

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасы
Академия наук Азербайджанской ССР

ХӘБӘРЛӘР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОКИЈА
ЕЛМЛӘРИ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

6

1988

МИБ

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

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

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

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

— в начале статьи указывается УДК (слева);

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

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

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

— иллюстрации (рисунки, фото) представляются в 1 экз. На оборотной стороне указываются мягкие названия статьи и порядковые номера (на отдельном листе).

— цитируемая литература упоминается в тексте статьи. Необходимо привести литературу в иностранных языках. После названия независимо от последовательности авторов, для книг — по фамилии автора, для статей — полное название журнала; для статей — полное название журнала; для статей — полное название журнала;

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

2. Резюме на азербайджанском и русском языках (составляется на отдельных листках).

3. Резюме на английском языке (составляется на отдельных листках).

4. К статье и резюме прилагаются 2-х экз., не более 10 страниц, библиографические ссылки. Необходимо указать количество страниц, на которых нужно указать фамилии авторов. Если автор не один, то фамилии должны быть подписаны авторами.

5. Акт экспертизы (составляется на отдельных листках).

6. Решение Ученого совета (составляется на отдельных листках).

7. Направление статьи (составляется на отдельных листках).

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

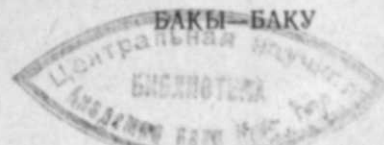
СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

№ 6

1988

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ— ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»

БАКЫ—БАКУ



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

© Издательство «Элм», 1988 г.

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

Сдано в набор 28.02.89. Подписано к печати 25.09.89.
ФГ 11261. Формат 70×100^{1/16}. Бумага типографская № 1.
Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 10,4.
Усл. кр.-отт. 10,4. Уч.-изд. лист 10,63. Тираж 560. Заказ 138. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.
Типография АН Азербайджанской ССР.
Баку, проспект Нариманова, 31.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 6
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 581.132:633.11

Д. А. АЛИЕВ, Э. Г. КАЗИБЕКОВА

ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И ВЕЛИЧИНА ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ В ОНТОГЕНЕЗЕ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ В ПОСЕВАХ

Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия

Показаны корреляционные связи размеров листьев с интенсивностью фотосинтеза, величина которой зависима от формы листовой пластинки. Выявлено наличие высоких интенсивностей фотосинтеза и стабильность их динамики у узколистных форм с ограниченным ростом площади листьев, что рассматривается как потенциал высокой активности растений и как возможность умеренного увеличения листовой поверхности при создании высокопродуктивных генотипов.

С развитием и совершенствованием представлений о наилучших путях осуществления продукционных процессов зачастую на том или ином этапе исследований выявляются факты, находящиеся в некотором противоречии с принятыми основными положениями оптимизации данных процессов. Иными словами, наблюдаются не совсем ясные формы соотношений между отдельными фотосинтетическими показателями — в частности, отсутствие положительных корреляций между интенсивностью фотосинтеза листьев растений в ценозах и величиной урожая [7], требующие детального экспериментирования, тщательного анализа и обоснования для установления истинных закономерностей формирования и функционирования сложной по своей природе фотосинтезирующей системы — посева. Продолжающаяся полемика о степени корреляций и значимости интенсивности фотосинтеза в формировании высокой продуктивности и урожая до сего дня еще полностью не утвердила принципов их сопряженности.

Наряду с отмеченным в некоторых работах [2, 13, 15] наличием высокопродуктивных культур и сортов с выраженной высокой интенсивностью фотосинтеза у большинства видов растений связь между этими показателями носит нечеткий характер с уклоном в сторону отрицательных корреляций [8, 6, 9, 10, 13]. И хотя эти и другие подобные факты дают право говорить скорее об отсутствии соотношений интенсивности фотосинтеза с продуктивностью, исследования роли отдельных органов растения и элементов фотосинтетического потенциала в формировании урожая, а также показателей и процессов энергетических затрат на транспорт запасяющих веществ, их форму и качество внесли бы дополнительные сведения в изучение столь важного вопроса продукционного процесса и тем более в онтогенетическом освещении. Попыткой явились проводимые нами работы в посевах пшеницы с целью выяснить, почему в одних случаях высокой интенсивности фотосинтеза соответствует высокая продуктивность, в других такой корреляции не наблюдается, и что или какое звено в цепи продукционных процессов является определяющим, регулирующим интенсивность фотосинтеза «на высокий урожай».

Исследованы генотипы озимых пшениц (*Triticum aestivum* L.) различной урожайности, выращенных в посевах на Апшеронском п-ове (экспериментальная база АзНИИ земледелия), на малоструктурных песчаных серо-бурых почвах, характеризующих бедностью питательных элементов. С помощью автоматического измерителя площади ААС-400 (Япония) у исследованных растений в все фазы вегетации измерялась ассимилирующая поверхность различных ярусов листьев и других органов.

Интенсивность фотосинтеза определяли методами измерения CO_2 газообмена с использованием инфракрасного газоанализатора URAS-2T (ФРГ) измерения проводили в открытой системе в токе воздуха при концентрации углекислоты 0,03 об. % и оптимальной температуре воздуха $+25^\circ$. Была изготовлена специальная термостатируемая камера-прищепка, путем подключения которой к листьям пшеницы на различных вариантах и ярусах, сохраняя естественное расположение и ориентацию листа, проводили измерения фотосинтеза.

Проведены сравнительные исследования интенсивности фотосинтеза листьев целого растения и растений с удаленными или затененными листьями, т. е. в условиях как усиления так и ослабления движения ассимилятов. Операции проведены в фазе колошения — формирования зерна с многочисленными растениями в каждом варианте, а в дни определения газообмена (т. е. в день операции, а затем через 1, 3, 5 дней после) отобраны не менее 5 наиболее характерных из них. Таким образом, результаты являются средними из 5—10 определений. Эта процедура повторялась через каждые 4—5 дней в период формирования зерна. Полученные результаты математически обработаны и являются статистически достоверными.

Отобранный банк характерных генотипов пшеницы в лаборатории физиологии растений АзНИИ земледелия и точная современная аппаратура (инфракрасные газоанализаторы и др.), с помощью которых в течение многих лет исследований изучались фотосинтез, продукционные процессы и урожай зерновых в посевах, позволили выделить ряд перспективных по фотосинтетическим признакам форм для селекции пшеницы. О некоторых таких показателях-признаках, уже используемых в селекционных работах, доложено ранее [1]. Здесь мы остановимся на результатах исследований интенсивности фотосинтеза как показателя функциональной активности фотосинтезирующего посева.

Рассматривая широкое разнообразие генотипов, включающих формы пшениц от диких до современных интенсивных (по параметрам листовых пластинок, размерам площади листьев, интенсивности фотосинтеза и продуктивности), замечено, что высокой интенсивностью ассимиляции углекислоты обладают дикие формы, характеризующиеся мелколистностью и низкой продуктивностью. Сам по себе этот факт не является неожиданным, аналогичное наблюдалось другими авторами ранее [11, 14, 16]. Изучение этой закономерности в онтогенезе показателей высокая интенсивность фотосинтеза в относительно ранних фазах развития растений или в последующих, когда тому содействуют различные факторы внешней среды (водообеспечение, обильное минеральное питание и т. п.), ведут к образованию большой ассимилирующей поверхности, следствием чего является падение интенсивности ассимиляции на единицу площади листа и заметное повышение продуктивности растений. Однако, как известно, такое повы-

шение не всегда может дать высокий коэффициент хозяйственной эффективности.

Во взаимосвязи с констатируемым фактом оказались данные по динамике формирования площади листьев, вкуче позволившие объяснить создавшееся положение. У интенсивных сортов с высокой скоростью ассимиляции углекислоты в фазе ранневесеннего кущения идет энергичный рост листовой поверхности, в результате чего в дальнейшем отмечается относительно низкий уровень интенсивности фотосинтеза при высоком листовом индексе, который, однако, не превышает контролируемого этими генотипами предела оптимального роста площади листьев и тем самым благоприятствует высокому $K_{\text{ХО}_2}$ [2]. У экстенсивных сортов такого «регулятора», к сожалению, не оказывается, и поэтому у них высокой интенсивности ассимиляции в начальных фазах вегетации сопутствует образование неограниченно растущей большой листовой площади, что в конечном итоге является причиной низкой $K_{\text{ХО}_2}$. Возможность согласования ростовых процессов с функциональной активностью, исходя из этого, создала предпосылки для селекции на высокую фотосинтетическую активность листа, смысл чего указан в работе [5] и дополнен найденными резервами ассимиляционного потенциала.

Вариации интенсивности фотосинтеза в зависимости от площади листовой поверхности показали также работы с искусственным изменением соотношений площади листьев и аттрагирующих органов затенением или удалением их в различные фазы вегетации (рис. 1). Связь между этими показателями выразилась в размерах площади листьев,



Рис. 1. Интенсивность фотосинтеза в зависимости от затенения и удаления листьев:

А — удаление: а — первого, б — второго листа; Б — затенение: а — первого, б — второго листа; 1, II — соответствующие цифрам листья сверху; 1, 2, 3, 4 — результаты, полученные соответственно в день проведения операции, через день, через 3 и 5 дней

находящихся в обратной корреляции с функциональной активностью фотосинтетического аппарата, в частности с интенсивностью фотосинтеза, величина которой, в свою очередь, оказалась зависимой от формы листовых пластинок. Наибольшей интенсивностью ассимиляции CO_2 при этом отличались генотипы с присущей им меньшей площадью листьев, для которых характерны короткие широкие листовые пластинки.

Сравнительная оценка изучаемых характеристик многочисленных образцов в дополнение к этому показала (рис. 2), что современные высокоурожайные сорта интенсивного типа с несколько широкими листьями имеют более высокую интенсивность фотосинтеза, чем экстенсивные сорта, характеризующиеся длинными поникающими листьями, и дикие мелколистны формы. Эта картина может меняться в посевах в различные фазы в зависимости от величины площади листьев.

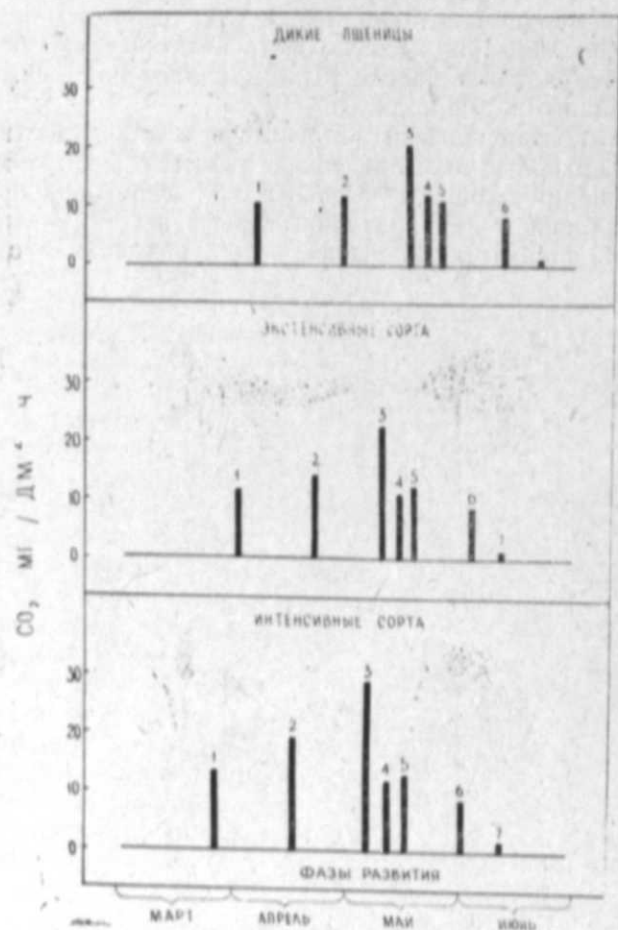


Рис. 2. Интенсивность фотосинтеза характерных групп генотипов в онтогенезе:

1 — кущение; 2 — выход в трубку; 3 — колошение; 4 — цветение; 5 — начало формирования зерна; 6 — молочная спелость; 7 — начало засыхания флагового листа

К примеру, у высокорослых генотипов с большими листовыми пластинками, имеющих по сравнению с интенсивными компактными формами пшеницы низкую интенсивность фотосинтеза, сокращение листовой поверхности в фазе налива зерна в результате отмирания нижних ярусов приводит к кратковременному повышению интенсивности фотосинтеза флагового листа. В отличие от них у интенсивных форм пшеницы с несколько большим листовым индексом (короткостебельные интенсивные сорта) этого не наблюдалось.

Таким образом, динамика роста площади листьев у растений вызывает варьирование величины интенсивности поглощения углекислоты с вытекающими отсюда последствиями снижения второй при увеличении первой или соответствующими обратными изменениями.

Последующий анализ интенсивности фотосинтеза диких, экстенсивных и интенсивных, форм пшеницы позволил обобщить и представить выявленные различия в характере величины ассимиляции CO_2 в течение вегетации, как это изображено на рис. 3. В целом у интенсивных форм пшеницы динамичнее подъем кривой интенсивности фотосинтеза и сравнительно раннее достижение пика. У диких же представителей максимумы величины показателя отмечены в более позднее время (пик сдвинут к началу второй половины вегетации). При сравнении максимальных интенсивностей поглощения углекислоты дикими и культурными формами в какой-то определенный по календарю период или в одной из фаз развития легко могла создаться картина более высокой интенсивности фотосинтеза у диких форм, чем у интенсивных культурных. Отсюда, по всей вероятности, и исходит утверж-

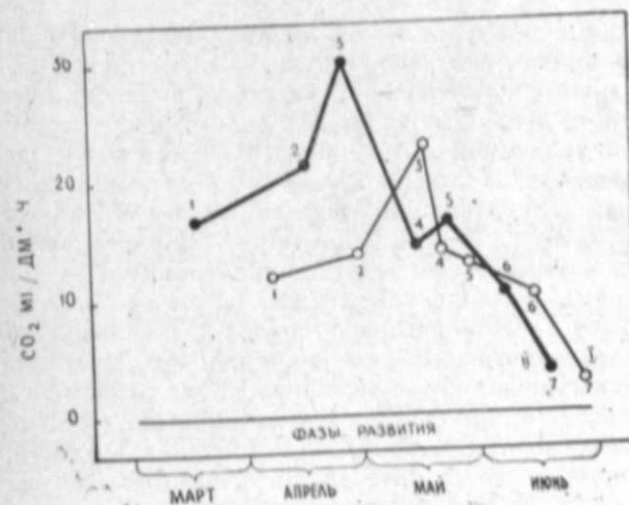


Рис. 3. Сравнительная динамика поглощения углекислоты дикими и интенсивными генотипами пшеницы:

I — дикие; II — интенсивные; 1—7 — аналогичны обозначениям на рис. 2.

дение о более высокой интенсивности фотосинтеза у диких форм и, как следствие, — противоречивость в суждениях о соотношении интенсивности с высокой продуктивностью. О трудности корреляции этого показателя с общей продуктивностью и урожаем в случае подобных измерений отмечено в работе [4]. Однако сравнительные исследования показателя в онтогенезе генотипов при точных определениях фаз и соответствующих им листовых поверхностей обнаружили

явное преобладание ассимиляции углекислоты у интенсивных культурных представителей, а для динамики фотосинтеза экстенсивных форм — аналогичный характер с несколько меньшими цифровыми значениями и слегка отодвинутым во времени пиком. В этом плане интересен факт стабильности динамики активного поглощения углекислоты у мелколистных представителей, т. е. более длительное время их работы в режиме высокой интенсивности фотосинтеза. У современных сортов при относительно высокой интенсивности ассимиляции спад кривой показателя несколько круче, а у экстенсивных и им подобных генотипов — самый кратковременный период высокой интенсивности фотосинтеза в онтогенезе растений. И именно рост листовой площади в первую очередь, а затем долгое функционирование трех основных листьев вызывают изменения интенсивности поглощения углекислоты с характерной динамикой фотофункциональной активности растений и посева в целом. Генотипы с плавной динамикой образования листовой поверхности, имеющие «контроль» за нарастанием площади листьев до оптимального максимума (некоторые интенсивные сорта и мелколистные формы), могут функционировать с высокой интенсивностью фотосинтеза в течение длительного времени вегетационного периода. При отсутствии таких решающих показателей формирования посева возникает неизбежность образования чрезмерных ассимилирующих площадей — ситуация, влекущая за собой падение интенсивности фотосинтеза. Таким образом, высокая интенсивность фотосинтеза только тогда может соответствовать высокой продуктивности, когда площадь листьев в посеве оптимальна; если листовой индекс превышает допустимый предел, — наблюдается обратная корреляция фотосинтеза с продуктивностью.

В целях интенсификации продукционных процессов в аспекте предотвращения достижения критических величин листового индекса можно, исходя из вышеуказанного положения, наметить определенные пути, учитывая, в частности то, что обычно более продуктивное растение характеризуется меньшей величиной интенсивности фотосинтеза, имея большую листовую поверхность, и это довольно часто является причиной низкого коэффициента хозяйственной эффективности. Тогда, следовательно, при подборе форм с ограниченным ростом листовой поверхности, точнее, ростом площади листьев до определенного предела наличие обнаруженных нами мелколистных форм (с узкими короткими листовыми пластинками) — есть резерв высокой активности растения. Ибо даже самые интенсивные условия минерального питания и водообеспечения, обычно вызывающие израстание, не сказываются отрицательно на динамике роста такой листовой поверхности, тем самым показывая целесообразность использования этого признака в селекционных работах как потенциал высокой интенсивности фотосинтеза. Интенсивности, которая не снижает продуктивность растения, вопреки существующему мнению, а обеспечивает высокий урожай с повышенным коэффициентом хозяйственной эффективности.

В заключение добавим, что результаты наших последних работ по изучению наследуемости и наследования уже показали возможность конструкции генотипов, сочетающих мелколистность с контролируемым ростом площади листьев, т. е. создания сортов с высокой интенсивностью фотосинтеза — этой истинной основы продуктивности, обеспечивающей высокий урожай.

Литература

1. Алиев Д. А. Современное представление об идеальной пшенице//Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1983, № 3.
2. Алиев Д. А., Казибекова Э. Г. Об архитектонике и фотосинтетической функции высокоурожайной пшеницы//Физиология растений, 1977, Т. 24. Вып. 5. С. 962.
3. Багаутдинова Р. И. Зависимость между интенсивностью фотосинтеза, распределением ассимилятов и продуктивностью у сортов сои и картофеля//В кн.: Фотосинтез и использование солнечной энергии. М.: Наука, 1971. С. 116.
4. Быков О. Д., Зеленский М. И. О возможности селекционного улучшения фотосинтетических признаков сельскохозяйственных растений//В кн.: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982. С. 308.
5. Мокроносов А. Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. М.: Наука, 1981. 196 с.
6. Нельсон С. Дж., Асай К. Х. Фотосинтез и урожайность овсяницы тростниковидной//В кн.: 12 Международный конгресс по луговодству. М., 1974. С. 215.
7. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений//В кн.: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982. С. 7.
8. Curtis P. E., Ogren W. L., Hageman R. H. Varietal effects in soybean photosynthesis and photorespiration. — *Crop. Sci.*, 1969, v. 9, p. 323.
9. Evans L. T., Dunstone R. L. Some physiological aspects of evolution in wheat. — *Austral. J. Biol. Sci.*, 1970, 23, N 4, p. 725—741.
10. Hanson W. D. Selection for differential productivity among juvenile maize plants, associated net photosynthesis rate and leaf area changes. — *Crop. Sci.*, 1971, v. 11, p. 334.
11. Heichel G. M., Musgrave R. B. — Varietal differences in net photosynthesis of *Zea mays* L. — *Crop. Sci.*, 1969, v. 9, p. 483.
12. Patterson D. T., Duke S. O., Hoagland R. E. Effects of irradiance during growth on Adaptive Photosynthetic characteristics of Velvetleaf and Cotton. — *Plant Physiol.*, 1978, 61, 402—405.
13. Small E., Desjardins R. L. Comparative gas exchange physiology in the *Daucus carota* complex. — *Canad. J. Bot.*, 1978, 56, 1739—1743.
14. Tsunoda Sh., Kanda S., Takano Y. Relationship between xylem development and leaf photosynthesis in wild and cruciferous plants (in Japanese). — *Jap. J. Breed.*, 1967, 17, p. 127—128.
15. Watson D. J., Witts K. J. The net assimilation rates of wild and cultivated beets. — *Ann. Bot.*, 1959, 23, 431—439.
16. Wilson D., Cooper J. P. Assimilation of *Lolium* in Relation to Leaf Mesophyll. — *Nature*, v. 214, N 5092, 3, 1967, p. 989—992.

Ч. Э. Әлиев, Е. Н. Газыбәрова

ЭКИНЛӘРДӘ БЕЧӘРИЛӘН БУҒДА КЕНОТИПЛӘРИНИН ОНТОКЕНЕЗИНДӘ ФОТОСИНТЕЗИН ИНТЕНСИВЛИЖИ ВӘ ЈАРПАГ СӘТҺИНИН ҺӘЧМИ

Мүәјјән едилмишдир ки, јарпаг сәтһинин һәчминин фотосинтезин интенсвилији илә коррелјатив алағәси вардыр вә бу јарпаг ајасынын формасындан асылдыр. Сәтһинин бәјүмәсинин мәһдуд олдуғу енисз јарпағлы формаларда фотосинтезин интенсвилијинин јүксәк олмасы вә динамикасынын сабитлији сүбүт едилмишдир. Бу һал јүксәк мәһсулдар кенотипләрин јарпаг сәтһинин артмасынын мәһдудлуғу вә биткинин јүксәк фәадлығынын потенциалы кими гижмәтләндирилди.

УДК 577.352.3.04

Н. А. МУСАЕВ, Х. А. ГАДЖИ-ЗАДЕ, Ф. С. ОМАРОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПРОВОДИМОСТЬ ПЛАЗМАЛЕММЫ КОРНЕВЫХ ВОЛОСКОВ TRIANEA BOGOTENSIS В ПРИСУТСТВИИ АМФОТЕРИЦИНА Б

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Микроэлектродным методом исследовано влияние амфотерицина Б (АБ) на мембранный потенциал (E_m) и мембранное сопротивление (R_m) корневых волосков высшего водного растения *Trianea bogotensis*. Независимо от исходного уровня E_m увеличение концентрации АБ в среде от 10^{-7} до 10^{-5} М приводило к линейному уменьшению E_m и R_m , сопровождающемуся утечкой Cl^- и K^+ из корневых клеток. Предполагается, что АБ увеличивает, как в случае бислоиных мембран, анионную проводимость плазмалеммы. Утечка K^+ из корневых клеток объясняется авторегуляторным увеличением проводимости K^+ -каналов плазмалеммы, как следствие ее деполяризации.

Одним из важнейших направлений поиска оптимальных условий для роста и поглотительной способности корневых клеток является регуляция избирательной проницаемости клеточных мембран. Такая регуляция необходима, в первую очередь, для оценки и контроля ионного и энергетического обмена между клеткой и средой.

Накоплен большой опыт по управлению мембранными системами пассивного и энергозависимого транспорта катионов через плазмалемму, связанный с варьированием физико-химических параметров среды, а также воздействием физиологически активных веществ [2, 12]. Однако, несмотря на существование широкого класса низкомолекулярных каналообразующих соединений, способных к направленному изменению проницаемости бислоиных липидных мембран ((БЛМ) [5], эти соединения не нашли должного места в регулировании избирательной проницаемости клеточных мембран. Среди таковых полиеновый антибиотик амфотерицин Б (АБ) и его производные, увеличивающие проницаемость стеринсодержащих БЛМ для анионов, образуя в них ионные каналы [1, 10].

В настоящей работе исследовано влияние АБ на электрохимические параметры плазмалеммы корневых волосков высшего водного растения *Trianea bogotensis* на разных уровнях мембранного потенциала, характеризующих различные энергетические состояния клеток.

Объектом наших исследований служили корневые волоски *Trianea bogotensis*, представляющие практически отдельные изолированные клетки. Крупные размеры этих клеток (диаметр 60+80 мкм, длина 1+4 мм) делают их очень удобными как для изучения процессов сорбции и десорбции элементов минерального питания, так и для микроэлектродных измерений [6, 7].

Растение выращивалось в питательном растворе 0,25 и Хогланда—Арнона (Х—А), в котором содержалось (в мМ): KNO_3 — 1,25;

$Ca(NO_3)_2$ — 1,25; KH_2PO_4 — 0,25; $MgSO_4$ — 0,25; микроэлементы, в том числе 5 мкМ Cl^- в составе $MnCl_2$; рН 6,2.

Одновременную и непрерывную регистрацию мембранного потенциала (E_m) и мембранного сопротивления (R_m) плазмалеммы клеток проводили с применением стандартной микроэлектродной техники по двухэлектродному методу Хогга [11]. Для измерения биоэлектрических параметров корневых волоска (рис. 1) целое растение помещали в измерительную камеру с проточной системой. При регистрации E_m и R_m с помощью токового микроэлектрода (ТМ) и Ag—AgCl-электрода через корневой волосок пропускали прямоугольные импульсы постоянного тока плотностью 10^{-4} А/м² и длительностью 1+3 с. Источником прямоугольных импульсов служил релейно-батарейный стимулятор (см. рис. 1). Пропускаемый через корневой волосок ток ограничивался высокоомным сопротивлением и контролировался по специальному каналу усиления, как падение напряжения на эталонном сопротивлении. Мембранный потенциал и его смещение (электротонический потенциал), вызванные при стимуляции клеток прямоугольными импульсами, снимались с одного и того же измерительного микроэлектрода (ИМ) и регистрировались с помощью электрометрического усилителя. Потенциал между ИМ и электродом сравнения (ЭС) не превышал 15 мВ. Электрическими связями между исследуемой клеткой и соседними пренебрегали, так как, по-видимому, при введении в волосок одновременно два микроэлектрода плазмалеммы волоска закрываются [3].

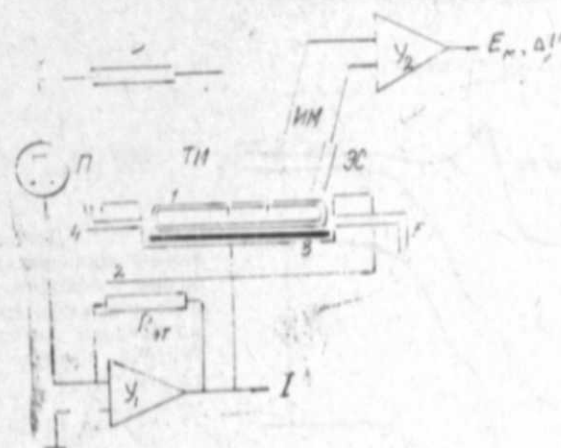


Рис. 1. Принципиальная схема измерения электрических параметров корневых волосков

1 — исследуемая клетка; 2 — измерительная камера; 3 — Ag—AgCl-электрод; 4, 5 — трубочки притока и оттока рабочего раствора; П — источник прямоугольных импульсов; R — ограничивающее сопротивление; $R_{эт}$ — эталонное сопротивление; U_1 — дифференциальный усилитель; U_2 — электрометрический усилитель; ТМ — токовый микроэлектрод; ИМ — измерительный микроэлектрод; ЭС — электрод сравнения; E_m — мембранный потенциал; ΔI — электротонический потенциал; I — пропускаемый через исследуемую клетку ток

Внутриклеточную активность K^+ определяли K^+ -чувствительным микроэлектродом осадочного типа [12]. Утечку ионов из клеток при воздействии АБ оценивали по выходу их в инкубационную среду, активность ионов определяли потенциометрическим титрованием (ис-

пользуя ион-селективные электроды фирмы «ORION», США) и методом пламенной фотометрии. На каждые 100 мл инкубационной среды приходилось около 1 г сырого веса корней. Использовались реактивы марки ХЧ. Эксперименты проводились при комнатной температуре. В работе приведены средние значения величин \pm среднеквадратичное отклонение 6-8 измерений.

Добавление АБ в среду независимо от исходного уровня E_m в течение 15-20 мин вызывало уменьшение абсолютной величины E_m до нового стационарного уровня (рис. 2). Рост деполяризации плазмалеммы (ΔE_m) также не зависел от исходного уровня E_m и определялся концентрацией антибиотика. Начиная с пороговой концентрации 10^{-7} М, с увеличением содержания АБ в среде до 10^{-5} М наблюдался линейный рост ΔE_m , описываемый по закону $\Delta E_m = 26,86 \cdot \lg[АБ] - 188,55$ (коэффициент линейной корреляции $r_1 = 0,99$), где [АБ] — концентрация АБ в среде (рис. 3). Деполяризация клеток сопровождалась синхронным уменьшением R_m (рис. 4). Уменьшение R_m в диапазоне $10^{-5} \div 10^{-7}$ М АБ (рис. 3) происходило по закону $R_m = 1,59 \cdot \lg[АБ] - 5,16$ (коэффициент линейной корреляции $r_2 = 0,98$). При отмывании клеток от АБ наблюдалось быстрое (в течение 20-25 мин) восстановление величин E_m и R_m (рис. 4).

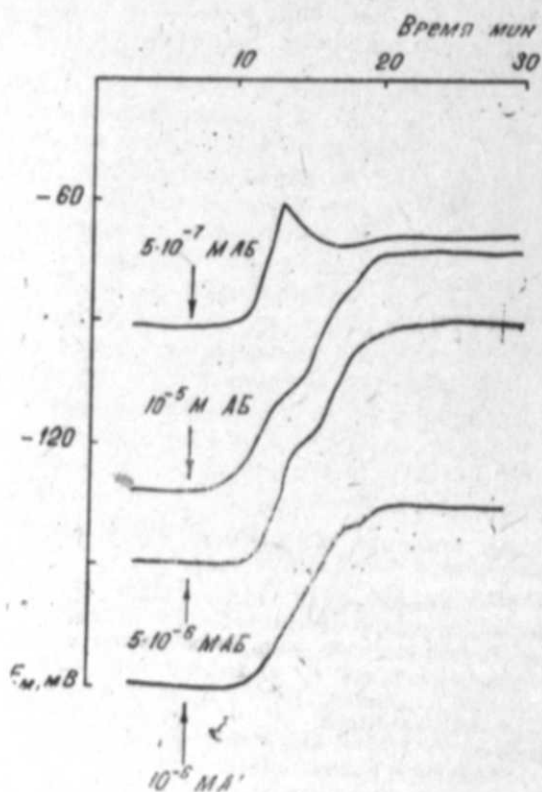


Рис. 2. Деполяризация плазмалеммы корневых волосков, имеющих разные исходные уровни E_m при действии амфотерицина В. Стрелками показан момент добавления антибиотика в среду Хогланда—Арнона (Х—А)

Действие АБ не меняло характерную линейность вольт-амперных характеристик для исследуемых клеток [3]. Наблюдалось лишь соответствующее изменениям E_m и R_m смещение изменения их наклона

Рис. 3. Корреляционные зависимости сопротивления плазмалеммы корневых волосков R_m роста ее деполяризации ΔE_m от концентрации АБ в среде Х—А. r_1 , r_2 — коэффициенты линейной корреляции ΔE_m и R_m соответственно. На графике указаны средние значения 6-8 измерений. Среднеквадратичное отклонение ΔE_m не превышало ± 3 мВ, R_m — $\pm 0,10 \text{ м} \cdot \text{м}^2$

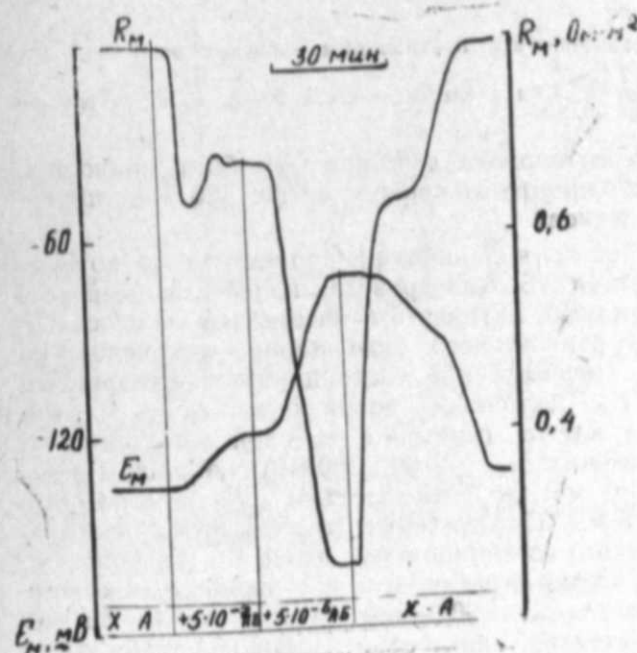
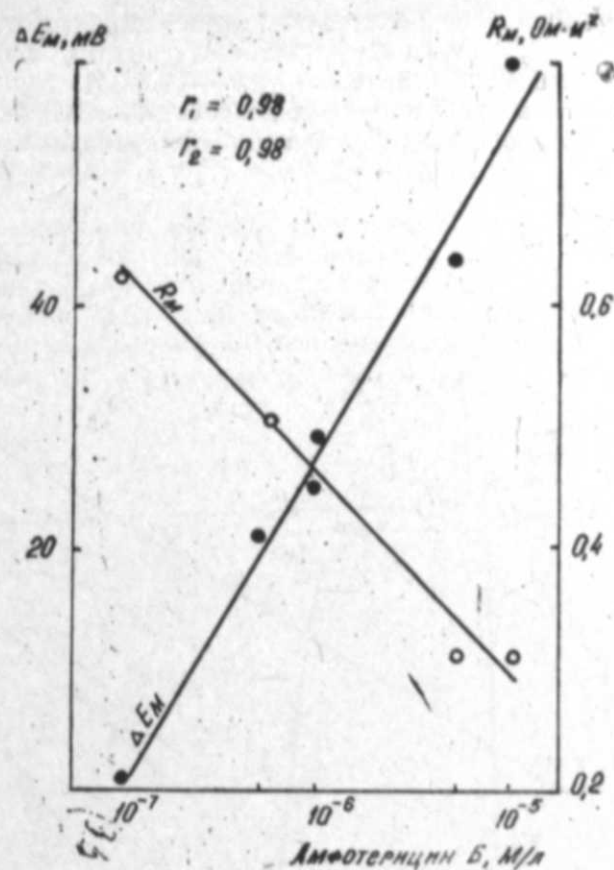


Рис. 4. Кинетика изменения E_m , R_m корневых волосков при действии АБ

(рис. 5). Смещение вольт-амперных характеристик в сторону деполяризации и увеличение их наклона у клеток как с высоким ($-180 \div +160$ мВ), так и низким ($-80 \div -90$ мВ) E_m (рис. 2), вероятно, указывает на увеличение под воздействием АБ вклада пассивной диффузионной составляющей суммарной проводимости исследуемых клеток.

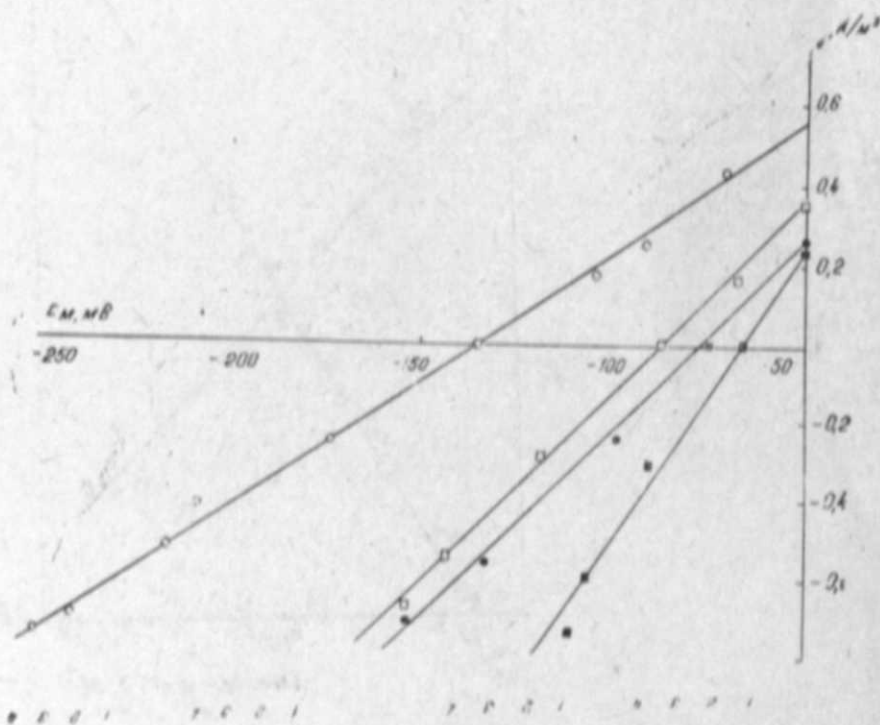


Рис. 5. Вольт-амперные характеристики плазмалеммы корневых волосков, имеющих различные исходные уровни E_m :

1, 3 — вольт-амперные характеристики клеток в среде X—А; 2, 4 — тех же клеток в присутствии АБ в среде X—А.

В пределах 120-минутного периода действие АБ было полностью обратимо. Увеличение инкубационного периода выше 120 мин приводило к гибели корневых волосков.

Для того, чтобы определить вид иона, проницаемость по которому увеличивалась в присутствии АБ, был проведен количественный анализ движущих сил и направлений активного и пассивного переноса ионов. Сопоставили величину равновесного потенциала для основного токозадающего иона K^+ (нернстовский потенциал) с измеренным мембранным потенциалом E_m . Активность ионов калия (a_{K^+} в цитоплазме «энергизованных» клеток (клетки с высокой электрогенной активностью) [2, 13], имеющих $E_m = -160 \pm 180$ мВ, по нашим измерениям составлял $130 \div 140$ мМ, и следовательно, K^+ -равновесный потенциал E_K около -115 мВ. Плазмалемма таких клеток испытывает градиент электрохимического потенциала $\Delta\mu$ около 6 кДж/моль, направленный по анионам из клетки в среду, а по K^+ из среды в клетку. У «деэнергизованных» клеток с $E_m = -90 \div -80$ мВ, $a_{K^+} = 80 - 85$ мМ, E_K около -90 мВ. Следовательно, значительная деполяризация плаз-

малеммы и уменьшение ее сопротивления в присутствии АБ, наблюдаемые не только на уровнях $E_m > E_K$, но и на уровнях $E_m < E_K$ (рис. 2, 3, 5) связаны с появлением дополнительных путей для пассивного выхода анионов из клетки (при индуцировании АБ K^+ -проводимости у клеток с $E_m < E_K$ должна была бы наблюдаться гиперполяризация плазмалеммы) и переходом клетки в новое стационарное состояние.

Действительно, при инкубации корней *Trifanea bogotensis* в среде X—А (5 мкМ Cl^-) через 15 мин после добавления $5 \cdot 10^{-6}$ М АБ началось заметное увеличение активности ионов Cl^- (a_{Cl^-}), достигавшее максимального значения 73 ± 6 мкМ за 80 мин (рис. 6). Выделение ионов Cl^- в среду в присутствии АБ сопровождалось также выходом из клеток ионов K^+ , a_{K^+} возрастала с $1,5$ мМ до $1,7 \pm 0,06$ мМ.

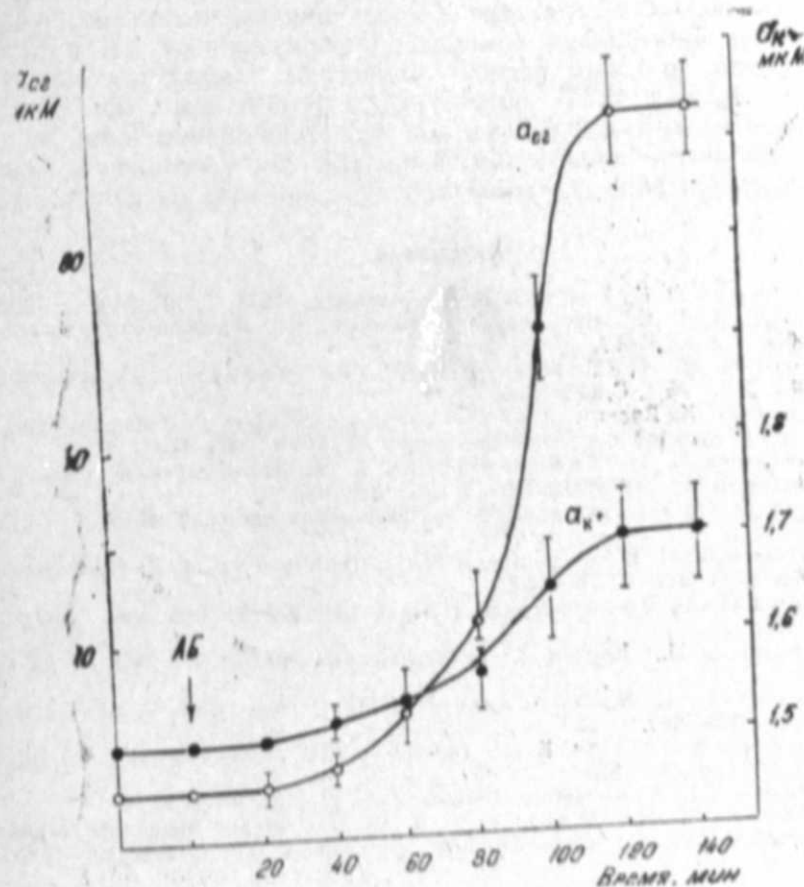


Рис. 6. Изменение активности ионов калия a_{K^+} и хлора a_{Cl^-} при инкубации корней в среде X—А с добавлением АБ. Стрелкой показан момент добавления антибиотика в инкубационную камеру.

Следует учесть, что зарегистрировать изменение внутриклеточной активности ионов при деполяризации клеток в присутствии АБ ионоселективными микроэлектродами представляется нецелесообразным,

так как количество одновалентного иона, вызывающего изменение E_m на 100 мВ, ничтожно мало — 10^{-12} моль/см² (см., например, [2]).

Утечка K^+ из корневых клеток в присутствии АБ была обнаружена и ранее для пшеницы [4]. Однако, по всей видимости, такая утечка ионов K^+ является следствием деполяризации плазмалеммы, которая может привести к авторегуляторному увеличению проводимости K^+ -каналов плазмалеммы [8] или к активации и новых типов K^+ -каналов [9].

Таким образом, приведенные выше результаты свидетельствуют в пользу того, что АБ способен, как и в случае с БЛМ, увеличивать пассивный ток анионов через клеточные мембраны. Увеличение анионной проницаемости плазмалеммы в присутствии АБ делает этот антибиотик весьма привлекательным инструментом для исследования механизмов регуляции мембранного транспорта в растительных клетках.

Ответ на вопрос о структуре и молекулярном механизме функционирования токопроводящих комплексов, образованных АБ в плазмалемме, которая по своим физико-химическим параметрам может заметно отличаться от БЛМ, потребует дополнительных исследований. Такими комплексами могут быть как амфотерициновые поры и полупоры, т. е. полиенстериновые комплексы [5], так и комплексы меньшего размера, содержащие по одной молекуле каждого компонента [1].

Литература

1. Алекберли Э. К., Топалы В. П. // Биофизика, 1984. Т. 29. № 2. С. 322—323.
2. Воробьев Л. Н. Итоги науки и техники. Сер. Физиология растений. М.: ВИНТИ, 1980. Т. 4. С. 5—77.
3. Воробьев Л. Н., Тарханов К. А., Вахмистров Д. Б. // Физиология растений, 1981. Т. 28. № 4. С. 692—700.
4. Гордон Л. Х. Водный обмен, его связь с дыханием и проницаемостью растительных клеток: Автореф. дис... д-ра биол. наук. М., ИФР, 1983. 41 с.
5. Ермишкин Л. Н., Зильберштейн А. Я. Итоги науки и техники. Сер. Биофизика мембран М.: ВИНТИ, 1982. Т. 2. С. 82—160.
6. Лялин О. О., Ктиторова И. Н. // Физиология растений, 1969. Т. 16. № 2. С. 261—270.
7. Мельников П. В., Воробьев Л. Н., Вахмистров Д. Б. // Физиология растений, 1976. Т. 23. № 2. С. 315—323.
8. Мусаев Н. А., Воробьев Л. Н. // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1983. № 3. С. 91—101.
9. Соколик А. И., Юрин В. М. // Физиология растений, 1981. Т. 28. № 2. С. 294—301.
10. Ermishkin L. N., Kasumov Kh. M., Potseluev V. M. — Nature, 1976, v. 262, pp. 698—699.
11. Hogg J., Williams E. I., Johnston R. J. — Biochim. et Biophys. Acta, 1968, v. 150, pp. 518—520.
12. Vorobiov L. N. — Nature, 1967, v. 217, pp. 450—451.
13. Vorobiov L. N., Musaev N. A. — In: Plant Membrane Transport: Current Conceptual Issues, North-Holland Biomedical Perss, Elsevier, 1980, pp. 575—576.

Н. А. Мусаев, И. А. Иачызата, Ф. С. Омаров

TRIANEA BOGOTENSIS -ИН КӨК ТЕЛЛЭРИНИН ПЛАЗМАЛЕММАСЫНЫН АМФОТЕРИТСИН Б ИШТИРАКЫ ИЛӘ ЭЛЕКТРИК АКТИВЛИЖИ ВӘ КЕЧИРИЧИЛИЖИ

Микроэлектрод методу илә амфотеритсин Б (АБ)-нин али су биткиси *Trianea bogotensis*-ин көк теллэринин мембран потенциалына (E_m) вә мугавимэтинэ (R_m) тә'сири тәдгиг едилмишдир.

Мембран потенциалынын бүтүн гүжмәләриндә АБ-нин концентрасијасынын мүнхтлә $10^{-7}+10^{-5}$ М интервалында артырылмасы E_m вә R_m -ин хәтти азалмасына кәтирмишдир. Бу, һүчәјрәләрдән К вә СІ ионларынын мүнхтә ахмасы илә мұшәјиәт олуимушдур. Мәгаләдә кәстәрилер ки, липид мембранларында олдугу кими АБ плазмалемманын анион кечиричилијини артырм. К ионларынын һүчәјрәләрдәй мүнхтә ахмасы, көрүнүр, плазмалемманын K^+ каналларынын кечиричилијинини онун деполјаризасијасы нәтичәсиндә авторегулятор артмасы илә алағәдардыр.

УДК 619:616.34

А. Н. САМЕДОВ, М. И. МОГИЛЕВСКАЯ,
Т. Г. КАРАГЕЗОВ, С. Р. ХУДАВЕРДИЕВА, Л. А. АЛИЕВ

ОБНАРУЖЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИОЗОВ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ АПШЕРОНА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

В результате проведенных исследований впервые на территории республики удалось выявить и идентифицировать патогены винограда — бактерии *Pseudomonas seriŋgae*, широко распространенные на Апшероне и наносящие определенный экономический ущерб. Изучены физиолого-биохимические особенности выделенных штаммов, уточнено их место в бактериальных сообществах, выделенных из больных растений. Картины протекания заболевания у виноградников воспроизведены на каллюсе и черенках винограда, полученных методом клонального микроразмножения.

Бактериальные заболевания растений весьма широко распространены в зонах с теплым ветряным климатом и в условиях закрытого грунта, что крайне опасно для культурных сортов различных растений, возделываемых в Азербайджане. Особую опасность в этом плане представляют бактерии рода *Pseudomonas*, являющиеся полифагами и поражающие многие семейства растений [6, 2].

Так, например, известно, что один из самых вредоносных патогенов хлопчатника *Pseudomonas malvocearum* распространен в Азербайджане [3]. 40—50% посадок табака в Закавказье гибнут от другого патогена этого же рода — *Pseudomonas tabaci*[2]. Значительный ущерб наносит и бактериальный рак чайных кустов, вызываемый *Pseudomonas gorlenkovianum*, и также обнаруженный в республиках Закавказья [1].

Пожалуй, более других страдают от заболеваний бактериальной этиологии виноградники. Наиболее распространенным среди патогенов является *Pseudomonas seriŋgae*, до сих пор не выявленный в нашей республике, но обнаруженный в Молдавии и других регионах страны, где возделывают данную культуру [5].

Целью данной работы было выявление возбудителей бактериальных болезней винограда на Апшероне, их идентификация и сравнение физиолого-биохимических характеристик данных штаммов с коллекционными штаммами.

1. Бактериальные штаммы.

Штаммы *Pseudomonas* № 1—30 получены из коллекции Сектора генетики фитопатогенных бактерий (при Белгосуниверситете им. В. И. Ленина).

Штаммы № 32—48 выделены из больных виноградников на территории Апшерона.

2. Методики определения физиолого-биохимических свойств.

Окраска по Грамму производилась в модификации Хукера [4]. Образование оксидазы, каталазы, протеолитических ферментов, летины, ацетона изучали по Биргер [4]. Тип образования кислоты из

глюкозы, способность к восстановлению нитратов, росту бактерий в молоке, устойчивости к хлористому натрию, утилизации углеводов, тартрата и цитрата натрия описывали по Stanler et al. [7].

3. Определение наличия факторов патогенности*

Определение способности мацерировать растительную ткань

а) Мацерация тканей клубней картофеля в виде картофельных дисков. Клубни промывали в проточной и стерильной воде, а затем обрабатывали 96%-м этиловым спиртом. Стерильным пробочником нарезали диски из тканей корнеплода диаметром 1 см и толщиной 2—3 мм, которые помещали в стерильные чашки Петри на увлажненные стерильные фильтры. На каждый диск накапывали суточную культуру исследуемых бактерий, а затем инкубировали при температуре, оптимальной для роста бактерий, в течение 48—72 ч. Наличие или отсутствие мацерации тканей определяли прикосновением к дискам бактериологической петлей.

б) Мацерация каллюса растений. Фрагменты каллюса помещали на 0,8-й минимальный агар, содержащий 30%-ю сахарозу, и уколом в нескольких местах заражали растительную ткань. Через 24—48 ч инкубации в светотеплице при температуре 25—26° о мацерации судили визуально и с помощью микроскопии.

Определение способности деграфировать пектиновые вещества

Исследуемые бактериальные культуры засеивали пятнами диаметром 0,3—0,5 мм по трафарету на поверхность полипектатного геля в чашки Петри. Полипектатный гель приготавливали, наслаивая по 4 мл 1,5%-го раствора полипектата натрия на поверхность затвердевшего полноценного питательного агара, содержащего ионы Ca^{++} (2,5 мл 1М раствора $CaCl_2$ на 10 мл среды), и инкубировали при температуре, оптимальной для роста бактерий. Продукцию пекталитических ферментов регистрировали по образованию углублений на поверхности полипектатного геля.

Определение целлюлолитической активности

Исследуемые бактериальные культуры засеивали пятнами по трафарету на поверхность питательной агаризованной среды, содержащей 0,1% растворимой целлюлозы, и инкубировали в течение 40 ч при температуре, оптимальной для развития бактерий. Затем поверхность среды заливали 4—5 мл 0,1%-го водного раствора конго красного и выдерживали 30 мин. Краситель сливали, чашки Петри промывали 8%-м водным раствором хлористого натрия.

Наличие светлых неокрашенных пятен в месте роста бактерий свидетельствовало о продукции ими целлюлолитических ферментов.

Изучение фитотоксических свойств

Наиболее удобным объектом для изучения этого свойства фитопатогенных бактерий является водоросль рода *Chlorella* поскольку она хорошо культивируется на простых питательных средах.

3 мл взвеси клеток хлореллы (смыв со скошенного агара) вносили в 300 мл расплавленного и охлажденного до 46° агаризованного глюкозо-солевого концентрата М9 с дрожжевым экстрактом и заливали в чашки Петри. Исследуемые бактериальные штаммы засеивали пятнами по трафарету на поверхность среды. Чашки инкубировали

* Коллектив авторов благодарит сотрудников Сектора генетики фитопатогенных бактерий при Белгосуниверситете за помощь в подборе методов определения наличия факторов патогенности.

24 ч при температуре оптимально для развития бактерий, а затем из термостата чашки переносили в светотеплицу с температурой 28° и инкубировали в течение 3—5 сут для развития хлореллы.

Наличие зон отсутствия роста хлореллы вокруг макроколоний исследуемых бактерий свидетельствовало о продуцировании ими фитотоксических веществ.

Определение способности вызывать некроз растительных тканей

В качестве тест-объекта для изучения некротических реакций удобно использовать неспецифического хозяина — конские бобы *Vicia faba*, с помощью которых определяют патогенность штамма. Учитывая, что бобы не являются специфическими хозяевами для изучаемых бактерий, тест желательно повторить на истинном растении-хозяине.

Бактериальные клетки смывают 3-мя мл физиологического раствора со скошенного агара, на котором выращивались бактерии в течение 24 ч. Полученную суспензию вводили с помощью стерильного шприца под эпидермис в мезофилл листа. Некротическая реакция выражается в почернении участка листовой пластинки в месте введения бактериальной суспензии в течение 24—28 ч. Контролем служило введение равного объема физиологического раствора.

Заражение черенков винограда, полученных методом клонального микроразмножения

Клональные черенки, выращенные на модифицированной среде Мурасиге—Скуга, заражали инъекцией (суспензией бактериального штамма) в различные участки побега и в корневую систему. Бактериальные клетки предварительно выращивали на скошенном полноценном питательном агаре в течение 24 ч при оптимальной температуре, а затем смывали 3 мл физиологического раствора. Полученную суспензию вводили в ткань растения с помощью стерильного шприца. Контролем служило введение равного объема физиологического раствора.

Изменение внешнего вида зараженного черенка по сравнению с контролем свидетельствовало о наступлении заболевания.

С целью выявления возбудителей бактериозов винограда на Апшероне пробы брались из различных фрагментов растений с подозрением на заболевание в последовательности, приведенной в табл. 1.

Таблица 1

Взятие из больных виноградников проб для выявления возбудителя

Источник выделения	№ выделенных штаммов
Ягоды, пораженные гнилью (пос. Шувелян)	32, 33, 34
Больные гроздья, покрытые серо-зеленым налетом (пос. Бильгях)	35, 36/М, 36/Ж, 36/Р
Больные междоузлия с черными пятнами и гнилью внутри стебля (пос. Бильгях)	37/М, 37/К, 38, 38/Ж
Пораженные плоды и листья (пос. Новхана)	45, 46, 47, 48

Пробы брались также из различных сортов винограда, культивируемых в культуре тканей в Институте ботаники АН Азербайджанской ССР, что и отражено в табл. 2.

Таблица 2

Выделение возбудителей бактериозов из сортов винограда, поддерживаемых в культуре тканей

Сорт винограда	№ выделенных штаммов
«Гибрид» — угловатая пятнистость листьев	39/С, 39/Т
«Баян-Ширей» — пятнистость листьев	40
«Кишмиш» — угловатая пятнистость листьев	41/М, 41/Г, 43, 44
«Тебриз» — бурые пятна по центру листа	42/М, 42/Г

На следующем этапе работы была проведена идентификация выделенных штаммов. Из больных растений в пос. Бильгях был выделен патоген *Pseudomonas seringaе* № 36/М и три штамма грамположительных бактерий, причем, видимо, все они являются сообществом паразитов, в котором паразитизм одних облегчает проникновение в растение и условия жизнедеятельности других. Из больных междоузлий в этой же местности был выделен штамм *Pseudomonas seringaе* № 38/Ж и три штамма сопутствующей микрофлоры, два из которых — 37/М и 37/К способны вызывать некроз растительных тканей и также являются паразитами.

Из пораженных растений сортов «Гибрид», «Кишмиш», «Баян-Ширей», «Тебриз» также были выделены штаммы, обозначенные нами как *Pseudomonas seringaе* № 39/С, 40, 41/М, 42/М, 44. Штаммы № 41/Г, 42/Г, 45, 46, 47, 48 предположительно идентифицированы как бактерии рода *Erwinia*. Бактерии штаммов № 32, 34 предположительно идентифицированы как *Corynebacterium*.

Наиболее распространенным и злостным патогеном винограда в литературных источниках считается *Pseudomonas seringaе*. Из больных растений в Апшеронской зоне почти повсеместно выявлялись представители данного вида. Штаммы № 36/М, 38/Ж, 39/С, 40, 41/М, 42/М, 44, идентифицированные нами как *Pseudomonas seringaе*, были грамотрицательные, не образовывали ацетон, имели оксидативный путь сбраживания глюкозы, восстанавливали нитраты, являлись каталазоположительными, штаммы *Pseudomonas seringaе* № 36/М и 38/Ж в отличие от других представителей данного вида не обладали протеолитической активностью.

Штаммы, идентифицированные нами как *Pseudomonas seringaе*, обладали рядом свойств, позволяющих характеризовать их как патогены (табл. 3).

Как следует из табл. 3 ни один из штаммов не обладал пекталитической активностью, бактерии всех штаммов мацерировали растительный каллюс и ткань картофельных дисков, практически все они в той или иной степени обладали целлюлолитической активностью. Клетки всех штаммов вызывали некроз бобов, используемых в качестве неспецифических хозяев, а также становились причиной гибели черенков са-

мого винограда. Клетки *Pseudomonas seringaе* № 39/С и 40 продуцировали также и фитоксичные соединения.

Таким образом, нами впервые, судя по литературным источникам, было выявлено несколько разновидностей *Pseudomonas seringaе* из больных растений на территории Азербайджана.

Таблица 3

Факторы патогенности штаммов *Pseudomonas seringaе*

Характеристика теста	№ штаммов						
	36/М	38/Ж	40	41/М	42/М	44	39/С
Мацерация каллюса винограда	+	+	+	+	+	+	+
Мацерация каллюса яблока	+	+	+	+	+	+	+
Целлюлолитическая активность	±	±	+	+	+	+	+
Пекталитическая активность	—	—	—	—	—	—	—
Образование фитотоксических соединений	—	—	+	—	—	—	+
Некроз тканей бобов							
Vicia faba	+	+	+	+	+	+	+
Заражение черенков винограда, полученных методом клонального анализа	+	+	+	+	+	+	+

Искусственно заражая черенки винограда путем впрыскивания в их ткани суспензии клеток испытуемых штаммов, мы изучали течение и особенности развития заболевания, длительность латентного периода и причины гибели растения-хозяина.

Так, *Pseudomonas seringaе* № 36/М вызывал гниение корней опытного растения, разрушение хлорофилла и потемнение листьев с образованием краевой пятнистости; *Pseudomonas seringaе* № 38/Ж вызывал гниение всего побега; паразитизм *Pseudomonas seringaе* № 39/с приводил к усыханию и скручиванию верхних листьев побега и пожелтению его нижних частей *Pseudomonas seringaе* № 40 вызывал пожелтение верхушки побега и гниение его корневой системы, пятнистость листьев; *Pseudomonas seringaе* № 41/М становился причиной гниения побега и прогрессирующей пятнистости листьев, приводящей к потемнению всей листовой пластины; *Pseudomonas seringaе* № 42/М, кроме пятнистости листьев, приводил к потемнению агаризованной среды, на которой выращивались черенки. Интересными оказались результаты инфицирования растения клетками штамма *Pseudomonas seringaе* № 44, так как после заражения на листьях появлялась угловатая пятнистость, а затем весь побег становился совершенно сухим. Зараженные растения погибали на 7—11-й день, в то время как контрольные растения сохраняли отличную жизнеспособность в течение всего эксперимента.

Таким образом, изучаемый паразит во всех имеющихся у нас разновидностях способен поражать виноградники и тем самым приносить экономический ущерб. Кроме того, выделенные штаммы являются специфическими для Азербайджана и выделены здесь впервые. Анализируя источники выделения патогена следует заметить, что он присутствует повсеместно на территории Апшерона как в самих виноградниках, так и в культуре тканей, полученной из местных сортов.

В связи с оригинальностью штаммов интерес представляют изучение механизма их патогенеза, выяснение корреляции между присутствием в клетках патогенов экстрахромосомальной ДНК и наличием факторов патогенности, а также разработка такого быстрого и абсолютно надежного метода массовой диагностики заболеваемости растений, как иммуоферментный анализ. Создание подобного диагностикума и является нашей ближайшей задачей.

Литература

1. Дементьева М. И. Фитопатология. М.: Колос, 1977.
2. Жизнь растений. Т. 1. М.: Просвещение, 1974.
3. Сафаров Ш., Абузарли З., Кязимов Ш. // Фитопатогенные бактерии. Киев: Наукова думка, 1975. С. 317.
4. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования/Под ред. М. О. Биргер. М.: Медицина. 1973. С. 22—27.
5. Шманенкова Т. И. // Фитопатогенные бактерии. Киев: Наукова думка, 1986. С. 328.
6. Шпаар Д., Клейнхемпель Г., Мюллер Д., Науманн К. Бактериозы культурных растений. М.: Колос, 1980.
7. Stanier R. V., Palleroni N. S., Doudoroff M. «The aer Pseudomonades: a taxonomic study», J. Gen. Microbiol., v 43, p. 159, 1966.

А. Н. Сэмэдов, М. И. Могилевская, Т. Н. Гаракезов,
С. Р. Худавердиева, Л. Э. Элиев

АБШЕРОН ЭРАЗИСИНДЭ ҮЗҮМҮН БАКТЕРИОЗ ТӨРЭДИЧИЛЭРИНИН АШКАР ОЛУНМАСЫ

Апарылан тэдгигатлар нәтижесиндә Абшеронда кениш јайылан во чохлу мигдарда интисадијјата зәрәр вуран үзүмүн хәсталиктөрәдичисини— *Pseudomonas seringaе*, бактеријаларыны илк дәфә ашкар етмәк во онлары ајрмаг мүмкүн олмушдур. Хәстә биткилардән ајрылмыш бактерија штаммларынын физиоложи-биокимјови хусусијјәтләри өјрәнилмиш, бактеријалар аләминдә онларын јери мүәјјәнләшдирилмишдир. Үзүмлүкләрдә хәсталијин кетмәси шәкли клонал микробөлүмә методу илә алынмыш калјус во үзүм чубугларында апарылмышдур.

УДК: 577.150.3

Э. С. ДЖАФАРОВ, Л. А. АЛИЕВ

ВЛИЯНИЕ ИОННОГЕННЫХ ДЕТЕРГЕНТОВ НА СТРУКТУРУ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА ЧЕЛОВЕКА. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ ТРЕТИЕВОЙ МЕТКИ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

С целью выяснения влияния как анионных, так и катионных детергентов на структуру сывороточного альбумина человека (САЧ) в работе, используя новый метод, было более подробно исследовано взаимодействие этого белка с додецилсульфатом натрия (ДДС) и цетилтриметиламмонием бромидом (ЦТАБ) при их разных концентрациях.

Показано, что: 1) катионный детергент по сравнению с анионным обладает более высоким возмущающим действием, 2) отсутствует заметная концентрационная зависимость влияния детергентов на структуру белка, 3) отсутствуют конформационные изменения при комплексообразовании обезжиренного белка с ДДС.

Результаты исследования подтвердили предположение о структуре САЧ, согласно которому С-концевая часть молекулы упакована менее плотно, чем его N-концевая часть.

Как известно, влияние детергентов на структуру разных белков существенно отличается. При этом некоторые белки (например, пепсин и папаин [9]) сопротивляются действию детергентов, некоторые под влиянием детергентов стабилизируют свою структуру (особенно неспиральные белки), образуя упорядоченные конформации [7], а структура некоторых белков при этом в результате изменения внутримолекулярных сил, ответственных за поддержание вторичной и третичной структур белков, до значительной степени может разрушаться [10].

Накопленные до сегодняшнего дня данные показывают, что сывороточный альбумин (СА) относится к числу белков, меняющих свою структуру под влиянием разных детергентов [10]. Однако авторы работы [13] предполагают, что разрушающая способность детергентов проявляется только при их определенных концентрациях. Так, во многих случаях детергенты при низких концентрациях могут стабилизировать нативную структуру СА, в то время как при их высоких концентрациях происходит дестабилизация, вызывающая развертывание структуры белка. Следует отметить, что денатурирующее воздействие детергентов при высоких концентрациях этими авторами было предложено в связи с необходимостью объяснить кооперативное увеличение числа связывающих мест на молекуле белка увеличением концентрации детергентов.

В работе, используя новый метод, позволяющий определить стерическую доступность аминокислотных остатков, делается попытка более подробно исследовать взаимодействие СА с анионным детергентом — додецилсульфатом натрия (ДДС) и катионным детергентом — цетилтриметиламмонием бромидом (ЦТАБ). Выбор этих лигандов связан с тем, что они проявляют сильное сродство к альбумину и, кроме

того, обладают большой денатурирующей способностью по отношению к разным белкам.

В работе использовали сывороточный альбумин человека (САЧ) фирмы „Stgmn“ (Англия), содержание жирных кислот — около 2 моль на моль белка, САЧ, свободный от жирных кислот, фирмы „Sigma“, ДДС фирмы „Sigma“, ЦТАБ фирмы „Serva“ (ФРГ).

Чистота препаратов белка (отсутствие γ -глобулинов, димеров и более тяжелых форм этого белка) контролировали на колонке с сефадексом G-150.

Для получения комплексов ДДС с САЧ использовали данные по связыванию работы [14]. По изотерме связывания определяли исходные концентрации ДДС, соответствующие комплексам с молярными соотношениями детергент/белок, равными $\nu = 5$ (более низкая концентрация) и $\nu = 100$ (более высокая концентрация). Эти концентрации были равны $7,5 \times 10^{-4}$ и $1,5 \times 10^{-2}$ моль/л для $\nu = 5$ и $\nu = 100$ соответственно. Так как в литературе нет данных по связыванию ЦТАБ, его комплексы с белком получали при исходных концентрациях, таких же, как ДДС, удовлетворяющих молярным соотношениям $\nu = 5$ и $\nu = 100$.

Приготовленные 1%-ные водные растворы белка с детергентами выдерживали в течение 20 ч (время, достаточное для установления равновесия [12]), а затем 2 мл раствора замораживанием наносили на стенку реактора в виде тонкой пленки и получали меченые комплексы аналогично меченым белкам (методика получения меченого белка и соответствующая аппаратура описаны в работе [1]).

Очистку меченого белка от детергентов, тритиевой воды и лабильного трития проводили на колонках с сефадексом G-25 „fine“.

Для определения локализации тритиевой метки в аминокислотных остатках белка облученные и освобожденные от детергентов и лабильного трития образцы белка гидролизировали по стандартной методике ($5,7 \text{ M-HCl}$, 106°C , 24 с) до свободных аминокислот и затем гидролизаты анализировали на аминокислотном анализаторе, модель 835 фирмы „Hitachi“ (Япония). Далее производили сбор фракций элюата, нашедшего из анализатора, и определяли радиоактивности каждой фракции. Из сопоставления хроматограмм и гистограмм определяли удельные радиоактивности аминокислотных остатков. Радиоактивность образцов измеряли на жидкостном сцинтилляционном счетчике „Intertechnique“ (Франция). В качестве сцинтилляционной жидкости использовали „Unisolve 100“ (Koch—Labors).

Исследование процессов денатурации нативной структуры белков, вызываемых изменением окружающей среды или связыванием разных лигандов, важно тем, что на этом пути открывается возможность получения информации не только о механизме свертывания полипептидной цепи молекулы, в результате которого образуется характерная структура, ответственная за большинство биологических и химических функций белка, но и о ее пространственной структуре. В этом плане не менее важным являются структурные изменения, происходящие в белке под воздействием разных длинноцепочечных ионных детергентов.

В ранних работах [2] мы показали достаточно высокую информативность метода тритиевой метки как инструмента исследования структуры белка в нативном состоянии. Существование взаимосвязи

между стерической доступностью аминокислотных остатков и их удельной радиоактивностью дает основание использовать метод и для изучения конформационных изменений в белке, которые могут быть зафиксированы по изменению доступности остатков.

Как видно из таблиц 1—3, в которых представлены данные по распределению тритиевой метки для комплексов альбумина с ДДС и ЦТАБ, при связывании детергентов действительно меняются удельные радиоактивности (доступности) ряда аминокислотных остатков.

Анализ таблиц позволяет выделить следующие моменты: 1) отсутствие больших изменений доступности остатков при взаимодействии с обоими детергентами; 2) отсутствие заметной концентрационной зависимости влияния детергентов на структуру белка; 3) более высокое возмущающее действие катионного детергента по сравнению с анионным и 4) отсутствие конформационных изменений при комплексообразовании обезжиренного белка с ДДС.

Отсутствие заметных конформационных изменений при связывании небольшого количества ($\nu < 10$ моль/М) молекул детергентов достаточно надежно установлено многими физико-химическими методами и полностью согласуются с нашими результатами. Однако известно, что связывание небольшого числа молекул ДДС (< 10 моль/М) приводит к увеличению стабильности СА к денатурирующим воздействиям [8]. Как видно из табл. 1, доступности остатков для комплекса с 5 молями ДДС (колонка 3) почти не отличаются от нативного состояния; исключения составляют Asx, Ser, Gty и Tyr, доступность которых увеличивается. Из экспериментов с обезжиренным белком известно, что увеличение стабильности белка является следствием компактизации его структуры [3]. Здесь же молекула не только не делается более компактной, но и слегка увеличивает свою доступную поверхность.

Таблица 1

Значения удельных радиоактивностей САЧ в присутствии ДДС

Вид аминокислотного остатка	J_N	$J_{д. 5}$	$J_{д. 100}$
Lys	2,1±0,4	1,6±0,2	1,6±0,1
His	4,8±1,6	7,0±0,7	5,3±0,7
Arg	4,2±0,9	5,3±1,1	6,9±1,1
Asx	0,3±0,1	1,2±0,2	1,2±0,2
Glx	0,7±0,3	0,5±0,1	0,4±0,1
Thr	2,6±0,7	2,7±0,5	4,2±1,4
Ser	0,7±0,1	1,7±0,5	2,3±0,1
Tyr	2,8±1,1	5,0±1,4	5,3±1,0
Gly	1,1±0,3	3,4±0,2	2,6±0,4
Pro	4,0±0,6	5,7±0,1	4,4±1,0
Ala	4,4±0,9	6,0±0,3	5,7±1,3
Val	5,6±1,8	4,5±0,8	5,1±0,4
Ile	11,0±3,3	10,8±1,4	12,9±1,8
Leu	10,0±1,4	8,0±0,8	3,6±0,3
Phe	4,3±0,7	4,8±1,1	4,6±0,4

Примечание: J_N — значения удельных радиоактивностей в нативном состоянии САЧ; $J_{д. 5}$ — те же величины для комплексов САЧ с ДДС при $\nu = 5$; $J_{д. 100}$ — те же величины для комплексов САЧ с ДДС при $\nu = 100$.

Объяснить эти результаты можно в предположении, что первые молекулы ДДС связываются именно в тех участках молекулы СА, которые наименее плотно упакованы и наименее стабильны.

Напомним, что исследование доступной поверхности молекулы САЧ в нативной форме позволило нам прийти к выводу о наличии в структуре участков с различной плотностью внутримолекулярной упаковки [2]. В упомянутой работе нам удалось показать, что рыхлоупакованные участки структуры образуют «полости» («щели» или «карманы» гидрофобного характера. По всей вероятности, в полостях стабильность структуры обеспечивается длиннодействующими гидрофобными взаимодействиями, что вполне согласуется с гидрофобным характером таких участков, тогда как более короткодействующие дисперсионные взаимодействия на таких расстояниях не реализуются. Наличие рыхлоупакованных районов в глобуле СА обуславливает избыточный свободный объем молекулы, который, в свою очередь, приводит к повышенной внутримолекулярной подвижности этого белка. Можно предположить поэтому, что именно эти гидрофобные участки являются местами связывания гидрофобных лигандов, поскольку, согласно современным представлениям, внутримолекулярная подвижность является непременным условием проявления способности связывания лигандов белковой молекулой [6]. Таким образом, внедрение углеводородного «хвоста» лиганда в такой участок, с одной стороны, привело бы к образованию дополнительных контактов, стабилизирующих этот участок (гидрофобная часть молекулы детергента могла бы играть при этом роль «сшивки» между «стенками» полости). С другой стороны, уменьшение свободного объема в участке связывания может привести к уменьшению внутримолекулярной подвижности его (и молекулы к денатурирующим воздействиям. Исследование водородного обмена [4] показало, что при связывании 10 молекул ДДС в альбумине уменьшается число быстро обменивающихся протонов и увеличивается число необменивающихся. Авторы этой работы предполагают, что этот эффект связан либо с компактизацией глобулы в результате связывания, либо с уменьшением ее внутримолекулярной подвижности. По-видимому, результаты нашего исследования заставляют отдать предпочтение второму объяснению.

Интересно отметить, что описанный здесь механизм увеличения стабильности глобулы в результате изменения ее динамического поведения без существенного изменения положения аминокислотных остатков является экспериментальным подтверждением идеи Купера о связи между конформационными изменениями и флуктуационной природой структуры белков [6]. Рассматривая молекулу белка как термодинамически малую систему, неотъемлемым свойством которой является флуктуация структуры, Купер предположил, что конформация белка является усреднением по времени и числу из большого ряда конформационных состояний, различающихся по геометрии, энергии и т. д. В присутствии связанного лиганда некоторые из этих состояний могут стать возможными из-за стереохимических затруднений, другие, более редкие для свободного белка, могут стабилизироваться в комплексе с лигандом. В этом смысле лиганд не индуцирует конформационное изменение, а стабилизирует ранее менее вероятные серии конформаций.

В предлагаемой нами модели влияние ДДС (при малых ν) на конформацию молекулы СА остается непонятным небольшое увеличение доступности ряда остатков. Возможно, это увеличение связано с небольшим раскрытием районов, соседних с местами связывания в результате «сшивания» последних углеводородной цепью иона ДДС.

Особого внимания заслуживают результаты эксперимента с обезжиренным белком (табл. 2). Поскольку жирная кислота и ДДС имеют одноименно заряженные полярные «головки», вследствие чего они могут иметь одни и те же места связывания, можно было бы ожидать, что связывание ДДС обезжиренным белком будет иметь эффект, аналогичный связыванию жирных кислот, — переход в более компактное состояние. Однако, как видно из табл. 2, доступности остатков при связывании остаются почти неизменными. Это, по-видимому, означает, что места связывания жирных кислот и ДДС различны. Интересно, что ДДС, дифильная природа которого выражена более сильно, чем у молекулы жирной кислоты, не только не конкурирует с ними за места связывания, но и не занимает мест, освободившихся при обезжиривании. Возможно, это связано с увеличением отрицательного заряда на входе в канал при удалении из него молекулы жирной кислоты (доступность Asx при обезжиривании возрастает в 8 раз [3]).

Таблица 2

Значения удельных радиоактивностей обезжиренного САЧ в присутствии ДДС

Вид аминокислотного остатка	$J_{обезж.}$	$J_{Д^*5}$	$J_{Д^*100}$
Lys	1,5±0,1	2,2±0,2	2,3±0,4
His	5,0±0,6	5,5±0,7	5,7±1,0
Arg	4,2±0,4	6,1±1,8	5,7±1,0
Asx	2,4±0,5	1,4±0,1	1,4±0,5
Glx	1,3±0,4	1,1±0,1	0,9±0,1
Thr	4,0±0,9	3,8±0,3	3,5±0,1
Ser	2,9±0,4	2,7±0,2	2,5±0,6
Tyr	4,4±1,0	3,8±0,4	5,7±0,9
Gly	5,3±0,7	3,3±0,2	2,7±0,6
Pro	8,8±0,8	9,9±1,7	8,8±1,4
Ala	6,2±0,7	7,6±2,0	9,1±0,7
Val	6,9±0,6	2,6±0,1	2,6±0,3
Ile	19,5±2,1	8,9±0,5	12,8±3,1
Leu	9,4±2,3	7,6±1,1	10,6±2,2
Phe	5,6±1,0	4,8±0,8	11,0±4,0

Примечание: $J_{обезж.}$ — значения удельных радиоактивностей обезжиренного САЧ; $J_{Д^*5}$ — те же величины для комплексов обезжиренного САЧ с ДДС при $\nu = 5$; $J_{Д^*100}$ — те же величины для комплексов обезжиренного САЧ с ДДС при $\nu = 100$.

Здесь уместно заметить, что наиболее сильное место связывания жирных кислот локализовано в центре III домена, расположенного в С-концевой части молекулы [5]. Поскольку этот домен положительно заряжен (+2), в отличие от I(-9) и II(-8) доменов [11], можно предположить, что именно в этом домене и связываются ионы ДДС, что приводит к увеличению стабильности молекулы СА. Это тем более логично, что С-концевая часть является, по мнению большинства ав-

торов, наименее плотно упакованной и наименее устойчивой, по сравнению с другими частями молекулы. Однако места связывания жирных кислот и ДДС различны, хотя и находятся близко друг к другу.

Действие катионного детергента на СА выражено гораздо более сильно как по масштабу изменений, так и по числу остатков (табл. 3). Как видно из табл. 3, при взаимодействии с ЦТАБ увеличивается доступность Asx, Gl^e, Ser, Gly, Pro, Ile. Из литературы известно, что СА по отношению к катионным детергентам обладает гораздо меньшим сродством, чем к анионным. Поэтому можно было бы ожидать, что и изменения структуры белка будут в случае ЦТАБ меньшими. Объяснить полученные результаты можно; предположив, что молекулы ЦТАБ при связывании внедряются в более плотные участки глобулы, вызывая тем самым смещения в положении многих остатков. Действительно, поскольку ионы ЦТАБ имеют положительный заряд, то и естественно предположить, что места их связывания будут сосредоточены в отрицательно заряженных I и II доменах, которые, как мы уже отмечали, являются более плотно упакованными, чем С-концевая часть молекулы СА. Внедрение углеводородной цепи иона ЦТАБ в плотно упакованные районы неизбежно должно привести к раздвижению аминокислотных остатков и увеличению их доступности.

Таблица 3

Значения удельных радиоактивностей САЧ в присутствии ЦТАБ

Вид аминокислотного остатка	J_N	$J_{ц.5}$	$J_{ц.100}$
Lys	2,1±0,4	2,7±0,6	2,5±0,9
His	4,8±1,6	4,3±0,1	7,2±0,4
Arg	4,2±0,9	4,7±0,1	4,9±1,0
Asx	0,3±0,1	2,0±0,4	1,7±0,1
Glx	0,7±0,3	1,4±0,5	0,9±0,1
Thr	2,6±0,7	4,9±1,1	3,6±1,3
Ser	0,7±0,1	2,4±0,5	2,3±0,1
Tyr	2,8±1,1	5,0±2,0	6,6±1,0
Gly	1,1±0,3	4,3±1,0	4,7±1,4
Pro	4,0±0,6	9,7±0,6	9,2±2,9
Ala	4,4±0,9	6,8±0,4	5,1±2,0
Val	5,6±1,8	3,9±0,1	3,8±1,0
Ile	11,0±3,3	27,8±7,5	23,8±3,1
Leu	10,0±1,4	7,5±0,4	7,6±2,6
Phe	4,3±0,7	6,2±1,7	10,2±1,8

Примечание: J_N — значения удельных радиоактивностей в нативном состоянии САЧ; $J_{ц.5}$ — те же величины для комплексов САЧ с ЦТАБ при $\nu = 5$; $J_{ц.100}$ — те же величины для комплексов САЧ с ЦТАБ при $\nu = 100$.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют заключить, что молекула СА анизотропна не только в отношении распределения зарядов, но и в отношении распределения плотности в доменах. Другими словами, согласно предложенной нами модели III С-концевой домен молекулы СА упакован более рыхло, чем I и II домены.

Завершая обсуждение влияния детергентов на структуру СА, необходимо отметить, что отсутствие сильной концентрационной зависимости не согласуется со значительным увеличением гидродинамических

параметров белка при высоких концентрациях ($\nu = 100$) детергентов [13]. По всей вероятности, увеличение гидродинамических параметров, скорее всего, связано с изменением формы молекулы белка, а не со смещением положения аминокислотных остатков. Не исключено, что это связано также со специфическими особенностями метода триптической метки, на результаты которого в подобных случаях может оказывать влияние эффект экранировки остатков массивными углеводородными частями связанных лигандов.

Литература

1. Джафаров Э. С., Алиев Л. А., Волинская А. В., Румянцев Ю. М., Шишков А. В. // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1984, № 5, С. 112—116.
2. Джафаров Э. С., Алиев Л. А., Скрипки Ю. А., Волинская А. В., Шишков А. В., Гольдманский В. И. // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1985, № 3, С. 102—110.
3. Джафаров Э. С.: Дис. ... канд. биол. наук. М.: 1986.
4. Benson E. S. and Hallaway B. E. — J. Biol. Chem., 1970, vol. 245, p. 4144—4149.
5. Brown J. R. — In: Albumin structure, function and uses, Oxford: Pergamon Press, 1977, p. 27—52.
6. Cooper A. — Sci. Prog., 1980, vol. 66, p. 473—497.
7. Jirgenson B. — Arch. Biochem. Biophys., 1962, vol. 96, p. 321—326.
8. Markus G., Love R. L., Wissler F. C. — J. Biol. Chem., 1964, vol. 239, p. 1357—1361.
9. Nelson C. A. — J. Biol. Chem., 1971, vol. 246, p. 3895—3901.
10. Oakes J. and Cafe M. C. — J. Biochem., 1973, vol. 36, p. 559—563.
11. Peters T., Jr. — Adv. Protein Chem., 1985, vol. 37, p. 161—245.
12. Ray A., Reynolds J. A., Polet H., Steinhardt J. — Biochemistry, 1966, vol. 5, p. 2606—2616.
13. Reynolds J. A., Herbert S., Steinhardt J. — Biochemistry, 1968, vol. 7, p. 1357—1361.
14. Reynolds J. A., Herbert S., Polet H., Steinhardt J. — Biochemistry, 1967, vol. 6, p. 937—947.

Э. С. Чафаров, Л. Э. Әлиев

ИОНОКЕН ДЕТЕРКЕНТЛЭРИН ИНСАН ЗЭРДАБЫ АЛБУМИНИН ФАЗА ГУРУЛУШУНА ТЭ'СИРИНИ ТРИТУИУЛА НИШАНЛАМА МЕТОДУ ИЛӘ ТӘДГИГИ

Мәғаләдә һәм анион, һәм дә катион детергентлэрин инсан зәрдабы албуминин фазә гурулушуна тә'сирини өйрәнмәк мәғсәди илә јени методдан истифадә едәрәк бу зүлалын мүхтәлиф концентрасијаларда көтүрүлмүш додесилсулфат натриум ва сепил-триметиламмоний бромидлә гаршылыгы тә'сирини даһа әтрафлы нәзәрден кечирилмишдир.

Көстәриллишидир ки, катион детергент анионла мүғәјисәдә даһа бөјүк дағымта тә'сиринә маликдир, детергентлэрин зүлалын фазә гурулушуна тә'сирини онларын концентрасијасындан чоһ аз асылдыр, додесилсулфат натриум јардан тәмизләнмиш албуминла комплекс әмәлә көтирәндә зүлалын гурулушунда һеч бир конформасија дәјишкәнлији баш вермир.

Тәдгигатын нәтичәләри албуминин фазә гурулушу һаггында индијә гәдәр мә'лум олан фәзијәни, јә'ни бу зүлал молекулуни С—сонлугунун онун N—сонлугуна нисбәтән аз сыллыға малик олдуғунун доғрулуғуну бир даһа сүбүт етди.

УДК: 63182+63183+63185

А. Н. ГЮЛЬАХМЕДОВ, А. И. МАМЕДОВ, О. К. МАМЕДОВ,
Р. Г. МАМЕДОВ

ПЕРЛИТ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ КОРКООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Статья посвящена весьма актуальному вопросу — эффективному использованию земельных ресурсов, повышению плодородия почв и получению на этой основе максимальных урожаев путем внесения в почву пористых вулканических пород типа перлита.

Еще в 1959 г. А. Н. Гюльахмедовым и А. И. Мамедовым [1] на основании проведенных лабораторных опытов были сделаны предварительные выводы о том, что перлит оказывает положительное действие на рост и развитие растений и улучшает водоудерживающие способности тяжелых почв.

Учитывая актуальность данного вопроса Институтом геологии совместно с Институтом почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР в творческом содружестве в более широком масштабе в течение ряда лет проводилась исследовательская работа о возможности использования перлита с целью коренного улучшения плодородия тяжелых коркующихся почв.

Для успешного решения данной проблемы необходимо было провести комплексное изучение перлитов месторождений Закавказья [2, 3]. Выполнялись следующие виды работ: геологические, петролого-геохимические и физико-химические. Были проведены лабораторные и вегетационные опыты; установлено оптимальное соотношение вспученного перлита и различных доз микроэлементов; была проведена также работа по изучению влияния вспученного перлита на водно-физические свойства почв, в частности водопрочность, микро- и макроагрегатность, влагоемкость, а также аккумуляцию солнечной энергии и особенно установление характера снижения коркообразования. Главным показателем свойств перлита и ему подобных вулканических стекол является способность вспучиваться при соответствующих температурах [2—5]. Исследования показали, что для данной цели коэффициент вспучивания перлита должен быть в пределах — 10.

Для проведения опытов использован вспученный перлит из месторождений Азербайджанской ССР и Армянской ССР. Вегетационные и лабораторные опыты проводились с хлопчатником и озимой пшеницей на тяжелой почве из Уджарского опорного пункта Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР.

Сероземно-луговые почвы опорного пункта института, площадью 23 га, где проводились наши полевые исследования, расположены в центральной части Ширванской равнины и характеризуются серозем-

по-луговыми орошаемыми почвами. Они имеют тяжелый механический состав, содержание гумуса в 0—20, 20—40 см слое составляет 1,2; 2,3%, азота 0,1; 0,2%, C:N — 6,5, 7,0 соответственно.

Питательными веществами эти почвы бедны и отзывчивы к минеральным и органическим удобрениям. Сероземно-луговые почвы сформированы на делювиально-аллювиальных глинистых отложениях Ширванской степи. Рельеф — равнина. Луговой процесс доминирует над степным и почвенным профилем, периодически и постоянно капиллярно увлажняется грунтовой водой.

Была принята единая методика опытов, где строго соблюдались требования методики полевых опытов: однородность почвы, одинаковые предшественники, ровный рельеф и т. д. Аналитические работы проводились по следующей методике: микроэлементы — валовые формы — по Лейве—Ринькису и методом спектрального анализа, подвижные формы — по Гюльбахмедову, общий азот — по Кьелькалю—Иодльбауэру, азот легкогидролизуемый — по Тюрину—Кононовой, pH — потенциометрически.

Характерной особенностью сероземно-луговых почв является наличие карбонатов, распределение которых по профилю неравномерное и их содержание колеблется от 13,0 до 17,0%. Сумма поглощенных оснований на глубине 50 см составляет 26—28 м/экв.

Результаты лабораторных исследований показали, что внесение вспученного перлита в почву оказывает весьма благоприятное действие на развитие растений [1]. Это связано со способностью вспученного перлита адсорбировать значительное количество жидкости до 70%. Отмечены: полная влагоемкость вспученного гранулированного перлита — 63,9, не вспученного порошкообразного — 29,7, и обеспечение растения постепенно доступной для них водой и микроэлементами в вегетационный период. С целью выявления свойств вспученного перлита на насыщение микроэлементами растений были проведены вегетационные опыты с хлопчатником в течение 1981—1982 гг.

Результаты проведенных вегетационных опытов с внесением вспученного перлита без обогащения и с обогащением микроэлементами показали, что обогащенный перлит способствует поглощению растениями значительного количества микроэлементов: марганца, меди, цинка, молибдена. При этом по другим микроэлементам ощутимых показателей не наблюдалось.

Учитывая вышесказанное, был заложен вегетационный опыт в схему которого были включены следующие варианты: почва без удобрений, затем на фоне удобрений вносили вспученный перлит в двух различных дозах. В последующем на фоне минеральных удобрений вносили вспученный перлит, насыщенный микроэлементами, для обеспечения растений в процессе вегетационного периода подвижными формами микроэлементов: марганца, меди, цинка, кобальта и молибдена.

Задачей данной работы было изучение влияния вспученного перлита на содержание микроэлементов в пахотном слое почвы, тяжелой по механическому составу. Еще в 1971 г. на сероземно-луговой почве Уджарского опорного пункта были заложены полевые опыты с внесением различных доз вспученного перлита из расчета от 5 до 20 м³/га. Для анализов из опытного участка периодически отбирались почвенные образцы из пахотного слоя, в которых методом спектрального

анализа было определено содержание валовых форм 17 элементов: свинца, хрома, титана, марганца, кобальта, никеля, ванадия, меди, цинка, молибдена, бериллия, кремния, алюминия, иттербия, циркония, бария и стронция.

Наиболее высокое содержание валовой формы элементов отмечается из группы железа — титана, количество его колеблется от 99,0 до 163,0 мг/кг почвы. Далее следует марганец, количество которого колеблется в пределах от 640,0 до 1515 мкг/кг почвы; из этой группы отмечается также высокое содержание и железа. Из петрогенных элементов отмечается высокое содержание алюминия, кальция, стронция и калия, количество которых превышает 10 000 мг/кг почвы. Из всех определенных в этой почве микроэлементов наименьшее содержание свинца — от 8,3 до 17,3 и иттербия — от 0,27 до 0,79 мг/кг почвы.

Как известно, содержание валовых форм питательных элементов в почвах является показателем естественного (потенциального) плодородия, поэтому можно предсказать возможный коэффициент перехода из валовых форм в подвижные и рассчитать примерное количество их доступных форм для растений.

Для установления оптимальных соотношений вспученного перлита и различных доз микроэлементов, а также изменения степени подвижности микроэлементов под влиянием вспученного перлита в 1978 г. были начаты поисковые работы. Наряду с лабораторными опытами заложены вегетационные.

Вегетационные опыты с пшеницей и хлопчатником были проведены в сосудах емкостью по 15 кг почвы, повторность трехкратная. Вспученный перлит, предварительно насыщенный раствором микроэлементов, был внесен в почву путем перемешивания его с верхним пахотным слоем в сосудах.

Микроэлементы в водном растворе вносили из расчета 1 кг/га действующего начала. Полив опытов проводили водопроводной водой с рыхлением почвы в сосудах через каждые 2 дня. Как фон в каждый сосуд внесено по 100 г сложносмешанного удобрения, содержащего азот 8,0, фосфор — 19,5 и калий — 48,0%. Удобрения были внесены в два срока, 50% в первую подкормку и 50% во вторую.

В течение вегетационного периода были проведены фенологические наблюдения и биометрические измерения: рост растений, количество проростков, количество бутонов, колосков и др.

Результаты фенологических наблюдений и биометрических измерений показали высокую эффективность внесения вспученного перлита в почву. Вес коробочек хлопчатника в вариантах с внесением вспученного перлита был выше, чем в контроле. Максимальный эффект получен в варианте, где вспученный перлит, насыщенный микроэлементами, вносился из расчета 10 м³/га, при этом увеличение в весе коробочек было на 45% больше, чем в контрольном варианте (почва+фон NRK), а увеличение веса листьев также превышало контрольный вариант.

Появление всходов хлопчатника, а также количество цветков на растениях в вариантах с внесением вспученного перлита превышает их количество по сравнению с контрольным вариантом.

Результаты вегетационных опытов показали, что вспученный перлит совместно с микроэлементами оказывает положительное действие на рост и увеличение всей надземной массы хлопчатника. Увеличение

веса надземной массы хлопчатника по сравнению с контрольным вариантом (фон) было значительное и составило 47% (таблица).

Действие и последствие вспученного перлита на урожай хлопчатника на тяжелых сероземно-луговых почвах Уджарского района

Варианты	Первый год действия			Последствие, ср. за 3 г.		
	урожай	прибавка		урожай	прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Фон (//РК)—конт.	15,0	—	—	16,2	—	—
Фон+5м ³ /га вс. п.	16,4	1,4	10,6	18,5	2,3	14,1
Фон+5м ³ /га невр. п.	15,4	0,4	2,6	17,2	1,0	6,1
Фон+10м ³ /га вс. п.	17,3	2,3	15,3	18,9	2,7	16,6
Фон+10м ³ /га невр. п.	16,2	1,2	8,0	17,8	1,6	9,8
Фон+20м ³ /га вс. п.	18,5	3,5	24,3	19,4	3,2	19,7
Фон+20м ³ /га невр. п.	16,8	1,8	12,0	18,0	1,8	11,1

Результаты вегетационного опыта с озимой пшеницей показали, что внесение вспученного и невспученного перлита в тяжелую по механическому составу почву оказывает положительное действие на рост и развитие, общий вес озимой пшеницы (измерения проводились через 2 мес после появления всходов). Наилучшее действие на увеличение веса зерна оказало внесение вспученного перлита в почву из расчета 10 м³/га (см. таблицу). Необходимо отметить, что внесение перлита в почву способствовало лучшей перезимовке растений, так, например, из 10 растений сохранилось 6—7, в то время как в контрольном варианте, куда не вносили перлит, количество перезимовавших растений было 3—4 (см. таблицу). Это явление можно объяснить высокими теплоизоляционными свойствами вспученного перлита, созданием воздушной прослойки у корневой системы растений, а также регулированием водно-воздушного режима. Таким образом, создаются возможности использования вспученного перлита в северных регионах. Внесение перлита оказало также положительное действие на урожай пшеницы, в частности, во всех вариантах, где был внесен вспученный перлит, получена прибавка урожая колосков и зерен. Наибольший эффект получен в варианте, где перлит был внесен из расчета 10 м³/га (см. таблицу).

Таким образом, как показали результаты вегетационного опыта, внесение вспученного перлита в почву, тяжелую по механическому составу оказывает положительное действие на рост, развитие и урожай пшеницы (озимой).

Сравнение эффективности невспученного перлита со вспученным также показало более высокую эффективность вспученного перлита, где прибавка общего веса растений составляет от 12 до 28% в то время как внесение невспученного перлита увеличило общий вес растений от 8 до 12%. Вес зерен от внесения вспученного перлита повысился от 18 до 65%, а от невспученного от 12 до 32% по сравнению с контролем.

Полевые опыты. С целью установления оптимальных доз и улучшения физических свойств сероземно-луговых почв (тяжелого) механического состава Ширванской степи, а также действия перлита

(вспученного и невспученного) на рост, развитие и урожай хлопчатника, в 1980—1982 гг. был проведен полевой опыт на опытном участке Уджарского опорного пункта Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР.

Размер делянки в опыте составлял 20 м² (4×50), повторность пятикратная. Между каждой делянкой было оставлено в торцах по 1 м, защитное расстояние между рядами составляло 0,6 м. Перлит вносили в почву под перепахку до посева семян хлопчатника.

В период вегетации растений были проведены фенологические наблюдения над растениями. Измерение роста растений показало, что внесение вспученного перлита оказало лучшее действие на развитие хлопчатника по сравнению с действием невспученного перлита.

Результаты полевого опыта показали, что вспученный перлит оказывает положительное действие на урожай хлопка-сырца. Так, наиболее высокий эффект был получен в варианте, где вспученный перлит был внесен в почву из расчета 20 м³ и при этом прибавка урожая хлопка-сырца составила 3,5 ц/га, или 24,3% по сравнению с контролем (см. таблицу).

Максимальный эффект от внесения невспученного перлита был получен в варианте, где было внесено 40 м³/га, при этом прибавка составила 2,0 ц/га, или 13,3% по сравнению с контролем. По эффективности на урожай хлопчатника вспученный перлит (прибавка колеблется от 1,4 до 3,5 ц/га) значительно превосходит эффективность невспученного перлита (прибавка от 0,4 до 2,0 ц/га).

Для изучения последствия перлита на урожай хлопчатника на сероземно-луговой почве нами были продолжены полевые опыты с перлитом на том же участке, где впервые был внесен перлит.

Фенологические и биометрические измерения, а также данные по сбору урожая дали возможность сделать выводы об эффективности последствия перлита на рост и развитие хлопчатника. Биометрические измерения, проведенные в течение трех лет (1980—1981 и 1982) на опытном участке Уджарского опорного пункта на сероземно-луговой почве (тяжелого механического состава), показали высокую эффективность последствия внесенного в почву вспученного перлита.

Количество бутонов на кустах хлопчатника там, где был внесен перлит, было на 17% выше, чем на растениях контрольного варианта.

Сбор урожая с опытного участка показал высокую эффективность перлита на второй, третий и четвертый год его действия.

Последствие перлита было примерно на таком же уровне, как и в первый год действия.

В частности, наиболее высокое последствие перлита в среднем за три года было там, где он был внесен в дозе 20 м³/га и где прибавка урожая составила 3,2 ц/га, или 19,7% по сравнению с контролем (см. таблицу). Внесение вспученного перлита в среднем за три года дало прибавку урожая хлопка-сырца от 2,3 до 3,2 ц/га, или 14,1—19,7%, и если учесть то, что перлит будет вноситься один раз в 4—5 лет, то полученные результаты дают возможность сделать вывод о его высокой рентабельности.

Выводы

1. На основании полевых и лабораторных исследований установлено, что наиболее непригодным сырьем из вулканических пород по тех-

нологическим требованиям для применения в сельском хозяйстве являются пористые разновидности перлитов Качалдагского месторождения Азербайджана и Арагатского Армении.

2. Установлено значительное улучшение агрофизических свойств тяжелой сероземно-луговой почвы при внесении оптимальной дозы вспученного перлита (10—20 м³/га) и повышение урожайности сельскохозяйственных культур (хлопчатника, пшеницы и др.).

3. Установлено, что внесение вспученного перлита в почву, обогащенную микроудобрениями, способствует значительному накоплению марганца, меди, молибдена и цинка в растениях.

4. Вспученный перлит способствует обогащению пахотного слоя тяжелых почв подвижными формами микроэлементов: марганца, меди, цинка и др.

5. Внесение вспученного перлита в различных дозах (от 5,0 до 20,0 м³/га) в почву с первого же года оказывает положительное действие на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы и хлопчатника. Наиболее экономичным является его внесение в количестве от 5,0 до 20,0 м³/га. Прибавка урожая пшеницы колеблется от 14 до 24%, а хлопчатника до 28,0% по сравнению с контролем.

6. Полевыми опытами установлено, что при внесении вспученного перлита в количестве 20 м³/га в сероземно-луговые почвы повышается урожайность хлопка-сырца на 28,0% по сравнению с контролем.

7. Выявлено, что внесенный в почву вспученный перлит оказывает положительное действие на урожайность сельскохозяйственных культур как в первые, так и в последующие 3 года.

Литература

1. Гюльяхмедов А. Н., Мамедов А. И. О возможности применения перлита в сельском хозяйстве//Докл. АН АзССР, 1959. Т. XV. № 6.
2. Кашкай М. А., Мамедов А. И. Перлиты и обсидианы Азербайджана//Докл. АН АзССР, 1956. Т. XII. № 6.
3. Кашкай М. А., Мамедов А. И. Перлиты, обсидианы и пехштейны и их минералого-петрографические и физико-химические особенности. Изд-во АН АзССР, 1961.
4. Мамедов А. И., Алиев А. Г. Оптимальный режим вспучивания перлитов и обсидианов Кельбаджарского месторождения//Строительные материалы, 1958. № 7.
5. Мамедов А. И. Кайнозойский магматический комплекс центральной части Малого Кавказа и связанные с ними кислые вулканические стекла: Автореф. дис. ...д-ра геол.-геогр. наук. Баку, 1971.

Ә. Н. Күләхмедов, А. И. Мәммедов, О. Г. Мәммедов, Р. Һ. Мәммедов

ПЕРЛИТ ТОРПАҒЫН ГАЈСАҒ БАҒЛАМАҒ ПРОСЕСИНИ АЗАЛДАН ВӘ КӘНД ТӘСӘРРУФАТЫ БИТКИЛӘРИНИН МӘҢСУЛДАРЛЫҒЫНЫ АРТЫРАН АМИЛДИР

Бир нечә ил мүддәтиндә лабораторија вә чөл шәраитиндә апарылан комплекс тәдқиғатлар нәтиҗәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, јандырылмыш перлит өз һәмминн дәфәләрлә артырағ агыр механики тәркибли торпағларын агрофизики хассәләринн јакшылашдырыр.

Белә ки, јандырылмыш перлит торпағларын су сутумуну артырыр, гајсағ әмәләкәләр просесиннн гаршысыны адыр, һәмми, чәкнинн азалдыр, мөсамәлији артыр.

Нәтиҗәдә јандырылмыш перлит кәнд тәсәрруфаты биткиләриннн јакшы инкишаф етмәсинә вә јүксәк мәнсул вермәсинә шәраит јарадыр.

УДК 631.47

Н. М. РЗАЕВ, М. А. ШЫХОВ, Б. Б. ЗАХИДОВА

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ МУГАНСКОЙ СТЕПИ В СЕВООБОРОТЕ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Установлено, что содержание и запасы гумуса в пахотном слое под сельскохозяйственными культурами при севообороте значительно уступают целинным сероземно-луговым почвам, тогда как в метровом слое его запасы преобладают под люцерной, особенно на третьем году возделывания. Выявлено, что трансформация органического вещества в почве наиболее интенсивно протекает под культурой хлопчатника, чем под ячменем.

Содержание, профильное распределение и запасы гумуса, его фракционно-групповой состав как показатели обеспеченности почв органическим веществом определяют ее гумусное состояние, изучению которого посвящен ряд научно-исследовательских работ [1—3, 5—9, 11].

Изучение и разработка приемов регулирования содержания и состава гумуса в почвах с целью повышения их плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур, имеет важное теоретическое и практическое значение, которое, особенно в условиях орошения, остаются все еще недостаточно изученными.

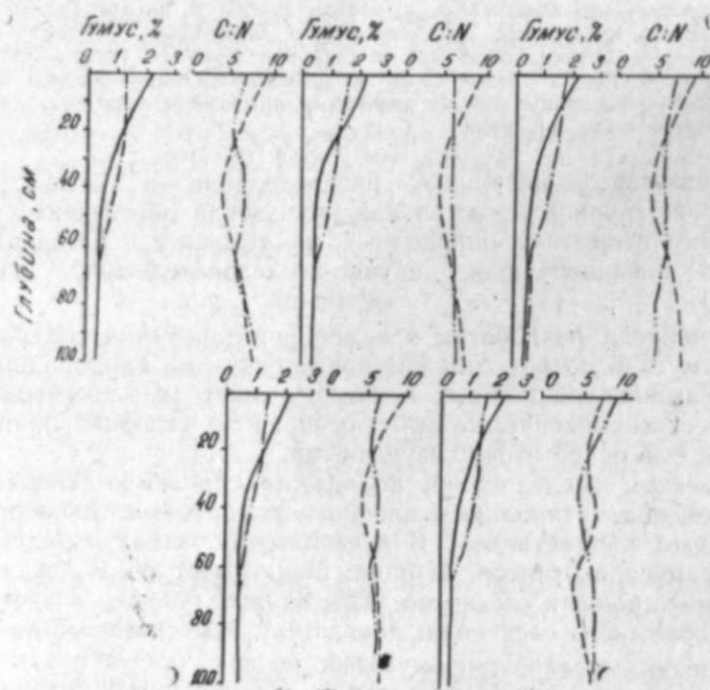
Объектом исследований послужили сероземно-луговые почвы — целинные, под пятипольным хлопково-люцерновым севооборотом и под бессменным хлопчатником. В почвенных образцах определяли: содержание гумуса по методу Тюрина; общий азот по Кельдалю; групповой и фракционный состав по [12]; запасы гумуса и азота по [10] с учетом объемного веса почв; показатели гумусного состояния по [4].

В целинных сероземно-луговых почвах, сформированных под полупустынной полынно-эфемеровою и эфемеровою растительностью, ассоциациями накапливается незначительная растительная масса. Весной в течение короткого промежутка времени при бурной деятельности микроорганизмов наряду с новообразованием гумусовых веществ одновременно идет интенсивная минерализация растительных остатков. В последующий продолжительный период летнего иссушения новообразованные гумусовые кислоты подвергаются глубокому химическому окислению и распаду, в результате чего содержание гумуса в этих почвах незначительное.

Характерной особенностью целинных сероземно-луговых почв по распределению гумуса является резкое уменьшение его содержания вниз по профилю. Исследования показывают, что содержание гумуса в метровом слое почвы изменяется от 0,29 до 2,05%, а общего азота от 0,025 до 0,125%. Наибольшее количество гумуса отмечается в верхнем слое почв (рисунок).

В отличие от целины гумус в профиле окультуренных почв распределяется более равномерно, о чем свидетельствуют кривые распределения гумуса, приведенные на рисунке. Такое явление в условиях орошаемого земледелия вполне закономерно. Обогащенность гумуса азотом более высокая в пахотном (0—20 см) слое окультуренных почв, что отчетливо видно на рисунке.

Поскольку гумус определяет потенциальное плодородие почв и ее энергетический потенциал, показатель запасов во многих случаях так же важен, как и процентное содержание гумуса. Запасы гумуса в верхнем слое целинных почв составляют 50,02 т/га, азота — 3,29 т/га, тогда как в метровом слое эти показатели соответственно составили 115,7 и 10,65 т/га.



Профильное распределение гумуса и обогащенность его азотом в сероземно-луговой почве в севообороте:

а — целина; б — монокультура хлопчатника; в — люцерна II год; г — люцерна III год возделывания после хлопчатника; д — хлопчатник III год; е — ячмень III год по пласту люцерны

Анализ полученных данных показывает, что в севообороте по люцерной второго года наблюдается увеличение запасов гумуса метровом слое на 10 т/га, под люцерной же третьего года пользования этот показатель достигает 18,3 т/га. Однако следует отметить, что несмотря на это в верхнем (0—20 см) слое почв наибольшее количество гумуса отмечается на целинном участке, так как люцерна в силу своих биологических особенностей способна накапливать в почве огромное количество (100—140 ц/га) корневых остатков [1], распределяющих в основном в 20—60 см слое, а на целине корневая масса растительных

сообществ приурочена к 0—20 см слою. По мере увеличения содержания гумуса увеличивается и количество общего азота под люцерной, достигая максимального содержания под люцерной третьего года пользования 13,27 т/га.

После распашки люцерны под культурой хлопчатника органическое вещество почв интенсивно разлагается, благодаря многократной обработке и орошению. Анализы полученных данных показывают, что наиболее значительное уменьшение запасов гумуса происходит под хлопчатником третьего года по пласту люцерны составляя 9,6 т/га в пахотном и 28,0 т/га в метровом слое почв. С уменьшением гумуса снижаются и запасы общего азота.

Проведенные исследования показывают, что под различными сельскохозяйственными культурами трансформация органического вещества протекает неодинаково. В почве из-под культуры ячменя третьего года по пласту люцерны снижение органического вещества происходит медленнее по сравнению с почвой из-под хлопчатника аналогичного возраста. Если в почвах хлопчатником третьего года по пласту люцерны запасы гумуса в слое 0—100 см составляют 106,0 т/га, то этот показатель под ячменем третьего года равен 117,1 т/га.

Под влиянием культур хлопково-люцерного севооборота изменяется не только содержание гумуса в почве, но и его фракционно-групповой состав, который является качественным показателем гумуса и одним из важнейших элементов гумусного состояния почв.

Анализы показывают, что при хлопково-люцерном севообороте, по сравнению с целинными почвами, наблюдается увеличение содержания подвижной фракции гуминовых кислот (фракция 1) под культурой люцерны, особенно на третьем году возделывания. Однако под культурами ячменя и хлопчатника по пласту люцерны содержание этой фракции уменьшается и в нижних слоях почв отсутствует вообще (табл. 1).

В составе гумуса среди фракций гуминовых кислот основное место занимает менее подвижная фракция, связанная с кальцием (фракция 2), которая при бессменной культуре хлопчатника несколько уменьшается, по сравнению с целинными почвами, тогда как под люцерной наблюдается увеличение его содержания.

Следует отметить, что при окультуривании почв изменяется не только фракционный но и групповой состав гумуса. Исследования показывают, что под культурой люцерны преобладает сумма фракций гуминовых кислот, которая вниз по профилю почв последовательно уменьшается, тогда как сумма фракций фульвокислот увеличивается. Тип гумуса в этих почвах является фульватно-гуматным в верхних и гуматно-фульватным в более нижних слоях (см. табл. 1).

В последние годы все более широкое применение в научных исследованиях и при решении ряда практических задач находит система показателей гумусного состояния почв, разработанная [4]. Эта система включает в себя такие показатели, как содержание и запасы гумуса и азота, обогащенность гумуса азотом, степень гумификации органического вещества и тип гумуса, содержание подвижных гуминовых кислот и гуматов кальция и др.

Исследования показывают, что содержание и запас гумуса в пахотном слое окультуренных почв характеризуются очень низким уровнем обеспеченности, а в метровом слое низким уровнем, за исключени-

Фракционно-групповой состав гумуса сероземно-луговой почвы в севообороте (С %, от общего углерода почв)

Культура севооборота	Глубина, см	Общий углерод почвы, %	Фракции ГК			га	Фракции ФК			С _{ГК}		Негидролизуемый остаток	
			1	2	3		1	2	3	сумма	С _{фк}		
													сумма
Целина	0-20	1,19	3,9	10,9	5,4	20,7	2,7	4,7	7,5	3,6	18,5	1,12	60,8
	20-40	0,72	3,7	8,0	6,2	17,9	2,7	4,3	6,1	3,2	16,3	1,10	65,8
	40-60	0,36	2,1	6,8	6,7	15,6	3,1	5,2	8,7	5,3	22,3	0,7	62,1
Монокультура хлопчатника	0-20	0,26	2,1	6,4	5,8	14,3	3,7	5,7	8,5	5,9	23,8	0,6	61,9
	20-40	0,17	1,7	4,1	6,9	12,7	3,9	4,9	7,6	4,8	21,2	0,6	66,1
	40-60	0,73	2,7	7,5	6,3	16,5	3,2	2,8	3,3	3,3	13,2	1,25	70,3
Люцерна по пласту хлопчатника	0-20	0,64	3,6	8,4	5,2	17,2	3,2	2,8	7,5	3,7	17,2	1,00	65,6
	20-40	0,44	1,4	4,4	9,6	15,4	4,5	5,4	8,3	3,8	22,0	0,70	62,6
	40-60	0,23	—	5,2	8,5	13,7	4,6	5,0	5,9	4,0	19,5	0,70	66,8
Люцерна по пласту хлопчатника	0-20	0,18	—	4,6	7,9	12,5	5,2	6,2	4,9	4,5	20,8	0,60	66,7
	20-40	0,93	3,9	11,2	7,6	22,7	3,6	5,4	5,1	6,1	20,2	1,12	57,1
	40-60	0,76	4,2	10,5	6,8	21,5	3,9	5,7	5,5	6,4	21,5	1,0	57,0
Люцерна по пласту люцерны	0-20	0,68	3,9	9,4	7,6	20,9	5,7	6,9	9,7	7,5	29,8	0,7	49,3
	20-40	0,29	4,5	5,4	7,8	17,7	5,8	4,7	7,5	7,3	25,3	0,7	57,0
	40-60	0,23	5,2	4,0	6,7	15,9	6,2	5,2	7,2	7,9	26,5	0,6	57,6
Хлопчатник III года по пласту люцерны	0-20	1,05	4,7	12,1	7,9	24,7	4,3	4,9	6,3	6,0	21,5	1,15	53,8
	20-40	0,84	4,9	10,6	7,0	22,5	4,5	5,2	8,8	6,5	25,0	0,90	52,5
	40-60	0,67	5,5	7,8	6,5	19,8	6,2	6,1	5,2	7,2	24,7	0,80	55,5
Хлопчатник III года по пласту люцерны	0-20	0,32	4,2	7,7	6,7	18,6	6,7	6,5	5,8	7,5	26,5	0,70	54,9
	20-40	0,23	4,7	5,5	5,2	15,4	6,5	4,9	2,5	8,1	22,0	0,70	62,6
	40-60	0,82	3,0	10,2	7,3	20,5	2,5	3,7	4,0	4,0	17,1	1,20	62,4
Хлопчатник III года по пласту люцерны	0-20	0,75	3,0	10,7	8,0	21,7	2,7	4,3	4,9	7,2	18,8	1,15	59,5
	20-40	0,52	1,7	11,3	4,5	17,5	3,6	4,7	4,2	4,2	12,5	0,70	57,5
	40-60	0,20	—	11,7	3,9	15,0	4,7	6,2	5,5	5,5	30,0	0,50	55,0
Ячмень по пласту люцерны	0-20	0,17	—	12,9	2,1	15,6	3,9	5,1	4,3	12,7	26,0	0,60	58,4
	20-40	0,91	3,2	11,5	6,5	21,2	2,1	2,9	8,1	5,3	18,4	1,15	60,4
	40-60	0,73	3,5	11,1	6,9	21,5	2,3	3,1	6,1	5,0	16,5	1,30	62,0
Ячмень по пласту люцерны	0-20	0,65	1,9	10,2	5,7	17,8	3,9	5,6	10,2	5,7	25,4	0,70	56,8
	20-40	0,23	1,7	9,8	5,0	16,5	4,7	5,2	7,2	6,4	23,5	0,70	60,0
	40-60	0,20	—	9,2	5,0	14,2	5,2	7,3	8,0	9,9	28,4	0,50	57,4

Показатели гумусного состояния сероземно-луговой почвы в севообороте

Культура севооборота	Содержание гумуса, %	Обогащение гумуса азотом, С:N	Запас гумуса, т/га		Степень гумификации органического вещества. $C_{ГК} : C_{общ} \times 100$	Тип гумуса, $C_{ГК}/C_{фк}$	Содержание фракций ГК, % от их суммы			Негидролизуемый остаток, %
			0-20	0-100			ГК-1	ГК-2	ГК-3	
			оценки	оценки			оценки	оценки	оценки	
Целина	2,05	68	50,0	115,7	20,7	1,12	18,8	52,6	26,1	60,8
	низкое	среднее	очень низкий	низкий	средняя	фульватно-гуматный	очень низкое	среднее	высокое	высокий
Монокультура хлопчатника	1,26	5,7	30,7	95,7	16,5	1,25	16,4	45,4	38,2	70,3
	очень низкое	высокое	очень низкий	очень низкий	слабая	фульватно-гуматный	очень низкое	среднее	высокое	высокий
Люцерна II года по пласту хлопчатника	1,60	6,8	39,0	125,2	22,7	1,12	17,2	49,3	33,5	57,1
	очень низкое	высокое	очень низкий	низкий	средняя	фульватно-гуматный	очень низкое	среднее	высокое	средний
Люцерна III года по пласту хлопчатника	1,81	7,1	44,2	134,0	24,7	1,15	19,0	50,0	31,9	53,8
	очень низкое	высокое	очень низкий	низкий	средняя	фульватно-гуматный	очень низкое	среднее	высокое	средний
Хлопчатник III года по пласту люцерны	1,42	6,6	34,6	106,0	20,5	1,12	14,6	35,6	49,8	62,4
	очень низкое	высокое	очень низкий	низкий	средняя	фульватно-гуматный	очень низкое	низкое	высокое	высокий
Ячмень III года по пласту люцерны	1,57	7,3	38,3	117,1	21,2	1,15	15,1	54,2	30,7	60,4
	очень низкое	высокое	очень низкий	низкий	средняя	фульватно-гуматный	очень низкое	среднее	высокое	высокий

ём почв под монокультурой хлопчатника (табл. 2). Обогащенность гумуса азотом в окультуренных почвах по сравнению с целинной высокая. Степень гумификации органического вещества, кроме почв под монокультурой хлопчатника, средняя, а под культурой люцерны ее уровень несколько возрастает, тип гумуса под всеми культурами севооборота является гуматно-фульватным. Неподвижная фракция гуминовых кислот высокая, особенно под культурой хлопчатника, тогда как подвижная фракция характеризуется очень низким уровнем.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Установлено, что содержание и запас гумуса в пахотном слое под сельскохозяйственными культурами при севообороте значительно уступают целинным почвам, тогда как в метровом слое его запасы преобладают под культурой люцерны.

Введение в севооборот хлопково-люцернового севооборота значительно улучшает гумусное состояние сероземно-луговых почв Муганской степи и способствует улучшению его качественного состава.

Литература

1. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л., 1980. 288 с.
2. Бирюкова О. Н., Орлов Д. С., Рейнтам Л. Ю., Мефодьева Л. Н. Влияние сельскохозяйственного использования на гумусное состояние и некоторых свойств бурых псевдоподзолистых почв//Агрохимия, 1986, № 2. С. 71—76.
3. Гришина Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. МГУ, 1986. С. 243.
4. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Систематика показателей гумусного состояния почв. В кн.: Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978.
5. Кауричев И. С., Лыков А. М. Проблемы гумуса пахотных почв при интенсивном земледелии//Почвоведение, 1979, № 12. С. 5—15.
6. Кононова М. М. Органическое вещество и плодородие почвы//Почвоведение, 1984. С. 6—20.
7. Лыков А. М. Современное состояние и пути улучшения гумусового баланса пахотных почв Нечерноземной зоны РСФСР//Изв. ТСХА, № 5. С. 65—70.
8. Лыков А. М., Черников В. А., Боничан Б. П. Оценка гумуса почв по характеристике его лабильной части//Изв. ТСХА, 1981. Вып. 5. С. 65—70.
9. Орлов Д. С., Барановская В. А., Окоделова А. А. Органическое вещество степных почв Поволжья и процессы его трансформации при орошении//Почвоведение, 1987, № 10. С. 65—79.
10. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса, МГУ, 1981. С. 271.
11. Орлов Д. С., Нафталиев Э. Х., Баломирзоев М. А., Магомедов К. К. Гумус основных почв Дагестана//Почвоведение, 1986, № 3. С. 39—48.
12. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука, 1980. С. 271.

Н. М. Рзаев, М. Э. Шыхов, Б. Б. Заидова

МУГАН ДУЗУНУН БОЗ-ЧЭМЭН ТОРПАГЛАРЫНДА НӨВБЭЛИ ЭКИН АЛТЫНДА ГУМУСУН ВЭЗИЛЖАТИ

Тэдигатлар нәтижәсиндә мо'лум олмушдур ки, хам боз-чәмән торпаглара нисбәтән мөдәни торпагланын экин гатында гумусун мигдары вә еһтијаты хејли аша-гыдыр, ләкин јонча алтында гумусун бир метрлик дәрриликдә еһтијаты хејли јүксәк-дир. Гумусун мигдарынын дәјишилмәси илә јанашы онун тәркибиндә дә мөјјән дәји-шикләкләр баш верир. Белә ки, хам торпага нисбәтән һәрәкәтли фраксияларын миг-дары јонча алтында, һәрәкәтсиз фраксия илә памбыг алтында үстүндүк тәшкил едир. Әјрәнилиши торпагларда гумус фульватлы-һуматлы үзвү бирләшмәләр типинә аиддир.

УДК 631.4

Г. Ш. МАМЕДОВ, А. Г. ВЕЛИЕВ, Г. М. ГАДЖИЕВ

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ С ПОЗИЦИИ РЕЛЬЕФА

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

В статье описываются принципы составления почвенной карты с учетом пластики рельефа по топографическим картам различного масштаба.

Проведен сравнительный анализ почвенных карт, составленных обычным традиционным способом и методом пластики.

XXVII съезд КПСС поставил перед учеными страны задачи рационального пользования земельными ресурсами. В связи с этим необходимы новые, более совершенные, научные материалы по оценке сельскохозяйственного и мелиоративного состояния земель, их использование в перспективе. К числу таких материалов относятся и более детальные почвенные карты, на основе которых составляются бонитировочные и другие необходимые сельскохозяйственные карты.

При оценке почвенного покрова и составлении бонитировочных карт отдельных районов республики часто приходится сталкиваться с трудностями. Не во всех почвенных картах учтены те элементы почвенного покрова, которые необходимы для современного развития сельскохозяйственного производства. В конечном итоге, при оценке почв получаются ошибочные баллы бонитета данной почвы, а это приводит к неправильной оценке почвенного покрова.

Одним из основных элементов почвенного покрова является рельеф местности, без учета которого нельзя правильно и объективно составить картографические материалы по сельскохозяйственному использованию. Поэтому является необходимым составление карты пластики рельефа.

Под пластикой рельефа местности следует понимать основные геоморфологические элементы поверхности суши, которые выявляются при детальном анализе топографических карт и аэрокосмических снимков.

Карта пластики рельефа используется при составлении почвенных, геоботанических, пастбищных, литологических, солевых и других карт, для разработки схем землеустройства административных районов, зональных систем земледелия, проектирования рекультивации земель, классификация земель, а также при решении некоторых фундаментальных вопросов почвоведения. Способ изображения пластики рельефа основывается на выделении на топографических картах двух важнейших форм рельефа — понижении и повышении, совокупности которых составляют бассейны разных порядков.

Впервые широко применил метод пластики рельефа В. Р. Волобуев [3], который позволил выявить на почвенных картах области формирования, транзиты и аккумуляции солей. Рекомендуются В. Р. Во-

лобуевым метод был внедрен в практику картирования в Институте АзГипроводхоз в 1960-х годах П. С. Паниным и С. С. Аристовым. Далее в современном виде вопрос пластики рельефа был разработан сотрудниками лаборатории аридных почв Института почвоведения и фотосинтеза АН СССР под руководством И. Н. Степанова, на основе которого составлены методические рекомендации [1, 5, 9—12].

В последние годы вновь учеными республики составлены карты пластики рельефа отдельных территорий Азербайджана [2, 6, 7].

В 1985 г. была составлена карта основных элементов пластики рельефа Азербайджанской ССР в лаборатории агроэкологии и бонитировки почв Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР в масштабе 1:200 000 [8], на основе которой составлена карта пластики рельефа [4].

Для рисовки пластики рельефа предлагаются топографические основы в масштабах 1:500 000, 1:300 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:250 000, 1:10 000. Для проектировки некоторых трудноподдающихся расшифровке листов необходимо использовать аэро- и космические фотоснимки.

При составлении карты пластики рельефа были использованы имеющиеся методические рекомендации [1, 5, 9, 10].

Все работы выполняются простым карандашом на топокарте различного масштаба, а затем переносятся на кальку и закрепляются черной тушью.

Составление карт выполняется поэтапно.

Первый этап — ознакомление с топографической основой и нахождение на ней конечных понижений (самые низкие точки) и окружающих их водоразделов (рис. 1). Эти операции позволяют определить направление и характер водосборных бассейнов.



Рис. 1. Отображение рельефа горизонталями на топографической карте. Водоразделы — сплошные линии, тальвеги — пунктирные линии

На втором этапе на карте проводятся основные и второстепенные водоразделы, которые позволяют четко отделить друг от друга бассейны разных потоков.

На третьем этапе, учитывая изменения направления уклона местности, по изгибам горизонталей проводятся линии — морфоизографы (рис. 2). Морфоизографы — это непересекающиеся линии, представляющие собой видимые границы между положительными и отрицательными формами рельефа. Выделенные контуры форм рельефа называются морфографами. Морфографы разделяют участки с разным рисунком рельефа. Равнинные безводные массивы различаются по характеру расчленения территории, поэтому на таких местах пластика рельефа позволит выделить долины бездействующих водотоков. При рисовке пластики равнинного рельефа морфоизографы проводятся по внешним выступам скатов.



Рис. 2. Нанесение морфоизограф (показаны точками) на топографическую карту



Рис. 3. Отображение на карте контуров пластики рельефа (повышения заштрихованы, понижения не заштрихованы)

лобуевым метод был внедрен в практику картирования в Институте АзГипроводхоз в 1960-х годах П. С. Паниным и С. С. Аристовым. Далее в современном виде вопрос пластики рельефа был разработан сотрудниками лаборатории аридных почв Института почвоведения и фотосинтеза АН СССР под руководством И. Н. Степанова, на основе которого составлены методические рекомендации [1, 5, 9—12].

В последние годы вновь учеными республики составлены карты пластики рельефа отдельных территорий Азербайджана [2, 6, 7].

В 1985 г. была составлена карта основных элементов пластики рельефа Азербайджанской ССР в лаборатории агроэкологии и бонитировки почв Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР в масштабе 1:200 000 [8], на основе которой составлена карта пластики рельефа [4].

Для рисовки пластики рельефа предлагаются топографические основы в масштабах 1:500 000, 1:300 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:250 000, 1:10 000. Для проектировки некоторых трудноподдающихся расшифровке листов необходимо использовать аэро- и космические фотоснимки.

При составлении карты пластики рельефа были использованы имеющиеся методические рекомендации [1, 5, 9, 10].

Все работы выполняются простым карандашом на топокарте различного масштаба, а затем переносятся на кальку и закрепляются черной тушью.

Составление карт выполняется поэтапно.

Первый этап — ознакомление с топографической основой и нахождение на ней конечных понижений (самые низкие точки) и окружающих их водоразделов (рис. 1). Эти операции позволяют определить направление и характер водосборных бассейнов.



Рис. 1. Отображение рельефа горизонталями на топографической карте. Водоразделы — сплошные линии, тальвеги — пунктирные линии

На втором этапе на карте проводятся основные и второстепенные водоразделы, которые позволяют четко отделить друг от друга бассейны разных потоков.

На третьем этапе, учитывая изменения направления уклона местности, по изгибам горизонталей проводятся линии — морфоизографы (рис. 2). Морфоизографы — это непересекающиеся линии, представляющие собой видимые границы между положительными и отрицательными формами рельефа. Выделенные контуры форм рельефа называются морфографами. Морфографы разделяют участки с разным рисунком рельефа. Равнинные безводные массивы различаются по характеру расчленения территории, поэтому на таких местах пластика рельефа позволит выделить долины бездействующих водотоков. При рисовке пластики равнинного рельефа морфоизографы проводятся по внешним выступам скатов.



Рис. 2. Нанесение морфоизограф (показаны точками) на топографическую карту



Рис. 3. Отображение на карте контуров пластики рельефа (повышения заштрихованы, понижения не заштрихованы)

Способ рисовки пластики рельефа И. Н. Степанов и др. [1, 10, 11] называют бассейновым. Этот способ картирования позволит легко подсчитать площади водосборных бассейнов, четко выявить повышенные части рельефа, направления стоков, движение солей и т. д.

На четвертом этапе контуры пластики рельефа переносятся с топоосновы на кальку и размножаются. Затем на карте понижения заштриховываются или закрашиваются зеленым цветом, а повышения — коричневым (рис. 3). Этим четко обозначаются направления уклонов местности, потоков, границы бассейнов разного порядка, места аккумуляции и т. д.

На законченной карте пластики рельефа необходимо по повышениям и понижениям дать цветовые отметки или штриховку, позволяющие различать перепады абсолютных высот или уклонов.

Следует отметить, что при проведении морфоизографы необходимо также учитывать как дополнительные горизонты границы водоемов, контуры солончаков, береговые валы озер и в качестве вспомогательной информации использовать изгибы дорог, каналов, арыков, точки абсолютных высот и т. д.

При составлении карты пластики рельефа особое внимание необходимо уделять космо- и аэроснимкам. Они необходимы для более точного оконтуривания динамичных форм рельефа и ландшафта.

Карта пластики рельефа для нас — почвоведов является основой при проведении полевых картографических работ, при составлении специальных карт (почвенно-эрозионной, мелиоративной, бонитировочной и т. д.).

Мы коротко изложили метод составления карты пластики рельефа. А как составляются почвенные карты с учетом пластики рельефа и чем отличаются от обычного применяемого метода?

На карте пластики рельефа очень четко отображаются элементарные единицы, почвенные комбинации, сочетания и другие составные части почвенного покрова. А в составленных обычным методом почвенных картах неточно отображаются детальные части почвенного покрова. На этих картах заложение разрезов и опробование почвенных названий не всегда ведется по закону вертикальной зональности. Поэтому очень часто приходится два отличающихся один от другого типа или подтипа почв объединить под одним названием. На таких картах генезис, эволюция, экология почв, распространенных, допустим, в пониженных и повышенных частях рельефа, показываются одинаково. На крупномасштабных картах (1:50 000, 1:25 000, 1:10 000) это совершенно недопустимо.

Для сравнения даем фрагмент двух почвенных карт, составленных обычным традиционным способом и методом пластики рельефа (рис. 4 А, Б).

Как видно из рис. 4Б, почвенный покров в повышенных и пониженных частях рельефа резко отличается друг от друга. Соотношения засоленности, гумуса, механического состава соответственно меняются, поднимаясь снизу вверх. В то же время эта закономерность повторяется на долинах рек, оврагах и в других формах рельефа. На составленных обычным традиционным способом картах не всегда отражаются эти закономерности. На таких картах трудно выделить направление стока, расположение конусов выноса, движение солей, аккумуляцию потоков и т. д.

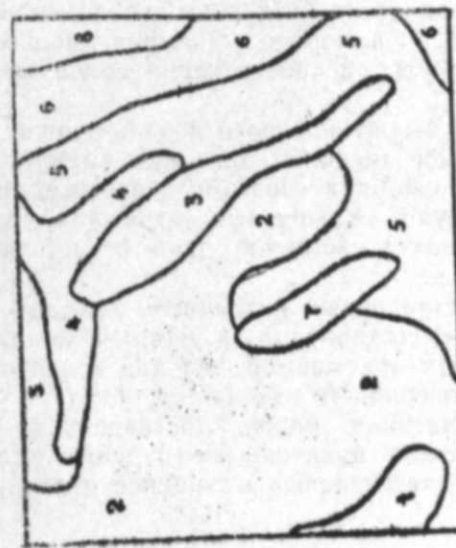


Рис. 4. А — фрагмент почвенной карты, составленной традиционным методом:
 1 — горно-луговые торфянистые и примитивные; 2 — горно-луговые дерновые; 3 — горно-луговые черноземовидные; 4 — горно-лесные бурые; 5 — горно-лесные коричневые типичные и выщелоченные; 6 — горно-лесные коричневые карбонатные; 7 — горные черноземы маломощные карбонатные; 8 — горные темно-каштановые;
 Б — фрагмент почвенной карты, составленной с учетом пластики рельефа:
 1 — горно-луговые торфянистые; 2 — горно-луговые примитивные; 3 — горно-луговые дерновые; 4 — горно-луговые черноземовидные; 5 — горно-лесные бурые; 6 — горно-лесные коричневые выщелоченные; 7 — горно-лесные коричневые типичные; 8 — горно-лесные коричневые карбонатные; 9 — горные серо-коричневые; 10 — горные темно-каштановые; 11 — горно-луговые каштановые; 12 — каштановые; 13 — аллювиально-луговые; 14 — галечниковые русла рек

Если провести сравнительный анализ двух карт одной той же территории, составленных на одних и тех же одинаковых листах топографической основы с одинаковым масштабом (1:200 000), то увидим, что рисовка контуров резко различается.

На рис. 4А показан фрагмент почвенной карты Азербайджана, составленный обычно применяемым методом, а на рис. 4Б — фрагмент с базовыми контурами той же территории, составленной методом пластики рельефа. На верхнем рисунке не видно, в чем заключено различие структуры почвенного покрова. Тем не менее на нижнем рисунке очень наглядно выявляется принципиальное различие структурных элементов почвенного покрова. В нем видны различные формы рельефа, геометрическая симметрия в природе, отдельные формы частей рельефа соответствующих отдельным геометрическим фигурам, распределение почвенного покрова в пространстве и т. д.

На карте, составленной с учетом пластики рельефа, распространение типов и подтипов почв их генезис очень тесно связаны с рельефом. Судя по карте почвенный покров по распределению можно разделить на две группы:

1) почвы, распространение под влиянием закона вертикальной зональности;

2) почвы пониженных и повышенных территорий.

Необходимо отметить, что вторая группа почв также связана с вертикальной зональностью.

К примеру первой группы можно отнести распространение сероземов и горно-луговых почв. Сероземы распространены в более низких поясах, чем горно-луговые почвы. Аллювиальные и аллювиально-луговые почвы распространены в речных долинах и конусах выноса. Следует отметить, что генезис и экология этих почв существенно изменяются, поднимаясь снизу вверх. С помощью пластики рельефа более точно определена закономерность распространения солончаков, солодей, солонцеватости и т. д.

При корректировке типов и подтипов почв использование космо- и аэрофотоснимков имеет большое значение, так как каждый тип или подтип почв имеет различные свойства. Поэтому в процессе фотосъемки цветовые фоны соответствуют способностям отражения радиоволн отдельных почв, и в этом процессе немалую роль играет экспозиция склонов.

В результате анализа составленных различным методом карт выяснилось, что почвенная карта, составленная с учетом пластики рельефа, является более детальной и приемлемой, так как в ней отражается реальная картина земной поверхности и ее частей.

Поэтому считаем, что почвенная карта, составленная с учетом пластики рельефа, имеет большое практическое и теоретическое значение при бонитировке почвенного покрова и решении ряда других вопросов.

Литература

1. Анисимов И. Г. и др. Методика составления серии тематических среднemasштабных карт «Природно-мелиоративная и сельскохозяйственная оценка среднего региона СССР//В кн.: Оценка природно-мелиоративных условий и прогноз их изменений. Пушкино, 1977. С. 23—94.

2. Азизов К. Э., Гусейнов Г. Г. Карта пластики рельефа правой низменной части реки Куры. Баку, 1983.

3. Волобуев В. Р. Промывка засоленных почв. Баку, 1948. 150 с.

4. Волобуев В. Р., Мамедов Г. Ш. Карта пластики рельефа Азербайджанской ССР (Масштаб 1:200 000). Баку, 1985.

5. Временная методика по составлению карты пластики рельефа крупного и среднего масштаба. Пушкино, 1984. 20 с.

6. Гусейнов Г. Г. Водно-селевой баланс дренированных земель Ленкоранской Мугани: Автореф. дис... канд биол. наук. Баку, 1982. 18 с.

7. Кулиев А. Г. Вторичное засоление почв Нахичеванской АССР. Мульды и меры борьбы с ними: Автореф. дис... канд биол. наук. Баку, 1984.

8. Мамедов Г. Ш. Карта основных элементов пластики рельефа Азербайджанской ССР. Баку, 1985.

9. Мамедов Г. Ш., Гасанов Ш. Г. О методике составления почвенно-оценочной карты с учетом рельефа для ведения земельного кадастра Азербайджанской ССР//В кн.: Земельно-оценочные проблемы Сибири и Дальнего Востока. Барнаул, 1986. С. 42—43.

10. Методическое руководство по составлению карт пластики рельефа (детальных, крупно- и среднemasштабных). Фрунзе, 1985. 23 с.

11. Пейдо Л. П. Опыт составления серии карт для почвенно-мелиоративной оценки аридных территорий (на примере Туркменской ССР): автореф. дис... канд биол. наук. Баку, 1985. 14 с.

12. Степанов И. И. Принципы составления почвенной карты//В кн.: Оценка природно-мелиоративных условий и прогноз их изменений. Пушкино, 1977. С. 152—178.

Г. Ш. Маммадов, А. б. Валиев, б. М. Иачижев

РЕЛЈЕФ НОГТЕЈИ-НЭЗЭРИНДЭН ТОРПАГ ХЭРИТЭЛЭРИНИ ТЭРТИВ ОЛУМАСЫ МЕТОДИКАСЫ

Могалада јерни релјефини назара амагла торпаг харителерини тертиб едилмаси методикасында данышылар. Натичеда он'онаја кара тертиб едилмаси торпаг харитеси иле релјеф асасында тертиб едилмаси харителерини мугајисали сачијјеси ва оһамијјати верилмишдир.

УДК. 631.4.

А. А. МИКАИЛОВ

**ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ УСЛОВИЯ
МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Мелиоративные условия орошаемых земель в Кура-Араксинской низменности связаны с засолением почв. В связи с этим в перспективе для развития орошаемого земледелия необходимо тщательное изучение почвенно-мелиоративных условий отдельных территорий и качественная оценка этих земель.

С целью изучения плодородия и качественной оценки мелиорированных земель Ширванской степи, нами были выбраны «ключевые площадки» на Ширванском опытно-дренажном участке АзНИИГиМа (ШОДУ). Ширванский опытно-дренажный участок расположен в геоморфологическом отношении на периферийной части конуса выноса р. Геокчай, а в гидрогеологическом в области разгрузки грунтовых вод и является характерным для основных массивов с тяжелыми глинистыми засоленными почвами, распространенными в западной и центральной частях, а также в некоторой части Восточной Ширвани. На территории распространены сероземно-луговые почвы [3]. В административном отношении ШОДУ расположен на территории Уджарского района, у с. Карабюрк. Общая площадь территории 1040 га. Орошается из канала Казиян-арх. Минерализация оросительных вод низкая (0,46—0,48 г/л) и пока нет опасности засоления почв оросительными водами. Во время вегетации на каждый гектар с оросительными водами вносится приблизительно 9 кг азота, 8,4 кг фосфора, 31 кг калия, 78 кг гумуса и 280 кг различных солей [3].

ШОДУ характеризуется высоким исходным засолением. На участке с 1958 г. построен глубокий горизонтальный дренаж с междренными расстояниями 200, 400, 600 м, протяженностью 16 км. На фоне дренажа проводились промывки с последующим освоением промытых земель под сельскохозяйственные культуры.

По степени засоленности почвогрунтов территорию опытно-дренажного участка условно можно разделить на две части [4]. Территория открытых дрен с междренным расстоянием 600 м, характеризующаяся сравнительно меньшей засоленностью почвогрунтов; на остальной же части опытного участка почвогрунты представлены почвами с высокой степенью засоления. Почвогрунты участка, в пределах 200-метровых междренений Д-7—Д-14, характеризуются высоким исходным засолением. Исходные уровни грунтовых вод преимущественно находились на глубине 4—5 м, их минерализация колебалась от 20 до 160 г/л по плотному остатку и от 4 до 25 г/л по хлору [2].

Для проведения исследования на территории ШОДУ были выбраны отдельные «ключевые участки». Территория опытного участка отличается рядом мелиоративных особенностей. Для сравнения дает некоторые физико-химические свойства 3-х разрезов опытного участка (табл. 1). Разрез 1 (контроль) заложен на солончаке, на котором мелиоративные мероприятия не проводились: разрез 4 заложен на участке 200-метровых междренных расстояний Д-12—Д-13, который освоен разными сельскохозяйственными культурами с высоким исходным засолением, а разрез 7 на участке 400-метровых междренных расстояний Д-4—Д-5 со сравнительно низким исходным засолением характеризуется по геоморфологическому отношению «межканавной депрессией» [1].

Как видно из табл. 1, в разрезе 1 содержание гумуса низкое (0,67—1,40%) и уменьшается вниз по профилю. Запас гумуса в метровом слое составляет 143,00 т/га. В разрезе 4 гумус составляет 0,57—2,38% (запас в метровом слое 164,45 т/га), а в разрезе 7 по сравнению с контрольным и разрезом 4 содержание гумуса высокое—1,14—2,40% (запас — 270, 72 т/га). Такую картину можно наблюдать и по азоту. Азот по контрольному варианту составляет 0,014—0,126%, по разрезу 4 — 0,056—0,168%, а по разрезу 7 — 0,084—0,182%.

Почвогрунты опытного участка характеризуются слабой водопроницаемостью, замедленной водоотдачей, а также неблагоприятными водно-физическими свойствами. Характерной чертой почвогрунтов является то, что 60% всей площади занимают тяжелые, средние и легкие слоистые глины с содержанием частиц $d \leq 0,01$ мм — до 60—80% и более (см. табл. 1). Частицы размером 0,005—0,001 мм составляют 17,24—59,60%, < 0,001 мм — 13,76—46,80%, < 0,01 мм — в основном более 60—90%.

Реакция почвенной среды щелочная: рН водной суспензии в контрольном варианте составляет 8,1—8,8 по разрезам 4 и 7 — 8,1—8,3.

В табл. 2 показана степень засоленности почвогрунтов опытного участка. При сравнении степени засоленности почв видно, что в контрольном варианте она очень высокая. Плотный остаток составляет 3,39—3,60%. В метровом слое содержится 499,07 т/га легкорастворимых солей. Среди анионов преобладает SO_4^{2-} — 1,283—1,694%; HCO_3^- составляет в среднем 0,152—0,183%; Cl^- — 0,507—1,102%. Среди катионов преобладают $Na^+ + K^+$ — 0,875—1,132%; Ca^{2+} составляет 0,185—0,260%; Mg^{2+} — 0,006—0,057%.

Благодаря проведенным комплексным мелиоративным и агротехническим мероприятиям на участке разреза 4 в значительной мере уменьшилось количество солей. Вместе с тем плотный остаток составляет 1,19—1,42%. В метровом слое количество легкорастворимых солей равно 155,87 т/га. Данные проводимых анализов показывают, что по сравнению с контрольным вариантом из метрового слоя выщелачивалось 342,77 т/га легкорастворимых солей. Среди анионов преобладает SO_4^{2-} — 0,067—0,192%. Содержание HCO_3^- составляет 0,018—0,33%; Cl^- — 0,006—0,008%. Среди катионов преобладает Ca^{2+} — 0,025—0,235%; $Na^+ + K^+$ составляет 0,016—0,114%; Mg^{2+} — 0,003—0,042%.

Плотный остаток на участке разреза 7 составляет 0,200—0,546%. В метровом слое по сравнению с контрольным вариантом и разрезом 4 количество легкорастворимых солей очень низкое — 42,44 т/га. Среди анионов, также как и в контрольном варианте, в разрезе 4 преобладает

Таблица 1

Основные физико-химические свойства сероземно-луговых почв ШОДУ

№ раз- реза	Глубина, см	Гигро- скопиче- ская влага, %	Гумус, %	Азот, %	рН водный	Механический состав размер фракции, мм		
						0,005—0,001	<0,001	
P-1	0—11	7,50	1,40	0,126	8,6	24,84	44,92	78,16
	11—41	7,10	1,40	0,126	8,6	31,84	46,80	83,00
	41—68	7,24	0,67	0,070	8,6	22,84	38,08	76,40
	68—100	6,58	0,78	0,084	8,8	34,40	34,80	85,44
	100—140	6,84	0,72	0,014	8,7	35,76	35,28	85,84
P-4	0—20	4,40	2,38	0,168	8,1	27,44	30,12	66,80
	20—42	3,97	1,50	0,140	8,1	22,36	28,08	60,92
	42—68	3,09	0,62	0,112	8,2	21,08	20,20	62,04
	68—120	2,97	0,57	0,056	8,3	17,24	13,76	53,04
P-7	0—16	3,61	2,40	0,182	8,2	40,80	33,76	83,52
	16—39	3,54	2,07	0,168	8,1	39,80	30,16	84,80
	39—77	4,52	1,91	0,098	8,3	40,60	41,68	86,12
	77—111	3,62	1,47	0,098	8,1	39,84	38,04	86,28
	111—136	3,22	1,14	0,084	8,2	59,60	18,40	90,00

Таблица 2

Анализ полной водной вытяжки сероземно-луговых почв ШОДУ (%/мг-экв.)

№ раз- реза	Глубина, см	HCO ₃ '	Cl'	SO ₄ '	Сумма анионов, мг-экв.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	Сумма солей, %	Плотный остаток, %
P-1	0—11	0,152	0,507	1,694	52,27	0,225	0,015	0,915	3,508	3,440
	2,5	0,152	14,5	35,27	53,06	11,25	1,25	39,77	3,461	3,570
	41—68	0,152	0,700	1,468	58,81	0,215	0,051	0,875	3,832	3,530
	68—100	0,183	20,0	30,56	59,21	10,75	4,25	38,06	3,783	3,390
	100—140	0,152	0,892	1,480	63,21	0,260	0,006	1,042	4,031	3,600
P-4	0—20	0,033	25,5	30,81	2,18	13,0	0,50	45,31	0,153	0,142
	20—42	0,021	1,032	1,283	16,08	0,200	0,051	1,034	1,068	1,194
	42—68	0,018	29,5	26,71	18,08	10,0	4,25	44,96	1,214	1,326
	68—120	0,043	31,5	1,403	19,47	0,185	0,057	1,132	1,312	1,426
	0—16	0,037	0,008	0,067	3,42	9,25	4,75	49,21	0,220	0,200
P-7	16—39	0,037	0,24	1,39	4,32	1,25	0,25	0,68	0,286	0,330
	39—77	0,037	0,008	0,744	4,19	0,225	0,042	0,031	0,270	0,260
	77—111	0,037	0,24	1,403	5,75	11,25	3,50	1,33	0,367	0,412
	111—136	0,024	0,008	0,840	8,40	0,235	0,039	0,071	0,539	0,546
		0,40	0,025	0,096	8,40	0,220	0,042	0,114	0,067	

Таблица 3

Гипотетический состав солей сероземно-луговых почв ШОДУ

№ раз- реза	Глубина, см	Ca(HCO ₃) ₂	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	NaCl	Сумма солей, %	Сумма токсичных солей, %	Сумма неток- сичных солей, %
P-1	0-11	0,203	0,565	0,075	1,794	0,841	3,508	2,710	0,798
	11-41	0,203	0,561	0,255	1,282	1,160	3,461	2,697	0,764
	41-68	0,203	0,714	0,030	1,406	1,479	3,832	2,915	0,917
	68-100	0,243	0,476	0,255	1,098	1,711	3,783	3,064	0,719
P-4	0-20	0,203	0,459	0,265	1,257	1,827	4,031	3,369	0,662
	20-42	0,045	0,048	0,015	0,031	0,014	0,153	0,060	0,093
	42-68	0,028	-0,741	0,210	0,077	0,012	1,068	0,299	0,769
	68-120	0,024	0,775	0,195	0,202	0,014	1,214	0,411	0,803
P-7	0-16	0,057	0,728	0,210	0,340	0,010	1,312	0,560	0,752
	16-39	0,049	0,020	0,102	0,002	0,039	0,220	0,143	0,077
	39-77	0,049	0,027	0,090	0,078	0,042	0,286	0,210	0,076
	77-111	0,049	0,044	0,075	0,022	0,080	0,270	0,177	0,093
	111-136	0,032	0,160	0,165	0,078	0,077	0,367	0,240	0,127
					0,078	0,104	0,539	0,347	0,192

SO₄²⁻ — 0,0960,298%; Cl⁻ составляет 0,025—0,064%; HCO₃⁻ — 0,024—0,43%. А среди катионов преобладает Na⁺ + K⁺ — 0,015—0,067%; Mg²⁺ — 0,015—0,033% и Ca²⁺ — 0,020—0,055%.

Как видно, среди анионов на территории объекта преобладает SO₄²⁻, а среди катионов — в основном Ca²⁺. Это объясняется тем, что под влиянием промывки и орошения происходит относительное вымывание натрия хлоридов и накопление гипса. Преимущественное накопление сульфатов в зоне аэрации можно объяснить как естественно-историческим развитием территории, так длительным орошением [2].

В разрезе 4, как видно из табл. 2, в почвогрунтах содержится значительное количество легкорастворимых солей (1,19—1,42% по плотному остатку). Несмотря на это сельскохозяйственные культуры на таких сильнозасоленных почвах произрастают нормально и дают неплохой урожай. Например, в годы нашего исследования на таких сульфатно-сильнозасоленных почвах в среднем за три года получен урожай хлопчатника 14,9 ц/га, зерновые — 11,76 ц/га. Это объясняется тем, что в почвах опытного участка содержится значительное количество нетоксичных солей (табл. 3). В результате проведенных аналитических работ выявлено, что в почвах опытного участка из токсичных солей имеются Na₂SO₄, MgSO₄ и NaCl, а из нетоксичных — Ca(HCO₃)₂ и CaSO₄. Сумма токсичных солей по контрольному варианту составляет 2,297—3,369%, а сумма нетоксичных солей 0,662—0,917%, по разрезу 4 соответственно — 0,060—0,560% и 0,093—0,803%, по разрезу 7 — 0,143—0,347 и 0,076—0,192%. Из общего количества легкорастворимых солей в непромытых почвах 78—86% являются токсичными, 14—22% нетоксичными, а в промытых почвах, освоенных под сельскохозяйственными культурами, имеется 28—78% токсичных солей и 22—72% нетоксичных. Все эти вышеуказанные мероприятия являются воздействиями антропогенного фактора, который выступает основным гарантирующим фактором в деле повышения плодородия мелиорированных почв [5].

Резюмируя вышесказанное, можно прийти к такому заключению, что под влиянием длительных мелиоративных и агротехнических мероприятий почвы опытных участков в значительной степени изменились в сторону улучшения. Благодаря этим мероприятиям почвы обогащались основными питательными веществами, такими, как гумус и азот, в период освоения в значительном количестве выщелачивались вредные легкорастворимые соли из корнеобитаемого слоя почвы. Все это способствует повышению плодородия почв и тем самым урожайности хлопчатника, зерновых культур, которые при бонитировке мелиорированных почв положительно влияют на их оценочный балл.

Литература

1. Ахундов А. К. Мелиорация и сельскохозяйственное освоение засоленных земель Ширванской степи. Баку: Азернешр, 1965. 123 с. (на азерб. яз.).
2. Алимов А. К. Некоторые особенности формирования химического состава почвогрунтов и грунтовых вод Ширванской степи на примере Ширванского опытно-дренажного участка//Мелиорация засоленных земель Азербайджанской ССР. Вып. 3. М., 1977. С. 64—81.
3. Бабаев М. П. Почвы Уджарского опорного пункта//Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1981. № 6. С. 34—37.
4. Вехбудов А. К., Джафаров Х. Ф. Мелиорация засоленных земель. М.: Колос, 1980. 239 с.

Б. Микайлов Н. К., Мамедов Г. Ш. Влияние антропогенного фактора на плодородие и бонитет почв в Азербайджане // Почвоведение, 1982, № 8. С. 97—105.

Ә. Ә. Микайлов

ШИРВАН ДҮЗҮНҮН МЕЛИОРАСИЈА ОЛУНМУШ ТОРПАГЛАРЫНЫН ТОРПАГ МЕЛИОРАТИВ ШӘРАИТИ ВӘ ОНУН КӘНД ТӘСӘРРҮФАТ БИТКИЛӘРИНИН МӘҤСУЛДАРЛЫҒЫНА ТӘСИРИ

Мағаләдә Ширван тәчрүбә-дренаж саһәсинин тимсалында Ширван дүзүнүн торпаг-мелиоратив шәраити верилмишдир.

Апарылмыш чөл вә лабораторија тәдгигатлары нәтиҗәсиндә объектин торпагларынын дуз тәркиби мүәјјән едилимишдир. Мүәјјән едилимишдир ки, торпагларын дуз тәркибинин бир һиссәси зәрәрсиз дузлардан ибарәт олдуғу үчүн кәнд тәсәррүфаты биткиләри нормал инкишаф едир вә јахшы мәнсул верир.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмлари серијасы, 1988, № 6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 631.43.

Ю. Д. ГАСАНОВ

ИЗМЕНЕНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРЕННОЙ МЕЛИОРАЦИИ И ОСВОЕНИЯ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Комплексно и наиболее полно изучены закономерности изменения агрофизических свойств сероземно-луговых сильнозасоленно-солонцеватых почв под влиянием коренной мелиорации и освоения в условиях Ширванской степи.

Полученный фактический материал позволил глубже вскрыть изменения агрофизических, химических и других свойств почв, прогнозировать возможные изменения при их мелиорации и орошении, а также обосновать соответствующие параметры улучшения засоленных и солонцеватых почв Ширванской степи. На солончаках с тяжелым механическим составом на площади 10 га были заложены производственные опыты по испытанию глубокого рыхления на глубину 80 см, на изменения мелиоративных свойств почв, интенсивность и качество промывки почв, сельскохозяйственное освоение промытых земель. С этой целью в Ширванской степи использован рыхлитель навесной марки РН-80Б и виброрыхлитель ВР-80 на фоне закрытого дренажа с междренним расстоянием 200 м.

Удобрения применялись по схеме:

Рыхление—80 см (РН-80). 2. Рыхление—80 см (ВР-80). 3. Вспашка—30 см. 4. Обычная вспашка+ОМП—20 т/га. Рыхление РН-80+ОМП—20 т/га. 6. Рыхление ВР-80+ОМП 20 т/га. 7. Вспашка 30 см+ВО—1,5 т/га. 8. Рыхление РН-80—ВО-80+ВР (дрен до 1 м). 9. Рыхление ВР-80+ВР дрена+гажа 20 т/га. 10. Рыхление ВР-80+ВР дрена+ОМП—20 т/га. Обычная вспашка+гажа — 20 т/га+навоз 20 т/га. 12. Рыхление РН-80+гажа — 20 т/га. 13. Рыхление ВР-80+гажа 20 т/га+навоз 20 т/га. 14. Рыхление ВР-80+ВР дрена+ВО 1,5 т/га. 15. Рыхление РН-80+ВР дрена+ОМП т/га. 16. Рыхление РН-80+ВР дрена. Лучшие варианты были на фоне ВР-80+20 т/га гажы и 1,5 т/га ВО (полимер).

Работы была проведена под руководством профессора Р. Г. Мамедова.

Мелиорация этих земель обуславливает необходимость изучения как химических, так и агрофизических свойств, оптимизация которых будет способствовать повышению плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Однако агрофизические свойства засоленных почв Ширванской степи и их изменения под влиянием мелиорации изучены недостаточно. Специальных работ, посвященных этому вопросу, к сожалению, очень мало [1—7]. Актуальность темы определяется необходимостью изучения комплекса агрофизических и химических свойств почв в связи с агромелиоративными мероприятиями и его влиянием на физические условия почвенного плодородия.

Изменение физических свойств тяжелоглинистых солончаковых почв Ширванской степи (при мелиорации и освоении)

Глубина, см	Мех. состав, %		Водопрочность агр., %		Масса, г/см ³		Пористость, %	Объем пор, занятых водой, %				Поры аэрации при КВ
	< 0,001	< 0,01	> 0,25 мм		объемная	удельная		прочно связанной	растворимой	капиллярной	всего водой	
0-25	26,5	66,7	10,4	1,35	2,66	49,2	11,0	6,59	11,5	30,7	18,5	
25-50	27,5	72,6	13,3	1,48	2,71	45,4	11,2	6,75	8,6	26,6	18,8	
50-100	30,5	64,5	14,0	1,56	2,72	46,3	9,47	5,76	9,4	23,9	22,4	
После мелиорации на фоне (ВР-80+20 т/га навоз+20 т/га галки и ВО-1,5 т/га)												
0-25	24,4	62,5	20,6	1,26	2,68	53,0	5,80	3,48	8,7	18,2	34,8	
25-50	26,5	68,6	22,2	1,32	2,70	51,0	7,57	3,45	11,4	22,5	28,6	
50-100	28,6	65,5	23,4	1,46	2,72	46,8	6,96	4,18	10,4	24,6	22,2	
После освоения на фоне (20 т/га навоз+N90P120K90)												
0-25	24,6	60,6	26,9	1,22	2,62	53,4	5,55	3,33	8,3	17,1	36,3	
25-50	27,5	66,5	29,6	1,33	2,64	54,1	6,34	3,81	9,6	19,7	34,4	
50-100	29,5	67,4	30,2	1,41	2,66	47,4	6,23	3,74	9,3	19,2	28,2	

Целью настоящей работы является: изучение изменения свойств сероземно-луговых засоленных и солонцеватых почв под влиянием комплекса мелиоративных мероприятий.

В связи с этим в работе ставились следующие задачи: изучить агрофизические, химические и физико-химические свойства засоленных и солонцеватых почв и установить закономерности их изменения в ходе коренной мелиорации с применением различных мелиорантов освоения; разработать практические рекомендации по улучшению агрофизических свойств, освоению и повышению плодородия засоленных и солонцеватых почв Ширванской степи.

Одним из основных физических свойств почв является механический состав, с которым в значительной мере связан характер водно-воздушного и солевого режимов почв. Многие важные, с точки зрения мелиорации и орошения, свойства почвы — влагоемкость, скорость просачивания, быстрота капиллярного поднятия, главным образом, зависят от механического состава почв.

Результаты изучения механического состава тяжелоглинистых солончаковых почв Ширванской степи показывают, что при распределении отдельных фракций по профилю почв наблюдается некоторое своеобразие (таблица). Оно заключается в том, что отдельные компоненты механического свойства несколько волнисто распределялись по профилю. Величины физической глины в верхних горизонтах (0—25 см) составляют в тяжелоглинистых солончаковых почвах в основном 66—72%, а в нижнем метровом слое 60—67%.

По соотношению компонентов механического состава характеризующие почвы относятся к тяжелосуглинистым.

Механический состав мелиорируемых почв относится к мелко- и крупнопалеватым тяжелым, реже средним, суглинистым, сформированным на солонистых глинисто-песчаных отложениях. При капитальной планировке и промывке в верхних горизонтах происходит некоторое перемещение отдельных механических фракций, однако их механический состав практически не изменяется.

Почвы до мелиорации характеризовались высоким коэффициентом дисперсности — 20—30. После капитальной промывки, посева ячменя и внесения удобрения их микроструктура улучшилась, коэффициент дисперсности стал более низким — 14—18%. Общий уровень микроагрегированности частиц в мелиорированных почвах стал значительно выше, чем до мелиорации, что повышает влагоемкость почв, улучшает водно-воздушный и питательный режимы почв. Почвы исследуемого участка обладают слабокомковатой и рассыпчатой структурой. Практиками земледелия давно установлено и в настоящее время можно считать общепризнанным, что многие свойства почвы, особенно водный, воздушный, биологический и питательный режимы, зависят от характера почвенной структуры. Вопросы влияния почвенной структуры на свойства почвы, ее плодородие, урожай растений издавна привлекли внимание агрономов и почвоведов стран мира. В опытах на тяжелых по механическому составу почвах Ширванской степи получены заметные изменения структурного состава в профиле при мелиорации и освоении. На тяжелоглинистых солончаковых почвах изменение водопрочности структурных отдельностей при мелиорации и освоении зависело от изменения мощности почвы.

Почвы до мелиорации, а также в первые годы освоения обладали очень слабой водопрочностью макроструктуры, отличались значительной глыбистостью и низким коэффициентом структурности. Так, содержание макроагрегатов ($>0,25$ мм) до мелиорации в пахотном горизонте составляло 15—19%. После посева ячменя, внесения удобрений количество агрегатов составляло до 23—26% в пахотном и до 26—29% в подпахотных слоях.

Известно, что агрохимические и агромелиоративные свойства почв тесно связаны с тем или иным сложением почвы и почвообразующих пород. Сложение почв определяет не только способ ее обработки, но и влияет на процесс воздухообмена и водонасыщения, на микробиологическую деятельность, развитие корней, растительности и другие ее свойства. Объемная масса до мелиорации в пахотном горизонте варьировала от 1,4—1,5 г/см³, увеличиваясь в нижних горизонтах до 1,5—1,6 г/см³.

В первые годы освоения после капитальной планировки, промывки и глубокой вспашки происходит снижение объемной массы в верхних горизонтах почвы (1,25—1,30 г/см³). После глубокого запахивания по живых остатков на фоне удобрения отличается уменьшение объемной массы почвы, которая в верхних горизонтах под уходом составляет 1,24 г/см³. почвы приобретают более благоприятную плотность сложения, чем исходные сильноуплотненные бесструктурные. Равновесная плотность почв устанавливается при значениях 1,22—1,3 г/см³.

Необходимая для растений оптимальная плотность может сильно отличаться от равновесной; она создается различными приемами обработки почвы.

Удельная масса твердой фазы почв характеризует ее плотность и измеряется массой вещества в единице объема. Величина удельного веса зависит от минералогического состава и содержания гумуса. В связи с уменьшением количества гумусности с глубиной удельный вес исследованных почв по профилю возрастает.

Удельная масса почвы до мелиорации в верхних горизонтах составляла 2,65—2,70 г/см³, при капитальной планировке и промывке в первые годы освоения наблюдается некоторое увеличение ее в верхних горизонтах почвы в основном из-за уменьшения содержания гумуса и солей. После посева ячменя в верхних горизонтах происходит некоторое ее снижение до 2,60—2,65 г/см³, в нижних же горизонтах особых изменений не наблюдается.

Объем пор зависит от характера упаковки механических элементов и агрегатов. Различают плотную и рыхлую упаковку. Величина пористости, находясь в функциональной зависимости от объемных и удельных весов, показывает, что наибольшее ее значение приурочено к тяжелоглинистым солончаковым почвам Ширванской степи.

По профилю почв пористость с глубиной заметно падает, что связано с малым содержанием гумуса, корней и слабой их оструктуренностью. Другой важной причиной низкой пористости глубинных горизонтов является иллювиальный процесс, в силу которого в этих горизонтах накапливаются продукты выноса.

Общая пористость характеризуемых почв по профилю варьирует в пределах 45—50%, что по шкале Н. А. Качинского с агрономической точки зрения оценивается как удовлетворительная. Величина общей пористости по профилю почв изменяется обратно пропорционально

объемному весу. Максимальные ее значения, как обычно, приурочены к пахотному или аккумулятивному горизонту и резко падают в нижележащих горизонтах.

Общая пористость до мелиорации в пахотном горизонте составляла 45—49%. Под пахотным 43—46%. После промывок под ячменем она составила 50—54%. Такое увеличение общей пористости связано с улучшением почвенной структуры, снижением плотности сложения, глубоким рыхлением, рассолением и рассолонцеванием почв.

Поры, занятые прочно и рыхло связанной водой, до мелиорации по профилю почв составляли в пределах 9,5—11, 5,8—6,6, и 9,4—11,5%, а после коренной мелиорации и освоения 5,6—7,6, 3,3—4,2 и 8,3—11,4%. Поры аэрации при КВ до мелиорации в пахотном горизонте составляли 18,5—22,4%, в мелиорированных почвах 28,2—36,3%

Как видно, величины общей пористости, под аэрации и капиллярной воды, связанных в корнеобитаемой зоне, до мелиорации неудовлетворительны. После капитальной промывки, освоения, глубокого рыхления и других агромелиоративных мероприятий количественные и качественные показатели пор и пористости повышаются, что способствует хорошей аэрации, нормальному росту и развитию растений, улучшению водно-воздушного режима почвы.

Литература

1. Абдуев М. Р. Ускоренная мелиорация глинистых солончаков Азербайджана. Баку: Эям, 1977.
2. Алиев С. А., Мамедов Р. Г. Рекомендация по ускоренной мелиорации глинистых засоленных почв. Баку, 1978.
3. Алиев С. А., Мамедов Р. Г. Ускоренные приемы мелиорации и коренного повышения плодородия низкофильтрующихся засоленных почв Азербайджанской ССР. М., 1977.
4. Ахмедов В. А. Изменение физико-химических и водно-физических свойств почв при промывке тяжелоглинистых солончаков в Карабахской степи: Автореф. дис... канд. биол. наук. Баку, 1972.
5. Волобуев В. Р. Промывка засоленных почв. Баку, 1948.
6. Волобуев В. Р. Расчет промывки засоленных земель. М.: Колос, 1975.
7. Гасанов Ю. Д. Агрофизические свойства засоленных сероземно-луговых почв Ширванской степи и их изменения при мелиорации. Ташкент, 1985.

Ю. Ч. Гасанов

ӘСАСЛЫ МЕЛИОРАСИЯНЫҢ ТӘСИРИ АЛТЫНДА ТОРПАГЛАРЫҢ АГРОФИЗИКИ ХАССАЛЭРИНИҢ ДӘЛИШИЛМӘСИ

Бизим тәчрүбәләр Учар районундакы Низами адына колхозун аразисиндә 10 гектары әһәтә едән ики дрен арасындакы сәһәдә апарыламышдыр. Буранын торпаглары хлоридли-натриумлу-сульфатлы тәржибдә шоранлашмышдыр. Торпаглар агыр килли механики тәржибә маликдир. (физики килин миңдары үст бирметрлик гатда 67—72% э чатыр), дисперслик әмсалы жүксәждир (20—30%). Әсаслы мелiorасиянын тәсири алтында торпаглары агрофизики хассадәри дәјишәрәк, јарарлы һала дүшүмшдүр.

УДК 631.41:631+631.452

Н. А. АГАЕВ

**ГРУППИРОВКА ПОЧВ МАЛОГО КАВКАЗА
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР ПО СОДЕРЖАНИЮ МАРГАНЦА,
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
КУЛЬТУРЫ**

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Сгруппированы почвы Малого Кавказа с очень слабым, слабым, средним, хорошим и высоким содержанием валового и подвижного марганца, приведены данные об эффективности сернистого марганца на урожай и качество сельскохозяйственных культур.

Среди микроэлементов самым распространенным в земной коре является марганец. В почвах мира содержание марганца составляет в пределах 0,05—0,5%, в среднем 0,1%, т. е. примерно наравне со средним содержанием его в породах земли. В почвах Советского Союза среднее содержание марганца составляет 0,09%, или 900 мг/кг. Среднее содержание марганца в растениях и животных организмах составляет соответственно 0,01% (100 мг/кг) и 0,001% (10 мг/кг) [4]. Среднее содержание марганца в почвах Азербайджана (горизонт А) составляет в пределах 130 и более 1500 мг/кг [1—2, 5—6].

Почвенные образцы из пахотного горизонта отбирали по методике И. Г. Важенина и М. Г. Синягиной [3, 7]. В большинстве образцов почвообразующих пород и почв определение валовых форм — приближенных количеств марганца проведено на дифракционном спектрографе ДФС-8-1, испарением из кратера угольного электрода в лаборатории спектрального анализа Управления геологии СМ Азербайджанской ССР. Некоторая часть валовых форм, а также все подвижные формы марганца в почвах определяли калориметрическим методом.

Полевые опыты проводились на светло-каштановых давноорошаемых почвах и горных выщелоченных черноземах западных районов Азербайджана.

В накоплении марганца в почве основная роль принадлежит почвообразующим породам. Бедны марганцем песчаники и кварциты с низкой поглощающей способностью. А суглинистые и глинистые породы различных пойм и различных долин наиболее богаты марганцем. В богатых монтмориллонитом глинах также обнаруживается значительное количество марганца.

Содержание марганца в почвообразующих породах Малого Кавказа колеблется от 77 до 423 мг/кг. Судя по количеству, содержание марганца в почвообразующих породах Малого Кавказа далеко от уровня Кларка. Отдельные типы пород существенно различаются между собой по концентрациям марганца, и их можно расположить по степени убывания концентраций в следующий ряд: щебень порфирита—

андезито-базальтовая порода—кварцевый порфирит—кварцевый плагиопорфирит и мендельштейновый порфирит — кварцевый диорит—порфириты и туфы—делювиальные карбонатные суглинки—аллювии Хачинчая—плотный глинистый песчаник—кварцевый плагиопорфирит—порфириты—известняки и лессовидные суглинки — некарбонатные суглинки — делювии карбонатных сланцев — выветривающийся порфирит — валунно-галечниковые — щебнисто-мелкозернистые делювии пролювии — щебнисто-хрящеватый элювий — глинисто-рухляковая каменистая масса — кварцевый порфирит — серпантиниты — делювиально-карбонатные гипсоносные суглинки — глинистые делювии.

В табл. 1 приведено содержание валового марганца в почвах Малого Кавказа Азербайджанской ССР.

Таблица 1

Группировка почв Малого Кавказа Азербайджанской ССР по содержанию валового марганца (в верхнем 30 см слое)

Группа	Содержание марганца, мг/кг почв	Почвы
I	200—500	Горно-луговые дерновые, горно-коричневые послелесные выщелоченные, горно-коричневые лесные карбонатные, горные светло-каштановые, каштановые перегнойно-сульфатные, каштановые давноорошаемые, коричневые светлые (аридно-редколесные), сероземно-луговые малогумусные.
II	390—800	Горно-луговые торфянистые, горно-лесные дерново-карбонатные, горно-лесные бурые оподзоленные, горные коричневые лесные выщелоченные, горные, коричневые лесные типичные, темно-каштановые, каштановые, каштановые неполноразвитые, каштановые солонцеватые, светло-каштановые, сероземы примитивные.
III	700—1100	Горно-луговые черноземовидные, горные лугово-степные, горно-лесные бурые остепненные, горно-лесные бурые типичные, горные каштановые, горные каштановые неполноразвитые, лугово-каштановые давноорошаемые, аллювиально-лугово-лесные.
IV	880—1400	Горные черноземы выщелоченные, горные черноземы карбонатные, горные черноземы неполноразвитые, горные темно-каштановые, аллювиально-луговые выщелоченные, аллювиально-луговые карбонатные, лугово-болотные.
V	>1400	Каштановые почвы в районе марганцевого месторождения и черноземные почвы Славянского участка Кедабекского района.

Как видно из данных табл. 1, в зависимости от типов почв, а также их географического расположения заметно изменяется валовое содержание марганца. На основании среднего валового содержания марганца почвы Малого Кавказа республики разбиты на 5 групп. Основные части почв, входящие в третью группу, используются для выращивания сельскохозяйственных культур.

По содержанию подвижного марганца почвы исследованной территории разделены также на 5 групп (табл. 2).

Применение на территории Малого Кавказа марганцевых удобрений оказалось эффективным, особенно под виноград, гранат, люцерну и картофель на старопахотных почвах — черноземных и светло-

Таблица 2

Группировка почв Малого Кавказа Азербайджанской ССР
по содержанию подвижного марганца
(в верхнем 30 см слое)

Группа	Содержание марганца, мг/кг почв	Степень обеспеченности почв	Почвы
I	< 8,0	Очень слабая	Горно-луговые торфянистые, горно-луговые дерновые, горно-лесные бурые оподзоленные, каштановые перегнойно-сульфатные, каштановые солонцеватые, сероземы примитивные.
II	8,1—18,0	Слабая	Горно-лесные дерново-карбонатные, горные коричневые лесные выщелоченные, горные коричневые лесные типичные, горные коричневые лесные карбонатные, горные каштановые, горные каштановые неполноразвитые, горные светло-каштановые, коричневые светлые (аридно-редко-лесные), темно-каштановые, каштановые, каштановые неполноразвитые, каштановые давнорошаемые, светло-каштановые, сероземно-луговые малогумусные.
III	18,1—30,0	Средняя	Горно-луговые черноземовидные, горные луговостепные, горно-лесные бурые степные, горно-лесные бурые типичные, горные коричневые послелесные выщелоченные, горные черноземы выщелоченные, горные черноземы карбонатные, горные черноземы неполноразвитые, горные темно-каштановые, лугово-каштановые давнорошаемые.
IV	30,1—42,0	Хорошая	Аллювиально-луговые выщелоченные, аллювиально-луговые карбонатные, аллювиально-лугово-лесные, лугово-болотные.
V	> 42,0	Высокая	Каштановые почвы в районе марганцевого месторождения и черноземные почвы Славянского участка Кедабекского района.

каштановых, так как все эти почвы относятся к группе с низким и средним содержанием подвижного марганца.

Так, с применением сернистого марганца путем сочетания корневой и внекорневой подкормки (двухкратное опрыскивание) на фонах различных доз NPK заметно увеличилась урожайность и улучшилось качество сельскохозяйственных культур. Так, при применении этого микроэлемента под гранат сорта Гюлейша Азербайджана прибавка урожая составила в среднем за пять лет (1980—1984 гг.) в пределах 17,1—25,0 ц/га (18,3—26,8%) по сравнению с удобрением NPK фоном. Общий урожай в фоновом варианте составил 93,2 ц/га.

При применении сернистого марганца под виноград сорта Ркацителли прибавка урожая этой культуры составляла в среднем за пять лет (1980—1984 гг.) в пределах 21,6—37,1 ц/га (16,2—27,9%) по сравнению с удобрением NPK фоном. Общий урожай в фоновом варианте составлял 133,2 ц/га.

Применение марганца под картофель сорта Лаймдота в богарных условиях увеличило урожайность клубней этой культуры в пределах 22,5—29,8 ц/га (21,5—28,5%) по сравнению с удобрением NPK фоном. Общий урожай в фоновом варианте составлял 127,2 ц/га.

Применение сернистого марганца под люцерну сорта «262»-сарый йонджа увеличило ее урожай в пределах 13,3—17,8 ц/га (16,7—22,3%) по сравнению с удобрением NPK фоном, общий урожай сена люцерны которого в нем составлял 79,8 ц/га.

Применение сернистого марганца увеличило сахаристость и снизило кислотность в сусле ягод винограда и улучшило крахмалистость в клубнях картофеля.

Экономическая эффективность от применения сернистого марганца составляла в зависимости от культуры в пределах 47—1231 р./га. По экономическому эффекту сельскохозяйственные культуры варьируют в следующем восходящем порядке: гранат > виноград > картофель > люцерна.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Общие запасы марганца в основных типах почв Малого Кавказа варьируют в больших пределах — 200—1400 мг/кг.

2. Установлено избыточное и недостаточное содержание марганца в почвах, что позволило на этой основе сгруппировать почвы Малого Кавказа Азербайджанской ССР по содержанию валового и подвижного марганца с определенными индексами.

3. Несмотря на достаточное количество валового марганца, в большинстве типов почв Малого Кавказа определено весьма низкое содержание подвижного марганца. Так, его содержание в большинстве почв региона составляет в среднем 0,5—20,0 мг/кг почвы (I—II группы).

4. Результаты полевых испытаний сернистого марганца путем дробного применения показали, что такие культуры, как виноград, гранат, картофель и люцерна, положительно отзываются на внесение указанного микроэлемента, что приносило большой экономический эффект.

Литература

1. Агаев Н. А. Агрохимические и почвенные исследования в Азербайджане. Баку, 1965.
2. Агаев Н. А. Доклад на XIII Международном почвенном конгрессе. Гамбург, 1986.
3. Важенни И. Г. Методические указания по агрохимическому обследованию и картографированию почв на содержание микроэлементов. М., 1974.
4. Виноградов А. П. Геохимия, 1962. № 7. С. 12—15.
5. Гюльбахмедов А. Н. Микроэлементы в почвах зоны хлопководства Азербайджана и эффективность их применения под хлопчатник. Баку, 1961.
6. Гюльбахмедов А. Н. Микроэлементы в почвах, растениях и их применение в растениеводстве. Баку, 1986.
7. Синягина М. Г. Агрохимические методы исследования почв. М., 1960.

Н. А. Араjev

АЗЭРБАЙДЖАН ССР КИЧИК ГАФГАЗ ТОРПАГЛАРЫНЫН МАНГАНЫН
МИГДАРЫНА КӨРЭ ГРУПЛАШДЫРЫЛМАСЫ ВӘ БУ ЕЛЕМЕНТИН
КӘНД ТЭСЭРРУФАТЫ БИТКИЛӘРИ АЛТЫНДА ИШЛӘДИЛМӘСИ

Апарылмыш тәдқиғатлар көстөрмишидир ки, манганын үмуми еһтијаты вә мутәһәр-рик формасы Кичик Гафгазын әсас торпаг типләриндә 200—1400 вә 0,5—42 мг/кг ара-сында дәјишир. Белә ки, һәмми торпагларда манганын ән јүксәк вә ән ашагы мигдар-

лары мұәжән едилмишдир ки, бунун да асасында рекионун торпаглары мұхтәлиф группара бөлүнмүшдүр.

Мүәжән едилмишдир ки, рекионун торпагларынын әксәријәти манганын үмуми еһтијаты илә јахшы тәмин олунса да, һәммин элементин мұтәһәррик формасы илә зәиф тәмин олунмушлар. Бу, хуәсуилә I вә II группун торпагларында даһа чоһ нәзәрә чарпыр ки, һәммин торпаглар да мұтәһәррик манганла 0,5—20 мг/кг арасында тәмин олунмушлар.

Белә торпагларда манган күбрәсинин ишләдилмәси кәнд тәсәррүфаты биткиләринин мәһсулдарлығыны јүксәлтмәклә бәрәбәр һәммин мәһсулдарын кејфијәтини дә јахшылашдырмыш вә нәтичәдә игтисади фәјдалилыг нөгтеји-нәзәриндән тәсәррүфата хејли кәдир кәтирмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 576.893.19.

М. А. МУСАЕВ, Н. Р. ЗЕЙНИЕВ

КРОВЕПАРАЗИТЫ РОДА *Haemoproteus*
(*Aplicomplexa*, *Haemosporidia*, *Haemoproteidae*)
ИЗ ЗОЛОТИСТОЙ ЩУРКИ (*Merops apiaster*)

Институт зоологии АН АзССР

На основании морфометрических характеристик гаметоцитов, а также изменений эритроцитов хозяина установлено паразитирование у золотистой щурки, гнездящейся на побережье Каспийского моря на северо-востоке Азербайджана *Haemoproteus meropis*. Приводятся описание, рисунки, микрофотографии, дифференциальный диагноз обнаруженного вида.

Гемопротейусы в крови щурок (сем. *Meropidae*) отмечены многими исследователями [1—3, 5—8]. Однако видовая принадлежность этих паразитов оставалась неопределенной. В настоящее время у щурковых 3 вида гемопротейусов являются валидными: *H. meropis*, *H. sawwelli*, *H. lairdi*. Эти виды описаны от птиц, ареал которых охватывает восточную, центральную Африку и юго-восточную Азию [9, 10]. Гемопротейусов, обнаруженных у золотистой щурки в Азербайджане, относили к *H. meropis* [2, 5], впоследствии это название было признано *попен нудум* [14, 11]. В связи с этим мы провели анализ морфометрических параметров гемопротейусов, обнаруженных у золотистых щурок в северо-восточном Азербайджане.

В 1970—1980 гг. у 218 золотистых щурок, отловленных и отстрелянных в Кубинском, Хачмасском и Дивичинском районах северо-восточного Азербайджана, исследованы кровь и отпечатки внутренних органов. Кровь брали из подкрыльцевой вены. Мазки крови и мазки отпечатки из внутренних органов быстро высушивали на воздухе, фиксировали 96%-м метанолом и окрашивали по методу Романовского—Гимза.

Препараты просматривали под иммерсионной системой микроскопа *Ampleval* (об. $\times 100$, ок. $\times 10$) в течение часа (не менее 800 полей зрения). Измерения гаметоцитов и клеток хозяина проводили окуляр-микрометром по схеме, предложенной Беннетом и Кампбеллом [10] (рис. 1).

При диагностике вида измеряли длину, ширину, площадь эритроцитов (незараженных и зараженных), гаметоцитов (макро и микро) гемопротейусов, а также их ядер. На основе этих измерений высчитывали: 1) соотношение смещения ядра (ССЯ) клетки хозяина по формуле $2x/x+y$, где x — ширина стороны клетки, не занятой паразитом, от ядра до края; y — ширина стороны, заполненной паразитом; 2) гипертрофию (или атрофию)* зараженных клеток и их ядер; 3) процент площади, занятой паразитом.

* Разность процентного соотношения между размерами незараженных и зараженных эритроцитов, если разность со знаком (+), то имеет место гипертрофия, если знак (—), — атрофия.

Всего измерено молодых гаметоцитов — 20, макрогаметоцитов — 64, микрогаметоцитов — 50. Одновременно измерили 100 эритроцитов, не пораженных паразитами. Интенсивность инвазии вычисляли путем деления количества найденных кровепаразитов в 100 полях зрения микроскопа на количество зараженных птиц. Все измерения, приведенные в работе, обработаны статистически по Стьюденту [4].

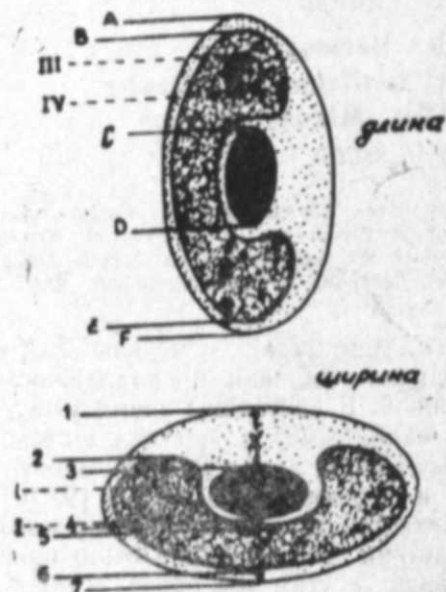


Рис. 1. Линейное измерение клетки хозяина и паразита:
длина: А—Г — клетки хозяина; Д—С— ядра клетки хозяина; Е—В — паразита; III—IV — ядра паразита;
ширина: 1—7 — клетки хозяина; 3—4 — ядра клетки хозяина; 5—6 — паразита; I—II — ядра паразита

Всего зараженных птиц было 44, экстенсивность заражения 20,2%, интенсивность — 59,3.

Размеры эритроцитов, не пораженных паразитами: $7,5-14,2$ ($12,86 \pm 0,17$) \times $3,5-7,2$ ($6,86 \pm 0,09$) мкм, площадь $69,08 \pm 0,88$ мкм². Размеры ядра эритроцитов: $3,7-7,5$ ($6,64 \pm 0,13$) \times $2,0-4,1$ ($2,32 \pm 0,09$) мкм, площадь $10,35 \pm 0,19$ мкм².

Гаметоциты, иногда по два, располагаются в полярной или латеральной части эритроцитов. Изредка встречались гаметоциты в плазме крови.

Молодые гаметоциты на ранних стадиях своего развития светло-розового цвета, имеют круглую форму, ядро неправильной формы. Цитоплазма их окрашивается в бледно-голубой цвет, имеет вакуоли, зернышки пигмента от 2 до 5. Диаметр округлых молодых гаметоцитов $1,5-3,5$ ($2,90 \pm 0,24$) мкм, а ядер $1,3$ ($0,75 \pm 1,75$) мкм.

Созревшие гаметоциты имеют округлую или овальную форму, цитоплазма их более плотная, чем у молодых, ядра их всегда неправильной формы. Кроме того, вакуоль в зрелых гаметоцитах четко отграничена от содержимого клетки. Пигментные гранулы заметные компактные, более или менее округлые, количество их в каждом паразите колеблется от 7 до 18. Диаметр круглых гаметоцитов $6,6-13,0$ ($10,65 \pm 0,45$) мкм, размеры ядер $1,5-3,5 \times 1,3-2,5$ ($1,70 \pm 0,14 \times 1,30 \pm 1,10$) мкм (рис. 2, 3).

Макрогаметоциты находятся латерально к ядру эритроцита, иногда вплотную примыкают к оболочке эритроцита, ССЯ — $0,66 \pm 0,18$.

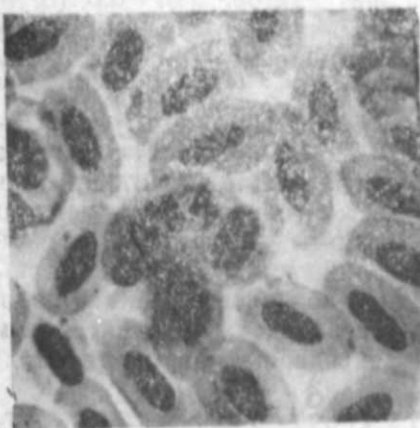
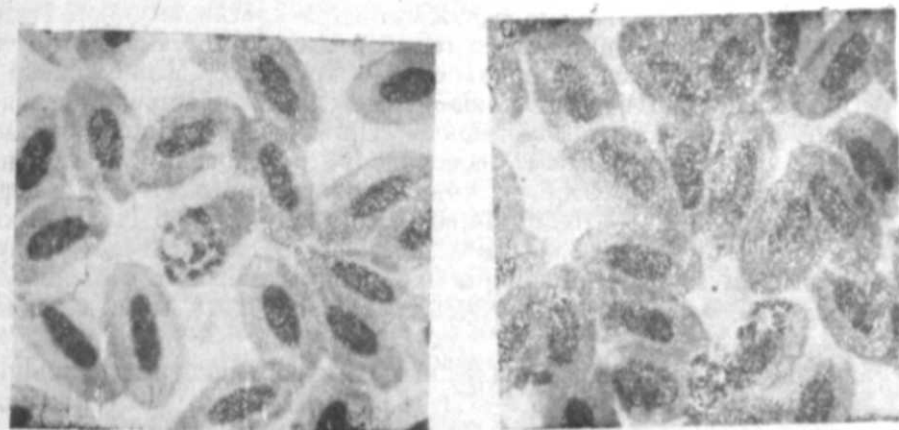


Рис. 2. Гаметоциты *H. meopis* в эритроцитах золотистой шурки. Окраска по Романовскому—Гимза. Ув. $\times 1000$:
а — молодой гаметоцит в юном эритроците; б — макрогаметоцит; в — микрогаметоцит (стрелками указаны ядра гаметоцитов)

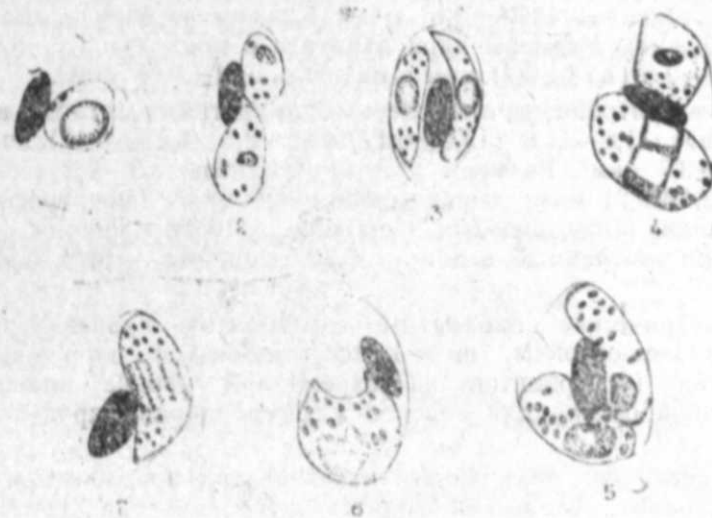


Рис. 3. *H. meopis*
1 — зрелый трофозонт; 2—5 — гаметоциты (двойная инвазия эритроцита); 6—7 — микрогаметоциты

В среднем паразит занимает 63,8% площади эритроцита. Иногда макрогаметоциты почти полностью окружают ядро клетки хозяина. Цитоплазма окрашивается в интенсивно голубой цвет, гомогенная, имеются вакуоли. Ядро паразитов от овального до круглого, расположено в центре или ближе к одному из концов гаметоцита, окрашивается в ярко-розовый цвет и «плотногомогенное». Пигментные гранулы четкие, компактные, желто-коричневые, беспорядочно разбросаны по телу паразита, иногда группируются в концах макрогаметоцитов. Размеры макрогаметоцитов: $9,78-15,71$ ($14,70 \pm 0,56$) \times $2,9-5,7$ ($3,5 \pm 0,31$) мкм, площадь паразита $44,38 \pm 3,9$ мкм². Количество пигментных гранул 9—18, в среднем $13,3 \pm 0,4$. Размеры ядра макрогаметоцитов варьирует в пределах $1,3-3,4$ ($1,92 \pm 0,15$) \times $0,75 \pm 2,2$ ($1,19 \pm 0,01$) мкм, площадь $5,23 \pm 0,42$ мкм².

Размеры эритроцитов, пораженных макрогамецитами, варьируют: $8,4-15,6$ ($1,30 \pm 0,14$) \times $3,7-7,3$ ($6,66 \pm 0,17$) мкм, их площадь $69,58 \pm 1,08$ мкм². Гипертрофия эритроцитов в длину +1,5, ширину — 2,9 и площади +0,7%. Размеры ядер эритроцитов: $3,8-6,5$ ($5,29 \pm 0,15$) \times $1,7-3,6$ ($2,05 \pm 0,3$) мкм, площадь — $8,77 \pm 0,15$ мкм². Атрофия ядра эритроцитов: в длину — 17,35, в ширину — 11,6 и площади — 16,3%.

Микрогаметоциты имеют колбасовидную форму, овальную, ССЯ — $0,74 \pm 0,22$, но иногда заметно вытесняют ядро эритроцита на край клетки хозяина. Паразит заполняет большую часть клетки хозяина (66,5%). Цитоплазма окрашивается в светло-голубой цвет, вакуолизована. Ядро паразита неправильной формы, диффузное, расположено в центре или на краю паразита, окрашивается в бледно-розовый цвет. Пигментные гранулы большие, желто-коричневого цвета, палочковидные или шаровидные, разбросаны беспорядочно по цитоплазме паразита. В плазме крови встречаются безъядерные формы гаметоцитов.

Размеры микрогаметоцитов: $9,0-15,5$ ($14,99-0,55$) \times $3,5-6,0$ ($3,7 \pm 0,30$) мкм, площадь $43,54 \pm 5,81$ мкм². Количество пигментных гранул 7—15 ($10,52 \pm 0,4$). Размеры ядра паразита в пределах $2,1-5,3$ ($3,4 \pm 0,26$) \times $1,0-2,5$ ($1,35 \pm 0,2$) мкм и площадь $5,91 \pm 0,63$ мкм².

Размеры эритроцитов, пораженных микрогаметоцитами, варьируют в пределах $11,8-17,8$ ($13,6 \pm 0,17$) \times $4,0-8,5$ ($6,13 \pm 0,17$) мкм, площадь $65,44 \pm 3,7$ мкм². Размеры ядер эритроцитов: $3,9-7,2$ ($5,6 \pm 0,2$) \times $1,8-3,9$ ($2,1 \pm 0,2$) мкм, площадь $9,23 \pm 0,09$ мкм². Гипертрофия эритроцитов в длину +6,0, атрофия в ширину — 10,65, площади — 5,27%. Атрофия ядра эритроцитов в длину — 12,5, ширину — 9,49, площади — 11,83%.

Морфометрические параметры гаметоцитов кровепаразитов не только рода *Haemoproteus*, но и *Leucocytozoon*, и зараженных ими клеток хозяина (эритроцитов) на современном уровне знаний представляют собой основу для видовой дифференциации кровепаразитов [10, 12].

Для определения вида кровепаразитов птиц предложен и морфологический анализ, который проводится путем сравнения гаметоцитарной стадии кровепаразитов наряду с морфометрическими измерениями [13]. Авторы выделяют 5 типовых форм гаметоцитов: 1) тонкие гаметоциты, с неполными краями; 2) петлеобразные, толстые, колба-

сообразные; 3) полностью вытесняющие ядро эритроцита и заполняющие большую часть клетки хозяина; 4) гаметоциты, полностью окружающие ядро клетки хозяина; 5) неполностью заполняющие эритроциты.

Совокупность этих двух подходов к описанию гемопротееусов, обнаруженных у птиц одного семейства, — в настоящее время единственный способ определения вида гемопротееусов. При этом не учитывается изменчивость стадий развития паразита и их возраст, а также то, что в процессе своего развития в клетке хозяина молодые гаметоциты могут быть тонкими, петлеобразными, а по мере роста они принимают другую форму, становятся толстыми, колбасообразными и заполняют большую часть клетки хозяина. Нередко морфометрические показатели кровепаразитов, обнаруженных у разных видов хозяев, во многом совпадают. Поэтому морфометрические характеристики исследователи должны использовать с осторожностью; по-видимому, они не могут быть единственным критерием вида вне связи с другими характеристиками паразитов.

При описании обнаруженных нами гемопротееусов у золотистой щурки мы следовали указанным принципам [10, 12, 13]. Ввиду отсутствия в советской литературе подробных сведений о данных принципах, мы считаем полезным привести подробную схему измерений и сравнительный материал по всем видам гемопротееусов, описанных у птиц семейства *Meropidae* (таблица).

При сравнении морфологии и морфометрических параметров обнаруженных нами гаметоцитов *H. meropis* (Zargari 1945), emend. Bennett, 1978 у золотистой щурки с видами, описанными из других щурок, установили, что они сходны. И хотя мы не можем сравнить гипертрофию (или атрофию) клеток хозяина и ядер при паразитировании *H. meropis* (так как Bennett 1978) [9] не приводит этих данных, паразиты, обнаруженные в нашем материале, отвечают основным критериям, установленным при переописании этого вида, т. е. зрелые гаметоциты находятся только в эритроцитах и не вытесняют ядро клетки хозяина, ССЯ зараженных эритроцитов незначительно (0,67%), паразиты занимают менее 70% площади комплекса паразит—хозяин.

Таким образом, к установленным ранее хозяевам *H. meropis* (*M. leschenaulti*, *M. orientalis*, *M. viridus*, *M. gularis* и *M. albicollis*) следует отнести и золотистую щурку (*M. aplaster*).

Литература

1. Абиджанов А. А. Кровепаразиты птиц Сурхандарьинской области // В кн.: Переносчики возбудителей болезни человека и животных. Ташкент, 1967. С. 116—184.
2. Зейниев Н. Р. Паразитические простейшие крови птиц северо-восточного Азербайджана // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1975. № 4. С. 86—89.
3. Кайруллаев К. К., Омаров Б. С. Материалы по изучению кровепаразитов птиц в Казахстане. Алма-Ата, 1985. 88 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: 1973.
5. Мусаев М. А., Зейниев Н. Р. Некоторые вопросы систематики кровепаразитов птиц рода *Haemoproteus* на примере анализа материалов II Всесоюзного съезда протозоологов // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1977. № 1. С. 122—127.
6. Тартаковский М. Г. Объяснение к экспонатам сельскохозяйственной бактериологической лаборатории на Всероссийской генетической выставке // Сб. тр. с.-х. 1913. 4. 29.
7. Улугзадаев Т. Д., Абиджанов А. А. Кровепаразиты гнездящихся и оседлых птиц Ферганской долины // В кн.: Экология и биология животных Узбекистана. Ташкент: Фан, 1975. С. 13—21.

Морфометрические параметры гемопротозусов сем. Mesoporidae

	По литературным данным [9]			
	1	2	3	4
	H. megoris	H. manwelli	H. lairdi	Hastorproteus megoris по нашим данным
Эритроциты, не пораженные паразитами				
длина	12,1 (0,85)*	12,0 (0,90)	12,6 (0,62)	12,9 (0,19)
ширина	7,0 (0,50)	6,8 (0,58)	7,3 (0,47)	6,9 (0,09)
площадь	58,0 (6,30)	57,0 (7,50)	63,2 (3,80)	69,1 (0,88)
Ядро эритроцитов				
длина	5,8 (0,65)	5,7 (0,64)	5,9 (0,61)	6,4 (0,13)
ширина	2,1 (0,34)	2,1 (0,47)	2,6 (0,51)	2,3 (0,09)
площадь	9,2 (2,00)	8,9 (2,30)	10,1 (1,60)	10,35 (0,19)
ССЯ	1	1	1	1
Количество измерений	70	40	20	100
Эритроциты, пораженные паразитами				
длина	13,9 (1,40)	12,5 (1,00)	1,41 (1,00)	13,05 (0,14)

Окончание таблицы

	Окончание таблицы			
	1	2	3	4
ширина	6,9 (0,65)	6,9 (0,87)	5,7 (0,83)	6,7 (0,17)
площадь	68,5 (8,80)	59,0 (7,20)	56,5 (13,0)	69,6 (1,08)
Ядро эритроцитов				
длина	5,3 (0,73)	4,7 (0,52)	—	5,3 (0,15)
ширина	2,1 (0,34)	2,1 (0,27)	—	2,05 (0,30)
площадь	8,4 (1,70)	7,6 (1,10)	—	6,8 (0,15)
ССЯ	0,70	0,10	—	макро 0,66 (0,18)
Количество измерений	70	40	20	макро 64 микро 50
Паразиты				
длина	13,9 (1,40)	12,5 (1,00)	12,7 (0,95)	14,7 (0,56)
ширина	3,2 (0,56)	4,4 (0,82)	4,5 (0,47)	3,5 (0,31)
площадь	44,5 (7,50)	49,0 (5,80)	41,3 (5,10)	44,38 (3,91)
Ядро паразитов				
длина	2,5 (0,52)	3,0 (0,47)	3,1 (0,52)	1,9 (0,15)
ширина	1,8 (0,40)	2,4 (0,52)	2,2 (0,52)	1,19 (0,01)
площадь	3,3 (1,50)	4,1 (1,00)	4,1 (1,40)	5,23 (0,42)
Количество пигментных гранул	13,9 (2,20)	10 (1,50)	17,0 (2,20)	13,3 (0,41)

* В скобках — среднее квадратическое отклонение.

8. Якунин М. П., Жазылтаев Т. А. Паразитофауна крови диких и домашних птиц // В кн.: Простейшие — возбудители болезней животных Казахстана. Алма-Ата, 1977. 124—148.
9. Bennett G. F. Avian Haemoproteidae. 8. The Haemoproteids of the bee-eater family (Meropidae). Can. J. Zool., 1978, vol. 56, N 8, p. 1721—1725.
10. Bennett G. F., Campbell A. G. Avian Haemoproteidae. 1. Description of *Haemoproteus fallisi* n. sp. and a review of the Haemoproteids of the family Turdidae. Can., J. Zool., 1972, vol. 50, № 10, p. 1269—1275.
11. Bennett G. F., Whiteway M., Woodworth—Lynas C. B. Host-parasite—Catalogue of the Avian Haematozoa. Canada, 1982, N 5, p. 1—243.
12. Forrester D. J., Greiner E. C., Bennett G. F., Kigave M. K. Avian Haemoproteidae. 7. A review of the Haemoproteids of the family Ciconiidae (storks) and descriptions of *H. brodkorbi* sp. nov. and *H. peircei* sp. nov. Can., J. Zool., 1977, vol. 55, N 8, p. 1268—1274.
13. Greiner E. C., Mandal A. K., Wandt W. C. *Haemoproteus bennetti* sp. nov. and a review of the Haemoproteids from the Picidae (Woodpeckers). J. Parasitol., vol. 63, N 4, 651—656.
14. Pierce, Bennett. Avian Haematozoa: Some Taxonomic and Nomenclatural Problems Arising from the Russian Literature. J. Protozool., 1979, 26 (3), pp. 357—353.

М. Ә. Мусајев, Н. Р. Зејнијев

**ГЫЗЛАР ГУШУНДАН (MEROPIS ARIASTER) НАЕМОПРОТЕУС
(ARICOMPLEXA, HAEMOSPORIDIA, HAEMOPROTEIDAE)
ЧИНСИНЭ МЭНСУБ ГАН ПАРАЗИТЛЭРИ**

Ҳазырда *Haemoproteus* чинсина анд олан ган паразитлэри нэвлэринин тэ'јинат критеријасы чоҳ мубаһисалидир. Мағалэдэ гызлар гушунда мүүјјөн етдијимиз *H. meropis* нэвүнү тэ'јин етмэк үчүн морфометрик характеристика верилдир.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ
Биолокија елмлэри серијасы, 1988, № 6
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 576.895.1

Т. К. МИКАЙЛОВ, А. М. НАСИРОВ

**МИКРОСТРУКТУРА МОНОГЕНЕИ PARADIPLOZOON
CHAZARICUM (MIKAILOV, 1973)**

Институт зоологии АН АзССР

Статья содержит данные о строении покровных тканей, мускулатуры стенки тела, отделов пищеварительной и половой систем моногеней *Paradiplozon chazaricum*.

Литература, посвященная микроморфологии тканей и органов моногеней, достаточно разнообразна и многочисленна. Однако сведения о микроструктуре тканей диплозоид сравнительно малочисленны и носят фрагментарный характер [1, 2, 3, 7, 8, 11].

Микроморфология органов и тканей моногеней *Paradiplozon chazaricum* ранее вообще никем не изучалась.

Моногеней *Paradiplozon chazaricum* (Mikallov, 1973) впервые обнаружена [4] на поверхности жабер кутума — *Rutilus frisii kutum* Kamensky) из Кызыл-агачского залива Южного Каспия.

Во время экспедиционных поездок в 1984 г. нами в этом же водоеме с жабер кутума были собраны паразиты. Половозрелые особи фиксировались в жидкостях Карнау, Буэна, Ценкера. Поперечные, продольные и скошенные срезы (толщиной 5,0—7,0 мкм) окрашивались гематоксилин-эозином, методом Маллори, а также тионин-толуидиновым синим с доокраской основным фуксином. При этом учитывались методические указания по изготовлению препаратов из диплозоид [6].

Покровные ткани изучаемого паразита представлены тегументом. Конфигурация поверхности тегумента в основном одинакова. На всем протяжении тела имеется складчатость, которая сильнее развита в задней части тела. Наружный слой тегумента (толщиной около 1,0 мкм) имеет гомогенную структуру. Он интенсивно окрашивается всеми применяемыми красителями. Внутренний слой характеризуется мелкозернистой структурой. Окрашивается он слабее. Толщина внутреннего слоя не превышает 2,0 мкм. Толщина базальной мембраны равна 0,2—0,3 мкм. Погруженные клетки и цитоплазматические мостики при исследовании под световым микроскопом не обнаруживаются.

Мускулатура стенки тела представлена кольцевыми, диагональными и продольными мускульными волокнами. Толщина слоя кольцевой мускулатуры достигает 10,0 мкм, а продольной — 8,0—9,0 мкм. Диагональные мышечные волокна развиты слабее, их толщина не превышает 1,0—2,0 мкм.

У исследуемого паразита в задней части тела располагаются 4 пары прикрепительных клапанов и дополнительный односторонний вырост.

Пространство между покровными тканями и внутренними органами заполнено паренхимой. В паренхиматозных клетках обнаружива-

ется большое количество разнообразных по форме и величине гранул и вакуолей. Ядра клеток имеют овальную форму. Их продольная ось достигает 10,0—12,0 мкм. Они содержат значительное количество хроматина. Ядрышко (диаметром 2,0 мкм) расположено по периферии кариоплазмы.

Пищеварительная система начинается наружным ротовым отверстием, расположенным на вентральной стороне переднего конца тела. К стенке ротового отверстия прилегают пучки продольно ориентированных мускульных волокон. Ротовое отверстие соединено с ротовой воронкой. На внутренней стороне воронки расположен хорошо развитый зубчатый слой. Высота зубчиков достигает 5,0 мкм. Две мускульные присоски, расположенные в ротовой воронке, сильно развиты. Их поперечная ось достигает 102,5 мкм. Присоски образованы хорошо развитой радиальной мускулатурой. Толщина мышечных волокон равна 2,30—24,0 мкм. Каждая присоска имеет перегородку. Мышечный слой присосок в перегородки не входит. К наружной стороне присосок прилегают пучки продольно ориентированных мускульных волокон. Между присосками локализируются межприсосковые клетки, имеющие удлиненную форму. Цитоплазма мелкозернистая. Овальные ядра клеток, имеющие продольную ось, равную 5,0 мкм, бедны хроматином. Центральное расположенное ядрышко имеет диаметр, равный 3,0 мкм. За присосками расположены подприсосковые клетки. Грубозернистая цитоплазма этих клеток содержит многочисленные гранулы. Подприсосковые клетки крупные, продольная ось ядер достигает 13,0 мкм. Ядра содержат значительное количество хроматина. Ядрышко (диаметром 4,0 мкм) занимает центральное положение (рис. 1).

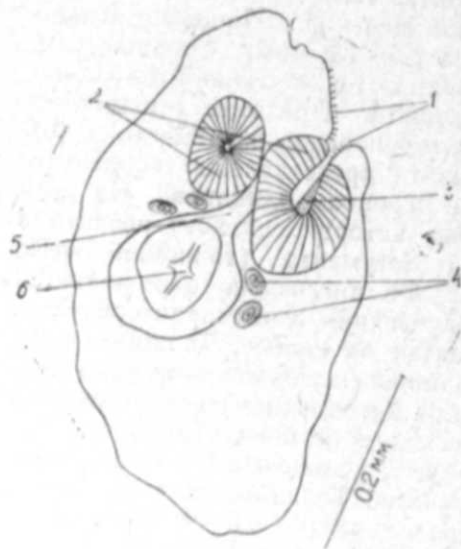


Рис. 1. Строение переднего отдела пищеварительной системы *Paradiplozoon cha-zagicum*:

1 — зубчатый слой ротовой воронки; 2 — присоски ротовой воронки; 3 — перегородка присоски; 4 — подприсосковые клетки; 5 — ротовой канал; 6 — глотка

Ротовая воронка переходит в ротовой канал, который у исследуемого вида паразита короткий. Непосредственно от него начинается глоточный карман. Хорошо развитая глотка занимает центральное положение в ротовом канале. Мускулатура глотки сильно развита. Она представлена из кольцевых волокон, толщина которых колеблется в

пределах 4,0—12,0 мкм, и продольных мускульных волокон толщиной около 1,5 мкм. В стенке глотки располагаются крупные клетки внутриклеточных желез с грубозернистой цитоплазмой. Ядра этих клеток имеют продольную ось, равную 7,0—8,0 мкм. Диаметр центрально расположенного ядрышка достигает 1,5 мкм. В стенке глотки также обнаруживаются мелкие клетки, продольная ось ядер которых не превышает 1,0 мкм. Передняя и задняя части клетки окружены мышечными сфинктерами, которые образованы сильно развитыми (толщиной 8,0—10,0 мкм) волокнами кольцевой мускулатуры.

Короткий пищевод образован несколькими удлиненными клетками. Цитоплазма клеток мелкозернистая. Применяемыми красителями окрашивается слабо. Крупные, овальные ядра (с продольной осью 7,0—8,0 мкм) содержат центрально расположенное ядрышко с диаметром, равным 4,0 мкм. К клеткам пищевода прилегают пучки продольной мускулатуры.

Кишечник одноствольный, на своем протяжении в передней части образует многочисленные боковые выросты. Грубозернистая цитоплазма эпителиальных клеток кишечника часто содержит интенсивно окрашивающиеся крупные гранулы. Ядра клеток овальные, их продольная ось достигает 10,0—13,0 мкм. Ядрышко (диаметром 5,0 мкм) занимает центральное положение.

Мужская половая система представлена семенником и семяпроводом. Семенник имеет множественную форму и состоит из нескольких (4—5) участков. Снаружи семенник окружен тонкой мембраной. Толщина ее колеблется в пределах 2,0—5,0 мкм. Отходящий от семенника семяпровод представляет собой трубку, стенка которой образована наружной мембраной, мускульным слоем и эпителием. Наружная мембрана слабо развита, ее толщина не превышает 1,0 мкм. Слой кольцевых мускульных волокон достигает толщины 20,0 мкм. Прилегающий к нему микроворсинчатый эпителий имеет толщину, равную 3,0 мкм.

Яичник имеет колбовидную форму. От паренхимы яичник отделяется довольно толстой (9,0—11,0 мкм) мембраной. В яичнике наблюдаются три участка. Первый — зона размножения, которая располагается пристеночно. Четкого разделения на клетки не обнаруживается. Ядра симпластического слоя овальные, их продольная ось равна 12,0—14,0 мкм. Хроматин в виде небольших глыбок равномерно расположен по поверхности ядер. Ядрышко (диаметром 6,0—8,0 мкм) расположено по периферии кариоплазмы. Второй участок — зона созревания — характеризуется наличием клеток с мелкозернистой цитоплазмой. Ядра крупные, чаще всего располагаются по периферии клеток. Их форма овальная, продольная ось равна 15,0—16,0 мкм. Центральное расположенное ядрышко имеет диаметр, равный 5,0—6,0 мкм. Третий участок — зона зрелых яйцеклеток — представлена крупными клетками, продольная ось которых достигает 42,0—50,0 мкм, а поперечная 20,0—27,6 мкм. Цитоплазма клеток грубозернистая. Крупные, овальные ядра расположены в центре клеток. Их продольная ось равна 20,0—23,0 мкм. Ядрышко (диаметром 10,0—12,0 мкм) занимает центральное положение (рис. 2).

Отходящий от яичника яйцевод представляет собой сильно извитую трубку. Стенка яйцевода состоит из тонкой (толщиной до 1,0 мкм)

наружной мембраны, слоя кольцевых мускульных волокон, толщиной 7,0—9,0 мкм, а также микроворсинчатого эпителия. Эпителиальный слой незначительно развит, его толщина не превышает 1,0 мкм.

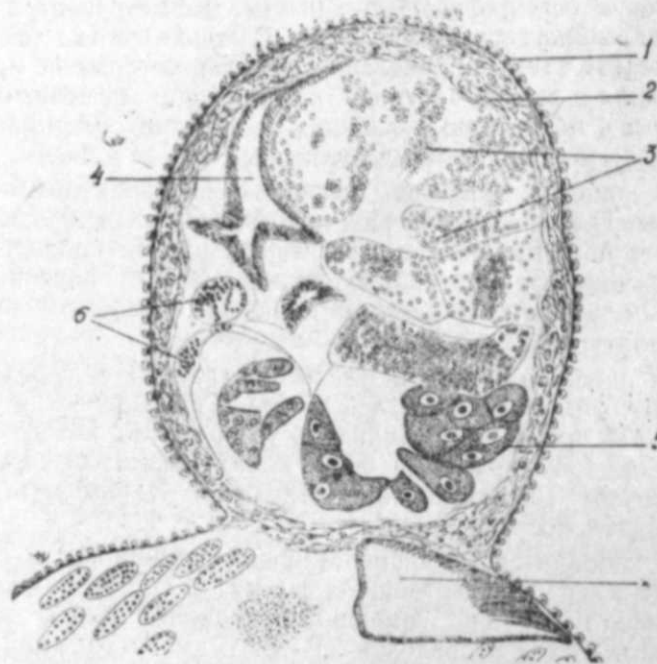


Рис. 2. Строение задней части тела *Paradiplazoon chazaricum*:
1 — покровы; 2 — паренхима; 3 — семенник; 4 — семипровод;
5 — яичник; 6 — желточный проток; 7 — матка

Желточник хорошо развит и занимает всю переднюю часть тела. Желточная железа образована из фолликул, объединенных в гроздевидные образования. В фолликулах располагаются желточные клетки. Последние интенсивно окрашиваются применяемыми красителями. Диаметр отдельных клеток достигает 3,0—5,0 мкм.

Желточный проток снаружи покрыт тонкой (0,7—0,9 мкм) мембраной. Прилегающий к ней слой кольцевой мускулатуры хорошо развит. Его толщина достигает 3,0—4,0 мкм. Просвет желточного протока выстилает микроворсинчатый эпителий толщиной 1,5—2,0 мкм. На своем протяжении желточный проток образует расширение — желточный резервуар, где, как и в просвете протока, обнаруживаются желточные клетки.

Генито-интенстиальный канал относительно короткий. Он отходит от яйцевода в области соединения последнего с желточным протоком. Строение его сходно с таковым у яйцевода.

Оотип имеет округлую форму. Его стенка образована из наружной мембраны, толщиной 1,0 мкм, мускульного слоя, толщиной 7,0—9,0 мкм, и прилегающего к нему микроворсинчатого эпителия. Толщина последнего не превышает 10,0—12,0 мкм.

Матка короткая. Ее стенка состоит из наружной мембраны, мускульного и эпителиального слоев. Наружная мембрана тонкая, толщиной около 1,5 мкм. Мускульный слой представлен кольцевыми во-

локнами, толщиной до 10,0 мкм. Клетки микроворсинчатого эпителия мелкие. Высота их не превышает 2,0 мкм. Цитоплазма клеток мелкозернистая. Ядра с продольной осью, равной 2,0 мкм, содержат незначительное количество хроматина. Центральное расположенное ядрышко имеет диаметр, равный 0,6 мкм.

Данные по микроморфологии покровов и мускулатуры стенки тела в литературе отсутствуют. Проведенные нами исследования показали, что у *P. chazaricum* покровы имеют сходное строение с таковым у ранее изученных видов моногеней [5, 9, 13, 19, 21] укладываются в классическую схему погруженного эпителия. Однако цитоплазматические мостики и субтегументальные клетки (цитоны) под световым микроскопом нами не обнаружены. Мускулатура стенки тела, также как у моногеней [1], состоит из кольцевых, диагональных и продольных мускульных волокон.

Пищеварительная система имеет типичный план строения [2, 7, 10]. Характерным для *P. chazaricum* является наличие хорошо развитого зубчатого слоя на ротовой воронке, центральное расположение глотки.

Проведенные ранее исследования [12] позволили установить в яичнике моногеней три стадии созревания ооцитов. По мнению авторов, подобное строение яичника характерно для всех видов моногеней. У *P. chazaricum* нами также обнаружены три стадии развития яйцеклеток. Строение стенок половых трубок сходно. Они обычно состоят из наружной мембраны, слоя кольцевых мускульных волокон и микроворсинчатого эпителия. Некоторые различия наблюдаются лишь в степени развития тех или иных слоев стенки половых трубок.

Литература

1. Быховский Б. Е. Моногенетические сосальщики, их система и филогения. М.—Л., 1957, 509 с.
2. Корнякова Е. Е. Строение передних отделов пищеварительной системы некоторых представителей диплозоин//В кн.: Паразитологический сборник. Т. 31. Л.: Наука, 1983. С. 95—107.
3. Котикова Е. А. Нервная система моногеней сем. Diplozoonidae// Тр. Зоол. ин-та, 1983. Т. 181. С. 12—17.
4. Михайлов Т. К. Новые виды рода *Diplozoon* Nordmann, 1832 у рыб в водоемах Азербайджана//Паразитология, 1973. Т. 7. В. 2. С. 145—152.
5. Слюсаров Г. С. Строение покровов *Diclybothrium armatum* Leuckart (Monogenea, Diclybothriidae)// Тр. Зоол. ин-та, 1983. Т. 181. С. 48—51.
6. Хотеновский И. А. Методик изготовления препаратов из диплозоин// Зоол. журн., 1974. Т. 53. Вып. 7. С. 1079—1080.
7. Хотеновский И. А. Подотряд Octomacrinea Khotenovsky. Л.: Наука, 1985. 263 с. (Фауна СССР: Моногеней).
8. Bovet J. Contribution a la morphologie et a la biologie de *Diplozoon paradoxum* v. Nordmann, 1832. — Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat. Ser. 3, 1967, t. 90, p. 64—159.
9. El-Naggar M. M., Keam G. C. The tegument of the monogenean gill parasites *Dactylogyrus amphibothrium* and *D. hemiamphibothrium*. — Intern. J. Parasitol., 1983, vol. 23. N. 6. p. 579—592.
10. Halton D. W. Functional aspects of monogenean gut cells. — Third Intern. Congr. Paras. Munich, 1974, Proc. 1, p. 415—416.
11. Halton D. W., Jennings J. B. Observations on the nutrition of monogenetic trematodes. — Biol. Bull., 1965, vol. 129, p. 257—272.
12. Halton D. W., Stranock S. D., Hardcastle A. Fine structural observations on oocyte developments in monogeneans. — Parasitol., 1976, vol. 73, N 1, p. 13—23.

13. Kritsky Delane C., Francis J. Kruidenier. Fine structure and development of the body wall in the Monogenean Gyrodactylus eucaliae Gkezaki and Hoffman, 1957. — Proc. Helm. Soc. Wash., 1976, vol. 43, N 1, p. 47—58.
14. Lyons K. M. The fine structure of the body wall of Gyrocotyle urna. — Z. Parasitenk., 1969, vol. 33, p. 95—109.
15. Lyons K. M. Fine structure of the outer epidermis of the viviparous Monogenean Gyrodactylus sp. from the skin of Gasterosteus aculeatus. — J. Parasitol., 1970a, vol. 56, p. 1110—1117.
16. Lyons K. M. The fine structure and function of the adult epidermis of two skin parasitic monogeneans, Entobdella solea and Acanthocotyle elegans. — Parasitol., 1970b, vol. 60, p. 39—52.
17. Lyons K. M. Ultrastructural observations on the epidermis of the polyopisthocotylean monogeneans, Rajonchocotyle emarginata and Plectanocotyle gurnardi. — Z. Parasitenk., 1972, vol. 40, p. 87—100.
18. Lyons K. M. The epidermis and sense organs of the Monogenea and some related groups. — Adv. Parasitol., 1973, vol. 11, p. 193—232.
19. Morris G. P., Halton D. W. Elektron microscope studies of Diclidophora merlangi (Monogenea: Polyopisthocotylea). II. Ultrastructure of the tegument. — J. Parasitol., 1971, vol. 57, p. 49—61.
20. Rohde K. Fine structure of the Monogenea, especially Polystomoides Ward. — Adv. Parasitol., 1975, vol. 13, p. 1—33.

Т. К. Микайлов, Э. М. Насиров

**PARADIPLOZOON CHAZARICUM (MIKAILOV, 1973)
МОНОКЕНЕТИК СОРУЧУ ГУРДУН МИКРОСТРУКТУРУ**

Магаләдә бир нөв балыг паразитинин бәдән өртүжүнүн, бәдән дивары эзәләсинин, һәм вә чинси системинин гистоложи гурулушу верилмишдир. Мүәжјән едилмишдир ки, өјрәнилмиш нөвүн орган вә тохумаларынын гурулушу дикәр монокенејләринки илә ујғундур. *P. chazaricum* үчүн ағыз ғыфында јахшы инкишаф етмиш дишли гатын, удлагын мәркәздә јерләшмәси вә тохумлуғун чохсајлы формада олмасы сәчијјәвидир.

УДК 576.893.19.

Ф. Г. ӘЛИЈЕВ

**АЗӘРБАЈЧАНЫН ШӘРГ РАЈОНЛАРЫНДА ЕВ
ТОЈУГЛАРЫНЫН ЕЈМЕРИЈАЛАРЫ**

Азәрбајчан ССР ЕА Зоолокија Институту

Мүәјјән едилмишдир ки, Шәрги Азәрбајчанда ев тојугларында *E. tenella*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. acervulina*, *E. necatrix* нөвләри паразитлик едир. Көстәрилик ки, тојугларын бу паразитләрә јолухма дәрәчәси онларын јашындан ејмеријаларын нөв тәркибиндән, мөвсүмдән вә гушчулуғ фермаларынын јерләшдији әразинин иглим шәраитиндән асылдыр.

Ев тојугларында ејмериоз хәстәлији төрәдчиләринин Азәрбајчанын шәрг рајонларында јерләшән гушчулуғ фермаларында нә дәрәчәдә јајылмасы барәдә мәлумат јохдур. Бу мәсәләнн ајдынлашдырмағ үчүн Шәрги Азәрбајчанын Шамахы (Мәдрәсә кәнди, Димитров адына совхоз), Чәлилабад (Андреевка кәнди, 1 Мај совхозу), Пушкин (Новотројевск кәнди, Нәсими адына совхоз), Нефтчала (Бојат кәнди, 1 Мај совхозу) рајонларынын гушчулуғ фермаларында чүчәләрин вә јашлы тојугларын нәчәсәтиндән фәрди нүмунәләр топланмышдыр. Паразитләрин нөв тәркиби сосисталарын өјрәнилмәси јолу илә мүәјјәнләшдирилмишдир. Апарылан тәдгигатларын нәтичәсиндә көрүнүр ки, бу зонанын тәсәррүфатларында ев тојугларынын ејмеријаларла јолухмасы чох јүксәкдир. Бүтүн рајонлар үзрә хәстәлијин екстенсивлији 43,1%-дир.

Ајры-ајры тәсәррүфатларда инвазија екстенсивлијинин мүгајисәли сурәтдә өјрәнилмәси көстәрмишдир ки, Чәлилабад рајонунун гушчулуғ фермаларында тојугларын ејмеријаларла јолухмасы (45,3%) дикәр рајонларын тәсәррүфатларындакындан јүксәкдир. Шамахы вә Пушкин рајонларынын фермаларында гушларын ејмеријаларла јолухмасы ејнидир (42,7%). Нефтчалада исә тојугларын бу хәстәликлә јолухмасы нисбәтән азыр (39%).

Ев тојугларынын ејмериозунун онларын јашындан асылылығынын өјрәнилмәси көстәрмишдир ки, чүчәләр јашлы тојугларла нисбәтән бу хәстәлијә даһа һәссасдырлар. Белә ки, Чәлилабад рајонунун 1 Мај совхозунда чүчәләр арасында хәстәлијин јајылмасы 49,9% тәшкил етдији һалда, бу көстәричи тојугларда 35,0% олмушдур. Һәмин рајонун Низами адына совхозунда бу көстәричиләр гушларын јашына мүвафиг оларағ 54,5 вә 43,0% тәшкил етмишдир. 1-чи чәдвәлдән көрүндүјү кими, дикәр тәдгиг едилмиш рајонларын фермаларында да чаван гушларын ејмериоза тутулмасы тојугларла нисбәтән јүксәкдир. Бүтүн гушчулуғ фермаларында хәстәлијин екстенсивлијинә мүвафиг оларағ, онун интенсивлији дә чүчәләр арасында јүксәкдир.

Гушларын јашындан асылы оларағ онларда паразитлик едән ејмеријаларын нөв тәркиби дә мүхтәлифдир. Чаван гушларда 5 (*E. tenelea*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. necatrix*), јашлыларда исә 4 (*E. maxima* -дан башға бүтүн нөвләр) нөв ејмеријанын паразитлик етдији мүәјјәнләшдирилмишдир.

Ев тојугларын ејмеријаларла јолухма дәрәчәси

Тәсәррүфатларын ады	Гушларын јашы	Гушларын сајы		Хәстәлијин екстенсив-лији	Хәстәлијин интензив-лији
		Јохланыл-мышдыр	Јолух-мушдур		
Шамахы рајонунун Димитров адына совхозу	6 аја гәдәр	1000	484	48,4	5,9
	1 јаша гәдәр	1000	370	37,0	2,8
Чәми		2000	854	42,7	4,5
Чәлилабад рајонун 1 Мај үзүмчүлүк совхозу	6 аја гәдәр	200	98	49,0	5,8
Низами ад. совхозу	1 јаша гәдәр	200	70	35,0	3,3
	6 аја гәдәр	200	109	54,5	6,5
	1 јаша гәдәр	200	86	43,0	3,9
Чәми		800	363	45,3	5,1
Пушкин рајонунун Нәсими ад. сов.	6 аја гәдәр	200	97	48,5	5,9
Чәми	1 јаша гәдәр	200	74	37,0	3,1
		400	171	42,7	4,7
Нефтчала рајонунун 1 Мај совхозу	6 аја гәдәр	100	45	45,0	6,0
Чәми	1 јаша гәдәр	100	33	33,0	3,9
		200	78	39,0	5,0
Бүтүн рајон үзрә.	Чәми	3400	1466	43,1	4,1

Алыннан нәтичәләрдән мә'лум олмушдур ки, ејмериоз хәстәлијинин ев тојуглары арасында јайылмасы мөвсүми характер дашыјыр. Гушлар бу хәстәлијин төрәдичиләри илә илин пајыз (48,6%) вә јаз (45,0%) фәсилләриндә даһа чох гышда (37,8%) вә јайда (39,4%) исә нисбәтән аз јолухурлар. Бунунла элагәдар олараг, хәстәлијин интензивлији дә јазда вә пајызда јүксәк (5,8 вә 5,3), гышда вә јайда исә нисбәтән аздыр (3,5 вә 2,9).

Ев тојугларында паразитлик едән ејмеријаларын јайылмасынын илин фәсилләриндән асылылыгы (Шамахы рајону)

Илин фәсилләри	Гушларын сајы		Хәстәлијин екстенсив-лији	Хәстәлијин интензив-лији
	Јохланыл-мышдыр	Јолух-мушдур		
Гыш	500	189	37,8	2,9
Јаз	500	225	45,0	5,3
Јай	500	197	39,4	3,5
Пајыз	500	243	48,6	5,8
Чәми	2000	854	42,7	4,5

Јазда вә пајызда инвазијанын екстенсивлијини јүксәк олмасы илин бу фәсилләриндә нәмлијин вә температурун кифәјәт гәдәр олмасындан асылыдыр ки, бу да паразитләрин харичи инкишаф мәрһәләси олан оосисталарын тез јетишмәсинә вә даһа чох тојугун јолухмасынә сәбәб олур.

Гышда температурун ашағы олмасы оосисталарын спорлашмасы просесини ләнкидир, јайда исә гушларын кәзинти јерләриндә нәчасәтин тез бир вахтда гурумасы ејмерија оосисталарын тәләф олмасына сәбәб олур. Оосисталарын мәһв олмасына күнәшин ултрабәнөвшәји шүалары да мүәјјән тә'сир кәстәрир.

Ев тојугларыннн мүхтәлиф нөв коксидиләрә јолухма дәрәчәси

Коксидиләрин нөвләри	Гушларын сајы		Хәстәлијин екстенсив-лији	Хәстәлијин интензив-лији
	Јохланыл-мышдыр	Јолух-мушдур		
Шамахы рајону, Сағијан кәнди				
<i>E. maxima</i>	2000	143	7,1	10,4
<i>E. tenella</i>	2000	126	6,3	9,2
<i>E. mitis</i>	2000	69	3,45	8,5
<i>Isospora</i> чинсинә мәнсуб оосисталар	2000	83	4,15	7,7
Чәлилабад рајону, Андрејевка кәнди				
<i>E. tenella</i>	800	98	12,25	9,9
<i>E. mitis</i>	800	67	8,37	8,0
<i>E. maxima</i>	800	36	4,5	5,1
<i>E. acervulina</i>	800	74	9,25	5,9
<i>E. necatrix</i>	800	92	11,5	10,6
<i>Isospora</i> чинсинә мәнсуб оосисталар	800	46	5,75	7,2
Нефтчала рајону, Бојат кәнди				
<i>E. tenella</i>	200	18	9,0	11,3
<i>E. mitis</i>	200	21	10,5	6,8
<i>E. maxima</i>	200	17	3,5	4,5
<i>E. acervulina</i>	200	14	7,0	7,8
<i>E. necatrix</i>	200	26	13,0	11,0
<i>Isospora</i> чинсинә мәнсуб оосисталар	200	12	6,0	13,7
Пушкин рајону, Новотројевск кәнди				
<i>E. tenella</i>	400	42	10,5	11,8
<i>E. mitis</i>	400	27	6,7	8,5
<i>E. maxima</i>	400	17	4,25	5,3
<i>E. acervulina</i>	400	25	6,25	6,1
<i>E. necatrix</i>	400	39	9,75	12,1
<i>Isospora</i> чинсинә мәнсуб оосисталар	400	21	5,25	7,8

3-чү чэдвәлдән көрүндүјү кими бу зонада јерләшән ев тојуглары *Eimeria* чинсинә мәнсуб олан 5 нөв паразитлә јолухмушлар. Тојугларын нәчасәтиндә *Isospora* чинсинә анд паразитләрин оосисталарына да раст кәлинир. Онларын бу паразитләрә јолухма дәрәчәси дә мүхтәлифдир. Гушчулуг фермаларында сахланылан тојуглар арасында эн чох јайылмыш нөв *E. tenella*, *E. mitis* вә *E. necatrix*-дир. Чәлилабад рајонунда тојугларын биринчи нөвлә јолухма екстенсивлији 12,25, Шамахыда 7,1, Нефтчалада 9,0, Пушкиндә исә 10,5%-дир. Эн аз јайылмыш нөв исә *E. maxima*-дыр.

Алыннан нәтичәләрдән ајдын олур ки, ејмеријаларын јайылма дәрәчәси гушларын јашындан, тәсәррүфатларын јерләшдији рајонларын иғлим шәрәитиндән асылыдыр. Буна көрә дә ејмериозлара гаршы апа-

рылан мүаличә вә профилактик тәдбирләр заманы гушларын јаш хүсү-сийјәтләри, хәстәлијин мөвсүмү характери вә үмумијјәтлә, һәр бир тәсәррүфатын фәрди шәранти нәзәрә алынмалыдыр.

Маълум олдугу кими, ејмериозун гушлар арасында јайылмасынын әсас мәнбәји хәстә гушлардыр. Этраф мүһитә дүшмүш оосисталар нәчасәтдә вә онула чиркләнмиш мүәјјән әшјалар үзәриндә галараг хәстәлијин јайылмасына сәбәб олурлар, јәни хәстәлијин тәсәррүфат дахилиндә јайылмасы үчүн әләвә инвазија мәнбәјинә чеврилрләр.

Фермаларын һәјәтнәдәки пејиндән вә онула чиркләнмиш торпаг нүмунәләрдән, гушкәлаларын дөшәнәчәјиндән, су габларыннн этрафындан, гушлар тәрәфиндән истифадә едилмиш јем галыгларындан, гушларын нәчасәти илә чиркләнмиш нәм јерләрдән көтүрүлмүш нүмунәләрин јујунтусунун тәдгиги заманы онларда ејмери оосисталарына раст кәлнимшидр. Бу ону көстәрир ки, адларыны чәкдијимиз әшјалар хәстә гушларын нәчасәти илә чиркләндикдә тојуг зылы илә бәрабәр инвазијанын јайылмасында мүәјјән рол ојнајырлар. Бундан әләвә паразитләрин оосисталары нәчасәтлә чиркләнмиш, јем, су, торпаг, хидмәт әшја вә лөвазиматлары илә дә јайыла биләр.

Ф. Г. Алиева

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЙМЕРИИ СРЕДИ ДОМАШНИХ КУР В ВОСТОЧНОМ АЗЕРБАЙДЖАНЕ

У домашних кур в восточном Азербайджане выявлено паразитирование 5 видов эймерий: *E. tenella*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. necatrix*. Установлено, что степень их зараженности этими паразитами зависит от возраста домашних кур, видового состава паразитов, сезонов года и климатических условий районов этой зоны, на которых расположены исследованные птицефермы.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕДМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘВӘРЛӘРИ

Биологика елмлери серијасы, 1988, № 6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 577.472(28)

С. И. АЛИЕВ

К ИЗУЧЕНИЮ ДОННОЙ ФАУНЫ МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

Каспийская биологическая станция
Института зоологии АН АзССР

Приводятся данные о видовом составе донной фауны и ее распределение по различным биоценозам.

Малый Кызылагачский залив расположен в юго-западной части Каспийского моря и имеет важное рыбохозяйственное значение. Площадь его составляет 16 тыс. га, длина 16,7 км, ширина 6,5 км, максимальная глубина 2,5 м. Прозрачность воды изменяется в пределах 0,3—1,2 м, температура воды 4,5—33, активная реакция 6,9—9,4, содержание растворенного в воде кислорода 5,6—10 мг/л.

Грунт залива илистый, илисто-песчаный с примесью растительных остатков и детрита. Залив интенсивно зарастает как жесткой растительностью (тростник, рогоз), так и мягкой (роголистник, уруть, рдест).

Изучение донной фауны Малого Кызылагачского залива проводилось по месяцам в 1985—1986 гг. на 10 постоянных биологических станциях.

Качественные пробы были собраны сачком, сделанным из мельничного сита № 21, с различных биотопов: камней, илистого грунта и растений. Количественные пробы брались дночерпателем типа Петерсена, площадью 0,025 м². Пробы бентоса фиксировались в 4%-ном формалине. Всего собрано и обработано 1226 проб, из них количественных — 290. Моллюски определены Я. И. Старобогатовым, жуки — В. В. Захаренко.

Сведения о зообентосе Малого Кызылагачского залива даны в работах [1—7].

В макрозообентосе Малого Кызылагачского залива нами в 1985—1986 гг. обнаружены 208 видов и форм донных животных, среди которых по числу видов преобладают личинки хирономид (24,1%). Второе место занимают стрекозы (17,9%), за ними следуют водяные жуки (17,4%), моллюски (10,8%), малощетинковые черви (8,7%) и клопы (5,6%). Остальные группы представлены 1—9 видами. Из обнаруженных нами видов 152 отмечаются впервые для этого водоема (таблица).

Среди найденных организмов по обилию видов выделяются роды *Lumnaea* (10 видов), *Coenagrion* (8 видов) *Polypedium* (7 видов), *Chironomus* и *Cryptochironomus* (по 6 видов), остальные роды в макрозообентосе залива представлены 1—5 видами.

Распределение донной фауны в Малом Кызылагачском заливе неоднородно. Это зависит от типа грунтов.

Нами изучен бентос залива по трем биоценозам: пелофильному, псаммопелофильному и фитофильному.

1	2	3	4
101	<i>D. marginalis</i> (L.)	+	+
102	<i>Herophydrus musicus</i> Klug.	+	—
103	<i>Haliplus ruficollis</i> De Geer.	—	+
104	<i>Pelodytes caesus</i> Duft.	+	+
105	<i>Hydrophilus picens</i> (L.)	+	+
106	<i>Berosus</i> sp.	+	+
107	<i>B. luridus</i> (L.)	+	+
108	<i>B. spinosus</i> Stev.	+	+
109	<i>Hydrobius fuscipes</i> (L.)	—	+
110	<i>Enochrus affinis</i> Thung.	+	—
111	<i>E. melanocephalus</i> Oliv.	+	+
112	<i>E. quadripunctatus</i> Herbst.	—	+
113	<i>E. coarctatus</i> Gredl.	+	—
114	<i>Helocharus obscurus</i> Müller.	+	—
115	<i>Laccobius syriacus</i> Guill.	+	+
116	<i>Paracumens aeneus</i> Germ.	+	—
117	<i>Limnoxenus niger</i> Zschach.	—	+
118	<i>Coelostoma orbiculare</i> Fabr.	+	+
119	<i>Donacia</i> sp.	—	+
Trichoptera			
120	<i>Oecetis furva</i> Ramb.	+	+
121	<i>Leptocerus tineiformis</i> Curtis	+	+
Diptera			
122	<i>Tabanus</i> sp.	+	+
123	<i>Antherix</i> sp.	—	+
124	<i>Helobia</i> sp.	+	—
125	<i>Limnophilia</i> sp.	+	—
126	<i>Ephydra</i> sp.	+	+
Chironomidae			
127	<i>Ctempelina bausei</i> Kieffer	+	+
128	<i>Micropsectra praecox</i> Mg.	—	+
129	<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieffer	+	+
130	<i>Paratanytarsus lauterborni</i> Kieffer	+	—
131	<i>Cladotanytarsus mancus</i> Walker	+	+
132	<i>Rheotanytarsus exiguus</i> Joh.	—	+
133	<i>Cryptochironomus anomalis</i> Kieffer	+	+
134	<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> Zet.	+	+
135	<i>Cryptocladopeima fridmanae</i> Tsher.	+	+
136	<i>C. armeniacus</i> Tsher.	+	—
137	<i>Demeijerea rufipes</i> (L.)	+	+
138	<i>Camptochironomus tentans</i> (F.)	—	+
139	<i>Chironomus dorsalis</i> Mg.	+	+
140	<i>Polypedilum scalaenum</i> Schr.	+	+
141	<i>Ch. salinarius</i> Kieffer	+	+
142	<i>Limnochironomus tritomus</i> Kieffer	+	+
143	<i>E. albipennis</i> Mg.	—	+
144	<i>P. breviantennatum</i> Tsher.	+	—
145	<i>Endochironomus tendens</i> (F.)	+	+
146	<i>Cricotopus silvestris</i> (F.)	+	+
147	<i>Limnophyes transcaucasicus</i> Tsher.	—	+
148	<i>Procladius choreus</i> Mg.	+	+
149	<i>P. ferrugineus</i> Kieffer	+	+
150	<i>P. nigriventris</i> Kieffer	—	+
151	<i>Procladius</i> sp.	+	+
152	<i>Anatopynia plumipes</i> Fries	+	+
Bcero			

Пелофильный биоценоз охватывает большую часть залива. По механическому составу илистый биотоп состоит из минерально-илистого грунта с примесью растительных остатков. Цвет его варьирует от черного до маслянисто-серого.

На илистом биотопе нами встречены 67 видов и форм донных животных. Из них доминировали *T. tubifex*, *N. cemmunis*, *O. serpentina*, *C. scitulum*, *Tabanus* sp, *Helobia* sp, *Tanytarsus gregarius*, *C. viridulus*, *C. fridmanae*, *Ch. semireductus*, *E. pagana*, *L. tritomus*, *Ch. plumosus*. Некоторые формы, встречаемые на илистом биотопе, являются типичными фитофилами. К ним относятся следующие виды: *L. auricularia*, *C. affinis*, *P. planorbis*, *O. serpentina*, *P. convictum*, *P. nubeculosum*.

Псаммофильный биоценоз. В составе заиленного песка также встречаются детрит и остатки водных растений. Здесь встречены 49 видов и форм донных организмов, из них по частоте встречаемости преобладают *C. scitulum*, *A. grandis*, *P. breviantennatum*, *C. conjugens*, *P. abberans*, *C. cor*, *Cellectopterum cyreum cyreum*, *C. acuta*, *C. truncatula*, *B. psillus*, *I. cimitoides*.

Фитофильный биоценоз. Здесь обнаружены 92 вида и формы донных организмов. Они обитают на растениях или среди них. К ним относятся: *S. lacustris*, *H. marginata*, *H. costata*, *P. geometra*, *L. auricularia*, *C. scitulum*, *P. robustoides*, *N. lutea*, *S. falleni*, *O. furva*, *I. cimitoides*, почти все представители водных жуков.

На основании изложенного можно сделать вывод, что в бентосе Малого залива по видовому составу доминируют фитофилы, что объясняется интенсивным развитием высших водных растений.

Литература

1. Абасов З. М. Донная фауна Малого и Большого Кызылагачских заливов Каспийского моря: Автореф. дис... канд. биол. наук. Баку, 1969. 16 с.
2. Касымов А. Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972. 286 с.
3. Касымов А. Г., Абасов З. М. Видовой состав и количественное распределение донной фауны в Малом Кызылагачском заливе Каспийского моря//Иза. АН АЗССР. Сер. биол. наук, 1969. № 3. С. 47—52.
4. Эйвазова Х. А. Бентос Малого Кызылагачского залива//Гидробиол. и ихтиол. исслед. на Южном Каспии и внутр. водах Азербайджана. Баку: Изд. АН АЗССР, 1965. С. 48—53.
5. Эйвазова Х. А. Донная фауна пресных водоемов Ленкоранской природной области: Автореф. дис... канд. биол. наук. Баку, 1966. 16 с.
6. Эпштейн Б. М. Сезонное распределение планктона и бентоса в Малом и Большом Кызылагачском заливах им. С. М. Кирова//Аннот. к работам, выпол. Азерб. н.-и. рыбохоз. лабор. Баку, 1958. С. 26—30.
7. Эпштейн Б. М. Кормовая база рыб в рыбохозе Малый Кызылагач//Аннот. к работам, выпол. Азерб. н.-и. рыбохоз. лабор. М., 1962. Вып. 3. С. 46—52.

С. И. Әлијев

КИЧИК ГЫЗЫЛАГАЧ КӨРФЭЗИНИН ДИБ ФАУНАСЫНЫН ӨРЭНИЛМƏСИНƏ ДАИР

Кичик Гызылагач көрфэзиндә 1985—1986-чы илләрдә 208 нов диб фаунасы тапылды. Бу организмләр ичәрисиндә нөвләрин сәјһә кәрә биринчи јери хирономид сурфәләр (24,1%), икинчи јери ијнәчәләр (18,5%), үчүнчү јери иә су бөчәкләри (17,4%) тугур.

Мәгәләдә һәмчинин бентик организмләрин биосенәләр үзрә јәјләмәси верилмишдир.

УДК 581.192.633.11.631

Н. Р. РЗАЕВ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ БЕЛКА У ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ В F₂

Институт генетики и селекции АН АзССР

Проведено сравнительное изучение степени изменчивости и наследования содержания белка в F₂ у внутри- и межвидовых 28-хромосомных гибридов. Установлены типы наследования этих признаков и степень наследуемости их. Обнаружены значительные различия в содержании белка между зерновками главного колоса и между растениями одной и той же формы.

Изучение характера наследования и изменчивости показателей качества зерна в F₂ особенно важно при селекции. Селекционерам трудно проводить отборы на высокое содержание белка в зерне, поскольку им приходится работать со многими неизвестными величинами, что усложняет работу, тем более что в сорте необходимо сочетать очень много полезных признаков и свойств [1, 5]. Одним из действенных способов повышения содержания белка в зерне пшеницы является гибридизация с привлечением генетически проверенных доноров высокой белковости зерна. В то же время вопрос наследования общего содержания белка в F₂ у внутри- и межвидовых 28-хромосомных гибридов мало изучен, а литературные данные по этому вопросу противоречивы [2, 6, 7, 9].

Объектом исследования служили следующие образцы: T. durum v. leucurum (сорт Джафари), T. durum v. hordeliforme (сорт Севиндж), T. durum v. melanopus (сорт Зогал-бугда), T. turanicum v. insigne (Тураникум-186), T. durum v. candicans (K-0147), T. dicoccum v. rufum (K-283/1-60), T. dicoccum v. farrium (K-283/2-60) и их 6 гибридных комбинаций второго поколения.

Содержание белка определено полумикрометодом Кьельдаля [4]. Статистические показатели определяли по В. А. Доспехову [3], степень доминирования признаков по Г. М. Бейлу и Р. Е. Аткинсу [8].

Данные по изменчивости и наследованию белка приведены в табл. 1. Из таблицы видно, что индивидуальные растения каждого сорта различаются по содержанию белка. По вариабельности белка сорта не одинаковы. Среди изученных родительских форм менее изменчивыми оказались сорта Севиндж (cv=3,41) и Джафари (cv=3,84). Высокая вариабельность в зерне главного колоса обнаружена у полбы разновидности фаррум (cv=6,61).

Изучение характера наследования содержания белка показало, что между гибридными комбинациями этот показатель весьма изменчив. Например, в среднем у популяции межвидового гибрида Джафари×полба р. фаррум содержится 17,80% белка, у родительских форм соответственно — 15,71 и 20,40%. Показатель характера наследования (hp) равен 0,08, что указывает на отсутствие доминирования. Этот

Таблица 1

Изменчивость и наследование содержания белка у внутри- и межвидовых гибридов пшеницы в F₂

Гибридные комбинации	Показатели содержания белка в зерне											
	$\bar{X} \pm Sx$		cv, %				F ₂	♂	♀	hp	H ² , %	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂						
Внутривидовые Зогал-бугда×Джафари Севиндж×Кандиканс- (K-0147)	15,16±0,19	15,48±0,24	15,71±0,17	14,40±0,12	2,44	5,96	7,10	11,70	0,18	-1,00	72,40	82,45
	15,10±0,15	14,41±0,38	20,40±0,27	21,30±0,23	5,47	5,47	14,42	13,69	0,08	0,16	82,01	84,16
Межвидовые Джафари×полба р. фаррум Севиндж×полба р. рufum Тураникум-186×Зогал-бугда Тураникум-186×Джафари	15,71±0,7	17,80±0,51	15,71±0,17	15,71±0,17	15,13±0,15	15,02±0,18	9,88	7,71	14,35	-0,74	92,20	72,38
	15,02±0,18	15,30±0,26	15,71±0,17	15,71±0,17	2,86	2,86	9,88	7,71	14,35	-0,74	92,20	72,38

признак наследуется промежуточно, что очень ценно, поскольку при аддитивном действии генов фенотип прямо отражает генотип. Высокая наследуемость по анализируемому признаку ($H^2=82,0\%$) свидетельствует о том, что изменчивость в основном обусловлена генотипическими различиями растений.

У межвидового гибрида Севиндж×полба р. руфум в популяции общий белок составил 18,25%, коэффициент варьирования этого признака внутри зерен популяции — 13,69%. Характер наследования белка показывает промежуточный тип наследования.

Особенно интересные данные получены по межвидовой комбинации скрещивания Тураникум-186×Зогал-бугда. Содержание белка в зерне у Тураникум-186 составило 15,02%, у сорта Зогал-бугда—15,16%, а в гибридных зернах — 17,40%. Это свидетельствует о сверхдоминантном типе наследования этого признака ($hp=14,35$).

У межвидового гибрида сорта Тураникум-186×Джафари характер наследования белка ($hp=-0,74$) указывает на неполное доминирование признака худшего родителя.

Содержание белка у внутривидовых гибридов комбинации Севиндж×Кандиканс (К-0147) наследуется по типу полного доминирования худшего родителя, а в комбинации Зогал-бугда×Джафари — частичного доминирования лучшего родителя.

В табл. 2 приведены данные изменчивости и наследования по содержанию белка отдельных растений-биотипов. Среднее содержание белка в зерне отобранных отдельных растений различно. В гибридные комбинации Джафари×полба р. фаррум среднее содержание белка

Таблица 2

Расщепление содержания белка в зерне у внутри- и межвидовых гибридов в F_2

Гибридные комбинации	Показатели содержания белка в зерне				
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	R	cv. %	Г. %	h_f
Севиндж×полба р. руфум					
№ 5	19,30±0,39	16,9—20,8	6,37	5,98	0,35
№ 9	17,81±0,43	15,2—19,4	7,64	—	0,04
№ 11	18,92±0,30	16,2—20,1	6,24	3,84	0,23
№ 15	15,40±0,25	14,3—16,7	5,06	—	-0,90
Джафари×полба р. руфум					
№ 5	19,70±0,56	17,8—23,3	9,03	9,14	0,69
№ 7	23,91±0,96	15,7—26,9	12,88	33,34	2,52
№ 11	15,70±0,45	14,1—18,5	9,10	—	-1,08
№ 12	18,02±0,34	16,0—19,3	5,93	—	0,09
№ 14	15,72±0,46	14,0—18,4	9,10	—	-1,02
Тураникум-186×Зогал-бугда					
№ 3	13,85±0,17	12,9—15,2	4,73	—	-16,30
№ 6	16,65±0,27	14,6—18,2	6,19	10,33	11,10
№ 8	17,50±0,30	14,2—18,1	6,74	16,60	17,21
№ 14	17,30±0,16	14,9—18,0	3,46	14,68	15,78
№ 20	15,60±0,28	12,3—16,0	6,79	3,38	3,64
Зогал-бугда×Джафари					
№ 10	15,57±0,23	13,1—16,9	6,55	0,91	-1,11
№ 17	16,31±0,24	14,3—18,2	6,31	5,70	3,70
№ 20	16,27±0,20	14,5—17,9	5,99	5,44	3,10
№ 24	14,76±0,22	12,8—16,5	6,71	—	-6,25

между растениями колебалось от 15,70 до 23,91%. У растений в № 11 и 14 содержание белка находится на уровне материнской формы Джафари. Коэффициенты вариации по содержанию белка между зернами этих растений были одинаковыми, что свидетельствует о генетическом сходстве растений между собой и материнской формой. У растений № 12 в среднем белок составил 18,02%, а показатель $hp=0,09$, что указывает на промежуточный характер наследования.

Растение № 7 выделялось очень высоким содержанием белка (23,91%). У некоторых зерен этого растения содержание белка достигло 25,20%, в результате степень превышения признака над родительскими формами составила 34,40%.

У линии № 5 количество белка наследовалось по типу неполного доминирования ($hp=0,69$).

Между зерновками внутри линии (кроме растения № 7) изученных 25 растений максимальная разница по содержанию белка составила 5,5, в то время как максимальная разница между линиями отдельных растений составила 8,2%. Между некоторыми растениями это различие в высокой степени достоверно (при $P>0,999$).

Селекционно ценные результаты получены у внутри- и межвидовой комбинации скрещивания с сортом Зогал-бугда. В популяции зерна у гибрида Тураникум-186×Зогал-бугда и во многих линиях содержание белка наследовалось по типу сверхдоминирования. В этой гибридной комбинации содержание белка колебалось от 11,8 до 18,2%. Гетерозис по признаку белка сохранился и по отдельным линиям в популяции изменялся от депрессии ($hp=-16,3$) до сверхдоминирования ($hp=17,27$).

Аналогичные данные получены и по другим внутри- и межвидовым гибридным комбинациям.

Коэффициент наследуемости этого признака в широком смысле во всех комбинациях был высоким (72,38—92,20). Это указывает на то, что большая доля изменчивости обусловлена генотипическими различиями.

Изменчивость по содержанию белка у зерновок одного колоса меньше, чем между зерновками главных колосьев растений популяций F_2 . Поэтому отбор растений можно проводить в ранних стадиях селекции по зерну F_2 , выделившихся по высокому содержанию белка. Таким образом, растения с низким содержанием белка в F_2 необходимо выбраковывать.

Литература

1. Воробьева Р. А. Изучение источников высокого содержания белка при внутривидовой гибридизации мягкой пшеницы: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Л., 1977. 17 с.
2. Далгатова Б. И. Биохимические и технологические свойства твердой пшеницы Азербайджана и пшенично-эгилопсовых гибридов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1979. 10 с.
3. Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973.
4. Методы биохимического исследования растений/Под общ. ред. А. И. Ермакова. Л.: Колос, 1972. С. 265—270.
5. Лелли Я. Селекция пшеницы. М.: Колос, 1980. С. 23—26.
6. Покровская Н. Ф. Исследование химического состава зерна видов и сортов рода *Triticum* L. в связи с селекцией на качество: Автореф. дис. д-ра биол. наук. Л., 1974.

7. Пшеничный А. Е. Исследование показателей качества зерна у внутривидовых гибридов пшеницы // Селекция полевых культур в Центрально-Черноземной зоне. Каменная степь, 1982. С. 31—34.

8. Beil G. M., Atkins R. E. — Inheritance of quantitative characters in grain Sorghum. — Jowa Stat. Journal of Sci., 1965, N 3, p. 39.

9. Vlach M., Hyza V. — Heterozni efekt a dedivost jakostnich znaku pšenice v F₁ generaci. — Genet. Slecht., 1972, v. 8, N 4, p. 261—266.

Н. Р. Рзаев

ИКИНЧИ НӘСИЛ БУГДА ГИБРИДЛӘРИНДӘ ЗУЛАЛЫН МИГДАРЫНЫН ДӘИШКӘНЛИГИ ВӘ ИРСӘН КЕЧМӘСИ

Мәгаләдә икинчи нәсил тетраплоид нөвләрәрасы вә нөвдахили бугда гибридриндә, һәмчинин валидеји формаларда зулалын мигдарынын дәишкәнлик вә ирсижәтиндән бәһс едилер. Икинчи нәсилдә тетраплоид бугда гибридриндә зулалын үмуми мигдары комбинасиядан асылы олараг депрессиядан жүксәк доминантлыға гәдәр мүхәлиф ирсижәт типи мүәјјән едилмишдир.

Гибрид биткиләрин әсәс сүнбүлүндәки вә популясиядакы әјры-әјры дәнләр аниз едилмиш, гибрид биткиләрин әсәс сүнбүлүндә дәнләрин зулала көрә фәргинин популясия дәнләри арасындакы фәргдән аз олдуғу мүәјјәнләшдирилмишдир.

Тәдгигат нәтижәсиндә мәдум олмушдур ки, ејни комбинасиянын әјры-әјры биткиләринин дәнләриндә зулалын мигдары валидеји формаларын зулалындан ашағы, оларә бәрәбәр вә јухары ола биләр. Она көрә дә жүксәк зулаллы гибрид формалар ашағы үчүн сечмәни жүксәк зулаллы гибрид биткиләрин нәслиндә апармаг эффектли олар. Ашағы зулаллы формалары икинчи нәсил дәнләринә көрә тәјјин едиб, сечмәнин илә мәрһәләсиндә чыхдаш етмәк лазымдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биологика елмләри сәријасы, 1988, № 6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 612.8.015/391

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

СОДЕРЖАНИЕ ГЛУТАТИОНА В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ГОЛОДАВШИХ КРЫС ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Изучено содержание восстановленного глутатиона (GSH) в некоторых структурах головного мозга крыс в норме и различных периодах восстановления пищевого режима на фоне голодания. Обнаружено, что по содержанию GSH исследуемые структуры располагаются в следующей последовательности: гипоталамус > лимбическая кора ≈ сенсомоторная кора ≈ орбитальная кора > средний мозг > продолговатый мозг. Через 24 ч после кормления голодавших животных во всех исследуемых структурах существенно увеличивается содержание GSH по сравнению с контрольными животными и сохраняется в сенсомоторной коре до 7 сут, в орбитальной коре до 3, а в продолговатом и среднем мозге и лимбической коре до 2 сут после кормления. В гипоталамусе изменение содержания GSH носит фазовый характер. Предполагается, что восстановление пищевого режима после кормления голодавших крыс способствует активации биосинтеза GSH.

В регуляции окислительно-восстановительного процесса в тканях животных существенная роль принадлежит глутатиону (GSH) и ферментам его обмена [9, 14]. Являясь донором водорода, GSH вовлекается в процесс восстановления дисульфидных связей белка и репарации SH-групп ферментов [4]. Установлено, что при низкой концентрации GSH в тканях животных по сравнению с физиологической их клеточные компоненты в значительной степени подвергаются структурно-функциональным изменениям, индуцированными физико-химическими экстремальными факторами [1, 13]. Так как GSH принимает непосредственное участие в реакциях конъюгирования с различными ксенобиотиками и их метаболитами, в метаболизме перекисей водорода, гидроперекисей липидов, нуклеиновых кислот, стероидов, в дезактивации свободных радикалов [6, 10, 15] и тем самым защищает клетки от деструктивных разрушений, поэтому исследование способов поддержания уровня GSH в тканях животных на физиологическом пределе и регуляции его метаболизма при различных экстремальных ситуациях представляет большой теоретический и практический интерес. В литературе отсутствуют данные о метаболическом статусе GSH в головном мозге крыс при функциональных перестройках в ЦНС, вызванных нарушением питания организма.

В данной работе нами преследовалась цель изучить содержание GSH в некоторых структурах головного мозга крыс в норме, при голодании и после восстановления пищевого режима на фоне голодания.

Эксперименты проводили на половозрелых белых крысах-самцах массой 180—200 г в количестве 140 голов. Животные подразделяли на 7 групп (по 20 крыс в каждой). 1 группа — контрольные животные, которые находились на свободном пищевом и питьевом режиме. Животные всех остальных групп голодали в течение 5 дней, имея свобод-

ный доступ только лишь к воде. При этом животные II группы, не получая пищи, подвергались исследованию (5 сут голодания), а животные III, IV, V, VI и VII группы скармливались соответственно 1, 2, 3, 7, 15 сут. После декапитации контрольных и опытных крыс головной мозг извлекали на холоде (4°C), отмывали от крови 0,154 М раствором KCl (охлажденного до 4°C), содержащий 5 мМ ЭДТА (рН 7,2), а затем просушили фильтровальной бумагой. Исследованию подвергались продолговатый средний мозг, гипоталамус, лимбическая, сенсомоторная и орбитальная области коры. Гомогенаты тканей готовили в вышеуказанном растворе KCl (1:9, вес/об), используя гомогенизатор типа РТ-2 с тефлоновым пестиком. Содержание GSH определяли в безбелковых экстрактах тканей головного мозга спектрофотометрическим методом Элмана [8], используя 5,5'-дитиобис-(2-нитробензойной кислоты) и выражали в мкмоль на 1 г сырого веса ткани. Результаты исследований оценивали статистически по критерию Стьюдента [3].

Как видно из таблицы, исследуемые структуры головного мозга крыс по содержанию GSH располагаются в следующей последовательности: гипоталамус > лимбическая кора ≈ сенсомоторная кора ≈ орбитальная кора > средний мозг > продолговатый мозг. После 5-суточного пищевого голодания достоверное снижение уровня GSH наблюдалось только в гипоталамусе (на 15,7%, $p < 0,01$) и орбитальной коре (на 10,3%, $P < 0,01$). Через 24 ч после кормления крыс, голодавших 5 сут, во всех исследуемых структурах головного мозга существенно увеличивается содержание GSH по сравнению с контрольными животными. При этом повышенный уровень GSH сохранялся в сенсомоторной коре до 7 сут, в орбитальной коре до 3-х, а в продолговатом и среднем мозге и лимбической коре до 2-х сут после кормления. В гипоталамусе изменение содержания GSH носит фазовый характер: на 1—2 дни повышается, на 3—7 дни снижается, а на 15-й день кормления нормализуется.

Повышение уровня GSH в различных структурах головного мозга крыс через 24 ч после восстановления пищевого режима можно объяснить, по-видимому, активацией его биосинтеза. Известно, что синтез GSH в тканях млекопитающих осуществляется последовательным действием двух ферментов — γ -глутамилцистеинсинтетазы и глутатионсинтетазы с участием Mg^{2+} и АТФ [12]. Первый фермент катализирует образование амидной связи между цистеином и γ -карбоксильной группой глутаминовой кислоты, а затем глутатионсинтетаза присоединяет глицин к карбоксильной группе цистеинового остатка γ -глутамилцистеина с образованием GSH. С учетом относительно низкой концентрации цистеина (0,056 мкмоль/г) по сравнению с глутаминовой кислоты (9,7 мкмоль/г) предполагается, что основным лимитирующим фактором образования GSH является доступность цистеина [11]. Снабжение клеток необходимыми субстратами метаболизма после пищевого голодания, по всей вероятности, способствует активации АТФ-зависимого биосинтеза GSH, направленной на репарацию их структурных и функциональных компонентов. Известно, что GSH и ферменты его обмена (глутатионпероксидаза, глутатион-S-трансферазы) принимают непосредственное участие в дезактивации реактивных метаболитов кислорода и различных ксенобиотиков [5, 7]. Наблюдаемое снижение содержания GSH в гипоталамусе на 3—7-й дни восста-

Влияние восстановления пищевого режима на содержание глутатиона (мкмоль/г сырого веса) в различных структурах головного мозга голодавших крыс ($M \pm m$; $n = 5-6$)

Исследуемые структуры	Контроль	5 сут. голодания	Дни восстановления пищевого режима				
			1	2	3	7	15
Продолговатый мозг	1,05 ± 0,04	1,18 ± 0,06	1,32 ± 0,04***	1,36 ± 0,07**	1,14 ± 0,04	1,09 ± 0,03	1,12 ± 0,05
Средний мозг	1,17 ± 0,07	1,14 ± 0,06	1,38 ± 0,04*	1,43 ± 0,06*	1,10 ± 0,04	1,15 ± 0,04	1,08 ± 0,03
Гипоталамус	1,78 ± 0,07	1,50 ± 0,04**	1,98 ± 0,05*	1,95 ± 0,04*	1,51 ± 0,03**	1,45 ± 0,03**	1,79 ± 0,06
Лимбическая кора	1,66 ± 0,06	1,53 ± 0,04	1,87 ± 0,05*	1,92 ± 0,07*	1,68 ± 0,04	1,62 ± 0,05	1,63 ± 0,04
Орбитальная кора	1,65 ± 0,05	1,48 ± 0,04**	1,81 ± 0,03*	1,86 ± 0,05*	1,88 ± 0,04**	1,67 ± 0,05	1,60 ± 0,04
Сенсомоторная кора	1,67 ± 0,05	1,61 ± 0,04	2,08 ± 0,05***	2,12 ± 0,07***	1,93 ± 0,05**	2,11 ± 0,04***	1,65 ± 0,04

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

новления пищевого режима, видимо, связано интенсивной утилизацией его в репаративных процессах в нейрональных и глиальных компонентах. Кроме того, существуют сведения о наличии эндогенных токсинов в тканях мозга при длительном голодании [2], вывод из организма, по-видимому, осуществляется глутатионовой системой. Из всех исследуемых структур только в сенсомоторной коре повышенный уровень GSH сохранялся до 7 сут., что, видимо, связано с метаболическими особенностями этой структуры.

Таким образом, при восстановлении пищевого режима после 5-суточного голодания крыс в нервных тканях происходит перестройка метаболизма GSH. Он является водорастворимым антиоксидантом и ингибирует свободнорадикальные процессы перекисного окисления на этапах как инициации, так и продолжения и разветвления цепи. Поэтому, усиленное его образование после восстановления пищевого режима, по-видимому, является метаболически адаптационным процессом и направлено на ограничение и предупреждение повреждений нейронов свободными радикалами, перекисными соединениями, а также продуктами его дальнейшего метаболизма. Длительность и выраженность активации синтеза во многом зависят от структурной и функциональной особенности исследуемой ткани.

Литература

1. Керимов Б. Ф. Об участии тиолового обмена в механизме адаптации при воздействии на организм экстремальных факторов: Автореф. дис. канд. мед. наук. Баку, 1982.
2. Конышев В. А. Питание и регулирующие системы организма. М.: Медицина, 1985.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1980. 293 с.
4. Торчинский Ю. М. Сера в белках. М.: Наука, 1977. 302 с.
5. Branagan T. S., Maker H. S., Raes I., Weiss G. Regional distribution of glutathione reductase in the adult rat brain, *Brain Res.*, 1980, v. 200, p. 474—477.
6. Christophersen B. O. Formation of monohydroxypolienic fatty acids from lipid peroxides by a glutathione peroxidase, *Biochim. biophys. Acta.*, 1968, v. 164, p. 35—46.
7. Demopoulos H. B. Control of free radicals in biologic system, *Fed. Proc.*, 1973, v. 32, p. 1903—1908.
8. Ellman G. L. Tissue sulfhydryl groups, *Biochem. Biophys. Arch.*, 1959, v. 82, p. 70—77.
9. Jocelyn P. C. *Biochemistry of the SH-group.*, Acad. Press, Lond., 1972.
10. Little C., O'Brien P. J. Intracellular glutathione peroxidase with a lipid peroxide substrate, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 1968, v. 31, p. 145—150.
11. Maker H. S. Glutathione, *Handbook of Neurochemistry.*, 1983, v. 31, p. 607—631.
12. Meister A., Anderson M. E. Glutathione, *Ann. Rev. Biochem.*, 1983, v. 52, p. 711—759.
13. Orrenius S., Jones D. P. Functions of glutathione in drug metabolism. — In «Functions of glutathione in liver and kidney», Eds. H. Sies., A. Wendel., 1978, p. 164—175.
14. Rost J., Rapoport S. Reduction — potential of glutathione — *Nature*, Lond, 1964, v. 201, p. 185.
15. Sies H., Gerstenecker D., Menzel H., Flohe L. Oxidation in the NADP system and release of GSSG from hemoglobin-free perfused rat liver during peroxidatic oxidation of glutathione by hydroperoxides, *FEBS Lett.*, 1972, v. 27, p. 171—175.

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

АЧ ГАЛМЫШ СИЧОВУЛЛАРЫН БАШ БЕЈНИНИН МҮХТӘЛИФ ТӨРӘМӘЛӘРИНДӘ ГЛУТАТИОНУН МИГДАРЫНА ГИДА РЕЖИМИНИН БӘРПАСЫНЫН ТӘСИРИ

Мәгәләдә нормал, 5 күн мүддәтиндә гидадан мәһрум олмуш вә сонра исә јенидән гида гәбул етмиш сичовуллаарын баш бејинини мүхтәлиф төрәмәләриндә (узунсов вә орта бејин, гипоталамус, лимбик, орбитал, сенсомотор габыг саһәләри) глутатионун мигдары тәдгиг едилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, тәдгиг едилмиш структурлар глутатионун мигдарына көрә ашағыдакы ардычылыгыда јерләшир: гипоталамус > лим- ванлар гида гәбул етдикдән 24 саат сонра онларын баш бејинини тәдгиг едилмиш бүтүн төрәмәләриндә глутатионун мигдары әһәмийәтли дәрәчәдә артыр вә бу сәвијјә сенсомотор габыг саһәсиндә 7 күн, орбитал габыг саһәсиндә 3 күн, орта, узунсов бејин татионун сәвијјәсини дәјишмәси фаза характери дашыјыр: 1—2-чи күнләр артыр, 3—7-чи күнләр азалыр вә 15-чи күн исә нормалашыр.

Фәрс едилр ки, 5 күн ач галмыш һејванларын гида гәбул етмәси онларын бејин тохумаларында глутатионун синтезини артмасына сәбәб олур.

УДК 612.0118:612.843

С. А. ТАХИРОВА, А. И. ДЖАФАРОВ

**ВЛИЯНИЕ ЭСТРОГЕННЫХ ГОРМОНОВ НА ПЕРЕКИСНОЕ
ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ ИЗОЛИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ
ТЕПЛОКРОВНЫХ**

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Исследовано антиоксидативное действие эстрогенных гормонов — эстрогена и эстрадиола на перекисное окисление липидов изолированной сетчатки морских свинок при световой и темновой адаптациях, а также при индуцировании окисления системой железо—аскорбат. Было показано, что эстрон и эстрадиол приводят к ингибированию перекисного окисления липидов в фоторецепторных мембранах. Полученные данные обсуждаются в плане возможной стабилизации эстрогенами уровня перекисного окисления липидов в фоторецепторных мембранах при различных патологических состояниях.

В настоящее время получено большое количество данных о механизме развития перекисного окисления липидов (ПОЛ) в фоторецепторных мембранах при различных функциональных состояниях [7, 8, 12].

Показано, что накопление продуктов ПОЛ в фоторецепторных мембранах как патогенетический фактор принимает участие в фотоповреждении, развитии катаракты, диабетической ретинопатии [9, 12, 13]. Установлено, что продукты ПОЛ обуславливают нарушение формирования электрической активности сетчатки, уменьшение амплитуды ЭРГ [1, 9]. Учитывая это, механизму регуляции ПОЛ в сетчатке придается особое значение.

В имеющихся немногочисленных работах сообщалось о возможности регуляции ПОЛ в сетчатке α -токоферолом, селенсодержащими органическими соединениями, синтетическими антиоксидантами фенольного ряда, а также ферментами [6, 10, 14]. Однако данные о гормональных механизмах регуляции ПОЛ в сетчатке практически отсутствуют. Между тем имеются работы, указывающие на антиоксидативное действие гормонов в митохондриальных мембранах, причем наиболее выраженным действием обладают эстрогены [5, 11]. Учитывая это, а также принимая во внимание интенсивность взаимодействия эстрогенов с мембранами клетки и высокую растворимость их в липидной фазе, можно предположить, что эстрогены могут влиять на уровень ПОЛ в фоторецепторных мембранах. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение антиоксидативного действия эстрогена и эстрадиола на ПОЛ изолированной сетчатки.

Опыты проводились на изолированной сетчатке морских свинок. Изучали действие эстрогена и эстрадиола на ПОЛ при световой и темновой адаптации, а также при индуцировании ПОЛ системой железо—аскорбат. Спиртовой раствор эстрогена и эстрадиола в концентрации 10^{-4} М добавлялся к темноадаптированной сетчатке в среду инкуба-

ции, содержащую раствор Рингера для теплокровных. Через 5—7 мин после добавления спиртового раствора гормона в среду инкубации цированию ПОЛ системой железо—аскорбат при 37°С, либо индуцируемых изучалось изменение интенсивности ПОЛ. Об интенсивности гиа (МДА). Перед определением содержания МДА сетчатка гомогенизировалась в среде, содержащей 0,105 КСl трис НСl буфер из расчета 1 мг белка на 1 мл.

При изучении действия гормона на фоне индуцированного ПОЛ система железо—аскорбат добавлялась дважды, и после каждого добавления в течение 20 мин с интервалом 5 мин отбирались образцы для исследования.

Концентрацию МДА в образцах определяли по специфической реакции с тиобарбитуровой кислотой. Содержание белка в образцах определяли по [16].

Полученные результаты показывают, что в изолированной сетчатке как при темновой, так и при световой адаптации в процессе инкубации нарастает интенсивность ПОЛ, о чем свидетельствует накопление МДА в исследуемых пробах.

Установлено, что введение эстрогена и эстрадиола в инкубационную среду приводит к заметной задержке в развитии ПОЛ. Это особенно выражено при действии исследуемых гормонов на светоадаптированную сетчатку (табл. 1).

Таблица 1

Влияние эстрогена и эстрадиола на изменение содержания МДА в изолированной светоадаптированной сетчатке

Условия опыта	Контроль	Инкубации с гормонами	
		эстрон	эстрадиол
Исходные	0,92	0,6	0,25
После инкубации			
через 5 мин	0,99	0,51	0,45
15 мин	1,10	0,73	0,27
30 мин	1,13	0,78	0,87
60 мин	1,05	0,76	0,31
90 мин	0,9	0,68	0,31

Как видно из табл. 1, если у контрольной светоадаптированной сетчатки через 5 мин после начала опыта содержание МДА составляло 0,99 нмоль/мг белка, то у гормонов введенных изолированных сетчаток к указанному сроку содержание МДА составило соответственно 0,51 (эстрон) и 0,45 (эстрадиол) нмоль/мг белка. Как видно из табл. 1, более отчетливая разница между гормонами введенными и контрольными образцами отмечается в раннем периоде опыта в течение первых 15 мин инкубации.

Антиокислительное действие эстрогена и эстрадиола мы обнаружили и при индуцировании ПОЛ у изолированной сетчатки системой железо—аскорбат. В этих опытах было обнаружено, что содержание МДА в пробах в присутствии эстрогена как после первого, так и второго до-

бавления железа — аскорбата значительно ниже контрольного уровня (табл. 2).

Таблица 2

Влияние эстрогена и эстрадиола на изменение содержания МДА изолированной светоадаптированной сетчатки при индукции ПОЛ системой железо-аскорбат

Условия опыта	Добавление Fe ²⁺ + аскорбата без присутствия гормонов	Добавление Fe ²⁺ + аскорбата в присутствии гормонов	
		эстрон	эстрадиол
Контроль	0,08	0,205	0,13
После I добавления Fe ²⁺ + аскорбата	0,99	0,353	0,25
После II добавления Fe ²⁺ + аскорбата	1,99	1,66	0,17

Характерно то, что более существенное подавление ПОЛ эстроном наблюдалось после первого добавления железа—аскорбата.

Аналогичная закономерность наблюдалась при действии эстрадиола. После первого добавления железа—аскорбата к эстрадиол-содержащему гомогенату сетчатки содержание МДА составляло 0,25 нмоль/мг белка, что на 10% меньше контроля (0,31 нмоль/мг белка).

Известно, что решающее влияние на кинетику ПОЛ оказывает взаимодействие ионов железа с гидроперекисными радикалами липидов, участвующих в разветвлении цепей. При этом образующиеся алькоксиальные радикалы RO' инициируют радикалы, ведущие новые цепи перекисного окисления [3].

Исходя из литературных данных по действию стероидных гормонов и учитывая кинетику ПОЛ после введения гормона можно отметить, что в наших опытах механизм подавления ПОЛ, вероятно, заключается в ингибировании образования RO', OH' радикалов эстроном и эстрадиолом. Это предположение основывается на наблюдении заметного подавления ПОЛ в присутствии стероидных гормонов после первого добавления железа — аскорбата, а также резкого подавления с избытком ионов железа.

Таким образом, опыты, проведенные в условиях *In vitro*, показали, что эстрогенные гормоны — эстрон и эстрадиол — приводят к ингибированию процесса ПОЛ в фоторецепторных мембранах. Из этого следует, что эстрогены, регулируя уровень ПОЛ в фоторецепторных мембранах, могут способствовать стабилизации их при различных патологических процессах, сопровождающихся интенсификацией ПОЛ.

Литература

1. Аюбян Г. Х., Тагнев Ш. К., Джафаров А. И. Динамика изменения электроретинограммы изолированной сетчатки лягушек и черепах при ритмическом световом раздражении в условиях индуцированного липопероокисления//Бюл. эксперим. биол. и мед., 1984. Т. 97. № 4. С. 405—407.

2. Бабижаев М. А., Шведова А. А. Накопление продуктов ПОЛ в хрусталике при катаракте//Бюл. эксперим. биол. и мед., 1985, № 9. С. 299.

3. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972. 150 с.

4. Гукасов В. М., Сергеев П. В., Сейфулла Р. Д., Владимиров Ю. А. Об антиоксидантном действии стероидных гормонов на перекисное окисление липидов мембран//Бюл. эксперим. биол. и мед., 1974, № 11. С. 54—57.

5. Гукасов В. М. Влияние стероидных гормонов на процесс перекисного окисления липидов мембран митохондрий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: 1974.

6. Каган В. Е., Барыбина Г. В., Новиков К. Н. Перекисное окисление липидов и дегенерация фоторецепторов в сетчатке крыс при E-авитаминозе//В сб.: Свободнорадикальное окисление липидов в норме и патологии М.: 1976. С. 58—59.

7. Каган В. Е. Механизмы структурно-функциональной модификации биомембран при перекисном окислении липидов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: 1981.

8. Козлов Ю. П. Свободнорадикальное окисление липидов в биомембранах в норме и при патологии//В сб.: Биоантиокислители. М.: 1975. С. 5—13.

9. Кулиева Э. М. Перекисное окисление липидов в фоторецепторах разных позвоночных животных и значение антиоксидантов в регуляции световой чувствительности сетчатки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1982.

10. Кулиева Э. М., Джафаров А. И., Середина Н. П., Ахмедли Г. Т., Гусейнова Э. С. Влияние селеносодержащих соединений на электрическую активность изолированной сетчатки морских свинок в условиях индуцированного липопероокисления//Бюл. эксперим. биол. и мед., 1983. Т. 4. № 3. С. 42.

11. Сергеев П. В., Владимиров Ю. А., Сейфулла Р. Д., Денисов Ю. П., Руднев Ю. Н. Роль химической структуры стероидных гормонов в ингибировании перекисного окисления липидов в мембранах митохондрий//Вопросы медицинской химии, 1974. Т. 20. № 3. С. 359—362.

12. Шведова А. А., Новиков К. Н., Каган В. Е., Козлов Ю. П. О фотохимическом перекислении липидов в сетчатке лягушки//В сб.: Биоантиокислители. М.: 1975. С. 104—107.

13. Шведова А. А. и др. Механизм повреждающего действия флуоресцентных красителей на сетчатку глаза//Бюл. эксперим. биол. и мед., 1983. Т. 95. № 8. С. 48—50.

14. Шведова А. А., Джафаров А. И., Аюбян Г. Х. Влияние элексопина на темновую адаптацию фоторецепторов изолированной сетчатки лягушки//Тез. докл. II Всесоюз. конф. «Биоантиоксиданты», 1986. С. 85—86.

15. Farnsworth C. C., Dratz E. A. Oxidative damage of retinal rod outer segment membranes and the role of vitamin E. *Biochim. and biophys. acta*, 1976. v. 443, N 3, pp. 556—570.

16. Lowry O. H., Rosebrough N. G., Farr A. L., Rantall R. T. — Protein measurement with Folin phenol reagent. *G. Biolog. chem.*, 1951, v. 193, p. 265—275.

17. Ueda L. Lipoperoxides in diabetic retinopathy. — *Acta Soc. ophthal. Japan*, 1969, v. 73, N 8, p. 1367—1378.

С. А. Таhiroва, И. И. Чофаров

ИСТИГАНЛЫ ЁЛВАНЛАРЫНЫН РӨЗУНУН ТОРЛУ ГИШАСЫНЫН ЛИПИДЛЭРИНИН ПЕРЕКИСЛИ ОКСИДЛЭШМЭСИНЭ ЭСТЕРОКЕН ҺОРМОНЛАРЫНЫН ТӘСИРИ

Мәгаләдә изоля едилмиш көз торунун ишыг вә гаранлыг адаптасијасы шәрантиндә, һәмчиниң дәмир-аскорбат системиниң тәсири шәрантиндә липидлэрин күчләндирилмиш оксидлэшмә просесинә эстерокен һормонларыны (естерон вә эстрадиол) антиоксидлэшмә тәсири өјрәнилмишдир. Мүэјјән олуңмушдур ки, естерон вә эстрадиол фоторецептор мембранларында липидлэрин перекисли оксидлэшмэсини ләңкидир. Алынмыш нәтичэләрә әсасән липидлэрин перекисли оксидлэшмәси илә мүшәјјәт олуңан көз патолокијалары заманы эстерокенләрдән истифада олуңмасы имканлары тәһлил олуңур.

УДК 612.8.015+577.158.4+577.112.3

Г. К. КАДЫРОВ, М. И. САФАРОВ, Э. А. АБДУЛЛАЕВА,
Г. М. АГАСИ, С. А. КЕРИМОВ, Н. З. МОВСУМОВА

ВЛИЯНИЕ ХОРИОНИЧЕСКОГО ГОНАДОТРОПИНА НА НЕКОТОРЫЕ МЕДИАТОРНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В СТРУКТУРАХ МОЗГА

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Исследовали влияние хорионического гонадотропина (ХГ) на формирование вызванных потенциалов (ВП) в сенсомоторной коре и паравентрикулярном ядре (РУ) гипоталамуса у кроликов, а также на содержание гамма-аминомасляной (ГАМК), глутаминовой (Глу) и аспарагиновой (Асп) кислот в отделах мозга (кора больших полушарий, мозжечок, варолиев мост с продолговатым мозгом, спинной мозг) у крыс-самцов различного возраста.

Установлено, что при введении ХГ в исследуемых структурах мозга происходит увеличение амплитуды и укорочение латентного периода с удлинением длительности ВП. Выявленные сдвиги в потенциалах в определенной степени обуславливаются изменениями уровня ГАМК, Глу и Асп и их соотношениями, играющими немаловажную роль в механизмах возбудимости ЦНС.

В созревании и становлении важнейших функций ЦНС определенную роль играют гормональные факторы. Их применение до и в период полового созревания может вызвать глубокие изменения в обмене веществ, электрических реакциях нервной системы и в поведении.

ХГ, широко применяемый в лечении криптархизма и гипогонадизма, возможно, влияет на метаболические и биоэлектрические процессы в различные периоды функциональной и морфологической дифференциации нервных структур.

Поэтому интерес представляет изучение влияния ХГ на формирование ВП и содержание ГАМК, Глу и Асп в некоторых структурах ЦНС у кроликов и крыс различного возраста.

ВП регистрировались с фокуса максимальной активности сенсомоторной коры у РУ-ядра гипоталамуса кроликов породы Шиншилла, весом 2,5—3,0 кг. Электрокожное раздражение наносилось на очищенную от волос кожную поверхность контралатеральной лапы. Нихромовый электрод сечением 200—250 мк с заводской изоляцией вживлялся в РУ-ядро гипоталамуса по атласу И. П. Цветковой [2] на стереотаксическом приборе. Стимуляция обеспечивалась в режиме одиночных стимулов длительностью в 0,5 мс. Потенциалы регистрировались с экрана двухкатодного осциллографа Д-581 («Крыжик», ЧССР), работающего в режиме с предварительным усилением. Анализ ВП проводили по временным и амплитудным параметрам. Локализация кончика электрода в РУ-ядре гипоталамуса контролировалась морфогистологически. ХГ вводили внутримышечно в дозе 500 ед/кг массы тела. Всего использовано 10 годовалых кроликов-самцов.

Для определения содержания аминокислот в отделах мозга (большие полушария, мозжечок, варолиев мост с продолговатым мозгом, спинной мозг) использованы по 40 2,5- и 12-месячных крыс самцов ли-

нии Вистар, массой соответственно 100—130 и 200—300 г. ХГ (производства Минмедпрома СССР) вводили внутримышечно в дозе 100 ед/кг однократно и многократно (с интервалом в три дня в течение двух недель) и добавляли в гомогенаты исследуемых нервных структур *in vitro*; 1 ед/мл). Через 30 мин после последнего введения гормона крыс декапитировали и извлеченный мозг сразу помещали на лед и обрабатывали согласно методу Е. Робертса [4].

Разделение аминокислот методом электрофореза на бумаге [3] проводили в течение 3,5—4 ч при напряжении 350В и силе тока 2,5 мА.

Все цифровые данные обработаны статистически [1].

ХГ вызывал существенный сдвиг в формировании ВП как сенсомоторной коры, так и РУ-ядра гипоталамуса кроликов. По сравнению с контролем ВП сенсомоторной коры через 30—60 мин после введения ХГ претерпевал следующие изменения: амплитуда потенциалов увеличилась вдвое, сократился латентный период и увеличилась длительность прохождения ответа. Возникновение такого рода потенциалов является характерным для состояния деполяризации импульсов, проходящих от раздражающего электрода (рисунок).



Влияние хорионического гонадотропина в дозе 500 ед/кг массы кроликов на ВП структур мозга:

1 — ВП сенсомоторной коры до, 2 — после введения ХГ; 3 — ВП паравентрикулярного ядра гипоталамуса до, 4 — после введения ХГ; А — одиночные потенциалы; Б — суперпозиция

Такие же изменения были обнаружены в потенциалах РУ-ядра гипоталамуса через 20—30 мин после введения ХГ: увеличение амплитуды потенциалов было примерно в 1,5 раза, сократилось время возникновения и увеличилась длительность прохождения потенциала (см. рисунок).

Результаты анализа ЭЭГ данных показали некоторое возбуждающее действие ХГ как на потенциалы сенсомоторной коры, так и РУ-ядра гипоталамуса.

Данные по определению содержания ГАМК, Глу и Асп в структурах мозга после различного метода введения ХГ в определенной степени коррелировали с ЭЭГ показателями. Как видно из таблицы, уро-

вень ГАМК, Глу и Асп в исследуемых отделах мозга у интактных крыс в период полового созревания выше, чем у взрослых. Наибольшее содержание наблюдается в коре больших полушарий, мозжечке и наименьшее в спинном мозге.

Однократное введение ХГ 2,5-месячным крысам вызывает уменьшение содержания ГАМК в коре больших полушарий в 3, мозжечке — в 2,5, а в варолиевом мосту с продолговатым мозгом — в 2 раза. Уровень Глу увеличивается в коре больших полушарий на 28,0, в спинном мозге на 22%. Содержание Асп во всех исследуемых структурах уменьшается в 2—4 раза.

Введение ХГ взрослым животным вызывает неодинаковые изменения содержания ГАМК в структурах: в коре больших полушарий и варолиевом мосту с продолговатым мозгом уменьшается на 13,7 и 30,8%, в мозжечке и спинном мозге увеличивается в 1,5 и 3,5 раза соответственно.

Содержание Асп в коре больших полушарий и варолиевом мосту с продолговатым мозгом уменьшается на 18,2 и 50%, в мозжечке не изменяется, в спинном мозге увеличивается в 2 раза.

На основании этих данных можно отметить, что изменения уровня ГАМК и свободных дикарбоновых аминокислот при однократном введении ХГ у крыс в период формирования половой зрелости и у взрослых животных заметно отличаются. В отделах мозга взрослых животных эти отличия выражаются количественным разнообразием. Это можно объяснить тем, что специфические черты биохимической и функциональной дифференциации отдельных нервных структур к годовалому возрасту у животных оказываются полностью сформированными.

Многоразовое введение ХГ крысам-самцам в период полового созревания вызывает снижение уровня ГАМК в коре больших полушарий на 15,2 и в варолиевом мосту с продолговатым мозгом на 11,0%. В мозжечке и спинном мозге изменения уровня ГАМК статистически недостоверны. Глу в коре больших полушарий и спинном мозге увеличивается, а в варолиевом мосту с продолговатым мозгом особых изменений не претерпевает. Содержание Асп в отделах мозга у 2,5-месячных крыс в основном уменьшается: в варолиевом мосту с продолговатым мозгом и мозжечке в 1,5 раза, в коре больших полушарий в 3, в спинном мозге остается на уровне контроля.

У взрослых крыс многоразовое введение ХГ вызывает увеличение ГАМК в основном в мозжечке и спинном мозге. Содержание Глу уменьшается только в варолиевом мосту с продолговатым мозгом (на 18,5%). Уровень Асп в коре больших полушарий и варолиевом мосту с продолговатым мозгом уменьшается соответственно на 38,4 и 30,3%, в других отделах заметных изменений не наблюдается.

Тенденция восстановления исходного уровня ГАМК при многократном введении ХГ в структурах мозга у 2,5- и 12-месячных животных, возможно, является результатом интенсификации адаптивных процессов, направленных против действия этого гормона.

Для выяснения непосредственного влияния ХГ на уровень ГАМК, Глу и Асп в нервной ткани проводились опыты с добавлением в дозе 1 ед/мл в гомогенаты избранных структур мозга.

Опыты с применением ХГ *in vitro* показали, что во всех отделах мозга у 2,5-месучных крыс-самцов значительно уменьшается ГАМК

(таблица). Уровень Глу в коре больших полушарий и варолиевом мосту с продолговатым мозгом снижается более чем в 2 раза, в мозжечке и спинном мозге в 1,5 раза. Содержание Асп во всех структурах, кроме варолиевского моста с продолговатым мозгом, уменьшается на 30—40%.

Содержание ГАМК, свободных Глу и Асп в отделах мозга у крыс двух возрастов в условиях различного действия ХГ ($M \pm m$; $n = 10$)

Структура ЦНС	Варианты	2,5-месячные			12-месячные		
		ГАМК	Глу	Асп	ГАМК	Глу	Асп
Кора больших полушарий	К	3,35±0,07	6,23±0,11	3,89±0,06	1,39±0,07	4,53±0,06	2,03±0,04
	1	1,11±0,04	7,98±0,15	1,96±0,06	1,20±0,05	8,84±0,18	1,60±0,04
		$p < 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,05$	$< 0,001$	$< 0,01$
	2	2,84±0,09	11,34±0,2	1,30±0,01	1,35±0,05	4,35±0,18	1,25±0,03
		$p < 0,01$	$< 0,001$	$< 0,001$	$> 0,1$	$> 0,1$	$< 0,001$
	3	0,97±0,04	3,11±0,04	2,57±0,07	0,65±0,05	2,41±0,08	2,53±0,07
Мозжечок	К	1,83±0,06	5,69±0,06	1,85±0,04	1,06±0,05	5,52±0,06	8,52±0,03
	1	0,78±0,04	5,76±0,14	0,46±0,03	1,61±0,05	5,42±0,13	2,57±0,07
		$p < 0,001$	$> 0,1$	$< 0,001$	$< 0,001$	$> 0,1$	$> 0,1$
	2	1,88±0,06	5,58±0,11	1,23±0,04	1,32±0,04	5,51±0,1	2,54±0,07
		$p > 0,1$	$> 0,1$	$< 0,001$	$< 0,01$	$> 0,1$	0,1
	3	0,65±0,05	3,77±0,08	1,28±0,04	1,83±0,06	2,70±0,05	3,78±0,04
Варолиев мост с продолговатым м. мозгом	К	1,55±0,08	4,13±0,05	2,23±0,05	1,04±0,04	2,43±0,06	1,32±0,03
	1	0,71±0,05	4,08±0,11	0,71±0,05	0,72±0,05	2,41±0,08	0,65±0,04
		$p < 0,001$	$> 0,1$	$< 0,001$	$< 0,01$	$> 0,1$	$< 0,001$
	2	1,38±0,05	4,01±0,09	1,49±0,05	1,10±0,06	1,98±0,04	0,92±0,05
		$p > 0,1$	$> 0,1$	$< 0,001$	$> 0,1$	$< 0,001$	$< 0,01$
	3	0,61±0,04	2,00±0,05	2,17±0,04	0,78±0,04	1,76±0,05	0,90±0,04
Спинной мозг	К	1,33±0,07	3,17±0,04	1,87±0,03	0,78±0,04	2,45±0,06	1,28±0,04
	1	0,65±0,05	3,89±0,12	0,76±0,03	2,60±0,05	2,50±0,05	2,54±0,07
		$p < 0,001$	$< 0,01$	$< 0,001$	$< 0,001$	$> 0,1$	$< 0,001$
	2	1,39±0,05	7,12±0,16	1,85±0,04	1,32±0,06	2,40±0,06	1,32±0,03
		$p > 0,1$	$< 0,001$	$> 0,1$	$< 0,001$	$> 0,1$	$> 0,1$
	3	0,52±0,04	2,09±0,03	1,32±0,03	1,11±0,04	1,84±0,04	1,96±0,06
	$p < 0,001$	$< 0,001$	$< 0,01$	$< 0,01$	$< 0,01$	$< 0,01$	

Примечание: К — контроль; 1 — разовое введение ХГ; 2 — многократное введение ХГ; 3 — добавление ХГ в гомогенаты нервных структур.

В гомогенатах спинного мозга взрослых крыс ХГ вызывает увеличение содержания ГАМК в 1,5 раза и ее уменьшение в коре больших полушарий и варолиевом мосту с продолговатым мозгом на 53,2 и 25% соответственно, а в мозжечке изменения не обнаружены. Уровень Глу во всех структурах уменьшается (см. таблицу). Асп в варолиевом мосту с продолговатым мозгом уменьшается на 31,8%, в остальных структурах наблюдается ее увеличение.

Однонаправленность изменения содержания ГАМК в ткани исследуемых отделов мозга у животных обоих возрастов при действии ХГ *in vivo* и *in vitro* дает возможность предположить о наличии специфических рецепторов в структурах ЦНС, через которые он может влиять на метаболические процессы в нервной ткани.

Резюмируя полученные данные, можно подчеркнуть, что ХГ, введенный внутримышечно в организм кроликов в дозе 500 ед/кг, вызы-

вадет изменения, выражающиеся в резком усилении амплитуды, укорочении латентного периода и удлинении длительности ВП сенсомоторной коры и РУ-ядра гипоталамуса.

Проведенные исследования по определению содержания ГАМК, Глу и Асп после различного метода введения ХГ показали наличие определенной корреляции между уровнем этих медиаторов и сдвигами в электрических реакциях структур мозга.

Иными словами, наблюдаемые сдвиги в функциональном состоянии синаптических организаций мозга при воздействии ХГ в некоторой степени обуславливаются изменениями уровня ГАМК, Глу и Асп и их соотношениями, играющими немаловажную роль в механизмах возбудимости ЦНС.

Литература

1. Рокицкий Ф. П. // В кн.: Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1967.
2. Цветкова И. П. Гипоталамус кролика // Стереотаксический и цитоархитектонический атлас. Л., 1978.
3. Dose K. Biochem., 1957, v. 329, s. 416—419.
4. Roberts E., Hartman P. J., Frankel S. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 1951, v. 78, p. 799—803.

Г. Г. Гадиров, М. И. Сэфаров, Е. А. Абдуллаева, Г. М. Агаси,
С. А. Каримов, Н. З. Мовсүмова

ХОРИОНИК ГОНАДОТРОПИНИН МЭРКЭЗИ СИНЕР СИСТЕМИ ШӨБЭЛЭРИНДЭКИ БЭЗИ МЕДИАТОР АМИНТУРШУЛАРА ВЭ ЭЛЕКТРИК РЕАКСИЯЛАРЫНА ТЭСИРИ

Магаләдә хорионик гонадотропинин (ХГ) јеткин довшанларын баш бејин јарымкүрәләри габыгынын һисси-һәрәки саһәсиндә вә гипоталамусун паравентрикулјар нүвәсиндә јарадылмыш потенциалларын (ЈП) формалашмасына, һәмчинин мүхтәлиф јашлы еркәк сичовуларын бејин шөбәләриндәки (баш бејин јарымкүрәләри габыгы, бејинчир, узунсов бејинлә биркә варол көрпүсү вә онурга бејин) гамма-амонјар (ГАЈТ), глутамин (Глу) вә аспаракин (Асп) туршулары мигдарына тәсири өјрәнилмишдир.

ХГ-нин организмә јеридилмәси заманы јухарыда көстәрилән бејин шөбәләриндә ЈП-нин даваметмә мүддәтинин узанмасы, амплитудунун гүввәтләнмәси вә латент дөврүнүн гысалмасы мүөјјәнләшдирилмишдир. Бу дәјишикликләр ола биләни ки, синер системинин ојанаглыгында мүөјјән рол ојнајан медиаторларын— ГАЈТ, Глу вә Асп сәвијјәсинин вә онларын һисбәтинин дәјишмәси нәтичәсиндә баш верир.

Электрофизиоложи тәдгигатларла бу дәјишикликләр арасында да мүөјјән асылылыг олдугу ајдылашдырылмышдыр.

УДК 593.17 (26)

Ф. Г. АГАМАЛИЕВ

БЕНТИЧЕСКИЕ ИНFUЗОРИИ СЕВЕРНОГО АПШЕРОНСКОГО ЗАЛИВА КАСПИЯ

Азгосуниверситет им. С. М. Кирова

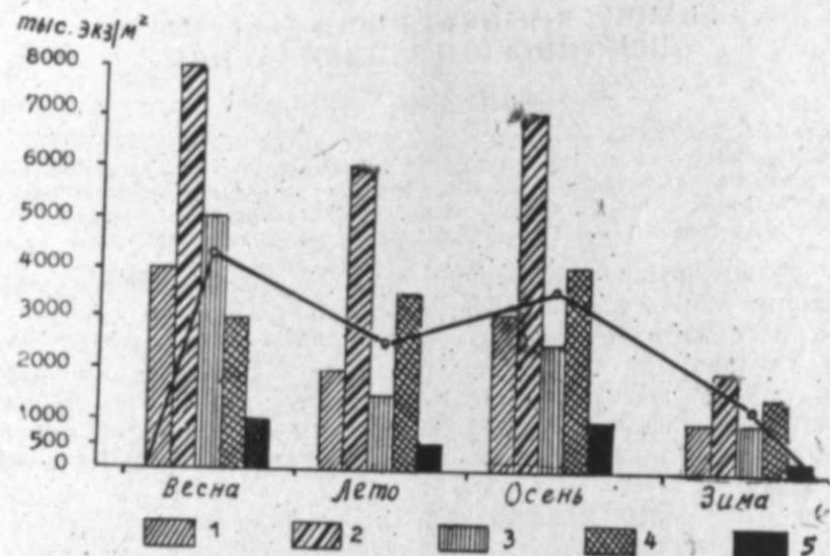
Изложены материалы о видовом составе и распределении инфузорий Северного Апшеронского залива, где насчитывается 64 вида и формы. 6 видов впервые отмечаются для Каспийского моря. Рассматриваются распределения фауны инфузорий в зависимости от факторов внешней среды (температура, соленость, грунт и др.), а также горизонтальное и вертикальное распределение инфузорий.

Свободноживущие инфузории относятся к высокоорганизованным простейшим и населяют поверхностные слои различных грунтов, субстратов, а также в большом количестве встречаются в толще воды. Они составляют значительную долю общей продуктивности водоемов и служат биологическими индикаторами загрязнения вод. В связи с этим изучение инфузорий водоемов в целом, и инфузорий Северного Апшеронского залива в частности, представляет большой научный и практический интерес.

Северный Апшеронский залив расположен к северу от дамбы, соединяющей берег материка с о-вом Артема. Площадь залива 46,6 км², объем водной массы 0,22 км³, средняя глубина 4,7 м, а максимальная глубина свыше 10 м. Несмотря на загрязнение прибрежных зон в заливе нормальный кислородный режим (8,13 мл/л). В период исследования активная реакция воды и соленость равнялись соответственно 7,3; 14,85. Местами соленость понижается до 10‰, что связано с поступлением пресных вод. Грунты в заливе илистые, илисто-песчаные, песчано-ракушечные и песчаные. В результате гранулометрического анализа песка выявлено, что в Северном Апшеронском заливе преобладают мелкие и средние пески с модальным размером от 0,1 до 0,7 мм.

Исследования проводились в 1985—1986 гг. по методике, применявшейся в наших предыдущих работах [1, 2]. В результате исследований всего было обнаружено 64 вида и формы инфузорий, относящихся к 6 отрядам. 6 видов впервые отмечаются для бассейна Каспия. Изучение инфузорий в отдельных биотопах показало, что самым богатым (как по видовому составу, так и по обилию особей) является цитиоценоз псаммона (таблица). В нем обнаружено огромное количество (61 вид) специфических и неспецифических (эвритоных) видов инфузорий, подавляющее большинство которых — типичные морские формы. Последние в районе исследования составляют около 90% всех обнаруженных видов. Остальные относятся к солоноватоводным (2 вида) и пресноводным (5 видов) формам. Минимальное количество видов (19) обнаружено в биотопе гравия, который в заливе распространен только в прибрежных зонах. Общие виды для всех биотопов залива состоят из 13 представителей, среди которых 4 вида (*Frontonia marina*, *Uronema marinum*, *Cyclidium bergeri*, *Diohryx scutum*) — во всех изученных биотопах образовали массовые популяции.

В биотопе детрита обнаружен 31 вид инфузорий. Среди них массовыми были: *Prorodon marginus*, *Uronema marinum*, *Cyclidium bergeri* и *Paramecium calkinsi*. Водорослевый ил оказался богаче по числу видов (40), но инфузории в данном биотопе не достигают высокого развития и численно уступают песчаному биотопу (рисунок).



Численное распределение инфузорий по биотопам в различные сезоны года: 1 — детрит; 2 — мелкий песок; 3 — средний песок; 4 — водорослевый ил; 5 — мелкий гравий. Кривой показаны усредненные численности инфузорий для всех биотопов

Что касается песчаного биотопа, то здесь самым богатым (как по видовому составу, так и по числу особей) был мелкозернистый песок ($M_0=0,1-0,4$ мм). В нем обнаружено 53 вида инфузорий, относящихся ко всем экологическим группам, но в основном это микро- и эврипаральные группы организмов. Из массовых форм можно назвать *Holophrya vorax*, *Tracheloraphis prenanti*, *Litonotus lamella*, *Remanella rugosa*, *Uronema marinum*, *Condylostoma arenarium*, *Trachelostyla caurata* и др. В очень мелком ($M_0=0,06-0,08$ мм), крупном ($M_0=0,8-1,3$ мм) песках и в мелком ($M_0=1,3-3,0$ мм) число видов инфузорий невелико (соответственно 23, 27 и 19 видов). Однако некоторые из них (*Trachelonema oligostriata*, *Loxophyllum helus*, *Euplotes eurytomus* var. *marinus*, *Uronychia transfuga*) представлены в массе.

Результаты изучения вертикального распределения инфузорий в различных типах грунтов (водорослевый ил, песчаный ил, песок) показали, что основная часть фауны обнаруживается в поверхностных слоях грунта (0—1,1—3 см). В нижележащих слоях наблюдается резкое уменьшение (особенно в илистом грунте) видового разнообразия и количества инфузорий. В илистом грунте 80—90% всей фауны сосредоточиваются в слое 0—2 см глубины, тогда как на глубине 4—5 см данного грунта встречаемость инфузорий понижается до 3—4%

Видовой состав инфузорий Северного Апшеронского залива и их распределение по биотопам

Виды инфузорий	Детрит	Водорослевый ил	Песок	Мелкий гравий
1	2	3	4	5
Кл. Kinetofragminophora de Puyt. et al.				
1. <i>Holophrya vorax</i> Drag.	X	—	XXX	—
2. <i>Prorodon marinus</i> F.-Fr.	XXX	XX	XX	X
3. <i>P. teres</i> Ehrbg.	XXX	X	XX	XX
4. <i>Lagynophrya halophila</i> Kahl.	—	XX	XX	—
5. <i>Lacrymaria coronata</i> Cl. et L.	—	—	XXX	X
6. <i>L. olor</i> O. F. Müller	—	X	XX	—
7. <i>L. caudata</i> Kahl	—	—	XX	—
8. <i>Coleps tessellatus</i> Kahl	XX	X	XX	—
9. <i>C. hirtus</i> Nitzsch	X	—	XX	—
10. <i>Trachelocerca coluber</i> Kahl	—	—	XXX	—
11. <i>Tracheloraphis prenanti</i> Dr.	—	—	XXXX	X
12. <i>Trachelonema oligostriata</i> Raikov	—	X	XX	—
13. <i>T. grassei</i> Drag.	—	—	XX	—
14. <i>Litonotus lamella</i> Ehrbg.	X	XX	XXXX	—
15. <i>L. cygnus</i> (O. F. M.)	—	X	XX	—
16. <i>Litonotus</i> sp.	—	—	X	—
17. <i>Loxophyllum serratum</i> Kahl	—	—	X	—
18. <i>L. multiplicatum</i> Kahl	—	—	XX	—
19. <i>L. uninucleatum</i> Kahl	—	X	XXX	—
20. <i>L. helus</i> Stokes	—	XX	XXX	—
21. <i>Hemiohrya marina</i> Kahl	—	X	XX	—
22. <i>H. nitum</i> Lepsi	—	—	XX	—
23. <i>Chaenea tessellata</i> (Kahl) Dr.	X	XX	XX	—
24. <i>Spathidium fassicola</i> Kahl	X	X	XXX	—
25. <i>S. deforme</i> Kahl	—	X	XX	—
26. <i>S. marinum</i> Lepsi	X	X	XX	—
27. <i>Paraspathidium fuscum</i> (Kahl)	X	X	XXXX	X
28. <i>Paraspathidium</i> sp.	—	—	XX	—
29.* <i>Branchioecetes gammari</i> (Pen.)	—	X	—	—
30. <i>Mesodinium pulex</i> Kahl	X	X	XXX	X
31. <i>M. pulex</i> f. <i>pupula</i> Kahl	—	—	XX	—
32. <i>Plagiopyla nasuta</i> Stein	—	—	XX	—
33. <i>Remanella rugosa</i> Kahl	—	X	XXXX	—
34. <i>Kentrophoros uninucleatum</i> Raikov	—	—	X	—
35. <i>Dysteria procera</i> Kahl	XX	X	XX	—
36. <i>D. monostyla</i> Ehtbg.	X	—	X	—
37. <i>Chlamydodon triquetrus</i> (O. F. M.)	—	—	XX	X
38.* <i>Platynema marinum</i> Kahl	—	—	X	—
Кл. Oligohymenophora De Puyt. et al.				
39. <i>Paramecium calkinsi</i> Wood.	XX	X	XX	—
40. <i>P. woodruffi</i> Wenrich	X	X	XX	—
41. <i>Frontonia marina</i> Fab.-Dom.	XX	XX	XXX	XX
42. <i>F. arenaria</i> Kahl	—	X	XX	—
43. <i>Uronema marinum</i> Dujardin	XXX	XX	XXXX	X
44. <i>U. elegans</i> Maupas	X	X	XX	—
45.* <i>U. tartum</i> Maupas	X	—	—	—
4. <i>Pleuronema coronatum</i> Kent	XX	XX	XXX	XX
47. <i>P. marinum</i> Dujardin	X	X	XX	X
48. <i>Histiobalantium majus</i> Kahl	XX	X	XX	XX

1	2	3	4	5
49. <i>Cyclidium bergeri</i> Agam.	XXXX	XX	XXX	XX
50.* <i>C. oligotrichum</i> Kahl	XX	X	—	X
51. <i>Cohnilembus punctatus</i> Kahl	—	X	XXX	—
52.* <i>Cristigera sulcata</i> Kahl	—	—	XX	—
Кл. Polyhymenophora Jank.				
53. <i>Metopus contortus</i> Quenn.	X	XX	XXX	—
54. <i>Spirostomum teres</i> Cl. et L.	X	X	XX	—
55. <i>Condylostoma arenarium</i> Spiegel	XX	X	XXX	X
56. <i>Strombidium marinum</i> F.-Fr.	—	X	XX	X
57.* <i>Kelonopsis flavicans</i> Kahl	—	—	XX	—
58. <i>Oxytricha marina</i> Kahl	—	—	XX	—
59. <i>Trachelostyla caudata</i> Kahl	X	X	XX	—
60. <i>Euplotes patella</i> (Müller)	—	—	X	—
61. <i>E. eurystomus v. marinus</i> Agam.	X	—	XX	X
62. <i>Diophrys scutum</i> Dujardin	XX	X	XXX	XX
63. <i>Uronychia transfuga</i> O. F. M.	X	X	XX	XX
64. <i>Aspidisca caspica</i> Agam.	—	—	XX	—
Всего	31	40	61	19

Примечание: Знаком * отмечены виды, новые для Каспия. Крестиками обозначена встречаемость вида: (—) — вид не обнаружен; X — редко; XX — умеренное количество; XXX — много; XXXX — очень много.

от общей численности. В илистом песке и особенно в песке (мелкий гетерогенный песок) общая глубина проникновения инфузорий доходит до 12 см; в отличие от илистого грунта встречаемость инфузорий (в слоях 4—7 см) здесь составляет 25—30% от общей численности, что связано с более благоприятным кислородным режимом. В самых нижних слоях песчаного грунта (9—10, 11—13 см) общее количество инфузорий понижается (до 3—4%). Здесь в основном встречаются специфические псаммофильные формы, такие, как *Trachelonema oligostriata*, *Tracheloraphis preantli*, *Rcmanella rugosa*, *Kentrophoros uninucleatum* и др.

Результаты изучения горизонтального распределения инфузорий показали, что в районе исследования наивысшего разнообразия и численности (49 видов, 3,5—4,0 млн. экз./м²) они достигают в прибрежных зонах. Фауна здесь состоит в основном из эвритопных форм с преобладанием представителей *Gymnostomata* и *Spirotricha*. Вдали от берегов (в глубоководной зоне) качественное и количественное развитие инфузорий сильно падает. В пробах, взятых с более глубоководных зон, преимущественно встречаются спиральноресничные инфузории.

При сезонном изучении бентических инфузорий наблюдались три максимума в развитии фауны, приходящиеся на весну, лето и осень. Наибольших величин достигла численность инфузорий весной в песчаном биотопе (в мелких и средних песках) и в детрите (см. рисунок). Доминировали равно- и спиральноресничные (до 70% общей численности), в основном *Coleps hirtus*, *Lionotus lamella*, *Uronema marinum*, *Cyclidium bergeri*, *Oxytricha marina*, *Diophrys scutum* и др.

Летом максимальное развитие инфузорий обнаружено в песчаном грунте и в водорослевом иле. Однако некоторые крупные формы,

такие, как *Histiobalantium majus*, *Frontonia marina*, *Uronychia transfuga*, в крупных песках и в мелком гравии образовывали массовые популяции.

Осенью наблюдается второй пик развития инфузорий. Доминирующее положение заняли виды семейства *Encheleyidae*, *Amphileptidae*, *Pleuronematidae* и *Euplotidae*. Высокого развития они достигали в песчаном биотопе и водорослевом иле.

Зимой во всех биотопах наблюдается резкое снижение видового разнообразия и численности отдельных видов. Доминируют в фауне в это время года представители родов *Coleps*, *Cyclidium*, *Strombidium*, *Diophrys*, *Aspidisca* и др. Как отмечено в наших предыдущих работах и работах других авторов [1—3] и работах других авторов [7, 8], температурные условия играют немаловажную роль также в вертикальном распределении инфузорий. Выявлено, что в теплое время года (весной и летом) в заливе основная часть фауны скапливается, главным образом, в верхних слоях песка (0—4 см); численность инфузорий здесь достигает 2—2,5 млн. экз./м². С глубиной (10—15 см) количество их снижается до 3 тыс. экз./м². В холодное время года (осень и зимой) основное скопление этих организмов наблюдалось в слое 3—8 см. Однако общая численность инфузорий в отдельных слоях сильно уменьшается.

Сопоставление наших данных с данными, полученными из различных заливов [4, 6] западного побережья Среднего и Южного Каспия (Большой и Малый Кызылагачский, Кизлярский, Аграханский заливы и Дивичинский лиман), обнаруживает значительную степень общности видового и родового составов инфузорий в этих районах. Самая высокая общность обнаружена с Большим Кызылагачским заливом (36 видов). Потом следует Кизлярский залив (28 видов) и Дивичинский лиман (20 видов). В остальных двух заливах (Аграханский и Малый Кызылагачский) общность видового состава инфузорий составляет только 6—8% всех обнаруженных в сравниваемых заливах видов инфузорий, что связано с опресненностью этих заливов.

Итак, резюмируя изложенное следует отметить, что изученная нами фауна инфузорий носит в основном морской характер, принадлежит к микро- и эврипоральному типам, достигающим высокого развития в прибрежных защищенных зонах.

Литература

1. Агамалиев Ф. Г. Материалы по экологии инфузорий мезопсаммона западного побережья Каспийского моря//Докл. АН СССР, 1967. Т. 176. С. 1425—1427.
2. Агамалиев Ф. Г. Вертикальное распределение псаммофильных инфузорий в Каспийском море//Зоол. журн., 1970. Т. 49.
3. Агамалиев Ф. Г. Инфузории Каспийского моря. Систематика, экология, зоогеография. Л.: Наука, 1983. 32 с.
4. Агамалиев Ф. Г. Бентические инфузории заливов западной части Каспийского моря//Гидробиол. журн., 1974. Т. 10. С. 26—33.
5. Касымов А. Г., Багиров Р. М. Биология современного Каспия. Азербейшр, 1983. 154 с.
6. Agamaliyev F. G. Ciliates of the Low-Salinity Lagoons of the Caspian sea. Arch. Protistenkd., 1986. 131, p. 201—214.
7. Fenchel T. The ecology of marine microbenthos. II. The food of marine benthic ciliates. — *Ophelia*, 1968, vol. 5, p. 73—121.
8. Hartwig E. Die Ciliaten des Gezeiten-Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. II. Ökologie. — *Mikrophauna des Meeresbodens*, 1973, Bd 21, s. 1—171.

Ф. Г. Агамалыјев

ХЭЗЭРИН ШИМАЛИ АБШЕРОН КӨРФЭЗИНИН БЕНТИК ИНФУЗОРЛАРЫ

Мәгаләдә Шимали Абшерон көрфэзинин микробентосунда јашајан инфузорларын нөв таркиби вә еколокијасы верилр. Тәдгигат нәтичәсиндә көрфәздә 6 дәстәјә мәнсуб олан 64 нөв инфузор гејд едилмишдир ки, онлардан 6 нөвү Хәзәр һөвзәси үчүн јенидир. Мүәјјән едилмишдир ки, көрфәзин инфузор фаунасынын 90%-и дәннз, 10%-и иса шорсу вә ширинсу мәншәлидир. Инфузорларын биотоплар вә фәсилләр үзрә тәдгиги көстәрмишдир ки, онлар јүксәж инкишафа јаз вә пајыз фәсилләриндә гум вә битки га-лыглары илә зәнкин олан дил биотопларында чатырлар (5—8 млн. әд/м²). Фаунанын максимал инкишафына торпағын (дил, гум) үст тәбәгәсиндә (0—3 см) вә көрфәзин са-һил зоналарында раст олунар.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 6
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 6

УДК 574.5+595+597

Г. Р. ФАРАДЖЕВ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ ОСТРАКОД ПО ГРУНТАМ ДНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Нахичеванский научный центр АН АзССР

Распределение остракод по грунтам дает возможность определить биоэкологические особенности и продуктивность их в зависимости от места обитания. Выявлено, что среди грунтов предпочтение оказывается мягкому и твердо-мягкому грунтам, которые свойственны северной части Каспийского моря.

Изучение фауны остракод Каспийского моря имеет важное научное и практическое значение. Они играют существенную роль в продуктивности зообентоса Каспия.

Учитывая изложенное в 1963—1974 гг. нами проводилось изучение биоэкологической особенности фауны остракод Каспийского моря.

Материал собирался сачком и дночерпателем типа «Океан», площадью охвата 0,25 м².

Всего было взято 603 бентических проб.

Изучение современных остракод Каспийского моря посвящен ряд работ. Однако биоэкология каспийских остракод почти не изучена.

Лишь в некоторых работах [1—8] имеются сведения о биоэкологических особенностях нескольких наиболее широко распространенных видов. Поэтому нами дается краткая характеристика грунтов, где были собраны пробы по фауне остракод.

Грунты дна Северного Каспия в основном состоят из ила с примесью детрита, ракуши и песка с примесью ила, морских трав и водорослей.

В Среднем и Южном Каспии на глубинах 25—106 м грунт состоит из ила, ила с примесью ракуши, песка. Ил с детритом встречается в приустьевых пространствах рек, впадающих в Средний и Южный Каспий, и в заливах.

В фауне остракод Каспийского моря по их отношению к грунту мы различаем следующие экологические группы:

1. Остракофилы — *Leptocythere bosqueti* (Liv.), *L. marfha* (Liv.), *L. palimpsesta* (Liv.), *L. caspia* (Liv.), *L. lopatci* Schornieov, *L. losqueti artemica* Faradzhev, *Trachybeberis azerbaijanica* (Liv.), *T. pseudoconvexa* (Liv.) и др.

2. Пелофильы — *Candona iliensis* Mandelstam, *C. elongate* (Schweyer), *Caspiella gracilis* (Liv.), *C. acronosuta* (Liv.), *Caspiocypris lyrata* (Liv.), и *Candoniella longa* Stepanaitys

3. Фитофильы — *Loxococoncha umbonata* G. O. Sars, *Cypria ophthalmica* (Jurine).

Среди остракод имеются также эвриэдафические виды, то есть характер грунта для них существенную роль не играет. Напротив, стеноэдафические виды — фитофильные и пелофильные в твердом грунте не встречаются. Строение раковины и мягкого тела не позволяет обита-

нию их в твердом грунте, так как в этом грунте от физических ударов их раковины повреждаются и они погибают. Если остракофилы случайно попадают в илистый грунт, то, застревая, погибают, так как у них чистительные ножки отсутствуют. Это подтверждается тем, что в танатоценозах в большом количестве встречаются раковинки с остатками мягкого тела.

Виды, обитающие в твердом и твердо-мягких грунтах, имеют хорошо скульптурированные и толстостенные раковинки, которые предохраняют их от механических ударов при движении в биотопе.

Остракоды, имеющие гладкие створки, в основном обитают в мягком грунте.

В отличие от представителей, обитающих в твердых грунтах, у пелофилов имеется чистительная ножка. Она служит для освобождения тела от ила.

С изучением распределения остракод в зависимости от характера грунта были разрешены вопросы их продуктивности на различных грунтах дна Каспийского моря (таблица).

Биомасса остракод на различных грунтах Каспийского моря. Вес в экз. мг м²

Район Каспия	Классификация грунтов				
	Твердый	Твердо-мягкий	Мягкий	Всего	В среднем для района
	ракуша. песок	ил, ракуша. песок	ил, детрид		
Северный Каспий	41660 2364,0	36490 2161,0	121283 17352,0	199433 21833,0	1201 132,0
Средний Каспий	88204 4836,0	44240 4275,0	6280 894,0	138724 10005,0	585 42,0
Южный Каспий	5630 628,0	54600 8298,0	2120 333,0	62350 9259,0	312 46,0
Всего:	135494 7828,0	135330 14734,0	129683 18579,0	400507 41097,0	2098 220,0

По продуктивности остракод самым продуктивным районом является северная часть, затем южная, на третьем месте идет средняя часть Каспия — соответственно $\frac{1201 \text{ экз.}}{132,0 \text{ мг}}$ м², $\frac{312 \text{ экз.}}{46,0 \text{ мг}}$ м² и $\frac{585 \text{ экз.}}{42,0 \text{ мг}}$ м².

Среди грунтов самыми продуктивными по численности и биомассе остракод являются мягкие грунты — $\frac{129683 \text{ экз.}}{14734,0 \text{ мг}}$ м², несмотря на то, что по числу особей остракод отстают от двух других типов грунта. Менее продуктивными оказались твердо-мягкие грунты, а третье место занимают твердые грунты — соответственно $\frac{135330 \text{ экз.}}{14734,0 \text{ мг}}$ и $\frac{135494 \text{ экз.}}{7828,0 \text{ мг}}$ м².

Причиной высокой продуктивности северной части Каспия является огромное количество питательных для остракод веществ, которые со-

держатся в грунтах ил и ил с детритом, покрывающих почти все дно этой части моря.

Кроме того, вода северной части моря почти более чем наполовину является опресненной. Здесь соленость колеблется в пределах 1—5‰.

Учитывая благоприятность условий обитания представители остракод в основном сконцентрированы в этом районе Каспийского моря. А встречаются они почти везде, причем в множестве.

На основании сказанных экологических факторов распределения по биотопам фауны остракод является характер грунта дна водоема.

На основании приуроченности остракод к тому или иному типу грунта мы определили их узковалентность — стеноэдрафичность и широковалентность — эвриэдрафичность некоторых видов.

По отношению к грунту среди фауны остракод Каспийского моря имеются три группы — остракофилы, пелофилы и фитофилы.

По продуктивности остракод выделяется северная часть, затем южная, на третьем месте средняя часть Каспия.

Среди грунтов самыми продуктивными по численности и биомассе остракод являются мягкие.

Литература

1. Бронштейн З. С. Остракоды пресных вод. Фауна СССР. Т. 2. Вып. 1. Ракообразные. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1947, 370 с.
2. Найдина Н. Н. Отряд ракушковые Ostracoda// Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищевая промышленность, 1968, С. 187—213.
3. Найдина Н. Н. Комплексные исследования Каспийского моря. Вып. 1. Изд-во МГУ, 1970. С. 212—222.
4. Шорников Е. И. О нахождении в Каспийском море в рецентном состоянии представителя *Candona lobata* (Lalanyi, 1929)// принадлежащего к группе рода ископаемых видов *Candona lobata* (Lalanyi, 1929)// Зоол. журн. Т. XLV. Вып. 7. М.: Наука, 1966. С. 1094—1096.
5. Фараджев Г. Р. Новые виды остракод западного побережья Среднего и Южного Каспия// Докл. АН АзССР. 1966. Том XII. № 7. С. 70—73.
6. Фараджев Г. Р. Сезонные изменения фауны остракод западного побережья Среднего Каспия// Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1966, № 6. С. 62—68.
7. Sars G. O. Notes on the Crustacean Fauna of the Caspian Sea//
8. Eilofson O. On Cythereis amnicola (G. O. Sars) and Loxoconcha umbonata G. O. Sars. two ostracods from the Caspian Sea. Arkiv for Zoology, Bd. 36 B, N 2. 1945.

h. P. Фарэчов

ХЭЗЭР ДЭНИЗИНИН ОСТРАКОД ФАУАСЫНЫН ГРУНТЛАР ҮЗРЭ ЖАҢЫЛМАСЫ

Мэгалд 1953—1974-чү иллэрдэ Хэзэр дэнизиндэ апарылан елми тэдигатлар—остракод фауасынын өрөннлмэси мэгсэдилэ һөвэдэн көтүрүлмүш 603 диб нүмунэлэри асаемидэ төртиб олуумушдур.

Хэзэр дэнизинин дибиндэ остракод фауасынын мүхталиф хассали грунтларда жаңылмасыны өрөннөргөн онларын асаен 3 нөв жашајыш јерлэринэ ујуунлашмалары ашкар едилмишдир. Буилардан сәрт грунтда јашлајан нөвлэри—остракофиллэри, јумшаг грунтда јашајанлары—пелофиллэри вэ биткилэр арасында јашајанлары—фитофил нөвлэри көстөмөк олар.

Мүэјјән едилмишдир ки, остракодларын мәһсудларлығына, јајни биокүтлэсинин чохлулуна көрө биринчи јердэ јумшаг торпаг (лил), икинчи јердэ јумшаг-бөрк (лил вэ сәрт), үчүнчү јердэ иса сәрт хассали грунт дурут.

УДК 577.1+665.327.3(479.24)

М. Ш. КАФАРОВ, Д. А. АГАЕВА, С. А. САРЫЕВА, Э. М. ПАШАЕВА

ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ ОЛИВКОВОГО МАСЛА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ПЛОДОВ МАСЛИН АПШЕРОНА

Научно-исследовательский ветеринарный институт Агрпрома АзССР

Впервые нами выявлен класс липидных соединений (фосфолипиды, моно- и диглицериды, β -ситостерол, неэстерифицированные жирные кислоты (НЭЖК), эфирсвязанный стерол, триглицериды и стероиды) в оливковых маслах, выделенных из сортов «Азербайджан» и «Пиквалес», выращенных на Апшероне. Сбор маслин обоих сортов производился с сентября по декабрь.

Установлено, что наиболее биологически ценное оливковое масло по классам липидных соединений получают из сорта «Азербайджан» сентябрьского и ноябрьского сборов и «Пиквалес» — ноябрьского.

По качеству оливкового масла наиболее ценным является сорт «Азербайджан» — в дальнейшем необходимо расширить сферу его выращивания в регионах Апшерона, как ценной масличной культуры.

Производство оливкового масла, немалый резерв сырья которого имеется у нас в республике, является актуальной проблемой, отвечающей требованиям Продовольственной программы.

Оливковое масло получают из дробленной мякоти и косточек плодов оливкового дерева *Olea europaea*, произрастающего на побережье Средиземного моря, а также в Мексике, США и Южной Африке, в СССР — в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа и в Азербайджане. Плоды оливкового дерева по размерам соответствуют ягодам винограда. Содержание масла в плодах достигает 60%. Плод имеет крупную косточку, внутри которой находится ядро с 12—13% жира.

Оливковое масло характеризуется высоким содержанием олеиновой кислоты (64—85%) и небольшим — линолевой и насыщенных кислот. Химический состав его колеблется в зависимости от места произрастания [3, 4].

Промышленный способ экстракции оливкового масла проводится в специальных экстракторах. При этом сырье последовательно обрабатывается различными растворителями — гексаном, тритетрахлорэтилетом и другими хлоралканами. Причем эффективность работы экстрактора при различных режимах и с разными растворителями неодинакова [5].

Оливковое масло получается также путем прессования. Однако установлено, что экстракционный способ более экономичен. Производственные затраты при этом сокращаются на 50,8%, а прибыль возрастает на 47,2%. Вместе с тем имеются различные способы получения оливкового масла [6—10].

В нашей республике оливковое масло впервые получено в лаборатории № 6 Института нефтехимических процессов в экспериментальных условиях на сконструированной сотрудниками установке [1] на базе Забрятского консервного завода.

Предложенный способ выделения оливкового масла путем прессования маслин характеризуется тем, что с целью повышения выхода

масла и улучшения его качества, перед прессованием маслины обрабатывают при температуре от -70 до -190° в течение 10—60 мин хладагентом, представляющим собой сжиженный газ (жидкий азот), а затем сушат при температуре $60-70^\circ$, при этом прессование осуществляют при давлении 50—150 атмосфер.

Полученное таким способом масло доставляли в лабораторию и методом тонкослойной хроматографии [2] в нем определяли классовый состав липидных соединений. С этой целью на стеклянные пластинки размером 9×13 см наносили силикагель марки КСК чешского производства из расчета 2 г силикагеля с 0,5 г гипса в 5 мл дистиллированной воды. Пластинки после высушивания при комнатной температуре активизировали в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 1 ч.

Оливковое масло в количестве 0,2 г разбавляли в 0,5 мл хлороформа и 0,05 мл этой смеси микропипеткой наносили на хроматографические пластинки в виде тонкой полоски. Пластинку пропускали через смесь следующего состава: петролейный эфир — наркозный эфир — уксусная кислота в соотношении 70:30:1. После разгонки и высушивания при комнатной температуре хроматографические пластинки вы-

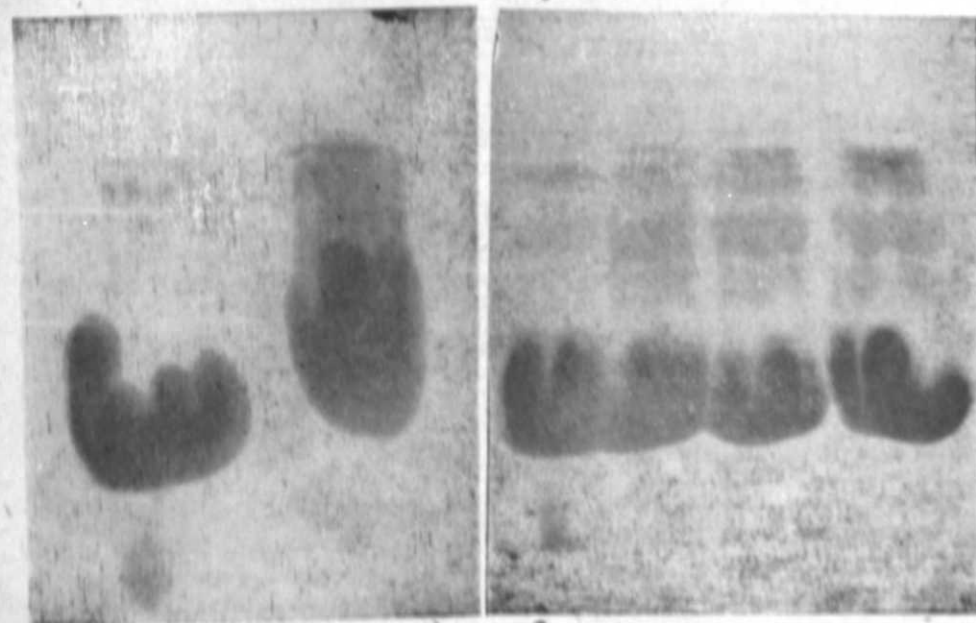


Рис. 1. Хроматограмма классов липидных соединений липидов оливкового масла, выработанного из плодов маслин сорта «Азербайджан» (I) и «Пиквалес» (II):

1 — фосфолипиды; 2, 3 — моно-, диглицериды; 4 — β -ситостерол; 5 — НЭЖК; 6 — триглицериды; 7 — стероиды

Рис. 2. Хроматограмма классов липидных соединений липидов оливкового масла, полученного из плодов маслин сорта «Пиквалес» сентябрьского (I), октябрьского (II), ноябрьского (III) и декабрьского (IV) сборов:

1 — фосфолипиды; 2 — моно-диглицериды; 3 — β -ситостерол; 4 — НЭЖК; 5 — эфирсвязанный β -ситостерол; 6 — триглицериды; 7 — стероиды

держивали в парах иода в течение 2 ч, при этом классы липидных соединений проявлялись в виде желтовато-коричневых пятен.

Качественная характеристика состава классов липидных соединений производилась с помощью стандартных метчиков и по R_f , а количественная — путем повторного экстрагирования отдельных пятен в хлороформе, высушивания и взвешивания в фарфоровых чашках.

Результаты проведенных исследований (рис. 1 и 2) показывают, что в обоих сортах оливковых масел «Азербайджан» и «Пиквалес» на хроматограмме обнаруживается 6—7 классов липидных соединений: из них фосфолипиды, моно-диглицериды проявляются в виде следов, а β -ситостерол, НЭЖК, эфирсвязанный стерол, триглицериды и стероиды подвергались количественному определению.

Данные, приведенные в таблице, показывают, что в оливковом масле, полученном из маслин сорта «Азербайджан» сентябрьского сбора, содержание НЭЖК и триглицеридов достоверно выше по сравнению с октябрьским, а уровень β -ситостерола и эфирсвязанных стеролов наиболее высок в масле, полученном из маслин октябрьского сбора.

Содержание классов липидных соединений в липидах оливковых масел, полученных при различных стадиях созревания плодов маслин Апшерона (в % от общих липидов, $n=10$)

Месяц сбора плодов	Показатели	Классы липидных соединений				
		β -ситостерол	НЭЖК	Эфирсвязанный стерол	Триглицериды	Стероиды
Сорт «Азербайджан»						
Сентябрь		3,3±0,08	10,0±0,12	6,5±0,09	63,3±1,36	—
Октябрь		6,3±0,07	6,7±0,05	16,6±0,24	58,8±1,17	—
	P	0,001	0,001	0,001	0,05	—
Ноябрь		6,4±0,04	10,0±0,19	13,4±0,20	56,0±1,22	2,4±0,05
	P	0,001	0,001	0,001	0,01	—
	P_1	0,5	0,001	0,001	0,01	—
Декабрь		5,9±0,08	16,6±0,28	—	50,0±1,05	3,3±0,04
	P	0,01	0,001	—	0,001	—
	P_1	0,05	0,001	—	0,01	—
	P_2	0,05	0,001	—	0,001	0,05
Сорт «Пиквалес»						
Сентябрь		3,5±0,06	6,6±0,10	10,0±0,13	50,0±1,85	—
Октябрь		10,0±0,14	10,3±0,18	13,3±0,27	50,0±1,25	—
	P_3	0,5	0,001	0,001	0,001	—
	P	0,001	0,001	0,01	0,5	—
	P_3	0,001	0,001	0,05	0,01	—
Ноябрь		6,2±0,03	6,8±0,09	11,5±0,32	63,4±1,75	6,6±0,09
	P	0,001	0,5	0,05	0,001	—
	P_1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	P_3	0,05	0,001	0,001	0,001	0,001
Декабрь		5,6±0,06	16,7±0,24	—	56,7±1,06	6,8±0,07
	P	0,001	0,001	—	0,01	—
	P_1	0,001	0,001	—	0,01	—
	P_2	0,05	0,001	—	0,01	—
	P_3	0,05	0,5	—	0,001	0,5
					0,001	0,001

Примечание: достоверность различий: P — по сравнению с сентябрьским сбором; P_1 — по сравнению с октябрьским; P_2 — между ноябрьским и декабрьским сбором маслин; P_3 — между сортами «Азербайджан» и «Пиквалес».

В отличие от сорта «Азербайджан» в сорте «Пиквалес» уровень β -ситостерола, НЭЖК и эфирсвязанного стерола достоверно ниже, а триглицеридов — одинаковый в образцах сентябрьского сбора.

Характерен тот факт, что в оливковом масле ноябрьского сбора маслин в обоих сортах обнаружены стероиды в отличие от сентябрьского и октябрьского. Причем, уровень стероидов в сорте «Пиквалес» в 2,75 раза выше, чем в сорте «Азербайджан». Такой же уровень стероидов в оливковом масле отмечался в декабрьском сборе сорта «Пиквалес», а в сорте «Азербайджан» его содержание было достоверно выше в декабрьском сборе по сравнению с ноябрьским. Следует отметить, что в оливковом масле сорта «Пиквалес» ноябрьского сбора содержание β -ситостерола, НЭЖК и эфирсвязанных стеролов и триглицеридов достоверно снижается по сравнению с октябрьским сбором. Остается неизменным в сорте «Азербайджан» β -ситостерол, в обоих сортах повышается уровень триглицеридов.

При сопоставлении полученных данных декабрьского сбора маслин с ноябрьским уровень β -ситостерола в обоих сортах остается без изменений, а НЭЖК достоверно повышается. При этом отмечается достоверное снижение триглицеридов в обоих сортах, а эфирсвязанного стерола до следовых количеств в оливковом масле декабрьского сбора маслин.

При сравнении качества масел по классам липидных соединений нами выявлено, что в сентябрьском сборе маслин содержание НЭЖК и триглицеридов наиболее высокое в сорте «Азербайджан», а уровень β -ситостерола одинаков в обоих сортах, при этом уровень эфирсвязанного стерола достоверно высок в оливковом масле сорта «Пиквалес». В оливковых маслах сентябрьского сбора маслин в отличие от



Рис. 3. Хроматограмма классов липидов оливковых масел азербайджанского (I), греческого (II), турецкого (III) производств (условленные обозначения те же, что и на рис. 2)

октябрьского содержания β -ситостерола и НЭЖК достоверно выше в сорте «Пиквалес», а эфирсвязанного стерола и триглицеридов — в сорте «Азербайджан».

В масле ноябрьского сбора маслин содержание β -ситостерола, НЭЖК и эфирсвязанного стерола высокое в сорте «Азербайджан», а триглицеридов и стероидов — в сорте «Пиквалес». Наиболее повышенное содержание всех липидных компонентов отмечается в оливковом масле декабрьского сбора маслин «Пиквалес» по сравнению с сортом «Азербайджан». В маслах обоих сортов декабрьского сбора маслин отсутствует эфирсвязанный стерол.

Исходя из полученных данных можно прийти к заключению, что биологическая ценность оливкового масла, судя по содержанию классов липидных соединений, наиболее высока в сорте «Азербайджан» сентябрьского и ноябрьского сборов, а сорта «Пиквалес» — октябрьского сбора маслин на Апшероне.

Таким образом, качественный и количественный состав классов липидных соединений оливкового масла разнообразен и зависит от сортности, степени спелости плодов маслин и способа производства. Кроме того, оно несколько не уступает оливковым маслам греческого и турецкого производства (рис. 3).

Установление классового состава оливкового масла имеет важное значение, поскольку, как известно, оно помимо продукта полноценного питания, связанного с наличием в составе ненасыщенных жирных кислот (арахидоновой, линолевой, олеиновой и др.), также является средством лечения и профилактики при ряде заболеваний, связанных с нарушением обменных процессов в организме человека.

Литература

1. Абдуллаев Г. Б., Зейналов Б. К., Сарыева С. А., Аббасов Р. М., Исмаилов И. И. Способ выделения оливкового масла // Институт нефтехимических процессов АН АзССР, А. с. 956552 СССР. Заявка 8.10.79 № 2780122 128—18. Опубл. в Б. И., 1982, № 33, МКИ с 11 В 1/06.
2. Архипов А. В. Методические указания по исследованию липидного обмена у сельскохозяйственных животных. Боровск, 1973. С. 61—63.
3. Беззубов Л. П. Химия жиров. М.: Пищевая промышленность, 1975. 278 с.
4. Samurati F., Rizzolo A., Fedeli E. I Componenti chimiche delle parti anatomiche del frutto dell'olea Europea. II. Estratti alcolici «Riv. ital. sostanze grasse», 1981, 58, N 11, 541—547.
5. Cruz Madeno Eduardo. La extraccion industrial del aceite de orujo de aceituna. 2 parte. Maceracion del orujo graso. «Toen. ind», 1976, 25, N 140, 105—108, 111—117.
6. Daniel Arino Domingo. Lipidas, 1963, 23, N 3, 77—80.
7. Fady C. Du nouveau en Espagne et en Italie dans le materiel d'olives. «Cooperat. agric.», 1962, 9, N 103—104, 159—161.
8. Fedeli E. Caratteristiche organolettiche dell'olio di oliva. «Riv. ital. sostanze grasse», 1977, 54, N 5, 202—205, Discuss, 217.
9. Martinez Juarez J. M., Munoz Aranda E., Alba Mendoza J., Lazon Rey A. Elaboracion del aceite de oliva por centrifugacion en continua. Grass y aceites (Esp), 1974, 25, N 3, 148—159.

М. Ш. Гафаров, Ч. Д. Агаева, С. А. Сарыева, Е. М. Пашаева

АБШЕРОНДА ЈЕТИШАН ЗЕЈТУН МЕЈВЭСИНДЭН АЛЫНАН ЈАҒЫН ЛИПИД ТЭРКИБИ

Абшеронун зейтун мејвэсиндэн алынган јағын тэркибинде илк дафэ оларак липидлэрин тэркиб ниссэси ашкар едилмишдир.

Иичэ табэгалы силликокек пластинкасы үзэринде хроматографија үсулу илэ липидлэрин тэркибинде фосфолипид, моно-, диглицерид, β -ситострол, јағ туршуларынын эфир бирлэшмэси, триглицеридлэр вэ стероидлар олдуғу мўјјэн едилмишдир.
«Азербайжан» вэ «Пиквалес» сортуна мэхсус зейтун мејвэсиндэн алынган јағларын мўгајисэли тэдгиги көстэрдэ ки, липид тэркибинэ көрэ «Азербайжан» сортлу зейтундан алынган јағ даһа гижмэтлидир. Она көрэ да калэчөкдэ Абшеронда, гижмэтли јағ веран битки кими «Азербайжан» сортлу зейтунун саһэсини кенишлэндирмэк мэгсэдэујундур.

УКАЗАТЕЛЬ
статей, опубликованных в журнале «Известия
АН Азербайджанской ССР, серия биологических наук»
за 1988 год

- Аббасов Р. Ю., Гаджиев Р. В., Крючков В. И. Исследование изменения сывороточного белка и гемоглобина у самок куриного лосося (*Salmo trutta*) при выдержании в заводских условиях, № 5, с. 111.
- Абдинбекова А. А., Мустафина К. М. Особенности биологии и экологии *Hyposoter didymator* Thund. (Jchneumonidae) паразита хлопковой совки *Heliothis armigera* Hb. (Noctuidae) в Азербайджане, № 3, с. 75.
- Абдинбекова А. А., Кадимов В. А. Особенности поведения *Polistes Gallicus* L. (Hymenoptera, Vespidae) в агроценозах хлопчатника, № 4, с. 46.
- Абдуллаева Ш. Ю. К фауне листоверток (Lepidoptera, Tortricidae) восточных районов Азербайджана, № 4, с. 69.
- Абдурахманова Р. Ю., Касимов Р. Ю. Влияние и выявление оптимальных условий температуры для молоди куриного сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов, № 2, с. 68.
- Агаев Т. М., Бабаханов Р. А., Гасанова Ш. И. Глутаминовая активность центральных структур зрительного анализатора мозга собак на раннем этапе постнатального онтогенеза, № 1, с. 76.
- Агаев Т. М., Гасанова Ш. И. Фосфатактивируемая глутаминовая активность в митохондриях структур зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе, № 4, с. 87.
- Адыгезалов В. Ф., Гусейнзаде Ф. Р. Влияние леворина на транспорт ионов и мембранный потенциал клеток высших растений, № 2, с. 19.
- Азизов А. П., Пятакова Г. М. Материалы по биологии и экологии креветок из Каспийского моря, № 4, с. 63.
- Алекперов И. Х. Соотношение трофических групп пресноводных инфузорий Азербайджана в разных биотопах и их биоценозические взаимоотношения с другими гидробионтами, № 4, с. 57.
- Алекберли Э. К. О механизме ионофорного действия полиенового антибиотика (нистатина и амфотерицина Б), № 1, с. 22.
- Алиев А. А. Наездники—ихневмониды Hymenoptera, Jcheumonidae), № 1, с. 50.
- Алиев А. Р. Свободноживущие инфузории озера Джандар, № 3, с. 54.
- Алиев Д. А., Азизов И. В., Касимов К. М., Асадов А. А. Особенности первичных реакций фотосинтеза в хлоропластах различных генотипов пшеницы, № 3, с. 3.
- Алиев Д. А. О приобретенных направлениях биологической науки, № 4, с. 3.
- Алиев Д. А., Гулиев Н. М., Керимов С. Х., Идаятов Р. Б. Ферменты первичного акцентирования CO₂ в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы, № 4, с. 12.
- Алиев М. Г., Мамедова И. М. Новые подходы к стимуляции лактации путем комплексного воздействия на гипоталамические моноаминергические системы, № 2, с. 81.
- Алиев Р. А. Видовой состав и количественное развитие макрозообентоса в гипергалинных озерах Апшеронского полуострова, № 5, с. 51.
- Алиев С. И., Лиходеева Н. Ф. Зоопланктон Малого Кызылагачского залива Каспийского моря, № 5, с. 47.
- Алиев Т. А., Мамедгасанов Р. М., Микаелян Н. П., Вахрушева Л. Л., Джафарова Т. Г., Ильина З. И., Гей А. К. Значение нарушений перекисного окисления липидов у больных сахарным диабетом с ангиопатиями нижних конечностей, № 5, с. 133.
- Алиев Т. Р., Ахмедов С. Б., Гасанов Н. Б. Новые данные по герпетофауне юго-восточной части Азербайджана, № 5, с. 70.
- Аскеров Ф. Б., Керимов Б. Ф., Алиев С. А., Гасанова М. А. Белковые сульфидрильные группы в структурах головного мозга крыс в норме и при пищевой депривации, № 2, с. 93.
- Ахмедов Н. М., Саркисова Л. М., Ахадов А. Д. Влияние уровня супероляции и сроков вымывания на качество и приживаемость эмбрионов у крупного рогатого скота, № 5, с. 60.
- Ахмедова Э. Р., Мустафаева С. Д., Алиев Н. Д., Алиева П. Т.

- Биологические свойства видов родов Чабер и Тысячелистник и антимикробный эффект их эфирных масел, № 3, с. 13.
- Ахундов М. М. Ранний гаметогенез русского осетра (*Acipenser güldenstädti* Brandt), № 2, с. 76.
- Ахундов М. М., Касимов Р. Ю. Формирование воспроизводительной системы персидского осетра (*Acipenser güldenstädti persicus* Borodin), № 4, с. 93.
- Ахундов М. М., Касимов Р. Ю. Сезонная динамика темпа роста молоди русского и персидского осетров в условиях заводского выращивания, № 5, с. 90.
- Багирова Н. И., Алиев А. А., Шехтман А. Б. Изучение генетического действия анализа в клетках самки и плода при его введении беременным мышам, № 2, с. 116.
- Белый М. Б., Исмаилов Н. М., Расулов Ф. А. Кумариновый состав и хемотаксономия *Seceli peucedanoides* (Bieb) K-Pol, № 1, с. 40.
- Гаджиев В. Д., Атамов В. В., Алирзаев М. М., Кулиев И. В. Дистанционное изучение растительности Аджиноурского массива Азербайджана, № 1, с. 10.
- Гаджиев В. Д., Лятифова А. Х. Материалы к водно-болотной растительности Кызылагачского государственного заповедника им. С. М. Кирова, № 2, с. 3.
- Ганбаров Х. Г., Каныгина Н. Е., Мурадов П. З., Аскеров Ш. Г. Распространение и специализация дереворазрушающих базидальных грибов семейства Polypogonaceae на лесобразующих породах Гирканского государственного заповедника, № 1, с. 103.
- Гарибов А. И., Аскеров Ф. Б., Эфендиева Р. Д. Изучение гисто-структурных перестроек в отдельных ядрах гипоталамуса при пищевой депривации на фоне введения гидрокортизона, № 5, с. 104.
- Гасанов Г. И. Изменение функциональной активности зрительного анализатора у стрелков-стендовиков при выполнении специальной работы, № 2, с. 121.
- Гасанов Д. А. Экспериментальный отек легких и способы его комплексной терапии, № 1, с. 111.
- Гасанова Л. Г. Сравнительный анализ влияния частоты электрической стимуляции нейронов ядра шва и голубого пятна на метаболизм моноаминов в коре головного мозга, № 3, с. 94.
- Гасанова Х. Б. Некоторые биологические особенности можжевельника тяжелопухучего (*Juniperus foetidissima* Willd.) в условиях Апшерона, № 4, с. 36.
- Гафулова А. Д. Влияние гамма-аминомасляной кислоты на активность Na, K-АТФазы субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом, № 4, с. 98.
- Геюшев Н. Дж., Алекперов Ф. У. Метрика в средневековой медико-биологической литературе, № 4, с. 116.
- Гумбатова Р. И., Раджабова А. А. Синтез липидов грибами рода *Alternaria*, № 5, с. 117.
- Гусейнова С. И. Влияние раздражения паравентрикулярного ядра гипоталамуса на содержание МДА в митохондриальной и микросомальной фракциях тканей крыс, № 2, с. 89.
- Гусейнов С. М. Критерии бонитета виноградопригодных земель в НКАО Азербайджанской ССР, № 5, с. 37.
- Гусейнов Э. С. Сумчатые грибы основных лесобразующих пород Азербайджана, № 5, с. 139.
- Джафарова Ч. М. Органо-минеральные производные высокогорных почв Южного склона Большого Кавказа, № 2, с. 33.
- Джафаров Э. С., Алиев Л. А. Влияние 8M мочевины на структуру сывороточного альбумина человека. Исследование методом тритиевой метки, № 5, с. 32.
- Закутнова В. И. Эпифитные лишайники как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха, № 4, с. 122.
- Зейналов Ю. М., Кулиев К. М. Динамика сезонного развития (фенология) среднеазиатских видов боярышника в условиях Бакинского ботанического сада, № 1, с. 15.
- Зейналов А. Ф., Гумбатов Н. Б., Глушенко С. В. Частота выявления нарушений липидного обмена у мужчин 20—54 лет г. Баку при наличии избыточной массы тела, № 1, с. 125.
- Искендеров И. Ш., Юсифов А. Н. Минералогический состав илстой фракции сероземно-луговых почв Ширванской степи, № 3, с. 39.
- Искендеров И. Ш., Самедов П. А. Влияние деятельности дождевых червей и мокриц на изменение микроморфологических признаков почвы, № 4, с. 40.
- Исмаилов Н. М., Гаджиева В. И., Байрамова Э. М., Серебря-

кова О. Б. Зондирование микробиологических процессов в нефтезагрязненной серо-бурой почве углеводородокисляющими дрожжами, № 1, с. 97.

Карагезов Т. Г., Махмудова И. М., Луканина Н. Н. Генотипические особенности морфогенеза винограда при микроклональном размножении в условиях *in vitro*, № 5, с. 14.

Касимов Р. Ю., Мамедов Ч. А. Хеморецепторные поведенческие реакции Куринского осетра (*Acipenser guldestadti* p. n. k.) и белуги (*Huso huso*) в раннем онтогенезе, № 1, с. 68.

Касумов М. А., Ибрагимов А. Ш. Виды рода *Tamarix* L. — новые красильные растения Азербайджана, № 2, с. 10.

Касимов Р. Ю., Крючков В. И., Джабаров М. И. Влияние нефти разной концентрации на экг, дыхание и аминокислотный состав мышц шипа и сазана, № 3, с. 84.

Керимова Н. К. Возрастные изменения активности 5-окситриптофанкарбоксилазы в структурах зрительного анализатора мозга собак в условиях светового раздражения, № 4, с. 106.

Керимов Т. М., Исмаилов Н. М. Биологическое разложение алкилнафталинсульфонатов, № 2, с. 99.

Коркмазов Б. М., Гасанов И. А. Нейроэндокринные клетки эпидермиса: морфогистохимическое исследование в различных периодах постнатального онтогенеза, № 1, с. 117.

Кочарли С. А., Мамедов Р. Г., Герайзаде А. П. К вопросу о тепловом балансе хлопково-люцерного севооборота в условиях Муганлинской степи, № 2, с. 23.

Курбанов Э. А. Действие препарата ТУР (ССС) на вегетативные генеративные органы и эфиромасляные железки чабреца, № 4, с. 31.

Курбанова И. М., Заркуа М. З. Замедленная флуоресценция листьев лимона в связи с их устойчивостью к заморозкам, № 1, с. 29.

Курдов Б. А., Гасанов Р. А. Зависимость скорости формирования различных фаз индукционной кривой замедленной флуоресценции зеленющих проростков пшеницы от активности фохрома, № 5, с. 3.

Лиходеева Н. Ф. Видовой состав и количественное распределение коловраток в оз. Дивичинский лиман, № 3, с. 62.

Мамедов А. М. Влияние сточных вод на содержание азотистых веществ, рост, развитие и продуктивность у растений перко, № 3, с. 27.

Мамедов В. А. Минералогический состав высокодисперсной фазы коричневых горно-лесных почв Большого Кавказа, № 2, с. 28.

Мамедов З. М. Паразиты златогузки (*Euproctis Chrysorrhoea* L.) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) в садах Азербайджана, № 4, с. 75.

Мамедов М. И., Касумов А. Г. Получение гибридов пшеницы x тритикале и изучение их формообразовательного процесса, № 4, с. 78.

Мамедов М. И. Изучение формообразовательного процесса у гибридов тритикале x пшеница, № 5, с. 74.

Мамедов Р. А. К изучению видового состава фауны коловраток Нахичеванской АССР, № 5, с. 127.

Мамедов Т. М. Размерно-весовая характеристика темп роста, возрастная структура и упитанность густеры закавказской Нахичеванского водохранилища, № 3, с. 99.

Маснев А. М., Рагимова З. Г. Некоторые биологические особенности шинуса свешивающегося в условиях Апшерона, № 3, с. 22.

Меликова Л. А., Ермахина Т. М., Крашениников И. А. Структурные элементы хроматина растений. Частичная аминокислотная последовательность глобулярного домена Н 9 зародышей пшеницы, № 2, с. 103.

Мехралиев А. А. Личинки трематод моллюсков оз. Гюльалан в Азербайджане. Часть II. Эхиностоматидные цикарии (*Echinostomata*), № 5, с. 56.

Мехтиев Г. Д. Физико-химическая характеристика почв равнинной части Нахичеванской АССР, № 5, с. 43.

Мирзазаде Г. Г. *Agabidopsis thatiana* в исследованиях по антимуtagenезу, № 1, с. 36.

Мирзазаде Н. И., Ибадов Р. Р. Особенности распротарнения простейших в некоторых почвах Апшерона, № 2, с. 39.

Мирзоева С. С. О географическом происхождении некоторых видов трематод птиц Азербайджана, № 5, с. 67.

Мзаревлов К. Д. Пространственное строение и конформационные возможности фрагмента 31—44 молекулы самототропина человека, № 3, с. 111,

Мусаева А. К., Кожевникова С. А. Влияние пищевой депривации на секреторную деятельность желудка, стимулированную гастромеханическим раздражением, № 5, с. 96.

Наджафов М. Г. Изменение толщины отдельных слоев кожи Балбасских овец в зависимости от уровня кормления, № 2, с. 58.

Несруллаева Г. М., Алимарданова Ш. С., Абдуллаева С. Х., Алиева Ш. Н., Мурадова З. М. Характер микроциркуляторных изменений в нарушениях артериального кровообращения сетчатки, № 2, с. 111.

Омаров Ф. С., Мамедов Т. Г. Новая система транспорта ионов натрия у клеток микроводоросли *Dunaliella*, № 5, с. 24.

Пириева Г. Г., Мехтиева Т. Д., Шириева Л. А. Новые формы вирагимова Д. Б., Кулиева З. М. О морфо-экологических особенностях бычка-цуцка у западного побережья Южного Каспия, № 1, с. 63.

Расулова Н. А. Влияние простагладина F_{2α} на гемодинамику и течение адренергических реакций у гонодэктомированных собак, № 3, с. 106.

Рзаев Н. Р., Касумов Г. К. Изменчивость и наследование содержания белка и его фракции у гибридов пшеницы (В F₁), № 5, с. 84.

Садыхов И. А., Фаталиев Г. Г., Елчуев М. Ш. Динамика зараженности нутрий трихоцефалюсом на Ленкоранской ферме и его профилактика, № 4, с. 52.

Саилов М. Д., Лебедев Л. Г., Васильев В. Ю. Субстратная специфичность эндодезоксирибонуклеазы из сперматогенных клеток тутового шелкопряда, № 1, с. 88.

Салаев М. Э., Гасанов В. Г., Галандаров Ч. С. Условия формирования и основные диагностические признаки серо-бурых избыточно увлажненных почв Апшеронского полуострова, № 3, с. 33.

Салманов А. А. Результаты опытов по заражению колорадского жука нематодой *Neoplectana sagroparsae* в лабораторных и полевых условиях, № 2, с. 45.

Самедов А. Н., Могилевская М. И., Алиева Л. Дж. К вопросу о возбудителях бактериозов винограда, № 4, с. 26.

Сафарзаде Э. А. Экологические особенности некоторых групп животных островов Бакинского архипелага, № 4, с. 110.

Султанов Э. Г. Организация песни у ивалги обыкновенной (*Oriolus oriolus* L.), № 1, с. 57.

Султанов Ю. Г., Мустафаев М. Г. Динамика минерализации коллекторно-дренажных систем в зоне обслуживания Мугано-Сальянского сброса, № 3, с. 48.

Таирли С. М., Марданов А. А. Динамика роста и накопления биомассы корнями и побегами фосфордефицитных и фосфоробеспеченных растений, № 4, с. 12.

Тарвердиев Т. Р. Видовой состав и количественное распределение кумовых ракообразных в западной части Южного Каспия, № 2, с. 52.

Фараджев Г. Р., Байрамов А. Б. Донная фауна рек Арпачай и Гиланчай, № 5, с. 123.

Фейзуллаев Н. А. Проблема вида и вероятные пути ее решения, № 3, с. 66.

Храмова Г. А., Низовская Н. В., Мамедов Н. Д., Кренделева Т. Е., Пашенко В. З., Алиев Д. А. Первичные процессы фотосинтеза в хлоропластах разных сортов твердой пшеницы, № 1, с. 3.

Шкарлет О. Д., Мехтиев Т. А. Морозостойкость однолетних побегов платана и альбиции, № 5, с. 10.

Шуагов Н. И., Мажоров Л. Е., Мутускин А. А., Касумов Х. М., Вайнштейн В. А. Действие гептаеновых антибиотиков на активность фотосистемы I хлоропластов, № 1, с. 83.

Шукуров А. Б. Суточные вертикальные миграции зоопланктона в западной части Южного Каспия, № 2, с. 48.

Шыхов М. А., Рзаев Н. М., Захилова Б. Б. Некоторые физико-химические свойства фульвокислот, выделенных из основных типов почв Азербайджанской ССР, № 1, с. 43.

Хроника

Фаталиев Р. А. Выдающийся исследователь хлоры Кавказа, № 4, с. 129.

Ч. Ә. Әлијев, Е. Н. Газыбәјова. Әкинләрдә бечәрилән бугда кено-типләрини онтогенезида фотосинтези интенсификация вә ярпаг сәтһини һәчми	3
Н. А. Мусајев, Н. А. һачызаде, Ф. С. Омаров. <i>Trichobogotensis</i> -ни көк телләрини плазмалеммасынын амфотеритсин иштиракы илә електрик активлији вә кечиричилији	10
А. Н. Самәдов, М. И. Могилевская, Т. Н. Гаракәзов, С. Р. Худавердиева, Л. Ә. Әлијев. Абшерон әразисиндә үзүмүн бактериоз төрәдичиләрини ашкар олунмасы	18
Е. С. Чәфаров, Л. Ә. Әлијев. Ионокен детергентләрин инсан зәрдабы албумини фаза гурдушуна тәсирини тритиунла нишанланма методу илә тәдгиги	24
Ә. Н. Күләһмәдов, А. И. Мәммәдов, О. Г. Мәммәдов, Р. Г. Мәммәдов. Перлит торпағын гәјсаг багламаг процесини азалдан вә кәнд тәсәррүфаты-биткиләрини мәнсулдарлығыны артыран амилдир	31
Н. М. Рзајев, М. Ә. Шыхов, Б. Б. Заһидова. Муған дүзүни бозчәмән торпағларындә нөвбәли әкин алтынды һумусун вәзијәти	37
Г. Ш. Мәммәдов, А. Н. Вәлијев, Н. М. һачыјев. Релјеф нөгтеји-назәриндән торпаг хәритәләрини тәртиб олунмасы методикасы	43
Ә. Ә. Микајылов. Ширван дүзүни мелiorасия олунмуш торпағларынни торпаг мелiorатив шәранти вә онун кәнд тәсәррүфаты биткиләрини мәнсулдарлығына тәсир	47
Ј. Ч. һасанов. Әсаслы мелiorасиянын тәсир алтынды торпағларын агрофизики хәссәләрини дәјишилмәси	57
Н. А. Агајев. Азәрбајчан ССР Кичик Гафгаз торпағларынни манганын мигдарына көрә групплашдырылмасы вә бу элементин кәнд тәсәррүфаты биткиләри алтынды ишләдилмәси	62
М. Ә. Мусајев, Н. Р. Зейнијев. Гызлар гушундан (<i>meropsis apiaster</i>) <i>haemoproteus</i> (apicomplexa, haemosporidia, haemoproteidae) чинсина мәнсуб ган паразитләри	67
Т. К. Микајылов, Ә. М. Нәсиров. <i>Paradiplozoon chazaricum</i> (Mikailov, 1973) моноокенетик соручу гурдун микроструктуру	75
Ф. Г. Әлијев. Азәрбајчанын шәрг районларында ев тојугларынни ејмеријалары	81
С. И. Әлијев. Кичик Гызылагач көрфәзини диб фаунасынын өјрәнилмәсине даир	85
Х. Р. Рзајев. Икинчи насил бугда һибридләриндә зүлалын мигдарынни дәјишкәнлији вә ирсән кечмәси	90
Ф. Б. Әскеров, Б. Ф. Керимов, С. А. Әлијев, М. Ә. һасанова. Ам галмыш сычовуларын баш бејинини мұхталиф төрәмәләриндә глутатионун мигдарына гыда режимини бәрпасынын тәсир	95
С. А. Таһирова, Н. И. Чәфаров. Истиганлы һејванларынни көзүнүн торлу гишасынын истиганлы һејванларынни көзүнүн торлу гишасынын липидләрини перекисли оксидлашмәсине естерокен гормонларынни тәсир	97
Г. Г. Гәдиров, М. И. Сәфаров, Е. А. Абдуллајева, Г. М. Агаси, С. А. Керимов, Х. З. Мөвсүмова. Хорионик гонадотропинни мәркәзи синир системи шәбәләриндәки бәзи медиатор аминтуршулар вә електрик реаксияларына тәсир	104
Ф. Г. Агамалыјев. Хәзәрин Шимали Абшерон көрфәзини бентик инфузорлары	109
Н. Р. Фарахов. Хәзәр дәнизини остракод фаунасынын грунтлар үзрә јайылмасы	115
М. Ш. Гафаров, Ч. Д. Агајева, С. А. Сарыјева, Е. М. Пашајева. Абшеронда иетишән зейтун мейвәсиндән алынган јағын липид тәркиби	118

Д. А. Алиев, Э. Г. Казибекова. Интенсивность фотосинтеза и величина площади листьев в онтогенезе генотипов пшеницы в посевах	3
Н. А. Мусаев, Х. А. Гаджи-заде, Ф. С. Омаров. Электрическая активность и проводимость плазмалеммы корневых волосков <i>Trichobogotensis</i> в присутствии амфотерицина В.	10
А. Н. Самедов, М. И. Могилевская, Т. Г. Карагезов, С. Р. Худавердиева, Л. А. Алиев. Обнаружение возбудителей бактериозов винограда на территории Апшерона	18
Э. С. Джафаров, Л. А. Аллеев. Влияние пониженных детергентов на структуру сывороточного альбумина человека. Исследование методом третиновой метки	24
А. Н. Гюльбахмедов, А. И. Мамедов, О. К. Мамедов, Р. Г. Мамедов. Перлит как фактор снижения коркообразующих процессов почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур	31
Н. М. Рзаев, М. А. Шыхов, Б. Б. Захидова. Гумусное состояние сероземно-луговых почв Муганской степи в севообороте	37
Г. Ш. Мамедов, А. Г. Велиев, Г. М. Гаджиев. Методика составления почвенной карты с позиции рельефа	43
А. А. Микаилов. Почвенно-мелиоративные условия мелиорированных почв Ширванской степи и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур	50
Ю. Д. Гасанов. Изменение агрофизических свойств почв под влиянием коренной мелиорации и освоения	57
Н. А. Агаев. Группировка почв Малого Кавказа Азербайджанской ССР по содержанию марганца, использование его под сельскохозяйственные культуры	62
М. А. Мусаев, Н. Р. Зейниев. Кровепаразиты рода <i>Haemoproteus</i> (Apicomplexa, Haemosporidia, Haemoproteidae) из золотистой шурки (<i>Merops apiaster</i>)	67
Т. К. Микаилов, А. М. Насиров. Микроструктура моногеней <i>Paradiplozoon chazaricum</i> (Mikailov, 1973)	75
Ф. Г. Алиев. Распространение эимерии среди домашних кур в восточном Азербайджане	81
С. И. Алиев. К изучению донной фауны Малого Кызылагачского залива	85
Н. Р. Рзаев. Изменчивость и наследование белка у гибридов пшеницы F ₂	90
Ф. Б. Аскеров, Б. Ф. Керимов, С. А. Алиев, М. А. Гасанова. Содержание глутатиона в различных структурах головного мозга голодавших крыс после восстановления пищевого режима	95
С. А. Тахирова, А. И. Джафаров. Влияние эстрогенных гормонов на перекисное окисление липидов изолированной сетчатки теплокровных	100
Г. К. Кадыров, М. И. Сафаров, Э. А. Абдуллаева, Г. М. Агаси, С. А. Керимов, Н. З. Мовсумова. Влияние хорионического гонадотропина на некоторые медиаторные аминокислоты и электрические реакции в структурах мозга	104
Ф. Г. Агамалиев. Бентические инфузории Северного Апшеронского залива Каспия	109
Г. Р. Фараджев. Распределение фауны остракод по грунтам дна Каспийского моря	115
М. Ш. Кафаров, Д. А. Агаева, С. А. Сарыева, Э. М. Пашаева. Липидный состав оливкового масла, полученного из плодов маслин Апшерона	118

1 ман. 20 гэл.
руб. коп.

Индекс
76396