораторных условиях проведена серия опытов по количественному исследованию участия дождевых червей в разложении опада солодки, люцерны, полыни, винограда, хлопчатника. Опыты проведены в почвенно-мелиоративной лаборатории Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР с 15 мая по 20 июня 1979 г.

МЕТОДИКА РАБОТЫ

В трехлитровые стеклянные сосуды засыпали по 1 кг растертой и просеянной почвы (диаметр сита 1 мм), на поверхность вносили по 5 гр воздушно-сухого опада. В каждый сосуд помещали по 5 экземпляров половозрелых предварительно взвешенных дождевых червей. В

другие сосуды помещали только дождевых червей без опада. Одновременно ставили контрольные сосуды с опадом, но без червей. Влажность почвы поддерживалась в пределах 60—80% от полной полевой влагоемкости. Ежедневно измерялась температура почвы в сосудах, которая до конца опыта равнялась в среднем 17°C. Опыт проводился при комнатной температуре — 20°C. На протяжении опыта производился сбор копролитов.

В вариантах с дождевыми червями обнаружено интенсивное затаскивание опада внутрь почвы, в контроле структура опада не изменилась. В конце опыта опад был высушен до воздушно-сухого состояния и взвешен. Результаты исследований приведены в табл. 1.

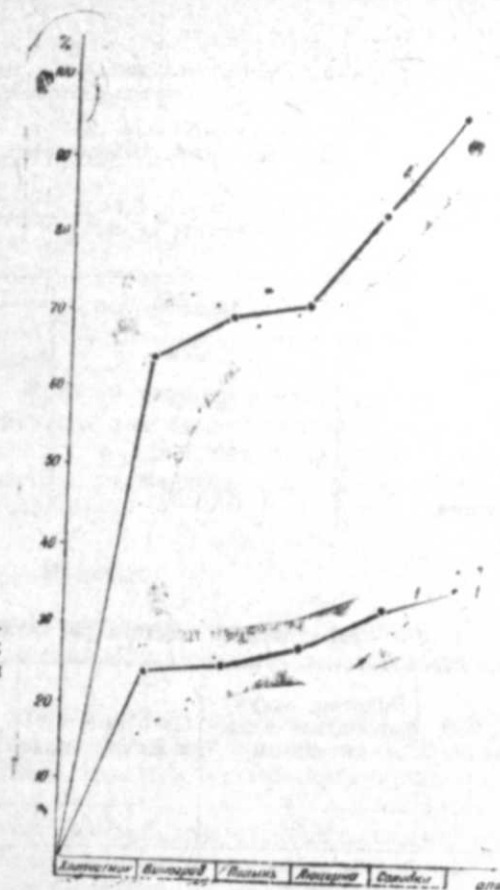
Таблица 1

Количественная оценка участия дождевых червей в переработке опада солодки, люцерны, полыни, винограда, хлопчатника

Опад, вид растения	Исходное кол-во опада, г	Вес дождевых червей, г	Кол-во опада, разложившегося в контроле за месяц		Кол-во опада, разложившегося в сосудах с дождевыми червями	
			г	%	г	%
Солодка	5	0,860	1,750	35,0	4,788	95,8
Люцерна	5	1,051	1,630	32,6	4,150	83,0
Полынь	5	0,845	1,380	27,6	3,764	71,3
Виноград	5	1,002	1,220	24,4	3,494	69,9
Хлопчатник	5	0,778	1,190	23,8	3,900	64,0

Из таблицы видно, что в сосудах с дождевыми червями опада разложилось значительно больше, чем в контрольных. Вместе с почвой в кишечник червей попадают все представленные в ней группы микроорганизмов, которые, находясь в кишечнике, не только остаются живыми, но и интенсивно размножаются. Симбиотические взаимодействия дождевых червей и микроорганизмов осуществляются и через их экскременты. Экскременты дождевых червей представляют особо благоприятный для них субстрат, на котором по сравнению с почвой усиливается микробиологическая деятельность, свидетельствующая о более энергичном протекании процесса разложения органического вещества в экскрементах, чем в исходной почве. Следовательно, совместная деятельность дождевых червей и микрофлоры обеспечивает наиболее быстрое и благоприятное течение процессов разложения растительных остатков. Как видно из рисунка, в контрольных сосудах без червей за счет собственных энзимов опада и микробиологической деятельности самой почвы разложилось от 23,8 до 35,0% опада, тогда как в сосудах с червями разложение опада достигло 64,0—95,8%. Следовательно, интенсивность разложения возросла на 40,2—60,8%, в среднем скорость разложения составила 48,1%.

Опад солодки, люцерны перерабатывается дождевыми червями в большем количестве, чем опад полыни, винограда, хлопчатника (табл. 1). Если опад полыни перерабатывается за сутки в количестве 0,0240 г, винограда — 0,0233, хлопчатника — 0,0212 г, то люцерны и солодки соответственно 0,0275 и 0,0319 г. В среднем дождевой червь весом 0,9072 г в процессе разложения перерабатывает за сутки 0,0255, а за месяц — 0,7670 г органического вещества.



Интенсивность разложения опада.
1 — разложение опада в контроле;
2 — разложение опада при наличии дождевых червей.

В опыте при отсутствии опада дождевой червь весом 1,120 г перерабатывает за сутки 0,4020 г почвы. Наши исследования соответствуют литературным данным, в частности С. И. Пономаревой [13], считающей, что каждым дождевым червем за сутки перерабатывается 0,4—3,0 г почвы, а по данным Анри [21], каждый червь поедает от 0,61—1,0 г сухого органического вещества в месяц. Установленное нами повышение интенсивности разложения опада хлопчатника дождевыми червями по сравнению с контролем на 40,2% согласуется с исследованиями А. Ф. Литвиновой [12], также выявившей повышение скорости разложения опада хлопчатника дождевыми червями вида *Allolobophora Caliginosa* Sav на 30—40%. Степень пригодности опада как пищи для сапрофагов еще не выяснена. Различные авторы придерживаются различных мнений.

По мнению Дунгера [20], главную роль играет химический состав, механические свойства и влагоемкость опада, а по данным Д. Ф. Соколова [17] — содержание азота, растворимых углеводов и зольных веществ. Роль этих веществ, по-видимому, очень существенна. Таким образом, вновь подтверждается заключение Б. Р. Стригановой [18] о том, что сапрофаги, используя разнообразный энергетический материал, все же в ряде случаев обнаруживают известную избирательность к кормам.

Таблица 2

Вес копролитов, выброшенных дождевыми червями в зависимости от опада видов растений, г

Опад, вид растения	Вес копролитов, выброшенных дождевыми червями		Вес копролитов в среднем на одного червя
	на поверхность почвы (по 5 сосудам) за месяц	во внутренние камеры почвы (по 5 сосудам) за месяц	
Солодка	195,020	27,980	8,920
Люцерна	171,050	28,000	7,962
Полынь	167,100	25,790	7,716
Виноград	160,850	15,920	7,471
Хлопчатник	152,600	29,950	7,302

Таблица 3

Запас энергии пищи, потребленной дождевым червем

Опад, вид растения	Энергия, аккумулированная в растительном веществе	Суточное потребление опада	Энергия потребленной пищи	Месячное потребление опада	Энергия потребленной пищи
	кал/г	г	кал/г	г	кал/г
Солодка	5550	0,0319	177,2	0,9576	5315
Люцерна	4930	0,0275	135,7	0,8260	4072
Полынь	5700	0,0240	131,9	0,7128	4063
Виноград	5270	0,0233	122,7	0,6988	3683
Хлопчатник	4500	0,0212	105,4	0,6400	2880

Для выяснения влияния растительного опада на жизнедеятельность дождевых червей были учтены выбросы копролитов (табл. 2). Из таблицы видно, что количество копролитов, выброшенных на поверхность почвы, различное. Значительное их количество откладывается во внутренние камеры почвы. На такую способность дождевых червей указывал еще Н. А. Димо (1955). Колебание количества выброшенных копролитов можно объяснить не только различным использованием растительного материала в качестве источника пищи, на что указывал А. И. Зражевский [9], но и от изучаемого экологического вида дождевого червя. Согласно литературным данным [15], изучаемый нами вид относится к типичным почвенным дождевым червям, питающимся не только опадом, но и диспергированными в почве органическими частицами. Их деятельность проявляется в улучшении химических, водно-физических свойств почвы, вследствие значительного количества образующаемых копролитов. Зная калориметрические опреде-

ления энергии, аккумулированной в растительном веществе солодки, люцерны, полыни, винограда, хлопчатника [10], а также суточное и месячное потребление опада указанных растений, можно определить энергию потребляемой пищи (табл. 3). Такой подход к решению вопроса дает возможность оценить роль отдельных групп почвенных сапрофагов, в частности дождевых червей, в процессах разложения органического вещества и трансформации энергии в биогеоценозах.

Дождевые черви, участвуя в трансформации органических остатков отмершей растительности, а следовательно, заключенной в ней энергии в минеральные горизонты почвы, способствуют созданию органо-минеральных комплексов почвенной массы и являются важным звеном в системе связей растения — почва.

Приносимая дождевыми червями польза настолько велика, что возникает вопрос об искусственном заселении ими почв, которое принесло бы двойную пользу, вследствие введения полезного компонента почвенной фауны и одновременно заражения почв более активным и полезным комплексом микрофлоры.

Выводы

1. Результаты исследований показали, что при наличии дождевых червей скорость разложения, а также количество разложившегося опада значительно возрастают.

Если в контроле за счет собственных энзимов опада и микробиологической деятельности самой почвы разложилось от 23,8 до 35,0% опада, то в сосудах с дождевыми червями разложение опада достигло 64,0—95,8%.

2. Опад солодки и люцерны перерабатывается дождевыми червями несколько в большем количестве, чем опад полыни, винограда, хлопчатника. Тем самым выявлено избирательное отношение дождевых червей к опадом различных видов растений.

3. Количество выброшенных копролитов на поверхность почвы различное, причем значительное их количество откладывается во внутренние камеры почвы.

4. Запас энергии пищи, потребляемой дождевыми червями, больше при питании опадом солодки (5315 кал/г) и люцерны (4072 кал/г), чем при питании опадом полыни (4063 кал/г), винограда (3685 кал/г), хлопчатника (2880 кал/г).

Литература

1. Алиев С. А. Биоэнергетика органического вещества почв. Баку, «Элм», 1963.
2. Барцевич В. В. Опыты по разложению листового опада дождевыми червями. В сб.: «Проблемы почвенной зоологии». М., «Наука», 1972.
3. Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М.—Л., Изд. АН СССР, 1939.
4. Волобуев В. Р. Введение в энергетiku почвообразования. «Наука», 1974.
5. Волобуев В. Р. Агроэнергетика — актуальная научная и практическая проблема. «Почвоведение», 1979, № 10.
6. Ваганас И. Ю. Влияние дождевых червей на скорость разложения соломы. В сб.: «Проблемы почвенной зоологии». Минск, 1978.
7. Гиляров М. С. Распределение гумуса, корневых систем и почвенных беспозвоночных в почве орехово-плодовых лесов Ферганского хребта. «ДАН СССР», т. 55, 1974.
8. Докучаев В. В. Русский чернозем. Отчет экономическому вольному обществу, СПб, 1883.

УДК 631.417.2.

М. М. ГУСЕИНОВ

СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛУГОВЫХ САЗОВЫХ ПОЧВ

В последние годы в гидролизатах почв и гумусовых кислот выявлены аминокислоты [1—12].

Целью наших исследований являлось изучение в луговых сазовых почвах Карабахской равнины сезонной динамики количественного и качественного состава почв. Аминокислоты определялись в почвенных гидролизатах по методу Ф. В. Турчина [10], все наблюдения проводили по сезонам года. Химический состав почв исследован общепринятыми методами: общий гумус — по Тюрину; общий азот — по Кьельдалю; поглощенные основания — методом Иванова; механический состав — пирофосфатным методом; рН водной суспензии — потенциометрически; температура почв определена в 5-кратной повторности коленчатыми термометрами Савинова; естественную влажность почв определяли весовым методом при температуре высушивания 105°C в 3-кратной повторности.

Луговые сазовые почвы распространены в Карабахской равнине в условиях сухого и полупустынного климата. Луговой тип почвообразования обусловлен особым гидрологическим режимом местности, связанным с повышенным грунтовым и поверхностным увлажнением. Это приводит к развитию луговой растительности. Для почв характерны высокая карбонатность и участие в почвообразовании легкорастворимых солей натрия. Механический состав средне- и тяжелосуглинистый. Гумуса в верхнем слое (0—5 см) содержится 4,51%, общего азота — 0,46%, отношение C : N равно 5,7. Реакция слабощелочная и щелочная. Сумма обменных оснований варьирует в пределах 12,4—18,6 мг экв, преобладает Na⁺ (табл. 1).

В весеннем сезоне гидротермический режим благоприятствует активизации биохимических процессов и накоплению органических веществ в почве, усилению жизнедеятельности микроорганизмов. В связи со всеми этими процессами увеличивается и общее количество аминокислот, составляющих основную часть почвенных белков. Так что в верхнем слое (0—5 см) общее количество аминокислот составляет 15,0 мг на 10 г почвы, в нижних слоях (5—20 см) это количество, относительно уменьшаясь, доходит до 8,66 мг (табл. 2, рисунок).

Наличие аминокислот в верхнем слое почвы в относительно больших количествах можно объяснить интенсивным протеканием микробиологических процессов. А в нижних слоях жизнедеятельность микроорганизмов ослабевает и общее количество аминокислот уменьшается. Это указывает на тесную связь синтеза и разложения аминокислот с активностью микробиологических процессов.

9. Зражевский А. И. Роль дождевых червей в поднятии плодородия лесных почв. В кн.: «Массивное лесоразведение и выращивание посадочного материала». АН УССР. Киев, 1952.

10. Зейналов Ю. А. Калориметрические определения энергии, аккумулированной в фитомассе отдельных групп растений Азербайджана. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.», 1977, № 4.

11. Костычев П. А. Почвы черноземной области России, их происхождение, состав, свойства. Изд-во А. Ф. Девриена, СПб, 1886.

12. Литвинова А. Ф. Влияние дождевых червей на разложение листьев хлопчатника и некоторые свойства почвы при различной ее влажности. В сб.: «Проблемы почвенной зоологии». Минск, 1978.

13. Пономарева С. И. Влияние жизнедеятельности дождевых червей на минерализацию растительных остатков. «Почвоведение», 1952, № 2.

14. Перель Т. С., Карпачевский Л. О. О некоторых особенностях разложения опада в широколиственно-еловых лесах (Pedobiologia), 1968, В. Н. 3.

15. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. М., «Наука», 1979.

16. Сибирцев Н. М. Почвоведение 1900, т. 1. По избр. соч. Сельхозгиз, 1951.

17. Соколов Д. Ф. Разложение и минерализация опавших дубовых и кленовых листьев в сухих степных условиях. Бюлл. МОИП, 65. 12, 1960.

18. Стриганова Б. Р. Исследование роли мокриц и дождевых червей в процессах гумификации разлагающейся древесины. «Почвоведение», 1968, № 8.

19. Darwin Ch. The formation of vegetable mould through the action worms. London, 1881.

20. Dunger W. Tiere im Boden. Wittenberg-Lutherstadt, Ziemsen Verlag, S. 265, 1964.

21. Henry E. Les soil forestiers. Paris, 1908.

Институт почвоведения и агрохимии

П. Ә. Сәмәдов

БИЈАН, ЈОНЧА, ЈОВШАН, ЈУЗУМ, ПАМБЫГ ХЭЗЭЛЛƏРИНИН ПАРЧАЛАНМАСЫНДА СОХУАЧАН ГУРДЛАРЫНЫН (ALLOLOBORNOGA CALIGINOSASA FRAPREZOIDES) ИШТИРАКЫ ВƏ ОНЛАРЫН ЕНЕРКЕТИК ХАРАКТЕРИСТИКАСЫ

Мəгəлəдə сохулач гурдларыннн иштиракы илə хэзэлн даһа чох парчаланмасын-дан бəһс едиляр.

Тəчрүбэлэр кəстəрнр кн, контрол вариантларда хэзэл 23, 8—35, 0% парчаландыгы һалда, сохулач гурдларыннн иштиракы илə хэзэлн парчаланмасы 64, 0—95, 8%-ə чатыр.

Бијан вə јонча хэзэлн, јовшан, јузум, памбыг хэзэллəрннə нисбэтэн даһа чох парчаланыр. Сохулач гурдларн бијан вə јонча хэзэлн илə гидаландыгда онларда даһа чох енерги топланыр. (5315 кал/г; 4072 кал/г.) нэнки јовшан (4062 кал/г), јузум (3685 кал/г), памбыг (2880 кал/г) хэзэллəри илə гидаландыгда.

Качественный состав и количество аминокислот
в луговых сазовых почвах (мг на 10 г почвы)

Аминокислоты	Весна		Лето		Осень		Зима	
	Глубина, см							
	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20	0-5	5-20
Цист(е)ин	0,43	0,47	0,21	0,4	0,11	0,05	0,01	0,02
Лизин	0,72	0,33	1,03	0,53	1,05	0,27	0,34	0,10
Гистидин	1,25	0,15	0,63	0,22	1,50	0,4	0,25	0,25
Аргинин	1,72	0,91	0,16	0,10	0,34	0,06	0,06	0,07
Аспарагиновая кислота	0,15	0,47	0,26	0,12	0,44	0,17	0,31	0,37
Глицин	0,63	0,54	0,10	0,08	0,58	0,21	0,23	0,3
Серин	0,49	0,13	0,32	0,11	0,31	0,09	0,03	0,04
Глутаминовая кислота	1,28	0,81	0,09	0,07	0,43	1,28	0,14	0,13
Треонин	2,35	1,38	0,05	0,01	0,61	0,35	0,26	0,31
Аланин	0,28	1,12	0,08	0,51	1,01	0,82	1,07	0,06
Пролин	0,26	0,17	0,10	0,08	0,06	0,06	0,02	0,02
Тирозин	0,55	0,32	0,28	0,08	0,13	0,10	0,11	0,14
Валин	0,65	0,37	0,35	0,17	0,24	0,10	0,25	0,35
Метионин	1,31	0,94	0,78	0,22	0,30	0,13	1,31	0,82
Фенилаланин	1,05	0,98	1,14	0,24	1,02	1,17	0,98	0,94
Лейцин	1,88	1,26	1,60	2,10	1,85	1,04	1,10	1,62
Сумма:	15,00	8,66	7,19	5,38	10,29	6,35	6,49	5,59

Следует отметить, что аргинин, гистидин, метионин, треонин, фенилаланин, глутаминовая кислота и лейцин составляют около 80% от общего количества определяемых аминокислот. Количество ряда незаменимых аминокислот в почвах высокое, что имеет большое значение для развития растений и накопления в растительной массе аминокислот.

В результате неблагоприятного гидротермического условия (меньшее количество атмосферных осадков 2,9—12,0 мм), повышение температуры почвы в летнем сезоне обуславливает ослабление биохимических и микробиологических процессов и разложение органических остатков. Вследствие этого общее количество аминокислот, относительное весеннего сезона, уменьшается. Летом в 0—5 см слое почвы общее количество аминокислот составляет 7,19 мг, а в нижнем слое — 5,38 мг на 10 г почвы.

Осенью, по сравнению с летним сезоном, количество атмосферных осадков становится больше (12,6—16,3 мм), а температура падает. Однако, несмотря на это, создаются благоприятные условия для биохимических процессов, в результате чего синтез аминокислот становится интенсивным и возрастает их общее количество. Так, в верхнем слое (0—5 см) это количество составляет 10,29 мг, а в нижнем слое (5—20 см) — 6,35 мг на 10 г почвы.

В зимний период в связи с неблагоприятными гидротермическими условиями для микробиологических и ферментативных процессов замедляется накопление аминокислот. Общее количество в верхнем слое почвы (0—5 см) составляет 6,49 мг, а в нижнем слое (5—20 см) уменьшается до 5,59 мг на 10 г почвы.

Таблица 1

Физический и химический состав луговых сазовых почв

Почва	Глубина, см	% от веса сухой почвы				рН водной суспензии	Гидроскопическая влага, %	Обменные катионы, мг-экв на 100 г почвы				
		гумус	общий азот	отношение C:N	фракции, мм			Ca	Mg	Na	Сумма	
					0,01							0,01
Луговая	0-5	4,51	0,46	5,7	20,4	41,2	3,1	7,4	2,1	2,9	12,4	
	5-20	1,60	0,10	9,3	28,6	52,8	3,4	4,2	3,0	3,7	11,9	
Сазовая	20-40	0,32	0,07	2,6	36,7	71,9	5,4	5,4	0,8	16,4	18,6	
	40-100	0,31	0,03	0,6	31,3	63,3	6,8	6,8	0,7	13,2	15,1	

Распределение подгрупп аминокислот в луговых сазовых почвах
(в % от суммы аминокислот)

Почва	Глубина, см	Подгруппы аминокислоты					серу- содержащие
		моноамино- карбоновые	моноамино- дикарбоно- вые (кис- лые)	диамино- монокарбо- новые (ос- новные)	ароматичес- кие	гетеро- циклические	
Луговая	0—5	42,0	7,8	14,0	13,6	10,6	12,0
Сазовая	5—20	47,6	12,4	8,8	16,5	5,0	9,7

(кислые) аминокислот количество аспарагиновой и глутаминовой кислот составляет, соответственно, 7, 8, 12,4%; диаминомонокарбоновых (основные) аминокислот — лизин и аргинин — 14,0, 8,8%; серусодержащих аминокислот — метионин, цист(е)ин — 12,0, 9,7%; из ароматических аминокислот — фенилаланин и тирозин — 13,6, 16,5; гетероциклических аминокислот — гистидин и пролин — 10,6, 5,0% (табл. 3).

Литература

1. Адерихин П. Г., Щербаков А. П. «Почвоведение», 1970, № 6.
2. Адерихин П. Г., Щербаков А. П. Азот в почвах центральночерноземной полосы. Воронеж, 1973.
3. Алиев С. А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. Баку, 1978.
4. Зырин Н. Г., Овчинникова М. Ф., Орлов Д. С. «Агрохимия», 1964, № 4.
5. Купревич В. Ф., Щербакова Т. А. Энзимология почв. Минск, 1966.
6. Мишустин Е. Н., Петрова А. Н. «Микробиология», т. 35, 1966, № 3.
7. Пейве Я. В. Биохимия почв. М., 1961.
8. Подтавская И. А., Продан В. И. «Агрохимия», 1973, № 1.
9. Турчин Ф. В. «Почвоведение», 1956, № 6.
10. Турчин Ф. В. Агрохимические методы исследования почв. М., 1960.
11. Bremner J. M. In Soil Biochemistry. M. Dekker, New York, 1967.
12. Sowden F. J. J. soil sci., vol. 80, N 3, 1955.

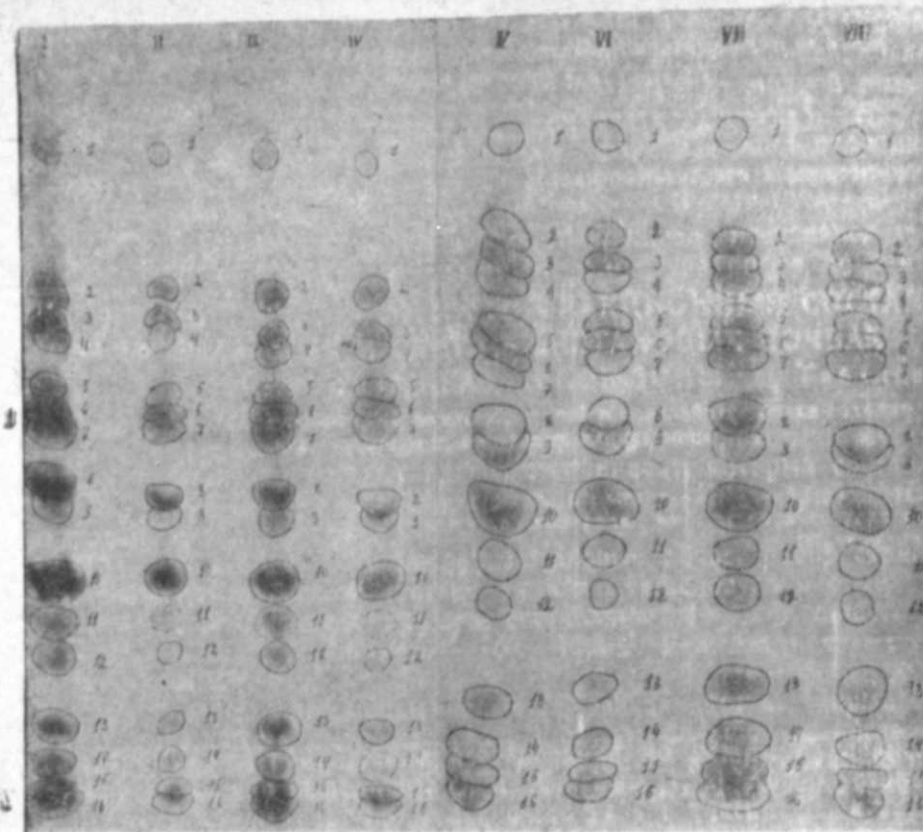
Институт почвоведения и агрохимии

М. М. Гусейнов

ЧЭМЭН САЗ ТОРПАГЛАРДА АМИН ТУРШУЛАРЫНЫН
ФЭСИЛЛЭР ҮЗРЭ ДИНАМИКАСЫ

Магаләдә Гарабаг дүзәнликләринин чэмән саз торпагларында амин туршуларынын илин фэсиллэри үзрә дәјишмә ганунаујунаутлары өјрәнлимишдир.

Тәдигат заманы мүјјән олушдур ки, бу торпагларда амин туршуларынын үмуми миғдарынын јүксәк олмасы илин јаз вә пәјмә фэсиллэриндә, ән ашағы исә гыш фэсиндә мүшәһидә олуур. Бу торпагларда торпағын физики вә кимјәви хассәләриндән, һидротермик шәраитдән асылы олараг амин туршуларынын үмуми миғдары ән чох үст (0—5 см) гатда олуб, торпаг профили үзрә ашағы кетдикчә ганунаујуун олараг азалыр.



Хроматограмма гидролизата луговых сазовых почв, см.: весенний период — I—0—5; II — 5—20; летний период — III — 0—5; IV — 5—20; осенний период — V — 0—5; VI — 5—20; зимний период — VII — 0—5; VIII — 5—20.

Аминокислоты: 1 — цист(е)ин; 2 — лизин; 3 — гистидин; 4 — аргинин; 5 — аспарагиновая кислота; 6 — глицин; 7 — серин; 8 — глутаминовая кислота; 9 — треонин; 10 — пролин; 11 — аланин; 12 — тирозин; 13 — валин; 14 — метионин; 15 — фенилаланин; 16 — лейцин.

Как следует из приведенных данных, общее количество аминокислот в указанном сезоне в обоих слоях почвы одинаково, что может быть объяснено тем, что в этом сезоне в верхнем слое биохимические процессы идут слабее.

На основании приведенных исследований установлено, что общее количество аминокислот изменяется в зависимости от сезона года. Таким образом, выявлено, что самым благоприятным периодом для накопления аминокислот является весенний и осенний сезоны. Следует отметить, что в данном периоде создаются более благоприятные условия для биологических процессов в почве, а в летнем и зимнем сезонах года, по сравнению с весенним и осенним сезонами, в зависимости от гидротермических условий биологические процессы подвергаются депрессии и, естественно, уменьшается общее количество аминокислот.

В луговых сазовых почвах из моноаминомонокарбоновых аминокислот количество глицина, аланина, валина, лейцина, серина и треонина составляет от общего количества в верхнем (0—5 см) слое — 42,0%, а в нижнем (5—20 см) слое — 47,6%; моноаминодикарбоновых

УДК 631.416

С. Г. РАСУЛОВА

ОРГАНИЧЕСКИЙ ФОСФОР И ЕГО ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ В КАШТАНОВЫХ И СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ КИРОВАБАД-КАЗАХСКОЙ ЗОНЫ

Фосфорные соединения, находящиеся в почве, сложны и многообразны. Основным источником их является апатит, который составляет 95% всех фосфорных соединений, остальная часть—5%—приходится на полуторные окислы фосфора.

В Кировабад-Казахской зоне каштановые почвы распространены широко. По механическому составу эти почвы тяжелосуглинистые и глинистые. Содержание общего гумуса составляет 2,8—4,2%, общего азота — 0,08—0,18%, карбонатов — 5,6—12,0%. Реакция почвы щелочная (рН 7,5—9,2).

Светло-каштановые почвы являются разновидностью каштановых почв, широко распространены в зоне и имеют большое хозяйственное значение. Они отличаются от каштановых только по содержанию питательных веществ.

Часть фосфора в почве связана с органическим веществом, главным образом, перегноем, а также с растительными остатками разной степени разложения и живой плазмой микроорганизмов. Некоторые исследователи (П. А. Дмитренко, 1948; Д. М. Хейфец, 1948; А. В. Соколов, 1950; М. Н. Бурангулова, 1959; М. Н. Гриндель, М. Г. Зырин, 1965 и др.) полагают, что формы органических фосфатов, найденные в растениях, могут иметь место и в почве, поскольку основным источником перегноя в ней являются растения.

К таким соединениям относятся нуклеиновые кислоты, фосфатиды, фитин, сахарофосфаты, имеющиеся во всех живых организмах. Кроме этих соединений в почве могут находиться органические фосфаты — продукты разложения живых существ. Предполагается, что это будут соединения фитина с железом, нуклеиновые кислоты и сложные органические соединения, в которых связь между фосфором и органическими веществами почвы осуществляется посредством катионов Ca^{++} и Fe^{++} .

Валовое содержание фосфора в почве и его органических форм указывает лишь на насыщенность ее этим элементом, но не позволяет еще судить о степени его доступности растениям и о том, насколько нуждается земля в фосфорном удобрении.

Значительную часть валовых запасов фосфора почвы составляют фосфорорганические соединения. Тем не менее они играют важную роль в почвенных биологических процессах и обеспечении растений в процессе их минерализации доступным фосфором.

Н. М. Гриндель и Н. Г. Зырин (1965) изучали динамику органических фосфорных соединений в пахотном горизонте малокультуренных

дерново-подзолистых почв. Они указывают на то, что наибольшее количество органического фосфора в почве связано с гуминовой кислотой.

Ю. К. Кудзин и В. А. Губенко (1970) в стационарных полевых опытах изучили влияние 55-летнего систематического применения удобрений на запасы и формы органических соединений фосфора в черноземной почве и установили, что длительное применение удобрений на мощном слабовыщелоченном черноземе мало изменило общее содержание фосфорорганических соединений в почве. Они изучили также изменение содержания отдельных фракций органического фосфора при применении различных удобрений. При внесении навоза увеличение общего содержания фосфора в нижних горизонтах происходило за счет (фосфор РНК)-, (фосфор ДНК) фракций щелочерастворимого фосфорсодержащего органического вещества, представленного в основном фосфором РНК и ДНК. В. И. Меренова (1955), С. А. Самойлова, В. И. Токкарская-Меренова (1956) в своих исследованиях указывают, что фитин, глицеро- и глюкозофосфаты и другие органические фосфорные соединения усваиваются растениями.

Применяя в своих исследованиях метод Хейфец (1948), мы вначале определили две суммарные фракции фосфорорганических соединений, выделяемых последовательной обработкой навески почвы растворами 4N соляной кислоты и 4% NH_4OH .

Последующая стадия исследований заключалась в выделении отдельных фракций органических соединений фосфора из кислоторастворимого и щелочерастворимого органического фосфора почв.

В этих целях использован метод Кудзина и Губенко (1968), представляющий собой модификацию метода Хейфец. По условиям метода выделяются четыре фракции фосфорорганических соединений:

Общее содержание фосфорорганических соединений и его фракционный состав по методу Хейфец в модификации Кудзина и Губенко, P_2O_5 мг/кг почвы

Глубина, см	Валовой	Органический	В том числе						Органический, % от валового
			Кислото-растворимый	в том числе фракции		Щелочерастворимый	в том числе фракции		
				I	II		III	IV	
Каштановая, Казахский район, виноградник									
0—20	1409	298	239	58	181	60	5	54	21
20—40	1318	227	181	45	136	45	4	41	17
40—60	1136	164	131	33	99	33	4	29	14
60—80	1136	132	106	28	77	26	3	23	12
80—100	1091	102	82	20	61	20	3	17	3
Светло-каштановая, Ханларский район, виноградник									
0—20	1826	370	298	23	275	72	14	58	20
20—40	1714	407	331	58	273	76	11	65	24
40—60	1486	396	234	18	216	63	15	48	20
60—80	1371	268	235	18	217	33	7	25	20
80—100	1143	197	172	16	156	25	5	20	17
Светло-каштановая, Таузский район, виноградник									
0—20	1714	345	274	29	245	71	14	57	30
20—40	1371	292	211	33	188	71	18	53	21
40—60	1314	225	166	42	124	59	5	54	18
60—80	1314	197	160	32	128	37	6	31	15
80—100	1143	133	102	25	76	32	4	27	12

I. Кислоторастворимые фосфорорганические соединения, в состав которых входят нуклеотиды, часть фосфора РНК и другие соединения;

II. Фитин, глицеро- и глюкозофосфаты;

III. Наиболее трудногидролизуемая высокомолекулярная часть нуклеинового фосфора (ДНК).

IV. Низкомолекулярная часть нуклеинового фосфора (РНК) и часть фосфора ДНК, гидролизующегося до более низкомолекулярных соединений.

Как видно из данных таблицы, суммарное содержание органического фосфора в каштановой почве меньше, чем в светло-каштановой.

В составе фракций органических фосфатов преобладают кислоторастворимые, т. е. наиболее мобильные, а среди последних — II группа, представленная фитином, глицеро- и глюкозофосфатами. Эта закономерность характерна для всего профиля каштановых и светло-каштановых почв. Количество щелочерастворимых органических соединений сравнительно невелико (например, 239—298 мг/кг кислоторастворимые и 60—72 мг/кг щелочерастворимые). В их составе преобладает IV группа, объединяющая низкомолекулярную часть нуклеинового фосфора (РНК) и часть фосфора ДНК.

В целом использованный метод дает возможность установить некоторые генетические особенности состава фосфорорганических соединений каштановых и светло-каштановых почв.

Литература

1. Бурангулова М. Н. Фосфорный режим почв Башкирии. Докт. дисс. Уфа, 1967.
2. Гриндель М. Н., Зырин И. Г. Метод определения и динамика органических соединений фосфора в пахотном горизонте малокультуренной, дерново-подзолистой почвы. «Почвоведение», 1965, № 12.
3. Гусейнов Р. К. Формы фосфатов в основных типах почв Азербайджана. «Изв. АН Азерб. ССР», 1957, № 11.
4. Дмитрико П. А. Фосфорный режим почв Украинской ССР и приемы его улучшения. Тр. Почв. ин-та АН СССР, 50, 1957.
5. Кудзин Ю. К., Губенко В. А. Влияние 55-летнего систематического применения удобрений на запасы и формы органических соединений фосфора в черноземной почве. «Агрохимия», 1970, № 9.

Институт почвоведения и агрохимии

С. П. Рэсулова

КИРОВАБАД—ГАЗАХ ЗОНАСЫ ШАБАЛЫДЫ ВЭ АЧЫГ ШАБАЛЫДЫ ТОРПАГЛАРЫНДА ҮЗВИ ФОСФОР ВЭ ОНУН ФРАКСИЈА ТЭРКИБИ

Биткини боју, маъсулуи кеџијјати вэ мигдары торпагыи кимјэви тэркибиндэн, елэчэ да фосфордан чох асылдыр. Лакин биткиларин гидаланмасында үзви фосфор бирлэшмэлэринини ролу чох эңиф өјрөнилмишдир. Бу мэгсадэ Кировабад—Газах зонасыни шабалыды вэ ачыг шабалыды торпагларында үзви фосфор бирлэшмэлэринини мигдары вэ онун фраксијаларла тэркиби мүүјјөн едилимишдир. Мэгалэдэ үзви фосфоруи фраксија тэркиби Ј. К. Кудзин вэ В. А. Губенкоуи Хејџетс үсулуи алава олуи муш үсулу илэ тэјин едилимишдир. Бу үсулаа үзви фосфоруи 4 фраксија тэркиби ашкар едилимишдир.

1. Туршуда һәлл олан үзви фосфор бирлэшмэлэри, онларын тэркибинэ нуклеотидлар, РНТ-нии фосфоруиун бир һиссәси вэ с. дахилдир;

2. Фитин, глицеро вэ глүкозафосфатлар;

3. Даһа чәтин гидролава олуиан нуклеини туршусуиун јүксәк молекулјар һиссәси (ДНТ);

4. Нуклеини фосфоруиун ашагы молекуллу һиссәси вэ ДНТ фосфоруиун даһа ашагы молекуллара парчаланна билән бирлэшмэлэринини бир һиссәси.

Тәдгигат кәстәрирди ки, туршуда һәлл олан фосфор бирлэшмэлэринини мигдары гәләвидә һәлл олан фосфор бирлэшмэлэринини мигдарына һисбәтән чохлуғ тәшкил едир. Үзви фосфор бирлэшмэлэри шабалыды торпагларда үмуми фосфоруи 14, 4—21, 2%-ни, ачыг шабалыды торпагда үмумини 11,6—20, 2%-ни тәшкил едир. Үзви фосфор бирлэшмэлэринини мигдары эи чох 11, эи азы исә III фраксијада олмушдур.

Фитин, глицеро вэ глүкозафосфат вэ башга үзви бирлэшмэлэрии фосфорлары бир чох муәлифләрини тәдгигатларына көрә биткиләр тәрәфиндән асанлыгла мәнимсәнилдиләри кәстәрилар.

УДК 633.11+633.14 : 631.527.5

И. Д. МУСТАФАЕВ, М. И. МАМЕДОВ

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ВИРА В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Как известно, тритикале является новой зерновой культурой, полученной в конце XIX в. в результате скрещивания пшеницы с рожью. Синтезированные тритикале по плоидности относятся к двум группам: гексаплоидным ($2n=42$) и октоплоидным ($2n=56$).

Природа возникновения тритикале начинается с ресинтеза октоплоидных форм, при гибридизации мягкой пшеницы ($2n=42$) с рожью ($2n=14$). Но октоплоидные формы оказались плохо озерненными, низкоурожайными и уступали районированным сортам.

Учитывая эту особенность, начиная с 60-х годов внимание ученых было направлено на синтез гексаплоидных тритикале, был достигнут определенный успех в получении вышеуказанной формы путем гибридизации тетраплоидных ($2n=28$) пшениц с рожью и гексаплоидными пшенично-ржаными гибридами с октоплоидными тритикале. На этой основе созданы продуктивные сорта тритикале, которые нашли свое распространение в СССР, США, Канаде, Мексике, Венгрии и других странах мира.

В Советском Союзе настоящая тема разрабатывается почти во всех регионах страны и, в частности, в Азербайджане. В Институте генетики и селекции АН Азербайджанской ССР с 1970 г. начата планомерная работа по созданию тритикале под руководством академика АН Азербайджанской ССР И. Д. Мустафаева.

В институте проводится цикл скрещиваний тетра- и гексаплоидных пшениц с рожью, между 42- и 56- хромосомных тритикале с пшеницами, а также между гекса- и октоплоидными тритикале, реципрокно. На основе этого полученные амфидиплоиды проходят генетико-селекционную оценку.

Наряду с селекционной оценкой амфидиплоидов нами испытывается большой набор разнохромосомных форм тритикале с целью выявления генфонда различного целевого назначения для использования в селекции.

В качестве исходного материала служили 346 разнохромосомных образцов тритикале, полученных из Всесоюзного института растениеводства им. Н. И. Вавилова (табл. 1).

Опыты проводились с 1975/76 по 1977/78 гг. в полевых условиях Карабахской научно-экспериментальной базы, на высоте 410 м над уровнем моря.

Посев производили в октябре, площадь питания растений составляла $2,5 \times 20$ см. Каждый образец высевался на 2 м^2 . Через каждые 10 номеров высевали стандарт: Бол-бугда, Безостая-1 и Лерикская рожь.

Состав коллекции тритикале

Происхождение	Количество образцов	
	гексаплоидные ($2n=42$)	октоплоидные ($2n=56$)
СССР	22	22
Мексика	233	—
Канада	22	2
Швеция	—	39
Чехословакия	2	—
Япония	2	—
Польша	—	1
Венгрия	—	1
Всего:	281	65

За время вегетации осуществлялись необходимые агротехнические мероприятия, проводились фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений. Отмечались даты появления всходов, кущения, колошения, цветения и созревания. Длина вегетационного периода исчислялась от всходов до полного созревания колоса. Оценивалась устойчивость тритикале к поражению грибными заболеваниями и полеганию. Определяли высоту растений, продуктивную кустистость, длину колоса, количество колосков в колосе, количество зерен в колосе, вес колоса и зерна, вес 1000 зерен и вес зерна с 1 м^2 .

Вегетационный период. Изучение вегетационного периода в коллекции тритикале показало резкое различие скороспелости, в зависимости от генотипических особенностей испытываемых образцов. На основании полученных данных все образцы тритикале по вегетационному периоду могут быть разбиты на 3 группы: раннеспелые (210—220 дней), среднеспелые (221—230 дней) и позднеспелые (231—241 день) (табл. 2).

Таблица 2

Вегетационный период тритикале в среднем за три года

Образцы тритикале	Общее кол-во	Из них					
		раннеспелые (210—220 дн.)		среднеспелые (221—230 дн.)		позднеспелые (231—241 день)	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Гексаплоидные	281	195	69,4	85	30,2	1	0,4
Октоплоидные	65	—	—	39	60,0	26	40,0
Всего	346	195	56,4	124	35,8	27	7,8

Как видно из таблицы, у изучаемых образцов коллекции тритикале раннеспелыми оказались 56,4%, среднеспелыми — 35,8% и позднеспелыми — 7,8%.

Из гексаплоидных форм тритикале скороспелыми оказались 195 образцов. К ним относятся такие, как И-346785, И-346786, И-346816, И-346845, И-346893, К-368717 из Мексики и К-371971, К-371975 из Канады, вегетационный период у которых короче на 15—20 дней, чем у стандартного сорта пшеницы Безостая-1.

К среднеспелым образцам относятся гексаплоидные тритикале: И-346760, И-346839, И-346840, И-346861 из Мексики, С-31-73, С-38-73 из Чехословакии, К-46059 из Московской области, К-45775 из Ставропольского края. Позднеспелым является только один образец из мировой коллекции гексаплоидных тритикале К-46069 из БССР.

Среди октоплоидных тритикале оказались среднеспелыми формами: К-43832 из Украинской ССР, К-47008 из Ставропольского края, К-43235 из Венгрии, К-44925 из Польши. К позднеспелым образцам относятся октоплоидные тритикале: К-46048 из Московской области, К-45774, И-288228, И-288231, И-288255 из Швеции.

Сравнительный анализ длины вегетации в зависимости от уровня плоидности показал, что частота признака позднеспелости больше наблюдается у октоплоидных тритикале.

Устойчивость к грибным заболеваниям. Одной из положительных особенностей тритикале, по сравнению с пшеницей и рожью, является слабая восприимчивость отдельных образцов, которые обладают комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям.

Проводимая нами полевая оценка на восприимчивость к болезням показала, что изучаемые наборы коллекций тритикале в основном были устойчивыми формами к желтой, бурой ржавчинам и мучнистой росе. Отдельные образцы тритикале хотя и поражаются, но относятся к группе практически устойчивых и значительно иммунны по отношению к стандарту (Безостая-1, Бол-бугда и Лерикская рожь).^{*} Например, как явствует из табл. 3, при общей поражаемости образцов тритикале желтой, бурой ржавчиной и мучнистой росой интенсивность степени поражаемости у растений составляет 5 — 50%.

Таблица 3

Поражаемость тритикале грибными заболеваниями в среднем за три года

Образцы тритикале	Общее кол-во	Из них поражаются					
		желтой ржавчиной		бурой ржавчиной		мучнистой росой	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Гексаплоидные	281	4	1,4	53	18,8	5	1,7
Октоплоидные	65	3	4,6	15	23,1	3	4,6
Всего:	346	7	2,02	68	19,6	8	2,3

Анализируя восприимчивость, в зависимости от уровня плоидности, мы наблюдали у 4-х образцов гексаплоидных тритикале (К-46060,

К-46061, К-46087 из Московской области, К-43234/1 из Японии) поражаемость желтой ржавчиной от 5 до 30%, а у октоплоидных (Харьков X S. montanum из Канады, К-45774, К-45872 из Швеции) от 10 до 15%.

По отношению к бурой ржавчине в изучаемом наборе отмечено как количественное увеличение поражаемых образцов, так и большая амплитуда поражаемости в зависимости от года. У гексаплоидных форм со степенью поражаемости от 5 до 40% на растение отмечено у 53 образцов, а у 15 октоплоидных образцов — от 10 до 50%.

Степень поражаемости растений на всех уровнях плоидности мучнистой росой, по сравнению с вышеприведенными грибными заболеваниями, очень незначительная.

Таким образом, в изучаемом наборе тритикале выявлено большое количество образцов на всех уровнях плоидности, обладающих комплексной устойчивостью к вышеперечисленным болезням, которые могут служить донорами устойчивости в селекции пшениц.

Высота растений и устойчивость к полеганию. Высота растения у тритикале, будучи генетически обусловленным фактором, в определенной степени зависит и от условий выращивания. В изучаемой коллекции тритикале в течение 3-х лет высота роста варьировала от 45,2 до 190,7 см, а у некоторых октоплоидных форм в отдельные годы доходила до 2-х м.

На основе изучения коллекции тритикале ростовые процессы можно условно разбить на 3 группы: 1) низкостебельные — 70—100 см; 2) среднестебельные — 101—120 см; 3) высокорослые — 121 см и выше. Согласно данной группировке 32,1% тритикале относятся к первой группе, 36,7% — к второй и 31,2% — к третьей (табл. 4).

Таблица 4

Высота растений тритикале в среднем за три года

Образцы тритикале	Общее кол-во	Из них		
		низкостебельные (70—100 см)	среднестебельные (101—120 см)	высокостебельные (121—191 см)
Гексаплоидные	281	111 (39,5 %)	127 (45,2 %)	43 (15,3 %)
Октоплоидные	65	—	—	65 (100 %)
Всего:	346	111 (32,1 %)	127 (36,7 %)	108 (31,2 %)

По эколого-географическому разделению в первую и вторую группы вошли низкостебельные и среднестебельные мексиканские формы тритикале.

На основании проведенных измерений из 281 образца гексаплоидных тритикале 45,2% относятся к среднестебельным формам, а остальные образцы располагаются по другим группам роста. Первая группа: С-31-73 (45,2 см) из Чехословакии, И-346374 (65,8 см), И-347957 (68,5 см), И-347963 (76,5 см) из Мексики; вторая группа: И-347017 (100,6 см), И-346817 (101 см), И-346861 (101,1 см), И-346777 (101,6 см)

из Мексики; третья группа: К-43234 (183,7 см из Японии, К-46061) (182,5 см) из Московской области, К-46079 (187,5 см), К-46072 (190 см) из Канады.

По высоте растения октоплоидные тритикале были отнесены к высокорослой группе (от 136,2 до 190,7 см). Высокорослыми оказались также: И-288250 (181,2 см), И-288253 (185 см), И-288248 (190,7 см) из Швеции, а образцы К-47003 (136,2 см) из Армянской ССР, К-43640 (237,2 см), И-288256 (137,5 см) из Швеции были низкорослыми.

Одно из биологических и хозяйственных достоинств сортов зерновых культур — это противостояние к полеганию. В оцениваемой нами коллекции тритикале, проводимой по пятибалльной шкале, выявились следующие степени устойчивости к полеганию (табл. 5).

Таблица 5

Устойчивость к полеганию у тритикале

Балл	Количество гексаплоидных образцов			Количество октоплоидных образцов		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978
1	3	—	—	2	—	—
2	5	3	5	5	1	2
3	10	7	20	11	3	17
4	14	9	10	21	14	43
5	249	262	246	26	47	3
Всего:	281	281	281	65	65	65

Как видно из табл. 5, устойчивость образцов тритикале к полеганию в зависимости от года исследований варьирует в значительных пределах. В целом же и гексаплоидные, и октоплоидные формы тритикале оказались наиболее устойчивыми к полеганию в 1977 г. Это объясняется засушливыми условиями в период вегетации растений.

Среди испытываемых образцов гексаплоидных формы тритикале К-46055 из Канады, К-45913 из Харьковской области (1 балл), К-46073 из Канады, К-46085/1 из Ставропольского края, К-46059, К-46060 из Московской области (2 балла), а у октоплоидных форм К-47004 из Армянской ССР, И-288228 из Швеции (1 балл), К-47003 из Армянской ССР, К-43235 из Венгрии (2 балла) были совершенно неустойчивыми к полеганию за все годы исследований по сравнению со стандартами Бол-бугда и Безостая-1 (4—5 баллов).

Продуктивность. Как известно, тритикале обладает большими потенциальными возможностями в получении высоких урожаев. Колос тритикале состоит из многочисленных колосков и цветков, превышающих по количеству колосья пшеницы и ржи.

В наших опытах многие изучаемые образцы тритикале по количеству колосков в колосе и весу колоса значительно превышают стандарт Безостая-1. За годы исследований признаки продуктивности колоса у образцов тритикале изменялись в зависимости от условий выращивания. Так, число колосков в колосе у гексаплоидных форм тритикале варьировало: в 1976 г. — 16—38, в 1977 — 14—40, в 1978 — 14—42 шт.; вес колоса — 2,0—7,7; 2,1—7,7; 1,3—7,0 г; у октоплоидных форм количество колосков — 21—40, 24—44, 18—41 шт.; вес колоса — 1,5—7,0; 2,0—7,5; 1,0—6,0 г соответственно.

Количество зерен в колосе. У большинства пшенично-ржаных амфидиплоидов наблюдается пониженная плодовитость. Существует мнение, что низкая продуктивность у тритикале связана с нарушениями в ходе мейоза, оплодотворения и эмбриогенеза.

Некоторые октоплоидные и большая часть гексаплоидных образцов тритикале по общему числу зерен в колосе превосходят стандарт Безостая-1. Среди октоплоидных тритикале был выделен ряд образцов с наибольшим количеством зерен в колосе, превышающих стандарт Безостая-1 на 34—53 зерен: И-288237, И-288234/1 из Швеции (табл. 6).

Таблица 6

Продуктивность тритикале в среднем за три года

№ по каталогу ВИРА	Происхождение	Кол-во колосков в колосе	Вес одного колоса, г	Кол-во зерен в одном колосе	Вес зерен в одном колосе, г	Вес 1000 зерен, г	Урожайность с 1 м ² , ц
Гексаплоидные тритикале (2п=42)							
И-34683	Мексика	23,0	4,5	68,5	3,3	54,0	10,0
И-846834	"	23,5	5,4	72,5	3,9	63,5	737,5
И-346833	"	21,5	4,2	63,5	3,7	50,5	190
И-346884	"	23,5	4,5	73,5	3,7	54,6	1000
И-346803	"	21,0	4,0	63,0	2,9	51,2	925
И-34798	"	24,0	4,0	60,0	3,0	55,0	822,5
И-347122	"	23,5	4,9	61,0	3,8	54,6	890
И-347044	"	23,0	4,7	71,0	3,7	60,5	865
И-346939	"	23,0	5,5	69,9	4,0	60,5	131
И-346835	"	20,5	4,8	64,0	3,5	61,0	845
И-346972	"	21,0	3,7	51,0	2,7	53,6	815
И-371952	"	26,0	4,8	72,5	3,6	56,0	745
И-346374	"	14,3	2,8	38,3	1,9	47,0	390
И-346380	"	16,3	2,6	36,6	1,6	40,7	575
Октоплоидные тритикале (2п=56)							
К-43637	Московская область	28,0	4,9	68,0	3,8	54,0	6,0
И-28827	Швеция	38,5	5,1	75,9	3,9	47,5	660
И-288234/1	"	39,0	6,5	93,5	4,8	48,5	585
К-45777	"	36,0	4,0	71,0	3,1	53,0	527,5
К-47008	Ставропольский край	22,3	1,7	32,6	1,2	33,8	215
Стандарт	Безостая-1	20,3	3,0	40,9	2,1	50,1	55,7

Биологический урожай. При изучении коллекции тритикале особое внимание уделялось нами урожайности этих образцов. Как известно, урожайность является одним из наиболее важных показателей при оценке образцов зерновых культур. Однако этот показатель очень неустойчив и в значительной степени зависит от сложного комплекса факторов, каждый из которых оказывает влияние на количество и качество урожая.

Если сравнить октоплоидные формы тритикале с гексаплоидными по элементам продуктивности, то можно отметить более высокую урожайность образцов 42-хромосомных тритикале.

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Изучение вегетационного периода коллекции тритикале ВИРа показало резкое различие скороспелости в зависимости от генотипических особенностей испытываемых образцов. Сравнительный анализ длины вегетации в зависимости от уровня плоидности показал, что частота признака позднеспелости наблюдается у октоплоидных тритикале.

2. Некоторые образцы тритикале из коллекции ВИРа отличаются высокой устойчивостью к грибным заболеваниям; они могут служить донорами устойчивости в селекции пшениц.

3. Гексаплоидные тритикале обладают более высокой степенью фертильности, чем октоплоидные амфидиплоиды. Большинство образцов тритикале по количеству колосков и зерен в колосе, весу колоса, урожайности превосходит стандарт Безостая-1.

Институт генетики и селекции

И. Д. Мустафаев, М. И. Маммадов

АЗЭРБАЙҶАН ШЭРАНТИНДЭ УИБИ-дэн АЛЫНМЫШ ТРИТИКАЛИ КОЛЛЕКСИЯСЫНЫН ГИЈМЭТЛЭНДИРИЛМЭСИ

Мәгәлләдә Үмумиттифаг Биткичилик Институтундан алынмыш мүхтәлиф хромосому тритикалиларин Гарабаг елми-тәдигат базасы шэрантиндә өјрәнилмәсиндән бәһс олуур. Тритикалиларин векетасија мүддәти һесаблинмыш во алынмыш нәтичәләрден мәлум олмушдур ки, плоидлик дәрәҗәси артыгма векетасија мүддәти дә узайыр. Белә ки, октоплоид (2n-56) тритикалиларә нисбәтән һексаплоид (2n-42) тритикалилардә биткиларин векетасија мүддәти гыса олуур.

Тритикали коллексијасынын бәзи нүмунәләри мүхтәлиф көбәләк хәстәликләринә гаршы чох давамлы олмушдур. Она көрә дә белә нүмунәләрден хәстәлијә давамлы формалар во сортаар алмаг үчүн бугдә селексијасында донор кими истифадә етмәк олар.

Апарылан тәдигатын нәтичәси көстәрир ки, октоплоид тритикалиларә нисбәтән һексаплоид тритикалилардә фертиллијин дәрәҗәси јүксәк олуур. Әксәр тритикали нүмунәләриндә сүбүләдәки сүбүләмчүләрин во дәләрин сајы, сүбүләүн чәкиси стандарт Безостаја—1 бугдә сортундан артыг олуур.

УДК 575.2244+577.391:633.5111

А. М. КУЛИЕВ, Ю. И. САРХАНБЕГЛИ, М. З. САРХАНБЕГЛИ

КОМБИНИРОВАННОЕ ВЛИЯНИЕ БЫСТРЫХ НЕЙТРОНОВ+ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА G. HIRSUTUM И G. BARBADENSE В М₁

Изучение биологического действия нейтронов на различные растения ведется уже около трех десятилетий и составляет один из больших разделов радиобиологических исследований. Интерес, проявляемый к исследованию биологического действия нейтронов, не случаен и определяется в первую очередь широким распространением новых энергетических источников в виде ядерных реакторов и мощных ускорителей, заряженных частиц генерирующих нейтронов.

В этом отношении изучение действия нейтронов на хлопчатник представляет особый интерес. Следует отметить, что величины используемых мощностей дозы нейтронов также могут меняться в широких пределах наследуемых аппаратов в зависимости от радиочувствительности объекта, в частности хлопчатника, в результате чего проявляются новые генетические структуры, которые резко отличаются от исходных сортов, то есть зафиксированная изменчивость с генетической точки зрения представляет собой результат реакции генотипа в процессе индивидуального развития организма на условия внешней среды. Изменчивость организмов — один из основных факторов эволюции, а также источник искусственного отбора. Вопросу изучения отдельного влияния гамма-лучей и химических мутагенов на изменчивость хлопчатника посвящено много работ. Несмотря на значительные достижения мутационной селекции, отдельное и комбинированное влияние нейтронов на изменчивость хлопчатника изучено еще недостаточно, особенно в Азербайджанской ССР.

Однако в Средней Азии некоторые авторы сообщают о положительных результатах, полученных при действии быстрых нейтронов. В связи с этим мы, начиная с 1979 г., изучаем влияние быстрых нейтронов как в отдельном, так и комбинированном виде на частоту изменчивости сортов хлопчатника, относящихся к виду G. hirsutum (С-4727, Галаба-18) и G. barbadense (С-6035 и 8763-И).

Облучение быстрыми нейтронами мы проводили в Институте ядерной физики АН Узбекской ССР в реакторе типа ВВР-С-14 при потоке нейтронов на $4 \cdot 10^{11}$ нейтронов/см²·с с мощностью поглощения дозы в килорадах по следующей схеме.

Доза кр	6	10	12	14	16	18	20	22
Сроки облучения, с	30	50	60	70	80	90	100	110

По каждой дозе обработанные нейтронами семена сортов хлопчатника были разделены на три части: первая часть выделена с целью изучения раздельного влияния нейтронов. Вторая часть была обработана оксиэтиленом (ОЭ) и третья часть — НММ. Обработка проводилась водным раствором обоих химических мутагенов в концентрациях 0,05 и 0,07% в течение 24 ч. Затем семена промывались в проточной воде в течение 1,5—2 ч.

Посев обработанных семян во всех вариантах опыта производили на Апшеронской экспериментальной базе, вручную, без повторностей, по схеме 50×50 см по 2—3 семени в гнезде в смеси с 5—6 семенами вигны. В качестве контроля для каждого сорта брали обыкновенные семена, замоченные в дистиллированной воде в течение 24 ч. Всходы не прореживались с целью сохранения измененных растений, а после получения полных всходов растения вигны из лунок удалялись.

Результаты исследований показали, что эффект изменчивости нейтронного облучения с последующей обработкой взятыми для исследования химическими мутагенами, по сравнению с раздельным влиянием, довольно резко меняется в зависимости от сорта и дозы облучения.

В частности, при облучении семян быстрыми нейтронами при дозах от 6 до 22 кр с интервалом действия 2 кр амплитуда изменчивости в M_1 зафиксирована по сорту С-4727 — от 6,2 до 19,2%, по сорту Галаба-18 — от 9,6 до 20%, по сорту С-6035 — от 10 до 21,7% и по сорту 8763-И — от 6,2 до 25%.

Следует отметить, что с увеличением дозы нейтронов зафиксировано увеличение процента изменчивости сорта хлопчатника, независимо от видовой принадлежности. При аналогичной дозе облучения быстрыми нейтронами с участием второго химического мутагена частота изменчивости сортов хлопчатника в M_1 несколько повышается. Так, у семян хлопчатника, обработанных нейтронами в дозах от 6 до 22 кр с последующей обработкой раствором ОЭ в концентрациях 0,05 и 0,07%, амплитуда изменчивости колеблется в пределах: по сорту С-4727 при растворе ОЭ 0,05% концентрации — от 6,9 до 30%; при растворе ОЭ 0,07% — от 7,1 до 33,3%. Почти аналогичные данные зафиксированы при комбинированном воздействии нейтрон+НММ.

На основании данных, полученных по частоте изменчивости, установлено, что сорта *G. barbadense* более чувствительны к нейтронному облучению, чем сорта *G. hirsutum*. Например, если у сорта С-4727 и Галаба-18 при комбинированной обработке изменчивость колеблется в пределах от 6,2 до 20%, у сорта С-6035 при комбинированном влиянии (нейтрон+0,05% НММ) в M_1 зафиксирована изменчивость в пределах 9,3—38,8 (нейтрон+0,07% НММ) — 9,7—41,2%, а у сорта 8763-И колебания изменчивости зафиксированы в пределах соответственно (нейтрон+0,05% НММ) 6,6—36,8%, а нейтрон+0,07 НММ — от 9,7 до 41,2%. Следовательно, у сорта *G. barbadense* процент изменчивости в значительной степени выше, чем у сорта *G. hirsutum*.

Однако в связи со специфичностью действия нейтрона среди полученных измененных форм стерильных и полустерильных растений или совсем не бывает, или встречается незначительно. Наибольшее разнообразие форм изменчивости в наших опытах было получено у сортов вида *G. barbadense*, особенно спектр изменчивости резко заметен по следующим признакам: компактность куста, многокоробочность, мутов-

чатое расположение коробочек, низкорослость, урожайность, скороспелость и т. д.

Среди многочисленных измененных форм из всех сортов отобрано более 45 форм, которые по многим биоморфологическим показателям в M_1 отличаются от исходных сортов. Эти формы в 1980 г. будут посеяны для дальнейшего изучения.

Большой интерес представляют скороспелые формы, отобранные из числа сортов вида *G. barbadense*.

Институт генетики и селекции

Э. М. Гулиев, J. И. Сэрханбэли, М. З. Сэрханбэли

**G. HIRSUTUM G. BARBADENSE НӨВҮНЭ АИД
ОЛАН СОРТЛААРЫН М-дэ ДЭЖИШКЭНЛИЖИН ЭМЭЛЭ КЭЛМЭСИНЭ
ТЭЧИЛИ НЕЙТРОНЛААРЛА КИМЖЭВИ МУТАКЕНЛЭРИН
БИРЛИКДЭ ТЭСИРИ**

Мэгалэдэ 1979-чу илдэн етибарэн мүхтэлиф нөвэ аид олан памбыг сортларина тэчили нейтронларла кимжэви мутакенлэрин тэсирини өжрэнимэсиндэн бөһс единар. Тохумларин шүаландырымасы Эзбекистан ССР ЕА нүвэ физикасы институтунда ВВР-С-14 типли реакторда һэр см²-а 4.10¹¹ нейтрон сели веримэклэ апарылмышдыр. Тэчрүбэ һэм лаборатория, һэм дэ тарла шэрантиндэ апарылмагла тэчили нейтронларин һэм ажрылыгда, һэм дэ бирликдэ бир сыра супермутакенлэрлэ памбыга тэсир өжрэнимэклэ апарылмышдыр. Мэ лум олмушдур ки, тэчили нейтронлар, конлашдырычы шүалар памбыгда дэрин кенетик дэжишкэнлик эмэлэ кэтирилэр. Һэмни дэжишкэнлик фази дозада дэ памбыгы нөвүндэн асылы олараг мүхтэлиф олур. Белэ ки, сынагдан кечирилэн 6—22 кр нейтрон (интервал 2 кр раддан бир артмагла) *G. hirsutum* сортларинда 6,2—20%, *G. barbadense* сортларинда исэ 10—25% дэжишкэнлик эмэлэ кэтирив. Ејни дозалар кимжэви мутакенлэрлэ элава ишлэндикдэ дэжишкэнлик фази кэскин жүк-сэлэрэж *hirsutum* сортларинда 9,3—38,8 *barbadense* сортларинда исэ 9,7—41,2% тэшкил едир.

УДК 575.577

М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Р. Т. АЛИЕВ

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ДНК В ХОДЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ И В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ИХ ВОЗРАСТОМ

Известно, что изменения состава, характера взаимодействия химических компонентов в хроматине и его структурной организации являются одним из важнейших факторов, с помощью которых осуществляется регуляция активности генетического аппарата клетки.

При изучении «пускового» механизма прорастания семян кукурузы обнаружено, что оно начинается с момента, когда 90% структуры ДНК не репрессировано гистонами [8]. Предполагается, что гистоны участвуют в пусковом механизме прорастания и в переключении программы генома.

В работах [1, 6] было показано, что по структурному состоянию и функциональной активности ДНК клеточного ядра неоднородна. Часть ее находится в лабильном состоянии и функционально более активна. Преобладающая часть ДНК прочно связана с гистонами и не транскрибируется. Переход ДНК из одного состояния в другое лежит в основе регулирования ее генной функции и морфогенетических процессов в клетке.

Целью настоящего исследования явилось изучение закономерностей изменения структурного состояния ДНК в процессе прорастания семян и старения листьев пшеницы.

Лабораторные и полевые опыты проводились на сорте мягкой пшеницы Бол-бугда. При закладке лабораторных опытов семена перед замачиванием стерилизовали 70%-ным этаноном (2—3 мин.), тщательно отмывали, проращивали на дистиллированной воде в термостате, при 25°C. У 1—7-дневных проростков отделялись колеоптили, в них определялось содержание отдельных фракций ДНК и тотальной РНК.

В полевых опытах семена этого же сорта высевались на участке Апшеронской базы Института генетики и селекции АН Азербайджанской ССР.

Пробы листьев (первый лист сверху) растений брались в фазах: перед колошением, начало колошения и молочной спелости. Содержание нуклеиновых кислот определяли в свежем материале проростков и листьев пшеницы.

Фракционирование ДНК проводилось в процессе выделения. В основу данного метода положен принцип ступенчатого воздействия на хроматин растворами разной ионной силы и факторами депротенизации, что позволяет разделить клеточную ДНК на лабильную—свободную или слабо связанную в структурах хроматина, функционально активную и стабильную — полностью блокированную гистонами, а так-

же остаточную или прочно связанную [1, 6]. Полученные данные в относительных показателях (мг%) пересчитывались на клетку. Для этого число клеток в образцах определялось по Брауну с нашей модификацией [2].

Установив число клеток на единицу веса листа или проростка, показатели нуклеиновых кислот в мг% на сырой вес пересчитали в пикограммах на одну клетку.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Приведенные в таблицах 1 и 2 данные показывают, что как относительное (табл. 1), так и абсолютное (табл. 2) содержание нуклеиновых кислот, а также отдельных фракций ДНК значительно меняется в ходе прорастания. В особенности это относится к относительному содержанию ДНК.

Как видно из табл. 1, относительное содержание тотальных РНК и ДНК в однодневных проростках пшеницы самое высокое. В двухдневных проростках их содержание резко падает. В это время относительное содержание РНК уменьшается в 2 раза, а содержание тотальной ДНК — почти в 3,5 раза. Такое резкое уменьшение тотальной ДНК происходит за счет всех фракций. По сравнению с 2-дневными проростками относительное содержание РНК и ДНК в 3-дневных проростках уменьшается почти в два раза. В последующие дни прорастания относительное содержание РНК и ДНК в проростках неуклонно снижается. В 7-дневных проростках содержание стабильной ДНК резко падает, тогда как в содержании лабильной и остаточной ДНК такого уменьшения не наблюдается. По-видимому, изменение структурного состояния ДНК осуществляется с изменениями метаболизма клеток, которые к 7-му дню прорастания в отсутствие питательной среды проявляют признаки голодания.

Из приведенных в табл. 1 данных, характеризующих процент отдельных фракций от общего содержания ДНК, видно, что в процессе прорастания процент лабильной ДНК постепенно снижается (до 5-дневных проростков), а процент стабильной ДНК примерно в такой же последовательности увеличивается. Например, в 5-дневных проростках, по сравнению с однодневными, доля лабильной ДНК уменьшается на 12,8% а стабильной, наоборот, увеличивается на 12,3%. Содержание остаточной ДНК в этом случае практически не изменяется; в 7-дневных проростках наблюдается обратная картина, т. е. процент содержания лабильной и остаточной ДНК от общей ДНК значительно увеличивается, а стабильной падает. Это связано с резким уменьшением процентного содержания стабильной ДНК.

В связи с приведенными в табл. 1 данными, характеризующими концентрацию нуклеиновых кислот по фракциям в растительной ткани, выраженных в относительных единицах (мг% на сырой вес), определенный интерес представляют данные, показывающие картину изменения абсолютного количества этих соединений в клетке (в пикограммах).

Показатель абсолютного содержания нуклеиновых кислот в клетке (табл. 2) свидетельствует о том, что в 2-дневных проростках содержание РНК в клетке увеличивается, а в 3-дневных — она почти не изменяется. В последующие дни опыта содержание РНК на клетку посте-

Таблица 1

Изменение содержания РНК и фракций ДНК в ходе прорастания семян мягкой пшеницы

Дни прорастания	РНК, мг% на сырой вес		ДНК, мг% на сырой вес				% от общего содержания ДНК			
	лабильная	стабильная	лабильная	стабильная	остаточная	всего	лабильная	стабильная	остаточная	
1	97,5 ± 4,3	16,8 ± 7,1	23,4 ± 1,8	288,9	33,7	58,2	8,1			
2	23,6 ± 1,5	53,0 ± 3,0	6,88 ± 0,4	83,48	58,3	63,5	8,2			
3	11,2 ± 0,8	28,4 ± 1,1	3,15 ± 0,3	42,75	25,1	66,5	7,4			
4	7,7 ± 0,4	20,4 ± 1,2	2,14 ± 0,4	30,24	25,4	67,5	7,1			
5	4,58 ± 0,4	16,7 ± 0,6	2,06 ± 0,1	23,74	20,9	70,5	8,6			
6	4,60 ± 0,2	14,8 ± 0,8	1,02 ± 0,2	20,42	22,5	72,5	5,0			
7	2,63 ± 0,3	5,75 ± 0,4	0,83 ± 0,1	9,21	28,6	62,4	9,0			

ленно уменьшается. Наиболее резкое уменьшение наблюдается в 7-дневных проростках. Почти такая же закономерность наблюдается и по содержанию тотальной ДНК. Но в отличие от РНК содержание ДНК в клетке изменяется значительно слабее.

Таблица 2
Изменение количества РНК и фракции ДНК в клетке в ходе прорастания семян пшеницы ($\text{г} \cdot 10^{-12}$)

Дни прорастания	РНК	ДНК			
		лабильная	стабильная	остаточная	всего
1	93	10,45	18,0	2,51	30,96
2	188	9,10	21,10	2,15	32,15
3	181	9,07	23,0	2,56	34,63
4	135	7,81	20,6	2,04	30,44
5	116	6,20	21,2	2,60	30,10
6	104	6,30	20,5	1,40	28,20
7	68	3,57	7,8	1,13	12,50

Несколько иной характер изменений наблюдается по фракционному составу ДНК. Если в клетках 2- и 3-дневных проростков имеет место увеличение стабильной фракции ДНК, то содержание лабильной фракции за этот период неизменно падает. Это уменьшение происходит до последнего дня опыта. Содержание стабильной фракции в 4—6-дневных проростках тоже падает, но сравнительно слабо, не доходя даже до уровня однодневных проростков. Наиболее резкое снижение содержания стабильной фракции ДНК в клетке наблюдается у 7-дневных проростков. К этому сроку заметно снизилось и количество лабильной ДНК в клетке.

В опытах, заложенных в полевых условиях, мы изучали изменения в содержании отдельных фракций ДНК в листьях растений пшеницы.

Пробы листьев для исследования брались в различные фазы развития растений (табл. 3). Полученные данные характеризуют резкие изменения в содержании отдельных фракций ДНК в соматической клетке пшеницы с прохождением отдельных фаз развития и в связи со старением листа. Эти изменения особенно сильно выражены у стабильной фракции ДНК. С момента пожелтения листа в фазе молочной спелости содержание стабильной фракции ДНК в тканях и клетках резко уменьшается. За 12 дней, охватившие период между фазой колошения и молочной спелости в листе, как абсолютное, так и относительное содержание стабильной фракции ДНК снизилось более чем в два с половиной раза. В связи с возрастом листа такое резкое изменение в лабильной фракции не наблюдается. Даже процент лабильной фракции от общей суммы ДНК в фазу молочной спелости увеличился, что связано с резким снижением доли стабильной ДНК.

Механизм резкого снижения в клетках и тканях содержания стабильной фракции ДНК в ходе старения остается неизвестным. По-видимому, наблюдаемые факты следует объяснить процессом элиминации некоторых хромосом. Этот вопрос хорошо разработан на примере животных объектов. В частности показано, что в результате элиминации хромосом в соматических клетках не досчитывается значительного ко-

Динамика РНК и фракционного состава ДНК в листьях мягкой пшеницы в связи с физиологическим состоянием растения

Фазы развития растения и дата взятия проб	РНК		ДНК						% от общего содержания ДНК			
	мг % на сырой вес	в одной клетке г · 10 ⁻¹²	мг % на сырой вес		в одной клетке г · 10 ⁻¹²		лабильная	стабильная	остаточная	лабильная	стабильная	остаточная
			лабильная	стабильная	лабильная	стабильная						
Перед колошением 3.V	297 ± 5,2	111	38,7 ± 1,1	43,1 ± 1,3	3,6 ± 0,2	14,4	16,1	1,14	45,5	50,9	3,6	
Начало колошения 11.V	224 ± 4,1	92	39,2 ± 1,7	48,6 ± 0,2	4,19 ± 0,2	16,1	20,0	1,72	42,6	52,8	4,6	
Молочная спелость 23.V	182 ± 3,5	75	37,5 ± 1,8	18,5 ± 0,9	2,66 ± 0,1	15,5	7,7	0,85	64,6	31,9	3,5	

личества ДНК [5]. Возможны и диминуции частей хромосом. Процесс диминуции — потеря части ДНК в соматических клетках — наблюдался также в опытах, проведенных на животных, и описан для определенных специализированных клеток ряда беспозвоночных. В соматических клетках их зародышей в отличие от клеток полового пути теряется значительная часть хроматина. У *Cyolopus fureifer* это наступает на 6—7-м делении, причем, сначала гетерохроматинизация терминальных и центромерных районов хромосом, а затем эти гетерохроматинизированные районы подвергаются диминуции с потерей до 75% ядерной ДНК [9].

Известны случаи уменьшения молекулярного веса ДНК в отдельных клетках с возрастом. Установлены также факты разрыва молекулы ДНК в связи с возрастом ткани [4]. В ряде работ показано накопление повреждений в ДНК с возрастом, что связывается со снижением активности реперационных систем [7].

Во всех случаях описанные явления касаются в основном повторяющихся последовательностей ДНК — копии генов. Уникальные гены не подвергаются изменениям, они функционируют нормально даже при временном спаде активности. При создании соответствующих условий они возобновляют свою деятельность [5].

Указанные процессы, по-видимому, можно отнести к общим механизмам потери ДНК в соматических клетках, и в частности, к процессу старения растительной клетки.

Резкое уменьшение количества стабильной фракции ДНК в поздний период роста проростков пшеницы (7-й день) или поздний период развития растений (фаза молочной спелости) связаны, по-видимому, с отмиранием значительного количества клеток. Таким образом, некомпенсированная гибель клеток приводит к уменьшению количества ДНК в ткани [3] и соответственно при пересчете полученных данных на усредненную клетку, что имеет место в наших исследованиях.

Литература

1. Алексеев В. Г. Гетерогенность ДНК проростков пшеницы и активность генома. «Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции», 1973, 52, № 1, с. 46—56.
2. Али-Заде М. А., Алиев Р. Т., Кулиев Ш. Б. Проявление гетерозиса у пшеницы при реципрокном скрещивании и изменения в содержании нуклеиновых кислот «ДАН Азерб. ССР», 1976, 32, № 7, с. 57—59.
3. Виленчик М. М. Молекулярные механизмы старения. М., «Наука», 1970.
4. Виленчик М. М. Взаимосвязанные изменения молекулярного веса ДНК, структуры хроматина и способности к репарации ДНК в процессе дифференцировки и старения клеток различных видов плацентарных млекопитающих. IV Всесоюз. симпозиум «Молекулярные механизмы генетических процессов» (тез. докл.). М., 1979, с. 71—72.
5. Гердон Дж. Регуляция функции генов в развитии животных. М., «Мир», 1977, с. 196.
6. Конарев В. Г., Гилязетдинов Ш. Я., Тютюрев С. А. О лабильной и метаболически активной ДНК. «ДАН СССР», 1966, 166, № 2, с. 480—482.
7. Малахова Л. В., Лильп И. Г., Корогодина Ю. В., Газиев А. И. Однотипные разрывы ДНК и хромосомные aberrации в гепатоцитах мышей разного возраста. «Генетика», 1978, 14, № 11, с. 1996—2001.
8. Незговорова Л. А., Борисова Н. Н. К вопросу о «пусковом» механизме прорастающих семян. 5. Гистоны, их отношение к нуклеиновым кислотам и влияющие ингибиторы. «Физиология растений», 1970, 17, № 2, с. 322—329.
9. Нейфах А. А., Тимофеева М. А. Молекулярная биология процессов развития. «Наука», 1977, с. 311.

Институт генетики и селекции

**БУГДА ТОХУМУНУН ЧҮЧӨРМӘСИ КЕДИШИНДӘ ВӘ БИТКИ
ЖАРИАГЛАРЫНДА ОНЛАРЫН ЯШЫ ИЛӘ ӘЛАГӘДАР ОЛАРАГ
ДНТ-НИИ ГУРУЛУШ ВӘЗИЈӘТИНИН ДӘЈИШИЛМӘСИ**

1—7 күнлүк бугда чүчәртиләриндә вә мүхтәлиф инкишаф фаазаларында көтүрүл-
мүш бугда биткисини жарпагларында ДНТ фраксияларынын мигдары өјрәнишилди.
Мүөјјәи едилишилди ки, 6 күнлүк бугда чүчәртиләрини һүчәјрәләриндә ДНТ-ни лә-
бил фраксиясынын мигдары ики дәфәјә гәдәр азалдыгы һалда стабил ДНТ фраксия-
сынын мигдары һәтта бир гәдәр артыр. Бир күнлүк бугда чүчәртиләрини һүчәјрәләриндә
лабил ДНТ-ни мигдары 10,45 лг олмуша, 6 күнлүк чүчәртиләрини һүчәјрәләриндә онун
мигдары 6,3 лг-јә едилшилди. Көстәрилән мүддәтдә стабил ДНТ-ни мигдары мувафиг
олараг 18,0 вә 20,5 лг-јә бәрабәр олмушдур. Лакин чүчәрмә процесини 7-чи күнү ста-
бил ДНТ фраксиясынын мигдары кәскии сурәтдә азалмыш, лабил вә галыг ДНТ
фраксияларынын мигдарларында исә белә кәскии азалма мүшаһидә едилимәшилди. Һү-
чәјрәдә стабил ДНТ фраксиясынын кәскии сурәтдә азалмасы сараалмаға башлајан жар-
пагларда да мүшаһидә едилимәшилди.

Һүчәјрәдә ДНТ-ни мигдарынын, хусусилә стабил ДНТ фраксиясы мигдарынын
белә кәскии сурәтдә азалмасы һүчәјрәни даһияи гурулушунун дағымасы илә әлагәдар
баш верир ки, бу да һәтичәдә һүчәјрәни мәһв олмасына кәтириб чыхарыр.

УДК 632.4+632.952

Х. А. ИСМАЙЛОВ

**К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ПРОВОКАЦИОННОГО
ФОНА ПШЕНИЦЫ К РЖАВЧИНЕ**

В настоящее время в системе мероприятий по борьбе с вредителя-
ми и болезнями лидирующее положение занимают химические меры
борьбы с ними. Однако наука и практика показывают, что этот метод
в будущем должен уступить свое место иммунитету растений.

У нас в Союзе и за рубежом большое внимание уделяется разви-
тию проблемы иммунитета. Стараются по мере возможности избавить
живые организмы, окружающую среду от опасных последствий ядохи-
микатов, применяемых в области защиты растений.

Иммунитет, как биологическое свойство сорта, является динамич-
ным и кратковременно действующим фактором.

Таким образом, разработка мероприятий, способствующих длитель-
ному сохранению сортами устойчивости на иммунитет, в практике ми-
ровой селекции приобретает особенно большое значение.

В плане длительного сохранения устойчивости селекционных сор-
тов рекомендуется и разрабатывается ряд генетических, селекционных
и фитопатологических приемов.

Разработка подобных мероприятий связана с вопросом неизбеж-
ной потери сортами устойчивости пшеницы к ржавчинным заболева-
ниям.

В программе вопросов, направленных против потери сортами ус-
тойчивости к болезням, решающую роль играет правильный подбор
и фитопатологическая оценка исходного материала, как фундамента в
создании болезнеустойчивых сортов.

Значение исходного материала красной нитью проходит через все
учение основоположника отечественной фитоиimmunологии Н. И. Вави-
лова, и оно нашло свое глубокое отражение во всех селекционных ис-
следованиях как у нас в стране, так и за рубежом.

Если не проводятся испытания на устойчивость исходного мате-
риала, то считающиеся устойчивыми сорта могут в дальнейшем стать
жертвой новых рас возбудителя или даже старых рас, но при новых
условиях.

Таким образом, проведение фитоиimmunологических исследований на
всех этапах селекционного процесса надо считать необходимым.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН про-
водит сбор и испытание исходного генетического материала и подготав-
ливает каталоги его описания. Министерство земледелия США в сотру-
дничестве с соответствующими учреждениями некоторых стран участву-
ет в организации и эксплуатации фитопатологических приемников пше-
ницы, ячменя и некоторых других культур для получения предваритель-

ных сведений о реакции сортов на заражение главнейшими заболеваниями. Несколько тысяч сортов и линий пшеницы проходили испытания в ряде стран западного полушария.

По изучению доноров устойчивости нами проводится большая творческая и комплексная работа с лабораториями иммунитета ВИР, ВИЗР и Всесоюзного Северо-Кавказского института фитопатологии, Научно-исследовательского института сельского хозяйства им. Лукьяненко по линии Северо-Кавказского селекцентра. Наша научная связь с коллегами осуществляется путем проведения совместных опытов, публикаций полученных результатов исследований и фитоиммунологической оценки исходного материала, выявлением расового состава ржавчины и головни и представлением научных отчетов.

Как известно, среди селекционеров и фитопатологов существует мнение, что снижение устойчивости сортов вызывается только появлением агрессивных рас возбудителя. По нашему мнению, эта точка зрения иногда переоценивается. За счет агрессивных рас относят почти все случаи утраты сортами устойчивости к болезням. Литература и наши многолетние наблюдения показывают, что одна из причин этого явления состоит в изменениях самого сорта, что, на наш взгляд, можно объяснить отсутствием фитопатологического контроля в семеноводстве. Кстати, отметим, что селекционная станция, основанная еще в 1886 г. шведским союзом семеноводства, главной своей исторической заслугой считала разработку принципов отбора и изучение у растений отдельных особенностей, необходимых для сортов, в частности устойчивость к ржавчине.

Безусловно, роль рас в потере сортами устойчивости весьма огромна. В этой связи достаточно сослаться на образное выражение одного из основоположников отечественной фитоиммунологии П. М. Жуковского. «Мы являемся свидетелями похоронной процессии селекционных сортов, сметаемых различными расами за последние 30 лет», — говорил он еще в 50-х годах.

У нас в стране через каждые 5—6 лет пшеница теряет устойчивость к бурой ржавчине. Стивенс и Скотт вычислили, что в США для успешного противодействия изменению состава рас стеблевой и корончатой ржавчины овса необходимо через каждые 3—4 года выводить новый сорт.

В данном сообщении мы не ставим перед собой задачу объяснить причины, вызывающие потерю сортами устойчивости к расам. В этом плане мы придаем большое значение оценке и отбору исходного материала, являющегося фундаментом определения продолжительности жизни нового сорта.

Наши многолетние исследования и литература показывают, что в оценке и отборе исходного материала в селекции на иммунитет селекционеры и фитопатологи, сами того не желая, допускают иногда ряд неточностей, используя восприимчивые к ржавчине образцы.

Безусловно, результаты подобных исследований всегда будут завершаться потерей сортами устойчивости, не имеющей ничего общего с появлением новых агрессивных рас.

В данном случае фитопатологи и селекционеры, сваливая свою вину на расы, продолжают дальнейшую оценку и отбор исходного материала. Недочеты и неточности, имеющие место в этом вопросе, мы делим на две группы: оценка и отбор вне провокационного фона и на про-

вокационном фоне. В первую группу можно отнести все те случаи, когда исходный материал отбирается в условиях, не соответствующих в действительности представлениям о патогенезе многих заболеваний, отбор в годы слабого развития болезни или в определенных агротехнических условиях, способствующих слабому поражению растений ржавчиной. Основные ошибки и недочеты по оценке устойчивости исходного материала имеют место при проведении искусственного заражения многочисленных селекционных сортов.

Использование этого фона диктуется не ежегодным появлением ржавчины в такой степени, которая могла бы удовлетворить требования селекционеров, предъявляемые к образцу, предназначенному для использования в селекции на иммунитет. Провокационный фон в селекционной работе пользуется большой популярностью. Но это еще не говорит о том, что этот фон является усовершенствованным.

О влиянии и значении провокационного фона в литературе встречаются разноречивые толкования. Мы являемся свидетелями того, как горячо дискутировалась эта проблема на всесоюзных совещаниях по иммунитету в пятидесятых годах. Эта дискуссия уже стихала не потому, что дискуссионные вопросы были разрешены, а потому, что «дискуссионная кампания» закончилась. Одни говорили, что провокационный фон может служить не только для оценки и отбора устойчивых форм растений, другие указывали, что провокационный фон, кроме оценки, также может служить для воспитания — создания болезнеустойчивых форм растений. Но были исследователи, которые говорили об опасности применения провокационного фона в селекционной работе.

Из истории селекционной практики нам известно немало сортов образцов, отобранных на провокационном фоне по болезнеустойчивости. Например, фузариоустойчивые формы льна, отобранные еще в 1901 г. Боллеем; вилтоустойчивые формы хлопчатника, отобранные в 1900 г. Ортаном; отбор Д. Д. Вердеревским вилтоустойчивых форм хлопчатника и мильдююстойчивых форм винограда; отбор Л. В. Румшевичем вилтоустойчивого сорта 108 Ф и т. д. Мы полагаем, что отбор подобных болезнеустойчивых сортов образцов вряд ли является результатом воспитывающей роли провокационного фона, т. е. патогена, создавшего из восприимчивого образца устойчивый. В данном случае провокационный фон с учетом гетерозиготности проверяемых сортов образцов разделил их как «биологическое сито» по фракциям устойчивости и восприимчивости.

Литература и наши данные показывают, что при создании провокационного фона необходимо учитывать физиологическое состояние растений, при котором патоген мог бы проявить свою инфекционность и патогенность, величину инфекционной нагрузки, существующие взаимоотношения между патогеном и растением при инокуляции, а также поколение гибридов, в котором проводится заражение. Все эти факторы взаимосвязаны и каждый из них имеет решающее значение в положительном или отрицательном исходе оценки селекционного материала.

К числу требований, предъявляемых к созданию провокационного фона, необходимо также отнести вовлечение всего активного комплекса расового состава из зон данной республики, где возделываются новые селекционные сорта, необходимость дифференцирования предлагае-

мого для оценки исходного материала по генетическому и иммунологическому различиям.

К числу методических ошибок в создании провокационного фона по ржавчине мы относим наличие одинакового фона без учета генетических информаций не только в видовом различии, но и в разрезе отдельных сортов внутри вида, резко отличающихся по устойчивости. Как известно, при заражении растений мы все сорта, подлежащие оценке, «подстригаем под один гребешок» с применением определенной инфекционной нагрузки, которая окажется для определенных сортов слабой, а для других более жесткой. При таком подходе либо можно сорвать защитные механизмы у восприимчивых сортов, либо нельзя выявить истинную картину у устойчивого сорта. Применение жесткого инфекционного фона, к чему часто стремятся фитопатологи, во многих случаях приводит к срыву защитных механизмов. В результате чего масса сортообразцов с хорошими хозяйственными показателями бракуется.

На таком фоне происходит особенно жесткая браковка сортообразцов, не соответствующая балансу инфекции в природе по твердой головне. В связи с этим мы не считаем целесообразным проведение апробации по твердой головне, где, по существующей методике, на практике семеноводства не допускается использование семян для посева у сортов, которые оказались пораженными твердой головней. Это может отрицательно сказываться на распространении сорта в производстве.

Мы полагаем, что это наследие, т. е. проведение апробации, осталось со времени теории Бреффельда, считавшего почву основным источником заражения твердой головней, что долгое время дезориентировало практику о необходимости проведения протравливания семян. Необходимость проведения апробации зерновых злаков, как один из активных факторов в борьбе с распространением твердой головни, была вызвана в ту пору (20-е годы) отсутствием протравителей. Теперь уже наличие в производстве весьма активных протравителей, таких как гранозан, ТМТД и другие новые прогрессивные формы ведения борьбы приводит к почти 100%-ной ликвидации твердой головни. Поэтому отпадает необходимость проведения апробации на семенных посевах, направленной на выявление и браковку посевного материала при наличии заражения его твердой головней.

Как видно, существующая методика оценки исходного материала является не только сложной, малодоступной широкому кругу работников селекционно-опытных станций, но и не в полной мере доработанной. Поэтому необходимость разработки методов выявления исходного материала продолжает занимать место в тематике научных учреждений по защите растений.

В настоящее время в селекционных и фитопатологических лабораториях проводятся исследования по усовершенствованию методов оценки исходного материала, использованию косвенных методов оценки без применения заражения для выявления пассивной защиты растений, т. е. существующей до заражения. Разрабатываются приемы, позволяющие на основе физиологических, биохимических, цитологических и гистологических анализов выявить процессы заражения, возможности активной защиты растения, проявляющиеся в связи с инфекцией.

На вооружении селекции должны быть различные методы оценки, как простые, позволяющие выявить степень устойчивости нескольких

десятков тысяч селекционных семей, так и сложные, детально вскрывающие градицию устойчивости и восприимчивости при изучении 1—2 десятков сортов. Необходимо иметь унифицированные методы оценок для всех селекционных учреждений Союза. Они должны быть нетрудовыми и приемлемыми для всех исполнителей, как справедливо указывает Э. Э. Гешеле.

Разрабатываемая нами новая методика, предусматривающая оценку и отбор исходного материала на фоне естественного заражения, на наш взгляд, является более простой, доступной и перспективной. Мы рекомендуем создать фон естественного заражения исходного материала, так называемого, «агротехнического фона», исключающего искусственное заражение растений ржавчиной.

Толчком для создания такой идеи послужил накопленный нами и имеющийся в литературе большой экспериментальный материал, свидетельствующий о возможности регулирования степени поражаемости пшеницы ржавчиной. Нами на этом фоне также рассматривается усовершенствование методики искусственного заражения исходного материала, которой пользуются у нас в стране, и методики Краснодарского селекцентра, предусматривающей оценку исходного материала в естественных условиях, т. е. без заражения.

Суть создания естественного фона заражения растений ржавчиной заключается в использовании большого богатства воздушного бассейна, насыщенного инфекционным материалом; одна пустула спор гриба ржавчины за период вегетации может производить миллионы себе подобных. Отмечено, что средняя концентрация спор в летнее время на высоте 2-х м от земли составила 12500 на 1 м³ воздуха. Во время дальних перелетов споры грибов, подвергаясь в атмосфере ультрафиолетовому облучению, генетически изменяются и могут стать источником новых рас. Одно зараженное желтой ржавчиной растение среди 10 тысяч здоровых может стать причиной эпифитотии. В США наблюдалось распространение желтой ржавчины на 2400 км от района, где находился источник заражения. Таким образом, воздушный поток служит не только средством распространения ржавчины и других грибов, но и для создания новых рас.

Теперь основная идея новой методики по созданию естественного фона заражения заключается в улавливании инфекционного материала из воздуха и в направленном их использовании.

На основании многолетних исследований нами выявлены «стойкие ловители», способные притягивать к себе споры грибов из воздуха. Они состоят из ряда агротехнических приемов.

Таким образом, направленное применение указанных приемов создает естественный фон, обеспечивающий необходимую фитопатологическую оценку исходного материала. Полагаем, что на таком фоне природа сама сможет с присущим ей умением проводить заражение растений в соответствии с учетом взаимоотношений между паразитом и хозяином.

Из указанных приемов агротехники, способствующих повышению устойчивости, можно отметить влияние срока сева и черного пара. На наших опытах нами не раз было отмечено превосходство поражаемости пшеницы ржавчиной по срокам сева по сравнению с фоном, где проводилось искусственное заражение растений.

Каждый из различных сроков сева мы рассматриваем как отдель-

УДК 576.893.19

М. А. МУСАЕВ, М. А. МАМЕДОВА

МАТЕРИАЛЫ ПО ТАКСОНОМИИ КОКЦИДИИ ДОМАШНИХ КОЗ
(CAPRA HIRCUS) И СОСТАВУ ИХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Обширные данные специальной протозоологической литературы показывают, что для каждого вида кокцидий существует определенный вид хозяина, иными словами, этим паразитическим организмам присуща узкая специфичность. Это доказано рядом авторов на основании экспериментов по перекрестному заражению различных видов копытных морфологически идентичными ооцистами кокцидий. Однако и по сей день существует мнение, что морфологически идентичные по ооцистам кокцидии от овец и коз относятся к одному виду (Якимов, 1939; Deiana, Delitala, 1953; Rysavy, 1953, 1956; Вололожко, 1962; Fitzsimmons, 1964, Ball, 1972 и др.)

Несмотря на наличие такого взгляда, мы придерживаемся точки зрения, поддерживающей наличие узкой хозяйственной специфичности эймерид.

Один из авторов настоящей статьи [4] на основании экспериментальных исследований ряда протозологов [2, 6] предложил изменить видовые названия морфологически одинаковых кокцидий домашних овец и коз, а также ряда видов диких копытных. Некоторым видам кокцидий этих животных он дал новые названия. Эти предложения по кокцидиям домашних коз представлены табл. 1.

Таблица 1

Новые таксономические названия кокцидий домашних коз [4]

Вид кокцидий	От какого хозяина первоначально описан вид	Систематическая близость хозяев	Автор, год	Новое название вида
<i>E. faurei</i> (Moussu, Marotel, 1902, Martin, 1909)	Домашние овцы	Представители разных родов одного семейства	Многие авторы	<i>E. apsheronica</i>
<i>E. parva</i> Kottlan, Mocsy and Vajda, 1929	То же	То же	С. К. Сванбаев, 1967	<i>E. alijevi</i>
<i>E. intricata</i> Spiegl, 1925	"	"	Многие авторы	<i>E. kocharli</i>
<i>E. granulosa</i> Christensen, 1938	"	"	Многие авторы	<i>E. jolchijevi</i>

С. К. Сванбаев [7] принял предложение М. А. Мусаева и в таксономии морфологически сходных ооцист многих видов домашних и диких парнокопытных внес соответствующие изменения. Этот автор, придерживаясь предлагаемого принципа, дал дополнительно новые названия некоторым видам кокцидий диких парнокопытных.

Mc Dougald [10] не смог заразить ягнят ооцистами *E. christenseni* от домашних коз, а ооцистами *E. pinakohlyakimovae* от овец, домашних коз. Экспериментально подтверждая ранее высказанное мнение М. А. Мусаева, он делает вывод, что кокцидии овец, ранее известные как *E. pinakohlyakimovae*, морфологически неотличимые от близких им кокцидий домашних коз, составляют отдельный вид — *E. ovlnoidalis* sp. n., так как *E. pinakohlyakimovae* впервые описан у домашних коз. Поскольку М. А. Мусаев еще в 1970 г. предложил морфологически сходных с *E. pinakohlyakimovae* ооцист от домашних овец называть *E. ovis*, следует сохранить за ними это название.

У домашних коз в разных странах мира найдено около 19-ти видов кокцидий.

О кокцидиях домашних коз в Азербайджане имеются данные В. Л. Якимова, Е. Ф. Растегаевой, В. Ю. Мицкевича и А. Н. Толстовой [8], которые исследовали в Ханларском районе 22 животных, из коих 21 (95,4%) было инвазировано четырьмя видами (*E. arloingi*, *E. pinakohlyakimovae*, *E. intricata*, *E. galouzoi*). Вид *E. galouzoi* впоследствии был переведен в синоним *E. pinakohlyakimovae*. Таким образом, названные авторы нашли в Азербайджане фактически не 4, а 3 вида кокцидий у коз.

Материал для исследования в количестве 143 проб был собран нами в совхозе им. Энгельса Хачмасского района. Это хозяйство расположено в низменной зоне (ландшафт пустынный). Отбор проб фекалий проводили индивидуально, исследование их на наличие кокцидий осуществляли общепринятым методом.

В результате обработки материала у домашних коз обнаружено 7 видов кокцидий.

Мы считаем необходимым в название двух видов кокцидий домашних коз внести изменения. Дело в том, что *E. ahsata* и *E. crandallis* впервые описаны у диких канадских овец (*Ovis canadensis*). Наше предложение по данному вопросу приводится в табл. 2.

Таблица 2

Изменение названий двух видов кокцидий от домашних коз

Вид кокцидий	От какого хозяина первоначально описан вид	Хозяин, у которого обнаружены морфологически сходные ооцисты	Систематическая близость хозяев	Предлагаемое новое название вида
<i>E. ahsata</i> Honess, 1942		Домашние козы	Представители разных родов одного семейства	<i>E. tunisiensis</i> sp. n.
<i>E. crandallis</i> Honess, 1942	То же	То же	То же	<i>E. africiensis</i> sp. n.

Ниже приводятся сведения по найденным известным видам и описание новых видов на основании собственного и литературного материалов, согласно международному кодексу зоологической номенклатуры.

E. arloingi (Marotel, 1905), Martin, 1909. Ряд авторов (Крылов, 1961; Цыганков, Пайчук и Балбаева, 1963) в опытах перекрестного заражения не смогли заразить овец ооцистами этого вида, взятыми от домашних коз. Поэтому Levine, Ivens (1970) считают, что название *E. arloingi* следует использовать только для вида, паразитирующего у домашних коз. М. А. Мусаев (1970), независимо от мнения Levine, Ivens, предложил подобных ооцист, найденных у овец и длительное время относимых разными авторами к виду *E. arloingi*, называть *E. bakuensis*. Таким образом, в настоящее время *E. arloingi* следует рассматривать как вид, специфичный только для домашних коз. Нами изучены морфологические особенности 37 зрелых ооцист, полученных от 26 экземпляров хозяина. Морфологические особенности найденных нами ооцист сходны с литературными данными.

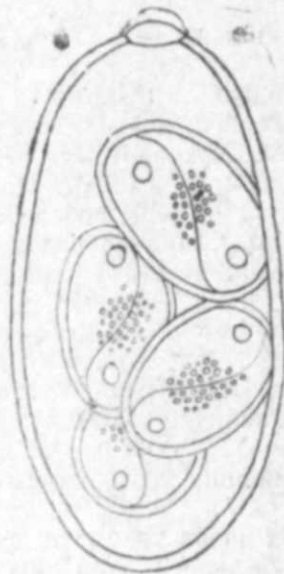


Рис. 1. *E. arloingi*.

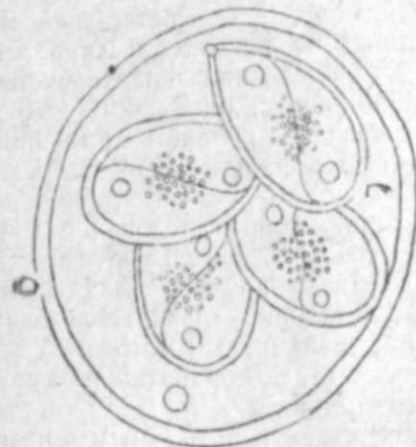


Рис. 2. *E. ninakohlyakimovae*.

E. ninakohlyakimovae Yakimoff et Rastegaieff, 1930. Вид впервые описан у домашних коз в Ленинградской области. В дальнейшем у коз он найден И. Д. Гвелесиани (1932), Пайчадзе (1941) в Грузии, Balozet (1932) в Тунисе, С. К. Сванбаевым (1957) в Казахстане, Chevalier (1966) в ФРГ, Merdivenci (1959) и Sayin (1966) в Турции. Вид патогенен, у домашних коз вызывает энтерит, язвенное поражение различных отделов кишечника, иногда смерть. Ряд исследователей проводили перекрестное заражение ооцистами этого вида ягнят и козлят. Balozet (1932), Lotz et al. (1961) не смогли заразить ягнят ооцистами, полученными от коз, и наоборот. М. В. Крылову (1961), Lotz et al. (1961) не удалось заразить козлят ооцистами, полученными от ягнят. Levine, Ivens (1978) высказывали предположение, что морфологически идентичные ооцисты, обнаруженные у хозяев, принадлежащих к другому роду по-видимому, являются не *E. ninakohlyakimovae*. Мы разделяем это мнение и считаем, что *E. ninakohlyakimovae* следует оставить в качес-

тве узко специфичного паразита для домашних коз. Найденные нами 73 ооцисты этого вида у 36 коз морфологически не отличались от описанных в литературе.

E. tunisiensis sp. n. Ооцисты овальной или эллипсоидальной формы (рис. 3). Оболочка гладкая, однослойная, желтовато-коричневая, толщиной 1,4—2,0 мкм. У ооцист имеются микропиле и шапочка. Размеры ооцист определены на основании измерения 5 зрелых ооцист, полученных от 27 экземпляров хозяина. Длина ооцист — 30,0—44,0 (35,5) мкм, ширина — 20,0—30,0 (22,84) мкм, индекс $\frac{\text{дл ина}}{\text{шир ина}}$ — 1,3—1,9 (1,5).



Рис. 3. *E. tunisiensis* sp. n.

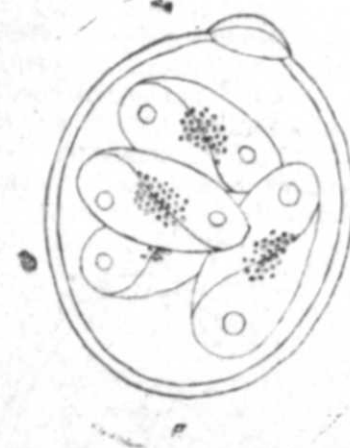


Рис. 4. *E. africiensis* sp. n.

Остаточное тело в ооцисте отсутствует и имеется светопреломляющая гранула. Споры овальной или яйцевидной формы. Длина спор — 10,0—22,0 (13,22) мкм, ширина — 6,0—12,0 (10,08) мкм. Остаточное тело спор состоит из мелких зернышек. Спорозоиты грушевидной или запятовидной формы.

Срок споруляции по нашим данным — до 27 суток.

Место обнаружения — СССР (Таджикская ССР, Азербайджанская ССР), Индия, Сирия, ФРГ, Турция.

Хозяин — домашняя коза (*Capra hircus*).

Морфологически идентичные с *E. tunisiensis* ооцисты под названием *E. ahsata* впервые описаны у снежного барана (*Ovis canadensis*), а затем у домашних овец (*Ovis aries*), муфлона (*O. musimon*), центральноазиатского козла (*Capra sibirica*). М. В. Крылов (1961) не смог заразить домашних коз ооцистами *E. ahsata*, полученными от овец, и наоборот. Поэтому морфологически идентичных с *E. ahsata* ооцист, полученных от домашних коз, предлагаем называть *E. tunisiensis*.

E. africiensis sp. n. Ооцисты овальной формы (рис. 4). Оболочка гладкая, однослойная, бледно-розового цвета, толщиной 1,2—1,5 мкм. У ооцист имеются микропиле и шапочка. Размеры ооцист определены на основании измерения 15 зрелых ооцист, полученных от 10 экземпля-

ров хозяина. Длина ооцист — 22,0—26,0 (25,63) мкм, ширина — 18,0—22,0 (20,36) мкм. Индекс $\left(\frac{\text{длина}}{\text{ширина}}\right)$ 1,1—1,3 (1,2). Споры удлиненно-яйцевидной или овальной формы. Длина спор — 12,0—18,0 (17,76) мкм, ширина — 8,0—10,0 (9,03) мкм. Остаточное тело спор состоит из мелких зернышек. Спорозонты грушевидные или бобовидные.

Срок споруляции — по литературным данным 1—3 дня, по нашим данным — до 24 дней.

Место обнаружения — США, Индия, Чехословакия, ФРГ, Румыния, Турция, Сирия, СССР (Таджикская ССР, Азербайджанская ССР).

Хозяин — домашняя коза (*C. hircus*).

Морфологически идентичные ооцисты под названием *E. crandallis* впервые описаны у снежного барана (*O. capadensis*), в дальнейшем у домашней овцы (*O. aries*), муфлона (*O. musimon*), архара (*O. ammon*).

М. В. Крылов (1961) не смог заразить домашних коз ооцистами этого вида, полученными от овец. Морфологически идентичных с *E. crandallis* ооцист, полученных от домашних коз, мы предлагаем выделить в новый вид под названием *E. africensis*. Levine, Ivens (1970) сомневаются, что *E. crandallis* — специфичный паразит снежного барана — может встречаться у хозяев из другого рода, в частности у домашних коз.

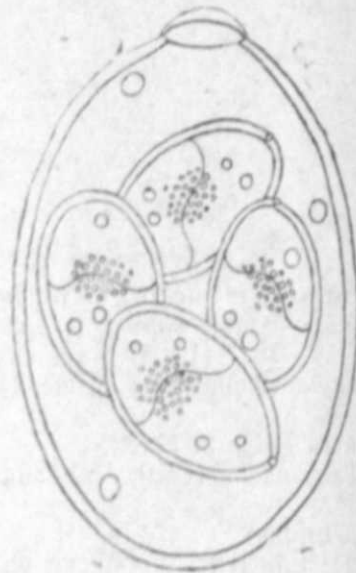


Рис. 5. *E. jolchijevi*.

***E. jolchijevi* Musajev, 1970.** Ооцисты яйцевидной формы (рис. 5). Оболочка гладкая, однослойная, двухконтурная, толщиной до 1,6 мкм, желтовато-коричневого цвета. У ооцист имеются микропиле и шапочка. Размеры шапочки следующие: высота — 2—4 мкм, ширина у основания — 6—10 мкм. Размеры ооцист определены на основании измерения 32 зрелых ооцист, полученных от 15 экземпляров хозяина. Длина ооцист — 30,0 — 36,0 (32,68) мкм, ширина — 18,0—22,0 (20,62) мкм. Индекс $\left(\frac{\text{длина}}{\text{ширина}}\right)$ — 1,2—1,7 (1,5).

В ооцисте отсутствует остаточное тело, имеются 3 и больше светопреломляющие гранулы. Споры яйцевидной или овальной формы. Штилевское тельце едва заметно. Длина спор — 8,0—14,0 (10,81) мкм, ширина — 6,0—10,0 (8,75) мкм. В спорах имеется мелкозернистое остаточное тело. Спорозонты бобовидной или лимбовидной формы. В каждом спорозонте имеются 1 или 2 шарикообразных тельца.

Срок споруляции — 3—4 суток (по литературным данным).

Место обнаружения — Индия, Турция, СССР (Таджикская ССР, Азербайджанская ССР).

Хозяин — домашняя коза (*C. hircus*).

М. В. Крылов (1961) не смог заразить морфологически идентичными ооцистами от овец (*E. granulosa*) трехмесячных козлят. Ооцист, найденных у домашних коз, мы считаем новым видом и описываем под названием *E. jolchijevi*.

***E. alijevi* Musajev, 1970.** Ооцисты круглой, яйцевидной или эллипсоидальной формы (рис. 6).



Рис. 6. *E. alijevi*.

В нашем материале были только круглые ооцисты. Оболочка гладкая, однослойная, толщиной 0,8—1,2 мкм, бесцветная, бледножелтая или желтовато-коричневая. У ооцист микропиле и шапочка отсутствуют. Размеры ооцист определены на основании измерения 21 зрелой ооцист, полученной от 16 экземпляров хозяина. Диаметр круглых ооцист — 16,5—22,5 (20,4) мкм. По литературным данным, длина яйцевидных ооцист — 16,0 — 23,0 (20,0) мкм, ширина — 13,0 — 22,0 (19,0) мкм. В ооцисте отсутствует остаточное тело, имеется светопреломляющая гранула. Споры круглые. Диаметр круглых спор — 6,0 — 10,0 (8,55) мкм. В спорах имеется мелкозернистое остаточное тело. Штилевское тельце отсутствует. Спорозонты грушевидной формы, в каждом из них имеются по 2 шарикообразных тельца. По данным Sayin (1966), этот вид заметно патогенен для домашних коз.

Срок споруляции — 2—5 дней и более (по литературным данным).

Место обнаружения — Тунис, Турция, Сирия, Бельгийское Конго, Индия, о. Цейлон, СССР (Таджикская ССР, Азербайджанская ССР, Грузинская ССР).

Хозяин — домашняя коза (*C. hircus*).

В опытах перекрестного заражения М. В. Крылова (1961), А. А. Цыганкова, Н. Г. Пайчук и З. А. Балбаевой (1963) не удалось заразить

козлят различных возрастов морфологически идентичными ооцистами от овец (*E. parva*) и наоборот. Поэтому совершенно правильно Levine и Ivens (1970) считают, что эти формы от овец и коз, по всей вероятности, относятся к различным видам. Один из авторов настоящей статьи (Мусаев) в 1970 г. морфологически сходных ооцист с *E. parva*, найденных у домашних коз, отнес к новому виду *E. alijevi*.

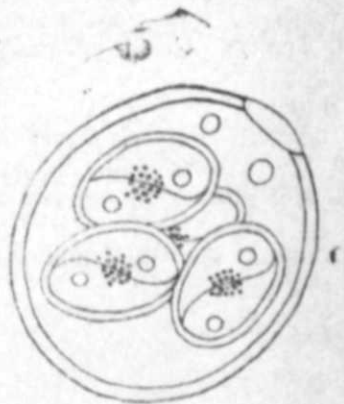


Рис. 7. *E. absheronae*.

***E. absheronae* Musajev, 1970.** Ооцисты широкоовальной формы (рис. 7). Оболочка гладкая, однослойная (двухконтурная), толщиной 1,2—2,0 мкм, бесцветная. У ооцист имеется микропиле. Шапочка отсутствует. Размеры ооцист определены на основании измерения 104 ооцист, полученных от 60 экземпляров хозяина. Длина ооцист — 14,0—42,0 (26,06) мкм, ширина 12,0—34,0 (20,44) мкм. Индекс $\left(\frac{\text{длина}}{\text{ширина}}\right)$

1,0—1,6 (1,1). В ооцисте нет остаточного тела, имеется светопреломляющая гранула. Споры овальные, иногда грушевидные или круглые. Длина спор — 8,0 — 18,0 (12,1) мкм, ширина — 6,0 — 12,0 (8,57) мкм. Диаметр круглых спор — 6,0 — 10,0 (8,0) мкм. У спор отсутствует штилевское тельце. В спорах имеется мелкозернистое остаточное тело. Спорозонты грушевидные или бобовидные, в них имеются шарообразные тельца.

Срок споруляции — 3—4 дня (по литературным данным).

Место обнаружения — Тунис, Сирия, Турция, ФРГ, Индия, о. Цейлон, СССР (Казахская ССР, Таджикская ССР, Азербайджанская ССР).

Хозяин — домашняя коза (*C. hircus*).

В опытах перекрестного заражения М. В. Крылов (1961), Lotz et al. (1961), А. А. Цыганков, Н. Г. Пайчук и З. А. Балбаева (1963) не смогли заразить коз морфологически схожими ооцистами *E. faurei*, полученными от овец, и наоборот. Поэтому морфологически идентичные ооцисты домашних коз в 1970 г. описаны как новый вид под названием *E. absheronica*.

Впоследствии название вида уточнено согласно географическому наименованию местности (Абшерон по-азербайджански) и международному кодексу зоологической номенклатуры. Поэтому взамен *E. absheronica* вид следует именовать *E. absheronae*.

Выводы

1. Ввиду наличия у кокцидий строгой паразито-хозяйинной специфичности найденных у домашних коз морфологически сходных ооцист не следует относить к видам, описанным у домашних овец и других диких копытных.

2. Руководствуясь этим принципом предлагаем морфологически сходных ооцист кокцидий домашних коз, отнесенных к видам, впервые описанных у диких канадских овец под названием *E. absata* Honess, 1942, *E. crandallii* Honess, 1942, впредь именовать *E. tunisensis* sp. n. и *E. africiensis* sp. n.

3. Впервые приводится описание *E. absheronae*, *E. alijevi*, *E. koscharlii*, *E. jolchijevi* от домашних коз.

4. Уточнено название вида (*E. absheronae*) согласно географическому названию местности и международному кодексу зоологической номенклатуры.

5. В обследованных хозяйствах у домашних коз обнаружено 7 видов кокцидий рода *Elmeria*.

Литература

1. Гведисвани И. Д. Кокцидии овец и коз в Грузии. Тр. Ин-та экспериментальной ветеринарии Грузии, 1936, 3, 119.
2. Крылов М. В. Специфичность кокцидий овец и коз. В кн.: «Десятое совещание по паразитологическим проблемам и природноочаговым болезням». Вып. 2, М.—Л., 1959.
3. Крылов М. В. Паразито-хозяйинная специфичность кокцидий овец и коз. Беспозвоночные животные. Тр. Ин-та зоологии и паразитологии им. акад. Е. Н. Павловского АН Таджикской ССР, т. XX, Сталинабад, 1961.
4. Мусаев М. А. Специфичность кокцидий к хозяевам и некоторые вопросы их таксономии. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1970, № 2.
5. Пайчадзе Б. В. Случай массового заболевания козлят кокцидиозом и опыты его лечения. Тр. Груз. науч.-исслед. вет. опыт. станции, т. VI, Грузмедгиз, Тбилиси, 1941.
6. Сванбаев С. К. Специфичность кокцидий домашних и диких парнокопытных. В кн.: «Простейшие — возбудители болезней животных Казахстана». Алма-Ата, 1967.
7. Сванбаев С. К. Кокцидии диких животных Казахстана. Алма-Ата, «Наука», 1979.
8. Якимов В. Л., Растегаева Е. Ф., Мицкевич В. Ю., Толстова А. Н. Кишечный кокцидиоз коз в СССР. Вестн. совр. ветеринарии, 19(44), 1927.
9. Levine N. D., Ivens V. The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants. University of Illinois Press, 1970.
10. Donald Mc. Attempted cross-transmission of coccidia between sheep and goats and description of *E. ovinooidalis* sp. n. J. protozool., 26, 1979, N 1, 109—113.

Институт зоологии

М. Э. Мусаев, М. Э. Маммадова

«EV KECILÄRI KOKSIDILÄRINIŇ TAKSONOMIJASYNA WÄ AZÄRBAJÇANDA ONLARÝN TÄRKIBINÄ DAIR MATERIALLAR

Кокцидиаларни чидди паразит специфилвине эсасланараг, ев кечиләринде тапыламыш кокцидиалари морфоложи охшарлыгына көре ев гојуналарында вә башга вәһши дяр-пагламыларда тәсадүф едилән кокцидиләрә анд етмәк дүзкүн дејилдир.

Лухарыда көстөрлөн принципи рәһбәр тутараг, ев кечиләриндә тапылмыш вә морфологи гурулушуна көрә илк дэфә вәһши Канада гојунларында тәсадүф едилән *E. ahata* вә *E. grandallis* нөвләринә анд едилән коксидиләри *E. tunisienses* sp. n, *E. africiensis* sp. n. адландырмагы тәклиф едирик.

Ев кечиләриндә тапылмыш *E. absheronae*, *E. alijevi*, *E. Kocharli*, *E. jolchijevi* нөвләринин биринчи дэфә тәсвири вериләр. Әразинин чографи адына вә бејнәлхаалг вооложи номенклатураја әсәсән *E. absheronae* нөвүнүн ады дәгигләшдирилмишдир.

Тәдгигат аң-рдыгымыз тәсәрруфатларди ев кечиләриндә *Eimeria* чинсинә мәхсус 7 нөв коксиди тапылмышдыр.

Р. А. АЛИЕВ

ДОННАЯ ФАУНА ОЗЕРА НАХАЛЫХЧАЛА

Озеро Нахалыхчала находится вблизи г. Сабирабада. Площадь его составляет 3000 га, глубина — 1,5 м. В состав озерной системы Сарысу, кроме Нахалыхчала, входили также озера Халифачала, Ахчала и Сарысу [1]. Первые сообщения о бентосе оз. Нахалыхчала даны А. Г. Касымовым (1965). Им для озера отмечено 11 видов донных животных с биомассой не более 0,56—1,34 г/м². Из-за утраты связи с Курой площадь и глубина оз. Нахалыхчала значительно сократились. Изменился и гидрохимический режим данного водоема.

В течение 1978—1979 гг. нами проводилось изучение зообентоса озера. Пробы собраны сачком и дночерпателем типа Петерсона, площадью 0,025 м². На каждой станции брались по две пробы. Животные фиксировались в 4%-ном растворе формалина.

В оз. Нахалыхчала нами зарегистрировано всего 122 вида и формы донных животных:

Oligochaeta: *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, *Ophidonais serpentina*, *Chaetogaster diastrophus*, *Limnodrilus udekemianus*, *L. hoffmeisteri*, *L. claparedeanus*, *Tubifex tubifex*.

Hirudinea: *Hemiclepsis marginata*, *Haementeria costata*, *Piscicola geometra*, *Hirudo medicinalis*.

Mollusca: *Radix auricularia morpha lagotis*.

Mysidacea: *Paramysis lacustris*, *Limnomysis benedeni*.

Amphipoda: *Dikerogammarus haemobaphes*, *Pontogammarus robustoides*.

Hydracarina: *Eylais hamata*, *E. sp.*

Odonata: *Agriion vtrgo*, *A. splendens*, *Lestes sponsa*, *Sympycna fusca*, *S. paedisa*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion vernale*, *C. hastulatum*, *C. armatum*, *C. pulchellum*, *C. puella*, *C. mercuriale*, *C. scitulum*, *C. lindeni*, *Erythomma najas*, *E. viridilum*, *Lindenia tetraphyla*, *Aescha grandis*, *A. affinis*, *Anax imperator*, *A. parthenope*, *Orthetrum brunneum*, *Libellula depressa*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum flaveolum*, *S. depressiusculum*, *S. danae*, *S. vulgatum*, *S. striolatum*, *S. meridionale*.

Ephemeroptera: *Siphonurus linnaeanus*

Trichoptera: *Ecnemus tenellus*.

Hemiptera: *Corixa punctata*, *C. affinis*, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*, *N. lutea*, *Aguarius paludum*, *Gerris costal*.

Coleoptera: *Haliphus flavicollis expallidus*, *Dytiscus marginalis*, *Berosus sp.*

Diptera: *Chaoborus crystallinus*.

Chironomidae: *Stempelina ex. gr. bausel*, *Micropsectra praecox*, *Tanytarsus ex gr. gregarius*, *T. lobatifrons*, *Cladotanytarsus ex gr. man-*

cus, Paratanytarsus ex gr. lauterborni, Peotanytarsus ex gr. exiguus, Cryptochironomus ex gr. camptolabis, C. burganadzeae, C. ex gr. vulneratus, C. ex gr. defectus, C. ex gr. conjugens, C. fridmanae, C. armeniacus, C. ex gr. viridulus, C. ex gr. anomalis, Parachironomus ex gr. pararostratus, Xenochironomus xenolabis, Demeijerea rufipes, Glyptotendipes polytomus, G. ex gr. gripekoventi, Chironomus f. l. plumosus, Ch. f. l. semireductus, Ch. f. l. plumosus-reductus, Ch. f. l. thummi, Ch. f. l. salinaris, Ch. f. l. bathophilis. Einfeldia ex gr. carbonaria, E. f. l. pagana, Limnochironomus ex ge. nervosus, L. ex gr. tritonus, Polypedilum ex gr. convictum, P. ex gr. nubeculosum, Pentapedilum exsectum, Endochironomus ex gr. signaticornis, E. ex gr. tendens, Sergentia ex gr. longiventris, Lauterborniella ex gr. agrailoides, Microtendipes ex gr. chloris, Psectrocladius ex gr. psilopterus, Diplocladius cultriger, Cricotopus ex gr. silvestris, C. ex gr. algarum, Eukiefferiella bicolor, E. discoloripes, E. similis, E. longicalcar, Trichocladius ex gr. lucidus, T. ex gr. brevipalpis, Tanytus villipennis, T. punctipennis, T. kraatzi, Procladius ferrugineus, P. choreus, P. sp.

Heleidae: Culicoides sp., Bezzia sp.

Из указанных организмов в 1978 г. было найдено 97, а в 1979 — 119 видов донных животных. Наибольшее число видов было отмечено зимой (74 формы), а наименьшее — весной (36 форм). Летом было встречено — 46, а осенью — 64 вида и формы.

В 1979 г. число видов колебалось от 64 до 97 форм, из них зимой было обнаружено 68, весной — 64, летом — 67 и осенью — 97 форм.

Среди донных животных по числу видов доминировали личинки хирономид — 45,9% всей фауны бентоса; стрекозы составляли 26,2%. Число видов других групп было не более 8. Основу видового состава бентоса составляют фитофилы — 82,5% всей фауны; пелофилы — 17,5%.

Общая биомасса бентических животных в 1978 г. изменялась от 1,08 до 9,50 г/м² при плотности 354—1367 экз/м² (табл. 1). Среднегодовая биомасса донной фауны составляла 4,54 г/м² при плотности 937 экз/м². Среди донных животных преобладающей по численности группой были личинки хирономид — 45,2% всей фауны. По биомассе доминировали также хирономиды, на долю которых приходилось 48,0%. По численности второе место занимали поденки, а по биомассе — стрекозы. Высокие показатели бентоса отмечались весной, низкие — летом.

Преобладающими видами зообентоса в 1978 г. были P. robustoides (3,38 г/м²), R. auricularia morpha lagotis (0,99 г/м²), Ch. f. l. plumosus (3,07 г/м²), C. punctata (0,51 г/м²), L. udekemianus (0,46 г/м²), Procladius sp. (0,45 г/м²) и Bezzia sp. (0,17 г/м²).

Общая биомасса бентофауны оз. Нахалыхчала в 1979 г. изменялась от 1,53 до 4,84 г/м² при плотности 1154—2052 экз/м² (табл. 2). Средняя биомасса бентоса — 3,40 г/м², при плотности 1489 экз/м². Среди донной фауны по численности и биомассе доминировали личинки хирономид — 56,2% всей фауны. Остальной процент составляли моллюски, мизиды, стрекозы и поденки. Максимальная биомасса наблюдалась весной (4,84 г/м²), минимальная — летом (1,53 г/м²).

В бентосе по биомассе преобладающими видами были Procladius (0,91 г/м²), R. auricularia morpha lagotis (0,49 г/м²), S. Innaeus (0,49 г/м²), P. lacustris (0,39 г/м²), P. robustoides (0,30 г/м²) и T. tubifex (0,13 г/м²). Эти виды встречались по всей акватории озера.

Таблица 1

Состав донной фауны оз. Нахалыхчала в 1978 г. (экз./м², г/м²)

Группы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Среднее
Олигохеты	30 0,13	113 0,68	67 0,28	32 0,6	7 0,02	9 0,5	—	2 0,01	19 0,03	52 0,4	103 0,08	116 0,11	46 0,11
Пиявки	5 0,04	3 0,04	52 1,26	—	7 0,01	2 0,01	—	—	17 0,03	12 0,01	7 0,03	3 0,12	9 0,13
Моллюски	7 0,19	2 0,02	33 0,78	13 0,09	108 0,99	13 1,01	—	7 0,10	12 0,7	5 0,21	143 0,43	172 0,42	6 0,8
Мизиды	15 0,11	—	23 0,21	7 0,02	13 0,11	—	13 0,5	—	10 0,06	43 0,28	35 0,19	13 0,8	14 0,9
Амфиподы	8 0,24	5 0,11	5 0,05	17 0,22	152 3,38	18 0,46	—	3 0,16	17 0,4	15 0,24	50 0,22	15 0,05	24 0,47
Клещи	—	—	—	—	—	—	—	10 0,1	—	—	—	—	1 0,01
Стрекозы	21 0,93	14 0,24	28 0,77	10 0,13	28 2,85	9 1,10	30 0,5	67 0,5	124 1,35	55 0,55	41 1,74	72 0,22	45 0,9

Продолжение табл. 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Поденки		12 0,02		27 0,11	12 0,07	18 0,7	8 0,03	7 0,01	8 0,01	2 0,01	2 0,01	55 0,07	18 0,01	14 0,03
Ручейники		5 0,09	3 0,01			2 0,03				5 0,01	2 0,01	2 0,01	2 0,01	2 0,01
Клопы		40 0,02		2 0,01	2 0,05	12 0,35	3 0,21	3,7 0,51	17 0,41	110 0,13	121 0,09	62 0,10	247 0,11	113 0,16
Жуки						13 0,09	12 0,09		2 0,01	11 0,02	2 0,01	2 0,01	2 0,01	4 0,02
Двукрылые			2 0,01	5 0,06							12 0,3		3 0,01	2 0,01
Хирономиды		511 2,10	644 0,63	284 1,12	472 0,45	375 1,59	188 0,80	688 0,24	94 0,13	541 0,34	80 0,37	627 1,62	391 0,75	424 4,18
Геленды		57 0,17	2 0,01	35 0,15	15 0,06	2 0,01	2 0,01	15 0,2	7 0,02	35 0,5	52 0,07	60 0,07	53 0,10	28 0,06
Итого		711 3,97	788 6,78	835 4,83	589 1,15	737 9,51	54 3,71	110 1,08	417 1,31	943 3,04	73 2,42	137 4,57	1127 2,00	937 4,55

Таблица 2

Состав донной фауны оз. Нахалыхчала в 1979 г. ($\frac{\text{экз.}}{\text{г}} \cdot \text{м}^2$)

Группы	Зима	Весна	Лето	Осень	Среднее
	февраль	апрель	июнь	октябрь	
Олигохеты	127 0,10	118 0,21	10 0,03	8 0,2	66 0,10
Пиявки	4 0,06	5 0,10	5 0,01	—	3 0,5
Моллюски	43 0,38	50 1,49	40 0,14	2 0,01	33 0,35
Мизиды	18 0,14	15 0,25	25 0,15	93 0,39	38 0,23
Амфиподы	12 0,11	35 0,0	7 0,10	3 0,01	14 0,13
Стрекозы	21 0,20	34 0,38	12 0,14	9 0,10	19 0,22
Поденки	40 0,30	72 0,49	—	3 0,01	29 0,20
Ручейники	7 0,2	2 0,02	4 0,05	—	3 0,05
Клопы	28 0,04	67 0,07	42 0,04	18 0,05	66 0,05
Двукрылые	2 0,01	3 0,01	4 0,02	2 0,1	3 0,01
Хирономиды	182 1,83	1249 2,34	970 0,6	769 2,72	1167 1,91
Геленды	71 0,16	67 0,13	35 0,9	19 0,3	48 0,10
Итого:	212 3,55	1717 4,84	1154 1,53	1151 3,35	1489 3,40

Резюмируя изложенное, можно сделать выводы:

1. В бентосе оз. Нахалыхчала найдено всего 122 вида и формы донных животных. Среди бентических животных по числу видов доминируют личинки хирономид — 45,9 всей фауны, стрекозы составляют 26,2%, олигохеты — 6,5%.

2. Среднегодовая биомасса донных животных равна 3,40—4,54 г/м². Основу продуктивности бентоса составляют личинки хирономид.

Литература

1. Касымов А. Г. Гидрофауна Нижней Курмы и Мингечаурского водохранилища. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1965.

Институт зоологии

Р. А. Әлиев
НАХАЛЫХЧАЛА КӨЛҮНҮН БЕНТИК ФАУНАСЫ

Магалда Нахалыхчала көлүнүн бентик организмдеринин икинчилек тэдигинин натичалери верилмишир. Ма'лум олмушдур ки, бу көлдө 15 группдан олан 122 нов во формалар организм жашайт. Бентик организмдер ичарисинде новларин сагына көрө биринчи жери хирономид сүрфалери (45, 9%), икинчи жери ийнечелер (26, 2%), үчүнчү жери исе азгылды гурдалар (6, 5%) тутурлар. Бентосда *T. tubifex*, *P. robustoides*, *K. auricularia*, *Ch. f. l. plumosus*, *C. punctata* во *Procladius* sp. доминантлыг едилер. Бентик организмдерин орта илаик биокүтлөс ир кв. метрде 4,5 г-дан артыг дежилдир. Нахалыхчала көлүнүн махсулдарлыгынын асаснын хирономид сүрфалери тутур.

АЗЕРБАЙЖАН ССР ЕЛМЛЕР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБЭРЛЭРИ
Биологика елмлери серияси, 1981, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1981, № 4

УДК 593.17

И. Х. АЛЕКПЕРОВ

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНFUЗОРИЙ
В ПЛАНКТОНЕ НЕКОТОРЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ
АЗЕРБАЙДЖАНА

Вопрос об отношении инфузорий к глубине впервые был затронут Н. С. Гаевской [1], которая при исследовании инфузорий Байкала пришла к выводу, что глубина не ограничивает распространения инфузорий. К таким же выводам пришел и Ф. П. Чорик [5], хотя и признал, что ввиду незначительной глубины Дубоссарского водохранилища (максимальная глубина 19 м), возможно, не удалось уловить влияния этого фактора.

Работами других авторов [2, 3, 6—9] установлено различное отношение планктонных инфузорий к глубине.

Учитывая то, что вопросам экологии планктонных инфузорий пресных водоемов в последнее время уделяется большое внимание в связи с их активным участием в самых разнообразных биологических процессах, а также слабую изученность этой группы простейших не только в Азербайджане, но и в целом по Кавказу, мы провели исследования по определению отношения планктонных инфузорий к глубине водоемов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась с февраля 1972 по октябрь 1974 гг. на трех водохранилищах Азербайджана — Мингечаурском, Варваринском и Джейранбатанском. Пробы брались батометром Нансена на глубоководных станциях (свыше 20 м) через каждые 5 м глубины, а на мелководных — через каждый метр. Всего обработано 1948 планктонных проб. Живые пробы концентрировались до 15—20 мл фильтрацией через мембранные фильтры, а полученный концентрат рассчитывался в камере Богорова. Затем производился пересчет на 1 л воды. Для определения видового состава широко применялся метод импрегнации кинетома инфузорий азотнокислым серебром по Шаттону и Львову [10]. Биомассу отдельных видов определяли расчетным методом, путем приравнивания отдельных форм к геометрическим фигурам и вычисления их объема. Достоверность влияния факторов «участков водохранилищ» и «глубин» на биомассу инфузорий была проверена методом двухфакторного дисперсионного анализа [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований выяснилось, что большинство планктонных инфузорий концентрируется в поверхностных слоях воды. В изученных водохранилищах этот тип распределения свойствен

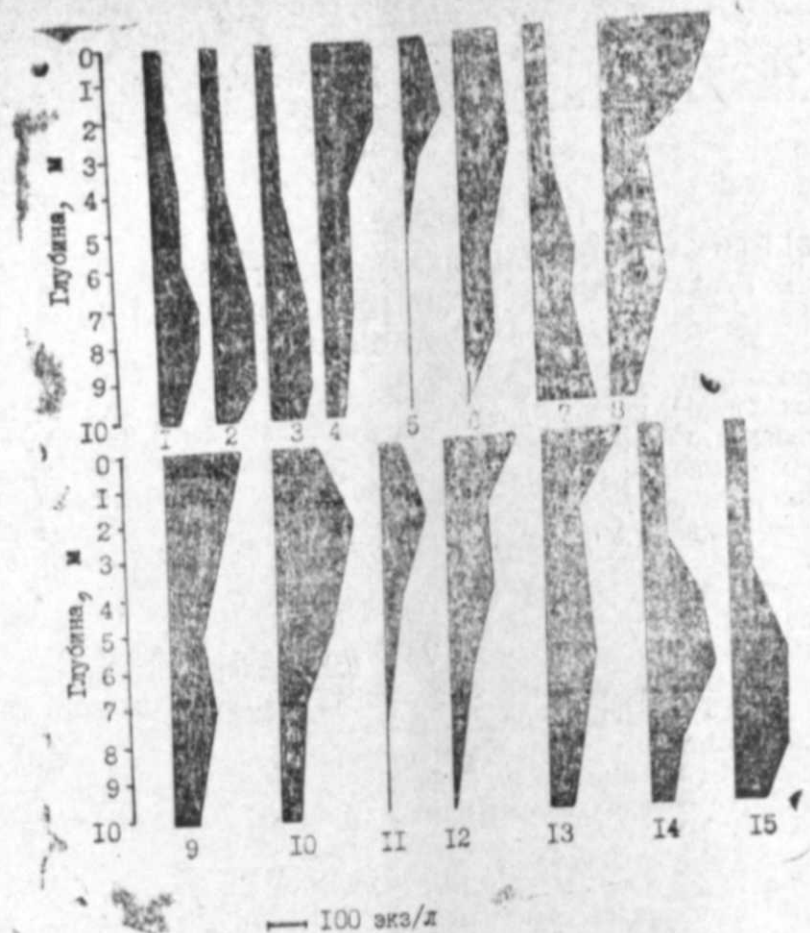


Рис. 1. Вертикальное распределение характерных видов планктонных инфузорий в прибрежной части Мингечаурского водохранилища.
 1 — *Holophrya atra*; 2 — *H. simplex*; 3 — *H. hexatricha*; 4 — *Enchei-lyodon armatus*; 5 — *Monodinium balbianii*; 6 — *Astrostoma mobilis*; 7 — *Coleps hirtus*; 8 — *Halteria grandinella*; 9 — *Strombidium fallax*; 10 — *S. mirabile*; 11 — *S. viride*; 12 — *Strombidium velox*; 13 — *S. gyrans*; 14 — *Tintinnidium fluviatile*; 15 — *T. pusillum*.

90% всех найденных в них видов. Следует отметить, что у одних инфузорий, особенно круглоресничных, уменьшение численности с глубиной выражено очень резко независимо от глубины станции: численность их падает на глубине 3—5 м, а ниже практически равна нулю. У других видов падение численности с глубиной выражено слабее. На мелководных прибрежных станциях эти инфузории встречаются в заметных концентрациях по всей толще воды до самого дна, хотя максимум их численности отмечался в верхнем слое 0,5—5 м (рис. 1—3). На глубоководных станциях Мингечаурского водохранилища наибольшие концентрации этих инфузорий отмечались в верхнем 10-метровом слое, а максимальная глубина, на которой эти виды встречались, — 35—40 м (рис. 4).

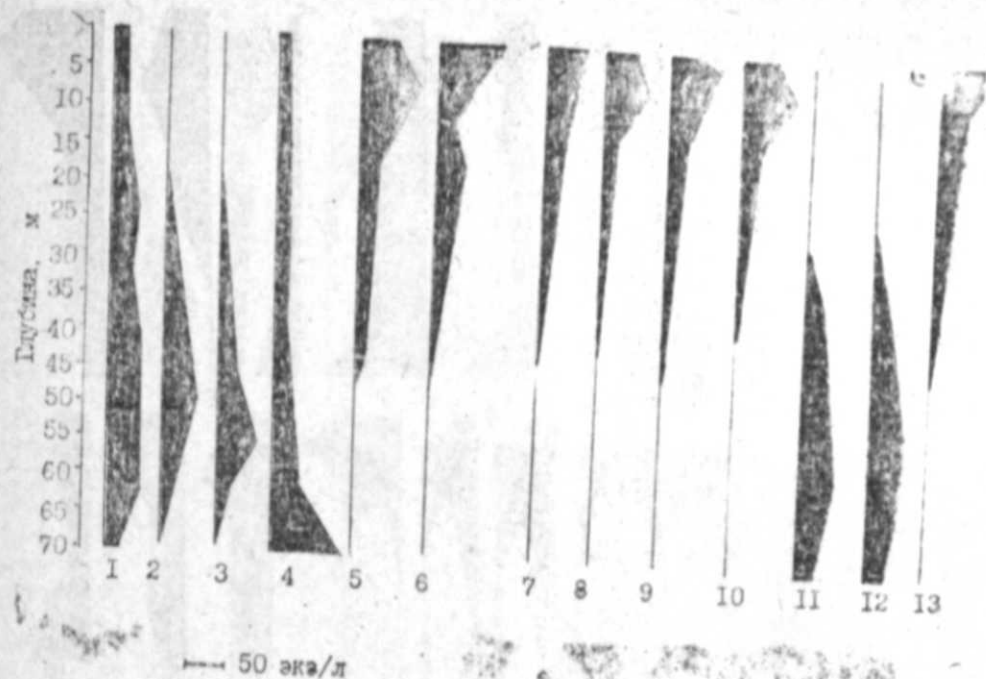


Рис. 2. Вертикальное распределение характерных видов планктонных инфузорий в глубоководной части Мингечаурского водохранилища.
 1 — *Holophrya atra*; 2 — *H. simplex*; 3 — *H. hexatricha*; 4 — *Coleps hirtus*; 5 — *Astrostoma mobilis*; 6 — *Stentor roeseli*; 7 — *Stentor polymorphus*; 8 — *Halteria grandinella*; 9 — *Strombidium sulcatum*; 10 — *S. fallax*; 11 — *Tintinnopsis cylindrata*; 12 — *Tintinnidium fluviatile*; 13 — *Strombidium gyrans*.

Для некоторых видов инфузорий в литературе отмечается такой тип вертикального распределения, при котором их наибольшие концентрации располагаются в глубинных горизонтах. В этот тип многие авторы включают некоторых *Tintinnina*. В Онежском озере такое же распределение было отмечено для *Lembadion Lucens* [2]. В наших водохранилищах численность найденных здесь *Tintinnina* тоже увеличивается с глубиной. Интересно, что эти инфузории сохраняют такой тип распределения и на мелководных, и на глубоководных станциях, хотя на первых численность их заметно выше. Что касается вертикального распределения *Lembadion Lucens*, то во всех трех водохранилищах этот вид повсеместно показал максимум численности в поверхностных слоях. Некоторые авторы [8, 2] выделяют третий тип распределения по вертикали, при котором наибольшая концентрация инфузорий наблюдается в металимнионе. В наших водохранилищах такое распределение не встречается. Вместо него мы выделили третий тип вертикального распределения для инфузорий, наибольшие концентрации которых отмечались в придонном слое. Интересно, что сюда входят и истинно-планктонные и факультативно-планктонные виды. Если для первых определяющим фактором такого распределения является обилие пищи

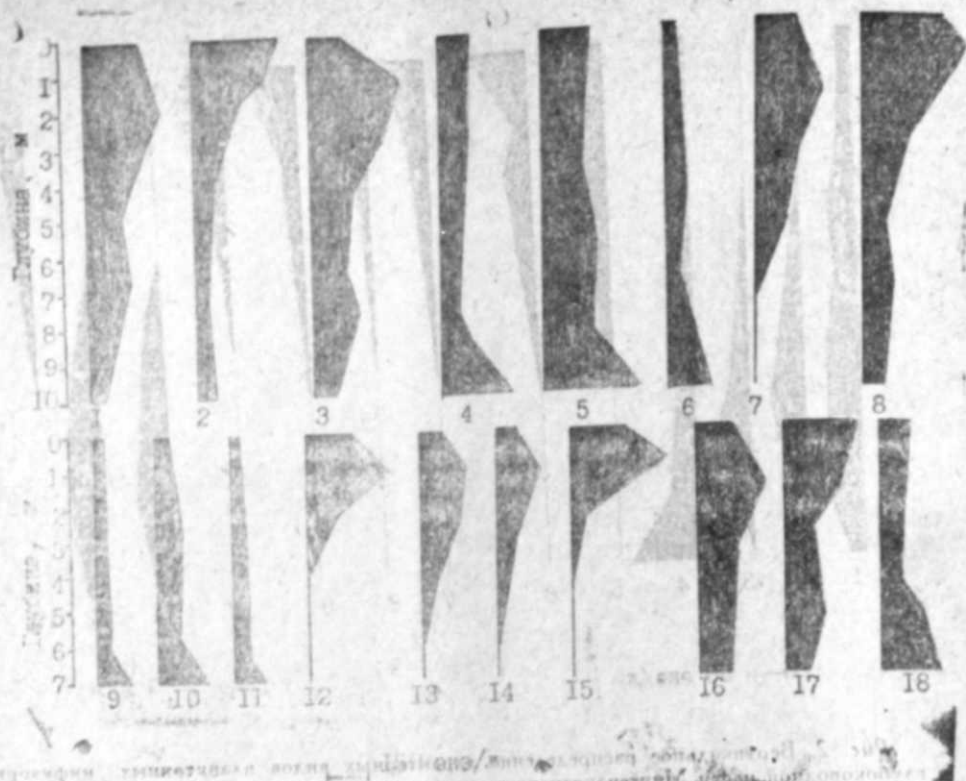


Рис. 3. Вертикальное распределение характерных видов планктонных инфузорий в Варваринском водохранилище.

1 — *Rhagadostoma completum*; 2 — *Prorodon teres*; 3 — *Trachelophyllum apiculatum*; 4 — *Coleps hirtus*; 5 — *Cyclidium citrullus*; 6 — *C. glaucoma*; 7 — *Pleuronema coronatum*; 8 — *P. crassum*; 9 — *Tillina minor*; 10 — *Nassula citrea*; 11 — *N. jankowskii*; 12 — *Pseudomicrothorax dubius*; 13 — *Condylostoma vorticella*; 14 — *Climacostomum emarginatum*; 15 — *Strombidium viride*; 16 — *S. fallax*; 17 — *S. mirabile*; 18 — *Tintinnopsis cylindrata*.

Таблица 1

Расчет показателей силы и достоверности влияния «глубины» и «участков» и взаимодействие этих факторов на биомассу инфузорий в Мингечаурском водохранилище

Влияние	Выборочные дисперсии, S^2	Сила влияния факторов	Степень свободы	Вариансы	Достоверность влияния
		$F = \frac{C_1}{C}$	$F_{0.01}$	Q^2	$F_1 = \frac{Q^2}{f_0} > F_{0.01}(f_1, f_0)$
Фактор А «глубина»	245,530	19	4	61,333	13,150 > $F_{0.01} = 3,5$ (4 и 165)
Фактор В «участки»	82,873	7	21	41,437	9,179 > $F_{0.01} = 1,6$ (2 и 165)
Взаимодействие факторов АВ	181,239	14	8	22,655	4,964 > $F_{0.01} = 2,2$ (3 и 165)
Полное варьирование	1262,701	100	179	7,054	
Случайное варьирование	75,058	60	165	7,054	

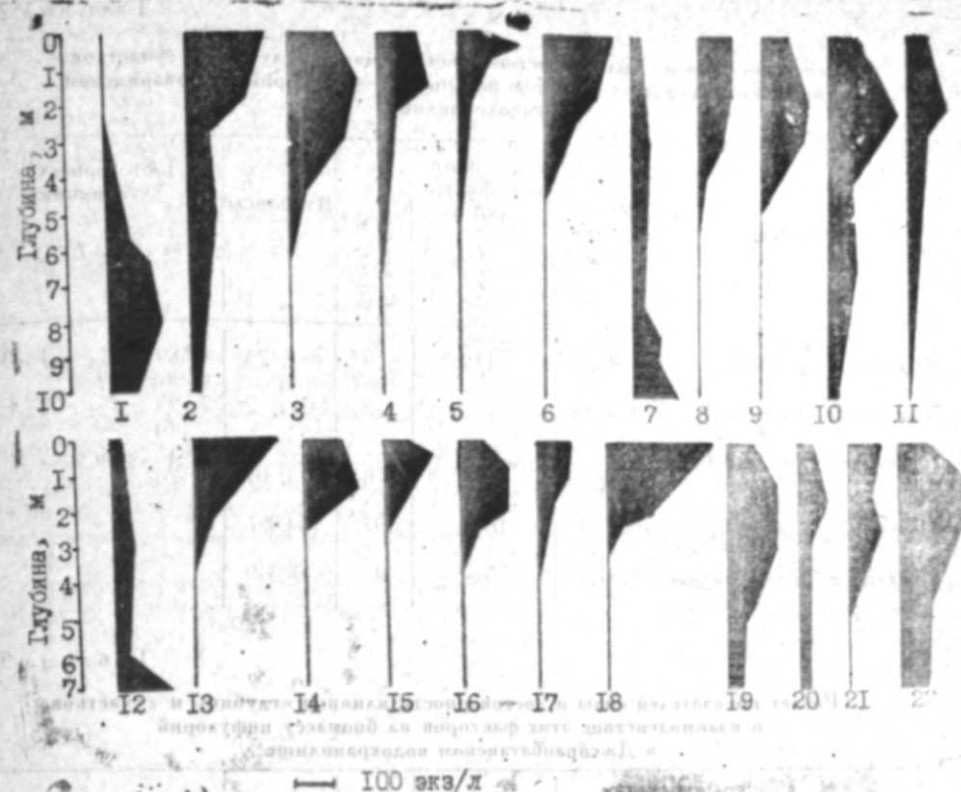


Рис. 4. Вертикальное распределение характерных видов планктонных инфузорий в Джейранбатанском водохранилище.

1 — *Holophrya simplex*; 2 — *Urotricha aspheronica*; 3 — *Rhagadostoma completum*; 4 — *Cyclotrichium lineticum*; 5 — *Monodinium balbianii*; 6 — *Didinium nasutum*; 7 — *Coleps hirtus*; 8 — *Amphileptus clapedi*; 9 — *Chilodontopsis gracilis*; 10 — *Trithigmostoma cucullulus*; 11 — *Chlamydomon erythrorhynchus*; 12 — *Tillina magna*; 13 — *Verticella nebulifera*; 14 — *V. convallaria*; 15 — *V. microstoma*; 16 — *Epistylis rotans*; 17 — *Carchesium pectinatum*; 18 — *Telotrochidium crateriforme*; 19 — *Astylozoon faurei*; 20 — *Stentor roeseli*; 21 — *S. amethystinus*; 22 — *Halteria grandinella*.

в придонном планктоне, то для вторых это результат их перехода из бентоса.

Для получения более объективных данных о факторах, определяющих распределение биомассы планктонных инфузорий по глубине и участкам водохранилищ, собранный материал был подвергнут математической обработке методом двухфакторного дисперсионного анализа. Полученные результаты представлены в таблицах 1, 2, 3.

Как видно из таблиц, сила влияния фактора «Глубина» наиболее велика в Мингечаурском водохранилище — 19%, а влияние фактора «участков» — в Варваринском водохранилище — 30%. Влияние всех перечисленных факторов достоверно, так как генеральные дисперсии намного превосходят показатели критерия Фишера при 99% уровне значимости. Только для взаимодействия факторов «глубины» и «участков» в Джейранбатанском водохранилище (табл. 3) полученный результат достоверен при 95%-м уровне значимости.

Таблица 2

Расчет показателей силы и достоверности влияния «глубины» и «участков» и взаимодействие этих факторов на биомассу инфузорий в Варваринском водохранилище

Влияние	Выборочные дисперсии, C	Сила влияния факторов $\sigma^2 = \frac{C_1}{C}$, %	Степень свободы, x	Вариансы Q_1^2	Достоверность влияний $F_1 = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_0^2} > F_{01}(f_1, f_0)$
Фактор А «глубина»	174,373	11	3	587,124	6,589 > $F_{01} = 4$ (3 и 96)
Фактор В «участки»	404,665	33	2	247,002	7,95 > $F_{01} = 4,8$ (2 и 96)
Взаимодействие факторов АВ	13,836	8	6	23,61	2,637 > $F_{01} = 2,2$ (6 и 96)
Общее варьирование	16572,910	103	107	154,887	
Случайное варьирование	8,81536	51	95	88,319	

Таблица 3

Расчет показателей силы и достоверности влияния «глубины» и «участков» и взаимодействие этих факторов на биомассу инфузорий в Джейранбатанском водохранилище

Влияние	Выборочные дисперсии, C	Сила влияния факторов $\sigma^2 = \frac{C_1}{C}$, %	Степень свободы, x	Вариансы Q_1^2	Достоверность влияний $F_1 = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_0^2} > F_{01}(f_1, f_0)$
Фактор А «глубина»	71,691	14	4	17,923	11,67 > $F_{01} = 3,4$ (4 и 220)
Фактор В «участки»	5,915	11	3	18,972	12,35 > $F_{01} = 2,9$ (3 и 220)
Взаимодействие факторов АВ	63,50	12	12	5,292	3,44 > $F_{05} = 2,3$ (12 и 220)
Общее варьирование	520,942	100	239	2,217	
Случайное варьирование	37,836	63	220	1,536	

Литература

1. Гаевская Н. С. (Gajewska N. S.) Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Infusorien des Baikalsees. Zoologica, 32, 1933, 1—298.
2. Мажейкайте С. И. Планктонные простейшие. В сб.: «Зоопланктон Онежского озера». Л., «Наука», 1972.
3. Мордухай-Болтовская Э. Д. Материалы по биологии инфузорий Рымбинского водохранилища. В сб.: «Экология и биология пресноводных беспозвоночных». Тр. Ин-та биол. внутр. вод 8(11), 1965.
4. Плохинский Н. А. Биометрия. Изд. Московск. ун-та, 1970.
5. Чорик Ф. П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии. Кишинев, 1968.

6. Шербаков А. П. Продуктивность зоопланктона Глубокого озера. Сообщ. III. Планктонные простейшие. Тр. Всесоюз. гидробиологич. об-ва, 13, 1963.
7. Шербаков А. П. Озеро Глубокое. М., «Наука», 1967.
8. Шербаков А. П. Численность и биомасса простейших в планктоне эвтрофного озера. «Гидробиол. ж.», 1969, 5(2).
9. Эггерт М. Б. Планктонические инфузории. В сб.: «Лимнология придельтовых пространств Байкала». Тр. Лимнологического ин-та, 12(32), 1971.
10. Chatton E. et Lwoff A. Impregnation par diffusion argentine de l'infusculaire des ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytoologique et sans dessiccation. C. R. Soc. Biol. Paris, 104, 1930, 834—836.

Институт зоологии

И. Х. Элкбаров

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СУ АМБАРЛАРЫ ПЛАНКТОНУНДА ИНФУЗОРАЛАРЫН ВЕРТИКАЛ ЖАЙЛАСЫ

Азербайджанский водоснабжающий Варвара, Чейранбатан и Минкэчевир су амбарларынын планктон инфузорларынын вертикал жайлаласына анд тэдгигат иши апарылмышдыр. Мүэжжэ едилмишдир ки, эксэр инфузор новлэри сууун уст гаталарынын 0,5—5 м олан дэринлижинде жерлэмишдир. Эсас новлэрини вертикал жайлаласына анд кэстэрчилэр элдэ едилмишдир.

Су амбарларынын «ажры-ажры саһэлэринини» вэ «дэринликэринини» мүхтэлиф факторларынын биокүтлэре тэсиринэ анд кэстэрчилэрини һесаблинамасы алынмыш нэтичэлэрини дүэжүлэүүнү сүбүт едир.

УДК 595.7—15

Б. А. АХМЕДОВ

**ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
КРЫЛАТЫХ ФОРМ У ТЛЕЙ APHIS GOSSYPH GLOV.,
A. CRASSIVORA KOCH.), ВРЕДЯЩИХ ХЛОПЧАТНИКУ
В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Исследования экологических особенностей насекомых требуют выявления закономерностей, связывающих поведение насекомых с влиянием факторов среды. Эти данные необходимы для понимания важнейшего проявления активности насекомых — их миграций.

Изучение миграции тлей имеет большое практическое значение, так как миграция, обеспечивая переход их на растение более благоприятное для питания и размножения, служит основным средством, поддерживающим высокую численность данного вида.

Исследованию фотопериодической реакции тлей посвящена большая литература, начиная с работ Марковича [12, 13] до исследований, проведенных различными авторами в последние годы [1—5, 8 — 11, 14, 17, 19 и др.].

Изменения продолжительности дня оказывают большое влияние на сложные сезонные циклы тлей. Маркович [12, 13] в опытах с *Aphis fabae* и другими мигрирующими видами тлей показал, что наступающая у них осенью смена партеногенетического размножения на обоеполое, а также возникновение мигрирующих форм обусловлены сезонными изменениями продолжительности дня. Эти выводы были подтверждены и развиты в работах последующих авторов на разных видах тлей *Macrostiphum solanifolii*-M. *euphorbiae* (15, 16), *Aphis fabae* (7), *Aphis chlopi* (18), *Brevicorine brassicae* и *Myzus persicae* (6). Однако до сих пор изучению сезонных адаптаций бахчевой и люцерновой тлей уделялось недостаточное внимание. Исходя из этого в данной работе особое внимание было уделено выяснению роли фотопериодических условий в регуляции образования крылатых форм у вышеназванных видов. Опыты проводились в специальных фототермостатах, снабженных автоматическим устройством, обеспечивающим строго определенную продолжительность дня: 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24 ч при постоянной температуре 18°C на трех генерациях тлей в трех повторностях.

Ежедневно или через день учитывались количество и возраст личинок и появление крылатых особей. Последние уничтожались, оставшиеся личинки развивались в бескрылых девственников, которые начинали отраждать личинок следующего поколения. Из них отбирались 10 новорожденных и пересаживались на новое растение.

Опытами установлено, что образование крылатых форм у бахчевой и люцерновой тлей тесно связано с фотопериодическими условиями содержания их личинок (таблица).

Влияние разных фотопериодов на образование крылатых форм у бахчевой и люцерновой тлей

Поколения	Длина светового дня, ч												
	8	10	12	14	16	18	24	негет.	% крылатых форм	негет.	% крылатых форм	негет.	% крылатых форм
I	20,0	27,2	29	3,1	6,6	—	—	3,0	—	—	—	3,0	—
	24,4	30,6	29	10,0	29	—	—	3,0	—	—	—	2,9	—
	42,3	60,1	30	10,3	29	—	—	2,0	—	—	—	6,3	—
II	18,3	5,1	29	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29,9	3,3	30	15,7	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—
	59,1	6,5	29	19,3	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Aphis gossypii Glov.

Aphis crassivora Koch.

Из рис. 1 видно, что в длиннодневных условиях (16, 18 ч св.) не наблюдается образования крылатых форм, но в короткодневных условиях (8, 10, 12 ч св.) процент образования крылатых форм варьирует от 20 до 29. У бахчевой тли в I поколении высокий процент крылатых форм наблюдается при 12-часовом фотопериоде (28,3%), а в 10-часовом фотопериоде крылатые особи составляют 27,9%; в условиях 8-часового св. процент был равен 20.

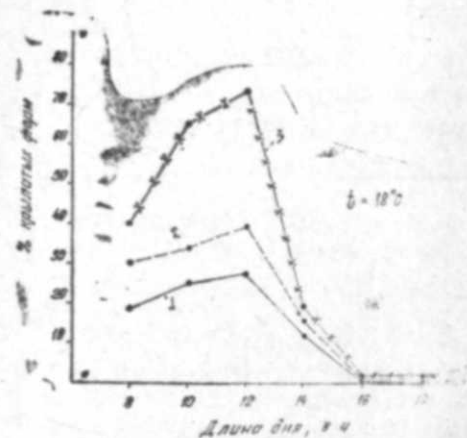


Рис. 1. Влияние длины дня на образование крылатых форм у *A. gossypii* Glov. 1 — I поколение; 2 — II поколение; 3 — III поколение.

Аналогичные данные получены и во II поколении. В этом поколении при 8-, 10-, 12-часовом фотопериоде получены 24,4; 30,6; 35,1% крылатых особей соответственно.

Максимальный фотопериодический эффект был получен в III поколении при 12-часовом фотопериоде. Здесь процент крылатых особей сразу поднялся до 73,3; при 10- и 8-часовом св. он составил 60,1 и 43,3 соответственно. При 14-часовом св. получен минимальный процент крылатых особей — 10,3.

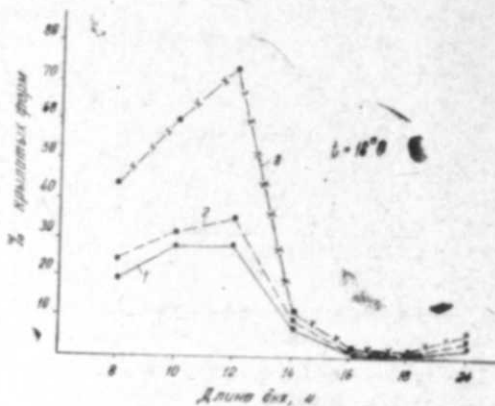


Рис. 2. Влияние длины дня на образование крылатых форм *A. craccivora* Koch. 1 — I поколение; 2 — II поколение; 3 — III поколение.

Результаты опытов по влиянию фотопериода на образование крылатых форм в течение трех поколений у люцерновой тли иллюстрированы на рис. 2. Из рисунка видно, что при воспитании люцерновой тли в таких же условиях в I поколении крылатые формы встречались во

всех сериях опыта, кроме длиннодневного фотопериода (16, 18 ч св.). Высокий процент в этом поколении наблюдался в 10- и 12-часовом фотопериоде — 25,1 и 27,9 соответственно.

Во II поколении при короткодневном фотопериоде (8, 10, 12 ч св.) было получено 29,9; 33,3; 39,8% крылатых особей соответственно. Надо отметить, что в этом поколении при 14-часовом фотопериоде получено 15,7% крылатых форм, т. е. больше, чем в I поколении. В III поколении у люцерновой тли, как и у бахчевой, получено больше крылатых форм, чем в I и II поколениях. В этом поколении, кроме 18-часового фотопериода, во всех точках наблюдались крылатые формы. При 14-часовом фотопериоде получено 19,3% крылатых особей, а при 16 и 24 ч. света было получено 1,2 и 3,3% соответственно. Максимальный фотопериодический эффект в этом режиме получен при 10 и 12 ч света, что составляет 65,6 и 74,1% соответственно.

Таким образом, из данных опыта следует, что у изученных видов короткий день определенно стимулирует образование крылатых форм и максимальный эффект наблюдается в условиях 12-часового фотопериода. Установленная в опытах длина дня, вызывающая появление максимального количества крылатых форм, согласуется с фенологией исследованных видов.

Результаты показывают, что у этих видов непрерывное бескрылое партеногенетическое развитие возможно лишь при длинном дне (16—18 ч св.). Более короткий день приводит к появлению крылатых особей.

Литература

1. Азарян А. Г. О некоторых особенностях внутривидовых географических адаптаций у тли *Gysaphis anthrisci* С. В. (Homoptera, Aphidinea). Энтом. обозр., XX, 3, 1966, 500—507.
2. Данилевский А. С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд. ЛГУ, 1961.
3. Шапошников Г. Х. Становление смены хозяев и диапаузы у тлей (Aphididae) в процессе приспособления к годичным циклам их кормовых растений. Энтом. обозр., 38, 3, 1959, 483—504.
4. Матияни Т. К. Об особенностях регуляции сезонного цикла у географических рас капустной тли *Brevicorine brassicae* L. «Изв. АН Арм. ССР», 1964, 17.
5. Менджул В. И. Влияние фотопериода на формирование крылатых форм у тли *Acyrtosiphon pisum*. В сб.: «Дослідження з фітопатол та ентом. «Вып. 9, Киев, «Урожай», 1968, 130—133.
6. Vonnemann L. Contribution a l'etude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailees at sexuees chez les Aphididae. Ann. Epiphyt., 1951, 2:1—380.
7. Davidson J. On the occurrence of parthenogenetic and sexual forms in *Aphis rumicis* L. with special reference to the influence environmental factors. Ann. appl. biol., 16, 1, 1929, 104—134.
8. Dixon A. F. Migration in aphids. «Sci. Progr.», 59, 1971, N 233, 41—53.
9. Evans D. A., Medler I. T. Laboratory investigations of flight activity and production of alatae in the corn leaf aphid *Phopalosiphum maidis* (Homoptera, Aphididae). Ann. Entomol. Soc. America, 61, 1968, N 1, 60—64.
10. Lees A. D. The role of photoperiod and temperature in the determination of parthenogenetic and sexual forms in the aphid *Megoura viciae* Buckton. I. The influence of these factors on apterous virginoparae and their progeny. J. Ins. Physiol., 3, 1959, 92—117.
11. Lees A. D. The role of photoperiod and temperature in the determination of parthenogenetic and sexual forms in the aphid *Megoura viciae* Buckton. II. The operation of the «interval timer» in young clones. J. Ins. Physiol., 4, 1960, 154—175.
12. Marcovitch S. Plants lice and light exposure. Science, 58, 1923, 537—538.
13. Marcovitch S. The migration of the Aphididae and the appearance of the sexual forms as affected by the relative length of daily light exposure. J. Agric. Res., 1924, 27, 513.

14. Raccoh B., Applebourn S. W., Tahari A. S. The role of folic acid in the appearance of alate forms in *Myzus persicae*. *J. Ins. Physiol.*, 19, 1973, N 9, 1849—1855.

15. Shull A. F. The effect of intensity and duration of light and of duration of darkness, partly modified by temperature upon wing-production of aphids. *Roux. Arch. Entw. Mech.*, 115, 1928, 825—851.

16. Shull A. F. Control of gametic and parthenogenetic reproduction in winged aphids by temperature and light. *Zs. induct. Abstamm. u. Vererbungslehre*, 55, 1929, 108—126.

17. Schaeffers G. A., Judge F. D. Effects of temperature, photoperiod and host plant on alary polymorphism in the aphid *Chaetosiphon fragaefolii*. *J. Ins. Physiol.*, 17, 1971, N 2, 365—379.

18. Wilson F. Some experiments on the influence of environment upon the forms of *Aphis chloris* Koch. *Trans. Roy. Entomol. Soc.*, 87, 1938, 156.

19. Young D. L., Krieger. Photoperiod and wing production by the aphid *Dactynotus ambrosiae* on the short day plant *Xanthium pensylvanicum*. *Physiol. Zool.*, 45, 1972, N 1, 60—67.

Институт зоологии

Б. Э. Эмэдов

АЗЭРБАЙЧАНДА ПАМБЫҒА ЗЭРЭР ВУРАН
МЭНЭНЭЛЭРДЭ (APHIS GOSSYPII GLOV., A. CRACCIVORA KOCH)
ГАНАД ЭМЭЛЭЖЭЛМЭ ПРОСЕСИНИН
ФОТОПЕРИОДИК НИЗАМЛААНМАСЫ

Бостан на јонча мэнэнэлэриндэ ганад эмэлэжэлмэ просесинэ фотопериодун тэсирини өјрөнөркөн ашкар едилаишидир ки, бу просеса фотопериод бөјүк тэсир көстөрир. Белэ ки, гыса фотопериод мүэјјән инсбәтдә һәмин новләрдә ганад эмэлэжэлмэ просесини низамлајыр, јүксәк фотопериодик эффект исә 12 саатлыг ишыг мүддәтиндә алыиыр.

АЗЭРБАЙЧАН ССР ЕЛМАЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБЭРЛӘРИ
Биологика елмаэри сериясы, 1981, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1981, № 4

УДК 612.822.5

Г. Г. ГАСАНОВ, Э. Р. САДЫХОВА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЯДРАХ ГИПОТАЛАМУСА
ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ПОСЛЕ
РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ГОЛОДАНИЯ У БЕЛЫХ КРЫС

Перспективность подхода на клеточном уровне к пониманию тонких процессов деятельности мозга подчеркивал еще И. П. Павлов [12]. В настоящее время накоплен значительный материал по поведению нейронов в процессах осуществления различных актов нервной деятельности и при разных функциональных состояниях нервных механизмов [1, 3, 9, 10, 11, 15, 18 и др.].

Современный этап в физиологии пищевого целенаправленного поведения характеризуется стремлением исследователей к более глубокому анализу тех механизмов, которые определяют соответствующее поведенческие реакции животных. Принципиальные затруднения, которые возникают при попытках описать поведенческие акты на языке нейронов, вызваны тем, что функциональная организация мозга представляет собой сложную иерархическую конструкцию, и очень трудно вывести акт целостного поведения лишь из перечня нейронных реакций, хотя они и лежат в фундаменте нервной организации. Вместе с тем, не вызывает сомнения исключительная важность изучения морфологических изменений в нейронах различных структур мозга, возникающих в процессе мотивированного поведения. Это может расширить наши представления о механизмах регуляции гомеостатического равновесия в организме как на микроуровне реакции нейронов, так и на макроуровне целостного мотивированного поведения.

За последние годы сотрудниками нашей лаборатории получены данные, указывающие на морфологические изменения в гипоталамо-лимбико-ретикулярных образованиях мозга при различных сроках пищевой депривации [2, 6, 7]. В данной работе была сделана попытка выявить возможную корреляцию между морфологическими изменениями в нейронах SO, PV, VM и HL ядер гипоталамуса при эмоциональном возбуждении — на примере пищевой депривации и при снижении эмоционального возбуждения — после восстановления пищевого режима.

МЕТОДИКА

Исследования проводились на 120 крысах линии Вистар одного веса (180—200 г), которые были разделены на 12 групп по 10 в каждой. Контрольные животные получали пищу и воду. Животные опытных групп лишались пищи, воду получали в неограниченном количестве. Изучались морфоструктурные изменения в нейронах SO, PV, VM и HL ядер гипоталамуса при восстановлении пищевого режима через 20 мин.

2 и 6 ч после 1-, 3- и 5-суточного голодания. Материал для исследования был взят после декапитации животных. Мозг фиксировался в фиксаторе Карнуа и после обработки заливался парафином. Полученные срезы толщиной 7 мкм окрашивали по методу Ниссля краской крезил-виолетт. Препараты исследовали под световым микроскопом «Ампливал» (ГДР).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При исследовании препаратов, полученных от контрольных животных, было отмечено, что нейроны и глиальные клетки SO, PV, VM и HL ядер гипоталамуса насыщены веществом Ниссля, которое выявляется равномерно в виде диффузно распыленных мелких глыбок или зерен (рис. 1, 2).



Рис. 1. Нейрон HL ядра гипоталамуса. Контроль. Ув. об. 90×ок. 7.

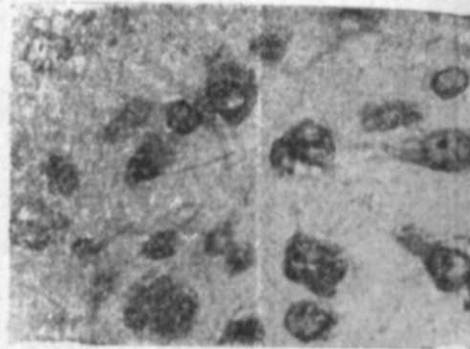


Рис. 2. Нейроны VM ядра гипоталамуса. Контроль. Вещество Ниссля распределено равномерно в виде зерен или глыбок. Ув. об. 90×ок. 7.

После односуточной пищевой депривации в поведении у крыс отмечалось небольшое повышение двигательной поисковой активности. При микроскопировании препаратов, полученных от этих животных, среди изучаемых ядер гипоталамуса незначительные морфологические изменения наблюдались лишь в нейронах HL ядра, выражающиеся в слабом хроматолизе, набухании тел некоторых нейронов, а также в незначительном перераспределении базофильного вещества в глиальных клетках. В некоторых нейронах VM ядра наблюдалось укрупнение глыбок тигрондного вещества и потому отмечалось более интенсивное их окрашивание, по сравнению с контролем.

При восстановлении пищевого режима через 20 мин. и 2 ч после односуточного голодания в поведении животных отмечалось снижение двигательной поисковой активности. При микроскопировании препаратов во всех изучаемых ядрах было отмечено сохранение морфологической картины односуточного голода. Через 6 ч после восстановления пищевого режима отмечался некоторый спад отечности отдельных нейронов HL ядра, более равномерное распределение вещества Ниссля в нейронах VM ядра. В HL и VM ядрах отмечалось также насыщение глиальных клеток базофильным веществом.

С увеличением срока голодания (3 суток) в поведении у крыс отмечалось заметное повышение двигательной активности в поисках пищи. В исследуемых SO, PV, VM и HL ядрах гипоталамуса мы наблюдали увеличение числа нейронов, подверженных морфологическим изменениям. Особенно это было заметно в нейронах HL ядра, что выражается — просветлении цитоплазмы и локализации тигроида по периферии тела нейронов. Одновременно наблюдалось эксцентричное положение ядра и ядрышка, их набухание и просветление в некоторых нейронах как HL, так и VM ядер.

При восстановлении пищевого режима через 20 мин. и 2 ч после 3-суточной депривации в поведении у крыс все еще сохранялась реакция общей двигательной активности. Во всех исследуемых ядрах гипоталамуса мы наблюдали ту же морфологическую картину, что и при 3-суточном голоде. Через 6 ч после восстановления пищевого режима в поведении у крыс отмечалось снижение поисковой активности. Среди исследуемых ядер гипоталамуса в отдельных нейронах HL ядра отмечалось появление определенной очерченности границ ядерного аппарата с цитоплазмой. В VM ядре наблюдалось скопление нейронов в определенные группы (рис. 3, 4). В основном же во всех изучаемых ядрах гипоталамуса сохранялась картина 3-суточного голода.

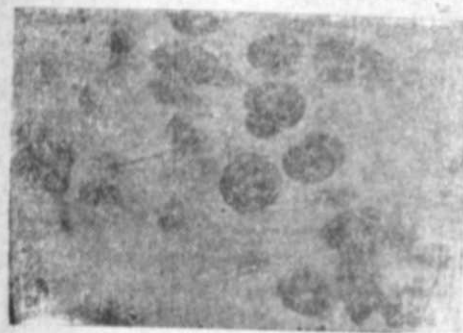


Рис. 3. HL ядро гипоталамуса. Через 6 ч после восстановления пищевого режима на фоне 3-суточного голодания. Появление очерченности границ ядра с цитоплазмой. Ув. об. 90×ок. 7.

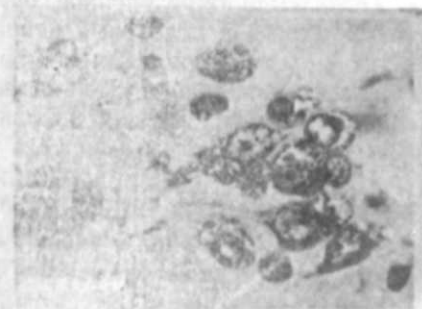


Рис. 4. VM ядро гипоталамуса. Через 6 ч после восстановления пищевого режима на фоне 3-суточной пищевой депривации. Скопление нейронов в определенные группы. Ув. об. 90×ок. 7.

С углублением процесса голодания (5 суток) поисковая активность у крыс была резко снижена. При исследовании препаратов, в изучаемых ядрах гипоталамуса более глубокие морфоструктурные изменения отмечались в нейронах HL и VM ядер. Особенно это было заметно в HL ядре, где отмечалось в нейронах уменьшение вещества Ниссля. Прослеживались нейроны с отмеченными отростками, в отдельных нейронах наблюдался резкий хроматолиз, эктопия ядра и ядрышка и их просветление. Была отмечена также отечность астроцитарной глии. После восстановления пищевого режима через 20 мин., 2 и 6 ч на фоне 5-суточного голодания во всех изучаемых ядрах гипоталамуса (SO, PV, VM и

HL) наблюдалась та же морфологическая картина выраженных структурных изменений, что и при 5-суточном голоде, за исключением более интенсивно окрашенных глиальных клеток.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На основании полученных результатов можно заключить, что при ранних сроках голодания (1 сутки) среди изучаемых ядер гипоталамуса (SO, PV, VM и HL) незначительные морфологические изменения наблюдались лишь в нейронах HL ядра, что указывает на доминирующую чувствительность данного ядра в этот срок голодания. Эти изменения имели форму функционального характера и при восстановлении пищевого режима через 6 ч. несколько нормализовались.

Описываемая картина 3-суточной депривации, видимо, связана с углублением процесса голодания и наблюдаемое уменьшение тигроидного вещества, отмечающееся в нейронах HL и VM ядер, свидетельствует о том, что данные ядра более чувствительны к состоянию голода и находятся в повышенном функциональном состоянии и, потому более подвержены изменениям, чем другие исследуемые SO и PV ядра — это согласуется с данными С. А. Загускина и И. И. Каминского [8, 9], которые свидетельствуют о связи между состоянием импульсных реакций нейронов и изменением агрегации вещества Ниссля.

Появление определенной очерченности границ ядерного аппарата с цитоплазмой в отдельных нейронах HL ядра при восстановлении пищевого режима через 6 ч на фоне 3-суточного голодания можно рассматривать как концентрацию вещества Ниссля вблизи мембраны ядра в восстановительный для нейронов период. Хиден рассматривает подобный феномен как показатель первичной роли нуклеопротеидов ядра и ядерной мембраны в детерминировании протеинового синтеза в цитоплазме и считает, что концентрация вещества Ниссля вблизи мембраны ядра в восстановительный для нейрона период нарастает соответственно увеличению там концентрации рибонуклеопротеидов [14].

С углублением процесса голодания (5 суток) наблюдаемое уменьшение тигроидного вещества в нейронах изучаемых ядер, отечность тел нейронов, эктопия ядра и ядрышка, особенно наблюдаемая в нейронах HL и VM ядер, свидетельствуют о чрезмерной функциональной нагрузке нейронов данных ядер, сказывающихся на их метаболизме: при разных сроках специфической деятельности нейронов происходят определенные закономерные изменения в них количества и концентрации РНК [6, 13].

Снижение двигательной поисковой активности в поведении крыс при восстановлении пищевого режима через 6 ч на фоне 3- и 5-суточной пищевой депривации фактически не отразилось в структурных изменениях нейронов изучаемых VM и HL гипоталамуса. Очевидно, последние приобретают полностью «нормальный» первоначальный вид только через какое-то определенное время, когда происходит полная реституция вещества Ниссля.

Одновременное повышение интенсивности окраски глиальных клеток данных ядер, возможно, связано с процессом переброски метаболитов с глии на нейрон, где глия, выполняя трофическую функцию, тем самым поддерживает жизнеспособность нейронов. Это согласуется с данными ряда авторов о том, что перинейрональная глия является про-

межуточным звеном на пути продуктов обмена веществ от сосудов к нейронам [8, 17].

Таким образом, результаты проведенных морфологических исследований ядер гипоталамуса при восстановлении пищевого режима после различных сроков голодания у белых крыс могут свидетельствовать о существовании коррелятивной связи между морфологическими особенностями VM и HL ядер гипоталамуса и проявлением пищевого мотивированного поведения.

Литература

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1969.
2. Аскеров Ф. Б. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1974, № 3, стр. 88—93.
3. Батуев А. С. Функция двигательного анализатора, А., 1970.
4. Богданова Е. В. Исследование уровня свободных аминокислот в мозговой ткани крыс различного возраста. «Эволюционная биохимия и физиология», 1968, т. 1, стр. 17—18.
5. Бродский В. Л. Трофика клетки, М., 1966.
6. Гасанов Г. Г. В кн.: «Материалы симпозиума» Эмоции и висцеральные функции», стр. 51—52.
7. Гарибов А. И. В кн.: «Материалы симпозиума» Эмоции и висцеральные функции», стр. 106.
8. Загускин С. А., Каминский И. И. Зависимость импульсных реакций механорецепторного нейрона речного рака от исходного функционального состояния и степени агрегации вещества Ниссля, «Нейрофизиология», 1978, т. 10, № 1, стр. 84—91.
9. Коган А. Б. О реальных нейронных ансамблях, образующихся при деятельности экранных структур мозга, «Нейрофизиология», 1969, № 11, стр. 123.
10. Костюк П. Г. В кн.: «Механизмы объединения нейронов в нервном центре», А., 1974, стр. 6—12.
11. Ливанов М. Н. Пространственная организация процессов головного мозга, М., 1972.
12. Павлов И. П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Лекция 2. Полн. собр. соч. М.—Л., 1951, т. 4, стр. 11—448.
13. Португалов В. В. «Цитология», 1959, № 4, стр. 442.
14. Хидеи Х. В кн.: «Функциональная морфология клетки», М., 1963.
15. Шулейкина К. В. В кн.: «Системная организация пищевого поведения», М., 1971, стр. 76—80.
16. Экклс Дж. В кн.: «Физиология нервных клеток», М., 1959, стр. 63—88.
17. Hyden H., Lange P. Correlation of the S-100 brain protein with behavior. *Exp. Cell. Res.*, 1970, v. 62, N 1.
18. Peters A. A study of the somatic sensory cortex of the rat. *J. Comp. Neurol.*, 1972, v. 144, p. 253—268.

Институт физиологии

h. h. Həsənov, E. P. Sadıxova

AF SİÇOVULLARDA MUXTƏLİF AÇLYG MUDDƏTİNDƏN SONRA GIDA REJİMİNİN BƏRPASYS ZAMANY HİPOTƏLƏMUSUN NİVƏLƏRİNDƏ BASH VERƏN MƏRFƏLƏJİ DƏJİŞİKLİK

Tədqiqatlar eyni çəkiddə olan (180—200 q) 120 af sıçovul üzərində aparılmamışdır. Hipotaləmusun SO, PV, VM və HL nüvələrinin neyronlarında 1, 3 və 5 günlük açlygdan sonra 20 dəq., 2 saat və 6 saat ərzində gida rejiminin bərpası zamanı pələnkvari maddənin vəziyyəti öyrənilmişdir.

Gedə etmək lazımдыр ki, açlyg prosesinin dərinalməsi ilə af sıçovulların davranışında hərəkət axtarış fəallığı nəzərə çarpacaq dərəcədə artır. Bu zaman morfoloji dəyişiklik hipotaləmusun xüsusən HL və VM nüvələrinin neyronlarında

мүшәһидә едилир ки, бу да ачығын көстәрилән мүддәтиндә һәмни нүвәләрни јүксәк һәссаслығына сүбүтаур.

Гида режимини 6 саатдан сонра бәрпасы заманы аг сичовулларын гида ахтарышы давраһында һәрәки фәаллығын азалмасы гејд едилир.

Бу һаа, мөһкәм рәикләниш глија һүчәјрәлирини нәзәрә алмасаг HL вә VM нүвәләрини морфоложи дәјишикләјиндә гејд олуимур.

Беләликлә, һипоталамус нүвәләрини ачығын мүхтәлиф дәвләриндән сонра гида режимини бәрпасы заманы апарылан морфоложи тәдигатларын нәтичәси, һипоталамусу HL вә VM нүвәләрини морфоложи хүсусијјәти илә гида тәләбаты давраһышыны баш вермәси арасында коррелјатив әләғәни олмасыны исбат едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоғија елмләри серијасы, 1981. № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1981, № 4

УДК 612.018.577.4.391

А. И. ГАРИБОВ

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ В СТРУКТУРАХ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ПРИ ПИЩЕВОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Согласно современным представлениям [1, 9, 6] голодное возбуждение в первую очередь связывают с тремя основными группами образований: с корой больших полушарий, лимбическими структурами и ретикулярной формацией среднего мозга.

На основании результатов электрофизиологических данных [12, 10, 3] и экспериментов, проведенных методом микроэлектрофоретических аппликаций [7], можно судить о наличии в РФ нейронов с холинергическим типом медиации. Однако полученные данные не позволяют выяснить степень распространенности холинергических нейронов и их точную локализацию в разных отделах ретикулярной формации.

В продолговатом мозгу при биохимическом определении ацетилхолинэстеразы (АХЭ) выявляется низкое содержание фермента [8], но при этом можно судить лишь о ее суммарной активности. Значительно меньше выполнено в этом плане гистохимических исследований. Однако гистохимический подход к изучению центральной организации поведенческих реакций так же необходим, как биохимические и электрофизиологические методы, поскольку, имея, как каждый метод, некоторые ограничения, он отличается рядом специфических преимуществ. Важнейшим из них является возможность детального структурного анализа.

Таким образом, можно отметить, что несмотря на многочисленные исследования, направленные на определение топографии холинергических нейронов в РФ и продолговатом мозгу, полной ясности в картине локализации фермента в ядрах продолговатого мозга пока нет.

Поэтому гистохимическое изучение АХЭ в структурах продолговатого мозга при пищевой депривации и явилось целью данной работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа была проведена на 30 белых крысах линии Вистар одинакового веса (180—200 гр) и возраста. Она включала три серии опытов. Контрольная группа (I) получала пищу и воду, а животные опытных групп (II, III) в течение одних, трех суток соответственно содержались без корма при нормальном питьевом режиме. Активность АХЭ определяли по методу Карновского—Рутса [11].

Объектом исследования являлись: ядро тройничного нерва п. V (ЯТН), гигантоклеточное ядро продолговатого мозга — Rgc (ГКЯ), ядро одиночного пучка — п. tr. s (ЯОП), каудальное ретикулярное ядро

ро моста (его также называют центральное ядро РФ продолговатого мозга) — Rrc (КРЯ), двигательное ядро тройничного нерва (ДЯТН), сенсорное ядро тройничного нерва (СЯТН).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

В срезах, полученных от контрольных животных после инкубации их с АТХ (ацетилтихолиндиастаз) в нейронах ЯТН, ГКЯ, ЯОП, КРЯ, ДЯТН и СЯТН, АХЭ выявлялась в виде темно-коричневого осадка в цитоплазме клеток. Следует отметить, что распределение АХЭ в структурах продолговатого мозга неодинаково, а наряду с ярко окрашенными холинергическими нейронами отмечаются отдельные ядра с минимальным содержанием фермента (рис. 1).

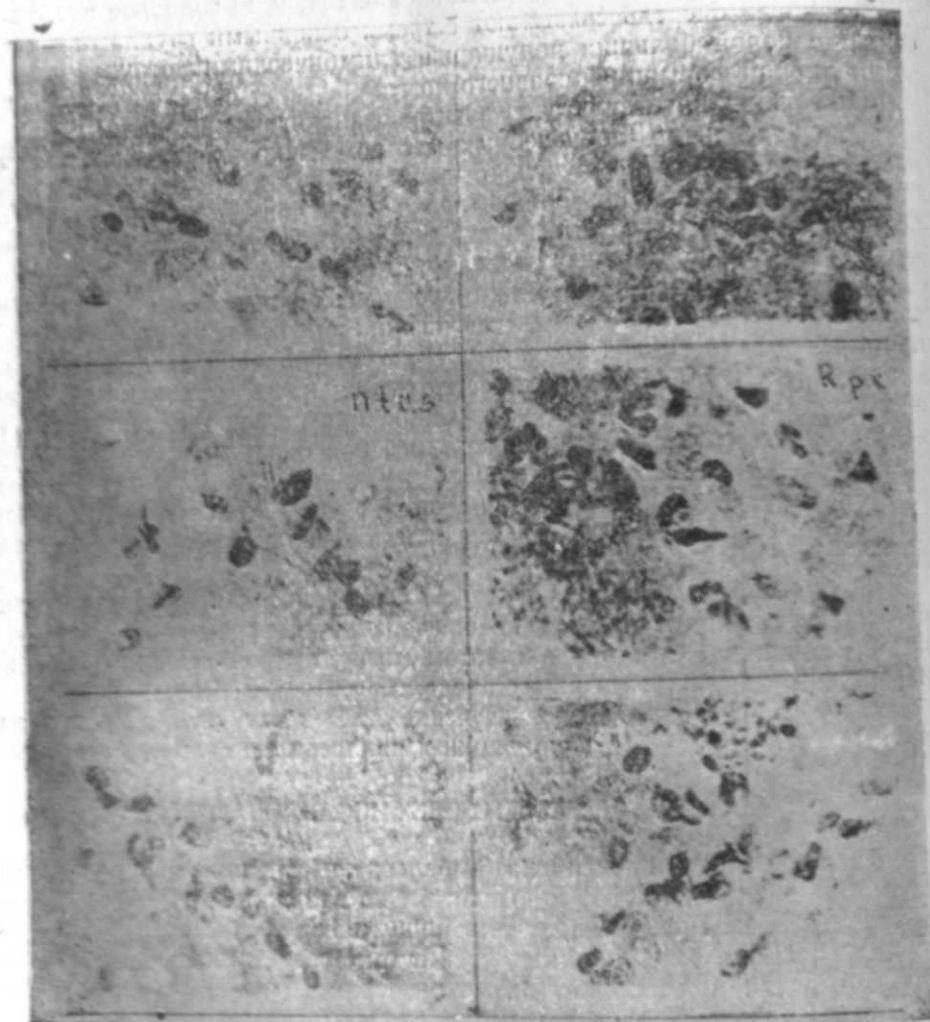


Рис. 1. У контрольных животных АХЭ выявлялась в виде темно-коричневого осадка в цитоплазме клеток. Микрофото, Об. 90Хок. 7^х.

После суточного голодания у животных наблюдается повышенная двигательная активность при поиске пищи. Если у контрольных животных реакция протекала почти равномерно во всех нейронах, то после суточного голодания интенсивность ее в некоторых ядрах продолговатого мозга увеличивалась.

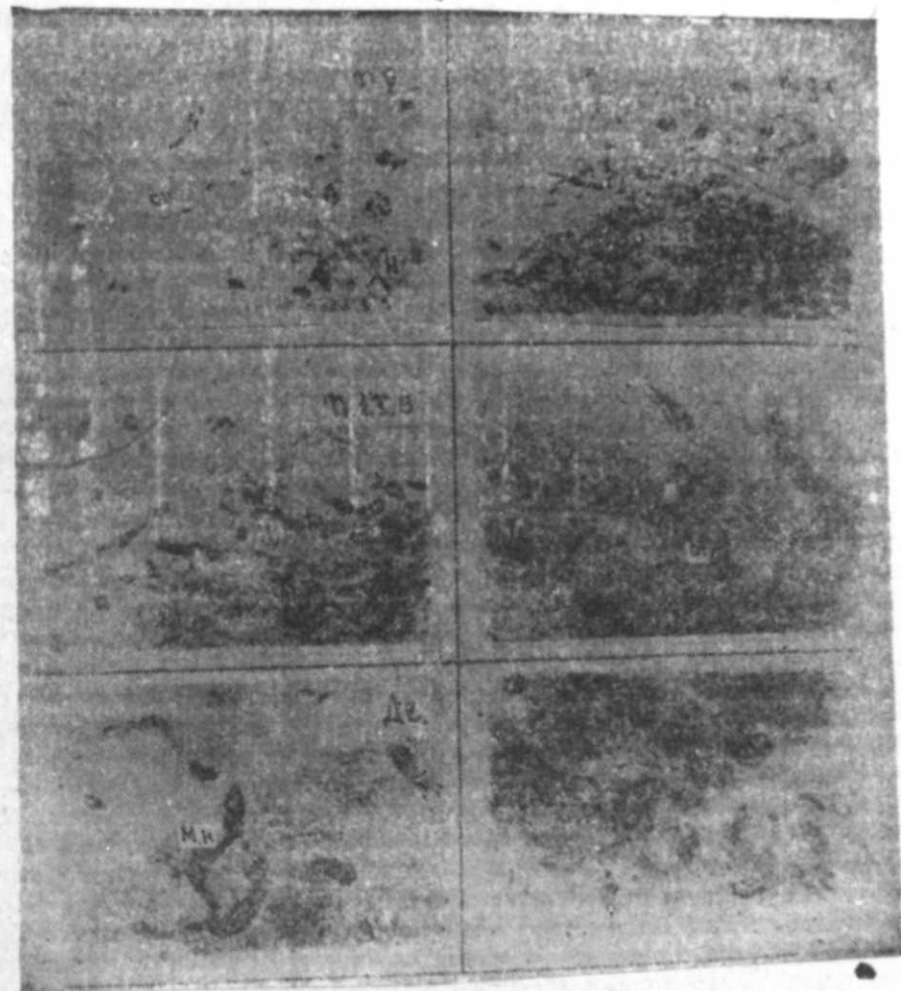


Рис. 2. Изменение активности АХЭ в ядрах продолговатого мозга после 3-суточного голодания. Микрофото, Об. 90Хок. 7^х.

АХЭ в нейронах ЯТН, КРЯ, выявлена неодинаково. По сравнению с контрольными животными фермент более интенсивен (в виде плотного осадка) в периферической части тела нейронов и в отростках. Интенсивная осадка фермента обнаружена в нейропиле и терминалях нервных клеток.

В нейронах ДЯТН, СЯТН интенсивность реакции неодинакова, с преобладанием в нейронах ДЯТН. Нейроны же СЯТН дают слабую

реакцию. В ГКЯ, ЯОП существенных изменений в активности АХЭ не обнаружено.

Для достоверности гистохимической реакции были проведены контрольные анализы, при которых часть полученных срезов инкубировалась в растворе эзерина ($1 \cdot 10^{-7}$ М концентрации) в течение часа при температуре 37°C. После этого проводилась обычная реакция. При этом в нервных клетках изучаемых ядер продолговатого мозга реакция не была обнаружена.

Двигательная активность животных после трех суток голодания несколько снижалась. По сравнению с контрольными и суточными голоданиями наблюдаются определенные изменения в активности АХЭ в структурных элементах нервных клеток продолговатого мозга.

На этот срок голодания во всех участках ЯТН наблюдается неодинаковая реакция. В некоторых нейронах видно ослабление активности АХЭ в основном в цитоплазме клеток, а также в отростках. Несмотря на это встречаются и такие клетки, в которых АХЭ по сравнению с контрольными и даже суточными голоданиями в виде темного осадка оставалась в отростках и периферической части нейронов.

Определенное уменьшение активности АХЭ видно и в нейронах КРЯ, ДЯТН. В некоторых участках этих ядер отмечались единичные клетки, в которых АХЭ совсем отсутствует в структурных элементах нейронов. А в некоторых клетках активность АХЭ сохраняется только в периферической части тела нейронов.

Активность АХЭ в ГКЯ, ЯОП неодинакова. По сравнению с контрольными и односуточными голоданиями видно некоторое перераспределение АХЭ в структурах нервных клеток. На этот срок голодания видны и такие клетки, у которых в цитоплазме отмечаются светлые участки; эти неокрашенные участки иногда охватывают все тело нейронов (рис. 2).

По сравнению с нейронами ДЯТН, нейроны СЯТН сохраняют свое интенсивное окришивание, но встречаются и такие участки, в которых АХЭ значительно уменьшалась в структурах нейронов этого ядра.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате проведенных исследований нами установлено, что у контрольных групп животных в нейронах ЯТН, ГКЯ, КРЯ, ЯОП, ДЯТН, СЯТН реакция на АХЭ более выражена в цитоплазме клеток. В большинстве нейронов ядер продолговатого мозга реакция на АХЭ положительная. Такая локализация фермента в структурных элементах нейронов дает возможность отнести их к холинергическим нейронам.

Следует отметить, что среди изучаемых ядер продолговатого мозга у контрольных животных встречаются и такие нейроны, в которых реакция на АХЭ отсутствует. Такие нейроны обычно относятся к холинергическим нейронам.

Повышение активности АХЭ после суточного голодания в ЯТН, КРЯ, ДЯТН можно связать с тем, что на этот срок пищевой депривации повышается двигательная активность животных. Такой вывод хорошо согласуется с литературными данными [13, 7], авторы которых наблюдали повышение активности АХЭ при усилении двигательной активности и поведенческих реакций животных. В литературе имеются прямые данные о том, что пищевое мотивационное возбуждение у голод-

ных животных (односуточное голодание) на всех уровнях ЦНС строится преимущественно на основе холинергических веществ [6, 2].

Локализация фермента на отростках нервных клеток свидетельствует о том, что в связи с голоданием возбуждаются определенные ядра продолговатого мозга (а именно ЯТН, КРЯ), а возбуждение нейронов этих ядер усиливает синтез фермента, который с током аксоплазмы транспортируется к окончаниям нервных клеток.

После трех суток голодания активность АХЭ в некоторых нейронах изучаемых ядер заметно ослабевает, причем более заметное уменьшение фермента отмечается в ЯТН, КРЯ, ДЯТН.

Наблюдавшееся нами снижение активности АХЭ в ЯТН, КРЯ, ДЯТН указывает на начальную фазу истощения энергетических и медиаторных функций холинергических систем. Это подтверждается биохимическими и электрофизиологическими данными ряда авторов [4, 5].

Изменения активности АХЭ после трех суток голодания, по-видимому, связаны и со снижением уровня функциональной активности холинергических структур.

Обобщая изложенное можно сказать, что во всех сроках голодания активность АХЭ заметно изменяется в ЯТН, КРЯ, ДЯТН, что свидетельствует о большей чувствительности холинергических систем этих ядер при голодном стрессе.

Литература

1. Анохин П. К. «Ж. высш. нервн. деят.», 1962, 12, 7—21.
2. Гасанов Г. Г., Рубцова В. В. К вопросу нейрохимических механизмов пищевого возбуждения у голубей в разные периоды голодания. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1970, № 3, стр. 73.
3. Ильющенко Р. Ю., Нестеренко В. В. Участие системы ацетилхолин—холинэстеразы в механизме ретикуло-кортикальной активации. «Физиол. ж. СССР», т. 41, стр. 1177, 1965.
4. Мариц А. М. Влияние голода и насыщения на биоэлектрическую активность РФ и коры больших полушарий головного мозга. «Физиол. ж. СССР», т. 48, стр. 889, 1962.
5. Панюков А. Н. Роль холинэстеразы в мозге, место ее синтеза и соотношение в гидролизе субстратов. Тез. докл. IV Всесоюз. конф. по биохимии нервной системы. Тарту, стр. 22, 1966.
6. Судаков К. В. Пейсмекерный механизм пищевого возбуждения. XI съезд Всесоюз. физиол. обществ. Л., «Наука», т. V, стр. 127, 1970.
7. Bennet E. L., Diamond M. C., Krech D., Rosenzweig M. R. Chemical and anatomical plasticity of brain. Science, 1964, 146, 61.
8. Burgen A. S. V., Chipman L. M. Cholinesterase and succine dehydrogenase in the central nervous system of the dog. J. Physiol., 1951, 114, 286—305.
9. Hockman C. H. EEG and Clin. Neurophysiol., 1964, 17, 420.
10. Metz B. Brain acetylcholinesterase and respiratory reflex. Amer. J. Physiol., 1959, 102, 101.
11. Karnovsky M. J., Roots J. A direct-colouring thiocholine method for cholinesterase. J. Histochem., and Cytochem., 1964, N 3, 219—221.
12. Rinaldi F., Himwich H. E. Cholinergic mechanism involved in function of the mesodiencephalic activating system. Arch. Neurol. Psychiat., 1955, 73, 391—402.
13. Roderick T. Selection for cholinesterase activity in the cerebral cortex of the rat. Genetics, 1960, v. 45, N 8, p. 1123.

А. И. Гəрибов

АЧЛЫГ ЗАМАНЫ УЗУНСОВ БЕЖИН НҮВЭЛЭРИНДЭ АСЕТИЛХОЛИН—ЕСТЕРАЗАНЫ АКТИВЛИЖИНИН ДЭЖИШИЛМƏСИ

Ачлыгың ајры-ајры мэрһэлэлэриндэ узунсов бејин нүвэлэриндэ асетилхолинестераза ферментиниң истокимјэви методла тэдгиги көстэрир ки, фермент контрол һејванларын кэсиклэриндэ эсасэн өјрэндијимиз нүвэлэриниң нейронларының ситоплазмасында јылмышдыр.

Бир сутка ач гаалмыш һејванларда асетилхолинестераза ферментиниң мигдары бə ан нүвэлэрдə чохаалыр. Бу чохаалмаја узунсов бејини үчлү синир, каудал ретикулјар нүвэлэриндэ даһа чох тэсадүф олунур. Ачлыгың бу мэрһэлэсиндэ дијэр нүвэлэрдэ кэскин дэјишмэлэр баш вермир.

Үч сутка ачлыгдан сонра ферментини мигдары үчлү синир, каудал ретикулјар нүвэлэрдə вə үчлү синирини һэрэки нүвэсиндэ бир гэдэр азалыр.

Бүтүн булар ону көстэрир ки, ачлыгың ајры-ајры мэрһэлэлэриндэ гаршы узунсов бејини өјрэндијимиз нүвэлэри ичэрисиндэ үчлү синир, каудал ретикулјар нүвэлэри вə үчлү синирини һэрэки нүвəsi даһа һэссасдырлар.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫҢ ХƏБƏРЛƏРИ
Биоложија елмлэри серијасы, 1981, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1981, № 4

УДК 612.821.1; 612.432.018; 577.1.547.965; 577.158

М. И. САФАРОВ, С. А. КЕРИМОВ

ВЛИЯНИЕ ГОНАДОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ГИПОФИЗА НА СИСТЕМУ ГАМК В ЦНС У ВЗРОСЛЫХ ЖИВОТНЫХ

Изучение взаимосвязи и взаимоотношений между функциями эндокринных желез и ЦНС в настоящее время является предметом самого пристального внимания ученых [1, 2, 3, 4]. Выявление особенностей изменения метаболизма в ткани мозга под влиянием гормонов позволит выяснить механизм их действия на ЦНС.

В этой связи представляет большой интерес изучение влияния гормонов на обмен медиаторов, в частности, гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в нервных структурах. Известно, что ГАМК является нормальным продуктом обмена веществ нервной ткани и соответствует основным критерием, предъявленным к медиаторам торможения ЦНС [5, 6, 7, 8]. Далее установлено, что компоненты системы ГАМК участвуют в защитно-приспособительной и компенсаторной функциях организма и в центральном механизме адаптации [9].

Проведенные в последние годы сотрудниками нашей лаборатории работы были посвящены изучению обмена ГАМК в структурах мозга при различных функциональных состояниях эндокринных желез, в частности, семенников [10, 11, 12, 13]. Известно, что характер и пути влияния гормонов эндокринных желез на различные структуры центральной нервной системы и протекающие в них метаболические реакции связаны интегративной функцией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. В связи с этим возникла необходимость изучить обмен ГАМК в ЦНС после введения в организм гонадотропинов — гормонов передней доли гипофиза.

С этой целью мы изучали влияние хорионического гонадотропного гормона (ХГГ) у взрослых крыс на систему ГАМК в образованиях мозга, связанных с координацией движения (большие полушария, мозжечок, варолиев мост с продолговатым мозгом и спинной мозг).

МЕТОДИКА

Для опыта брали взрослых (12-месячные) крыс-самцов линии Вистар, весом 200—300 г. Хорионический гонадотропин вводили в дозе 100 ед. на 100 г веса животного однократно и многократно (с интервалом в 3 дня). Крыс декапитировали через 30 мин после последнего введения гормона. Сразу после декапитации извлеченный мозг помещали на лед. Ткань мозга обрабатывали согласно методу Робертса [14] в модификации И. Ф. Шатуновой и И. А. Сытинского [15]. Для разделения ГАМК, глутаминовой (ГК) и аспарагиновой (АК) кислот методом электрофо-

реза на бумаге [16] применяли буферную смесь вода—уксусная кислота—пиридин (44 : 8 : 1) при pH=3,5. Разделение проводили в течение 4 ч при напряжении 350 В и силы тока 12,5 мА. Об активности глутаматдекарбоксилазы (ГДК; КФ.4.1.1.15) в гомогенатах мозга судили по увеличению количества ГАМК в процессе инкубирования с ГК в течение 30 мин при t = -37°C в атмосфере азота [17]. Активность фермента выражали в микромолях ГАМК, образовавшейся на 1 г свежей ткани в 1 ч. Инкубационная смесь для определения ферментативной активности ГАМК-трансминазы (ГАМК-Т; КФ.2.6.1.19) [17] состояла из 1 мл гомогената мозга, по 0,5 мл α-кетоглутаровой кислоты и ГАМК. Активность фермента выражали в микромолях ГК, образовавшейся на 1 г свежей ткани за 1 ч.

Все данные статистически обработаны [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных опытов показали, что после разового введения ХГГ взрослым животным концентрации дикарбоновых аминокислот и ГАМК в изучаемых структурах мозга меняются по-разному (табл. 1). В больших полушариях и варолиевом мосту содержание ГАМК уменьшается на 13 и 39%, а в мозжечке и спинном мозге, наоборот, увеличивается в 1,5 и 3,5 раза соответственно. Уровень ГК в больших полушариях, мозжечке и спинном мозге при разовом введении гормона повышается в 1,5; 1,1; и 1,6 раза соответственно, а в варолиевом мосту остается на уровне контроля.

Концентрация АК после действия ХГГ в больших полушариях и варолиевом мосту снижается на 18 и 36% соответственно, в спинном мозге повышается в 2 раза, а в мозжечке не изменяется. ХГГ оказывает также влияние на ферментативную активность ГДК и ГАМК-Т-ферментов, катализирующих процессы синтеза и переаминирования ГАМК.

Из табл. 2 видно, что после однократного введения хорионического гонадотропина у 12-месячных животных ферментативная активность ГДК в больших полушариях и варолиевом мосту снижалась на 22,7 и 19,8%, а в мозжечке и спинном мозге повышалась в 2,9 и 2,5 раза соответственно.

Таким образом, обнаружено, что изменение концентрации ГАМК в структурах мозга коррелируется с изменениями активности ГДК после действия ХГГ.

Повышение активности ГАМК-Т отмечается в больших полушариях в 1,6 раза, в мозжечке — в 1,2 раза, в спинном мозге — в 1,6 раза. В варолиевом мосту с продолговатым мозгом этот показатель остается на уровне контроля.

Полученные данные дают основание заключить, что после разового введения ХГГ в связи с полной функциональной дифференциацией отделов мозга происходит специфическое изменение величины отношений ГАМК-Т : ГДК в каждой изучаемой структуре ЦНС, в результате чего концентрация ГАМК в этих отделах мозга изменяется по-разному.

В следующей серии опытов мы изучали систему ГАМК в отделах ЦНС, связанных с координацией движения, после многократного введения хорионического гонадотропина. Результаты этой серии опытов

Таблица 1

Содержание ГАМК, ГК и АК в отделах ЦНС 12-месячных крыс после введения хорионического гонадотропина в дозе 100 ед. на 100 г веса (микроль на 1 г сырого мозга; среднее из 10 опытов; M ± m)

Введение гормона	Отделы ЦНС																						
	Большие полушария			Мозжечок			Варолиев мост с продолговатым мозгом			Спинной мозг													
	ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК	ГАМК	ГК	АК											
Контроль	M ± m ±																						
Однократное введение	2,5 0,185	15,3 0,213	1,9 0,06	1,5 0,6	14,9 0,22	2,1 0,1	3,6 0,076	17,0 0,65	7,2 0,1	2,2 0,078	2,1 0,055	16,3 0,98	10,2 0,22	6,4 0,18	0,6 0,044	6,4 0,18	1,5 0,055	2,8 0,041	2,1 0,61	2,1 0,001	2,1 0,001	2,1 0,001	1,61 0,05
Многократное введение	1,3 0,079 <0,01	23,4 0,77 <0,001	4,7 0,07 <0,001	2,1 0,055 <0,001	16,2 0,32 <0,01	2,3 0,076 >0,1	3,27 0,13 <0,1	14,12 0,5 <0,001	4,6 0,074 <0,001	5,02 0,05 <0,001	1,3 0,034 <0,001	14,12 0,5 <0,001	10,2 0,22 <0,01	6,4 0,18 >0,1	0,6 0,044 <0,001	6,4 0,18 >0,1	1,5 0,055 <0,001	2,8 0,041 <0,001	2,1 0,61 <0,001	2,1 0,001 <0,001	2,1 0,001 <0,001	1,61 0,05 >0,1	

Ферментативная активность ГДК (микроль ГАМК/г·ч) и ГАМК-Т (микроль ГК/г·ч) в отделах ЦНС 12-месячных крыс после введения хорионического гонадотропина в дозе 100 ед. на 100 г веса (M±m; среднее из 10 опытов)

Введение гормона	Отделы ЦНС									
	Большие полушария		Мозжечок		Варолив мост с продолговатым мозгом		Спинальный мозг			
	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т	ГДК	ГАМК-Т
Контроль	M m±	40,29 1,06	23,66 1,03	59,05 1,25	33,89 1,16	51,70 1,06	44,66 1,31	47,95 0,8		
Однократное введение	M m± P	43,10 1,47 <0,001	68,73 1,17 <0,001	67,76 1,36 <0,01	27,15 1,80 <0,02	48,44 1,13 >0,1	113,46 0,97 <0,001	51,15 1,44 <0,01		
Многократное введение	M m± P	59,02 1,62 >0,1	40,1 1,96 <0,001	59,86 0,93 >0,1	29,1 1,56 <0,02	48,98 0,70 >0,1	39,21 1,22 <0,02	51,97 0,85 <0,01		

показали, что у взрослых крыс после воздействия гормона концентрация ГАМК в мозжечке и спинном мозге повышается в 1,3 и 1,7 раза соответственно, а в варолиевом мосту происходит снижение на 8,3%. В мозжечке изменение данного показателя по сравнению с контролем не наблюдается.

В этих условиях содержание ГК в мозжечке, варолиевом мосту снижается на 5,4 и 17,6% соответственно, а в больших полушариях, наоборот, повышается в 1,2 раза. Уровень ГК в спинном мозге после действия ХГГ не изменяется.

При многократном введении ХГГ содержание АК в больших полушариях и варолиевом мосту снижается на 26 и 22%, а в мозжечке и спинном мозге происходит повышение в 1,4 и 1,1 раза соответственно.

После действия данного гормона ферментативная активность ГДК в больших полушариях и мозжечке повышается в 1,1 и 1,7 раза, а в варолиевом мосту с продолговатым мозгом и спинном мозге снижается на 14,7 и 13,3% соответственно.

Многократное действие ХГГ оказывает влияние и на активность ГАМК-Т. В больших полушариях и спинном мозге этот показатель повышается в 1,7 и 1,1 раза соответственно, в варолиевом мосту с продолговатым мозгом снижается на 7,7%, а в мозжечке остается на уровне контроля.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что после трехкратного действия хорионического гонадотропина в содержании аминокислот во всех изучаемых отделах мозга наблюдается тенденция возвращения к исходному уровню.

Из литературы [19] известно, что для каждого гормона имеются специфические рецепторы в органах-мишенях. Гормоны, попадая в клетку, в первую очередь взаимодействуют со специфическими рецепторами и образуют гормон-рецепторный комплекс, оказывающий влияние на активность аденилатциклазы. Мы предполагаем, что такие специфические рецепторы, возможно, имеются и в мозговых тканях. В связи с этим мы считаем возможным выдвинуть гипотезу, указывающую на то, что ХГГ влияет на систему ГАМК двумя путями: оказанием усиливающего действия на выделение андрогенов или же прямым действием на нервные клетки.

Сравнивая результаты настоящей работы с предыдущими, можно отметить, что у половозрелых крыс в отличие от взрослых после однократного введения ХГГ во всех изучаемых структурах происходит снижение содержания ГАМК, что, возможно, является результатом повышения концентрации андрогенов (блокаторов синтеза ГАМК) в крови.

Опираясь на эти данные, можно предположить, что наблюдаемые у подростков, достигших половозрелости (взрывной период), различные нервные состояния, судорожные явления, чрезмерная возбужденность, возможно, являются результатом усиления гонадотропной функции гипофиза. Можно также отметить, что характер изменения уровня ГАМК при однократном введении хорионина у половозрелых и взрослых животных отличается друг от друга, что выражается у последних в большом разнообразии изменений в изучаемых структурах. Это можно объяснить тем, что специфические черты биохимической и функциональной дифференцировки к годовалому возрасту оказываются полностью сформированными.

При многократном введении ХГГ половозрелым и взрослым крысам наблюдаемое возвращение содержания ГАМК на исходный уровень, возможно, является результатом интенсификации адаптивных процессов организма, направленных против действия данного гормона.

Выводы

1. Разовое введение внутримышечно хорионического гонадотропина взрослому крысам вызывает избирательное изменение величины отношений ГАМК-Т : ГДК и содержание ГАМК в изучаемых структурах ЦНС : больших полушариях и варолиевом мосту с продолговатым мозгом снижается, а в спинном мозге и мозжечке, наоборот, повышается.
2. Многократное введение ХГГ (с интервалом в 3 дня) в исследованных нервных структурах вызывает однотипные изменения компонентов системы ГАМК, как и при однократном. Но в отличие от однократного введения гормона эти изменения менее выражены, что объясняется, вероятно, адаптацией организма к многократному действию ХГГ.
3. Установлена корреляция между уровнем компонентов системы ГАМК в нервных структурах, связанных с гонадотропной функцией гипофиза.

Литература

1. Parver H., Parver S. *Con Send. Acad. Sci.*, (Paris), 1972, 274, p. 919—921.
2. Parver H., Parver S. *Acta endocrinol.*, 1973, p. 509—517.
3. Luine V. N., Khylichevskaya P. J., Mc Ewen B. C. *Brain Res.*, 86, 1975, p. 283—292.
4. Luine V. N., Khylichevskaya P. J., Mc Ewen B. C. *Brain Res.*, 86, 1975, p. 293—306.
5. Krajevic K. *Nature*, 1970, v. 228, p. 119—124.
6. Сытинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота — медиатор торможения. Л., «Наука», 1977.
7. Куффлер С., Николс Дж. От нейрона к мозгу, М., «Мир», 1979.
8. Mathers D. A. *Unschu Wiss. and Techn.*, 1978, 78, N 23, p. 741—742.
9. Сафаров М. И., Сытинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота в развивающемся мозге. Баку: «Элм», 1980.
10. Кадыров Г. К., Сафаров М. И. В сб.: «Функциональное строение основных систем деятельности механических пластификаторов мозга», III, Ин-т мозга АМН СССР, 1974.
11. Кадыров Г. К., Сафаров М. И., Абдуллаева Э. А. Мат-лы VI Всесоюз. конф. по нейрохимии, Л., 1972.
12. Кадыров Г. К., Сафаров М. И. Мат-лы Межд. симпозиума «Учение о локализации и организации церебральных функций на современном этапе». М., 1978.
13. Сафаров М. И., Сытинский И. А. Тез. докл. I Всесоюз. конф. эндокр. сист. орг. и токсич. факт. внешней среды, Л., 1979.
14. Roberts E., Frankel S. J. *Biol. Chem.*, 1950, 187, p. 55.
15. Шатунова И. Ф., Сытинский И. А. «Нервная система», 1962, № 3.
16. Сытинский И. А., Авенирова Е. А., Дементьева С. П., Острцова И. Б., Прияткина Т. Н. Тез. докл. Всесоюз. конф. по биохим. нервной сист., 1963, стр. 163.
17. Sytinsky I. A., Priatkina T. N. *Biochem. Pharmacol.*, 1966, 15, p. 49.
18. Фишер Р. А. Статистические методы для исследования. М., 1958.
19. Вундер П. А. Эндокринология пола. М., «Наука», 1980.

Институт физиологии

М. И. Сафаров, С. А. Керимов

ЈАШЛЫ НЕЈВАНЛАРЫН МӘРКӘЗИ СИНИР СИСТЕМИНДӘ КЕДӘН ГАЈТ МУБАДИЛӘСИНӘ ИПОФИЗИН ГОНАДОТРОП ФУНКСИЈАСЫНЫН ТӘСИРИ

Мәгаләдә јашлы сичовуларда (12 ајлыг) гипофизин өи пажы гормону олаи хорионик гонадотропинни (ХГн) һәрәкәт тәғзиминдә иштирак едән бејин шө'бәләриндә (баш бејин јарымкүрәләри, бејинчик, варол көрпүсү узунсов бејинлә бирләкдә вә онурга бејин) кедән гамма-аминојаг туршусу (ГАЈТ) мубадиләсинә тәсири өјрәништиди.

Муәјјән едәмишди ки, ХГн-нин организмә бир дәфә јеридилмәси заманы ГАЈТ—трансминаза (ГАЈТ—Т): глутаматдекарбоксилаза (ГДК) ферментләринин исбат гижмәти вә ГАЈТ-ын мигдары контрол илә муғәјсәдә мухтәлиф истигамәтләрдә дәјишиш олур (бејинчик вә онурга бејиндә ашағы душүр, баш бејин јарымкүрәләри вә узунсов бејинлә биркә варол көрпүсүндә исә артыр). Гормонун бир нечә дәфә тәкәрар вурулмасы (3 күн фасилә илә) заманы исә ГАЈТ—Т:ГДК исбатләри гижмәтинин вә ГАЈТ, глутамин, аспарагин туршуларынның мигдарча контрол сәвијјәсә гајтмалары мушаһидә олуиур.

Јухарыда көстәриләиләрә әсасланараг белә нәтичәсә кәлмәк олар ки, гормонун бир нечә дәфә тәкәрар вурулмасы заманы мушаһидә олуиан контрол сәвијјәсә гајтма һалы организмдә ХГн-нин тәсириңә гаршы уғуиулашма проселәринин күчләнишсини көстәрир.

УДК 597.0/51111

М. И. ДЖАБАРОВ, М. А. МЕХТИЕВ, Р. Ю. КАСИМОВ, Р. А. БАБАЕВ
Т. В. АЛИЕВ, С. Р. САМЕДОВ

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ
В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ САЗАНА (CIPRINUS CARPIO Z.)
В ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ ГОНАД**

Рядом авторов установлено, что различные экологические условия оказывают неодинаковое влияние на процессы обмена веществ в организме рыб. В частности показано, что при этом существенно изменяется белковый и аминокислотный обмен [3, 5]. Уровень отдельных аминокислот в тканях рыб претерпевает изменения в зависимости от возраста и функционального состояния организма [5, 8, 3]. Однако до сих пор основное внимание исследователей было уделено изучению только количественных сдвигов в уровне аминокислот в зависимости от изменения экологических условий рыб. Имеющиеся и по этому вопросу литературные данные весьма противоречивы и требуют уточнений [1, 2, 4]. Но вопросы о связях между количественно-качественными сдвигами аминокислот в тканях с развитием определенных физиологических функций организма рыб до сих пор оставались как бы в стороне, хотя они, как нам думается, имеют очень важное значение.

Цель настоящей работы — выяснить возможную зависимость уровня свободных аминокислот в икре, сперме, печени и мышцах сазана в стадиях зрелости их половых желез.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Объектом наших исследований служил куринский сазан, находящийся во II—III, IV, V и V—VI стадиях половой зрелости. Проведен анализ 58 проб, полученных из икры, спермы, печени и мышц от 21 особи (11 самок и 10 самцов). Содержание свободных аминокислот определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе по методу Мура и Шпакмана [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных показывает, что в период созревания гонад в аминокислотном составе печени, мышц и самих гонад сазана в качественном отношении значительных изменений не наблюдается. Во всех периодах полового созревания в безбелковых экстрактах гонад, печени и мышц у обоих полов сазана выявляется 18—19 свободных аминокислот.

В период созревания половых продуктов рыб в количественном отношении наблюдаются некоторые характерные изменения в уровне свободных аминокислот.

Динамика содержания свободных аминокислот в гонадах сазана в период ее развития (мкмоль/г веса сухой ткани)

Аминокислоты и мочевины	Самки, стадии зрелости				Самцы, стадии зрелости		
	II—III	IV	V	V—VI	II—III	IV	V
Цистеиновая к-та	0,32	0,36	0,54	0,16	0,12	0,16	0,20
Таурин	2,80	5,50	5,16	5,01	2,40	5,02	4,81
Мочевина	5,40	4,10	0,32	1,60	1,71	0,96	1,04
Аспарагиновая к-та	0,27	0,49	0,2	0,75	0,43	1,01	0,60
Треонин	0,37	0,10	0,48	1,30	0,44	0,93	2,47
Серин	1,50	0,95	0,51	1,32	1,82	1,60	4,55
Аспарагин	0,17	1,24	2,95	4,32	0,31	4,04	3,09
Глутаминовая к-та	1,42	1,3	3,10	3,67	3,11	3,20	1,99
Глутамин	0,12	3,72	1,40	1,29	0,18	2,65	1,50
Глицин	1,60	1,50	0,67	0,76	2,80	3,9	2,7
Аланин	2,52	2,60	2,83	2,92	2,30	3,6	2,69
Цитруллин	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	0,18
α -аминомасляная к-та	Следы	0,06	Следы	0,31	Следы	0,13	0,53
Валин	0,70	0,57	0,49	0,22	0,53	0,44	0,97
Цистин	0,10	0,13	0,24	0,56	0,05	0,08	0,56
Метионин	0,37	0,26	0,41	0,76	0,31	0,32	0,31
Изолейцин	0,80	0,83	0,44	1,2	0,44	0,3	0,35
Лейцин	0,15	1,50	0,69	0,70	0,65	0,60	0,62
Тирозин	0,57	0,46	0,18	0,50	0,48	0,30	0,34
Фенилаланин	0,60	0,12	0,19	0,69	0,41	0,30	0,35
Сумма аминокислот	19,78	26,29	21,12	27,86	18,55	28,77	28,35

Как видно из табл. 1, уровень некоторых аминокислот в половых продуктах рыб изменяется в зависимости от стадии их зрелости. Синтез белков половых продуктов самок сазана сопровождается значительным накоплением в них свободных аминокислот, содержание которых в икре в период созревания увеличивается: таурин — в 2 раза, аспарагиновой кислоты — в 3 раза, треонина — в 3 раза; аспарагин — в 25 раз, глутаминовой кислоты — в 2 раза, глутамин — в 11 раз, цистин — в 6 раз, метионина — в 2 раза. Аналогичное изменение указанных аминокислот отмечается и в мужских половых продуктах сазана.

Литературные данные показывают, что высокий процент оплодотворенной икры и наиболее жизнестойкое потомство получают в том случае, когда половые продукты перед оплодотворением содержат в своем составе наибольший запас белковых веществ и полный набор свободных аминокислот [7]. В связи с этим можно прийти к выводу, что рыбы, достигшие половозрелого возраста в прудах колхоза им. С. Шаумяна Нефтячинского района Азербайджанской ССР, откуда мы их брали для анализа, могут быть высокопродуктивными!

Как показывают данные табл. 2, в период созревания гонад в печени рыб, помимо тех аминокислот, содержание которых в половых продуктах подвергается повышению, также увеличивается уровень глицина, аланина и α -аминомасляной кислоты. Содержание цистеиновой кислоты и серина в печени в зависимости от стадии зрелости гонад умень-

Таблица 2

Динамика содержания свободных аминокислот в печени сазана в период развития гонад (мкмоль/г веса сырой ткани)

Аминокислоты и мочевины	Самки, стадии зрелости				Самцы, стадии зрелости		
	II-III	IV	V	V-VI	II-III	IV	V
Цистеиновая к-та	1,42	1,71	0,37	0,32	0,87	1,73	0,25
Таурин	0,75	13,30	10,90	8,69	0,85	8,87	9,87
Мочевина	1,58	6,53	1,58	3,03	2,27	6,03	3,11
Аспарагиновая к-та	0,30	2,65	1,33	0,83	0,55	2,53	0,83
Треонин	1,57	3,61	1,97	2,33	1,07	3,00	1,89
Серин	6,03	1,34	2,09	2,40	5,75	2,04	2,59
Аспарагин	1,85	0,55	2,15	5,45	0,82	1,31	4,87
Глутаминовая к-та	0,48	3,10	6,80	2,99	0,52	4,48	1,20
Глутамин	1,92	1,74	2,01	1,80	3,00	3,20	2,90
Глицин	1,97	2,25	1,50	3,01	1,82	1,95	2,82
Аланин	2,32	1,02	6,60	7,34	3,00	1,34	5,53
Цитрулин	1,50	2,90	Следы	Следы	0,07	2,10	Следы
α -аминомасляная к-та	0,90	0,20	Следы	Следы	0,07	0,30	1,70
Валин	0,68	0,58	1,38	0,91	0,42	0,65	0,93
Цистин	0,27	0,48	0,66	0,80	0,12	0,34	1,09
Метионин	0,35	0,51	5,80	0,98	0,15	0,32	1,11
Изолейцин	0,58	0,61	1,10	0,80	0,90	0,61	0,82
Лейцин	1,27	1,40	2,19	1,75	0,45	1,21	1,10
Тирозин	0,42	0,65	0,65	0,75	0,17	0,79	0,76
Фенилаланин	0,50	0,41	0,70	0,82	0,25	0,55	0,60
Сумма аминокислот	26,66	45,54	49,78	47,25	23,12	43,75	43,97

шается. Увеличение содержания глутаминовой и аспарагиновой кислот и аланина в период созревания гонад отмечается и в печени балтийской трески [4].

Вероятно, в связи с известной функцией, выполняемой печенью в процессах промежуточного обмена, колебания в содержании отдельных аминокислот в ней могут отражать соотношение в накоплении и утилизации их в период созревания половых продуктов.

Количественные изменения свободных аминокислот в мышечной ткани несколько отличается от динамики их изменения в период созревания гонад в других исследованных нами тканях (табл. 3).

В составе аминокислот гонад рыб наблюдаются и такие аминокислоты, как цистеиновая кислота, глицин, валин, уровень которых в процессе овогенеза или сперматогенеза значительно уменьшается. Снижение уровня цистеиновой кислоты в зависимости от стадии зрелости гонад отмечается также и в печени. Однако ее уровень в мышцах в период развития гонад, напротив, повышается. По-видимому, изменение содержания цистеиновой кислоты зависит от степени метаболизма аминокислот, протекающего в различных тканях рыб в период созревания гонад, так как известно, что цистеиновая кислота выполняет важную роль в промежуточных обменных реакциях организма [7].

Наши исследования показали, что в период созревания гонад от II—III стадии зрелости до V—VI во всех изучаемых тканях суммарное количество свободных аминокислот повышается.

Таблица 3

Динамика содержания свободных аминокислот в мышцах сазана в период развития гонад (мкмоль/г веса сырой ткани)

Аминокислоты и мочевины	Самки, стадии зрелости				Самцы, стадии зрелости		
	II-III	IV	V	V-VI	II-III	IV	V
Цистеиновая к-та	0,07	0,05	0,73	0,64	0,03	0,06	0,51
Таурин	2,95	7,90	4,40	6,19	1,90	4,60	5,02
Мочевина	0,39	0,30	0,14	0,15	0,07	0,12	0,43
Аспарагиновая к-та	0,84	0,90	0,09	0,06	0,75	0,44	0,06
Треонин	0,45	0,12	0,56	0,92	0,32	0,80	1,72
Серин	0,64	0,49	0,50	0,66	0,32	0,98	0,50
Аспарагин	0,06	0,09	Следы	Следы	Следы	Следы	0,26
Глутаминовая к-та	0,94	0,89	1,86	1,45	0,85	2,50	1,33
Глутамин	0,50	2,06	1,44	0,65	0,27	1,25	0,86
Глицин	1,39	2,85	2,94	3,06	1,60	3,35	3,35
Аланин	2,60	5,40	3,20	2,81	2,85	4,50	3,34
Цитрулин	1,72				1,02		
α -аминомасляная к-та	0,61	Следы	Следы	Следы	0,52	0,02	0,61
Валин	0,26	0,36	0,32	0,28	0,15	0,30	0,30
Цистин	0,21	0,02	Следы	Следы	0,15	0,07	0,38
Метионин	0,28	0,29	0,24	0,21	0,12	0,26	0,34
Изолейцин	0,33	0,04	0,33	0,33	0,15	0,33	0,27
Лейцин	0,62	0,11	0,44	0,51	0,15	0,51	0,57
Тирозин	0,31	0,45	0,14	0,26	0,12	0,32	0,35
Фенилаланин	0,34	0,47	0,11	0,22	0,21	0,29	0,29
Сумма аминокислот	16,42	23,39	17,44	18,40	11,55	20,70	20,69

Вероятно, повышение уровня таурина, аспарагиновой кислоты, аспарагина, треонина, глутаминовой кислоты, глутамин, цистин, метионин и суммарного количества аминокислот функционально связано с развитием половых продуктов рыб. Возможно, их накопление в гонадах обусловлено усилением метаболических процессов, особенно синтетических, способствующих формированию и физиологической функции гонад.

Однако механизм участия вышеперечисленных свободных аминокислот в процессе созревания икры и спермы рыб остается неизученным и требует проведения специальных исследований.

Выводы

В результате проведенных нами исследований обнаруживается определенная зависимость количественных сдвигов в спектре свободных аминокислот различных тканей, особенно гонад, от степени созревания половых продуктов у куринского сазана. В частности, показано, что в период созревания гонад от II—III к V—VI стадиям как уровень таурина, аспарагиновой кислоты, аспарагина, треонина, глутаминовой кислоты, глутамин, цистин, метионин, так и суммарное количество свободных аминокислот в различных тканях рыб повышается. Такая зависимость выявлена для самок и самцов сазана.

Литература

1. Адамов А. Г. Особенности обмена и биохимические показатели белого и вострого толстолобиков в водоемах Средней Азии. Автореф. канд. дисс. Ашхабад, 1974.
2. Корженко В. П. Изменения в аминокислотном составе гонад при ово- и сперматогенезе у летней кеты (*Oncorhynchus keta* Walb). «ДАН СССР», ч. 174, 1966.
3. Мадяревская А. Я., Биргер Т. И., Соломатина В. Д., Гунало Ю. М. Аминокислотный состав и трансаминная активность в тканях рыб, содержащихся в среде с синие-зелеными водорослями. «Укр. биохим. ж.», т. 50, 1978, № 6, № 1.
4. Масленникова Н. В. Содержащие свободных аминокислот в мышцах, печени и гонадах балтийской трески при созревании. В кн.: «Вопр. ихтиологии», т. X, вып. 4(63), 1970.
5. Маслова Н. И. Аминокислотный состав тела карпов в онтогенезе. «Изв. ТСХА» вып. 1, 1978.
6. Сребницкая А. К. Сравнительное изучение мышечных и сывороточных белков некоторых видов рыб семейства карповых. Автореф. канд. дисс. Ташкент, 1970.
7. Федорова А. С., Груданова С. Д. Некоторые стороны белкового обмена самки белуги во время миграции при дозревании гонад. В сб.: «Разработка биологических основ и биотехники разведения осетрового хозяйства в водоемах СССР (по материалам 1967 г.)», Астрахань, 1968.
8. Хлопикова В. В. Влияние физиологического состояния Атлантической сельди на аминокислотный состав ее мышц. В кн.: «Экологическая физиология и биохимия рыб», т. 1, Астрахань, 1979.
9. Яржомбек А. А., Масленникова Н. В. Динамика свободных аминокислот в процессе эмбриогенеза кумжи *Salmo trutta* L., белуги *Huso huso*. В сб.: «Вопр. ихтиологии», т. XXII, вып. V, 1972.
10. Moore S., Sprague D. H., Stein W. H. *Anal. Chem.*, 30, 1958, p. 1185—1190.

Институт физиологии

М. И. Чабаров, М. Э. Мехдиев, Р. Ж. Гасымов, Р. А. Бабаев,
Т. В. Элиев, С. Р. Соматов

ГОНАДАЛАРЫН ЖЕТИШМЭСИ ДӨВРҮНДӨ ЧӨКИ БАЛЫҒЫНЫН (*CYPRINUS CARPIO*) МҮХТӘЛИФ ТОХУМАЛАРЫНДА СӘРБӘСТ АМИН ТУРШУЛАРЫНЫН МИГДАРЫНЫН ДИНАМИКАСЫ

Мәгалада 6020 А типли Чехословакияда истетсәл олуиуш автомат амин туршулары анализатору вәситәсәлә Күр чөки балығынын чинси һүчејрәләрини жетишмәсини мұхтәлиф дөврәриндә әзәлә, гәра чәјәр вә гонада тохумаларында амин туршуларынын мигдарынын дәјишмә динамикасында бәһс олуиур.

Аминмиш мәлуматлар балығларын мұхтәлиф тохумаларында сәрбәст аминтуршуларынын мигдарынын чинси һүчејрәләрини жетишмә дәрәчәсиндә әсилә олдугуиу көстәрәт. Күман олуиур ки, балығ организмни сәрбәст аминтуршулары овикәсәз вә сперматогенез процесләриндә фәәл иштирак әдир. Тәдгиг олуиан балығ тохумаларында сәрбәст амин туршуларынын мигдары мұхтәлифдир. Чинси жетишкәлиг дөврүндә чөки балығынын һәр ики чинсини әзәлә, гәра чәјәр, гонада тохумаларында сәрбәст амин туршуларынын үкүми мигдары артыр.

Мүсәјән едилмишләр ки, чинси һүчејрәләрини жетишмәси дөврүндә оиларын формаларыны пәз тәләғәдәр оларәг балығ организмни физиологик һалында чилди дәјишкәликләр баш верир ки, бу һад тохумаларын бәзи амин туршуларынын мигдарында дә олуиу көстәрәт.

З. А. АЛИЕВА, Е. С. ВЕЛЬХОВЕР

ОБ АДАПТАЦИОННО-ЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИИ ЗРАЧКОВОЙ КАЙМЫ ГЛАЗ

В течение ряда лет нами изучались анатомическая особенность и функциональное значение зрачковой каймы глаз у 600 больных с различными заболеваниями. Исследования проводились с помощью биомикроскопии на щелевой фотолампе, изготовленной на предприятии «Карл Цейс Йена».

Было установлено шесть характерных форм зрачковой каймы: 1) равномерно утолщенная, 2) равномерно зернистая, 3) ореолоподобная, 4) неравномерно утолщенная, 5) неравномерно зернистая, 6) тонкая. Первые две формы наблюдались у 67% здоровых людей и были расценены нами как проявление нормы. Они являлись показателем относительного благополучия организма в системе «свет—световая защита». Остальные четыре формы объединялись одним общим признаком — потерей пигмента зрачковой каймы. Отмечались эти формы в основном у больных людей (69%), что позволило отнести их к патологическим формам. Следует подчеркнуть, что ореолоподобная форма наблюдалась главным образом у больных диффузным поражением желудка, типа атрофического или субатрофического гастрита, тонкая форма — при истощающих хронических заболеваниях, а также при раке. У больных людей тонкая зрачковая кайма встречалась в 7 раз чаще, чем у практически здоровых.

Интересным представляются средние размеры зрачковой каймы при различных ее формах. При нормальных формах они равнялись 4,8 мм, при ореолоподобной (с учетом обоих колец) — 4,7, при неравномерно утолщенной форме — 1,9, при неравномерно зернистой — 1,8, при тонкой форме — 1,0 мм (биомикроскопия, увеличение 36-кратное). Таким образом, три последние патологические формы обладали более тонкой пигментной бахромкой и, следовательно, более слабой пигментной защитой, чем нормальные формы зрачковой каймы.

При изучении зависимости адаптационных колец радужки от выраженности пигментной бахромы было выявлено, что при нормальных формах зрачковой каймы адаптационные кольца встречались в 3 раза чаще, чем полукольца и дуги (76% против 24), в то время, как при тонкой форме частота обнаружения колец и полуколец существенно не отличалась (55% против 45). Преобладание адаптационных полуколец и дуг при тонкой форме зрачковой каймы, по сравнению с нормальными формами, указывает на то, что болезненные процессы, истощая пигментные запасы организма, делают человека более уязвимым к световым и другим раздражителям.

Для оценки пигментной состоятельности при различных болезненных процессах были рассчитаны средние величины зрачковой каймы при трех заболеваниях, характеризующихся продолжительным течением

ем; хроническом холецистите, хроническом лейкозе и раке желудка. Расчеты показали, что потеря пигмента при отдельных заболеваниях заметно различается. Если принять величину пигментной бахромки здоровых людей за 100%, то у больных хроническим холециститом величина ее составит 72, у больных хроническим лейкозом — 63, у больных раком желудка — 21%.

Чрезмерное истощение меланинных запасов при раке является результатом резкого ослабления адаптационно-защитных сил и очень глубоких изменений в организме. Важно отметить, что у большинства больных в финальной стадии рака желудка ширина зрачковой каймы не превышала 1 мм или не определялась совсем.

Проведенные нами исследования показали, что зрачковая кайма является составной частью системы «свет—световая защита», а ее изменения могут служить диагностическим признаком ряда заболеваний.

Институт физиологии

З. А. Әліјева, Е. С. Велковер

КӨЗҮН КӨРМӘ ҺАШИЈӘСИНІҢ АДАПТАСИОН МУДАФИӘ ФУНКСИЈАСЫ ҺАГЫНДА

Мәгалә көзүн көрмә һашијәсиниң мұхталиф формаларының тәдғигинә вә онларын «ишыг—ишыг мұдафиәси» системи вәзијјәти вә организмин үмуми хәстәликләри илә коррелјәсијәсиниң анализинә һәср едилимишдир.

Көстәрилимишдир ки, көрмә һашијәси «ишыг—ишыг мұдафиәси» системиниң тәркиб һиссәси һесап едилир. Онуң характер дәјишклији, организмин адаптасион мұдафиә гүввәсиниң заифләмәсиндә әксини тапыр вә бир сьра үмуми хәстәликләрини диагностика ишһанәси олур.

УДК 577.15.02

С. Т. САДЫХОВ, С. Н. БАБА-ЗАДЕ, Н. Х. МЕХТИЕВ

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ БЕЛКОВ. 2. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ И ДРУГИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДУЛЯТОРА ЦИКЛОНУКЛЕОТИДЗАВИСИМЫХ ПРОТЕИНКИНАЗ

В предыдущих сообщениях нами были описаны выделение, очистка [1] и изучение ряда кинетических свойств [2] модулятора циклонуклеотидзависимых протеинкиназ из ткани креветок (*Palaeomon adspersus*). В статье приводятся данные, указывающие на белковую природу модулятора, а также результаты анализа его аминокислотного состава, N-концевого остатка и SH-группы.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал. Для работы использовали свежие креветки (*Palaeomon adspersus*) из Каспийского моря и мозг крупного рогатого скота, полученный из городского мясокомбината.

Реактивы. Трис, гистоны, РНК-аза, ДНК-аза, лизоцим, трипсин, циклические аденозин и гуанозинмонофосфаты были получены из Boehringer Mannheim (ФРГ), протаминсульфат — из Merck (ФРГ), стандартная смесь аминокислот — из Ajinomoto (Япония), γ -³²P-ATP синтезирован в Институте органического синтеза АН Латвийской ССР.

Аналитические методы. cAMP-зависимую протеинкиназу из мозга крупного рогатого скота получили по методу [3] до стадии хроматографии на фосфоцеллюлозе с некоторыми изменениями.

cAMP-зависимую фосфотрансферазную активность определяли согласно [4] с помощью жидкостного сцинтилляционного спектрометра SL-30 (Интертехник, Франция).

Модулятор циклонуклеотидзависимых протеинкиназ выделяли из ткани креветки, как описано нами в [1].

SH-группы определяли спектрофотометрическим методом [5].

Анализ аминокислотного состава модулятора производили на автоматическом анализаторе 4101 (ЛКБ, Швеция) по методу Мура и Штейна [6].

N-концевую аминокислоту установили путем дансильирования полипептидной цепи с последующим гидролизом и тонкослойной хроматографией дансилпроизводной на флюоресцентных пластинках Силуфол 254 [7].

Изоэлектрическую точку модулятора определяли методом изоэлектрофокусирования на колонке (110 мл, ЛКБ) с использованием 5—50% градиента сахарозы и смеси амфолинов с рН от 3,5 до 5,0. Разделение осуществлялось в течение 36 ч при 4°C и 1600 В.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В предыдущих работах [1, 2] были приведены данные, указывающие на чистоту полученного модулятора. При гельфильтрации через сефадекс Г-200 был получен один пик, соответствующий белку с молекулярной массой около 70000 дальтон. Дискэлектрофорезом на ПААГ в присутствии DS-Na получена также одна полоса, которая может иметь молекулярную массу около 18000 дальтон.

Для того, чтобы доказать белковую природу выделенного модулятора, был проведен опыт, в котором модулятор (800 мкг в 1,0 мл) инкубировали с различными гидролитическими ферментами при 30°C. Инкубацию с трипсином заканчивали добавлением 150-разового избытка ингибитора трипсина. Результаты опыта отражены в табл. 1.

Таблица 1

Действие гидролитических ферментов на модулятор

Гидролитический фермент	Отношение модулятора к гидролитическим ферментам	Стимулирование активности протеникиназы модулятором, %
Модулятор необработанный	—	100
Модулятор+трипсин	15:1	15,7
Модулятор+ДНК-аза	10:1	103
Модулятор+РНК-аза	10:1	109
Модулятор+лизозим	10:1	117

Как видно из таблицы, ферменты, расщепляющие ДНК, РНК, полисахариды, существенно не влияют на стимулирующую активность модулятора, тогда как трипсин снижает ее на 85%. Это указывает на белковую природу модулятора.

Гомогенность выделенного белкового модулятора была показана анализом N-концевого аминокислотного остатка.

Образцы белка были дансиллированы по [8] с помощью дансилхлорида и после удаления избытка последнего и гидролиза определили N-концевой аминокислотный остаток тонкослойной хроматографией на флюоресцирующих пластинках.

Был выявлен только один дансиллированный остаток аминокислоты — аспарагиновой.

Изоэлектрическую точку белкового модулятора определили методом изоэлектрофокусирования на колонке в присутствии амфолинов с рН 3,5—5,0. Результаты опыта отражены на рисунке, из которого видно, что модулятор имеет изоэлектрическую точку в кислой области рН 4,5. Это подтверждается также данными анализа аминокислотного состава модулятора.

По 3,25 мг препарата модулятора было подвергнуто кислотному гидролизу в присутствии 1,5 мл 6N HCl в запаянных ампулах в течение 22, 28, 44 и 72 ч при температуре 105°C в атмосфере азота.

Изоэлектрофокусирование препарата модулятора, 1 — белок, 2 — градиент — рН.

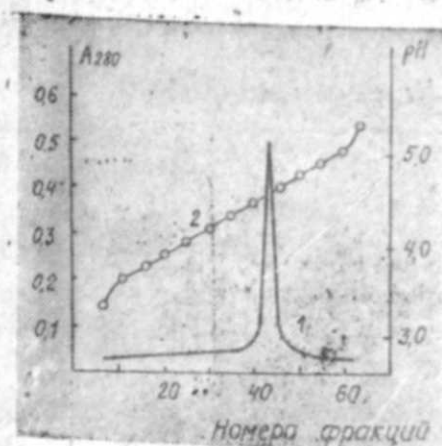


Таблица 2

Аминокислотный состав модулятора циклонуклеотидзависимых протеникиназ из мышц креветок (*Palaeomon adspersus*)

Аминокислота	22 ч моль/моль модулятора	72 ч моль/моль модулятора	Средние значения моль/моль модулятора
Аспарагиновая кислота	22,34	24,00	23,17 (23)
Треонин	4,03	4,11	4,06 (4)
Глутаминовая кислота	13,63	14,63	13,83 (14)
Глицин	7,20	7,38	7,29 (7)
Пролин	4,74	—	4,74 (5)
Аланин	10,59	10,72	10,65 (11)
Валин	5,80	6,30	6,05 (6)
Метионин	1,23	1,34	1,24 (1)
Лейцин	7,47	7,38	7,52 (8)
Тирозин	4,28	4,58	4,42 (4)
Фенилаланин	5,70	5,80	5,75 (6)
Гистидин	1,00	1,00	1,00 (1)
Лизин	8,62	8,48	8,55 (9)
Аргинин	3,97	4,43	4,20 (4)
Полуцистин	1,80	2,20	2,5 (2)
Триптофан	1,07	1,16	1,10 (1)
Аммиак	21,90	29,50	25,70 (26)

Результаты анализа аминокислотного состава гидролизата модулятора приведены в табл. 2.

В состав модулятора входит главным образом аспарагиновая кислота+аспарагин (23 остатка) и глутаминовая кислота+глутамин (14 остатков). Из нейтральных аминокислот в значительном количестве присутствует аланин, лейцин, изолейцин (11,8 и 7 остатков соответственно), а из основных — лизин (8 остатков). Триптофан нами был определен спектрофотометрически и содержится в минимальном количестве. Также в единственном числе оказались остатки метионина и гистидина.

При аминокислотном анализе определялись два остатка полуцистина, тогда как спектрофотометрически не удалось выявить ни одной

Таблица 3

Сравнительная характеристика модуляторов

Характеристики	(10, 11)	(9)	(14)	(12, 13)	(15, 16)	Наши данные
Название	модулятор	ингибитор	ингибитор	модулятор	ингибитор	модулятор
Источник	хвостовая мышца омара	семенники крыс	сердечная мышца	молочная железа	скл. мышца кролика	хвостовая мышца креветки
Степень очистки	стм. — 10 раз, инг. — 6 раз	14700 раз	321 раз		760 раз	
Молекулярный вес						
а) Электрофорез в присутствии ДS-Na	34000	26100	22200		26000	18000
б) Гельфильтрация		21400	22900	18000		70000
в) аминокислотный анализ	34000	19700				15000
Аминокислотный состав						
а) общее число остатков	321	188				113
б) кислые	110	43				37
в) основные	46	19				14
Изоэлектрическая точка						4,5
Действие катионов	Mg ²⁺ , Co ²⁺			Mg ²⁺ , Co ²⁺		Mg ²⁺

свободной SH-группы, что указывает на наличие одного дисульфидного мостика в молекуле модулятора.

По своим свойствам выделенный нами модулятор более близок ингибиторному белку из молочной железы лактирующих крыс [12], который имел при гельфильтрации молекулярную массу 18000 дальтон и изменял субстратную специфичность сАМР-зависимой протеникиназы.

При сравнении характеристик известных ингибиторов и модуляторов циклонуклеотидзависимых протеникиназ обнаруживается их высокая гетерогенность в зависимости от источника выделения (табл. 3). Только в одной работе [13] имеются данные о множественных формах модулятора циклонуклеотидзависимых протеникиназ выделенного из молочных желез лактирующих крыс, которые отличались по хроматографическим свойствам и по субстратной специфичности.

Наиболее полно изучен модулятор из хвостовой мышцы омара [10, 11] и ингибитор из семенников крысы [14].

Имеющиеся литературные и наши собственные данные позволяют подтвердить, что модулятор, по-видимому, имеет важную биохимическую функцию в клетке. Однако пока на основании имеющихся данных невозможно строить четкую и стройную концепцию механизма работы модулятора.

Литература

1. Садыгов С. Т., Бабазаде С. Н., Сафаров Н. С., Мехтиев Н. Х. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1980, № 1.
2. Садыгов С. Т., Бабазаде С. Н., Мехтиев Н. Х. «ДАН Азерб. ССР», 1980, № 6.
3. Kuo G. F., Greengard P. (1970). J. Biol. Chem., 245, 2493—2499.
4. Nesterova M. V., Saschenko G. P., Vasilyev V. Yu., Severin E. S. (1975). Biochim. Biophys. Acta, 377, 271—281.
5. Robyt J. F., Ackerman R. J., Chittenden C. G. (1971). Arch. Biochem., 147, 262—269.
6. Moore S., Stein W. H. (1963). Meth. Enzymol., 6, 819.
7. Gray, W. R. (1972). Meth. Enzymol., 25, 121.
8. Beaven G. H., Holiday E. R. (1952). Advances in Protein Chem., 7, 319.
9. Beale E. G., Dedman J. R., Means A. R. (1977). J. Biol. Chem., 252, 6322—6327.
10. Donnelly T. E., Kuo G. F., Reyes P. L., Lin Y.-P., Greengard P. (1973). J. Biol. Chem., 248, 190—198.
11. Donnelly T. E., Kuo G. F., Miyamoto E., Greengard P. (1973). J. Biol. Chem., 248, 199—203.
12. Majumder G. C. (1977). Biochim. Biophys. Acta, 483, 279—293.
13. Majumder G. C. (1974). Biochem. and Biophys. Res. Commun., 58, 3, 756—762.
14. Weber H., Rosen O. M. (1977). J. Cyclic Nucleotide Research, 3, 415—424.
15. Ashby C. D., Walsh D. A. (1973). J. Biol. Chem., 248, 1255—1261.
16. Walsh D. A., Ashby C. D., Gonzales C., Calkins D., Fischer E. H., Krebs E. G. (1971). J. Biol. Chem., 246, 7, 1977—1985.

Научный центр
биологических исследований

С. Т. Садыгов, С. Н. Бабазаде, Н. Х. Мехтиев

**ЗУЛАЛААРЫН ФЕРМЕНТАТИВ ФОСФОРИЛЭШМЭСИННИ
ТЭНЗИМ МЕХАНИЗМЛЭРИ.
ТСИКЛОНУКЛЕОТИДДЭН АСЫЛЫ ПРОТЕИНКИНАЗА
МОДУЛАТОРУНУН АМИНТУРШУ ТЭРКИБИ ВЭ БАШГА
КИМЖЭВИ ХАССЭЛЭРИ ҺАГТЫНДА**

Мәгаләдә Хәзәр јенкәчи тохумаларындан тәмиз һалда алынмыш модуляторун зулаал тәбиәти сүбүт олунамагла онун аминтуршу тәркиби, N—учундакы аминтуршу галыгы, SH—группу вә башга кимјәви хассәләринни тәдғиги һагтында експериментал мәлумат верилдр.

УДК 664:667.211.5

М. А. КАСУМОВ, В. Б. КУЛИЕВ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ КРАСИТЕЛИ, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ОКРАШИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Несмотря на интенсивное развитие в настоящее время органической химии, многие продукты биологического синтеза не потеряли практического значения. Имеется достаточное количество природных продуктов, особенно высокомолекулярных и неустойчивых веществ, которые пока еще не получены синтетическим путем. К таким продуктам относят углеводы, белки, пищевые жиры, ферменты, гормоны, пригодные лекарственные препараты, органические реактивы, индикаторы, дезодораты, антиоксиданты, консерванты, стабилизаторы, вкусовые, ароматические и целый ряд других веществ биологического происхождения, в том числе растительные красители.

Натуральные или природные красящие вещества, издавна использовавшиеся для окрашивания пищевых продуктов, с середины XIX в. начали вытесняться синтетическими красителями, полученными из каменноугольной смолы. Этому способствовало то, что синтетические красители были дешевле и одновременно отличались большей прочностью и яркостью окраски. Однако в 50-х годах текущего столетия возникла тенденция возвращения к натуральным красителям, обусловленная накоплением научных данных относительно токсичности и канцерогенности ряда синтетических красителей. В настоящее время производство многочисленных натуральных красителей для подкрашивания пищевых продуктов организовано в некоторых странах, в том числе и у нас, но в небольших масштабах. Производятся в основном желтые и оранжевые красители (каротиноиды и флавоны), а красные вырабатываются в очень небольших количествах, что объясняется чрезвычайной неустойчивостью к изменению pH гликозидов, антоцианов, являющихся основными компонентами красных красящих веществ. К числу природных веществ, допущенных в качестве пищевых красителей, относятся: красные (кошениль, кармин, соки съедобных ягод, мальвин), желтые (шафран, куркума, каротин), синие (индиго, индиго-кармин, щелочной лакмус), зеленые (хлорофилл, смеси желтых и синих красок), бурые (жеженный сахар, поджаренный крахмал, жареный кофе), фиолетовые (смеси красных и синих красок), белые краски (крахмал, сахарная пудра).

Естественные красители издавна используются для подкрашивания пищевых продуктов, но без специальных токсикологических исследований. Восьмая сессия Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам столкнулась с отсутствием опубликованных сведений о способах идентификации и определения химического состава природных красящих веществ. Сессия Объединенного комитета признала необходимым разработать методы анализа, включая идентифика-

цию и проведение токсикологических исследований природных красителей [9].

Общезвестно, что для улучшения внешнего вида и оформления, а также качества пищевой продукции большое значение имеют пищевые красители, их колористические и физико-химические свойства. В Советском Союзе пищевые красители, применяемые с разрешения Государственного санитарного надзора в пищевой промышленности и других отраслях народного хозяйства, по происхождению и физико-химическим свойствам подразделяют на водорастворимые, спирто-растворимые и жирорастворимые группы.

Пищевые красители и пигменты применяются в кондитерской, сахарной, хлебопекарной, пищекоцентрационной, ликеро-водочной, консервной, витаминной, холодильной, сыродельной и парфюмерно-косметической отраслях промышленности.

В кондитерской промышленности подкрашивают карамели, конфеты, пастилу, зефир, мармелад, драже, ирис, мучные кондитерские изделия, в хлебопекарной — баранки, кексы, торты, пряники, восточные сладости, печенье.

В сахарной промышленности используется специальный пищевой ультрамарин УС для придания белоснежного оттенка сахару-рафинаду как литому, так и прессованному.

В пищекоцентрационной промышленности пищевые красители применяются для пудингов, сухих киселей, фруктовых желе.

Консервщики подкрашивают пищевыми красителями водочно-аммиачную пасту, которая используется при закатке жестяной тары.

В холодильной промышленности при изготовлении фруктового мороженого также применяются пищевые красители.

Много пищевых красителей используется при производстве безалкогольных напитков, сиропов, сухих напитков, морсов газированных, морсов негазированных на синтетических эссенциях.

В ликеро-водочной промышленности пищевыми красителями подкрашивают ликеры, наливки, настойки.

В витаминной промышленности пищевые красители идут для подкраски драже витаминов и поливитаминов, в медицинской их используют при выпуске патентованных лекарств, драже, таблеток и экстрактов.

В мясной промышленности красители применяются для клеймения туш.

В парфюмерно-косметической промышленности используются также различные природные красители при производстве духов, одеколонов, туалетной воды и эликсиров.

В сыродельной промышленности применяются как водорастворимые пищевые красители для подкраски сырного теста, так и жирорастворимые — для подкраски наружной корки сыров и парафиновой смеси для покрытия сыров.

В масложировой промышленности при производстве животного (сливочного) масла и молочных напитков («Снежок» и др.) также употребляются пищевые жирорастворимые, водорастворимые и спирторастворимые красители.

В настоящее время в СССР Государственной санитарной инспекцией разрешено применять в промышленных целях только следующие пищевые красители:

А. Натуральные пищевые красители растительного происхождения:

1. Энораситель (из выжимок красных сортов винограда).
2. Краситель из шиповника (оранжево-красный).
3. Ягодные экстракты (из вишни, черники, клубники, клюквы, черной смородины, малины и других плодов и ягод).
4. Шафран (желто-оранжевый краситель).
5. Сафлор (желтый краситель), содержащий картамин в рыльце цветка.

В. Натуральные красители животного происхождения:
Кошениль (красный краситель) из тропических насекомых для изготовления карминовой краски.

Г. Бархатцы — желтый краситель, шток—роза (красный краситель. М. К).

Пищевые жирорастворимые красители

Применяемые в промышленных целях жирорастворимые пищевые красители бывают растительного происхождения. Они изготавливаются из плодов шиповника, семян тропического кустарника Бикс, моркови, тыквы, помидоров и лепестков различных цветков как в индивидуальном виде, так и в смеси друг с другом—смесовые жирорастворимые красители.

В индивидуальном виде это следующие:

1. Каротин (провитамин А) — желтый краситель из моркови.
2. Краситель аннато-орлеана — желтый краситель из семян тропического кустарника Бикс.
3. Тыквенный краситель — желтого цвета из особого сорта тыквы Витаминная (сорт ВК).
4. Календула — желтый краситель из лепестков одноименного растения.
5. Краситель — желто-оранжевый из плодов шиповника.
6. Красители-смеси.

Жирорастворимые красители-смеси представляют собой разные смеси в процентном соотношении вышеуказанных индивидуальных пищевых красителей, в строгом соответствии с нормативами, утвержденными Государственной санитарной инспекцией СССР.

Получение жирорастворимых красителей основано на экстрагировании растительным маслом пигментов из вышеуказанных плодов, овощей, семян, пищевых отходов и лепестков растений.

Красители красного цвета

Соки и отвары из ягод клюквы, малины, вишни, черной смородины, хартута, черники и других содержат красные красители. Большинство красных, фиолетовых и синих красящих веществ плодов и ягод принадлежит к группе антоцианидинов, содержащихся в растениях почти исключительно в форме гликозидов, называемых антоцианами. Антоцианидины относятся к группе гетероциклических кислородсодержащих красящих веществ. По своему строению они являются производными 2-фенил-хромона, отличаясь друг от друга различным количеством гидроксильных и метоксильных групп.

Основными типами антоцианидинов являются: пеларгонидин $C_{15}H_{12}O_6$ (3, 5, 7, 4¹-тетраоксифлавион), находящийся в виде гликозидов в ягодах земляники и др.; цианидин $C_{15}H_{12}O_7$ (3, 5, 7, 3¹, 4¹-пентаоксифлавион)

содержится в ягодах вишни, смородины, брусники и др.; дельфинидин $C_{15}H_{12}O_8$ (3, 5, 7, 3¹, 4¹, 5¹-гексаоксифлавион), встречающийся в ягодах черники, винограда и др.

Антоцианы (для окраски пищевых продуктов) могут быть получены из отходов переработки съедобных ягод на заводах фруктовых вод. Пищевые красители, получаемые из ягод, могут заменить красный синтетический краситель амарант при подкрашивании пищевых продуктов (имеющих рН среды менее 7).

Натуральные пищевые красящие вещества содержат в своем составе кроме красящих пигментов полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др. Поэтому использование их для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность изделий.

Красящие вещества соков не только придают продуктам определенный цвет, но и имеют важное биологическое значение. Некоторые из них улучшают состояние кожи и слизистых оболочек, уменьшают неприятный запах тела, помогают заживлению ран, стимулируют обмен веществ, ослабляют спазмы кровеносных сосудов, понижают кровяное давление и т. д.

При малокровии важны антоциановые красители, которые встречаются чаще всего в красных соках. Эти красители растворимы в воде. Они могут менять свой цвет под действием нагревания (особенно при продолжительном нагревании), при биохимических процессах и при охлаждении.

Темно-красный, розовый и другие пигменты соков, в основе которых лежат антоциановые вещества, очень чувствительны к железным, цинковым, медным и свинцовым сосудам, поэтому быстро в них изменяются. В алюминиевых и луженых сосудах цвет сока обычно не изменяется.

Антоциановые красители бледнеют от химических средств (например, сернистой кислоты), используемых иногда для консервирования плодов и соков. Остаточные количества сернистой кислоты, используемой при стерилизации бутылок и пробок для них, а также при обеззараживании сосудов и оборудования для получения соков, тоже в известной степени обесцвечивают их.

При употреблении фруктов, овощей и соков на организм человека первыми действуют красящие вещества, т. е. антоцианы, вместе с ароматическими. Они стимулируют работу желез пищеварительного аппарата и возбуждают желание пить сок.

Каротиноидные красящие вещества

Каротиноидные красящие вещества широко распространены в растительных и животных тканях и окраска большого количества пищевых продуктов обусловлена присутствием в них этих веществ. С помощью этих красящих веществ можно стандартизировать или усилить натуральный цвет пищевых продуктов. К каротиноидным красящим веществам относится более 70 изученных природных пигментов, содержащихся в растениях и животных организмах. Концентрация этих веществ в зеленых листьях растений обычно составляет 0,7%—0,2% от массы сухого сырья. Эту группу красящих веществ, родственных каротину, на-

зывают также липохромами, так как они обычно коллоидально растворены в липидах среди клеточной ткани растений, смешаны с жировыми веществами или содержатся в виде красочного воска и лишь изредка встречаются в кристаллической форме (например, в моркови).

Молекулы каротиновых красящих веществ характеризуются большим числом сопряженных связей, отчего каротины получили другое название — полиеновые красящие вещества.

Каротиноидные красящие вещества делятся на две группы, к одной относятся углеводы, а к другой — разные кислородсодержащие соединения с гидроксильными или кетонными группами. Вещества, содержащиеся у некоторых каротиноидов карбонильных и карбоксильных групп в сочетании с системой сопряженных двойных связей, вызывают усиление основной окраски [1].

Представителями первой группы вещества являются ликопин и изомерные ему α , β , γ , δ -каротины. Ликопин имеет эмпирическую формулу $C_{40}H_{56}$. Ликопин является красящим веществом красных томатов, совместно с каротином и другими красящими веществами он содержится в плодах шиповника, в мякоти арбуза, в абрикосах, в цветах ноготков и некоторых других растениях.

Ликопин не оказывает активного физиологического действия на организм человека и животных. Это красящее вещество используется в качестве безвредного пищевого красителя для придания красной и оранжевой краски пищевым продуктам.

Каротин имеет эмпирическую формулу $C_{40}H_{56}$. Встречается обычно в виде смеси изомеров (α , β , γ , δ -каротин). Каротин впервые был найден Вакенродером в 1831 г. Его эмпирическую формулу установил Вильштеттер.

Каротин найден в моркови, ягодах облепихи, плодах рябины, тыкве, шпинате, люцерне, апельсинах, мандаринах, томатах, бананах, в коже красного перца, в некоторых видах рыб (например, корюшка) и во многих других растительных и животных продуктах.

Широкое использование каротинов в питании человека и кормлении животных объясняется биологической связью между каротинами и витамином А ($C_{20}H_{30}O$).

Каротин является безвредным пищевым универсальным желтым красителем. Его применяют во всех странах мира, в том числе в СССР, США, Англии, где его производство начато с 1953 г. [7].

Каротиновые красящие вещества (по Ветчинкину, [1])

Криптоксантин $C_{40}H_{56}O$ образует призмы с металлическим блеском (температура плавления $169^{\circ}C$). Содержится в желтой кукурузе (маисе) и красном перце, является окси-каротином и способен оказывать на организм действие аналогичное витамину А.

Рубиксантин $C_{40}H_{56}O$ представляет собой иглы с медным блеском (температура плавления $160^{\circ}C$). Содержится в плодах шиповника, не обладает свойством провитамина А.

Лутеин $C_{40}H_{56}O_2$ образует желтые или красные блестящие призмы (температура плавления $195^{\circ}C$). Содержится в курином желтке, траве, крапиве и других растениях, является диокси-каротином.

Зевксантин $C_{40}H_{56}O_2$, имеющий вид светло-желтых пластинок (температура плавления $215,5^{\circ}C$), является красящим веществом кукурузы, яичного желтка, некоторых цветков.

Флавоксантин $C_{40}H_{56}O_3$, представляющий собой призмы золотисто-желтого цвета (температура плавления $184^{\circ}C$), найден в лепестках некоторых видов лютика и других цветах.

Виолаксантин $C_{40}H_{56}O_4$ — буро-желтые призмы или красно-бурые копьевидные кристаллы (температура плавления $207-208^{\circ}C$), обнаружены в лепестках желтой мать-и-мачехи, в апельсинах, мандаринах, в цветах ноготков и других растений.

Траксантин $C_{40}H_{56}O_4$ — блестящие призмы цвета охры (температура плавления $185,5^{\circ}C$), изомер виолаксантина, выделен из цветов одуванчика.

Фукоксантин $C_{40}H_{56}O_6$, образующий блестящее коричневое красящее вещество бурых водорослей.

Родоксантин или красный ксантофилл $C_{40}H_{56}O_2$ — сине-черные блестящие листочки (температура плавления $219^{\circ}C$), в семенах тисового дерева, листьях туи и другие.

Капсантин $C_{40}H_{56}O_3$ — блестящие копьевидные кристаллы темно-кармино-красного цвета (температура плавления $175-176^{\circ}C$). Находится в форме красочного воска в коже плодов испанского перца.

Астацин $C_{40}H_{48}O_4$ — фиолетовые иглы (температура плавления $240-243^{\circ}C$), красящее вещество омара.

Кроцетин $C_{20}H_{24}O_4$ — алые иглы (температура плавления $283-285^{\circ}C$). Находится в шафране и применяется в качестве пряности и для подкрашивания пищевых продуктов в желтый цвет.

Биксин $C_{25}H_{30}O_4$ — буро-красные ромбические кристаллы (температура плавления — $198^{\circ}C$). Получают из красного воскообразного вещества, окружающего семена тропического растения *Bixa orellana*, и применяют в качестве допущенного пищевого красителя.

Азафрин $C_{17}H_{38}O_4$ — оранжево-красные призмы (температура плавления $212-214^{\circ}C$). Находится в корнях и стеблях некоторых тропических растений, применяют для подкрашивания жиров.

Биологическая ценность каротиновых красящих веществ определяется использованием их в искусственной провитаминации некоторых пищевых продуктов, а также в качестве фармацевтических препаратов и пищевых красителей.

Для получения каротина и каротиновых концентратов в СССР и других странах разработано и внедрено много методов. Так, А. Р. Ветчинкиным предложен метод приготовления масляного концентрата и ликопина. В нашей стране разработаны новые технологические схемы получения кристаллического каротина, а также налажен промышленный синтез каротиноидов.

За рубежом предложена технология приготовления водорастворимых каротиноидов с использованием аскорбинпальметата [10].

Применение каротина

β -каротин выпускают в виде микросуспензий в растительном масле. Этот препарат используют для подкрашивания пищевых продуктов с жировой основой. Кроме того, β -каротин производят в виде диспергирующейся в воде высушенной эмульсии, которую используют для под-

крашивания продуктов, содержащих воду. Так как мелкокристаллический β -каротин быстро растворяется в жировой фазе продуктов при температуре 38—54°C, то возможно его применение для подкрашивания жиров, масел, икры рыб и других пищевых продуктов.

Исследованиями, проведенными в последние годы, установлена возможность использования β -каротина в качестве антиокислителя пищевых, в том числе рыбных жиров [1]. При подкрашивании β -каротином жиров улучшается их окраска и кроме того неокислительный β -каротин служит источником витамина А в организме человека, а часть его, окисляющаяся под воздействием света и кислорода воздуха, выполняет роль антиокислителя.

Красители зеленого цвета

Ценным пищевым красителем зеленого цвета, разрешенным органами санитарного надзора для окрашивания различных пищевых продуктов и напитков, является хлорофилл. Он относится к группе гетероциклических азотсодержащих красящих веществ. В химическом отношении хлорофилл представляет собой сложный эфир двухосновной кислоты и двух спиртов — высокомолекулярного ненасыщенного фитола $C_{20}H_{30}OH$ и метанола. Существует несколько разновидностей хлорофилла. Получают его из листьев растений и водорослей.

В Японии хлорофилл используют для подкрашивания рыбных паст и некоторых других рыбных кулинарных изделий [5].

Физиологическое воздействие хлорофилла пока еще недостаточно изучено, однако установлено, что препараты хлорофилла оказывают действие на организм человека и животных. Отмечено, что водные растворы натрия хлорофиллина оказывают локальное действие на кровеносные сосуды, вызывая их сужение [1]. Хлорофилл обладает также дезодорирующим действием. В последние годы хлорофилл используют в различных отраслях пищевой промышленности многих зарубежных стран. Кроме того, хлорофилл добавляют в некоторые виды зубной пасты.

Несмотря на использование вышеуказанных красильных растений для окрашивания пищевых продуктов, количество красящих веществ в настоящее время не отвечает требованиям пищевой промышленности нашего государства.

По ориентировочной оценке в 1979 г. потребность Советского Союза в натуральных красителях желтого цвета составила около 320 т, красного — 2030 т и синего — 260 т. Суммарная потребность в натуральных красителях превышает 2610 т в год. Тем не менее, их выработка в целом весьма ограничена как в масштабах, так и в ассортименте, и нужды пищевой промышленности удовлетворяются, главным образом, за счет синтетических красителей. Однако соображения гигиенического порядка заставляют все больше ориентироваться на применение природных красителей.

Вышеуказанное свидетельствует о положении, создавшемся в настоящее время с пищевыми красителями в нашей стране и за рубежом [3]. Таким образом, вновь возникла необходимость поисков естественных безвредных красителей.

В основном пищевая промышленность (кондитерская, жировая, ликеро-водочная) нуждается в желтых, красных, зеленых, си-

них пигментах и их комбинациях. Можно указать, что желтые, зеленые и красные пигменты встречаются в природе чаще, чем синие [6].

Учитывая это обстоятельство и возрастающую потребность в натуральных красителях, а также необходимость освобождения нашей страны от импорта некоторых красителей, Отдел растительных ресурсов Института ботаники АН Азербайджанской ССР под руководством М. А. Касумова начал планомерную работу по выявлению новых природных источников красителей для отдельных отраслей пищевой и текстильной промышленности.

По литературным данным и в результате наших исследований (1968—1979 гг.) было установлено, что в Азербайджане насчитывается около 1500 видов красильных растений [2]. Из них более 50 видов могут служить ценным источником красящих веществ для окрашивания пищевых изделий. Например, сумах дубильный (плоды), тут черный (плоды), каперсы колючие (плоды), бузина черная (плоды), смородина (плоды), барбарис (плоды), шиповник (плоды), боярышник (плоды), опунция (плоды), морковь (плоды), тыква (плоды), свекла (плоды), красный перец (плоды), хурма (плоды), сафлор красильный (соцветия), бархатцы (цветки), пеларгония (цветки), канатик Теофраста (цветки), тюльпан (лепестки), гранат (лепестки), роза (лепестки), мальва (лепестки), мак ремерия (лепестки), чай (отходы листьев), оносма, макротомия, анхуза (корни), лук репчатый (шелуха), виноград культурный (выжимка плодов), красномясистые сорта «яблони домашней» (кожура), а также скорлупа и оболочка каштана, лещины, букового ореха и многие другие растения.

Нами была разработана новая современная технология получения красящих веществ из вышеуказанных растений.

Некоторые из этих растений были изучены нами, прошли полупроизводственные испытания на Бакинских карамельной и бисквитной фабриках, а также в Бакинском производственном объединении пивобезалкогольной промышленности МПП Азербайджанской ССР и дали положительные результаты. Специалисты МПП рекомендовали использовать красители из данных растений для окрашивания пищевых изделий.

Для успешного разрешения проблемы всевозрастающей потребности в отечественных красителях из растений и полной замены синтетических красителей необходимо более подробно изучить физико-химические константы, определить их нетоксичность и рекомендовать наиболее перспективные растения для широкой культуры.

Литература

1. Ветчинки А. Р. Естественные органические красящие вещества. Саратов, 1966.
2. Касумов М. А. Перспективные красильные растения Азербайджана. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 1978, № 5.
3. Касумов М. А., Алнев Д. А. Красильные растения Азербайджана. «Уч. зап. АГУ», № 1, 1978.
4. Солодухин А. И. Производство и применение пищевых красителей. Краснодар, 1965.
5. Такасу Кэндзо. Зеленый краситель для камабоко. Японский патент № 15431, 34 К4 (34 6), заявл. 29. 01. 1968, опубл. 15. 10. 1970.
6. Федоров А. А. Растительные ресурсы СССР для народного хозяйства и медицины. «Растительные ресурсы», т. 1, 1965.

7. Фридман Ш. А., Ваннах А. Э., Смирнов В. А. Применение натуральных красителей в пищевой промышленности. «Тр. Ленингр. НИИ пищевой промышленности», 1971.

8. Харламова О. А., Кафка Б. В. Натуральные пищевые красители. М., «Пищевая промышленность», 1979.

9. Шевченко М. Г., Шиллингер Ю. И., Штенберг А. И. Добавки к пищевым продуктам. М., Медгиз, 1969.

10. Food colours and colouring. World Fish. Abstr., 1970.

Институт ботаники АН Азерб. ССР.
Нахичеванский научный центр

М. Э. Гасымов, В. Б. Гулиев

ТӘБИИ БОЈАГ БИТКИЛӘРИНДӘН ЈЕЈИТИ СӘНАЈЕСИНДӘ ИСТИФАДӘ ОЛУНМАСЫ

Мәғаләдә јејинти сәнаје мүәссисәләриндә истифада олуан тәбии бојағлардан, онларын тәркибләриндәки пигмент маддәләриндән, тәсифатындан вә јахми вахтларда өјрәнилиб, ашкар едилән јени бојағ биткиләриндән бәһс едиләр.

Дополнительная литература

1. Касумов М. А., Керимов Ю. Б. «Способ получения красного пищевого красителя из лепестков шток-розы розовой». Авт. свидет. № 704971. Москва, 1979 г.
2. Касумов М. А., Керимов Ю. Б. «Способ получения красного пищевого красителя». Авт. свидет., № 778230. Москва, 1980 г.
3. Керимов Ю. Б., Касумов М. А. «Способ получения препарата каротиноидов». Положит. решение, Москва, 1980 г.
4. Керимов Ю. Б., Касумов М. А. «Способ получения зеленого пищевого красителя». Положит. решение, Москва, 1981 г.

МҮНДӘРИЧАТ

- В. Ј. Ахундов, А. А. Әлиев, А. Е. Кулгавин, Т. Н. Сарина. Узуи мүддәтләи тәчрүбәдә *Nat-ун* тәсири илә сичовуаларын хромосомларында эмәлә кәлән дәјишимәләрә екзоген јолу илә бирликдә вә ајрлымда верилмиш витаминләрин тәсири 3
- Е. Ә. Гурбанов. Кәкликоту вә дағ нанәсини микроспорогенезини ултра-структурасынын мүгајисәли тәдигатына даир 6
- Т. А. Мәмәдов, Ә. М. Мәмәдов. Соја биткисиндә амин туршуларынын мигдарынын дәјишмәсинә торпағ нәмлијини тәсири 12
- А. Б. Лјубарскаја, В. С. Новрузов. Пиргулу горуғу фисдығ мешәләрини мамыр-шибә өртүјү һағғында 16
- С. Ә. Әлиев, Ф. Н. Аббасов, Ч. Ә. һачмыев. Боз-гонур торпағларда һөвбәли экинни мүхтәлиф битки өртүјү алтында биоложи процесләрин («Торпағ тәһәффүсү») интенсивлији 23
- П. Ә. Сәмәдов, Бијан, јонча, јовшан, үзүм, пәмбығ хәзәлләрини парчаланмасында сохулчан, гурдларынын (*Allolobophora caliginosa* sav *F. trapezoides*) иштиракы вә онларын енеркетик характеристикасы 28
- М. М. һүсејнов. Чәмән саз торпағларда амин туршуларынын фисиләр үзрә динамикасы 35
- С. Н. Рәсулова. Кировабад-Газах зонасы шабалымды вә ачығ шабалымды торпағларында үзви фосфор вә онун фраксија тәркиби 40
- И. Д. Мустафаев, М. И. Мәмәдов. Азәрбајчан шәрәнтиндә УИБИ-дән алынмыш тритикали коллексијасынын гүмәтләндиримәси 44
- Ә. М. Гулиев, Ј. И. Сәрханбәјли, М. З. Сәрханбәјли, G. hirsutum вә G. barbadense һөвүнә анд олаи сортларын М-дә дәјишкәндлијини эмәлә кәлмәсинә тәчили нејтронларла кимјәви мутакенләрин бирликдә тәсири 51
- М. А. Әлизадә, Р. Т. Әлиев. Буғда тохумунун мүчәрмәси кедишиндә вә битки јарпағларында онларын јашы илә әлағәдар оларағ ДНТ-нин гурулуш вәзијәтинин дәјишимәси 54
- Х. А. Исмајлов. Буғдада пис хәстәлијинә гаршы правакәсија фонун јарадымасы методунун һазырланмасы һағда 61
- М. Ә. Мусәјев, М. Ә. Мәмәдова. Ев кечиләри оксидләринин таксономијасына вә Азәрбајчанда онларын тәркибинә даир материаллар 68
- Р. А. Әлиев. Нахалыхчала көлүнүн бендик фаунасы 77
- И. Х. Әләкбәров. Азәрбајчанын бәзи су амбарлары планктонунда инфузорларын вертикал јайлмасы 83
- Б. Ә. Әһмәдов. Азәрбајчанда пәмбыға зәрәр вуран мәнәнәләрдә (*aphis gossypii* Glov., *A. craccivoga* Koch), ганад эмәләкәләмә процесини фотопериодик-низамаанмасы 90
- Һ. Н. Нәсәнов, Е. Р. Садыхова. Ағ сичовуаларда мүхтәлиф ачығ мүддәтиндән сонра гыда режимини бәрпәси заманы һипоталамусун нүвәләриндә баш верән морфоложи дәјишкәлик 95
- А. И. Гәрибов. Ачығ заманы узунсов бејин нүвәләриндә асетилхолин-естеразанын активлијини дәјишимәси 101
- М. И. Сәфәров, С. А. Кәримов. Јашлы һејванларын мәркәзи синир системиндә кедән гәјт мүбадиләсинә һипофизин гонадотроп функцијасынын тәсири 107
- М. И. Чабаров, М. Ә. Мейдијев, Р. Ј. Гасымов, Р. А. Бабајев, Т. В. Әлиев, С. Р. Сәмәдов. Гонадаларын јетишмәси дөврүндә чәки балығынын (*Cirrinus carpio*) мүхтәлиф тохумаларында сәрбәст амин туршуларынын мигдарынын динамикасы 114
- З. А. Әлијева, Е. С. Велховер. Көзүн көрмә һәшијәсини адаптәсион мүдафиә функцијасы һағғында 119
- С. Т. Садыгов, С. Н. Бабазадә, Н. Х. Мейдијев. Зүлааларын ферментатив фосфорилләшмәсини тәнзим механизмләри. Тенкдонуклеотиддән асылы протейкиназа модулаторуни аминтуршу тәркиби вә башга кимјәви хәссәләри һағғында 121
- М. Ә. Гасымов, В. Б. Гулиев. Тәбии бојағ биткиләриндән јејинти сәнајесиндә истифада олунамасы 126

СОДЕРЖАНИЕ

В. Ю. Ахундов, А. А. Алиев, А. Э. Кульгавни, Т. Н. Сарина. Влияние комплексного и раздельного экзогенного введения витаминов на уровень аббераций хромосом крыс, индуцированных фтористым натрием в подостром опыте	3
Э. А. Курбанов. Сравнительное исследование ультраструктуры микроспорогенеза зиготы и чебреца	6
Т. А. Мамедов, А. М. Мамедов. Влияние влажности почвы на изменение содержания свободных аминокислот у сои	12
А. Б. Любарская, В. С. Новрузова. О мохово-лишайниковом покрове буковых лесов Пиркулинского заповедника	16
С. А. Алиев, Ф. Г. Аббасов, Д. А. Гаджиев. Интенсивность биологических процессов («дыхание почвы») в серо-бурых почвах под различными культурами севооборота	23
П. А. Самедов. Энергетическая характеристика участия дождевых червей (<i>Allolobophora caliginosa sav trapezoides</i>) в разложении опада солодки, люцерны, пшеницы, винограда, хлопчатника	28
М. М. Гусейнов. Сезонное изменение аминокислотного состава луговых сазовых почв	35
С. Г. Расулова. Органический фосфор и его фракционный состав в каштановых и светло-каштановых почвах Кировабад-Казахской зоны.	40
И. Д. Мустафаев, М. И. Мамедов. Оценка коллекции тритикале ВИРа в условиях Азербайджана	44
А. М. Кулиев, Ю. И. Сарханбейли, М. Э. Сарханбейли. Комбинированное влияние быстрых нейтронов+химических мутагенов на изменчивость сортов хлопчатника вида <i>G. hirsutum</i> и <i>G. barbadense</i> VM ₁	51
М. А. Али-заде, Р. Т. Алиев. Изменение структурного состояния ДНК в ходе прорастания семян пшеницы и в листьях растений в связи с их возрастом	54
Х. А. Исмаилов. К разработке методики создания провокационного фона пшеницы к ржавчине	61
М. А. Мусаев, М. А. Мамедова. Материалы по таксономии кокцидий домашних коз (<i>sariga hircus</i>) и составу их в Азербайджане	68
Р. А. Алиев. Донная фауна озера Нахалыхчала	77
И. Х. Алекперов. Вертикальное распределение инфузорий в планктоне некоторых водохранилищ Азербайджана	83
Б. А. Ахмедов. Фотопериодическая регуляция образования крылатых форм у тлей (<i>aphis gossypii</i> G ₁ ov., <i>A. staccivora</i> Koch), вредящих хлопчатнику в условиях Азербайджана	90
Г. Г. Гасанов, Э. Р. Садыгова. Морфологические изменения в ядрах гипоталамуса при восстановлении пищевого режима после различных сроков голодания у белых крыс	95
А. И. Гарибов. Изменение активности ацетилхолинэстеразы в структурах продолговатого мозга при пищевой депривации	101
М. И. Сафаров, С. А. Керимов. Влияние гонадотропной функции гипофиза на систему ГАМК в ЦНС у взрослых животных	107
М. И. Джабаров, М. А. Мехтиев, Р. Ю. Касимов, Р. А. Бабаев, Т. В. Алиев, С. Р. Самедов. Динамика содержания свободных аминокислот в различных тканях сазана (<i>carpinus carpio</i> L.) в период созревания гонад	114
З. А. Алиева, Е. С. Вельховер. Об адаптационно-защитной функции зрачковой каймы глаз	119
С. Т. Садыгов, С. Н. Баба-заде, Н. Х. Мехтиев. Механизмы регуляции ферментативного фосфорилирования белков. 2. Аминокислотный состав и другие химические свойства модулятора циклонуклеотидзависимых протеникиназ	121
М. А. Касумов, В. Б. Кулиев. Естественные красители, пригодные для окрашивания пищевых продуктов	126

Сдано в набор 16/VI-1981 г. Подписано к печати 3. XI 1981 г. ФГ 23378. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта академич. Печать пысокая. Печ лист 11,9. Уч. изд. лист 9,8. Тираж 655. Заказ 331. Цена 80 коп.

Издательство «Эдм».
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.

Типография АН Азербайджанской ССР. Баку, проспект Нариманова, 31.

80 гэл.
коп.

Индекс
76400