

11-132/1  
4  
Азәрбајҹан ССР Елмләр Академијасы  
Академия наук Азербайджанской ССР

ISSN 0132-6112

# ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОҢИЈА  
ЕЛМЛƏРИ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ

4

1985

УШБ

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

© Издательство «Элм», 1985 г.

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

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН ХЭВЭРЛЭРИ

Биологика елмлери сериясы, 1985 № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия Биологических наук, 1985, № 4

581.132

Б. А. КЮРДОВ, Р. А. ГАСАНОВ

### ВЛИЯНИЕ ФИТОХРОМНОЙ СИСТЕМЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФЛУОРЕСЦИРУЮЩИХ ЦЕНТРОВ ХЛОРОПЛАСТОВ ЭТИОЛИРОВАННЫХ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

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

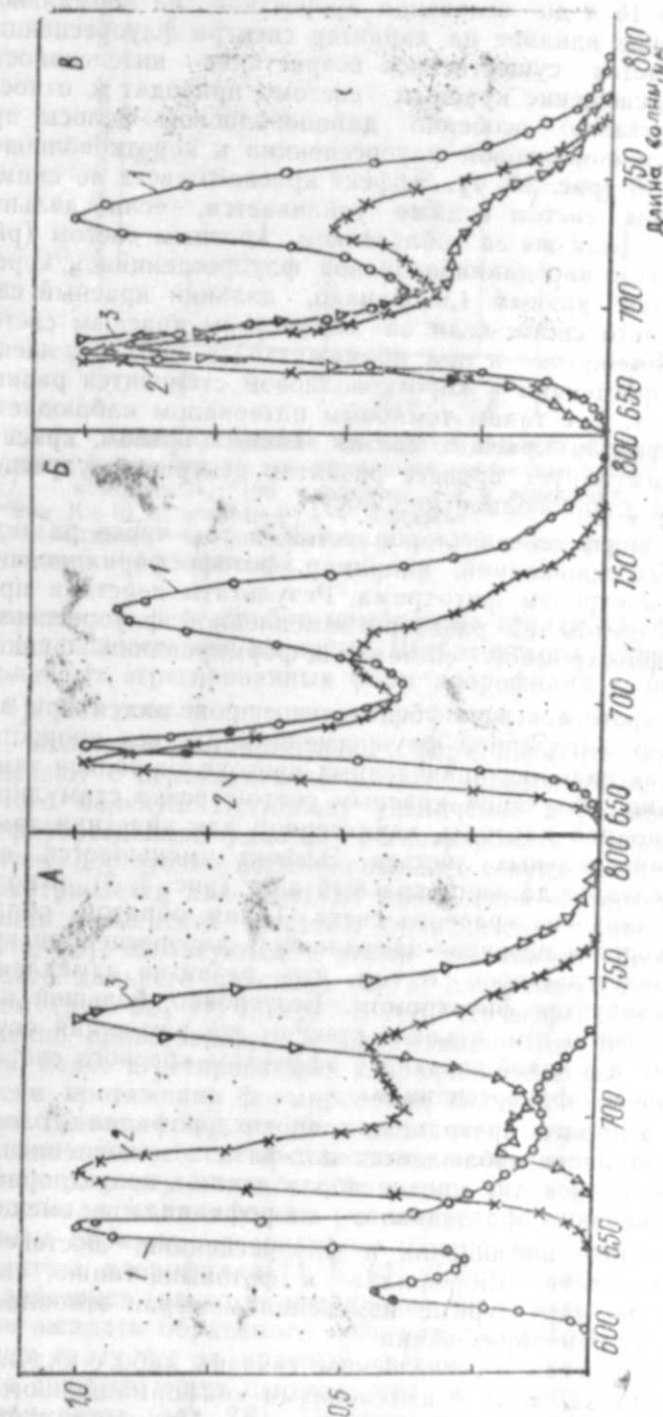
Исследовали влияние освещения этиолированных проростков пшеницы импульсами (1—5 мин) красного и дальнего красного света с последующим 16-часовым темновым интервалом и 4-часовым зелением на полихроматическом свете (1500 лк, 22°C) на спектр флуоресценции (77 К). Освещение красным светом в отличие от дальнего красного света резко усиливает как суммарную флуоресценцию, так и развитие длинноволновой флуоресценции. Эффект не обращается дальним красным светом и часто усиливается, если осветить красным и дальним красным светом, то отсутствует темновой интервал. При темновом интервале эффект обращается и полное обращение наблюдается при 1,5-часовом интервале.

Функционирование фитохромной системы отличается поразительным многообразием находящихся под ее влиянием процессов. Такие, на первый взгляд, мало связанные процессы, как синтез хлорофилла и образование белков опосредованы фитохромами. Наиболее очевидным светозависимым процессом при формировании хлоропластов является накопление хлорофилла [8, 9]. Имеются данные, указывающие на то, что и синтез многих функционально активных белков хлоропласта контролируется светом [15, 16]. Установлено, что на ранних стадиях зеления сразу же за [3], или во время Шибатовского сдвига [7] в хлоропласте накапливаются агрегированные формы хлорофилла. Раннее появление длинноволновых центров излучения некоторые авторы связывают с переупаковкой ранее образованных, менее агрегированных молекул в агрегированные формы хлорофилла [3]. Имеются указания на то, что этот процесс может осуществляться под влиянием фитохрома. В связи с изложенным, в работе исследовали влияние кратковременного освещения красного и дальнего красного света на процесс развития флуоресцирующих центров хлоропластов в ходе зеления этиолированных листьев. С другой стороны, представляется важным выяснением вопроса о роли фитохрома в формировании функциональных проявлений фотосинтетического аппарата. В связи с этим исследовали характер изменения миллисекундной замедленной флуоресценции, являющейся объективным интегральным показателем функционального состояния растений в процессе зеления этиолированных листьев, освещенных красным и дальним красным светом.

Объектом исследований служили листья 170-часовых проростков пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Растения выращивали в течение 150 ч в полной темноте в контролируемых условиях (22°C, 80% влажности) в водной культуре. Затем проростки подвергали освещению красным (интерференционный фильтр  $\lambda = 650$  нм, полуширина 7 нм), дальним красным (интерференционный фильтр  $\lambda = 725$  нм, по-

на установке с фосфороскопом, аналогичной описанной в работе [12]. Контролем служили листья этиолированных 170-часовых проростков (контроль I), листья этиолированных 166-часовых с последующим 4-часовым освещением белым светом проростков (контроль II) и листья, выращенных в течение 170 ч на белом свете проростков (контроль III).

4



5

классической формы, представленный двумя полосами в коротковолновой области и основным максимумом при 735 нм (рис. 2А, 3). Предварительное облучение красным светом с последующим темновым интервалом в течение 16 ч до зеленения проростков на нормальном свету оказывает сильное влияние на характер спектра флуоресценции (рис. 2Б). Наблюдается существенное возрастание интенсивности флуоресценции. Предосвещение красным светом приводит к относительно резкому возрастанию особенно длинноволновой полосы при 728 нм. Отношение длинноволновой флуоресценции к коротковолновой становится равным 0,98 (рис. 2Б, 1). Эффект красного света не снимается дальним красным светом и даже усиливается, если дальний красный свет следует сразу же за облучением красным светом (рис. 2Б, 1). При этом, отношение длинноволновой флуоресценции к коротковолновой становится равным 1,0. Однако, дальний красный свет снимает эффект красного света, если за облучением красным светом следует темновой промежуток и при промежутке в 1,5 ч отношение длинноволновой флуоресценции к коротковолновой становится равным 0,26 (рис. 2Б, 2—3), т. е. с таким темновым интервалом наблюдается полное обращение эффекта красного света. Таким образом, красный свет существенно стимулирует процесс развития центров флуоресценции, ответственных за длинноволновую полосу.

Многие стороны морфогенеза хлоропластов, в том числе развитие ряда функциональных проявлений, например, фотофосфорилирования [14] находятся под контролем фитохрома. Результаты действия предосвещения красным светом на развитие замедленной флуоресценции указывает на роль фитохромной системы в формировании функций хлоропласта.

Эффективность красного света убедительно проявляется при анализе миллисекундной замедленной флуоресценции листьев проростков пшеницы (рис. 3). Как видно из приведенных протоколов записи замедленной флуоресценции, облучение красным светом резко стимулирует образование индукционной картины, характерной для кинетики замедленной флуоресценции зеленых листьев. Эффект уменьшается, если за красным светом следует дальний красный свет (рис. 3, 3), и полностью отсутствует у дальнего красного света. Таким образом, обнаружена стимуляция скорости развития замедленной флуоресценции красным светом. Это свидетельствует о том, что развитие замедленной флуоресценции регулируется фитохромом. Безусловно, большой интерес представляет вопрос о том, в какой степени эта регуляция осуществляется независимо и в какой связана с эффектом красного света на развитие длинноволновой флуоресценции.

После стадии быстрого превращения протохлорофиллид-голохрома в этиолированном листе наблюдается лаг-фаза в накоплении хлорофилла. При этом происходит новое образование протохлорофиллида, фитолизация вновь образованного хлорофиллида а, смещения максимумов в спектрах поглощения и флуоресценции, постепенное снижение чувствительности хлорофилла к фотовыцветанию, синтез каротиноидов, а также структурные изменения мембран этиопластов, приводящие к началу гранообразования.

Перечисленные процессы в своей основе связаны либо с индукцией светом белкового синтеза, либо с изменениями конформационного состояния существовавших до освещения белков. Примером фотоин-

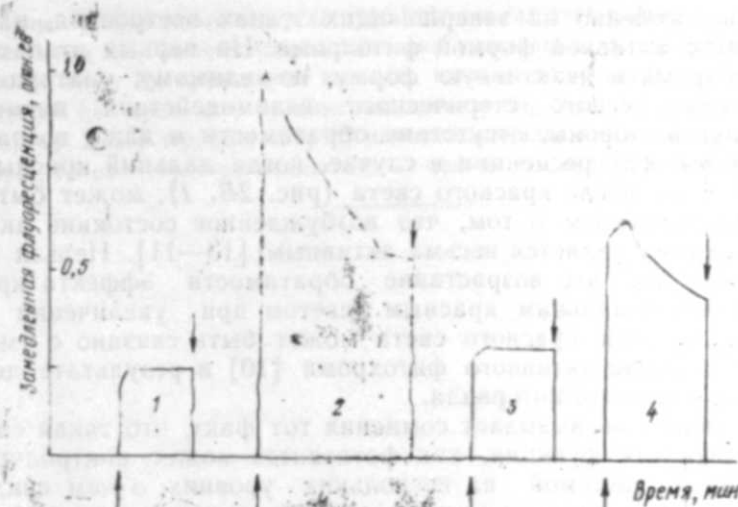


Рис. 3. Влияние освещения красным и дальнего красного света на развитие замедленной флуоресценции этиолированных проростков пшеницы:

1 — контроль II, 166 ч темноты + 4 ч освещения; 2 — 150 ч темноты + 1 мин К + 16 ч темноты + 4 ч освещения; 3 — 150 ч темноты + 3 мин ДК + 16 ч темноты + 4 ч освещения; 4 — 150 ч темноты + 1 мин К + 3 мин ДК + 16 ч темноты + 4 ч освещения.

дуцированной перестройки мембран на стадии лаг-фазы может явиться наблюдающееся уже во время Шибатовского сдвига появление длинноволновых агрегированных форм хлорофилла а, описанное в работах [2, 3]. Так как количество хлорофилла а в это время не увеличивается, появление длинноволновых форм пигмента Фрадкина с сотр. [3] связывают с переупаковкой ранее образованных, менее агрегированных его молекул. Поскольку увеличение интенсивности длинноволновой флуоресценции удастся регистрировать только после освещения (причем, достаточно всего нескольких секунд освещения), этот процесс рассматривается как одно из проявлений фоторегуляции при формировании пигментной системы фотосинтеза. Данные, приведенные в работе, [3], согласуются с этими выводами. Более того, отсутствие эффекта дальнего красного света, следующего сразу же за красным светом (рис. 2В, 1), говорит о том, что эффект связан с относительно медленно протекающими конформационными перестройками апоротехинов, менее агрегированных хлорофилл-белковых комплексов, которые на всем протяжении формирования связаны с активной формой фитохрома. По-видимому, на последнем этапе переупаковки эффективность дальнего красного света становится особенно высокой (рис. 2В, 2—3). Шлык с сотр. полагают, что фитохром как в зеленеющих, так и в полностью зеленых пластидах регулирует биосинтез протохлорофиллида главным образом, посредством изменения числа активных центров биосинтеза хлорофилла [4, 5, 6]. Действительно, поскольку красный свет действует только на увеличение числа активных центров, мы могли бы не ожидать обратимого действия дальнего красного света, если он следует сразу же за красным светом, так как агрегация могла идти в уже существующих центрах, что и демонстрируется результатами экспериментов (рис. 2В). По-видимому, процесс формирования актив-

ных центров, особенно на завершающих этапах построения, наиболее тесно связан с активной формой фитохрома. На первых этапах обращение фитохрома в неактивную форму, по-видимому, затруднено, в силу, возможно, тесного стерического взаимодействия пигмента и белка. С другой стороны, отсутствие обратимости и даже возрастание длинноволновой флуоресценции в случае, когда дальний красный свет следует сразу же после красного света (рис. 2В, 1), может быть объяснено предположением о том, что возбужденное состояние активной формы фитохрома является весьма активным [13—11]. Нельзя к тому же исключать то, что возрастание обратимости эффекта красного света освещением дальним красным светом при увеличении темнового интервала после красного света может быть связано с уменьшением общего уровня активного фитохрома [10] в результате деструкции в период темнового интервала.

Тем не менее, не вызывает сомнения тот факт, что такая сложная взаимодействующая функция, как фотосинтез может контролировать фитохромной системой на нескольких уровнях, о чем свидетельствует, вероятно, действие фитохрома на процессы развития флуоресцирующих центров и развития замедленной флуоресценции хлоропласта.

#### Литература

1. Абилов З. К., Литвин Ф. Ф., Гасанов Р. А. Матер. 1 Закав. конф. по физиологии растений. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1967.
2. Абилов З. К., Абуталибов М. Г., Гасанов Р. А. Биосинтез агрегированных форм хлорофилла/XII Межд. бот. конгресс. Тез. докл. — Л., 1975, с. 417.
3. Фрадкин Л. И., Калинина Л. М., Мордачова Т. С. — В сб.: Хлорофилл. — Минск: Наука и техника, 1974.
4. Шлык А. А., Шевчук С. Н., Гапоненко В. Н. — Докл. АН СССР, 1974, 215, 1803.
5. Шлык А. А., Шевчук С. Н., Прудникова Н. В., Савченко Г. Е., Аверина Н. Т., Костюк Н. Н., Парамонова Т. К. — Изв. АН СССР, 1976, № 1, 101.
6. Шлык А. А., Савченко Г. Е., Станишевская Е. М., Шевчук С. Н., Гапоненко В. Н., Готих О. Л. — Докл. АН СССР, 1966, 171, 1443.
7. Abilov Z. K., Gasanov R. A. — In: 5-th Ann. Meeting American Soc. Photochem., Abstracts, Puerto Rico, 1977, FAM-05.
8. Boardman N. K. — In: Tsc Chlorophylls L. P. Vernon, G. R. Seely, eds. N. Y. — L.: Acad. Press, 1966, p. 437.
9. Boardman N. K., Anderson J. M., Kahn A., Thorpe S. W., Treffry T. E. — In: Autonomy and Biogenesis of Mitochondria and Chloroplasts: North-Holland Publ. Co., 1971, p. 70.
10. Holowninsky A. H., Sebiff J. A. — Plant Physiol., 1970, 45, p. 339.
11. Binschitz H., Kasbe V. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1967, 58, p. 1059.
12. Matorin D. N., Venedictov P. S., Gasimov R. M., Rubin A. B. — Photosynthetica, 1976, 10, p. 266.
13. Mohr H. — Naturwiss. Rundschau, 1970, 23, p. 187.
14. Oelze-Karow H., Mohr H. — Photochem. Photobiol., 1973, 18, 319.
15. Raven C. W. — In: Chlorophyll Formation and Phytochrome/A. Weeman, ed., Zeeuw, Wageningen, 1973.
16. Von Wettstein D., Henningsen K. W., Roynia J. S., Cannegara I. C., Neebcon O. T. — In: Autonomy and Biogenesis of Mitochondria and Chloroplasts: North-Holland Publ. Co., 1971, p. 205.

Б. Э. Курдов, Р. Э. Гасанов

#### ЭТИОЛА ОЛУНМУШ БУГДА ЧҮЧЭРТИЛЭРИНДЭКИ ХЛОРОПЛАСТЛАРДА ФЛУОРЕСТСЕНСИЈА МЭРКЭЗЛЭРИНИН ФОРМАЛАШМАСЫНА ФИТОХРОМ СИСТЕМИНИН ТЭСИРИ

Апарылыш тэдгигат ишлэриндэ этиола олуиуш бугда чүчэртилэринэ 1—5 дэг. мүддэтиндэ импульсу гырмам (-650 нм) вэ узаг гырмам (720) ишыгын тэсири өј-

рәнилмишдир. Мүэјјән едилмишдир ки, гырмам ишыгла узаг гырмам ишыгдан фәрф-ли олараг үмуми флуорестсенсијанын, һәмчинин узундалгалы флуорестсансијанын арт-масына сәбәб олур. Бу эффект узаг гырмам ишыгла тэсир едилдикдэ һәинки ашагы дүшүр, мүэјјән һалларда, әкәр бу ишыгландырмалар бир-биринин ардынча апарыларса, даһа да артыр. Дикәр тәрәфдән әкәр бу ишыгландырмалар арасында гаранлыг мүддэт-ләри оларса, 1,5 саат гаранлыг мүддэтиндэ бу эффект там арадан кәтүрүлүр.

УДК.634.45 (479):631.525:581.1

Э. М. МАСИЈЕВ

# АБШЕРОН ШЭРАИТИНДЭ ГАФГАЗ ХУРМАСЫНЫН БЭ'ЗИ БИОЛОЖИ ХУСУСИЈЛЭТЛЭРИ

Азербайжан ССР ЕА Ботаника Институту

Гафгаз хурмасынын бөјүмөсүнө вэ органларында азотлу маддэлэрин вэ сулукарбон-ларын мигдарынын дөјишмөсүнө торпаг нөмлијинин вэ минерал күбрэлэрин тэсир өј-рөнилмишдир. Тэдгигатын нөтичөсіндөн мө'лум олмушдур ки, торпагынын үмуми сутутуму-нун 60%-э гэдэр нөмликдэ бечэрилэн Гафгаз хурмасы битки органларында 40% нөмлик-дэ бечэрилэн нисбатэн азот, фосфор вэ калиум күбрэлэри алмыш биткилэрдэ контрола нисбатэн азотлу маддэлэрин, хусусилэ зүлалли азотун вэ сэрбэст амин туршуларынын синтези сүр'өтлөнир, маддэлэр мүбадилэси јакшылашыр ки, бу да өз нөвбөсіндэ биткидэ бөјүмө просесинин интенсив кетмөсүн тэ'мин едир.

Хурма чинсинин (*Diospyros*) тропик вэ субтропик өлкэлэрдэ 200 нө-вү тэбин јайылмышдыр. Бунлардан ССРИ-дэ јабаны һалда јалныз бир нөвүнө—Гафгаз хурмасына (*D. lotus* U.) Талышда (Азербайжан ССР-дэ) вэ Гиссар дагында (Орта Асијада) тэсадүф едилер Х. Гулијеванын [7] мәгаләсіндэ Гафгаз хурмасынын өјрөнилмэ тарихи, тәбиәттэ вэ култу-рада јайылмасы, биологикасы, халг тәсәррүфатында әһәмијјәти вэ с. барэдэ кениш мө'лумат верилмишдир.

Гафгаз хурмасы Талышда ашағы вэ орта мешә гуршагларында дө-низ сәзијјәсіндөн 600—800 м јүксәкликдэ јайылмышдыр. Јетишмиш меј-вәси тәзэ вэ гурудулмуш һалда јејилер. Ондан дошаб һазырланыр. Азәр-бајчанда Гафгаз хурмасынын бечэрилмэ тарихинин гәдим олмасына бахмајараг әдәбијјатда мө'лумат чох аздыр. Бу чәһәттән Н. Дадашовун [3] Азәрбајчанын дүзән рајонларында суварма шәраитиндә апардығы тэдгигат иши чох мараглыдыр.

Мө'лумдур ки, ағач нөвләринин бөјүмәси дахили просесләрин вэ харичи амилләрин гаршылыгы әләгәсіндән асылыдыр. Харичи амил-ләри низама салмагла биткидэ кедән һәјаты просесләри мөјјән гэдәр истәнилән истигамәтә јөнәлтмәк, онларын бөјүмәсини сүр'өтләндирмәк вэ мөһсулдаарлығыны артырмаг олар. Абшерон шәраитиндә торпаг нөмлији вэ гитаа режими ағачларын бөјүмәсинә тәсир едән мүнүм амил-ләрдәндир. Әдәбијјатда торпаг нөмлијинин ағач чинсләринин бөјүмә-синә тәсир барэдә мөјјән гэдәр мө'лумат вардыр [2, 6, 8, 10, 14]. Ла-кин үзви вэ минерал күбрэләрин мешә тәсәррүфатында истифадә едил-мәси барэдә мө'луматлар демәк олар ки, јох дәрәчәсіндәдир. Бүтүн бун-лары нәзәрә алараг Абшерон шәраитиндә Гафгаз хурмасынын әкилиб вэ бечэрилмәсинә, бөјүмәсинә вэ онда кедән бә'зи һәјати просесләрә торпаг нөмлијинин вэ минерал элементләрин тәсиринә даир тэдгигат апармағы гаршымызда мөһсәд гөјдүг.

Тәчрүбә векетасија евиндә вэ тарла шәраитиндә апарылмышдыр. Векетасија еви шәраитиндә 15 кг-лыг Вагнер габлары бағын шум га-тыннан көтүрүлмүш торпагла долдурулмушдур. Габларда Гафгаз хур-масынын икииллик тинкләри әкилмишдир. Бунларын бир групуна 1

кг торпага үмуми фон олараг башлангыч һесабы илә  $N_{100} P_{100} K_{50} Mg$  аммоний шорасы, суперфосфат вэ калиум-хлор шәклиндә верилмиш вэ торпагынын үмуми сутутумунун 40 (минимал) вэ 60 (оптимал) %-ә гэдәри нөмликдә бечэрилмишдир.

Икинчи груп биткиләр исә јалныз оптимал нөмликдә бечэрилмиш-дир. Бунларын бир гисминә  $N_{100} P_{100} K_{50}$  мг һесабилә һәр кг торпага ве-рилмишдир. Дикәр гисми исә контрол (күбрәсиз) көтүрүлмүшдүр.

Тарла шәраитиндә 4 вэ 10 јашлы Гафгаз хурмасынын тәчрүбә бит-киләринә минерал элементләр  $N_{60} P_{60} K_{30}$  кг/һа башлангыч һесабилә ве-рилмишдир. Бу шәраитдә тәчрүбә вэ контрол биткиләр торпагынын үмуми сутутумунун тәхминән 55—60 %-ә гэдәри нөмликдә бечэрилмишдир.

Гафгаз хурмасы органларында гуру маддәнин мигдары онлары 105°С-дә сабит чәкијә гэдәр гурутмагла, биткинин диаметрә вэ һүн-дүрлүјә көрә иллик артымы В. В. Смирновун [13], фенологи мүнәһи-дәләр исә Б. И. Иваненконун [5] тәклиф етдији үсулла өјрәнилмишдир. Үмуми азотун мигдары Келдалын, зүлалли азотун мигдары Барнштеј-нин [4], сәрбэст амин туршулары Т. Ф. Андрејева вэ О. П. Осипованын [1], шәкәрләр исә О. А. Павлованын [9] үсулу илә тәјин едилмишдир.

Апарылмыш тэдгигатдан мө'лум олмушдур ки, Гафгаз хурмасы тохумунун чүчәрмә вахты вэ %-и сәпин вахтындан асылы олмур. Лән-кәран рајонунун ашағы мешә гуршагындан тәзә јығылмыш тохум һәмин илин пајызында вэ сонрақы илин еркән јазында ачыг шәраитдә сәпил-мишдир. Һәр ики вахтда, сәпилмиш тохум апрел ајынын ахырындан мај ајынын биринчи онкүнлүјүнә гэдәр чүчәрмишдир. Чүчәрмә 97 %-ә бә-рабәр олмушдур. Чүчәртиләр көлкәләндирилмишдир. Буна бахмајараг јарпагларын кәнарында јанма-гурума мүнәһидә едилмишдир. Чүчәрти-ләрин 64,23 %-и биринчи илин сонуна галмышдыр. Тохумдан алынмыш ләрин 1-чи чәдвәлин рәгәмләриндән ајдын көрмәк олар. Бир гајда олараг 1—3 јашлы биткилэрдә (бә'зи мүстәсна һал нәзәрә алынмазса) јаш артдыгча бөјүмә интенсивлији дө артыр.

Гафгаз хурмасынын јашлы биткиләри үзәриндә апарылмыш өлчү-ләр көстәрмишдир ки, јан будагларын әмәлә кәлмәси илә әләгәдар ола-раг һүндүрлүјә көрә иллик артым сонрақы илләрдә бир гэдәр азалыр.

1-чи чәдвә

Гафгаз хурмасынын јашдан асылы олараг бөјүмәсинин көстәричиләри

| Биткинин<br>јашы,<br>илә | Әсас будағын иллик артымы |      |      |                  |      |      |
|--------------------------|---------------------------|------|------|------------------|------|------|
|                          | диаметр, мм-лә            |      |      | һүндүрлүк, см-лә |      |      |
|                          | мак.                      | мин. | орта | мак.             | мин. | орта |
| 1                        | 5,9                       | 3,8  | 4,8  | 39,0             | 20,0 | 28,2 |
| 2                        | 7,5                       | 5,9  | 6,6  | 26,0             | 19,0 | 23,0 |
| 3                        | 8,0                       | 6,8  | 7,3  | 79,0             | 53,0 | 70,0 |

Биткиләрин бөјүмәси онларын көк системинин инкишафы илә дө әләгәдардыр. Бирјашлы биткиләрин көкү орта һесабла торпагынын 36 см дәринлијинә чатыр, јайылма диаметри 56 см, һавада гуру чәкиси 7,3 г олур. Бунун әксәријјәти (6,7 г) гејри-фәал-склет көкүн пајына дүшүр.

2-чи чөдвөлдө торпаг нэмлижинин Гафгаз хурмасынын бөјүмөсінө тәсири верилмишдир. Тәчрүбә апарылан заман һәр ики нәмликдә әкилмиш тинкләрин көкүнүн һәчми, көвдөнин диаметри вә биткинин һүндүрүјү тәхминән ејни олмушдур. Сонракы өлчүләр көстәрир ки, ејни вахт әрзиндә мүхтәлиф торпаг нәмлијиндә биткиләр бөјүмәјә көрә кәскин фәргләнир. Оптимал (60%) торпаг нәмлијиндә бечәрилән биткиләрдә бөјүмә минимал нәмликдә (40%) бечәрилән биткијә нисбәтән интенсив кедир. Буну сонунчу дөфә апарылмыш өлчүләрдән алынмыш рәгәмләрин мугәјнсәсиндән даһа ајдын көрмәк олар.

Торпагда сујун мигдары биткиләрин гида маддэләринин мәнимсә-  
ниямәсинә бөјүк тәсир кәстәрир. Минерал күбрәләр бу вә ја дикәр бит-  
ки тәрәфиндән јалныз оптимал торпаг нәмлији шәраитиндә еффеќтли  
истифадә олуна биләр [11]. Векетасија еви вә тарла шәраитиндә апарыл-  
мыш тәчрүбәләр кәстәрмишдир ки, азот, фосфор вә калиум күбрәләри  
оптимал торпаг нәмлијиндә Гафгаз хурмасынын бөјүмәсини нәзәрә чар-  
пачаг дәрәчәдә сүр'әтләндирир. Векетасија габларында оптимал нәмлик-  
дә бечәрилән Гафгаз хурмасынын контрол вә тәчрүбә биткиләринин  
ики ај, әрзиндә векетатив органларынын өлчүсүнүн артыма көрә фәрғи  
јарпағын гуру чәкисиндә 18,09 г, јарпаг саһәсиндә 4221,5 см<sup>2</sup>, көкүн  
һәчминдә 50 см<sup>3</sup>, көвдөниң будагларла чәкисиндә исә 35,9 г олмушдур.  
Векетасија еви шәраитиндә дә мүхтәлиф јашлы биткиләрин бөјүмәсинә  
азот, фосфор вә калиум элементләринин биркә верилмәси мүсбәт тәсир  
едир. Лакин биткинин јашындан асылы олараг торпаға ејни мигдар ве-  
рилмиш бу элементләрин тәсири мүхтәлиф олур (3-чү чәдвәлә бах).

Контрол биткиләрә нисбәтән 4 яшлы тәчрүбә биткиләриндә диамет-  
рә көрә иллик артым демәк олар ки, 21%, һүндүрлүжә көрә артым исә  
48% артыг олмушдур. Бу көстәричиләр 10 яшлы биткиләрдә мувафиг  
олараг 166 вә 233%-ә барабәрдир Бу да торпаға верилмиш ејни миг-  
дар минерал маддәләрин 10 яшлы биткиләрин инкишаф етмиш гүв-  
нәтли көк системи васитәсилә даһа чох мәнимсәнилмәси илә изаһ едил-  
мәлидир. Гафгаз хурмасы тәбиәттә, әсасән, субтропик иглим шәраитин-  
дә јајылмышдыр. Онун Абшеронда гејри-әлверилмиш шәраитә ујғушлашма-  
сы вә бөјүмәси битки организмндә кедән физиоложи вә биокимјәви  
просесләрин интенсивлијиндән асылдыр. Бу просесләрин дәјишмәси  
илә сых сурәттә әлағәдардыр. Мәлүмдур ки, үзви бирләшмәләрдән әң  
мүһүмү протоплазманын әсасыны тәшкил едән зүлалли маддәләрдир.  
Үмумијәтлә, азотлу бирләшмәләр ағачын үмуми гуру чәкисинин чох аз  
һиссәсини тәшкил етмәсинә бахмајараг, физиоложи нөгтеји-нәзәрдән  
бөјүк әһәмијјәтә маликдир. Апарылмыш тәчрүбәләр көстәрмишдир ки,  
торпагда сујун мигдарындан, минерал күбрәләрин тә'сириндән асылы  
олараг Гафгаз хурмасынын јарпағында вә көкүндә азотлу бирләшмәлә-  
рин, хүсусилә амин туршуларынын синтезиндә вә топланмасында бир  
сыра характер дәјишикликләрә тәсадүф едилир. Истәр минимал вә ис-  
тәрәсә дә оптимал нәмликдә бечәрилмиш Гафгаз хурмасынын јарпағында  
12 (лизин, аркинин, аспаракин, серин, глүтамин, треонин, пролин, ало-  
нин, триптофан, валин, изолејтсин вә лејтсин), көкүндә исә 16 (јарпагда  
оланлардан әлаавә систин, систеин, глитсин вә метионин) сәрбәст амин  
туршусу мүәјјән едилмишдир. Су гытлығы шәраитиндә јарпагда амин  
туршуларынын кәмијјәтчә мигдары чох олур. Бу да һәммин вариант бит-  
киләриндә һидрәлиз просесинин үстүн олмасы нәтичәсиндә зүлалларын

верген на-в

ТҶИМ ҚСҶИНИИ БОЉМАСИНЭ ТОРҶАГ ҚМҚЉИНИИ ТЭ'СИРИ

| Год  | 3.V      |          |                      | 2.VII    |          |                      |                       |        |                                  | 1.IX     |          |                      |                       |        |                                  |
|------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------------------|----------|----------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------------------|
|      | д. км-ла | п. см-ла | кокуй по-ч. мм см-ла | д. мм-ла | п. см-ла | кокуй по-ч. мм см-ла | сальм, ектеле, тарнар | тарнар | кокавинин тарнак, тарнак, тарнак | д. мм-ла | п. см-ла | кокуй по-ч. мм см-ла | сальм, ектеле, тарнар | тарнар | кокавинин тарнак, тарнак, тарнак |
| 1940 | 3        | 17       | 2                    | 6,3      | 33,0     | 25                   | 38                    | 11,0   | 6,1                              | 8,1      | 36       | 30,0                 | 48                    | 16     | 13,7                             |
| 1941 | 3        | 17       | 2                    | 9,1      | 46,0     | 30                   | 76                    | 38,2   | 15,7                             | 12,3     | 50       | 80,0                 | 125                   | 75,3   | 38,0                             |

Тарла шэраитиндэ 4 вэ 10 јашлы Гафгаз хурмасынын бөјүмэсинэ минерал күбрэлэрин тэ'сири (13 октјабр)

3-чү нэбвэл

| Биткинин јашы, иллэ | Вариантлар | Әсас будағын иллик артымы |        |           |        |
|---------------------|------------|---------------------------|--------|-----------|--------|
|                     |            | диаметр                   |        | һүндүрлүк |        |
|                     |            | мм-лэ                     | %-лэ   | см-лэ     | %-лэ   |
| 4                   | контрол    | 6,2±0,3                   | 100    | 38,2±5,3  | 100    |
|                     | НРК        | 7,5±0,6                   | 120,96 | 57,0±5,0  | 148,2  |
| 10                  | контрол    | 3,66±0,7                  | 100    | 27,9±2,2  | 100    |
|                     | НРК        | 9,75±1,0                  | 266,39 | 93,0±7,7  | 333,33 |

парчаланмасы илэ әлагәдардыр. Азот, фосфор вэ калиум элементлери алмыш тәчрүбә вэ контрол биткилерин јарпағында вэ көкүндә сәрбәст амин туршулары кејфијјәтчә ејни олмушдур (12 әдәд). Истәр јарпагда вэ истәрсә дә көкдә амин туршуларынын кәмијјәтчә мигдары күбрә верилмиш биткиләрдә хејли артыг олур. Бу фәрг јарпагда 14,49, көкдә исә 56,59%-и тәшкил етмишдир. Күбрәнин тә'сириндән амин туршуларынын мигдарынын дәјишмәси көкдә даһа ајдын нәзәрә чарпыр. Белә ки, контрол биткиләрә нисбәтән тәчрүбә биткилеринин көкүндә сәрбәст амин туршуларынын чәми илэ јанашы, ајры-ајры әксәр амин туршуларынын мигдары да артыг олур. Јарпагда бу һал мүшәһидә олунмур. Тәчрүбә биткилеринин јарпағында амин туршуларынын чәми контрола нисбәтән артыг олмасына бахмајараг, треонин, изолејтсин вэ глутамин туршуларынын мигдары контрол биткилерин јарпағында даһа чох олур. Күбрә верилмиш биткилерин көкүндә амин туршуларынын чох топланмасынә көкә дахил олан азот вэ фосфорун тә'сириндән онларын даһа интенсив синтез олмасы вэ тәкпар аминләшмәнин сүр'әтлә кетмәси илэ изаһ етмәк олар.

Марағлыдыр ки, көкдә амин туршуларынын мигдары әсас е'тибарилә алонин, треонин, глутамин туршусунун, хусусән триптофанын һесабына артмыш олур. Јарпагда триптофанын мигдары башга амин туршусундан чох олур. Мә'лумдур ки, триптофан биткидә индолсиркә туршусунун синтезини сүр'әтләндирир. Индолсиркә туршусу да өз нөвбәсиндә биткинин интенсив бөјүмәсинә мүсбәт тә'сир едир. Күбрә верилмиш Гафгаз хурмасынын јарпаг вэ көкүндә триптофанын чох топланмасы биткинин интенсив бөјүмәсинә сәбәб олур. Көкә нисбәтән јарпагда амин туршуларынын нисбәтән аз топланмасынә, онларын јарпагда зүлал синтезинә сәрф олунмасы илэ изаһ етмәк олар. Буну зүлал азотун мигдарынын ифадә едән рәғәмләрдән ајдын көрмәк олар. Ијун ајында векетасија еви шәраитиндә апарылмыш тә'јинатдан мә'лум олмушдур ки, минимал бечәрилән биткинин јарпағында үмуми азотун мигдары (2,30%) гејри-зүлал азоту (1,28%) һесабына оптимал нәмликдә бечәрилмиш биткидән (мүвафиг олараг (2,05%, 0,43%) јүксәк олур. Буна бахмајараг минимал нәмликдә бечәрилән биткинин јарпағында зүлал азот 1,28%, оптимал нәмликдә исә 1,62% олур. Көвдә вэ көкдә исә оптимал нәмликдә бүтүн азот формалары минимал нәмликдә бечәрилән биткидән чох олур. Тарла тәчрүбәләриндә күбрәләрин тә'сириндән Гафгаз хурмасы јарпағында зүлал азотун һесабына көрә үмуми азотун мигдары контрол биткијә нисбәтән јүксәк олмасы мүәјјән едилмишдир. Минерал азотун мәнимсәнилмәси онун амин туршуларынын вэ

зүлалларын синтезинә сәрф олунмасынын сүр'әтләнмәси үчүн биткидә энерги мәнбәји олан сулу карбонларын кифајәт гәдәр топланмасы да мүһүм шәртдир [12].

Тәчрүбә нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, Гафгаз хурмасынын јарпағында һәм һәлл олан шәкәрләрин вэ һәм дә нишастанын мигдары 40% нәмлијә (мүвафиг олараг 9,99%, 3,62%) нисбәтән 60% нәмликдә даһа чох олур (11,8%, 4,04%). Көкдә дә ејни ганунаујғунлуг мүшәһидә едилмишдир. Көвдәдә исә нәзәрә чарпачаг фәрг олмамышдыр. Шәкәрләрин вэ нишастанын мигдары јарпагда чох, көвдәдә исә аз олур. Көк бу чәһәтдән аралыг мөвгә тәшкил едир. Кағыз хроматографијасы үсулу илэ шәкәрләрин кејфијјәт вэ кәмијјәт анализи кәстәрилмишдир ки, торпаг нәмлијиндән асылы олараг Гафгаз хурмасынын јарпаг вэ көкүндә шәкәрләр кејфијјәтчә дәјишмир. Хурманын јарпағында истәр минимал вэ истәрсә дә оптимал нәмликдә малтоза, сахароза, галактоза, арабиноза вэ фруктоза, көкүндә исә фруктозадан башга адлары чәкилән шәкәр формалары мүәјјән едилмишдир. Хурманын јарпаг вэ көкүндә һәр ики нәмликдә ән чох шәкәрләрин әсас һәрәки формасы олан сахароза вэ дишәкәрләрин тәркиб һиссәсини тәшкил едән галактоза топланмышдыр.

Векетасија еви шәраитиндә Гафгаз хурмасынын јарпағында НРК элементлеринин тә'сириндә сахарозанын (9,02%) һесабына һәлл олан шәкәрләрин чәми (11,39%) контролдан (10,59%) артыг олур. Нишастанын мигдарында исә әһәмијјәтли дәјишиклик нәзәрә чарпмамышдыр. Көвдә вэ көкдә исә әксинә, истәр һәлл олан шәкәрләр вэ истәрсә дә нишастанын мигдары контрол биткиләрдә үстүнлүк тәшкил етмишдир.

Тарла тәчрүбәси кәстәрмишдир ки, даһа јашлы (10 ил) биткилерин бөјүмә интенсив кәдән дөвр (мај) шәкәрләрин мигдары контрол битки јарпағында, бөјүмә зәифләдикдә исә тәчрүбә биткилериндә үстүнлүк тәшкил едир. Буну да тәчрүбә биткилериндә шәкәрләрин бөјүмә процесин интенсив сәрф едилмәсилә әлагәләндирмәк олар.

## Нәтичә

1. Гафгаз хурмасы минимал нәмлијә нисбәтән оптимал торпаг нәмлииндә (60%) НРК элементлери верилмиш биткиләр контрола нисбәтән даһа интенсив бөјүјүр. Күбрә верилмиш 3 јашлы биткилерин әсас будағларында диаметра көрә артым 1,2—2,0 һүндүрлүјә көрә артым 1,5—2,5 дәфә, 10 јашлы биткиләрдә исә диаметра көрә артым 1,5—2,5, һүндүрлүјә көрә артым 2—3,5 дәфә контрол биткиләрдән артыг олур.

2. Гафгаз хурмасынын векетатив органларында минимал нәмликдә оптимал нәмлијә нисбәтән, көкдә исә јарпага нисбәтән амин туршуларынын сајы вэ мигдары чох олур. Азот, фосфор вэ калиум күбрәләринин тә'сириндән јарпагда 36,06%, көкдә исә 56, 53% сәрбәст амин туршуларынын мигдары контролдан јүксәк олур.

3. Гафгаз хурмасынын јарпағында вэ көкүндә малтоза, сахароза, галактоза, глүкоза, арабиноза вэ фруктоза шәкәр формалары тә'јин едилмишдир. Әсасән галактоза вэ сахароза мигдарча үстүнлүк тәшкил етмишдир. Азот, фосфор вэ калиум верилмиш биткилерин јарпағында вэ көкүндә интенсив бөјүмә кәдән вахт һәлл олан шәкәрләрин чәми вэ нишастанын мигдары контрол биткидән аз, векетасијанын ачырына доғру бөјүмә зәифләјән вэ дајанан вахт исә әксинә тәчрүбә биткидә чох олур.

4. Оптимал торпаг нәмлији вэ минерал күбрәләр Гафгаз хурмасында азотлу маддәләрин, хусусилә зүлал азотун вэ сәрбәст амин тур-

шулярнын синтезини сүр'әтләндирир, шәкәр мубадиләсини низама сә-  
лып. Бунлар да биткидә бөјүмә просесинин интенсив кетмәсинә сәбәб  
олур.

#### Әдәбият

1. Андреева Т. Ф., Осипова О. П. Количественное определение свободных и связанных аминокислот листьев при помощи хроматографии на бумаге. — В кн.: Методика кол. бумаж. хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 59—65.
2. Гусейнов Б. З. Физиология засухоустойчивости древесных пород Апшерона. — Баку: Изд-во АН АЗССР, 1960.—с. 218.
3. Дадашев Г. Г. Биология и агротехника выращивания хурмы кавказской в Карабахской степи Азербайджанской ССР. Автореф. дисс., канд. биол. наук. — Баку: 1967.—17 с.
4. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова И. И., Мурри И. И. Методы биохимического исследования растений. — М.: Сельхозгиз, 1952.—с. 516.
5. Иваненко Б. И. Фенология древесных и кустарниковых пород. — М.: Сельхозгиз, 1962. — с. 184.
6. Крамер П., Ковловский Т. Физиология древесных растений. — М.: Гослесбумиздат, 1963.—с. 627.
7. Кулиева Х. Г. Материалы к изучению кавказской хурмы. — Тр. Ин-та ботаники АН АЗССР, Баку: 1964, т. 24, с. 47—56.
8. Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. — М.: Изд-во АН СССР, т. 1., 1952.—576 с.
9. Павлова О. А. Количественное определение сахаров в растительном материале с применением фроматографии на бумаге. — В кн.: Методика кол. бумаж. хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 5—16.
10. Папикян Н. А. Особенности водного режима некоторых древесных и кустарниковых пород в условиях орошаемой полупустыни. — Изв. АН Арм. ССР. Сер. биол. и с.-х. наук, 1957, № 5, с. 41—56.
11. Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы. — М., 1959.—543 с.
12. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений в земледелии СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1945, с. 197.
13. Смирнов В. В. Сезонный рост главнейших древесных пород. — М.: Наука, 1964.—165 с.
14. Цельникер Ю. Л. Влияние влажности обыкновенных черноземов на транспирацию древесных пород. — Почвоведение, 1957, № 5, с. 54—62.

А. М. Маснев

#### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХУРМЫ КАВКАЗСКОЙ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Приводятся результаты изучения влияния влажности почвы и минеральных удобрений на рост, а также изменение содержания азотистых веществ и углеводов в вегетативных органах хурмы кавказской.

Выяснилось, что растения при оптимальной влажности (60% ПВ) по сравнению с минимальной (40% ПВ), получившие NPK, по сравнению с контрольными растут интенсивнее. Рост верхушечного побега 4-летнего растения, получившего удобрения, превосходит контрольные по диаметру в 1,2—2,0, по высоте в 1,5—2,5 раза, а 10-летнего соответственно — в 1,5—2,5 и 2,0—3,5 раза. В вегетативных органах хурмы кавказской в условиях минимальной влажности по сравнению с оптимальной, в корнях по сравнению с листьями, содержание аминокислоты значительно выше. Совместное внесение в почву азота, фосфора и калия повышает содержание суммы свободных аминокислот в листьях — на 36,06%, в корнях — на 56,69%. В листьях и корнях хурмы кавказской идентифицированы: мальтоза, сахароза, галактоза, глюкоза, арабиноза и фруктоза. Содержание суммы растворимых углеводов и крахмала в листьях и корнях растений, получивших минеральные элементы (NPK), во время интенсивного роста — ниже контроля, а к концу вегетации — во время ослабления роста или прекращения его — наоборот, содержание этих веществ превосходит контроль. Оптимальное водоснабжение и минеральные элементы повышают синтез азотистых веществ, особенно синтез белка и свободных аминокислот, нормализует обмен углеводов в органах хурмы кавказской. Это в свою очередь обеспечивает интенсивный рост растений.

УДК 582.949.2:581.134

Э. А. КУРБАНОВ

#### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ ЗАПАСНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПЕСТИКОВ У НЕКОТОРЫХ ГУБЦВЕТНЫХ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АЗССР

На основании цитологических и гистохимических исследований пестиков у представителей родов чебрец и эизифора выявлено сходство ультраструктуры клеток их однотипных тканей.

При решении некоторых мало изученных вопросов, касающихся значения запасных питательных веществ в формирующихся генеративных органах, большую роль могут играть данные по сравнительной цитоморфологии и гистохимии, проведенные с помощью световой и электронной микроскопии. Такого рода исследования осуществлены нами в пыльниках [4].

В качестве объектов изучения нами взяты: чебрец карамарьямский (*Thymus karamarjamikus* Klok. et Shost.) и эизифора Биберштейна (*Ziziphora Biebersteiniana* A. Grossh.).

Пестики этих растений в период заложения апекса и до окончания фазы цветения фиксировали по Карнуа (6:3:1 — спирт этиловый 100°, хлороформ, ледяная уксусная кислота) и по Навашину (10:4:1 — 1%-ная хромовая кислота, 40%-ный формалин, ледяная уксусная кислота). Гистохимический анализ проводили и на нефиксированном материале пестиков, из которых на ротационном микротоме готовили срезы 30—60 мкм толщины.

Постоянные препараты окрашивали кристалл-виолетом по Ньютону с покраской метиловым зеленым — пиронином по Унна или основным фуксином (реакция Шик), а временные — раствором Люголя. Крахмал определяли в поляризованном свете с помощью призм Николя (микроскоп МББ-1, ув. 7×1, 1×90°). Липиды обнаруживали окраской 1%-ным спиртовым раствором судана IV [1] и ацето-железо-гематоксилином [5, 6], а каротиноиды — H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> [9]. Количественную оценку распределения запасных питательных веществ в тканях пестика устанавливали визуально в условных единицах по трехбалльной системе, в соответствии с интенсивностью окраски, обусловленной гистохимическими реакциями, подобными таковым же в тканях пыльника.

Фиксацию материала для электронно-микроскопического исследования тканей пестика, дальнейшую обработку его, приготовление препаратов, анализ и фотографирование проводили как и при изучении тканей пыльника [4].

Работа выполнена в 1981—1983 гг. в лаборатории цитозембриологии Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

В связи со сходством динамики и локализации запасных пита-

тельных веществ при формировании однотипных тканей пестиков у изучаемых нами растений приводим общее описание их морфологических и гистохимических изменений.

Нашими исследованиями установлено, что морфобиологические стадии развития тканей пестика и семязпочки у исследуемых растений в основном проходят сходно. Формирование генеративных органов у чебреца карамарьямского протекает быстрее в течение двух, а у зизифоры Биберштейна двух с половиной месяцев [2, 3].

С помощью световой микроскопии установлено, что изучаемые нами растения к моменту оплодотворения содержат в ложночетырехгнездной завязи *Polygonum* типа зародышевый мешок (рис. 1). Характерными особенностями его являются грушевидной формы яйцеклетка и

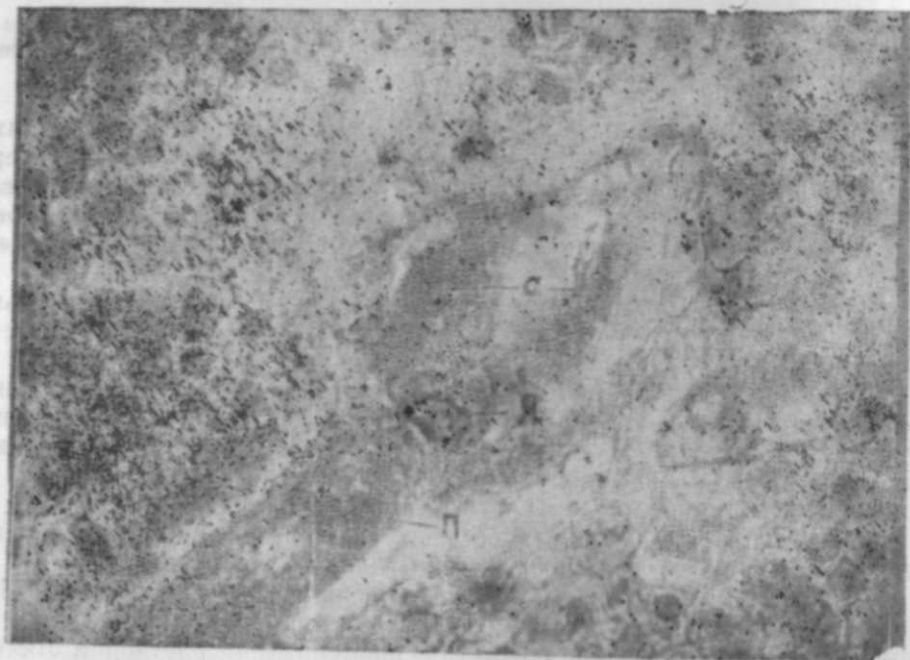


Рис. 1. Зрелый зародышевый мешок чебреца карамарьямского: С — клетки синергиды; Я — яйцеклетка; П — полярные ядра. Окраска гематоксилином по Гейденгайну (микроскоп МБИ-6,  $\times 100$ ).

синергиды со слабо выраженным фибриллярным аппаратом, очень крупная центральная клетка с ядром, расположенным у границы средней и халазальной частей зародышевого мешка, эфемерные антиподы, дегенерирующие вскоре после двойного оплодотворения. Формирование зародышевых мешков в семязпочках может проходить асинхронно.

Нами установлено, что сформированные семиклеточные зародышевые мешки чебреца и зизифоры булавовидной формы. Поскольку морфология зародышевого мешка является систематическим признаком [7], здесь уместно будет предположить, что женский гаметофит чебреца карамарьямского в филогенетическом отношении следует отнести к более продвинувшимся в семействе губоцветных формам.

Визуальные наблюдения свежесобранного, подготовляемого к фиксации цитозембриологического материала показали, что пестики изучаемых нами растений семейства губоцветных, начиная от момента зачатия до образования одноядерного женского гаметофита, имеют светло-зеленую окраску, которая, как и в окружающих его вегетативных частях цветка, обусловлена наличием в его цитоплазме хлоропластов.

В период формирования женского гаметофита пестик приобретает молочно-белую окраску. По-видимому, в этот период формирования пестика изменяются какие-то физиолого-биохимические условия, поэтому пластиды не образуют хлорофилла.

Гистохимическими исследованиями на полисахариды выявлено, что в период премейотической и мейотической стадии развития семязпочки в клетках основания завязи имеются пропластиды. Это подтверждается и данными электронной микроскопии. В период формирования одно- и двухядерного зародышевого мешка они появляются в еще большем количестве (около 2-х баллов в виде амилопластов) в цитоплазме клеток пучеллуса, интегументального тапетума и интегумента. Фотосинтетическая деятельность на указанных ранних стадиях формирования пестика тесно связана с притоком пластических питательных веществ из хлорофиллоносных частей растения. В период образования зародышевого мешка синтез запасных питательных веществ пестика, каковыми у исследуемых нами растений являются, судя по их количеству и расположению в тканях, крахмал и липиды с растворенными в них каротиноидами, направлен на синтез полисахаридов. Пластиды пестика в период формирования гаметофитов, вероятно, специализируются по выработке определенных белков (пропластов), а также амилопластов, липидов и растворенных в них каротиноидов. Поскольку реакцией Шика положительно выявляются амилопласты с крахмальными зернами, находящиеся в клетках зрелого пестика, особенно изобилующие в клетках интегумента семязпочки, прилегающих к микропиле и к микропилярной части зародышевого мешка, а также в яйцеклетке и центральной части зародышевого мешка, возникает мнение об их участии в сложных процессах оплодотворения, развития зародыша и эндосперма. Весьма интересным и важным для понимания физиолого-биохимической роли запасных питательных веществ пестика является наличие на рыльце зрелого пестика довольно крупных липидных капель, окрашенных суданом IV в желтый цвет характерный для каротиноидов. Мелкие капли липидов наблюдаются в клетках проводящей ткани столбика, сформированной в зародышевом мешке и в клетках интегумента, прилегающих к его микропилярной части.

С помощью электронной микроскопии установлено, что клетки поверхностного слоя рыльца пестика вытянуты в тангентальном к наружной оболочке клеток направлении (рис. 2). Они имеют электронно-плотную цитоплазму. Органеллами этих клеток являются: крупное ядро с увеличившимся в объеме ядрышком, аппарат Гольджи, представленный диктиосомами, большое число мелких рибосом, сферических тел, лизосом, полисом, митохондрий, липидные глобулы, каналы эндоплазматического ретикулума (КЭПР). Клетки соединены друг с другом с помощью цитоплазматических мостиков или плазмодесм,

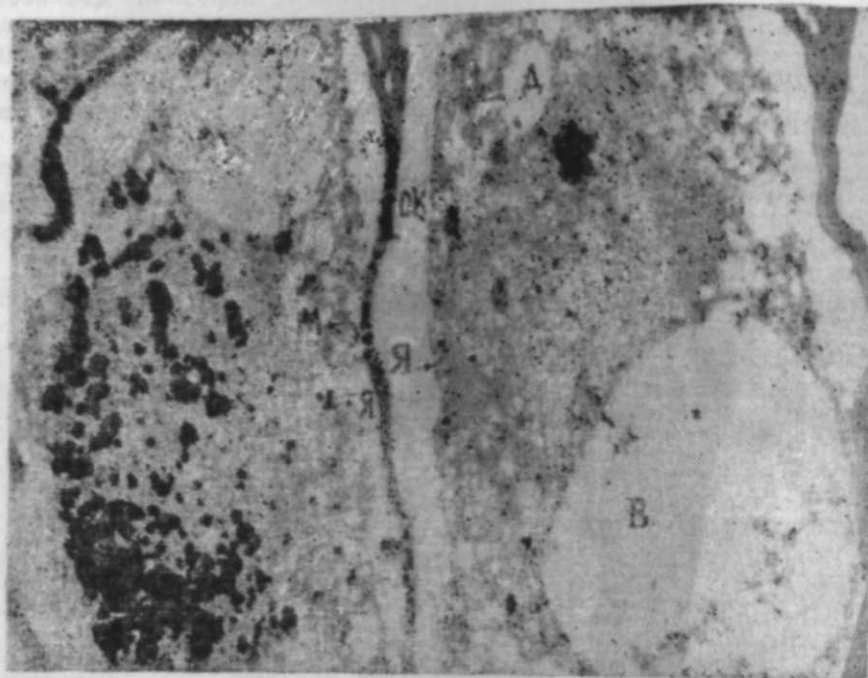


Рис. 2. Ультраструктура клеток участка рыльца чешуи карамельянского: Я — ядро; В — вакуоль; Д — диктиосомы; М — митохондрии, ОК — оболочка клетки (JEM — 100B,  $\times 10000$ )

Два субэпидермальных слоя клеток губчатой ткани столбика пестика содержат подобные слою эпидермиса органеллы.

Пластидный аппарат в клетках рыльца и всего пестика представлен некрупными хромопластами и немногими амилопластами. В хромопластах хорошо различима система тилакоидов, собранных в граны, многочисленные сферической формы осьmioфильные тела. Внешние оболочки клеток проводниковой ткани столбика извилистые (рис. 3). Клетки столбика имеют удлиненные ядра с электронно-плотной кариплазмой. Амилопласты содержат единичные крахмальные зерна и липидные включения. Видимо, такая структура цитоплазмы клеток столбика создает благоприятные условия для прорастания и нормального продвижения пылевой трубки к зародышевому мешку. Клетки столбика, расположенные у верхней части завязи, имеют в цитоплазме много амилопластов со сложными крахмальными зёрнами (рис. 4), многочисленные диктиосомы, рибосомы, митохондрии, липидные гбулы, крупные и мелкие сферосомы. Ядерная оболочка связана с каналами ЭПС, посредством которых регулируются обменные процессы между ядром и цитоплазмой. Ядрышко вначале бывает четко различимым. После прохождения пылевых трубок прилегающие к ним органеллы цитоплазмы подвергаются деструкции. Клетки столбика из его нижней части богаче структурными элементами, особенно наличием запасных питательных веществ, чем клетки верхней его части.

Исследование ультраструктуры клеток интегумента, расположен-

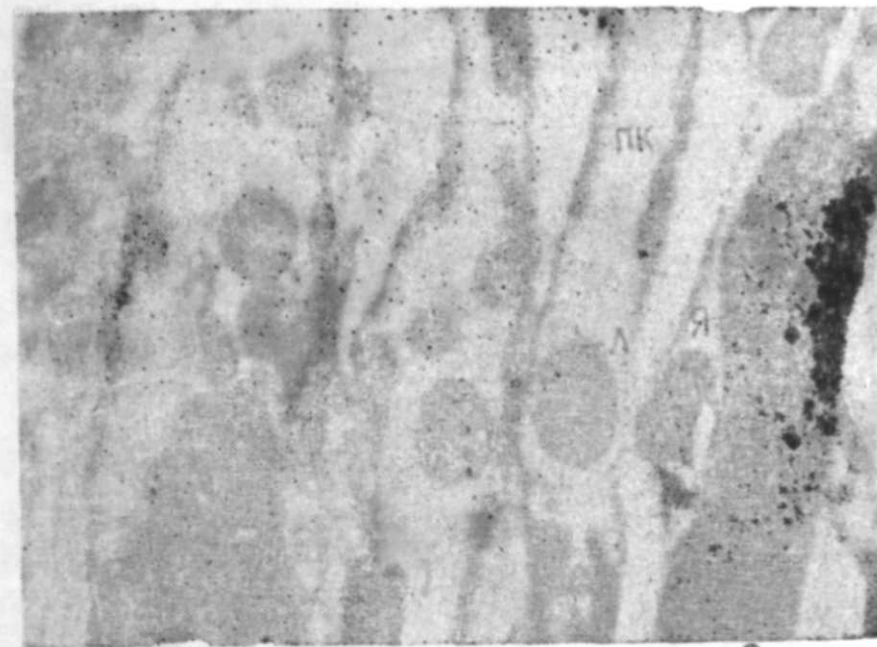


Рис. 3. Ультраструктура прозенхиматических клеток столбика пестика зизифоры Биберштейна: ПК — длинные прозенхиматические клетки столбика; Л — липиды; Я — ядро с электронно-плотной структурой кариплазмы (JEM — 100 B,  $\times 10000$ )

ных у микропиле семязпочки, показало, что их цитоплазма пронизана многочисленными каналами эндоплазматического ретикулума. В цитоплазме содержатся вполне развитые пластыды, много пузырьков с однослойными оболочками, сферические тела, многие белковые отложения и др.

Разрастание семязпочки в период формирования женского гаметофита наиболее интенсивное в сравнении с ранними стадиями ее развития.

Однослойный симпетального типа нуцеллус в семязпочках изучаемых растений дегенерирует к стадии образования четырехъядерного зародышевого мешка. В то же время со стадии мейоза в микроспорцитах начинает функционировать интегументальный тапетум. Он дифференцируется к моменту оплодотворения и дегенерирует до образования шаровидной стадии зародыша. В дифференцированных клетках тапетума ядра соединены тяжами цитоплазмы с амилопластами и другими органеллами и клеточной оболочкой. Кариплазма ядер интегумента электронно-плотная с небольшими вакуолями. Такая структура и амёбовидная форма ядер интегументального тапетума, а также двуядерность и многоядрышкость служат показателями их активности, вероятно, связанной с трофическими функциями.

В случаях аномального развития и слабой адсорбции клетками интегумента питательных веществ не наблюдается нормального формирования элементов зародышевого мешка. Процесс оплодотворения в таких зародышевых мешках не совершается и эремы не образуются.

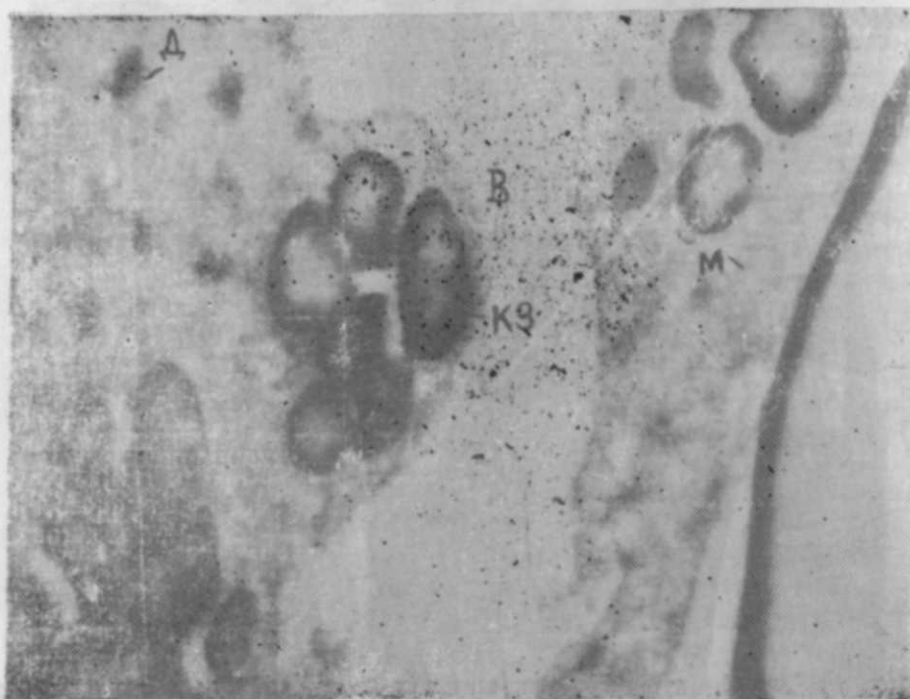


Рис. 4. Ультраструктура клетки столбика чешуи карамельянского из верхней части завязи: КЗ — амилопласты со сложными крахмальными зёрнами; В — вакуоль; М — митохондрии; Д — диктиосомы (JEM — 100B,  $\times 10000$ )

Следует отметить, что в клетках интегументального тапетума содержится сравнительно мало цитоплазматических органелл. Ядра имеют хорошо различимые небольшие поры. Кристы аппарата Гольджи и митохондрии слабо развиты. Пластиды крупные, хорошо сформированные. Из других органелл имеются мелкие сферические тельца, разбросанные в цитоплазме.

В семиклеточном зародышевом мешке яйцеклетка и центральная клетка содержат электронно-плотную цитоплазму с большим числом митохондрий, каналов ЭПР, соединенных с ядерной оболочкой, высокополиморфные пластиды со сложной системой мембран и крахмальными зёрнами. В базальной части яйцеклетки имеется многоосьюмиофильных глобул. По мере созревания яйцеклетки и нейтральной клетки зародышевого мешка, пластидный крахмал подвергается деструкции и увеличивается число липидных глобул. Это указывает на взаимосвязь запасных питательных веществ и их участие в процессе оплодотворения.

В результате сравнительного изучения пестиков у представителей родов чешуи и зизифора выявлено сходство ультраструктуры клеток их однотипных тканей. Установлено, что основными запасными питательными веществами тканей пестика являются, как и в пыльнике, крахмал и липиды с растворенными в них каротиноидами. Предполагается, что они поддерживают определенный гомеостаз в процессе оплодотворения, развития зародыша и эндосперма, как это отмечено и у других растений [8].

1. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. — М.: Мир. 1965. — 377 с.
2. Курбанов Э. А., Касумов Ф. Ю. Онтогенез и динамика накопления эфирного масла чешуи в условиях Апшерона. — Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол., 1984, 5, 6, с. 3—8.
3. Курбанов Э. А. Ультраструктура пыльцы и клеток стенки пыльника у чешуи/Тезисы докладов X Всесоюзной конференции по электронной микроскопии (5—8 октября 1976 г., Ташкент, т. 2. — М., 1976, с. 382—385.
4. Курбанов Э. А., Шоферистова Е. Г. Микроскопическое изучение запасных питательных веществ пыльников некоторых губоцветных. — Бюлл. ГБС АН СССР, 1981, вып. 121, с. 92—97.
5. Шоферистова Е. Г. К методике окраски хромосом и пыльцы. — Бот. журн., 1973, т. 58, № 7, с. 1011—1012.
6. Шоферистова Е. Г. Ацето-железо-гематоксилиновый метод окраски препаратов. — В кн.: Программа и методика селекции плодово-ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1980, с. 421—422.
7. Савченко М. И. Морфология семязачатки покрытосемянных растений. — Л.: Наука, 1973. — 109 с.
8. Чеботарь А. А. Цитозембриологическое и электронно-микроскопическое исследование кукурузы (*Zea mays* L.) Автореф. дисс. докт. биол. наук. — Кишинев, 1970. — 57 с.

Е. А. Гурбанов

#### БӘЗІ ДОДАГЧИЧӘКЛИЛӘРНИ ДИШИЧИНИН ЕҢТИЈАТ ГИДА МАДДӘЛӘРНИН УЛТРАСТРУКТУРУНУН МҮГАЛИСӘЛИ ӨҖРӘНИЛМӘСИНӘ ДАИР

Абшеронда Гарамөрјәм кәкликоту ва Биберштејн даг һанәси биткиләринин интродукция шәрантидә, дишичкәриндә еһтијат гига маддәләринин ултраструктуру мугалисәли тәдғиг едилмишдир.

Тәдғиг едилән биткиләрин дишичик ва јумуртачыг тохумаларынын морфо-биоложи инкишаф мәрһәләләри, әсәсән, еһтијат тәшкил едир.

Полисахаридаләрин һистокимјәви тәдғигаты мејоз бөлүмәнин әввәл ва башлангыч дөврләриндә, јумуртачыгын инкишаф мәрһәләсиндә өјрәнилән биткиләрин јумурталыгынын өсүлү һүчәрәләриндә пропластидләрин олдуғуну кестәбир. Електрон микроскопунда апарылан тәдғигат да буну тәсдиғ едир.

Мүәјјән едилмишдир ки, дишичијин тохумасынын әсәс еһтијат гига маддәси тозлугда олдуғу кими—нишаста, липид ва онларда һәл олунмуш каротиноидләрдән ибарәтдир. Күман едиләр ки, онлар мајаланма просесиндә рүшәјм ва эндосперманын инкишафында бөјүк әһәмийәтә маликдирләр.

УДК 631.43

Ј. Ч. ХАСАНОВ, Р. Н. МЭММЭДОВ

# УЧАР ДАЈАГ МЭНТЭГЭСИНДЭ СУВАРЫЛАН БОЗ-ЧЭМЭН ТОРПАГЛАРЫНЫН АГРОФИЗИКИ ХАССЭЛЭРИ

Торпагшүнәсләг вә агрохимика институту

45 илдән артыг Учар дајаг ментәгәсинин тәшкил олунамасына бахмајараг, бу күнә гәдәр әразинин торпаг физикасы тәдгиг олунамышдыр. Азәрбајчан ССР ЕА ТАИ-торпаг физика лабораториясы сон илләрдә дајаг ментәгәсинин әразисиндә торпаг тәдгигаты иши апармыш вә нәтичәдә торпагланын агрофизики хассәләри өјрәнилимишдир.

Сов.ИКП МК-нын 1984-чү ил Октябр пленуму әсас вәзифә олараг, халг тәсәррүфатынын бүтүн саһәләри илә јанашы кәнд тәсәррүфатынын да гаршысында бөјүк вәзифәләр гөјмушдур. Бу вәзифәләр әсас етибарилә өлкәмиздә мәнсул боллуғу јаратмаг мөгсәдилә әкин саһәләринин кенишләндирилмәси илә бирликдә кәнд тәсәррүфаты биткиләринин мәнсулдарлығыны хејли артырмагдан ибарәтдир.

Кәнд тәсәррүфаты биткиләриндән сабит вә јүксәк мәнсул алынмасында торпаг һәлләдичи рола маликдир. Кәнд тәсәррүфатында әсас истәһсал вәситәси олан топагы биз әтрафлы сурәтдә өјрәнмәсәк агро-техники, күбрәләнмә вә мелиоратив тәдбирләри дүзкүн тәтбиг едә билмәрик.

Торпаглардан дүзкүн вә сәмәрәли истифадә етмәк үчүн онларын агрофизики хассәләринин өјрәнилмәсинин бөјүк әһәмијјәти вардыр. Чүнки торпагы агрофизики хассәләрини дәриндән билмәдән дүзкүн агротехники вә агромелиоратив тәдбирләр көрмәк гејри-мүмкүндүр. Торпагланын агрофизики хассәләринин өјрәнилмәсиндә тәдгигатчылары [1—9] бөјүк хидмәти олмушдур. Лакин бу вәхта гәдәр Учар дајаг ментәгәсиндә суварылан боз-чәмән торпагланынын агрофизики хассәләри өјрәнилмәдијиндән биз бу мәсәләнин арашдырылмасыны гаршымыза мөгсәд гөјмушүг.

Учар дајаг ментәгәсинин әразиси 23 һа олуб, Ширван дүзүнүн мәркәзи һиссәсиндә јерләшир. Илкин релјефин әмәлә кәлмәси Күрүн вә Көјчајын аккумулятив фәалијјәтинә мәрүз галмышдыр вә әсасән һа-мардыр. Әрази дәниз сәвијјәсиндән 12,5—14,5 м һүндүрлүкдә јерләшир. Дајаг ментәгәсинин әразисиндә коллектор-дренаж шәбәкәси тикилмәјиб, грунт суларынын сәвијјәси торпагы сәтһинә јакын олуб (2—3 м), минераллашма дәрәчәси зәифдир (1,3—1,9 г/л). Дузларын тәркибиндә сульфатлар үстүнлүк тәшкил едир [2]. Суварылан боз-чәмән торпагла-ры башга торпаг типләриндән морфоложи гурулушу мәнәтдән торпаг профилинин нисбәтән аз диорференсансија олунмасы илә фәргләнир. Кәтирмә конуслары вә шлөјф саһәләриндә јайылмыш суварылан боз-чәмән торпаглар релјеф шәраитинә, рүтубәтләнмә режиминә вә битки өртүјүнүн сыхлығына көрә үзви бирләшмәләрә нисбәтән јакшы тәмин олунмушдур. Торпагланын бәзи физики-кимјәви тәркибләри мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләри алтында дәјишир. Памбыг вә тахыл

24

Чәдәг

Учар дајаг ментәгәсинин торпагланын физики-кимјәви хассәләри

| Тәдгигат меј-<br>данчасынын<br>табын тәсәр-<br>рүфат саһәси: | Дәринлик,<br>см-лә | Һумус       |       | Карбонатлыг %-лә |                   | Түзү-<br>лүмү<br>%-лә | Удунмуш<br>әсәс-<br>лар<br>%-лә | Мех. тәр-<br>киб %-лә |        | 0,25 мм-лә | 0,075 мм-лә | 0,025 мм-лә |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|--------|------------|-------------|-------------|
|                                                              |                    | ер-<br>%-лә | Һумус | CO <sub>2</sub>  | CaCO <sub>3</sub> |                       |                                 | < 0,001               | < 0,01 |            |             |             |
| Памбыг                                                       | 0-25               | 1,11        | 34,8  | 6,16             | 14,0              | 26,65                 | 67,3                            | 28,9                  | 32,4   | 69,2       | 10,5        | 10,5        |
|                                                              | 25-50              | 0,96        | 30,0  | 6,38             | 14,5              | 0,76                  | 62,8                            | 31,0                  | 29,2   | 66,8       | 20,3        | 20,3        |
|                                                              | 50-100             | 0,56        | 34,1  | 6,65             | 14,9              | 0,74                  | 48,7                            | 45,5                  | 25,0   | 64,6       | 21,6        | 21,6        |
| Јокча                                                        | 0-25               | 2,01        | 57,0  | 5,05             | 13,3              | 0,43                  | 74,4                            | 19,2                  | 25,42  | 75,2       | 23,1        | 23,1        |
|                                                              | 25-50              | 1,01        | 33,5  | 6,07             | 13,8              | 0,31                  | 50,0                            | 44,4                  | 28,2   | 79,0       | 13,3        | 13,3        |
|                                                              | 50-100             | 0,55        | 36,1  | 6,46             | 14,7              | 0,45                  | 61,4                            | 31,7                  | 23,0   | 66,1       | 14,3        | 14,3        |
| Тахыл                                                        | 0-25               | 1,46        | 47,0  | 6,73             | 15,3              | 0,22                  | 47,5                            | 45,0                  | 23,4   | 64,0       | 28,3        | 28,3        |
|                                                              | 25-50              | 0,55        | 17,7  | 6,91             | 15,7              | 0,21                  | 52,5                            | 41,1                  | 20,8   | 62,6       | 15,5        | 15,5        |
|                                                              | 50-100             | 0,40        | 23,8  | 6,64             | 15,1              | 0,78                  | 74,7                            | 21,1                  | 32,1   | 85,7       | 22,8        | 22,8        |
| Хам                                                          | 0-25               | 1,90        | 59,8  | 6,17             | 14,0              | 0,30                  | 56,8                            | 34,1                  | 27,2   | 76,5       | 20,1        | 20,1        |
|                                                              | 25-50              | 0,56        | 33,0  | 6,39             | 14,3              | 0,28                  | 53,5                            | 39,0                  | 27,1   | 77,3       | 13,5        | 13,5        |
|                                                              | 50-100             | 0,30        | 19,5  | 6,46             | 14,7              | 0,36                  | 52,9                            | 42,6                  | 30,9   | 83,0       | 14,1        | 14,1        |

алтында гумусун мигдары 1,1—1,5% (37,8—47,0 т/га), ашагы 1 м-лик гатда исэ 0,40—0,60% (24,0—34,0 т/га) тэшкил едир. Хам вэ јонча саһэләриндэ гумусун мигдары 1,9—2,0% (57,0—60,0 т/га) олуб, ашагы гатларда азалыр.

Калснум карбонатын мигдары тэдгиг олунмуш кэнд тэсэррүфаты биткиләри алтында 14—15% арасында дәјишәрэк ашагы гатлара доғру артыр. Памбыг вэ тахыл алтында гуругалығын мигдары—0,22—0,78% (0—100 см), јонча вэ хам саһэләрдэ 0,30—0,48% арасында дәјишир.

Тэсвир едилән саһэләрин торпағларыны удулмуш эсасларла бу вэ ја дикәр дәрәчәдә дојмуш һесаб етмәк олар. Удулмуш эсасларын чәми 100 г торпагда 16—26 мг. экв-дән артыг дејилдир. Эсасларын 50%-дән чоху удулмуш Са вэ Мд катионун һесабына дүшүр. Удулмуш натриумун мигдары памбыг саһәсиндә (0—100 см) 4,0—6,0% олдуғу һалда, јонча, тахыл вэ хам саһэләрдә исэ удулмуш натриумун мигдары 7,0—9,0% арасында дәјишир. Бу исэ суварылан боз-чәмән торпағларын бу вэ јадикәр дәрәчәдә шоракәтләшмәсини кәстәрир. Суварылан боз-чәмән торпағлар ағыр килличәли вэ јүнкүл килли механики тәркиблә сәчијјәләнир. Механики тәркибдә тоз һиссәчикләри үс-түнлүк тәшкил едир.

Памбыг вэ тахыл алтындагы торпағларда физики килин мигдары әкин гатында 66,1—69,2%, ашагы гатда исэ 64,6—85,7% (0—100 см), хам вэ јонча саһэләриндә 74,2—84,0% арасында дәјишир. Бу торпағларын лил һиссәчикләринин мигдары 25—30% тәшкил едир.

Сујадавамлы агрегат тәркибинә көрә дә бу торпағларын өз хүсусијјәти вардыр ки, буну да мүхтәлиф кэнд тэсэррүфаты биткиләри алтында (чәдвәлдә) көрмәк олар. Бурада агрегат тәркибинин эсасыны 1 мм-дән кичик зәрәрләр тәшкил едәрәк торпаг профили үзрә дәјишир 0,25 мм-дән бөјүк агрегатлар памбыг вэ тахыл саһәсиндә (0—25 см) әкин гатында 10,5—14,3% олмагла 50—100 см гатда исэ 20,3—22,8%-ә чатыр.

Јонча алтында бир м-лик торпаг гатында сујадавамлы 0,25 мм-дән бөјүк агрегатлар орта һесабла 26,2%-ә бәрабәрдир. Бу торпағлар сујадавамлы агрегатларын мигдарына көрә башга кэнд тэсэррүфаты саһэләринә нисбәтән үс-түнлүк тәшкил едир.

Бүтүн дејиләләрдән белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, бу зонада памбыг үчүн нөвбәли әкиндә јонча ән јахшы сәләф олмагла јанашы, торпағын агрофизики хассәләрини јахшылашдырыр вэ һәм дә һејвандарлыг үчүн јем базасы јарадыр.

Суварылан боз-чәмән торпағлар Учар дајаг мәнтәгәсинин торпаг фондунун эсасыны тәшкил едир. Оптимал агрофизика агротехника вэ дүзкүн суварма шәраитиндә бу торпағлардан јүксәк мәһсул алмаг олар (тахыл 40—45 с/га, памбыг—26—30 с/га).

#### Әдәбијјат

1. Агаев Б. М. Физические свойства почв Северной Мугани. — Баку, 1956.
2. Бабаев М. П. Почвы Уджарского опорного пункта. — Баку: Элм. 1982.
3. Волобуев В. Р. Экономия почв. — Баку, 1956.
4. Качинский Н. А. Физика почв, ч. 2. — М., 1970.
5. Мамедов Р. Г. Структура почв Азербайджана и пути ее восстановления. — Баку, 1961.

6. Мамедов Р. Г. Агрофизическая характеристика почв Приараксинской полосы. — Баку: Элм. 1970.

7. Мамедов Р. Г., Гасанов Ю. Д. — Влияние лесных насаждений на агрофизические свойства сероземно-луговых почв Ширванской степи. — Докл. АН АзССР, XXXII, 1977, № 9.

8. Мамедов Р. Г., Гасанов Ю. Д. — Изменение агрофизических свойств лугово-сероземных почв под различными угодьями. — Изв. АН АзССР, Баку, 1978, № 9.

9. Шихлинский Э. М. Климат Азербайджана. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1968.

Ю. Д. Гасанов, Р. Г. Мамедов

#### АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ УДЖАРСКОГО ОПОРНОГО ПУНКТА

Цель и задачи исследования — комплексное изучение агрофизических и физико-химических свойств почв Уджарского опорного пункта. Результаты исследования показали, что механический состав орошаемых сероземно-луговых почв (0—100 см) изменяется от среднелинистого до тяжелосуглинистого (64—85%).

Содержание агрономически ценных водопрочных агрегатов в пахотном слое колеблется в пределах 11—20%. Эти почвы можно отнести к водопрочным мелкозернистым и микроагрегатным почвам.

УДК 577.64.595

А. Г. КАСЫМОВ, Г. М. ПЯТАКОВА

## РЕЗУЛЬТАТЫ АУТОАККЛИМАТИЗАЦИИ КРАБА RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATA (MAITLAND) В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Каспийская биологическая станция Института зоологии АН АЗССР

Проникнув в 1958 г. в Каспийское море, голландский крабик-ритропанопеус адаптировался в новом для него водоеме, освоив все свободные экологические ниши на глубинах до 50 см. Выяснены пути расселения краба по Каспию, его количественное распределение в отдельных частях моря, его многолетняя количественная динамика, экологические и морфо-биологические особенности и значение его в биологии Каспийского моря.

Голландский краб-ритропанопеус у атлантического побережья Европы впервые был отмечен в 1874 г. [2]. Проникнув через Средиземное море в Черное море, он впервые был обнаружен в Днепровско-Бугском лимане в 1938 г. [5], а после открытия Волго-Донского канала проник в Каспийское море [6].

Сведения о биологии и экологии краба в Каспийском море имеются лишь в работах [1, 3, 8]. Материалом для настоящей статьи послужили бентические сборы в Каспийском море в 1960—1983 гг.

### Расселение краба в Каспийском море

Первое указание на нахождение краба в Каспийском море около о. Кулалы (Северный Каспий) относится к осени 1958 г. [6]. Из Северного Каспия он распространился при помощи судов и путем перемещения его личинок большим циклоническим течением, направляющимся с севера на юг вдоль западного побережья Среднего Каспия. Летом 1960 г. краб был обнаружен нами южнее Апшеронского полуострова на глубине 17 м в единственном экземпляре, с биомассой 4,8 г/м<sup>2</sup>. В 1961—1962 гг. частота встречаемости краба на той же акватории значительно возросла (35—42%); он был обнаружен на глубине 100 м. Численность его на разрезе Аляты (глуб. 15 м), достигала 200 экз/м<sup>2</sup>, с биомассой 33,84 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, уже за 1—2 года ареал краба заметно расширился к югу, до Астары включительно. Дальнейшее расширение ареала краба в Каспии происходило вдоль южного берега — по ходу циклонического течения на восток. Подтверждением этого являются результаты исследований 1965—1966 гг.: на востоке Среднего Каспия краб практически отсутствовал — единственный экземпляр его был найден летом 1965 г. на границе Среднего и Южного Каспия, на востоке же Южного Каспия краб встречался неоднократно на разрезах от Тазабата до Окарема. В 1967 г. краб был отмечен также в районе м. Тюб-Караган, т. е. у исходного пункта первого местонахождения его на Каспии. Итак, найдя для себя благоприятные условия в Каспии, краб за 9 лет расселился по всему морю, что подтвердилось результатами бентосных съемок последующих лет.

### Количественное распределение краба

Северный Каспий. Исследования проводились в 1967 и 1983 гг. на 4 разрезах: Чечень—Сагындык, Тюлений—Шевченко, Волго-Каспийский канал и Жемчужная—Тюб—Караган. В 1967 г. краб был обнаружен на единственной станции в июле и октябре у м. Тюб—Караган (биомасса летом — 15,48, осенью — 62,0 г/м<sup>2</sup>). В 1983 г. биомасса краба в западной части составляла 1,5—79,0 г/м<sup>2</sup>, а в восточной — 0,4—7,0 г/м<sup>2</sup>.

Средний Каспий. В западной части моря исследования проводились на 6 разрезах. Количественные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение биомассы (г/м<sup>2</sup>) краба в западной части Среднего Каспия в 1963—1964 гг.

| Разрезы   | 1963  |       | 1964 |       |
|-----------|-------|-------|------|-------|
|           | Лето  | Осень | Зима | Весна |
| Артем     | 21,21 | 8,87  | 1,00 | 0     |
| Амбуран   | 0,17  | 0,41  | 0    | 0     |
| Сумгаит   | 0     | 0     | 0    | 0     |
| Дербент   | 0     | 0     | —    | —     |
| Самур     | 0     | 0     | —    | —     |
| Махачкала | 0     | 0     | —    | —     |
| Среднее   | 3,56  | 1,55  | 0,33 | —     |

Из табл. 1 видно, что на большей части северных разрезов краб отсутствовал, что, по-видимому, связано с рельефом дна. На разрезах Амбуран и Артем краб был обнаружен почти во все сезоны года и биомасса его в некоторых случаях достигала 78,0 г/м<sup>2</sup>.

В восточной части Среднего Каспия на акватории от м. Урдюк до м. Куули краб был обнаружен в 1965 г. всего на одной станции разреза Куули (на границе с Южным Каспием), на глубине 30 м, с биомассой 0,1 г/м<sup>2</sup>.

Южный Каспий. В западной части моря наблюдения велись от Апшерона до Астары (табл. 2).

Биомасса краба на указанной акватории в различные годы испытывала определенные колебания. Однако за последнее время заметна тенденция к ее увеличению.

Острова Апшеронского и Бакинского архипелагов. Малые глубины, хорошая аэрация и прогреваемость воды, пышное развитие фитобентоса благоприятствуют и развитию зообентоса. Краб достигает здесь значительного развития. В 1960—1969 гг. были обследованы прибрежные (до 5 м) зоны островов (табл. 3).

Как видно из табл. 3, в 1967—1968 гг. краб был обнаружен во все сезоны около всех указанных островов, кроме Ханлара. Биомасса его почти везде была невысока, за исключением о. Булла — 21,6 г/м<sup>2</sup>.

Восточное побережье. Исследования проводились от м. Тазабат до Гасан-Кули (табл. 4). Таким образом, в восточной части Южного

Таблица 2

Изменение биомассы (г/м<sup>2</sup>) краба в западной части  
Южного Каспия в 1961—1977 гг

| Разрезы   | 1961,<br>лето | 1962,<br>средне-<br>годовая | 1968,<br>осень | 1969,<br>лето | 1976 |       | 1977,<br>весна |
|-----------|---------------|-----------------------------|----------------|---------------|------|-------|----------------|
|           |               |                             |                |               | лето | осень |                |
| Шихово    | 0             | 0,85                        | 15,40          | 1,90          | 0    | 2,54  | 3,15           |
| Аляты     | 9,96          | 0                           | 10,49          | 4,60          | 2,8  | 4,55  | 5,25           |
| Бяндован  | 5,94          | 0,24                        | 4,99           | 5,58          | 0    | —     | 7,98           |
| Усть-Кура | 5,55          | 0,09                        | 0,56           | 5,80          | 0    | —     | 9,80           |
| Куркоса   | 4,08          | 1,80                        | 7,10           | 3,17          | —    | —     | 8,25           |
| Ленкорань | 3,29          | 0,80                        | —              | 4,14          | —    | —     | —              |
| Астара    | 2,50          | 1,57                        | —              | 3,47          | —    | —     | —              |
| Среднее   | 4,48          | 0,77                        | 7,71           | 4,09          | 0,70 | 3,54  | 6,88           |

Таблица 3

Изменение биомассы краба (г/м<sup>2</sup>) у островов Апшеронского  
и Бакинского архипелагов

| Острова           | 1967  |      |       |      | 1968  |      |       |      |
|-------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                   | Весна | Лето | Осень | Зима | Весна | Лето | Осень | Зима |
| Нефтяные<br>камни | —     | —    | 0,2   | —    | —     | —    | —     | —    |
| Жилой             | —     | —    | 5,6   | —    | 0,2   | 1,0  | 0,4   | —    |
| Артем             | —     | —    | 1,2   | 0,3  | —     | —    | 1,2   | 0,4  |
| Ханлар            | —     | —    | —     | —    | —     | —    | —     | —    |
| Песчаный          | —     | —    | 2,5   | —    | —     | —    | —     | —    |
| Вульф             | —     | —    | 1,9   | —    | —     | —    | —     | —    |
| Наргин            | —     | —    | 0,5   | —    | —     | —    | —     | —    |
| Дуванный          | —     | 0,62 | 1,36  | —    | 0,13  | —    | 0,96  | —    |
| Булла             | 2,1   | 1,06 | 21,6  | —    | —     | 6,13 | 4,35  | —    |
| Глиняный          | —     | 0,33 | 1,0   | —    | 0,64  | 7,26 | 1,6   | —    |
| Лось              | —     | 0,32 | 0,11  | 4,0  | 0,6   | 4,6  | 2,37  | 3,61 |
| Свиной            | —     | —    | 4,91  | 1,7  | 1,0   | 5,6  | —     | 6,1  |
| Обливной          | —     | —    | 6,08  | —    | 0,2   | 0,2  | 0,6   | 4,04 |

Таблица 4

Изменение биомассы (г/м<sup>2</sup>) краба в восточной части  
Южного Каспия в 1966 и 1968 гг.

| Разрезы        | 1966  |       | 1968,<br>лето |
|----------------|-------|-------|---------------|
|                | Весна | Осень |               |
| Тазабат        | 0     | 0,01  | 0             |
| Каракей        | 0     | —     | 0             |
| Огурчинский    | 0     | 0,31  | 3,25          |
| Банка Ульского | 5,50  | 0     | —             |
| Окарем         | —     | 0     | 0,12          |
| Гасан-Кули     | 0     | 0     | —             |
| Среднее        | 1,10  | 0,06  | 0,84          |

Каспия краб встречался почти на всех разрезах, а незначительное его количество, возможно, связано с грунтовым режимом.

На Туркменско-Иранской акватории от Гасан-Кули до Ферехабада [4] краб достиг довольно высокого развития — биомасса его зимой 1970 г. была 11,7 г/м<sup>2</sup>, весной — 71,5 и летом — 180,7 г/м<sup>2</sup>.

Заливы Каспийского моря. В Кизлярском заливе краб отсутствует, что очевидно, связано с неблагоприятным для него гидрологическим режимом — опреснением воды.

В Большом Кызылагачском заливе впервые краб был обнаружен в 1966 г., в настоящее время он распространился по всей акватории залива (табл. 5).

Таблица 5

Сезонные изменения краба (экз. м<sup>2</sup>) в Большом Кызылагачском  
заливе в 1966—1971 гг.

| Годы | Зима | Весна | Лето | Осень | Среднее |
|------|------|-------|------|-------|---------|
| 1966 | 0    | 10    | 7    | —     | 0,25    |
| 1967 | 3    | 0,72  | 0,31 | —     | 0,12    |
| 1971 | 0,10 | —     | —    | 7     | —       |
|      | —    | 0,06  | —    | 0,33  | —       |
|      | —    | 7     | 12   | 80    | 5,31    |
|      | —    | 0,13  | 7,3  | 8,5   | —       |

В 1971 г. краб доминировал среди высших ракообразных залива, составляя 94,6% от их общей биомассы, а судя по данным табл. 5, биомасса его за 5 лет возросла более чем в 20 раз.

В Красноводском заливе краб впервые был отмечен в 1961 г. С тех пор он успешно адаптировался в заливе: в 1972 г. летом краб не был найден, осенью частота его встречаемости составляла 26,6%, при средней биомассе 8,33 г/м<sup>2</sup>, а весной — соответственно 93% и 13,2 г/м<sup>2</sup>.

В Балханском заливе средняя биомасса краба весной 1972 г. была 13,18 г/м<sup>2</sup>, колеблясь от 9,6 до 17,5 г/м<sup>2</sup>.

В Южно-Челекенском заливе средняя биомасса краба весной 1972 г. колебалась от 0,1 до 350,8 г/м<sup>2</sup>, средняя биомасса — 40,46 г/м<sup>2</sup>.

В Туркменском заливе биомасса краба зимой 1973 г. была 8,36 г/м<sup>2</sup>, весной — 4,60, летом — 61,17 и осенью 8,40 г/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 16,8 г/м<sup>2</sup>. Максимальная биомасса краба была летом 97,2 г/м<sup>2</sup>.

#### Биоэкологические особенности

Морфологических отличий каспийской популяции краба от европейских не обнаружено, незначительные вариации размеров и окраски связаны с экологическими особенностями биотопы. Максимальная ширина карапакса, наблюдаемая нами, — 22 и 25 мм [7], чаще всего (50%) встречаются особи 11—15 мм, свыше 15 мм всего 11%.

Образ жизни краба малоподвижный, активизируется он в ночное время. Дыхание его при температуре воды 20,5°C интенсивнее днем, потребление кислорода в среднем 0,49, а ночью — 0,44 мг O<sub>2</sub>/ч на 1 г веса тела.

По характеру питания, как и в других водоемах, краб всеяден.

Период размножения его в Каспии — с мая по ноябрь, икраные самки встречаются редко. Число икринок у особей весом 0,5 г составляло около 2000, по данным [8] число икринок у каспийской популяции краба варьировало от 1781 до 8610.

Краба можно считать формой мелководного типа, обитающей на глубинах до 30—40 м, оптимально — от 5 до 10 м, молодь — до 0,5 м. Наибольшая глубина обнаружения — 74 м (Куркоса, весна 1962 г., биомасса 0,74 г/м<sup>2</sup>). Максимальная частота встречаемости краба (57%) приходится на глубины до 10 м.

В количественном распределении краба по глубинам наблюдается два пика (табл. 6).

Таблица 6

Изменение средней биомассы краба (г/м<sup>2</sup>) по глубинам в западной части Южного Каспия

| Глубина, м | Биомасса, г/м <sup>2</sup> | Глубина, м | Биомасса, г/м <sup>2</sup> |
|------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| 0—10       | 16,52                      | 31—40      | 17,50                      |
| 11—20      | 13,04                      | 41—50      | 5,80                       |
| 21—30      | 9,11                       | 50         | 2,49                       |

Краб является эвризафичным видом, тем не менее он отдает предпочтение жестким ракушечно-песчаным грунтам. Так, на илистых грунтах средняя биомасса его была 14,2 г/м<sup>2</sup>, на илисто-ракушечных — 9,5 г/м<sup>2</sup>, на илисто-песчаных — 7,46 г/м<sup>2</sup>, на ракушечных — 10,19 г/м<sup>2</sup>, на песчано-ракушечных — 28,5 г/м<sup>2</sup>.

Являясь олигобальной формой, краб способен переносить значительные температурные амплитуды. В Каспии краб встречался при температуре от 5,6 до 28,0°C, температурный оптимум, по-видимому, около 15—20°C.

Роль ретропанопеуса в биологическом круговороте двойка. С одной стороны, за счет краба каспийская ихтиофауна расширила свой пищевой рацион, с другой стороны, краб стал серьезным пищевым конкурентом промысловых рыб. Уменьшение за последнее время количества автохтонных ракообразных является, вероятно, не только результатом воздействия антропогенных факторов, но и следствием выедания их крабом.

На основании изложенного можно заключить, что краб в условиях Каспийского моря успешно прижился и распространился почти по всей акватории Каспия. Он играет небольшую роль в пище промысловых рыб, но наносит значительный ущерб кормовой базе рыб, поедая ценных кормовых животных.

#### Литература

1. Алиев А. Д., Пятакова Г. М. Видовой состав и распределение зообентоса Среднего Каспия. — В сб.: Биология Среднего и Южного Каспия. М.: Наука, 1968. 80—104.
2. Зевина Г. Б. Биоценозы обрастания на Каспийском море и их изменения связанные с вселением новых организмов. — В сб.: Изменение биоценозов на Каспийском море за последнее десятилетие. М.: Наука, 1965. 200—212.
3. Касымов А. Г., Багиров Р. М. Биология современного Каспия. Баку: 1983.— 154 с.

4. Касымов А. Г., Багиров Р. М., Филипов Г. М. Бентос у юго-восточного побережья Каспийского моря. — Зоол. журн., 1974, т. LIII, вып. 3, 454—456.
5. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Обрастания голландского крабика. — Природа, 1958, № 9, 112—113.
6. Небольсина Т. К. Краб в Каспийском море. — Природа, 1959, № 6, 116—117.
7. Резниченко О. Г. Трансокеаническая аутоакклиматизация ретропанопеуса (*Rhithropanopeus harrisi*, Crustacea, Brachyura). — Ии-та океанол. АН СССР. т. LXXX 1967. 136—177. Труды.
8. Эпштейн Б. М. Краб в Среднем и Южном Каспии. — Труды ЦНИОРХ, т. III, 1971, 345—354.

Э. Н. Гасымов, Г. М. Пятакова

#### ХЭЗЭР ДЭНИЗИНДЭ RHITHROPAHOPEUS HARRISII TRIDENTATA (MAITLAND) ЖЕНКЭЧИННИН АУТОИГЛИМЛЭШМЭСИННИН НЭТИЧЭЛЭРИ

Голландија јенкэчи Хэзэр дэнизинэ илк дэфэ өзбашына 1958-чи илдэ кэлмишдир. Бир нечэ ил мүддэтиндэ Хэзэрин бүтүн саһаларинэ јайылмыш вэ онун еколожи мүһитинэ ујгуулашмышдыр. Нэзырда о, дэнизин 0—50 м дэринлијиндэ јашајыр, лакин онун максимал инкишафына, эсасэн Бақы вэ Абшерон архипелагы адаларынн саһиллериндэ раст кэлинир. Балыгларын гидасында јенкэчин ролу чох аздыр, лакин јем организмлари-лэ гидаланмагла балыгларын јем базасына бөјүк зијан вурур.

УДК 595.799/471.61

Л. М. РЗАЕВА

## ПАЗАРТЫ И ХИШНИКИ ВИНОВАРДНОГО МУЧНИСТОГО ЧЕРВЕЦА (*PLANOCOCCUS FICUS* SIGNORET.) И ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ ЭНТОМОФАГОВ В ВОСТОЧНОЕ ЗАКАВКАЗЬЕ

Институт зоологии АН АзССР

В работе приводятся комплекс местных паразитов и хищников виноградного червеца и указывается их роль в подавлении численности данного вредителя. Приводятся также результаты акклиматизации трех видов энтомофагов, используемых в подавлении численности виноградного червеца.

Виноградный червец сильно вредит многим плодовым и декоративным растениям. В Восточном Закавказье он имеет широкое распространение и, периодически интенсивно размножаясь, наносит серьезный ущерб виноградарству [12, 16, 18, 21].

Виноградный червец ведет скрытный образ жизни и обладает мучнистым покровом, благодаря чему химический метод борьбы против этого вредителя недостаточно эффективен. Для разработки биологического метода борьбы с этим вредителем необходимо выяснение его географического распространения, фенологии развития для каждой природной зоны и значение местных паразитов и хищников в подавлении его численности. В Восточном Закавказье виноградный червец распространен в Прикуринской низменности, предгорном, среднегорном поясах Большого, Малого Кавказа и Талыша [16, 18, 20, 21].

В Кировабад-Казахской зоне и на Апшероне червец в году развивается в 4-х поколениях [20]. Наши девятилетние исследования показали, что на Апшероне вредитель развивается в 4-х поколениях, в центральных районах Прикуринской низменности (Ждановск, Сабирабад, Сальяны и др. районы) в 5-ти поколениях, а в горном Ширване (Шемаха), Хачмасском районе в 3-х поколениях. Исключение составляют годы с прохладными периодами в августе и сентябре, когда количество генераций в каждой из указанных зон на одну сокращается.

К настоящему времени виноградный червец в Восточном Закавказье относится к одному из основных вредителей лозы. По нашим наблюдениям, в плантациях возраста более 15 лет численность вредителя соответствует третьему баллу. На молодых плантациях лозы червец встречается локальными очагами и по численности соответствует 1—2 баллам.

Несмотря на то, что в последние 50 лет ведется большая работа по изысканию эффективных химических и агротехнических методов борьбы с этим вредителем, существенных успехов не было достигнуто [3, 4, 8, 9, 12].

В связи с этим проводились исследования и по разработке биологического метода борьбы с *P. ficus*. Эта работа проводилась как пу-

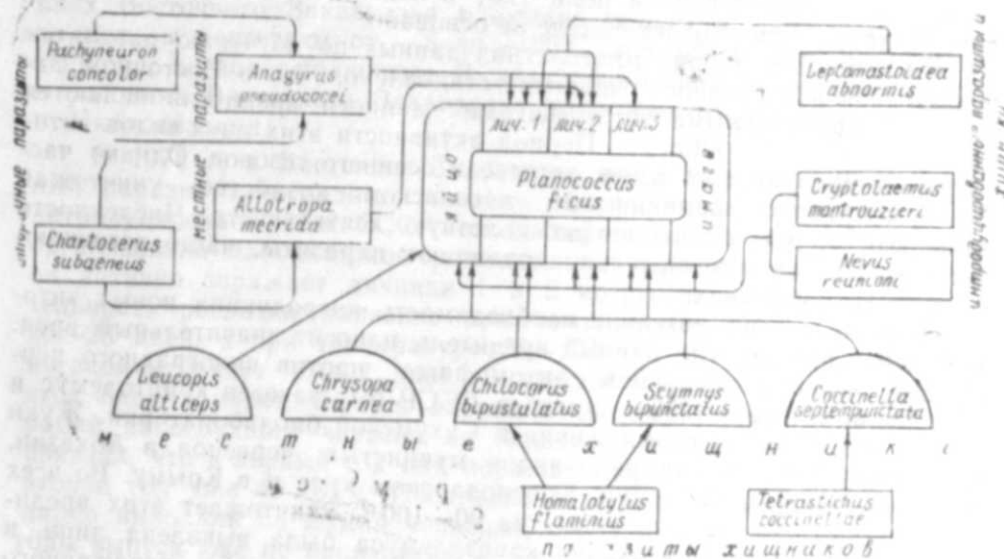
тем выявления паразитов и хищников вредителя в отдельных регионах, так и завозом перспективных энтомофагов вредителя.

Впервые в Сицилии в 1913 г. был обнаружен характерный паразит виноградного червеца *Epidinococcus pseudococci* [26]. В дальнейшем этот паразит под названием *A. pseudococci* был выявлен во многих странах мира: СССР, Китае, Аргентине, Италии, Израиле и др. [10, 13, 14, 24, 25, 27, 28].

Имеются сведения о паразитах и хищниках виноградного червеца в Крыму, Грузии, Узбекистане, Туркмении [1, 5, 11, 15, 17, 19, 23].

Исследованиями, проведенными в Азербайджане в 1930—1950 гг., были выявлены первичные и вторичные паразиты и хищники этого вредителя (*Pachyneuron coccorum*, *Isostasium* sp., *Perissopterus lebra* Kurd., *Anagyrus bohemoni* Westw. и т. д.) [12, 16, 18]. Однако значение этих энтомофагов в подавлении численности червеца не было исследовано.

В связи с бурным развитием виноградарства в Восточном Закавказье и возникающей необходимостью усовершенствования методов борьбы с ними с 1965 г. по настоящее время в разных природных зонах нами выявились местные паразиты и хищники этого вредителя (рисунок).



Паразиты и хищники виноградного червеца в Восточном Закавказье

Исследования показали, что здесь основным паразитом, в какой-то степени сдерживающим численность *Pl. ficus*, является *A. pseudococci*. А второй паразит *A. mecrida* имеет низкую численность, встречается редко и поэтому практического значения в регуляции численности вредителя не имеет.

Установлено, что численность и встречаемость *A. pseudococci* в зависимости от сезонов года и особенностей плантации и проводимых химических обработок сильно меняется (таблица).

Мнение о том, что местные виды паразитов и хищников в этом

Численное соотношение энтомофагов в разных поколениях *P. pseudococci* (Ждановский район): Мильский виноградный совхоз в 1976—1980 гг.

| (Ждановский район) Мильский виноградный совхоз             |                  |                                   |                                                                             |                                           |                   |
|------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| Поколение червеца                                          | Сроки<br>исслед. | Общее<br>кол-во<br>исслед.<br>лоз | Количество<br>червецов,<br>отобранных<br>для выведе-<br>ния парази-<br>тов. | Процент паразитирова-<br>ния энтомофагами |                   |
|                                                            |                  |                                   |                                                                             | <i>P. pseudococci</i>                     | <i>A. mecrida</i> |
| Приусадебные участки без химобработок                      |                  |                                   |                                                                             |                                           |                   |
| Первое                                                     | V—VI             | 30                                | 260                                                                         | 9,5                                       | 1,5               |
| Второе                                                     | VII              | 50                                | 500                                                                         | 48,6                                      | 2,2               |
| Третье                                                     | VIII             | 50                                | 500                                                                         | 74,0                                      | 4,1               |
| Четвертое                                                  | VIII—IX          | 50                                | 500                                                                         | 86,4                                      | 8,6               |
| Пятое                                                      | X                | 50                                | 500                                                                         | 87,5                                      | 11,2              |
| Виноградный совхоз, где проводятся регулярные химобработки |                  |                                   |                                                                             |                                           |                   |
| Первое                                                     | V—VI             | 46                                | 420                                                                         | 2,4                                       | 0,2               |
| Второе                                                     | VII              | 50                                | 500                                                                         | 6,0                                       | 0,4               |
| Третье                                                     | VIII             | 50                                | 500                                                                         | 7,2                                       | 0,6               |
| Четвертое                                                  | VIII—IX          | 50                                | 500                                                                         | 8,9                                       | 0,4               |
| Пятое                                                      | X                | 50                                | 500                                                                         | 21,6                                      | 0,8               |

регионе не играют никакой роли [20] в подавлении численности вредителя, на фактическом материале не основано.

На основании наших многолетних данных по изучению паразитов и хищников виноградного червеца установлено, что в Восточном Закавказье эффективными энтомофагами данного вредителя являются *Pseudococci* и *L. alticeps*. Период активности этих двух видов энтомофагов приходится на конец летнего и осеннего сезонов. Однако частые химобработки, применяемые в сельском хозяйстве, уничтожая энтомофагов, резко снижают их полезную деятельность. Численность местных хищников значительно подавляют паразиты, часто встречающиеся в этих условиях.

В связи с этим возникла необходимость интродукции новых энтомофагов в районы, где данный вредитель наносит значительный вред. Первые опыты интродукции энтомофагов против виноградного червеца проводились в 1933 г., когда в СССР был завезен криптолемус и начато его массовое размножение в Сухумской биологической лаборатории. Жуки были выпущены против ряда видов мучнистых червецов в Абхазии, Аджарии, Восточной Грузии, Краснодарском крае и в Крыму. Во всех районах выпуска криптолемус на 90—100% уничтожает этих вредителей. Однако акклиматизация криптолемуса была выявлена лишь в Абхазии и Аджарии. Причем в Сухуми на 1 га слабо зараженного мандаринового сада выпускалось 4—5 тыс. жуков [6, 7].

В Азербайджан криптолемус впервые был интродуцирован в 1934 г., причем в Кировабадском и Шамхорском районах в 22 пунктах против виноградного червеца было выпущено всего 1548 жуков. Выпуск жуков производился в августе (345 жуков) и в середине сентября (1203 жука). Результаты опытов показали, что жуки размножались только в пунктах, где выпуск производился в первой декаде августа. Однако снижение численности вредителя не было отмечено [18].

Вторичная интродукция криптолемуса в Восточное Закавказье производилась нами в 1976 г. В том же году было налажено лабо-

раторное размножение энтомофага и изучены некоторые его биологические особенности. Установлено, что в условиях лаборатории при среднесуточной температуре 24—26°C и относительной влажности 60—65% для развития одного поколения жука от яйца до имаго требуется 35—37 дней. Продолжительность жизни взрослых жуков составляет 50—60 дней. Плодовитость 200—250 яиц.

Одна личинка 3 и 4-го возрастов съедает за сутки более 100 личинок червеца или 9—10 овисаков (в каждом овисаке 100—200 яиц червеца). Взрослые жуки за сутки съедают до 50 личинок червеца.

За прошедшие 9 лет в общей сложности было размножено и выпущено на виноградные плантации более 200 тыс. жуков.

Установлено, что криптолемусу свойственна поисковая активность жертвы. В наших опытах жуки, выпускаемые из садков, были обнаружены на расстоянии 50—100 м, в колониях виноградного червеца на инжировом дереве. Нами в условиях Восточного Закавказья выявлено, что в борьбе с виноградным червецом наиболее эффективен четырехкратный выпуск криптолемуса при норме 4 тыс. жуков на гектар. Причем целесообразно выпуск жуков приурочить к периоду накала яйцекладки каждого поколения червеца. По нашим многолетним наблюдениям при такой тактике удается сдерживать численность вредителя.

В то же время девятилетние наблюдения показали, что в условиях Восточного Закавказья в зимние сезоны в зоне виноградарства морозы достигают от —5 до —20°C, вследствие чего криптолемус в природе погибает полностью. В связи с этим применение криптолемуса в условиях Восточного Закавказья возможно только методом сезонной колонизации.

В 1978 г. в Восточное Закавказье нами был завезен эффективный паразит виноградного червеца *Leptomastix abnormis* (Griff), интродуцированный в СССР из Калифорнии. За прошедшее время организовано лабораторное размножение паразита и выяснено, что он активно заражает личинки 1 и 2 возрастов червеца. Продолжительность развития паразита при температуре 22—24°C составляет 26—28 дней, а при температуре 25—27°C — 22—24 дня. Взрослые насекомые живут 10—27 дней. В каждой личинке хозяина развивается один паразит. Выпуск паразита против второй и третьей генераций виноградного червеца на Апшероне и в Ждановском районе показал, что в первый год они поражают вредителя на 25—27%, а во второй год уже 48—52%. Последние 4 года этого паразита мы регулярно выводили из мумий червецов, собранных в природе, где в эти годы выпуск уже не производился. Это указывает, что паразит в условиях Азербайджана успешно акклиматизировался. Применение этого паразита в условиях Узбекистана, Туркмении и Грузии также было продолжительным [11, 15, 17, 23].

Учитывая исключительную важность биологического метода защиты лозы, мы в 1983 г. интродуцировали еще один энтомофаг *Nephus revulsi* Fursc, завезенный в СССР в 1978 г. из Франции для борьбы с мучнистыми червецами [2].

Лабораторные опыты по изучению пищевой специализации нефуса показали, что эти жуки питаются червецами: щетинистым, комстоком и желобчатым. Однако плодовитость жуков, питавшихся ви-

ноградным червецом, была в 10 раз выше, чем питавшихся червецом комстока.

Нефус экологически более пластичен, чем криптолемус, что делает его применение более перспективным в районах сухого и жаркого климата, так как выживаемость максимальная при относительной влажности воздуха в пределах 45,0—52,0% [2]. Первые опыты по выпуску нефуса на Апшероне в виноградные плантации и инжирные деревья, пораженные червецом, показали, что хищник активно питается виноградным червецом и размножается. В дальнейшем необходимо установить нормы выпуска, возможность акклиматизации их в условиях этого региона.

В заключение можно отметить, что в настоящее время виноградный червец в Восточном Закавказье является одним из основных вредителей виноградной лозы и граната, против которого отсутствует эффективный метод борьбы.

Виноградарство является ведущей сельскохозяйственной культурой Восточного Закавказья, весь урожай которой используется в пищевой промышленности. В связи с этим биологический метод борьбы с данным вредителем может считаться перспективным и необходимым. Результаты работ, проведенных в этом плане, показывают, что акклиматизированный здесь паразит *L. abnormis* в случае организации его массового размножения и выпуска в плантации может служить хорошим агентом, сдерживающим численность вредителя. В этом плане перспективно и использование криптолемуса и нефуса методом сезонной колонизации по разработанной нами схеме выпуска. Из этих хищников нефус может быть акклиматизирован к условиям Восточного Закавказья, однако даже в этом случае для получения положительного эффекта желательны его массовое размножение и регулярные выпуски в нужные агроценозы.

#### Литература

1. Алексидзе Н. Е. Экологические факторы, регулирующие численность вредителей виноградного червца/Материалы Всесоюзного совещания по защите винограда от вредителей. — Кишинев, 1961, с. 126—146.
2. Ижевский С. С., Орлинский А. Д. Биология нефуса, интродуцированного энтомофага мучнистых червцов/Тезисы докладов IX съезда ЦЭО, ч. 1. — Киев, 1984, с. 84.
3. Ильичев В. В. Испытания фосфамида и хлорофоса против виноградного мучнистого червца. — Защита растений от вредителей и болезней, 1962, № 7.
4. Карумидзе С. А. К изучению химических средств борьбы против виноградного червца/Тезисы докладов XVIII пленума секции защиты растений. ВАСХНИЛ, вып. 11, 1948.
5. Кобаидзе Д. Н. Виноградный мучнистый червец *Pseudococcus citri* (Risso). — Тбилиси, 1957, с. 100—101.
6. Колотов Д. Г. Опыт применения криптолемуса. — Советские субтропики, 1938, № 3, (43), с. 93—95.
7. Мейер Н. Ф. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. — М.: Сельхозгиз, 1937, 395.
8. Митрофанов П. И. Новые средства борьбы с виноградным мучнистым червецом. — Сад и огород, 1950, № 12.
9. Насиров А. Распространение виноградного мучнистого червца в Ферганской долине, его вредоносность и меры борьбы с ним/Тезисы докладов 5 совещаний ВЭО.—М.—Л., 1963, с. 105.
10. Никольская М. Н. Хальциды фауны СССР (*Chalcidoidea*) /Опред. по фауне СССР. — М.—Л.: Изд. АН СССР, 1952, с. 1—575.

11. Ниязов О. Д. Паразиты и хищники виноградного червца. — Защита растений, 1969, № 11, с. 38—40.
12. Пиринц Я. И. Массовое размножение виноградного мучнистого червца и меры борьбы с ним. — Виноделие и виноградарство СССР, 1939, № 12.
13. Пэн-Чжун-Юнь. Сравнительный анализ комплекса энтомофагов — паразитов и кокцид и белокрылок, вредящих цитрусовым в субтропиках Сычуани и Грузинской ССР. Автореф. дисс... канд. биол. наук. — 1960.
14. Раева Л. М., Ибадова С. И. К изучению паразитов и хищников виноградного мучнистого червца *Planococcus citri* (Risso) в Азербайджане. — В кн.: Биологическая защита плодовых и овощных культур. Кишинев, 1971, с. 84—96.
15. Розанова А. А., Лосева В. Г. Виноградный мучнистый червец и его паразиты. — Защита растений от вредителей и болезней, 1963, № 3, 53.
16. Соловьева Н. В. Результаты изучения виноградного мучнистого червца и меры борьбы с ним в условиях Кировабад-Актафинской зоны Азербайджанской ССР. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. — Кировабад, 1950.
17. Сокина А. К. К фауне хальцид-паразитов вредных кокцид Узбекистана. — б. биол. журнал, 1962, № 3.
18. Федоров С. М. Виноградный червец как массовый вредитель виноградной лозы в Азербайджане и попытка биологического метода борьбы с ним. — Защита растений, 1935, № 7, с. 73—82.
19. Херсонская Е. А. Изучение энтомофагов Крымской области и их роль в снижении численности вредных кокцид. — Сб. работ по вопр. карант. растений, 1962, № 12.
20. Халилов Б. Б. К изучению виноградного мучнистого червца в Азербайджане. — Уч. зап. Азерб. сельхоз. ин-та. Кировабад, 1969, с. 3—18.
21. Шек Г. Х. Борьба с виноградным червецом в Азербайджане.—Вестн. защиты растений, 1939, № 1, с. 21—22.
22. Шутова Н. Н., Кухтина А. В. Паразиты и хищники карантинных и некоторых других вредителей сельскохозяйственных культур. — Энтомол. обозрение, вып. 34, 1955, с. 210—217.
23. Яснош В. А. К фауне паразитов червцов и щитовок Грузинской ССР — Сообщ. АН ГрузССР, 1952, № 13 (10), с. 603—607.
24. De Santis L. Encirtidos de la Republica Argentina. — Anal. comis. Invest. cicut, 1963, IV.
25. Domenichini G. — Parassiti ipperassiti di Pseudococcus citri Risso in Italia e nel Peru. — Boll. Zool. Agr. Bachic, 1951, 17.
26. Girault A. A. — Four new Encyrtids from Sicily and the Philippines. — Entomologist, 1915, 627.
27. Rivnay E. — Notes on parasites of Planococcus citri Risso in Israel, Kfaoim, 1960, 10.
28. Rosen D. and Rössler — Studies on an Israel strain of Anagytus pseudococci (Girault) (Hymenoptera, Encyrtidae). 1. Morphology of the adults and developmental stages. — Entomophaga, 1966, 11 (3).

Л. М. Рзаева

#### ҮЗҮМ УНЛУ ЈАСТЫЧАСЫНЫН (*PLANOCOCCUS FICUS* SUGNORET.) ПАРАЗИТ ВӘ ЈЫРТЫЧЫЛАРЫ ВӘ ШӘРГИ ЗАГАФАЗИЈАЈА ЈЕНИ ЭНТОМОФАГЛАРЫН ИНТРОДУКСИЈАСЫ

Шәрги Загафазияда үзүмчүлүк чох жениш јайлымыш вә халг тәсәррүфатынын әсас сәһәләриндән бирини тәшкил едир. Бурада тәнәјин әсас зәрәрверичиләриндән бири үзүм унлу јастычасыдыр. Бу зәрәрверичијә гаршы кимјәви мүбаризә тәдбири аз эффектли олур.

Мағаләдә үзүмүн унлу јастычасынын тәбии дүшмәни олан јерли паразит вә јыртычы энтомофаглар комплекси мütәјјән едилмишдир. Сон 9 ял әрзиндә Шәрги Загафазияја 3 јени энтомофаг интродуксия едилмиш вә онларын үзүмүн бу горхулу зәрәрверичисинә гаршы биоложи мүбаризәдә истифадә едилмәси гәјдалары тәдгиг едилмишдир.

УДК 638.19

С. И. ГУСЕЯНОВ, М. С. РАГИМ-ЗАДЕ

## ОПЫЛЕНИЕ ХЛОПЧАТНИКА КAVKAZСКИМИ ПЧЕЛАМИ

Институт зоологии АН АзССР

В 1981—1983 гг. в одном из крупных хлопководческих хозяйств на Муганской земле (колхоз им. Куйбышева Сабирабадского района) изучалось поведение желтой (ленкоранская популяция) и серой горной (шахдагская популяция) кавказской породы ввел на хлопчатнике в период вегетации этой культуры. Установлено, что медоносные пчелы посещают хлопчатник и собирают обильный внецветковый нектар еще за 2—3 недели до его цветения. В период массового цветения хлопчатника интенсивность работы пчел на нем возрастает, а продолжительность ее в середине дня уменьшается в связи с увеличением внутриульевого нагрева — переработки цветкового и внецветкового нектара в мед.

Цветочная пыльца, собранная только с хлопчатника, полностью обеспечивает потребности пчелиных семей. По интенсивности опыления цветков хлопчатника пчелы ленкоранской популяции в два раза превосходят пчел шахдагской популяции.

Даны соответствующие практические рекомендации.

Известно, что многие виды сельхозкультур энтомофильны, т. е. без перекрестного опыления (насекомыми) их цветки не завязываются: не дают семян и плодов (красный клевер, люцерна, цитрусовые, плодовые деревья и др.). Некоторые виды сельхозкультур опыляются и ветром. Но при опылении насекомыми, в частности, медоносными пчелами значительно увеличивается их урожайность.

В связи с интенсификацией растениеводства, усилением химической обработки и резким уменьшением численности природных опылителей опыление цветков сельхозкультур за последние 15—20 лет приобрело особо важное значение.

Для нашей республики на данном этапе опыление цветков хлопчатника имеет важное значение, тем более что численность диких опылителей на хлопковых полях очень низка и использование пчел для опыления хлопчатника ограничено.

По данным Института пчеловодства в Узбекистане пчелоопыление способствует увеличению урожайности хлопчатника на 15—20% [2]. При этом пыльцу из цветков хлопчатника пчелы собирают неохотно. Она крупная, шиповатая и поэтому плохо формируется в обножки. При остром недостатке цветочной пыльцы пчелы могут собирать пыльцу менее полноценную, чем с хлопчатника. С этой целью пчелы посещают кукурузу, щавель, коноплю и даже хлебные злаки [12].

Опыты, проведенные в американском штате Аризона, показали, что хлопчатник сорта Пима S-1 при опылении медоносными пчелами в изоляторах дал урожай хлопка-сырца на 24,5% больше, чем в изоляторах без пчел [9].

В результате исследований в Азербайджане А. М. Кулиевым [7] показано, что пчелоопыление способствует увеличению урожайности в зависимости от сорта хлопчатника. Так, в результате пчелоопыления урожай хлопчатника сорта 2018/2 увеличивается на 19,4%,

а сорта 2401 на 29,4%. При этом пчелы собирают нектар из цветков и внецветков — из центра листьев хлопчатника урожай меда с хлопчатника — 50—60 кг с 1 га.

При опылении пчелами цветков хлопчатника вес коробочки увеличивается на 12—18%, число семян на 6%, вес семян на 3—8%, вес хлопкового волокна на 40%. Пчелоопыление ускоряет созревание плодов на 5—9 дней по сравнению с самоопыляемыми цветками [3].

Е. А. Шишкиным [14] было отмечено, что горные кабахтапские пчелы лучше, чем ленкоранские, работают на хлопчатнике. К сожалению, автор не приводит подтверждающих экспериментальных данных.

Многочисленные исследователи [4, 6, 8, 10, 13, 15, 16] отмечают, что из большого числа насекомых, посещающих цветки хлопчатника, активную роль играют медоносные пчелы — как основные переносчики пыльцы.

Перечисленные работы в основном посвящены агротехническим аспектам пчелоопыления.

Исходя из вышеизложенного перед нами была поставлена задача: изучить интенсивность опыления цветков хлопчатника местными популяциями кавказских пчел и выявить из них наиболее перспективную.

Опыты по изучению опыления хлопчатника местными популяциями кавказских пород пчел велись в период с 1981 по 1983 г. в колхозе им. Куйбышева Сабирабадского района, где дневная температура зимой достигает 5°, иногда и выше, летом нередко 35—40°C.

Колхоз занимает площадь 1200 га. В 1981 г. на 1070 га возделывали хлопчатник, а на 130 га — пшеницу и клевер. В 1982 г. были введены в севооборот еще рапс, подсолнечник и кукуруза.

Для проведения опытов по инициативе Института зоологии АН Азербайджанской ССР в бригаде № 6 в 1981 г. была организована опытно-производственная пасека, состоящая из 24 семей пчел ленкоранской популяции желтой кавказской породы. Эти пчелы были приобретены в чайном совхозе «Аврора» Ленкоранского района. 4 семьи пчел серой горной кавказской породы шахдагской популяции были переброшены из Кусарского пчеловодческого совхоза. Кроме того, на опытных полях были размещены 30 пчелосемей местных пчеловодов-любителей.

В 1981—1983 гг. в колхозе им. Куйбышева не проводились химической обработки против хлопковой совки. Только в середине мая, за 40—45 дней до цветения хлопчатника применялся инсектицид «БИ-58» против сосущих вредителей (тля, паутинный клещ и трипсы), когда пчелы еще не посещали всходов хлопчатника.

Для изучения опылительной деятельности исследовалась внеульевая работа пчел — сравнительное соотношение особей семьи, приносивших в улей цветочную пыльцу, нектар, а также пыльцу, нектар и воду, и возвращавшихся с поля без ноши, с их летной активностью и весом принесенной пыльцы [5, 11]. С этой целью отлавливались особи исследуемых пчел, прилетевшие с поля в улей, и определялась их ноша. Летная активность определялась числом вылетевших за одну минуту пчел (визуально) с интервалом в 3 мин. Цветочная пыльца (обножка) снималась с одной задней ножки глазным пинцетом и взвешивалась на торсионных весах. Этот способ в отличие от обыч-

ного способа сбора обножки пыльцеловом позволяет применить индивидуальный подход к пчелам. Кроме того, обножка весом в 1—2 мг в существующих пыльцеловах почти не вылавливается.

Приносимая ноша — нектар, вода или незагруженность определялись по вкусу отгрынутого содержимого зобика пчелы, полученного путем легкого надавливания пальцами на ее брюшко.

Учитывалось также влияние пчелоопыления на урожайность хлопчатника в бригаде № 6, где были размещены пчелы. В качестве контроля принималась бригада, получившая наивысшую урожайность хлопчатника, где не использовались пчелы в опылении хлопчатника (в мае и I—II декадах июня) при среднесуточной температуре

Изучение поведения местных популяций кавказских пород пчел на хлопчатнике выявило следующее: пчелы еще до цветения хлопчатника (в мае и 0—II декадах июня) при среднесуточной температуре от 17,7° до 24°С активно посещают молодые листья этой культуры и собирают с них внецветковый нектар. Пчелы работают на хлопчатнике с 11—12 до 15 ч. 30 мин.— 16 ч. Затем пчелы прерывает работу до 20 ч. после чего работа возобновляется и ее продолжительность составляет 40—50 мин. Продолжительность работы пчел на листьях хлопчатника составляла 4 ч 20 мин — 4 ч 50 мин. При этом число вылетов пчел из улья за одну минуту составляло за два года в среднем 109 у шахдагской и 121 у ленкоранской популяции (табл. 1).

В начале III декады июня начинается цветение хлопчатника, а с конца I декады июля до середины августа наблюдается массовое цветение. С появлением завязей и коробочек количество цветков на кустах убывало, хотя цветки и нераскрывшиеся бутоны наблюдались до конца сентября.

В период цветения хлопчатника пчелы начинали работу с утра (в июле с 7, в августе с 8 ч). Продолжительность утренних работ пчел составляла 1—2 ч, а при орошении хлопчатника она достигала 3-х ч.

При повышении температуры до 31—37°С пчелы прекращали работу на хлопчатнике, совершали облет и охлаждали улья вентилированием. Поэтому продолжительность работы пчел в середине дня в период цветения хлопчатника была короче на 1 ч 30 мин и составляла 2 ч 50 мин. Продолжительность вечерней работы пчел в период цветения была почти такой же, как и до цветения (40—50 мин). В период массового цветения хлопчатника длительность работы пчел составляла 4 ч 20 мин — 5 ч. Пчелы в этот период более активно посещали хлопчатник и преимущественно имели ленкоранские пчелы. Число вылетов пчел из улья за одну минуту составляло в среднем за два года 154 у ленкоранской и 124 у шахдагской популяции (см. табл. 1).

За два года в период цветения хлопчатника для определения приносимой ноши было отловлено 1779 особей шахдагских и 1789 особей ленкоранских пчел, прилетевших с поля в улей (табл. 2). Число шахдагских пчел, принесших пыльцу и нектар, составляло 519. Число же пчел, принесших воду и прилетевших без ноши, было равно 118. Следовательно, у горных пчел в опылении участвовало только 519 особей, что составляет 29,6% от общего числа вылетевших из улья пчел, а остальные 1260 особей участвовали в опылении цвет-

Таблица 1

Летная активность кавказских пчел и опыление ими цветков хлопчатника

| Дата проведения опытов               | До цветения хлопчатника         |                                  |                                                                   | В период цветения хлопчатника   |                                  |                                                        |  |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|--|
|                                      | Число регистраций прилетов пчел | Ср. число прилетов пчел за 1 мин | Дата проведения опытов                                            | Число регистраций прилетов пчел | Ср. число прилетов пчел за 1 мин | Ср. число пчел, опыляющих цветки хлопчатника за 1 мин. |  |
| 22/VI—4/VII-1981<br>25/VI—1/VII-1982 | 461<br>216                      | 96,6<br>121,5<br>109             | Шахдагская популяция<br>5/VII—14/VIII-1981<br>2/VII—20/VII-1982   | 510<br>150                      | 124<br>124,2<br>124,1            | 35,2<br>38,4<br>36,8                                   |  |
|                                      |                                 |                                  |                                                                   |                                 |                                  |                                                        |  |
| 22/VI—4/VII-1981<br>25/VI—1/VII-1982 | 466<br>217                      | 94,4<br>147<br>120,7             | Ленкоранская популяция<br>5/VII—14/VIII-1981<br>2/VII—20/VII-1982 | 646<br>150                      | 138<br>169,4<br>153,7            | 49,4<br>70,1<br>59,7                                   |  |
|                                      |                                 |                                  |                                                                   |                                 |                                  |                                                        |  |

Таблица 2

Внеульевая деятельность кавказских пчел на хлопчатнике

| Дата проведения опытов                               | Число пчел, участвующих в опыте | Количество пчел, приносящих в улей |                    |                | Без ноши       | Из них участвовали в опылении, % |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------------------------|
|                                                      |                                 | пыльцу и нектар                    | нектар             | воду           |                |                                  |
| 3/VII—14/VIII-1981<br>7/VII—20/VII-1982<br>За 2 года | 1255<br>524<br>1779             | 358<br>162<br>519                  | 817<br>325<br>1142 | 61<br>21<br>82 | 20<br>16<br>36 | 28,4<br>30,9<br>29,6             |
|                                                      |                                 |                                    |                    |                |                |                                  |
|                                                      |                                 |                                    |                    |                |                |                                  |
| 3/VII—14/VIII-1981<br>7/VII—20/VII-1982<br>За 2 года | 1265<br>524<br>1789             | 454<br>217<br>671                  | 730<br>269<br>999  | 60<br>24<br>84 | 21<br>14<br>35 | 35,8<br>41,4<br>38,6             |
|                                                      |                                 |                                    |                    |                |                |                                  |
|                                                      |                                 |                                    |                    |                |                |                                  |

ков хлопчатника (ибо, пчелы, собирающие только нектар, обычно не касаются брюшком пестика и цветки не опыляются).

Из семей ленкоранских пчел в опылении хлопчатника участвовала 671 пчела, или 38,6% от общего количества пчел, выходящих на поле.

Для определения веса обножки, принесенной в улья, было отловлено по сто особей каждой породы. В среднем за два года вес принесенной цветочной пыльцы с хлопчатника в улья в одной задней ножке (что и называется обножкой) у шахдагских пчел составлял 6,4 мг, а у ленкоранских значительно больше — 8,3 мг (табл. 3).

Таблица 3

Сбор пыльцы и сравнительная интенсивность опыления цветков хлопчатника кавказскими пчелами

| Число пчел, участвующих в опыте | Средний вес обножки, в мг | Сбор пыльцы за 1 мин, мг | Интенсивность опыления, % |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Шахдагская популяция            |                           |                          |                           |
| 100                             | 6,4                       | 471                      | 47,5                      |
| Ленкоранская популяция          |                           |                          |                           |
| 100                             | 8,3                       | 991                      | 100                       |

Количество пыльцы (обножки), собранной за одну минуту из цветков хлопчатника семьями пчел, вычислялось путем умножения числа прилетов на процент особей, приносящих в улья пыльцу (от общего количества прилетевших пчел, нагруженных обножкой и нектаром одновременно), и на вес обножки, принесенной на обеих задних ножках.

Количество собранной пчелами пыльцы характеризует эффективность и интенсивность опыления ими цветков, ибо оно соответствует числу посещений цветков, т. е. числу опыленных цветков.

Семья шахдагских пчел в период цветения хлопчатника приносила в улей в течение одной минуты в среднем за два года 471 мг пыльцы, а семья ленкоранских пчел 991 мг. Если условно принять интенсивность опыления хлопчатника семьями ленкоранских пчел по весу принесенной пыльцы за 100%, то эффективность опыления хлопчатника семьями шахдагских пчел составляет по отношению к ленкоранским пчелам 47,5%.

Из табл. 1 видно, что показатели внеульевого действия пчел в 1982 г. выше по сравнению с таковыми 1981 г. (до цветения хлопчатника число прилетов в минуту у шахдагских пчел было 96,6; 121,5 и у ленкоранских 94,4; 147). Это обусловлено сравнительно благоприятными погодными условиями 1982 г. При этом пыльцесборная, т. е. опылительная деятельность ленкоранских пчел была значительно выше, чем шахдагских (число прилетевших в улья с пыльцой в минуту у семей ленкоранских пчел 49,4 и 70,1, у шахдагских 35,2 и 38,4 в 1981 и 1982 гг., соответственно).

Превосходство в сборе пыльцы ленкоранских пчел, вероятно, обусловлено высокими темпами их развития — большей потребностью

в белоксодержащем корме — цветочной пыльце и отрицательным воздействием повышенной температуры на пчел шахдагской популяции.

Необходимо отметить, что обычно пчелы доставляют в улья нектар или пыльцу, либо одновременно приносят и то и другое — нектар и пыльцу [1, 12]. Однако на хлопчатнике нами не было обнаружено пчел, приносящих с хлопчатника только пыльцу. Это может быть обусловлено плохим формированием пыльцы в обножке и обилием нектара в цветках хлопчатника. В наших исследованиях во избежание перелета пчел на более доступную пыльцу пасека была расположена на расстоянии более 1200 м от посевных площадей подсолнечника и рапса. На подсолнечнике и рапсе пчелы нами не были обнаружены, они работали только на хлопчатнике. Пасека на другие медоносные культуры не вывозилась. Пчелиные семьи полностью обеспечивали себя цветочной пыльцой, собранной с хлопчатника. Валовой медосбор одной пчелиной семьи составлял в среднем 32,5 кг.

В бригаде № 6, где была размещена пасека, насчитывающая 58 пчелиных семей, урожайность хлопка-сырца с 1 га на 4,5 ц больше (в 1981 г. — 44,7 и в 1982 г. — 55,5 ц) по сравнению с другими бригадами (в 1981 г. — около 40,2 и в 1982 г. — около 51 ц.), в которых для опыления хлопчатника не были использованы пчелы. В итоге в бригаде № 6 дополнительно было получено в 1981 и 1982 гг. соответственно 162 и 189 т хлопка-сырца за счет пчелоопыления.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие

### Выводы

1. Медоносные пчелы начинают посещать хлопчатник и собирают обильный внецветковый нектар еще за 2—3 недели до цветения этой культуры.
2. В период массового цветения хлопчатника интенсивность работы пчел на нем возрастает, а продолжительность ее уменьшается в связи с увеличением внутриульевого груза — переработки цветкового и внецветкового нектара в мед.
3. По интенсивности опыления цветков хлопчатника пчелы ленкоранской популяции в два раза превосходят пчел шахдагской популяции.
4. Цветочная пыльца, собранная только с хлопчатника, полностью обеспечивает потребности пчелиных семей в белковом корме.

Проведенные 3-летние исследования на Мугани дают основание рекомендовать содержание пасек на хлопковых полях. При этом следует обеспечить затенение пчелиных семей от солнца и временный вывоз пчел в период применения ядохимикатов и на срок их действия.

Для опыления хлопчатника целесообразно использование перспективной ленкоранской популяции желтой кавказской породы пчел.

### Литература

1. Абдинбекова А. А., Рагим-заде М. С. Медоносные пчелы на опылении. — Пчеловодство, 1978, № 9, с. 27—28.
2. Аветисян Г. А. Пчеловодство. — М.: Колос, 1965. — 288 с.

3. Буренин Н. Л., Котова Г. Н. Справочник по пчеловодству. — М.: Колос, 1984. — 309 с.

4. Глушков Н. М., Скребцов М. Ф. Эффективность использования медоносных пчел на опылении хлопчатника/XX Юбил. Межд. конгресс по пчеловодству. — М., 1965, с. 107—108.

5. Истомина—Цветкова К. П. Расы пчел и красный клевер. — Пчеловодство, 1965, № 7.

6. Кулиев Т. И. Проблемы нектароносности хлопчатника и роль пчел в повышении его урожайности. — Баку: Азернешр.—215 с.

7. Кулиев А. М. Опыление хлопчатника пчелами. — Изв. АзСХИ, 1948, № 1, с. 35—47.

8. Кулиев А. М. Задачи изучения медоносных и перганосных растений. — М.—Л., 1952.

9. Мак—Грегори С. Е., Райн К., Ворлей С., Тодд Ф. Е. Роль медоносных пчел в опылении хлопчатника. — В сб.: Новое в пчеловодстве, М., 1958.

10. Лайков В. Д. Опыление цветков хлопчатника с помощью пчел. — Социалистическое сельское хозяйство Узбекистана, 1950, № 3, с. 30—31.

11. Никитина В. А. Наука о пыльце. — Пчеловодство, 1973, № 1, с. 41—43.

12. Нурдин А. С., Таранов Г. Ф., Полтев В. И., Пономарева Е., Г., Чудаков В. Г.: Учебник пчеловодства: — М.: Колос, 1984.—415 с.

13. Малышев С. И. Хлопчатник и медоносная пчела. — Хлопковое дело, 1925, № 3—4.

14. Шишкин Е. А. — Пчеловодство, 1955, № 3.

15. Яхонтов В. В. К выяснению видового состава и роли насекомых — опылителей хлопчатника в Средней Азии. — Социалистическая наука и техника, 1936, № 11, с. 102—115.

16. Johansson T. S., Tracking K. Honey Bees in Cotton Fields with Fluorescent Pigments.—Journal of Economic Entomology, 1959, vol. 52, N 4.

С. И. Нусејнов, М. С. Рәһимзаде

#### ПАМБЫҒЫН ГАФҒАЗ АРЫЛАРЫ ТӘРӘФИНДӘН ТОЗЛАНДЫРЫЛМАСЫ

1981—1983-чү илләрдә Сабирабад районунун Кузбашев адына колхозунда Ләнкәран вә Шаһдаг популјасијасындан олан Гафғаз чинсли арыларын памбыг биткисиндә давра-нышы өјрәнилмишдир.

Мүәјјәк едиламишдир ки, һәлә памбығын чичәкләмәсинә 2—3 һәфтә галмыш арылар бу биткијә учур вә онун јарпағларындан чохла мигдарда нектар топлајырлар. Күтләви чичәкләмә дөврүндә памбыгда арыларын иш интенсивлији артыр, күнорта исә ишин мүд-дәти кәтирилән бол нектарын пәтәјин дахилиндә бала чеврилмәсилә әләғәдар олараг аза-лыр.

Тәчрүбәләр кәстәрир ки, Ләнкәран популјасијасындан олан арыларын памбыг чичә-јини тозландырма фәаллығы Шаһдаг популјасијасына нисбәтән ики дүфә јүксәкдир. Бу-нун сәбәби Ләнкәран арыларынын јүксәк сүр'әтлә инкишафы илә әләғәдар олараг, онла-рын чохла мигдарда чичәк тозу топламасыдыр.

Памбыгдан топланылан чичәк тозу, ары аиләсинин она олан тәләбатыны тамамилә өдәјир.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ  
Биолокија елмләрн серијасы, 1985 № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
Серия биологических наук, 1985, № 4

УДК 577.473.261.5

И. И. АЛИБЕКОВА, Р. М. БАГИРОВ, Г. М. ПЯТАКОВА

#### ОБРАСТАНИЯ СУДОВ, ПЛАВАЮЩИХ НА КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Институт зоологии АН Азербайджанской ССР

После открытия Волго-Донского канала в Каспий проник целый ряд организ-мов, сыгравших существенную роль в обрастаниях судов. Ведущим среди них стал усоногий рачок — баянус, биомасса которого в совокупности с другим руковола-щим вилом — моллюском митлястером составляет в биоценозе обрастания на су-дах до 90%. Всего же в обрастании судов на Каспии в настоящее время принима-ет участие 10 видов животных-макрообрастателей и водоросли. На защищенных ан-тиобрастающими покрытиями судах биомасса обрастания изменялась от 0,4 до 6,92 кг/м<sup>2</sup>.

Изучение обрастания судов имеет важное научное и практическое значение, так как обрастатели являются настоящим бедствием для судоходства. У обросшего судна увеличивается сопротивление кор-пуса воде, что приводит к снижению скорости хода на 30—50%, уве-личивается расход горючего, ускоряется износ машин. Повреждая поверхностную пленку антиобрастающих покрытий, обрастатели способствуют разрушению металла и образованию коррозии, что в свою очередь ведет к сокращению междокового периода судов. Ущерб, наносимый этими животными народному хозяйству, исчисляется мил-лионами рублей.

Однако внимание этому вопросу стало уделяться лишь после 1954 г. Это связано с тем, что до открытия Волго-Донского канала днище судов, плавающих на Каспии обрастало каспийскими абори-генами, образующими низкие биомассы. Так, по данным [2], биомас-са обрастаний на судах в Каспии до открытия Волго-Донского ка-нала редко превышала 1 кг/м<sup>2</sup>.

С открытием этой водно-транспортной магистрали из Черного моря в Каспий проник целый ряд организмов, которые стали играть весьма существенную роль в обрастании судов. Ведущими среди них стали усоногие рачки из рода *Balanus*, чья биомасса в обрастании только за один вегетационный период на Черном море достигает 15—20 кг/м<sup>2</sup> [4]. После проникновения в Каспийское море баянус успешно адаптировался в новом для него водоеме и стал покрывать днища судов несколькими слоями и отдельные особи здесь достига-ли высоты 18—20 мм [2].

Нами в течение 1976—1983 гг. на судоремонтном заводе им. Па-рижской коммуны Каспийского морского пароходства с корпуса су-дов брались количественные пробы методом пробных площадок. Для этого острым скребком длиной ножа 20 см с площадок размером 20×20 см соскребалось по 6—8 проб с различных участков корпуса судна (нос, мидель, корма) от уреза воды до нижней части днища по две и более проб с каждого участка (верх, низ). Затем все пересчи-

тивалось на 1 м<sup>2</sup>. Всего было исследовано 75 судов и собрано 450 количественных и качественных проб.

Все исследованные нами суда мы условно разделили на 2 группы: к первой отнесли крупнотоннажные суда — паромы, танкеры, т. е. суда, имеющие неограниченный район плавания по всему морю, ко второй — небольшие, мелкосидящие, плавающие в прибрежной зоне, в районе, ограниченном Бакинской бухтой и прилегающей к ней акватории (катера, баржи, буксировщики). Специфика плавания судов второй группы заключается в том, что плавание их происходит в наиболее загрязненных водах, что, как будто показано ниже, сказывается на качественном составе и количественном развитии обрастания.

#### Видовой состав обрастания

В обрастаниях судов в Каспийском море нами отмечены 10 видов животных и 3 наиболее часто встречаемых вида водорослей:

##### Водоросли

1. *Cladophora* sp.
2. *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link.
3. *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth.

##### Гидроиды

1. *Cordylophora caspia* (Pallas.)
2. *Bougainvillia megas* (Klunz.)

##### Черви

3. *Mercierella enigmatica* (Fauvel)
4. *Nereis diversicolor* M (Muller)

##### Мшанки

5. *Boverbankia imbricata* (Adams)
6. *Conopeum seurati* (Canu)

##### Ракообразные

7. *Balanus improvisus* (Darwin)
8. *Balanus eburneus* (Gould)

##### Моллюски

9. *Mytilaster lineatus* (Gmel)
10. *Dreissena polymorpha* (Pall.)

Однако в период исследований [2] было найдено 19 видов зеленых, красных и бурых водорослей и около 15 видов животных.

Сравнивая видовой состав обрастания исследованных нами судов с данными [3], отмечаем значительное обеднение видового состава обрастаний на судах, происшедшее в течение 25 лет. Это объясняется вытеснением их доминирующим в настоящее время баянусом импровизусом. Обладая высокой плодовитостью и значительным темпом развития, баянус стал в обрастаниях на Каспии ведущим видом и составляет 90—95% всей биомассы. За последние 2 года (1982—1983 гг.) несколько возросла роль моллюска мителастера, который на некоторых судах («Кемине», «Нептун») вытеснил до этого баянус.

В формировании обрастаний судов на Каспии в настоящее время принимают участие все 10 перечисленных видов животных-макрообрастателей. Из них доминирующими в обрастаниях по биомассе и частоте встречаемости являются баянус и мителастер. Кордилофора и конопеум встречаются реже и биомасса их невелика. Остальные виды встречаются очень редко и существенной роли в обрастаниях не играют.

#### Количественное развитие обрастания

Вселившись в Каспийское море, баянус успешно адаптировался в новом для него водоеме и уже через год после проникновения в Каспий биомасса только баянуса на судах превышала 4 кг/м<sup>2</sup> [2], а в 1965—1966 гг. — 15—20 кг/м<sup>2</sup> [1].

Для предотвращения интенсивного развития обрастания судов применяются антикоррозионные и антиобрастающие покрытия. После их применения биомасса обрастаний на судах постепенно снизилась и за последние годы стабилизировалась, но даже несмотря на применение защитных мер осталась тем не менее достаточно высокой — до 7 кг/м<sup>2</sup>. По нашим данным, 1976—1983 гг. на защищенных антиобрастающими покрытиями судах биомасса изменялась от 0,4 кг/м<sup>2</sup> (РС «Полюс») до 6,92 (РК «Морьяк»).

Количественное развитие обрастания зависит от температуры, степени загрязненности воды, скорости движения судна и других факторов. Поскольку основу обрастания составляет баянус, а личинки его начинают развиваться при температуре воды не ниже 15°C, в холодное время года интенсивность развития обрастания незначительна, зато с повышением температуры воды развитие обрастания идет очень быстрым темпом и за одну вегетацию толщина слоя может достигать 15—20 мм.

На подводной поверхности судна обрастания распределены неравномерно, причем в распределении его и по вертикали, и по горизонтали прослеживается определенная закономерность. Во всех частях судна непосредственно под ватерлинией биомасса обрастаний обычно несколько ниже, чем на глубине 1,5—2,0 м, поскольку у уреза воды волнение препятствует его развитию. Как показали наши исследования, интенсивность развития обрастания от носа к корме возрастает (таблицы 1 и 2).

Носовая часть судна во время его движения подвержена сильному встречному току воды, под напором которой часть обрастателей смывается. Однако, как показали опыты с баянусом [5], уже через 3 ч после прикрепления он практически не смывается током воды скоростью 7 узлов. Поэтому даже на быстровращающихся винтах судов всегда имеются обрастатели.

Если сравнить качественный и количественный состав обрастаний судов, плавающих по всему Каспийскому морю (суда 1 группы), с судами, плавающими в Бакинской бухте и прилегающей к ней акватории, выявляется следующая закономерность: видовой состав обрастания судов 1-й группы богаче — здесь помимо доминирующих везде баянуса и мителастера встречаются гидроиды, мшанки, водоросли, которые абсолютно отсутствуют в водах Бакинской бухты. В количественном отношении биомасса обрастаний на судах 1-й

Таблица 1

Распределение обрастания по корпусу судов 1-й группы кг/м<sup>2</sup>

| Место взятия проб | Нос  | Мидель | Корма | Среднее |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Верх              | 3,15 | 3,38   | 4,30  | 3,61    |
| Низ               | 3,45 | 3,82   | 4,78  | 4,02    |
| Среднее           | 3,30 | 3,60   | 4,54  | 3,81    |

Таблица 2

Распределение обрастания по корпусу судов 2-й группы, кг/м<sup>2</sup>

| Место взятия проб | Нос  | Мидель | Корма | Среднее |
|-------------------|------|--------|-------|---------|
| Верх              | 2,67 | 2,88   | 3,55  | 3,03    |
| Низ               | 2,64 | 2,07   | 4,00  | 3,24    |
| Среднее           | 2,65 | 2,97   | 3,77  | 3,13    |

группы варьирует от 3,15 до 4,78 кг/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 3,8 кг/м<sup>2</sup>. На судах 2-й группы (табл. 2) биомасса обрастаний ниже и изменяется от 2,65 до 4,0 кг/м<sup>2</sup>, в среднем 3,1 кг/м<sup>2</sup>, что является следствием неблагоприятного воздействия загрязнения вод Бакинской бухты на гидробионтов.

## Литература

1. Багиров Р. М. Обрастание в Бакинской бухте. — Труды Ин-та океанологии АН СССР, 1967, т. 85.
2. Зевина Г. Б. Усоногие раки *Balanus improvisus* и *Beburneus Gould* в обрастаниях судов и гидротехнических сооружений Каспийского моря. — Докл. АН СССР, т. 213, 1957, № 2.
3. Зевина Г. Б. К вопросу об обрастании судов Каспийского моря. — Труды Всесоюзного гидробиологического общества, 1957, т. 8.
4. Никитин В. Н. Биология обрастания судов в Черном море. — Докл. АН СССР, т. 58, 1947, № 6.
5. Ржевский И. К., Зевина Г. Б., Кузнецова Н. А. Влияние скорости течения на прикрепившихся личинок *Balanus Balanoides*. — Тр. Ин-та океанологии, т. IXXXV, 1967.

И. И. Элибаева, Р. М. Багиров, Г. М. Пятакова

## ХЭЗЭР ДЭНИЗИНДЭ ҮЗЭН КЭМИЛЭРИН БИОЛОЖИ ТЭБЭГЭСИ

Хэзэр дэниндэ үзэн кэмилэрин биоложи тэбэгэсиндэ асас јери быгајаглы хэрчэнклэрдэн баланус адлы дэниз гозасы, молјускалардан исэ митиластер тутур. Онлар биоложи тэбэгэни умуи биокүтлэсинин 90 %-ни ташкил едирлэр.

Биоложи тэбэгэја гаршы тэдбиг олунан өртүклэ муһафизэ едилмиш кэмилэрдэки биоложи тэбэгэни биокүтлэси 0,4-лэ 6,92 кг/м<sup>2</sup> арасында дэјишилir. Бу чүр кэмилэрдэ биокүтлэнин орта кестаричиси һәр кв/м-дэ 3,5 кг-да јахын олур.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ  
Биоложија елмлэри серијасы, 1985 № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
Серия биологических наук, 1985, № 4

УДК 597—15

Г. С. АББАСОВ, А. Г. ПОДДУБНЫЙ, Л. К. МАЛИНИНА, М. М. СЕИД-РЗАЕВ

## ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЫБ В МИНГЕЧАУРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Институт зоологии АН АзССР, АГУ им. С. М. Кирова,  
Институт биологии внутренних вод АН СССР

На основании гидроакустических съемок выяснилось, что в открытой части водоема, на глубине более 5 м, средняя плотность рыб составляет 95±30 кг/га. Общая ихтиомасса в Мингечаурском водохранилище определена величиной 59,3 тыс. ц. Между распределением рыб и глубинами наблюдается обратная достоверная связь.

Мингечаурское водохранилище — один из наиболее крупных водоемов Кавказа. Это водоем руслового типа, площадью 625 км<sup>2</sup> при наибольшей отметке уровня. Его длина 75—80 км, ширина — местами до 25 км и глубина до 60 м. Отличительной его особенностью является сильно колеблющийся уровень воды (до 15 м в течение года). Мингечаурское водохранилище имеет важное рыбохозяйственное значение. Ежегодный промысел достигает 4—6 тыс. ц. Основу уловов составляет лещ, дающий 80—90%, в отдельные годы до 95% от общего улова. Мингечаурское водохранилище относится к хорошо изученным водоемам Азербайджана, здесь проводятся регулярные исследования качества воды, планктонных и донных сообществ гидробионтов. Немалое внимание уделяется и вопросам экологии рыб: детально изучено видовое разнообразие ихтиофауны, особенности размножения, роста рыб, нагула их молоди [1, 2]. Изучено пространственное распределение рыб в прибрежных относительно мелководных зонах [3].

Рыбохозяйственное обследование глубоководных участков водохранилища, занимающих около половины акватории, традиционными методами лова затруднено из-за сильной засоренности ложа водоема, представляющего собой затопленные массивы прикуринских тугайных лесов.

В данном сообщении приводятся результаты первых гидроакустических исследований, проведенных в июле 1983 г. на научно-исследовательском судне «Г. Б. Зардаби» на Мингечаурском водохранилище. Мировой и отечественный опыт использования рыбопоисковых приборов в морских условиях показал перспективность гидроакустических методов: наглядность получаемой картины распределения рыб, сравнительно высокую точность определения их плотности, возможность оценки фактической ихтиомассы. Многолетняя практика Института биологии внутренних вод АН СССР показала применимость этого метода и во внутренних водоемах [4].

Нами использовался отечественный эхолот «Лещ», приемно-передающая антенна которого крепилась к борту судна. Оценка плотности рыб осуществлялась с помощью аналого-цифрового эхоинтегратора

АЦЭИ-01, разработанного и апробированного во ВНИРО. Все процессы калибровки приборов, расчета плотностей рыб, оценки их биомассы проводились согласно методике гидроакустических съемок, разработанной во ВНИРО [6].

Плотность рыб рассчитывалась на каждые 250 м пути судна, оснащенного рыбопоисковой аппаратурой. Съемка проводилась со скоростью 14—15 км/ч в двух повторностях от плотины к верховью водохранилища и устьям рек Алазани, Куры и Иори и при обратном движении к плотине. Разрезы выполнялись в виде зигзагообразных галсов от одного берега водохранилища к другому. Всего выполнено 24 галса. Данные по размерно-весовому составу рыб, необходимые для расчета их плотности и биомассы, были взяты из литературных источников с некоторым уточнением на результаты биоанализа рыб из сетных уловов, проведенных непосредственно во время эхосъемок (таблица). Из таблицы видно, что лещ среди взрослых рыб занимает ведущее место, составляя по численности 57% всех особей.

Размерно-весовые показатели доминирующих видов рыб  
(скорректированные по [3])

| Вид    | Длина, см   | Масса, г         | %-ное соотношение в уловах |
|--------|-------------|------------------|----------------------------|
| Лещ    | 14—36<br>24 | 72—1000<br>340   | 57                         |
| Вобла  | 17—29<br>22 | 80—700<br>250    | 16                         |
| Шемай  | 20—30<br>24 | 80—360<br>190    | 11                         |
| Судак  | 19—74<br>40 | 170—6500<br>1350 | 5                          |
| Сазан  | 21—69<br>41 | 280—7200<br>1700 | 4                          |
| Жерех  | 31—58<br>39 | 380—1500<br>730  | 2                          |
| Прочие | —           | —                | 5                          |

В числителе — вариации показателей, в знаменателе — средняя величина.

Видовое соотношение молоди рыб иллюстрируется следующими данными (по [3]):

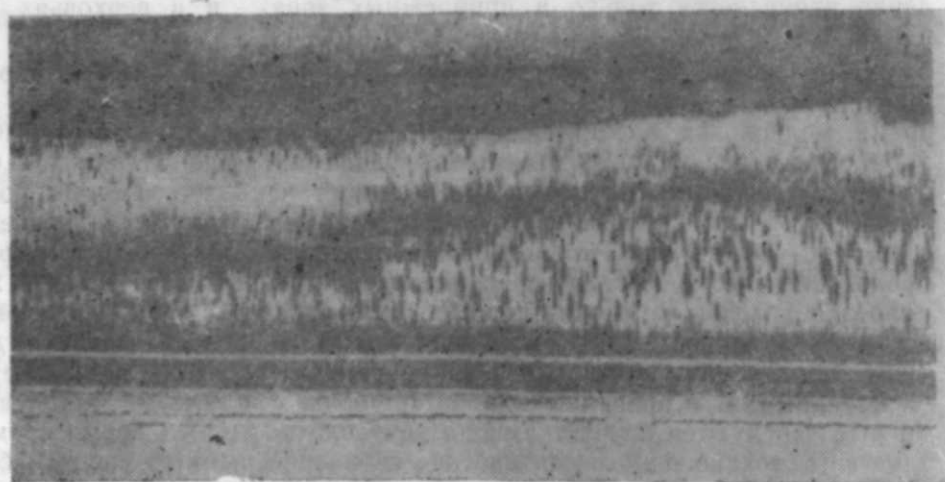
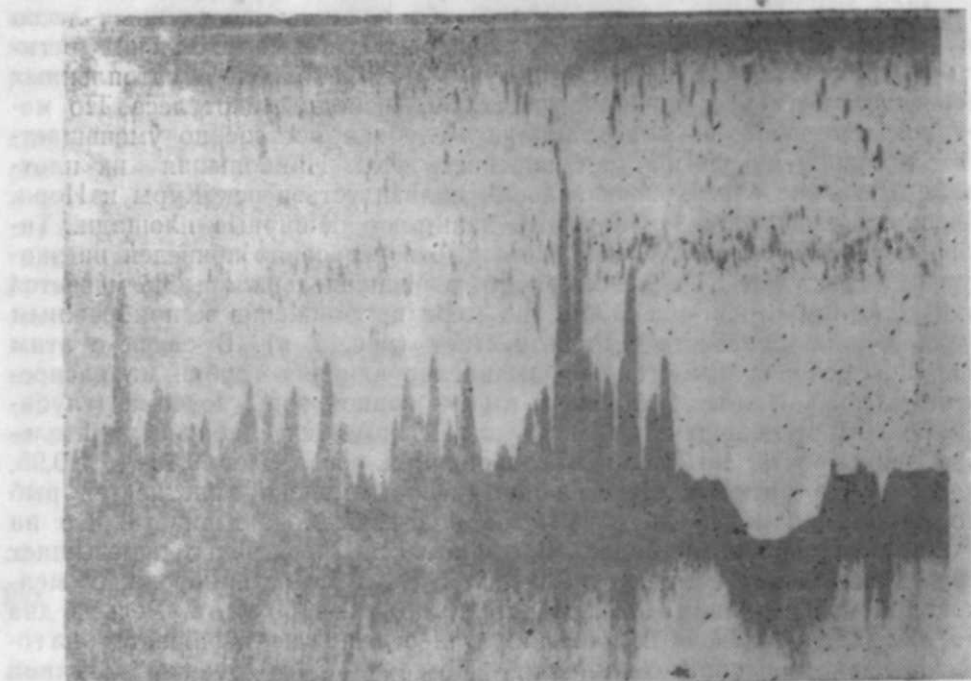
| Вид рыбы          | Лещ | Вобла | Шемай | Судак | Сазан | Жерех | Прочие |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| %-ное соотношение | 56  | 17    | 13    | 4     | 0,7   | 8     | 1,3    |

Во время наших исследований плотность рыб в пелагиали водохранилища варьировала в очень больших пределах от 15 до 250 кг/га. Наименьшая плотность рыб приходилась на нижнюю приплотинную зону, которая характеризуется большими глубинами (более 50 м). Здесь ихтиомасса в пелагиали в редких случаях превышала 50 кг/га, чаще составляя 15—20 кг/га. В средней части водохранилища с глубинами 30—45 м регистрировались отдельные стайки малоразмерных рыб, вероятно, молоди, а также единичные крупные особи. Обширные акватории в этой зоне заняты затопленными лесами и кустарниками.

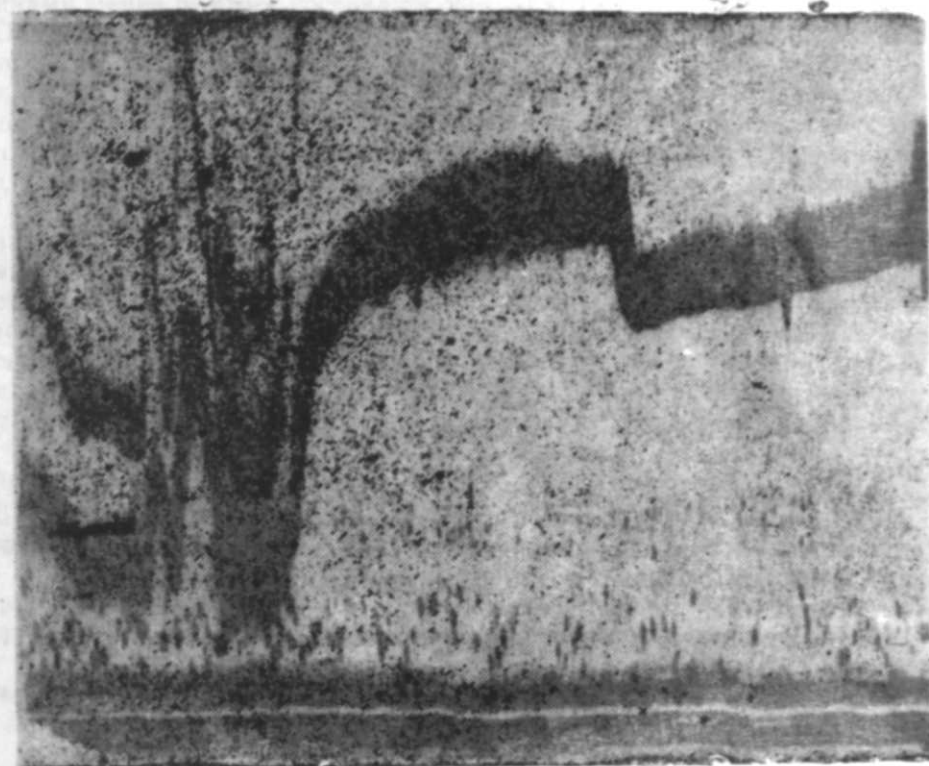
Глубины на бывшем русле р. Куры и на смежных участках отличаются на 5—6 м (рис. 1а). Биомасса рыб здесь варьирует от 15—20 до 120 кг/га. Не отмечается какого-либо влияния затопленных лесов на распределение пелагических рыб: разрозненные скопления регистрировались как непосредственно в месте нахождения затопленных деревьев, так и над ровными участками, свободными от леса. По мере подъема вверх по водохранилищу глубина постепенно уменьшается. Одновременно возрастает плотность рыб. Наибольшая их плотность отмечена в верховьях водоема вблизи устьев рек Куры и Иори. Здесь плотные концентрации рыб занимают обширные площади. Типичный пример плотного скопления рыб в верховьях приведен на эхоскопной пленке (рис. 1б). Неравномерность в распределении рыб отмечается в поперечном сечении водоема: по мере приближения к прибрежным мелководьям плотность рыб возрастает (рис. 1в). В связи с этим большой интерес представляет выявление влияния глубин на распределение рыб. В целом для всей глубоководной зоны водоема (глубины более 6 м) между этими параметрами имеется слабая отрицательная зависимость, коэффициент корреляции составляет 0,18 ( $P > 0,95$ ,  $n = 556$ ). На рис. 2а представлен график изменения плотностей рыб по одному из поперечных разрезов водоема. Можно видеть, что на участках с глубинами более 40 м биомасса рыб редко превышает 100 кг/га и чаще составляет 30—40 кг/га. Вблизи прибрежных мелководий концентрации рыб возрастают до 120—150 кг/га. Рельеф дна на самых глубоководных участках существенно не отражается на горизонтальном распределении рыб. Поэтому для оценки влияния глубин на их распределение мы взяли только зоны с глубинами менее 30 м. В этом случае коэффициент корреляции возрастает до 0,58 ( $P > 0,95$  и  $n = 132$ ). Таким образом, обратная достоверная связь между распределением рыб и глубинами на участке их нахождения проявляется только в прибрежных зонах и в верховьях водоема.

Наш анализ из-за методических ограничений эхосъемок проводился только для участков, где глубина была более 5—6 м. В то же время мелководья в Мингечаурском водохранилище летом обычно характеризуются высокими сетными уловами. Надо полагать, что величина плотности рыб здесь соответствует наиболее высоким показателям, которые получены нами для открытых участков водоема, т. е. 150—200 кг/га. Рассмотрим особенности горизонтального распределения рыб в местах их наибольшей концентрации. На рис. 2б приведен график изменения биомассы рыб на одном из разрезов в верхней части водоема. При сравнительно однородном рельефе дна (изменения глубин от 19 до 24 м) распределение рыб имеет четко выраженный агрегированный характер: зоны с плотными скоплениями рыб чередуются с участками низкой плотности. Во время съемки зарегистрировано одно очень плотное скопление рыб (со средней биомассой 220 кг/га) на участке площадью 3,5×1 км. Биомасса рыб в этом скоплении составляет 75—80 т. Следует добавить, что характер грунтов в местах высокой концентрации рыб в основном илистый, реже листо-песчаный.

Горизонтальное распределение рыб в Мингечаурском водохранилище представлено на рис. 3. Видно, что обширные площади от-



6



6

Рис. 1. Характерные эхограммы: а — в зоне затопленных лесов; б — в верхней части водоема; в — вблизи прибрежных мелководий.



Исследования в области гидрографии и гидрологии  
в 1961-1962 гг. в районе озера Байкал

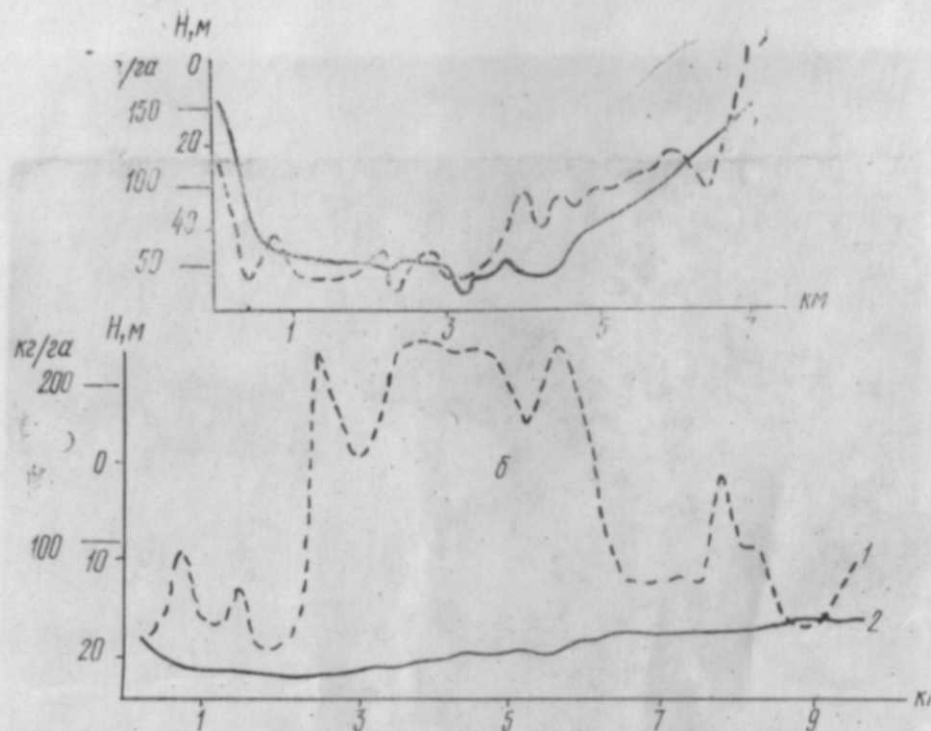


Рис. 2. Изменение плотностей рыб (1) и рельефа дна (2) на поперечных разрезах:

а — в средней части; б — в верховьях водоема. По оси абсцисс — биомасса рыб, кг/га; глубина, м; по оси ординат — расстояние, км

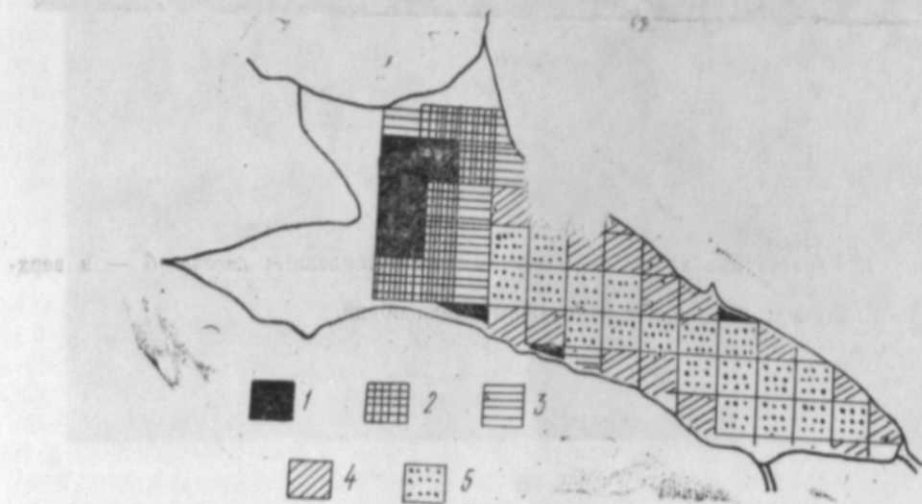


Рис. 3. Схема горизонтального распределения плотности рыб в Мингечаурском водохранилище, кг/га: 1 — более 200; 2 — 150—200; 3 — 100—150; 4 — 50—100; 5 — менее 50

крытых участков водоема характеризуется низкими биомассами рыб — 20—50 кг/га. Наиболее высокие плотности отмечаются в узкой прибрежной зоне отдельных заливов и в верхней части водоема. Площадь с плотными скоплениями рыб сравнительно небольшая и средняя биомасса рыб для всего водохранилища (исключая мелководья с глубинами менее 5—6 м) составляет  $95 \pm 30$  кг/га.

Особый интерес представляет возможность расчета общей ихтиомассы на всем водохранилище. Для этого необходимо выделить площадь, на которой нами оценена средняя величина плотности рыб, и площадь мелководий, где этот показатель может быть дан только ориентировочно по соотношению сетных уловов. Как уже отмечалось выше, во время наших работ на прибрежных мелководьях биомассы рыб, по прикидочной оценке, соответствуют наиболее высоким ее показателям в открытых участках, т. е. около 200 кг/га. Наши исследования проводились при отметке уровня воды около 80 м. Площадь водоема при этом составляет 560 км<sup>2</sup>, из них на мелководья (глубины менее 5 м) приходится примерно 10% от общей площади, т. е. 56 км<sup>2</sup>. На остальной площади (506 км<sup>2</sup>) ихтиомасса, рассчитанная по гидроакустическим съемкам, составляет 95 кг/га. Отсюда получаем, что общая ихтиомасса в Мингечаурском водохранилище на период наших исследований составляла 59,3 тыс. ц. Следует добавить, что промысел ежегодно отбирает от этой величины около 10%.

В глубоководных участках (рис. 1 а—в) в летнее время рыба занимает только верхние и средние горизонты воды, не опускаясь ниже 17—18 м. Известно, что летом в Мингечаурском водохранилище происходит термическое расслоение водной массы. В верхнем слое (эпилимнионе) температура воды во время наших работ варьировала от 22 до 24,2°. На глубинах больше 25—28 м — 7,5—8,7°. Металимнион занимал слой 15—20 м. Здесь изменения температур достигали 3 град/м. На рис. 4 представлены графики вертикального рас-

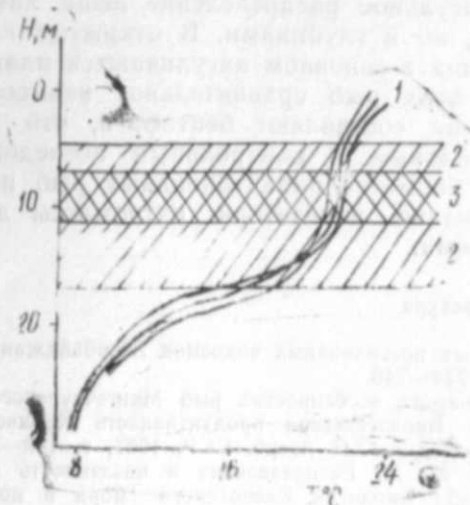


Рис. 4. Изменения температуры воды и встречаемости рыб по вертикали:

1 — температура воды; 2 — зона встречаемости рыб; 3 — зона наибольшей плотности. По оси абсцисс — глубина, м, по оси ординат — температура, град.

пределения температур. Здесь же приведены зоны встречаемости рыб по вертикали. Оказалось, что рыба летом не опускается в слой ги-

полимигона. В нижней и средней части водоема основные концентрации рыб распределены в горизонте 7—12 м, где температура воды более 20°. Нередко наблюдается еще один слой нахождения рыб, приходящийся на верхние горизонты металимигона. Здесь регистрируются эхоотметки от дисперсно расположенных особей и небольших стай мелких рыб. Глубина этого слоя 15—18 м. Температура воды в нижнем горизонте нахождения рыб составляла 16—18°.

В верховье водохранилища рыба регистрируется по всей толще воды от придонных до поверхностных слоев воды. Наиболее плотные скопления пелагических рыб встречались в горизонте 10—17 м. В придонных слоях рыба регистрировалась вплоть до глубин 22 м. Этот район характеризуется довольно равномерным распределением температуры по вертикали. Для глубин 20—22 м разница в температурах поверхности дна не превышала 5°.

Видовой состав ихтиофауны насчитывает 33 вида и 2 гибрида [1]. В основном это рыбы теплолюбивые, что и предопределяет специфику вертикального распределения рыб в стратифицированных участках: рыбы не опускаются в холодные слои гипolimниона, тогда как в верхнем плесе водоема, где термостратификация отсутствует, рыба успешно осваивает всю толщу воды. При высокой плотности оптимальное освоение нагульной территории в верхнем плесе достигается рассредоточением рыб по всей толще воды.

Кормовые условия рыб-бентофагов по всей акватории водоема примерно одинаковы. Так, по данным А. Р. Халилова [5], биомасса бентосных организмов в разных плесах варьирует незначительно. Ясно, что выход бентосоядных рыб на глубины более 30—40 м сдерживается не кормовыми условиями, а температурным фактором. Из наблюдений за распределением рыб в волжских водохранилищах известно, что наиболее массовый представитель местных бентофагов — лещ обычно не проникает в зоны с глубинами более 25—30 м даже при отсутствии термостратификации. Надо полагать, что и в Мингечаурском водохранилище нагульное распределение леща лимитируется не только температурой, но и глубинами. В открытых глубоководных участках водохранилища в основном нагуливаются планктоноядные виды рыб. Биомасса этих рыб сравнительно невысока. Основу ихтиофауны водохранилища составляют бентофаги, что хорошо прослеживается по промысловым и контрольным исследовательским уловам. Общая низкая биомасса планктоноядных рыб предопределяется и сравнительно низкие показатели ихтиомассы для всех глубоководных участков водоема.

#### Литература

1. Аббасов Г. С. Ихтиофауна основных пресноводных водоемов Азербайджана. — Вопросы ихтиологии, 1980, 20, вып. 4, с. 744—746.
2. Абдурахманов Ю. А. Об экологических особенностях рыб Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. — В сб.: Биологическая продуктивность Курино-Каспийского рыболовного района. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1967, с. 198—211.
3. Абдурахманов Ю. А., Сеид-Рзаев М. М. Распределение и численность рыб Мингечаурского водохранилища. — В сб.: Биология Каспийского моря в новых экологических условиях. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР, 1978, с. 148—175.
4. Поддубный А. Г., Малинин Л. К., Терещенко В. Г. О точности оценки абсолютной численности рыб во внутренних водоемах. — Труды Ин-та биологии внутренних вод АН СССР, вып. 49 (52), 1982, с. 83—102.

5. Халилов А. Р. К изучению бентоса Мингечаурского водохранилища. — В сб.: Биологические ресурсы внутренних водоемов Азербайджана, Баку, 1975, с. 101—106.

6. Юданов К. И., Калиханов И. Л. Методы определения плотности скоплений. — В сб.: Вопросы промысловой гидроакустики. М., 1981, с. 31—48.

И. С. Аббасов, А. Г. Поддубный, Л. К. Малинин, М. М. Сеид-Рзаев

#### МИНКЕЧЕВИР СУ АНБАРЫНДА БАЛЫГЛАРЫН ЈАЈЫЛМАСЫНЫН ГИДРОАКУСТИК ТЭДГИГИ

1983-чү илин ијул айында Минкэчевир су анбарында «Чапаз» эхолоту вэ АСЕН-01 эхонитератору васытэсилэ балыгларын јажылмасы үзэриндэ бэ'зи гидроакустик тэдгигатлар апарылмышдыр. Мо'лум олмушдур ки, су анбарынын 5 метрликдэн дэрин олан ачыг саһалариндэ (максимал дэринлик 60 метрдир) балыгларын орта сыхлыгы һэр һектарда 95±30 кг-дыр. Су анбарынын үмүми ихтиокүтлэси 59,3 сентнер олдугу мә'лум олмушдур. Јаз ајларында су анбарында сујун теринки тэбэгэлэшмэси баш верир. Термодинамик эмэлэ кэддији саһаларда балыглар әсасэн эпилимнионда, јә'ни үст тэбэгәдэ олурлар. Су анбарынын бојлама оху бојунча дэ балыгларын јажылмасы мухтэлифдир. Балыгларын әсас күтлэсинэ су анбарынын термостратификасија олмајан јухары һиссэсиндэ раст кэлтир.

Балыгларын јажылмасы илә су анбарынын дэринлији арасында әкс мунасиблик мушайидэ олунур; бөлэ ки, саһилэ јажылмышдыгча балыгларын сыхлыгы артыр.

УДК 599.323.4:576.312.32

Г. Н. КУЛИНОВ, Р. С. НАДЖАФОВА, Н. И. КАСУМОВА

## КАРИОТИПЫ ДОМОВОЙ, ПОЛЕВОЙ И ЛЕСНОЙ МЫШЕЙ (MURIDAE, RODENTIA)

Институт зоологии АН АзССР

Исследованы кариотипы трех видов мышей из сем. Muridae. Для каждого вида получены основные кариологические характеристики: диплоидное число хромосом ( $2n$ ), основное число хромосомных плеч (NF). Для домовых и лесных мышей проанализирован характер G-окраски каждой хромосомной пары выбора. У домовых мышей исследовано распределение в кариотипе гетерохроматина. Дается сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе данными.

Кариотип домовых мышей изучался рядом авторов [9, 12, 17]. По данным этих исследователей диплоидные числа хромосом у домовых мышей из различных популяций варьируют от 22 до 40. Показано, что 40-хромосомные формы обнаруживают значительную изменчивость по гетерохроматину [1].

Кариотип полевой мыши изучен сравнительно мало. Исследованные животные имеют диплоидные числа 48 [12, 14, 16] и 50 [19].

В кариотипе исследованных лесных мышей диплоидное число хромосом и основное число плеч одинаковы  $2n=NF=48$  [15, 12].

В данной статье представлены кариотипы трех видов мышей: домовых, полевых и лесных. Анализ хромосомных наборов домовых и лесных мышей проводился с использованием методов дифференциальной окраски.

Материалом для исследования послужили: 5 экземпляров домовых мышей ( $3\text{♀}+2\text{♂}$ ) из окрестностей гор. Баку Азербайджанской ССР; 2 экземпляра полевой мыши ( $1\text{♀}+1\text{♂}$ ) из окрестностей с. Старый Хачмас Азербайджанской ССР и 6 экземпляров лесной мыши ( $3\text{♀}+3\text{♂}$ ) из окрестностей гор. Баку. Любопытно отметить, что лесные мыши, также как и домовые, были отловлены в жилых помещениях.

Умерщвление животных производилось парами эфира. Препараты метафазных хромосом из клеток костного мозга готовили по общепринятой методике [10] и для кариологического анализа окрашивали азур-эозином. Для идентификации хромосом использовали G-метод дифференциального окрашивания [6]. Выявление структурного гетерохроматина проводилось по методу Самнера [18].

### Кариотип домовых мышей *Mus musculus* L., 1758

Диплоидное число хромосом  $2n=40$ . Основное число плеч также равно 40. Все хромосомы домовых мышей являются акроцентрическими. X-хромосома — одна из самых крупных в наборе, по размеру совпадает с 1—3 парами аутосом. Y-хромосома — мелкая акроцент-

рическая хромосома (рис. 1а). С помощью G-окраски идентифицируются все хромосомы, включая и половые. Первая пара аутосом имеет наибольшее число интенсивно окрашенных полос. 2, 4, 7 и 11 пары имеют по две интенсивно окрашенные полосы, а в остальной части слабо структурированы. У остальных хромосом по одной интенсивно окрашенной полосе, но эти полосы различаются по локализации. X-хромосома имеет три слабоокрашенные полосы и одну интенсивно окрашенную в проксимальной части. Y-хромосома окрашена гомогенно и на полосы не дифференцируется (рис. 1б).

В большинстве аутосомных хромосом C-окраска выявляет небольшие центромерные блоки гетерохроматина. В некоторых парах хромосом C-окраска слабая. В 3-й паре набора в центромерной области обнаруживается крупный гетерохроматиновый участок. В X-хромосоме гетерохроматин не выявляется. Y-хромосома полностью интенсивно окрашивается.

### Кариотип полевой мыши *Apodemus agrarius* Pall., 1771

Диплоидное число хромосом  $2n=48$ . Основное число плеч  $NF=58$ . Самая крупная пара аутосомных хромосом представлена субметацентриками. Следующие 18 пар — акроцентрики, составляющие убывающий ряд. 4 пары мелких двуплечных хромосом, из них 3 пары метацентрики, а 1 пара — субтелоцентрики. X-хромосома самая крупная в наборе, акроцентрик. Y — хромосома представлена мелким акроцентриком (рис. 2а).

### Кариотип лесной мыши *Apodemus sylvaticus* L., 1758

Диплоидное число хромосом  $2n=48$ . Основное число плеч  $NF=48$ . Все хромосомы набора, включая и половые, акроцентрические. X-хромосома по размеру соответствует 2—5 парам аутосом, а Y-хромосома — 6—8 парам (рис. 2б).

Все аутосомные и половые хромосомы хорошо идентифицируются при использовании G-окраски. Во 2 и 4 парах набора обнаруживается наибольшее число интенсивно окрашенных полос. 1, 3 и 5 пары имеют по три интенсивно окрашенные полосы, 6 пара — две, а 7, 8, 13, 16, 20 и 25 пары — по одной. В X-хромосоме одна интенсивно окрашенная полоса выявляется в центральной области, одна — в прицентральной, а 4 слабоокрашенные полосы — в дистальных участках хромосомы. Y — хромосома на полосы не дифференцируется.

Домовая мышь относится к наиболее изученным в кариологическом отношении животным. У исследованных к настоящему времени 9 подвидов домовых мышей [2, 9, 12, 17] наблюдаются различия по диплоидным числам хромосом. У подвидов *M. m. vagneri* Eversmann, *M. m. molossinus* Temminck, *M. m. caroli* Bonhote, *M. m. bacirianus* Blyth, *M. m. speretus* Lataste, *M. m. musculus* L., *M. m. domesticus* Ratty в кариотипе постоянно 40 хромосом, а у подвидов *M. m. ssp.* диплоидные числа варьируют от 22 до 38 и более [2].

В Закавказье описано 4 подвида домовых мышей [7]. Животные, отловленные нами в окрестностях гор. Баку, относятся к подвиду *M. m. abbotti* Waterhouse (1839) [3] и имеют в кариотипе 40 хромосом.

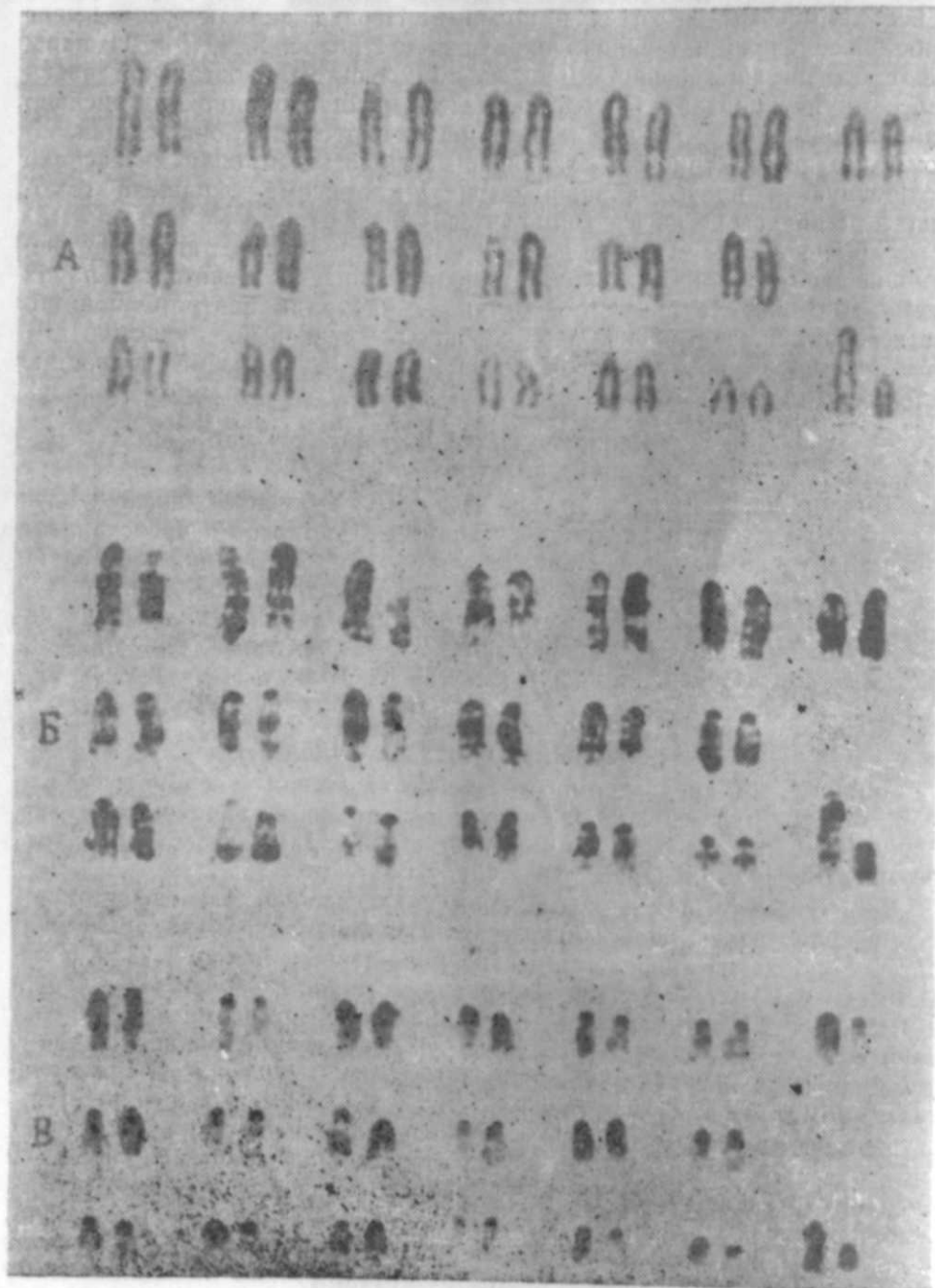


Рис. 1. Кариотип домового мыши: А — обычная окраска; Б — G-окраска; В — C-окраска.

Анализ распределения гетерохроматина в метафазных хромосомах с помощью C-окраски проведен пока только для четырех подви-

дов 40-хромосомных форм домового мыши: *M. m. molossinus*, *M. m. spretus*, *M. m. spicilegus* и *M. m. roddei*. Обнаружены вариации центромерного гетерохроматина в монгольской популяции *M. m. roddei*. Для их кариотипов характерно значительное увеличение C-окрашенного материала в 1, 2 или 3—4 мелких хромосомах [1]. У исследован-

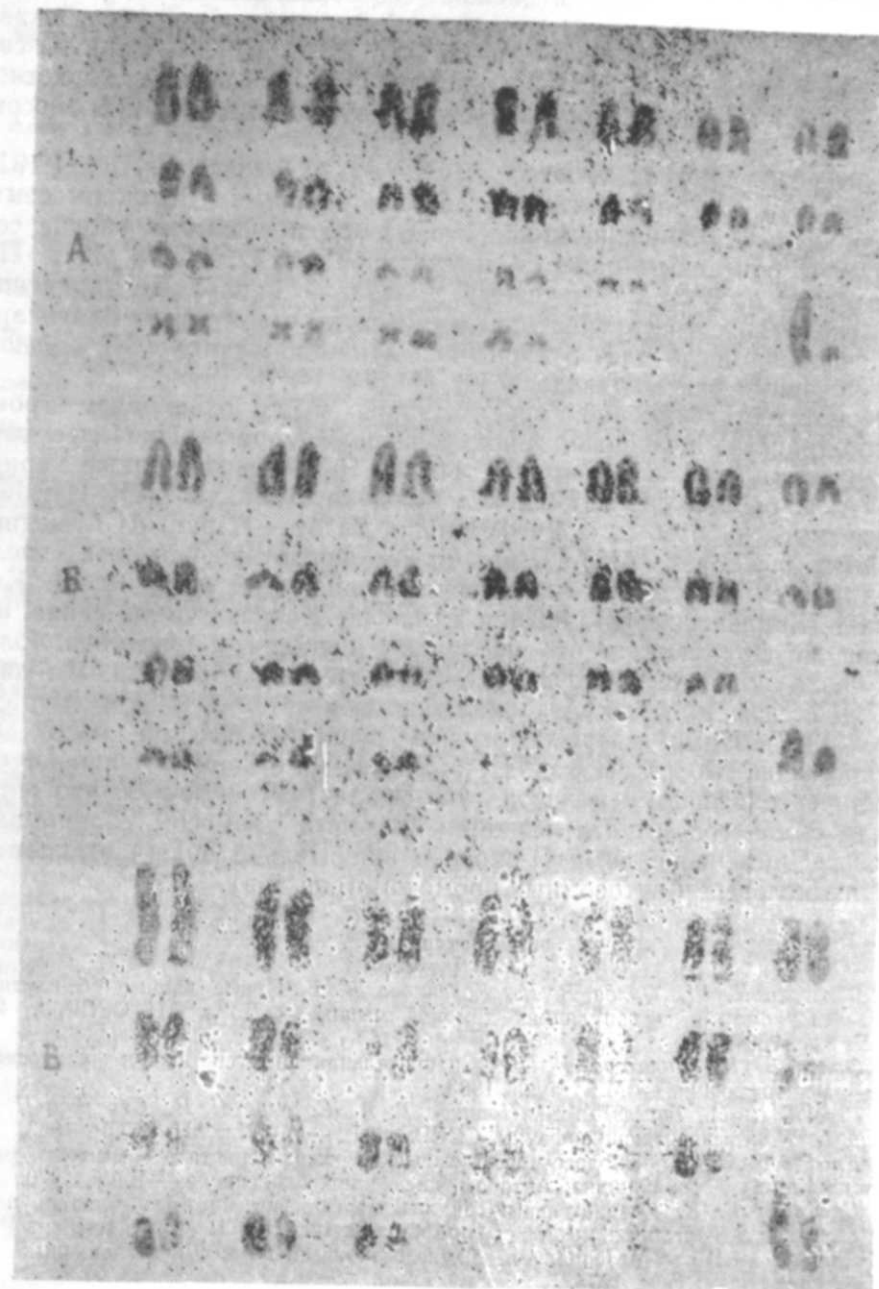


Рис. 2. Кариотипы полевой, лесной мышей: А — полевая (обычная окраска); Б — лесная (обычная окраска); В — лесная (G-окраска)

ных нами особей из окрестностей гор. Баку крупный гетерохроматический блок выявляется в хромосомах, соответствующих 3-й паре набора (рис. 1в).

Ареал полевой мыши по данным Шидловского [7] состоит из нескольких изолированных частей — европейской, южно-сибирской, дальневосточной, восточно-китайской, северокавказской. Кариологически изучено 5 подвидов из этих частей за исключением северокавказской: *A. a. agrarius* [11, 16], *A. a. insulensis* и *A. a. manchuricus* [14], *A. a. mautchuricus* и *A. a. pgnevi* [12], имеющие в кариотипе 48 хромосом, и *A. a. ningpoensis* [19] с диплоидным числом хромосом  $2n=50$ .

Изученные нами особи относятся к *A. a. caucasicus* Dukei 1927 [7]. Кариотип этого подвида описывается впервые. Все хромосомы данного подвида, за исключением 1 пары, по морфологии вполне соответствуют описанным ранее в литературе [11, 12, 14, 16, 19]. По данным этих авторов, у изученных подвидов 1 пара в кариотипе *A. a. caucasicus* имеет субтелоцентрическую структуру. Благодаря этому основное число плеч в кариотипе данного подвида (58) больше, чем у описанных ранее подвидов (56) [11, 12, 14, 16, 19].

Общий географический ареал лесной мыши охватывает огромные пространства в Европе, Азии, Северной Африке. Наиболее изучен кариотип *A. s. sylvaticus* [8, 11, 13, 16]. Описаны также кариотипы *A. s. pallipes*, *A. s. tokmak* и *A. s. kurdistanicus* [12]. Изучены хромосомные наборы *A. s. kurdistanicus* Turon (1928) из Армении и поймы р. Терек [12]. Диплоидное число и основное число плеч для всех вышеперечисленных подвидов одинаковы и равны 48. Как отмечает Шидловский [7], лесная мышь на Кавказе чрезвычайно изменчива морфологически, что послужило поводом к описанию большого числа подвидов в других таксономических категориях. По данным Ерофеевой [4, 5], в Азербайджане обитает *A. s. kurdistanicus* Turon (1928). Нами впервые изучен кариотип лесной мыши из Азербайджана. По своим характеристикам этот кариотип вполне соответствует описанному в литературе. Крал [12] отмечает, что определение гомологов и идентификация половых хромосом сильно затруднены. Применение нами G-окраски значительно облегчает идентификацию половых и аутосомных хромосом (рис. 2 в).

#### Литература

1. Булатова Н. Ш., Орлов В. Н., Котенкова В. Е. Новые данные об изменчивости гетерохроматина в популяциях домовых мышей. — Докл. АН СССР, т. 275, 1984. № 3, с. 758—760.
2. Орлов В. Н., Булатова Н. Ш. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих. — М.: Наука, 1983.
3. Громов И. М., Гуреев А. А., Новиков Г. А., Соколов И. И., Стрелков П. П., Чанский К. К. Млекопитающие фауны СССР, ч. I. — М.—Л.: АН СССР, 1963.
4. Ерофеева С. Н. Эколого-морфологическая характеристика мышей рода *Apodemus* Kaup. Азербайджан: Автореф. дис... канд. биол. наук — Баку, 1970.
5. Ерофеева С. Н. Сравнительный анализ морфологических особенностей популяций лесных и желтогорлых мышей (*Apodemus sylvaticus* L. и *A. tauricus* Pall.) Азербайджана. — В сб.: Материалы по фауне и экологии наземных позвоночных Азербайджана. Баку: Элм, 1975.
6. Раджабли С. И., Крюкова Е. П. Сравнительный анализ дифференциальной окраски хромосом двух видов хоячков: даурского и китайского. — Цитология, т. 15, 1973 № 12, с. 1627—1631.

7. Шидловский М. В. Определитель грызунов Закавказья. — Тбилиси: Мецниере-аб, 1976.
8. Bishop N. P. Kariological analysis in the field mouse *Apodemus sylvaticus*. — Mammalian Chromosomes Newsletter, 1968, 9(1):19.
9. Capanna E., Cristaldi M. V., Perticone P., Rizzoni M. Identification of chromosomes involved in the 9 Robertsonian fusions of the Apennine mouse with a 22-chromosome karyotype. — Experientia, 1975, vol. 31, p. 294—296.
10. Ford C. E., Hamerton I. L. A colchicine hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. — Strain Technol., 1956, vol. 31, p. 247—251.
11. Kral B. Chromosome studies in two subgenera of the genus *Apodemus*. — Zool. listy, 1970, 19:119—134.
12. Kral B. Chromosome characteristics of certain Murinae Rodents (Muridae) of the Asiatic Part of the USSR. — Zool. listy, 1971, 20(4):331—347.
13. Livkovic S., Soldatovic B., Milosevic M., Mikes M., Sapic I. Chromosomal analysis of three populations of *Apodemus sylvaticus* in the Banat. — Arhiv Bioloskih Nauka, 1966, 18(3—4):37—38.
14. Makino S. Studies on the murine chromosomes in *Apodemus* especially with reference to the sex chromosomes in meiosis. — J. Morphol., 1951, 88(1):93—126.
15. Matthéy R. La formule chromosomiale et les hétérochromosomes chez les *Apodemus* européens. — Z. Zellf., mikr. Anat., 1936, 25:501—515.
16. Matthéy R. Encore les hétérochromosomes des *Apodemus*. Arch. Klaus-Stift. — Vererb. Forsch. Zürich, 1947, 22:85—92.
17. Matthéy R. Nouveaux documents sur les chromosomes de Muridae. Problemes de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae. — Rev. Suisse Zool., 1955, 62:163—206.
18. Sumner A. T. A simple technique for demonstrating centrometric heterochromatin. — Exptl. Cell. Res., 1972, 75:1:304—306.
19. Tateishi S. A preliminary report on some peculiar shaped chromosomes in three species of *Apodemus*. — Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa, 1934, 24:15—17. (Homoptera, Coccoidea)/

Г. Н. Гулиев, Р. С. Начафова, Н. И. Гасимова

#### ЕВ, ТАРЛА ВӘ МЭШӘ СИЧАНЛАРЫНЫН КАРИОТИПИ (MURIDAE, RODENTIA)

Магаләдә ев, тарла вә мешә сичанынын кариотипи өйрәнилмишдир. Тәдгигат үчүн ев вә мешә сичаны Бақы шәһәри әтрафындан, тарла сичаны исә Азәрбајҹан ССР көһнә Хачмас кәнди әтрафындан тутулмушдур. Ев вә мешә сичаны һәм ади рәикләмә вә һәм дә диференсиал рәикләмә методу илә, тарла сичаны исә ади рәикләмә методу илә өйрәнилмишдир. Тәдгигат көстәрди ки, ев сичанынын хромосом диплоид сајы  $2n=40$ , чијин-ләрини сајы NF-40-а, тарла сичанынын  $2n=48$ , NF -58-а мешә сичанынын исә  $2n=48$ , NF 48-а бәрәбәрдир. С—методунун тәтбиғи көстәрди ки, Бақы әтрафындан тутулмуш ев сичанларынын кариотипи дикәр чоғрафи нөгтәләрдән өйрәнилмиш ев сичанларынын кариотипиндә һетерохроматин блоку кичик хромосом чүтләриндә ашкар олунур. Бақы әтрафындан тутулмуш ев сичанларында исә һетерохроматин блоку бәјүк хромосом чүт-ләриндә мүәјјән олунур. Тарла сичаны кариотипиндә дә фәрг ашкар едилмишдир. Көһнә Хачмас кәнди әтрафындан тутулмуш тарла сичанынын биринчи чүт хромосому икичи-чијинлидир. Дикәр чоғрафи нөгтәләрдән өйрәниләж тарла сичанларынын биринчи чүтү бир-

УДК 595.799/471.61

С. И. ИБАДОВА

# БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИНОГРАДНОГО МУЧНИСТОГО ЧЕРВЕЦА (*PLANOCOCCUS FICUS* SIGNORET.) НА АПШЕРОНЕ

Институт зоологии АН АзССР

Установлено, что на Апшероне виноградный мучнистый червец вредит 9-ти видам культурных и декоративных растений и развивается в четырех поколениях. Самой плодотворной является третья генерация, что связано с питанием червеца сочными плодами винограда.

В сельском хозяйстве Апшерона значительное место занимают плодовые культуры, которым в значительной степени вредит виноградный мучнистый червец.

По литературным данным, виноградный мучнистый червец широко распространен в странах Средиземноморья, в Северной и Южной Америке, в странах Восточной Азии и Ближнего Востока [3, 12].

В СССР этот вид распространен на Южном берегу Крыма [4], в Азербайджане [14, 15], в Армении [12], в Туркмении [6], в Узбекистане [5, 16], в Таджикистане [2], в Грузии [1] и в некоторых областях РСФСР (Грозненская обл., Краснодарский край, Дагестан). Большие работы по изучению виноградного мучнистого червеца в Азербайджане проводились Принцем [7, 8], Шеком [17], Федоровым [13], Соловьевой [10], Халиловым [14, 15], Самедовым [9], Сидоровниной [11] и др.

Как видно из изложенного, распространение этого вредителя и его вредоносность исследованы достаточно. Однако некоторые аспекты биоэкологических данных этого вредителя остаются малоисследованными. К ним, в первую очередь, относится изучение фенологии развития вредителя и его кормовые связи на Апшероне. Некоторые данные по фенологии развития этого вредителя на Апшероне имеются у Б. Б. Халилова [14], а работа Б. А. Самедова [9] посвящена факторам, влияющим на численность виноградного мучнистого червеца в условиях Азербайджана (в том числе и Апшерона).

Исследования, проводимые нами, показали, что этот вид червеца зимует в стадии личинки старшего возраста, а также в стадии взрослой самки. В зависимости от хозяина-растения, он может располагаться под корой, в трещинах столбов и кольев, поддерживающих лозу; в трещинах, в глубоких дуплах, в корневой шейке ствола инжира; в чашечках плодов граната; под отстающей корой, в дуплах и трещинах ствола шелковицы. Уход на зимовку червеца на Апшероне происходит в конце октября. Наблюдения показали, что на зимовку уходят все стадии червеца. Но зимние условия (низкая температура, снег, дождь, ветер) приводят часть зимующих червецов к гибели (в основном личинок младших возрастов и яиц) (см. табл. 1).

По сообщению В. В. Яхонтова [16], виноградный мучнистый червец зимует в стадии перезимовавшей самки в трещинах и других местах.

## ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ РАЗВИТИЯ ВИ ЧЕРВЕЦА (*Planococcus ficus* Signoret) НА АП

| ПОКОЛЕНИЕ | МАРТ |   |                  | АПРЕЛЬ |   |     | МАЙ |     |     | ИЮНЬ |     |   | ИЮЛЬ |     |   | АВГУСТ |     |     | С |
|-----------|------|---|------------------|--------|---|-----|-----|-----|-----|------|-----|---|------|-----|---|--------|-----|-----|---|
|           | 1    | 2 | 3                | 1      | 2 | 3   | 1   | 2   | 3   | 1    | 2   | 3 | 1    | 2   | 3 | 1      | 2   | 3   |   |
|           | +    | + | +                | +      | + | +   |     |     |     |      |     |   |      |     |   |        |     |     |   |
| I         |      |   | ВЫХОД ИЗ ЗИМОВКИ |        | • | (•) | •   | (•) | (•) | •    | (•) | • |      |     |   |        |     |     |   |
| II        |      |   |                  |        |   |     |     |     |     | •    | (•) | • | (•)  | (•) | • |        |     |     |   |
| III       |      |   |                  |        |   |     |     |     |     |      |     |   |      |     |   | •      | (•) | (•) |   |
| IV        |      |   |                  |        |   |     |     |     |     |      |     |   |      |     |   |        |     |     |   |

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: • ЯЙЦО; + САМКА; - Личинка 2 возраста; = Личинка 3 возраста; (•) -

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДНОГО МУЧНИСТОГО  
ЧЕРВЕЦА (*Platysoccus ficus* Signoret) НА АПШЕРОНЕ.  
(по данным 1975-1982 гг.)

| ПОКОЛЕНИЯ | МАРТ     |          |          | АПРЕЛЬ   |          |     | М А Й   |   |   | ИЮНЬ |   |   | ИЮЛЬ |   |   | АВГУСТ |   |   | СЕНТЯБРЬ |   |   | ОКТАБРЬ |   |   | Н О Я Б Р Ъ |   |   | Д Е К А Б Р Ъ |  |  |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|---------|---|---|------|---|---|------|---|---|--------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|-------------|---|---|---------------|--|--|
|           | 1        | 2        | 3        | 1        | 2        | 3   | 1       | 2 | 3 | 1    | 2 | 3 | 1    | 2 | 3 | 1      | 2 | 3 | 1        | 2 | 3 | 1       | 2 | 3 | 1           | 2 | 3 |               |  |  |
|           | III<br>+ | III<br>+ | III<br>+ | III<br>+ | III<br>+ | +   |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
| I         |          |          |          |          | •        | (•) | •       |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
| II        |          |          |          |          |          |     | II(I)   |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
| III       |          |          |          |          |          |     | III(II) |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
| IV        |          |          |          |          |          |     | IV(III) |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     | +       |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     | (+)     |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     | +       |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |
|           |          |          |          |          |          |     |         |   |   |      |   |   |      |   |   |        |   |   |          |   |   |         |   |   |             |   |   |               |  |  |

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я: • - ЯЙЦО; + - САМКА; - - ЛИЧИНКА 1 ВОЗРАСТА;  
= - ЛИЧИНКА 2 ВОЗРАСТА; ≡ - ЛИЧИНКА 3 ВОЗРАСТА; ( ) ПЕРИОДЫ МАССОВОСТИ.

По сообщению В. В. Яхонтова [16], виноградный мучнистый червец зимует в стадии недоразвитых самок, в трещинах и других местах, защищенных от неблагоприятных условий. По наблюдениям А. Насырова [5], в Коканде на зимовку уходят личинки третьего возраста. По данным Б. Б. Халилова [15], в Кировабадской зоне зимуют личинки и взрослые особи. Количество яиц, отложенных каждой перезимовавшей самкой, в среднем составляло 66 экз. Количество яиц, отложенных каждой перезимовавшей самкой на Апшероне, в среднем невелико и составляет минимум 3, а максимум 29 шт. (в среднем 13,4).

Выход из зимовки наблюдается в конце марта и в начале апреля. Получая дополнительное питание, личинки и самки развиваются около 13 дней, после чего самки приступают к откладке яиц. В условиях Апшерона, по нашим наблюдениям (1975—1982 гг.), откладка яиц перезимовавшими самками происходит в середине апреля (вторая декада апреля) и составляет в среднем 13,4 (минимум 3, максимум 29) яиц. Инкубационный период первой генерации составляет около  $17 \pm 0,6$  дней. Вылупление из яиц личинок, отложенных перезимовавшими самками, наблюдается в первой декаде мая. Основное количество этих личинок питается в местах вылупления на скелетных органах. Единичные экземпляры личинок переходят из-под коры на основания зеленых побегов и на листья.

На Апшероне первая генерация червца длится до середины июня. Продолжительность первой генерации составляет 59—61 день. Однако по данным Б. Б. Халилова [14], в зависимости от климатических факторов, продолжительность развития первого поколения от яйца половозрелой самки составляет от 40 до 52 дней. Каждая личиночная стадия первой генерации длится 11—12 дней. Количество яиц, отложенных первой генерацией червца, составляет в среднем 94,7 (минимум — 38, максимум — 146). По данным Б. Б. Халилова [14], в опыте из 20-ти самок первого поколения среднее минимальное количество отложенных одной самкой яиц составляло 6, а максимальное — 150 шт.

Отрождение личинок первого возраста второй генерации наблюдается в конце второй декады июня и продолжается до второй декады июля, что соответствует данным Б. Б. Халилова [14]. Вышедшие личинки первого возраста второй генерации, ища себе место для питания, активно двигаются по стволу, собираются вокруг молодых побегов, на листьях, вдоль жилок. Инкубационный период второй генерации длится  $7 \pm 0,6$  дней, а продолжительность жизни этой генерации червца составляет 42—44 дня. По данным Б. Б. Халилова [14], развитие второго поколения завершается в течение 36—45 дней. Число откладываемых яиц второй генерации увеличивается и составляет в среднем 225,8 яиц (минимум 110, максимум 357). По данным Б. Б. Халилова [14], плодовитость второго поколения в среднем составляет 145 яиц (минимум 40, максимум 351). Самки второй генерации в начале августа приступают к откладке яиц.

В начале второй декады августа из яиц вылупляются личинки первого возраста третьей генерации. Поселяясь на молодых лозах, листьях и созревших кистях, они переходят к сидячему образу жизни. Третья генерация виноградного мучнистого червца самая корот-

кая. Эта генерация длится всего 32—33 дня, при этом количество отложенных одной самкой этой генерации яиц составляет в среднем 268,2 (минимум 193, максимум 383) шт. Самой плодovитой является третья генерация, что связано с питанием червеца сочными плодами винограда. Каждая личиночная стадия третьей генерации длится 6—7 дней. Во второй декаде сентября самки этой генерации откладывают яйца. В конце сентября из этих яиц отрождаются личинки четвертого поколения, которые питаются в основном листьями и побегами, где и развиваются, а после листопада переходят в укромные места лозы, где остаются на зимовку. Надо отметить, что численность этого поколения сильно снижается в связи с периодом сбора плодов винограда, где они питаются. Тем самым проводится как бы механическая борьба с этим вредителем. Именно эти оставшиеся на листьях и молодых побегах личинки и идут на зимовку.

Однако в отдельные годы (1973, 1977) на Апшероне червец развивался в трех полных и в одном неполном поколениях, что связано с понижением температуры во второй половине осеннего сезона.

В условиях Туркмении [6] червец развивается в пяти поколениях, в Кобулетском районе Грузии [1] имеет четыре полных поколения, а также в Таджикистане [2] развивается в трех поколениях.

Виноградный мучнистый червец зарегистрирован нами на Апшероне на многих культурных и декоративных растениях, среди которых многие имеют хозяйственное значение. Так, на Апшероне этим червецом повреждаются девять видов растений, из которых шести видам причиняется значительный ущерб (табл. 2).

Таблица 2

Степень поражаемости плодовых культур на Апшероне виноградным мучнистым червецом по наблюдениям 1978 г.

| Виды растений    | Общее кол-во исслед. растений | Из них зараженных | Заражение в баллах |     |     |
|------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|-----|-----|
|                  |                               |                   | 1                  | 2   | 3   |
| Виноградная лоза | 1125                          | 953               | 357                | 215 | 381 |
| Инжир            | 813                           | 701               | 218                | 89  | 394 |
| Шалковица        | 1533                          | 817               | 470                | 333 | 14  |
| Гранат           | 317                           | 217               | 85                 | 39  | 93  |
| Айва             | 154                           | 91                | 73                 | 14  | 4   |
| Абрикос          | 218                           | 101               | 57                 | 27  | 27  |

Как видно из данных табл. 2, на Апшероне вредоносной деятельности виноградного мучнистого червеца больше всего подвергаются виноградная лоза, инжир и гранат. На декоративных растениях червец встречается единично.

#### Литература

1. Батиашвили И. Д. Вредители континентальных и субтропических плодовых культур, изд. 2-е. — Тбилиси, 1965, с. 334.
2. Базаров Б. Б. Червецы и щитовки, вредители плодовых культур и декоративных культур Таджикистана. — Душанбе, 1969, с. 47.
3. Данциг Е. М. К номенклатуре и распространению некоторых вредных вл-

дов кокцид (Homoptera, Coccoidea) Энтомологич. обозрение, т. LVI, вып. I. — Л.: Наука, 1977, с. 99—102.

4. Дирш В. М. Вредители виноградной лозы и меры борьбы с ними. — М., 1938, с. 24—27.

5. Насыров А. Распространение виноградного мучнистого червеца в Ферганской долине, его вредоносность и меры борьбы с ним/Тезисы докладов пятого совещания БЗО. — М.—Л., 1963.

6. Ниязов О. Д. *Anagrus pseudococci* (Lir) — паразит виноградного мучнистого червеца. — Изв. АН ТуркССР, 1967, т. 6, с. 50.

7. Принц Я. И. Материалы по вредителям винограда. — Тифлис, 1928, с. 119—126.

8. Принц Я. И. Вредители и болезни виноградной лозы. — М., 1962, с. 244.

9. Самедов Б. А. Факторы, влияющие на численность виноградного мучнистого червеца в условиях Азербайджана/Материалы сессии Закавказского совета по координации научн.-исслед. работ по защите растений. — Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1966, с. 350—354.

10. Соловьева Н. В. Зимняя борьба с виноградным мучнистым червецом. — Баку, 1949, с. 3.

11. Сидоровича Е. П. Виноградный мучнистый червец (*Pseudococcus citri* Risso). В кн.: Вредители сельскохозяйственных культур в Азербайджане и меры борьбы с ними (на азерб. яз.). Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1953, с. 557.

12. Тер-Григорян М. А. Фауна Армянской ССР. Насекомые хоботные. Червецы и щитовки. Мучнистые червецы. — Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1973, с. 243.

13. Федоров С. М. Виноградный червец — *Pseudococcus citri* Risso — как массовый вредитель виноградной лозы в Азербайджане и попытка биологического метода борьбы с ним/ВИЗР Защита растений, 1935, № 7, с. 73—82.

14. Халилов Б. Б. К изучению виноградного мучнистого червеца в Азербайджане. — Уч. зап. Азерб. сельскохозяйств. ин-та им. Агамалиоглы. Кировабад, 1969, с. 3—18.

15. Халилов Б. Б. Вредители виноградников в Азербайджане. Защита растений, 1972, № 2, с. 36—40.

16. Яхонтов В. В. Вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и борьба с ними. — Ташкент: Гос. изд-во УзССР, 1953, с. 661.

17. Шек Г. X. Борьба с виноградным червецом в Азербайджане. — Вести защиты растений, 1939, № 1.

С. И. Ибадова

#### АБШЕРОНДА УЗУМ УНЛУ ЈАСТЫЧАСЫНЫН (PLANOCOCCUS FICUS SIGNORET) БИОЕКОЛОЖИ ХУСУСИЈАТЛАРИ

Абшеронда узум унлу јастычасы 9 нөв мејвə вə бəзəк биткилəри ўзəриндə гəјдə алынмышдыр. Оилар бу биткилəрдəн 6-сынын горхулу зəрəрверичиси һесəб олунур. Јастыча Абшерон шəраитиндə I векетасијə дəврү əрзиндə 4 нəсил верир. Зəрəрверичи сүрфə вə диши фəрд мəрһалəсиндə ғышлајыр. ғышламыш диши фəрдлэр апрел ајынын орталарында јумурта гəјмəгə башлајыр (орта һесəбла 13,4 эдəd). I нəслин инкишафы 59—61 күн II нəслин инкишафы 42—44 күн, III нəслин инкишафы исə 32—33 күнə баша чатыр. I нəслин диши фəрдлəри орта һесəбла 94,7, II нəслин диши фəрдлəри 225,8, III нəслин диши фəрдлəри исə орта һесəбла 268,2 эдəd јумурта гəјур.

УДК 577.472(28)

Р. А. АЛИЕВ

# СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА В ОЗЕРАХ АДЖИКАБУЛ И НАХАЛЫХЧАЛА

Институт зоологии АН АзССР

В работе впервые приводится распределение макрозообентоса по биоценозам в озерах Аджи́кабул и Нахалыхчала. В оз. Аджи́кабул максимальное число видов (65) макрозообентоса и наивысшая его биомасса (2,217 г/м<sup>2</sup> при средней численности 366 экз/м<sup>2</sup>) отмечены среди зарослей макрофитов, а минимальные (соответственно 16; 0,196 г/м<sup>2</sup> и 51 экз/м<sup>2</sup>) — на песчаном биотопе. В оз. Нахалыхчала максимум также отмечен в фитофильном биоценозе (95 видов, 1,42 г/м<sup>2</sup> и 450 экз/м<sup>2</sup>), а минимум (77 видов, 0,74 г/м<sup>2</sup> и 185 экз/м<sup>2</sup>) — в некрофитофильном.

Макрозообентос озер Аджи́кабул и Нахалыхчала изучался многими исследователями [1—5]. Но распределение макрозообентоса по отдельным биоценозам не изучалось.

Озеро Аджи́кабул расположено на левом берегу р. Куры у г. Али-Байрамлы и имеет площадь 904 га, при длине 6 км, ширине 3 км, глубине 5 м. Озеро Нахалыхчала расположено на правом берегу р. Куры около г. Сабирабада. Площадь озера составляет 3000 га, глубина от 0,5 до 4 м.

Сбор донных организмов в озерах Аджи́кабул и Нахалыхчала проводился в 1978—1979 гг. Количественные пробы брались дночерпателем типа Петерсена, площадью 0,025 м<sup>2</sup>. Для изучения фауны об-растаний сборы производились с затопленных деревьев, пней, коряг и кустов при помощи пинцетов или смыванием водой с поднятых со дна предметов. Материал фиксировался 4%-ным формалином.

В макрозообентосе оз. Аджи́кабул обнаружены 71, а в оз. Нахалыхчала 122 вида и формы донных животных.

Для макрозообентоса оз. Аджи́кабул нами выявлено 5 (псаммо-фильный, псаммо-пелофильный, пелофильный, фитофильный и некро-фитофильный), а для оз. Нахалыхчала — 3 (пелофильный, фитофиль-ный и некрофитофильный) биоценоза. Каждый из них имеет свою специфическую фауну и руководящие виды.

**Псаммофильный биоценоз.** Песчаный биотоп охватывает узкую прибрежную зону оз. Аджи́кабул и встречается в основном у северно-го и северо-восточного берегов. Он беден органическими веществами, служащими пищей для донной фауны макрозообентоса. Общая пло-щадь его равна 34,1 га, что составляет 3,8% от общей площади озера. Глубина в различных местах меняется в пределах 0—1,5 м, температу-ра воды изменялась в течение года от 4,6 до 28,5°, прозрачность от 0,9 до 0,15 м, а насыщение растворенного кислорода — 63—105%. В этом биотопе изредка встречается высшая водная растительность.

Видовой состав этого биоценоза весьма скудный. Обнаружено всего 16 видов и форм донных животных или 22,5% всей фауны (табл. 1). Доминирующей группой оказались хирономиды. Среди них

Таблица 1

Состав и количественная характеристика отдельных биоценозов оз. Аджи́кабул в 1978—1979 гг.

| Группы          | Псаммофильный |                   |                      |                | Псаммо-пелофильный |                   |                      |                | Пелофильный |                   |                      |                | Фитофильный |                   |                      |                | Некрофитофильный |                   |                      |                |
|-----------------|---------------|-------------------|----------------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------|-------------------|----------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------|
|                 | Число видов   | Встречае-мость, % | Числен-ность, экз/м² | Биомасса, г/м² | Число видов        | Встречае-мость, % | Числен-ность, экз/м² | Биомасса, г/м² | Число видов | Встречае-мость, % | Числен-ность, экз/м² | Биомасса, г/м² | Число видов | Встречае-мость, % | Числен-ность, экз/м² | Биомасса, г/м² | Число видов      | Встречае-мость, % | Числен-ность, экз/м² | Биомасса, г/м² |
| Oligochaeta     | 1             | 25,0              | 1                    | 0,001          | 2                  | 23,3              | 1                    | 0,001          | 8           | 58,3              | 2                    | 0,002          | 1           | 5,9               | 1                    | 0,001          | 2                | 18,9              | 1                    | 0,001          |
| Mirudinea       | 1             | 8,3               | <1                   | 0,005          | 1                  | —                 | —                    | —              | 1           | 16,6              | —                    | —              | —           | 1                 | 8,3                  | <1             | 0,09             | 1                 | 11,8                 | —              |
| Mollusca        | —             | —                 | —                    | —              | —                  | —                 | —                    | —              | —           | —                 | —                    | —              | —           | 1                 | 25,8                 | <1             | 0,002            | —                 | —                    | —              |
| Mysidacea       | 1             | 16,0              | 1                    | 0,004          | 1                  | 26,0              | 1                    | 0,004          | —           | —                 | —                    | —              | —           | 1                 | 41,6                 | 1              | 0,004            | 1                 | 19,3                 | 0,004          |
| Decapoda        | 1             | 36,7              | 3                    | 0,09           | 1                  | 41,6              | 5                    | 0,19           | 1           | 66,6              | 9                    | 0,28           | —           | 1                 | 100,0                | 54             | 1,73             | 1                 | 24,5                 | 0,10           |
| Odonata         | —             | —                 | —                    | —              | —                  | —                 | —                    | —              | —           | —                 | —                    | —              | —           | 1                 | 66,6                 | —              | —                | —                 | —                    | —              |
| Ephemeroptera   | —             | —                 | —                    | —              | 1                  | 25,0              | —                    | —              | 1           | 8,3               | —                    | —              | —           | 1                 | 35,7                 | —              | —                | 1                 | 4,7                  | —              |
| Hemiptera       | 1             | 8,3               | —                    | —              | 3                  | 16,6              | —                    | —              | 3           | 25,0              | <1                   | 0,003          | —           | 2                 | 12,5                 | —              | —                | 2                 | 8,9                  | —              |
| Diptera         | —             | —                 | —                    | —              | —                  | —                 | —                    | —              | 1           | 13,5              | <1                   | 0,001          | —           | 1                 | 16,6                 | —              | —                | 1                 | 5,8                  | —              |
| Chironomidae    | 11            | 41,6              | 46                   | 0,10           | 21                 | 58,3              | 221                  | 0,20           | 47          | 83,3              | 323                  | 0,49           | 54          | 75,0              | 308                  | 0,39           | 29               | 39,5              | 105                  | 0,13           |
| Ceratopogonidae | —             | —                 | —                    | —              | 3                  | 8,3               | —                    | —              | 2           | 41,6              | —                    | —              | —           | 1                 | 33,3                 | —              | —                | 2                 | 53,9                 | —              |
| Всего:          | 16            | —                 | 51                   | 0,196          | 31                 | —                 | 228                  | 0,395          | 59          | —                 | 336                  | 0,776          | 65          | —                 | 366                  | 2,217          | 40               | —                 | 114                  | 0,235          |

по частоте встречаемости выделяются *Cryptochironomus ex gr. defectus*, *C. ex gr. viridulus*, *C. ex gr. anomalis*, *Procladius sp.* Остальные группы по числу видов малочисленны (см. табл. 1). Обедненность видового разнообразия этого биоценоза объясняется неблагоприятными условиями и нехваткой пищи. Среди обнаруженных организмов по экологическим особенностям ни один вид не является типичным псаммобионтом, но несмотря на это, некоторые из них (*Nais communis*, *Corixa punctata*, *Cladotanytarsus ex gr. mancus*, *Cricotopus ex gr. silvestris*, *Procladius ferrugineus*, *P. choreus* и др.) очень часто встречаются в пробах, собранных на этом биотопе. В количественном изменении псаммофильного биоценоза участвовали всего 4 группы донных животных: олигохеты, пиявки, десятиногие ракообразные и хирономиды (см. табл. 1). Среднегодовая численность макрозообентоса на песках была 51 экз/м<sup>2</sup>, при биомассе 0,196 г/м<sup>2</sup>. По численности и биомассе доминирующая роль принадлежит хирономидам. В образовании биомассы макрозообентоса значительную роль играют также декаподы (45,92%). Минимальную численность на этом биоценозе имеют пиявки — <1 экз/м<sup>2</sup>, с биомассой 0,005 г/м<sup>2</sup>. Общее количество макрозообентоса для всей площади псаммофильного биоценоза составляет 67 кг, из коих свыше 51% приходится на долю личинок хирономид.

Таким образом, этот биоценоз по числу видов, численности и биомассе является самым бедным и не играет заметной роли в донной продуктивности озера.

**Псаммо-пелофильный биоценоз.** Песчано-илистый грунт, площадью 25,6 га (2,8%), распространен только у северного и северо-восточного берегов оз. Аджикабул. Глубина здесь колеблется в пределах 0,5—2,3 м. Заиленные пески объединяют собой как слабозаиленные, так и сильнозаиленные пески. Температура воды варьировала в пределах 5,3—28,2°, прозрачность — 0,10—0,21 м. Содержание растворенного в воде кислорода — 68—109%. В этом биотопе изредка встречаются растительные остатки. Из высшей водной растительности можно привести рогоз, осоку и тростник. Видовой состав макрозообентоса заиленных песков состоит из 31 вида, что составляет 43,7% всей фауны бентоса. На долю хирономид приходится 21 вид. К руководящим видам биоценоза относятся: *Stempellina ex gr. bausei*, *Tanytarsus ex gr. gregarius*, *Cladotanytarsus ex gr. mancus*, *Cryptochironomus burganae*, *C. ex gr. defectus*, *Polypedillum ex gr. convictum*, *Procladius choreus*, *P. sp.* По биомассе преобладали хирономиды — 0,20 г/м<sup>2</sup>. Значительную роль в образовании биомассы псаммо-пелофильного биоценоза играли декаподы и мизиды. Биомасса олигохет была минимальная. Общее количество макрозообентоса для всей площади псаммо-пелофильного биоценоза составляет 101 кг, из коих 50,6% приходится на долю личинок хирономид. На псаммо-пелофильном биоценозе общая численность макрозообентоса, по сравнению с псаммофильным, возрастает в 4,5, а биомасса — 2,0 раза.

**Пелофильный биоценоз.** Илистый, грунт, площадью 724,9 га (80,2%), охватывает в основном медиальную зону оз. Аджикабул. В составе илистого грунта встречаются также остатки водных растений. Глубина изменяется в пределах 0,5—5 м. Температура воды была 4,0—27,9°, прозрачность — 0,12—0,79 м. Содержание кислорода изменялось в диапазоне 65—99%. На илистых грунтах наблюдалось раз-

витие зеленых, диатомовых и сине-зеленых водорослей. На илистом биотопе встречены 59 форм донных животных (см. табл. 1), что составляет 83,1% фауны макрозообентоса. По числу видов доминируют хирономиды, составляющие около 79,7% всех видов. Среди них преобладали: *Micropsectra ex gr. praecox*, *Paratanytarsus ex gr. lauterborni*, *Tanytarsus ex gr. lobatifrons*, *Cryptochironomus ex gr. viridulus*, *Chironomus f. l. plumosus*, *Ch. f. l. semireductus*, *Procladius sp.* На втором месте по числу видов находятся олигохеты (*Nais pseudobutusa*, *N. communis*, *Tubifex tubifex*), затем идут водяные клопы (*Corixa punctata*, *Notonecta lutea*, *Gerris lacustris* и мокрецы (*Culicoides*, *Bezzia*). По сравнению с псаммофильным и псаммо-пелофильным биоценозами численность и биомасса макрозообентоса пелофильного биоценоза достигают максимальных показателей. Так, биомасса здесь в 3,9 раза выше, чем на псаммофильном и в 2,0 раза выше, чем на псаммо-пелофильном биоценозах. В составе этого биоценоза по численности также доминируют хирономиды 323 экз/м<sup>2</sup> (96,13%), при биомассе 0,49 г/м<sup>2</sup> (63,14%). Биомасса макрозообентоса для всего пелофильного биоценоза составляет 5625 кг; на долю личинок хирономид приходится 63,1%.

В оз. Нахалыхчала грунт в основном сложен из серого маслянистого ила толщиной 0,2—0,6 м и более, выстилающий почти всю центральную часть озера. В прибрежной зоне встречается черный ил с растительными остатками. Площадь илистых грунтов составляет 2321,0 га. Глубина воды на этом биотопе колеблется от 0,5 до 2,0 м, температура воды от 5,8 до 28,6°, прозрачность от 0,8 до 0,11 м. Процент насыщения воды кислородом варьировал в интервале 68—80. На пелофильном биоценозе встречены 82 формы донных организмов (табл. 2). По числу видов преобладают хирономиды (51 вид), среди которых по численности и биомассе руководящими являются *Chironomus f. l. plumosus*, *Ch. f. l. plumosus-reductus*, *Ch. f. l. thimmi*, *Ch. f. l. batnophyllis* и др. В большом количестве также встречаются личинки стрекоз (*Coenagrion hastulatum*, *C. armatum*, *C. mercuriale*) и олигохеты (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus rudekianus* и др.). Остальные группы представлены 1—3 видами. В пелофильном биоценозе некоторые виды (*Ophidonais serpentina*, *Polypedillum ex gr. convictum*, *P. ex gr. nubeculosum*, *Cricotopus ex gr. silvestris* и др.) характеризуются как типичные фитофилы, их можно считать случайными компонентами данного биоценоза. Среднегодовая численность макрозообентоса на илах была 441 экз/м<sup>2</sup>, при биомассе 1,09 г/м<sup>2</sup>. Общая биомасса макрозообентоса всего биоценоза составляет 25299 кг; на долю личинок хирономид приходится 65,14%. Организмы, обитающие в данном биотопе, играют существенную роль в пище бентосоядных рыб.

**Фитофильный биоценоз.** Этот биоценоз в оз. Аджикабул состоит из 65 форм организмов, что составляет 91,5% всей фауны. Доминирующая роль принадлежит хирономидам (54 формы). Наибольшее развитие бентических организмов обнаружено среди водных макрофитов, где средняя биомасса достигает 2,217 г/м<sup>2</sup>, при плотности 366 экз/м<sup>2</sup>. По численности преобладают хирономиды, а по биомассе — креветки (81,34%). Общее количество донных животных по всей пло-

Таблица 2

Состав и количественная характеристика отдельных биоценозов оз. Нахалыхчала в 1978—1979 гг.

| Группы          | Биоценозы   |                  |                                  |                            |             |                  | Некрофитофильный                 |                            |             |                  |                                  |                            |
|-----------------|-------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|
|                 | Пелофильный |                  |                                  | Фитофильный                |             |                  | Фитофильный                      |                            |             | Некрофитофильный |                                  |                            |
|                 | Число видов | Встречаемость, % | Численность, экз./м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> | Число видов | Встречаемость, % | Численность, экз./м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> | Число видов | Встречаемость, % | Численность, экз./м <sup>2</sup> | Биомасса, г/м <sup>2</sup> |
| Oligochaeta     | 6           | 54,2             | 27                               | 0,06                       | 2           | 23,9             | 10                               | 0,02                       | 4           | 38,7             | 19                               | 0,04                       |
| Hirudinea       | 3           | 29,4             | 3                                | 0,04                       | 1           | 18,8             | 1                                | 0,02                       | 2           | 21,6             | 2                                | 0,03                       |
| Mollusca        | 1           | 34,9             | 6                                | 0,03                       | 1           | 69,5             | 29                               | 0,24                       | 1           | 41,3             | 9                                | 0,05                       |
| Mysidaceae      | 1           | 27,5             | 3                                | 0,04                       | 1           | 33,7             | 9                                | 0,05                       | 2           | 52,1             | 14                               | 0,07                       |
| Amphipoda       | 1           | 30,8             | 5                                | 0,09                       | 2           | 34,4             | 8                                | 0,13                       | 1           | 32,5             | 6                                | 0,08                       |
| Hydracarina     | 1           | —                | —                                | —                          | 1           | 15,3             | —                                | —                          | 2           | 23,4             | —                                | —                          |
| Odonata         | 14          | 49,0             | 4                                | 0,06                       | 29          | 88,9             | 23                               | 0,39                       | 17          | 56,3             | 5                                | 0,09                       |
| Ephemeroptera   | 1           | 23,8             | 6                                | 0,03                       | 1           | 71,5             | 7                                | 0,04                       | 1           | 78,6             | 9                                | 0,05                       |
| Trichoptera     | —           | —                | —                                | —                          | 1           | 4,2              | 1                                | 0,01                       | 1           | 13,8             | 1                                | 0,02                       |
| Hemiptera       | 3           | 53,8             | 19                               | 0,02                       | 4           | 66,9             | 33                               | 0,04                       | 7           | 84,7             | 38                               | 0,05                       |
| Colcoptera      | —           | —                | —                                | —                          | —           | —                | —                                | —                          | 3           | 16,4             | 1                                | 0,01                       |
| Diptera         | —           | —                | —                                | —                          | 1           | 7,4              | —                                | —                          | 1           | 11,9             | 3                                | 0,01                       |
| Chironomidae    | 51          | 94,3             | 859                              | 0,71                       | 49          | 90,5             | 316                              | 0,45                       | 33          | 86,5             | 62                               | 0,20                       |
| Ceratopogonidae | 1           | 59,0             | 9                                | 0,01                       | 2           | 63,6             | 13                               | 0,03                       | 2           | 74,8             | 16                               | 0,04                       |
| Всего:          | 82          | —                | 441                              | 1,09                       | 95          | —                | 450                              | 1,42                       | 77          | —                | 185                              | 0,74                       |

щади фитофильного биоценоза было 1053 кг; свыше 81% падает на долю креветок.

В оз. Нахалыхчала фитофильный биоценоз характеризуется большим видовым разнообразием донных животных (95 видов), среди которых по числу видов доминируют хирономиды, составляющие 51,6% всей фауны. Общая численность донных организмов на фитофильном биоценозе составляет 450 экз/м<sup>2</sup>, при биомассе 1,42 г/м<sup>2</sup> (см. табл. 2). По численности и биомассе доминируют хирономиды. Суммарная биомасса донных животных для всего биоценоза составляет 4537 кг; 31,7% приходится на долю личинок хирономид.

**Некрофитофильный биоценоз.** Ил с растительными остатками охватывает в основном верхний, средний и нижний прибрежные участки дна оз. Аджикабул, где хорошо развивается полупогруженная (камыш, рогоз) и погруженная (рдест) растительность. Общая площадь его равна 69,9 га, что составляет 7,7% от общей площади озера. Глубина на этих участках варьирует от 0,15 до 1,5 м. Температура воды изменялась от 5,0 до 28,2°, прозрачность — 0,11—0,15 м и кислород — 66—113%. На этом биотопе имеется богатый органический детрит. В оз. Аджикабул фауна некрофитофильного биоценоза состоит из 40 форм донных животных. Ведущую роль играют хирономиды (29 видов). Основная численность и биомасса приходится также на долю хирономид и креветок. Минимальную численность имеют малощетинковые черви. Общая численность макрозообентоса на этом биоценозе составляет 114 экз/м<sup>2</sup>, при биомассе 0,235 г/м<sup>2</sup>. Общее количество донных животных некрофитофильного биоценоза составляет 164 кг.

В оз. Нахалыхчала илистый грунт с примесью растений занимает около 359,5 га. Этот биотоп встречается в основном в прибрежной зоне, где хорошо развивается полупогруженная (камыш, рогоз) и погруженная (рдест) растительность. Он богат органическим детритом. Глубина составляет 0,10—1,0 м и более, температура воды 6,7—27,6°, прозрачность 0,8—0,12 м и кислород 73—118%. В этом биоценозе обнаружено 77 видов. Доминирующей группой данного биоценоза также являются хирономиды. Второе место по числу видов занимают личинки стрекоз. Остальные группы макрозообентоса оз. Нахалыхчала представлены 1—3 видами. Общая биомасса бентофауны на некрофитофильном биоценозе составляет 0,74 г/м<sup>2</sup>, при численности 185 экз/м<sup>2</sup>. Общее количество макрозообентоса для всей площади некрофитофильного биоценоза составляет 2660 кг, из коих 27,02% приходится на личинки хирономид.

Таким образом, сравнение макрозообентоса отдельных биоценозов озер Аджикабул и Нахалыхчала показало, что в качественном и количественном отношении наиболее богатым биоценозом является фитофильный, площадь которого в озерах невелика. Бедными биоценозами озер являются псаммофильный и некрофитофильный. С учетом площади наибольшую роль в продуктивности зообентоса озер играют животные, обитающие на пелофильном биоценозе.

## Литература

1. Алиев А. Р., Алиев Р. А. Донная фауна озера Аджикабул — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1979, № 4, с. 85—89.

2. Алиев Р. А. Донная фауна озера Нахалыхчала — Изв. АН АЗССР. Сер. биол. наук, 1981, № 4, с. 77—82.
3. Денъгина Р. С. Материалы к изучению бентофауны придаточной системы Нижней Куры. — Тр. Ин-та зоол. АН АЗССР, 1949, т. XIII, с. 97—114.
4. Касымов А. Г. Гидрофауна Нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. — Баку: Изд. АН АЗССР, 1965.—371 с.
5. Касымов А. Г., Бадалов Ф. Г., Алиев А. Р. Современное состояние зоопланктона и зообентоса озера Аджикабул. — Изв. АН АЗССР, Сер. биол. наук, 1975, № 2, с. 107—110.

Р. А. Əлијев

# НАЧЫГАБУЛ ВƏ НАХАЛЫХЧАЛА КƏЛЛƏРИНДƏ МАКРОЗООБЕНТОСУН НƏВ ТƏРКИБИ ВƏ ЈАЛЫДМАСЫ

Начыгабул вə Нахалыхчала кəллəринин макробентик организмлəри 1978—1979-чу иллəрдə ѳрəнилмиш, Начыгабул кəлүндə 71, Нахалыхчала кəлүндə исə 122 нəв гəјд едилмишдир.

Начыгабул кəлүндə макрозообентосун максимал инкишафы фитофил биосенсузунда (65 нəв, ѳејванларынын сајы 366 əдəd/м<sup>2</sup>, биокүтлəsi исə 2,217 г/м<sup>2</sup>); минимал инкишафы исə псаммофил биосенсузунда (16 нəв, сајы 51 əдəd/м<sup>2</sup>, биокүтлəsi 0,196 г/м<sup>2</sup>) гəјд едилмишдир.

Нахалыхчала кəлүндə дə макрозообентосун максимал инкишафы фитофил биосенсузунда (95 нəв, биокүтлəsi 1,42 г/м<sup>2</sup>, сајы исə 450 əдəd/м<sup>2</sup>), минимал инкишафы исə лил-битки галыглары илə олан биотопунда (77 нəв, биокүтлəsi 0,74 г/м<sup>2</sup>, сајы 185 əдəd/м<sup>2</sup>) тапылмышдыр.

УДК 633:11:631.523:575

И. Д. МУСТАФАЕВ, В. В. ФИГАРОВА, Р. Г. ДЖАФАРОВА

## МОДИФИКАЦИОННАЯ И ТРАНСГРЕССИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО ВАЖНЫХ ПРИЗНАКОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Институт генетики и селекции АН АЗССР

Изучен характер трансгрессивной изменчивости семи количественных признаков в 28 гибридных комбинациях, созданных с участием сортов различного географического происхождения.

Установлена степень модификационной изменчивости одних и тех же признаков у исходных родителей и в гибридных популяциях, а также степень и частота трансгрессивной изменчивости.

Показано, что для каждого признака характерны определенные параметры трансгрессивной изменчивости. Выход трансгрессивных форм по отдельным признакам в потомствах разных комбинаций скрещивания неоднозначен. Высокая стабильность признаков количества и массы зерен главного колоса по отношению к количеству и массе зерен с растения указывает на целесообразность проведения отбора по продуктивности главного колоса, что значительно повышает эффективность селекции.

Подобраны пары для получения форм с трансгрессивной изменчивостью хозяйственно важных признаков и максимальным выходом в потомствах биотипов с желаемой комбинацией признаков.

Продовольственная программа СССР ставит перед наукой большие и ответственные задачи по созданию новых сортов пшеницы интенсивного типа, и в этой связи дальнейшее повышение урожайности и качества зерна остается основным направлением в работе научно-исследовательских учреждений.

В практической селекции при создании сортов, отвечающих требованиям интенсивного земледелия, важное значение имеет информация об изменчивости хозяйственно важных количественных признаков как одной из основных свойств гибридной популяции с целью отбора в ней нужных селекционеру биотипов. Особенно важно наличие трансгрессивной изменчивости, создающей в гибридных популяциях биотипы с более высокой величиной признака по отношению к исходным родительским формам. Результативность селекции предопределяется созданием гибридных комбинаций с широко трансгрессивной изменчивостью количественных признаков, отбора в них генотипов с новым более высоким выражением признаков. Однако несмотря на то, что именно этот тип изменчивости создает в популяциях биотипы с более высокими показателями признаков, чем у исходных родителей, изучена она все еще недостаточно. Существенное значение при отборах в гибридных потомствах трансгрессантов имеет и модификационная изменчивость количественных признаков. Значение характера варьирования количественного признака позволяет селекционеру более эффективно вести отбор по ним.

По мнению Roemer [13], для отбора по зерновым культурам более пригодны признаки с низкими показателями коэффициента ва-

риации (до 10,0%). Слабо модифицирующие признаки более пригодны для отборов. Однако большинство количественных признаков имеет высокие значения коэффициентов вариации, что затушевывает генетическую изменчивость. По изменчивости количественных признаков имеется довольно много работ [1, 3—7, 9, 12, 14].

С целью изучения модификационной и трансгрессивной изменчивости некоторых хозяйственно ценных количественных признаков мягкой пшеницы нами в условиях Апшерона в течение 1982—1984 гг. испытывался ряд сортов образцов пшеницы — Безостая 1, Зардаби, Джордана (СССР), лютесценс К-51903 (Польша); Сава, лютесценс К-50443, ферругинем К-51520 (Югославия); Дамиратив 3 (Италия); лютесценс К-51915 (Голландия); лютесценс К-48975 (Англия); Пу-мафем (Чили); Ферругинеум К-410218 (Мексика); Ферругинеум И-344034 (Индия) и 28 гибридов разных поколений, созданных с их участием. Гибриды  $F_7$ ,  $F_9$  и их исходные родители высевали рендомизированно в 2—4-кратной повторности, потомством главного колоса, площадью питания  $20 \times 5$  см, по схеме  $P_1$ ,  $F$ ,  $P_2$  на поливе. Анализ гибридных популяций  $F_1$  и  $F_2$  проведен на генеральной совокупности, а исходные родители анализированы по 50 растений. Учитывали признаки — длину растений, продуктивную кустистость, длину колоса, количество и массу зерен главного колоса, количество и массу зерен с растения. Статистическая обработка данных включала определение средних арифметических ( $\bar{X}$ ), средних квадратических отклонений ( $\delta$ ), коэффициентов вариации (CV, %) [8].

Степень ( $T_c$ ) и частота ( $T_f$ ) трансгрессий в популяциях определены по Г. С. Воскресенской и В. И. Шпота [2].

Основным критерием изменчивости количественных признаков служил коэффициент вариации.

Результатами обработки экспериментального материала установлена различная степень варьирования отдельных признаков родителей под влиянием условий выращивания. Так, наиболее сильно варьировали масса и количество зерен с растения, продуктивная кустистость. Например масса зерен с растения варьировала у сорта Безостая 1 — от 16,8 до 37,4%; у Дюрдана — от 14,7 до 38,5%; у ферругинеум К-51520 — от 11,6 до 50,9; у Дамиратив 3 — от 24,1 до 50,5%; у лютесценс К-51915 — от 11,7 до 47,1% и др.

Коэффициенты вариации количества и массы зерен с растения у исходных сортов были практически на одном уровне. Стабильные значения коэффициентов вариации отмечены у сортов лютеценс К-48975 и Кавказ.

Сильно варьировал и признак продуктивной кустистости ( $CV = 24,6-38,4\%$ ). Однако уровень проявления этого признака у сортов Безостая 1, Зардаби был стабильным по годам (табл. 1).

Среднеизменчивыми оказались количество и масса зерен главного колоса, слабоизменчивыми — высота растений и длина колоса. Признаки со средним и слабым уровнем варьирования по абсолютным показателям оказались стабильными по годам опыта (см. табл. 1).

Полученные данные по модификационной изменчивости количественных признаков позволяют говорить об определенной закономерности. В частности, каждому признаку присуща определенная

Таблица 1

Модификационная изменчивость количественных признаков сортов пшеницы (CV, Алпаров, 1982, 1983 гг.)

| Сортообразцы          | Коэффициенты варьирования (CV, %) по признакам |      |                          |      |              |      |                              |      |                             |      |                                |      |                               |      |
|-----------------------|------------------------------------------------|------|--------------------------|------|--------------|------|------------------------------|------|-----------------------------|------|--------------------------------|------|-------------------------------|------|
|                       | Высота растений                                |      | Продуктивная кустистость |      | Длина колоса |      | Кол-во зерен главного колоса |      | Масса зерен главного колоса |      | Кол-во зерен с одного растения |      | Масса зерен с одного растения |      |
|                       | 1982                                           | 1983 | 1982                     | 1983 | 1982         | 1983 | 1982                         | 1983 | 1982                        | 1983 | 1982                           | 1983 | 1982                          | 1983 |
| Безостая 1            | 5,28                                           | 6,14 | 26,0                     | 25,2 | 6,46         | 7,90 | 20,6                         | 17,8 | 21,8                        | 26,0 | 12,1                           | 30,0 | 16,8                          | 37,4 |
| Кавказ                | 6,95                                           | 6,79 | 30,0                     | 18,0 | 7,78         | 11,3 | 18,9                         | 22,8 | 32,0                        | 29,3 | 28,8                           | 24,3 | 32,9                          | 27,7 |
| Дюрдана               | 5,33                                           | 7,16 | 32,5                     | 25,7 | 11,2         | 9,22 | 18,8                         | 20,1 | 34,6                        | 23,4 | 34,6                           | 34,7 | 14,7                          | 38,5 |
| Зардаби               | 6,92                                           | 6,69 | 24,6                     | 24,1 | 6,17         | 8,93 | 20,5                         | 20,4 | 26,1                        | 32,8 | 47,9                           | 30,9 | 36,9                          | 40,9 |
| Дамиратив 3           | 8,67                                           | 7,57 | 33,3                     | 28,6 | 10,8         | 9,1  | 17,4                         | 20,2 | 27,7                        | 48,4 | 14,2                           | 30,8 | 24,1                          | 50,5 |
| Лютесценс К-50443*    | 8,26                                           | 6,81 | 38,4                     | 27,1 | 7,91         | 8,43 | 21,0                         | 17,4 | 32,1                        | 34,0 | 11,0                           | 26,1 | 30,8                          | 39,5 |
| Лютесценс К-54915*    | 7,77                                           | 6,28 | 36,4                     | 31,0 | 7,80         | 9,55 | 20,8                         | 21,4 | 36,9                        | 39,1 | 5,16                           | 35,5 | 11,7                          | 47,1 |
| Лютесценс К-51903*    | 4,47                                           | 6,44 | 28,5                     | 31,0 | 8,04         | 8,68 | 20,1                         | 23,1 | 30,6                        | 40,8 | 18,5                           | 28,7 | 29,0                          | 45,0 |
| Лютесценс К-48975*    | 8,91                                           | 7,41 | 32,1                     | 18,7 | 9,51         | 16,9 | 24,4                         | 26,7 | 34,2                        | 40,7 | 30,8                           | 30,3 | 34,1                          | 30,7 |
| Сава                  | 4,89                                           | 6,38 | 30,1                     | 25,0 | 7,0          | 8,62 | 27,9                         | 25,4 | 43,3                        | 54,4 | 9,13                           | 31,1 | 27,8                          | 44,4 |
| Пумофем               | 4,55                                           | 7,30 | 29,0                     | 19,3 | 7,16         | 9,51 | 12,8                         | 16,0 | 23,1                        | 30,9 | 15,0                           | 32,6 | 30,9                          | 33,2 |
| Ферругинеум К-51520*  | 6,90                                           | 5,51 | 31,3                     | 26,2 | 8,50         | 8,85 | 16,2                         | 18,1 | 28,2                        | 38,6 | 10,0                           | 35,3 | 11,0                          | 50,9 |
| Ферругинеум К-410218* | 3,35                                           | 4,27 | 35,4                     | 18,5 | 8,80         | 7,69 | 19,8                         | 17,3 | 36,0                        | 32,8 | 21,2                           | 33,2 | 39,0                          | 36,7 |
| И-344034*             | 5,76                                           | 7,96 | 30,6                     | 22,8 | 9,90         | 10,5 | 20,4                         | 22,1 | 31,5                        | 43,8 | 11,6                           | 29,5 | 26,8                          | 37,9 |

норма реакции на факторы среды. По характеру модификационной изменчивости одного и того же признака сорта в большинстве своем сходны, отмечаются лишь сортовые особенности. Степень модификационной изменчивости имеет существенное значение при отборах в гибридных популяциях нужного биотипа, поскольку она затушевывает генотипические различия, в связи с чем отборы по сильно варьирующим признакам менее эффективны.

Изучение гибридных популяций показало, что спектр варьирования по всем количественным признакам был намного шире, чем в  $F_1$  и родительских сортах.

Более высокие показатели коэффициента вариабельности количественных признаков в поколении  $F_2$  — результат не только модифицирующих условий среды, но, главным образом, генетического расщепления, создающего в потомствах большое разнообразие форм, с различным количественным проявлением признаков вплоть до трансгрессий.

Ценность гибридной популяции определяется по степени трансгрессивной изменчивости. Эффективность отбора трансгрессантов в гибридном потомстве зависит от степени и частоты трансгрессий. По параметрам трансгрессивной изменчивости количественные признаки неравнозначны. Наибольшее превышение над исходной родительской парой отмечено по массе зерен с одного растения. Степень трансгрессий этого признака по комбинациям скрещивания составила 12,5 (Безостая 1×Дюрдана) — 73,3% (Лютесценс, К-48975×Сава). Высокие показатели трансгрессий этого признака отмечены в комбинациях ферругинеум, К-51520×Ферругинеум, К-410218 (52,7%); Безостая 1×Дамиратив 3 (58,7%), Кавказ×Пумафем (51,9%) Дамиратив 3×Зардаби (46,6%).

Показатели степени трансгрессий по количеству зерен с растения по комбинациям скрещивания ниже, чем массы зерен с растения. Гибридные популяции Безостая 1×Дамиратив 3 и Дамиратив 3×Зардаби по степени трансгрессий обоих признаков были равнозначными (табл. 2).

Оба признака отличаются высокими значениями коэффициентов вариации, что затрудняет и не позволяет надежно отбирать нужные генотипы по фенотипу. Так, после испытания отобранных растений по потомству сохранившиеся трансгрессивные формы по массе зерен с растения составили 9,0%, основная же масса отборов оказалась модификациями.

Трансгрессии признаков количества и массы зерен главного колоса в большинстве комбинаций оказались невысокими и составили по комбинациям скрещивания 4,2—35,0—6,43—14,9%, соответственно (см. табл. 2).

Степень трансгрессии по продуктивной кустистости у гибридов различных комбинаций составила 16,7—21,9%. В пяти комбинациях степень трансгрессивной изменчивости выражена одним и тем же по-

Таблица 2 :  
Степень ( $T_c$ ) и частота ( $T_n$ ) трансгрессий по некоторым количественным признакам в  $F_2$  мягкой пшеницы, %  
(Аншерон, 1983 г.)

| Гибридные комбинации          | Продуктивная кустистость, шт. |       | Длина колоса, см |       | Кол-во зерен главного колоса, шт. |       | Масса зерна главного колоса, г |       | Кол-во зерен с 1 растения, шт. |       | Масса зерна с 1 растения, г |       |
|-------------------------------|-------------------------------|-------|------------------|-------|-----------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
|                               | $T_c$                         | $T_n$ | $T_c$            | $T_n$ | $T_c$                             | $T_n$ | $T_c$                          | $T_n$ | $T_c$                          | $T_n$ | $T_c$                       | $T_n$ |
| Безостая 1×Дюрдана            | 20,0                          | 1,23  | 27,2             | 0,98  | 14,9                              | 0,74  | 22,7                           | 1,48  | 29,3                           | 1,72  | 12,5                        | 1,97  |
| Безостая 1×Дамиратив 3        | 20,0                          | 2,03  | 5,0              | 3,64  | 14,0                              | 0,81  | 20,8                           | 2,8   | 53,9                           | 4,05  | 58,7                        | 2,43  |
| Дамиратив 3×Зардаби           | 16,7                          | 2,89  | 5,0              | 3,64  | 11,5                              | 1,81  | 12,5                           | 1,81  | 56,5                           | 3,62  | 53,3                        | 2,9   |
| Лютесценс К-50443×            | 20,0                          | 1,14  | 8,3              | 1,14  | 6,43                              | 3,62  | 8,3                            | 0,26  | 46,3                           | 0,85  | 14,4                        | 1,42  |
| Лютесценс К-51915             | 21,9                          | 0,93  | 1,5              | 2,58  | 13,0                              | 1,87  | 8,69                           | 1,64  | 27,2                           | 4,02  | 73,3                        | 3,32  |
| Лютесценс К-48975×Сава        | 20,0                          | 1,1   | 17,4             | 1,84  | 4,48                              | 1,42  | 4,2                            | 2,2   | 24,5                           | 1,10  | 51,9                        | 2,91  |
| Кавказ×Пумафем                | 16,7                          | 1,44  | 8,69             | 1,45  | 10,4                              | 0,87  | 11,5                           | 1,12  | 38,5                           | 2,60  | 52,7                        | 2,61  |
| Ферругинеум К-51520×          | 20,0                          | 1,29  | 0                | 0     | 10,2                              | 2,57  | 35,0                           | 0,86  | 15,2                           | 2,57  | 21,1                        | 1,71  |
| Ферругинеум К-410218          |                               |       |                  |       |                                   |       |                                |       |                                |       |                             |       |
| Ферругинеум К-51520× И-344034 |                               |       |                  |       |                                   |       |                                |       |                                |       |                             |       |

казателем — 20,0%. Самые низкие показатели степени трансгрессии отмечены по длине колоса 1,5 (лютесценс, К-48975×Сава) — 8,69% (ферругинеум, К-51520×ферругинеум, И-344034). В комбинации Кавказ×Пумафен степень трансгрессий по этому признаку была значительной и составила 17,4%.

Частота возникновения в популяциях по всем признакам невысокая, при этом большая частота трансгрессантов отмечена по массе и количеству зерен с растения (см. табл. 2).

Изучение потомств отборов по анализированным признакам показало, что модификации способны перекрывать генотипическое варьирование, что особенно наблюдается по сильно модифицирующим признакам и приводит к малой эффективности отборов по ним. Несмотря на высокие показатели степени трансгрессивной изменчивости выход истинных трансгрессантов по признаку массы зерен с растения оказался низким и составил 9,0%, невысоким он был и по количеству зерен с растения — 11,2%.

Средне- и слабоварьирующие признаки имели низкие показатели степени трансгрессивной изменчивости, однако выход трансгрессивных форм в потомствах был намного выше и составил: по высоте растений — 35,1%, количеству зерен главного колоса — 32,2%, длине колоса — 23,3% и по массе зерен главного колоса — 19,2%.

Высокая фенотипическая стабильность количества и массы зерен главного колоса в сравнении с большим модификационным варьированием массы и количества зерен с растения указывает на целесообразность проведения отборов в ранних поколениях по продуктивности главного колоса, а не растения, что значительно повысит эффективность селекции.

Ценными сортообразцами для получения форм с широкой трансгрессивной изменчивостью, максимальным выходом гибридных потомств биотипов с желаемой комбинацией признаков оказались следующие сорта: Безостая 1, Дамиратив 3, ферругинеум (К-51520), лютесценс (К-50443).

#### Литература

1. Борович С. Методы и принципы селекции растений. — М., 1984.
2. Воскресенская Г. С., Шпота В. И. — Докл. ВАСХНИЛ. 1967, № 7.
3. Гриб С. И., Кадыров М. А. Изменчивость и отбор. — Минск, 1982.
4. Гужов Ю. Л. — Изв. АН СССР, Сер. биол. 1978, № 3.
5. Гуляев Г. В., Лоскутов Н. Ф. — Изв. Тим. с.-х. акад. 1971, № 5.
6. Драгавцев В. А. Генетика количественных признаков растений. — Уфа: Башкирский филиал АН СССР, 1979.
7. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. — Кишинев, 1980.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М., 1973.
9. Мустафаев И. Д. и др. — Генетика, 1978, № 8.
10. Орлюк А. П. — Генетика, 1976, № 2.
11. Филиппенко Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения. — М., 1978 г.
12. Цильке Р. А. — Сибирский вестник с.-х. науки, 1974, № 2, 31.
13. Roemer T. Handbuch der Pflanzenzüchtung, 1959.
14. Lerner I. The genetic basis of selection, 1958.

И. Д. Мустафаев, В. В. Фигарова, Р. И. Чофарова

#### ЛУМШАГ БУГДАЛАРДА КЭНД ТЭСЭРРУФАТЫ ЭЪАМИЛЛЭТЛИ КЭМИЛЛЭТ ЭЛАМЭТЛЭРИНИН ТРАНСГРЕССИЯ ДЭЛИШКЭНЛИГИ

Шәраитидән асыды оларак валидеји формаларында кәмијјәт эләмәтләринин (битки-

нин һүндүрлүјү, өүбүлүн узунлуғу, әсас сүбүлдән вә 1 биткидән чыхан дәнин сајы вә чәкисн) дәјишкәнлик әмсалы дәрәчәси мүнәјјән едилмишдир.

Јүксәк дәјишкәнлик 1 биткидән чыхан дәнин сајы вә чәкисн илә мәнсулдар көвдәләрин сајынын әләмәтләриндә, орта дәјишкәнлик әсас сүбүлдәки дәнин сајы вә чәкисинин әләмәтләриндә, зәиф дәјишкәнлик исә биткинин һүндүрлүјү вә сүбүлүн узунлуғу әләмәтләриндә тәсадүф едилмишдир.

Кәмијјәт әләмәтләриндә трансгрессив дәјишкәнлијин дәрәчәси вә тезлији ејли дејилдир.

Нәсилдә трансгрессантлар чыхымы әләмәтләрә көрә сүбүлүн узунлуғунда 23,3%, биткинин һүндүрлүјүндә 35,5%, әсас сүбүлдәки дәнин сајында 19,2%, 1 биткидән чыхан дәнин чәкисиндә исә 9,0% олмушдур.

Тәдғигат нәтижәсиндә мәлум олмушдур ки, фенотипик дәјишкәнлијә көрә, әсас сүбүлүн дәнинин сајы вә чәкисн әләмәти, бир биткидән чыхан дәнин сајы вә чәкисн әләмәтинә нисбәтән јүксәк фенотипик стабиллијә маликдир. Она көрә дә сечмәни әсас сүбүлүн мәнсулдарлығына апармағ даһа мәғсәдәујүндур.

УДК 633.16:631.527:575

А. В. АЛИ-ЗАДЕ, Э. Д. АББАСОВ

## ФОРМООБРАЗОВАНИЕ У ГИБРИДОВ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ СОРТОВ ДВУРЯДНОГО И МНОГОРЯДНОГО ЯЧМЕНЯ

Институт генетики и селекции АН АзССР

Приводятся результаты изучения формообразовательного процесса при скрещивании двурядных ячменей с многорядными. Дается генетическая интерпретация появления черноколосых растений при скрещивании сортов с соломенно-желтой окраской колоса. Характеризуются новообразования по отдельным морфологическим признакам таксономического порядка.

Формообразование у ячменя изучали в связи с генетикой отдельных его признаков или селекцией [3, 5, 8 и др.].

На огромное значение новых гибридных форм как исходного материала для селекции указывал еще Н. И. Вавилов [2].

В статье приводятся данные о новообразованиях по морфологическим признакам.

Опыты проводились в условиях поливного участка Карабахской научно-экспериментальной базы Института генетики и селекции. Гибриды и их родительские пары изучали в идентичных условиях. Гибриды подвергали гибридологическому анализу, разделяли на фракции согласно их морфологической принадлежности (разновидности, формы). Выявляли новообразования по разновидностным признакам.

Общим для скрещиваний двурядных ячменей с многорядными было расщепление в  $F_2$  по типу колоса на двурядные, многорядные и интермедиальные, на что указывал в свое время ряд авторов (см. [4]).

Растения этих групп отличались по отдельным количественным признакам, вернее, по уровню их проявления. Доля растений каждой из этих групп зависела от комбинации скрещивания. Так, доля растений двурядного ячменя в  $F_2$  колебалась в пределах 41,2—75,3%, многоорядного — 9,9—32,9% и интермедиального — 7,9—41,2%.

В  $F_2$  ряда комбинаций отмечалось появление растений как с более короткими, так и, наоборот, более длинными колосьями разной формы и степени варьирования по плотности (от очень рыхлых до очень плотных), с различной длиной и характером зазубренности остей.

Разные исследователи для плотности колоса называют разное число факторов [4]. Отсюда следует, что вопрос о наследовании плотности колоса ячменя недостаточно еще ясен.

Н. И. Вавилов [1] выявил большое разнообразие в степени и характере зазубренности остей и установил участие не менее 5—6 доминантных генов в образовании этого признака.

Наряду с появлением в  $F_2$  растений с различным сочетанием отдельных признаков родительских сортов отмечены новообразования по признакам или степени их выраженности.

Ниже описывается характер изменчивости в  $F_2$  некоторых комбинаций скрещивания двурядных ячменей с многорядными.

Паллидум 596×Ceres. Наиболее интересным новообразованием было появление в  $F_2$  этой комбинации растений с черными двурядными (*nigrescens*) и многорядными (*nigripallidum*) колосьями (рис. 1). Окраска колоса родительских сортов соломенно-желтая. Появление черноколосых растений в этом случае можно, по-видимому, объяснить взаимодействием по крайней мере двух пар генов при наличии эпистаза. Будем считать, что окраска колоса родительских пар обязана не присутствию особых генов соломенно-желтой окраски, а действию гена — подавителя окраски (II). Тогда генотип родительских сортов, гомозиготных по соломенно-желтой окраске, будет та-ким:  $BBII$ , где I — ген-подавитель окраски, а B — ген окраски. Первое поколение их по окраске колосов будет тоже соломенно-желтым в силу эпистатирования IB. В  $F_2$  все растения с генотипами: 9/16



Рис. 1. Колосья v. *nigrescens* (a) *Uv. nigripallidum* (б) растений, выщепившихся в комбинации *Pallidum* 596×Ceres

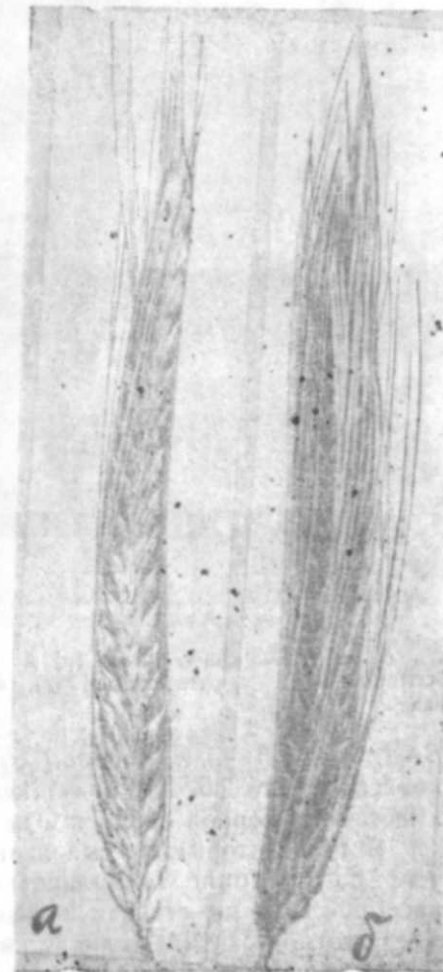


Рис. 2. Удлиненные колосья, выщепившиеся в комбинации *Pallidum* 596×Ceres



Рис. 3. Колосья *v. nutans* (а) и *v. pallidum* (б) (с ломкими остями), *v. zeocrithum* (в) и *v. pyramidatum* (г), выращившиеся в комбинации Pallidum 596 × Satir

*B—I*, 3/16 *ввI* — и 1/16 *ввII* будут иметь соломенно-желтую окраску колоса, а 3/16 (*B—II*) будут черноколосыми, так как в их генотипах имеется ген черной окраски и нет его подавителя.

В  $F_3$  некоторые из выделенных в  $F_2$  растений типа *v. nigrescen* *v. nigripallidum* оказались константными, другие же продолжали расщепляться по степени интенсивности черной окраски, что позволяет предположить и наличие полимерии.

В этой же комбинации появились растения двурядного ячменя, относимые к группе дефициентес (боковые бесплодные колоски представлены только колосковыми чешуями). Ости у этих растений оказались ломкими.

В обратной комбинации подобные новообразования не отмечены.

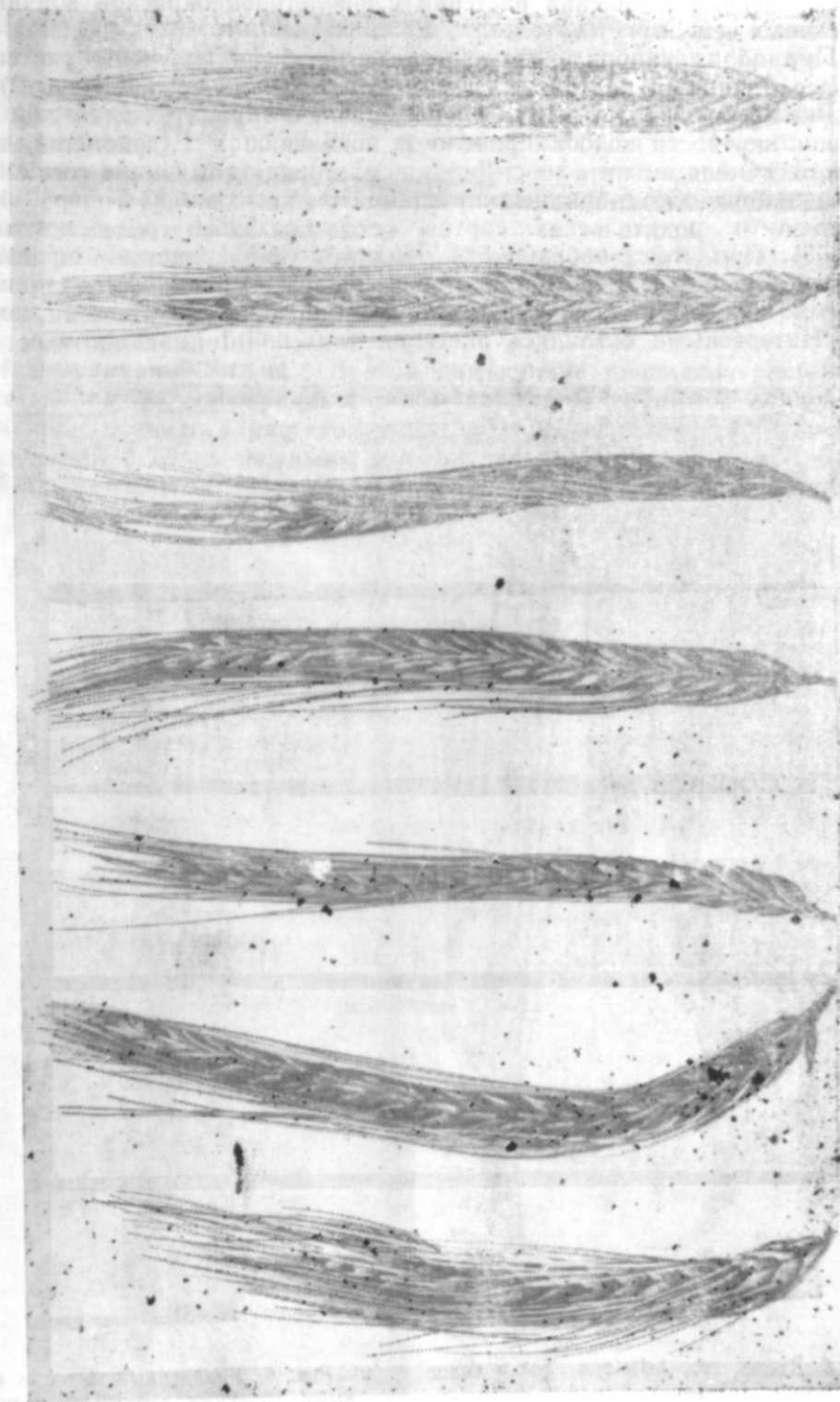


Рис. 4. Удлиненные колосья, выращившиеся в  $F_2$  растений в комбинации Pallidum 596 × Satir

за исключением появления растений с фиолетовой окраской кончиков колосковых чешуй.

При обоих направлениях скрещивания были получены растения с более длинными колосьями, чем у родительских сортов (рис. 2).

**Паллидум 596 × Satir.** Сильное различие родительских пар по степени плотности колоса привело к появлению в  $F_2$  растений двурядного ячменя *putans* и *zeocrithum* и многорядного ячменя *parallellum* и *pyramidatum*. У гибридных растений типа *putans* и *pallidum* в отличие от родительских сортов ости оказались более ломкими (рис. 3). При этом наблюдалось сильное варьирование по длине и плотности колоса; появились растения с двурядным длинным рыхлым колосом и, наоборот, многорядным коротким плотным колосом. Интересными оказались растения типа *pallidum* с плотным ко-



Рис. 5. Колос *v. deficiens* (а) и колос *v. pallidum* (б) веретеновидной формы из комбинации Нахчыванданы × Sunna

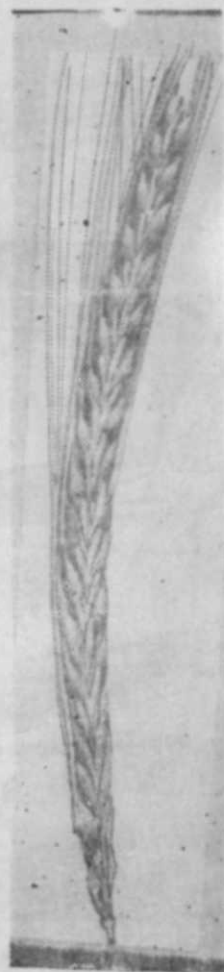


Рис. 6. Удлиненный колос с нежными глазковыми остями и колосковыми чешуями растения  $F_2$  (*v. putans*) Нахчыванданы × Allash

ротким и ломкими и неломкими остями.

**Паллидум 596 × Sunna.** Наиболее интересным новообразованием оказалось появление в  $F_2$  прямой и обратной комбинации длинноколосых растений (до 16,2 см, рис. 4).

**Нахчыванданы × Sunna.** В этой комбинации появились растения группы дефициентес (рис. 5а). В прямой и обратной комбинации появились растения многорядного ячменя с веретеновидной формой колоса (рис. 5б), что связано со стерильностью боковых колосков, особенно в нижней части колоса.

Вопрос унаследования признака стерильности и фертильности боковых колосков, являющихся важным отличием в систематике ячменей, имеет большое практическое значение, но генетически недостаточно выяснен.

**Нахчыванданы × Sunna.** В этой комбинации появились растения с веретеновидным многорядным типом колоса. В прямой и обратной комбинации появились растения типа дефициентес. Отмечено появление растений с очень нежными и удлиненными колосьями (рис. 6).

**Нахчыванданы × Allash.** В этой комбинации выщепились растения



Рис. 7. Колос *v. pallidum* с укороченными остями на боковых колосках растения  $F_2$  Нахчыванданы × Ceres

многорядного ячменя, у которых наблюдалась укороченность остей на боковых колосках (рис. 7). Выделены также растения с измененной формой колоса—прямоугольной, в отличие от квадратной родительских сортов, а также растений с многорядным колосом и расходящимися остями (у родительских сортов ости прижаты к колосу). В остальных комбинациях скрещивания сортов двурядного и многорядного ячменя новообразования не отмечены.

Таким образом, в результате скрещиваний двурядных ячменей с многорядными были получены новые ценные свойства, например, гладкоостые формы, а также чрезвычайно крупные отклонения в длине колосов (удлиненные с повышенным количеством колосков в колосе), крупности зерновок и др.

#### Литература

1. Вавилов Н. И. О происхождении гладкоостых ячменей. — Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, вып. 1, 1921.
2. Вавилов Н. И. Избр. соч. Генетика и селекция растений М.: Колос, 1966, 490.
3. Карпеченко Г. Д. Теория отдаленной гибридизации. — В кн.: Теоретические основы селекции растений, т. 1, М.—Л., 1935, 293—345.
4. Петропавловский М. Ф. Селекция ячменя. — В кн.: Теоретические основы селекции растений, т. 2, М.—Л., 1935, 267—333.
5. Родина Н. А. Пути создания сортов ячменя интенсивного типа в условиях северо-востока РСФСР. Автореф. дис... биол. наук. — Л., 1980.
6. Riggs T. J., Hayter A. M. A study of the inheritance and interrelationships of some agronomically important characters in spring barley. — Theor. Appl. Genet., 1975, 46, N 8, 257—264.
7. Tseng Shu-Ten, Poehlman. — Theor. Appl. Genet., 1974, 44, N 7, 294—303.
8. Xu Tingwen, Liu Xuern. — Acta genet. sin., 1982, 9, N 3, 196—202.

Э. В. Элизаде, Е. Ч. Аббасов

#### ИКИЧЭРКЭЛИ ВЭ ЧОХЧЭРКЭЛИ АРПАЛАРЫН ЧАРПАЗЛАШМАСЫНДАН АЛЫНМЫШ ГИБРИДЛЭРДЭ ФОРМА ЭМЭЛЭКЭЛМЭ

Мэгалэдэ икичэркэли вэ чохчэркэли арпаларын чарпазлашмасында форма эмэлэ кэлмэ протесинин тэдгигинин нэтичэлэри верилмишир. Сүнбүлү күлэши-сары ранкл сортларыч чарпазлашмасындан, гара сүнбүлү биткилэрин мејдана чыхмасы кенети интерпретатсија доғурур.

Таксономик гайдада айры-айры јени эмэлэ кэлэн морфоложи эламетлэр характери ээ едилмишир.

УДК 575.224.5:634.83:547

В. М. ГУЛИЕВ

#### ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА ПУТЕМ КОЛХИЦИНИРОВАНИЯ

Институт генетики и селекции АН АзССР

В настоящей работе ставилась задача методом экспериментального мутагенеза добиться получения новых мутантных форм винограда на диплоидном и полиплоидном уровне, с высоким урожаем ягод, при сохранении высокого сахаронакопления в сусле.

Экспериментальным путем созданы новые тетраплоидные формы винограда, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Полиплоидия играет важную роль в эволюции и селекции растений. Она служит одним из источников изменчивости и определенным фоном для реализации генетического потенциала.

Многие исследователи экспериментально при колхицининой обработке получили полиплоидные формы у различных сельскохозяйственных растений, обладающие ценными количественными и качественными показателями [1, 6].

Под влиянием колхицина получены также полиплоидные и миксоплоидные формы винограда, которые представляют определенный интерес в селекционной работе [2—5, 7, 10].

При действии колхицина в большинстве случаев происходят не только геномные мутации, но и различные типы хромосомной аберрации и наследственной изменчивости на диплоидном уровне [8, 9, 11, 12].

В связи с этим использование колхицина в получении измененных форм винограда с новым хромосомным составом в соматической клетке представляет определенный научно-практический интерес.

Материалом опыта служили семена, полученные от высокосахаристого сорта Малахати. Селекционный сорт Малахати отличается исключительно высоким накоплением сахара в ягодах, достигающих до 30%, хорошими качественными показателями сока и виноматериала. Поэтому в настоящей исследовательской работе ставилась задача методом экспериментального мутагенеза добиться получения новых мутантных форм винограда на диплоидном и полиплоидном уровне с высоким урожаем ягод, при сохранении высокого сахаронакопления в сусле.

С этой целью, слегка протерев сухие семена наждачной бумагой, намачивали их в воде, на фильтровальной бумаге в чашке Петри. Наклюнувшиеся семена отбирались и обрабатывались 0,1, 0,3, 0,5%-ным водным раствором колхицина при 24, 48, 72-часовой экспозициях (по 100 шт. семян в каждом варианте в 4-х повторностях). Контрольные семена обрабатывались водой. После чего тщательно и осторожно промывали в течение 25—30 мин в проточной воде и высевали

ли в приготовленные ящики. Общее количество семян в опытах ежегодно составляло 3600 шт.

Опыты проводились по единой методике в условиях Нахичеванской АССР, на селекционном участке Нахичеванского научного центра АН Азербайджанской ССР с 1980 по 1983 г.

При фенологических наблюдениях изучены число дней от посева до появления всходов, количество всходов, выживаемость полученных сеянцев, число морфологически измененных сеянцев.

Как показали результаты исследований, которые представлены в табл. 1, в обработанных вариантах появление всходов задержива-

Таблица 1

Влияние колхицина на выживаемость и морфологическую изменчивость сеянцев, полученных от сорта малахати (среднее за 1981—1983 гг.)

| Доза колхицина, %         | Число дней от посева до появления всходов | Получено всходов |      | Выжило сеянцев |      | Длина сеянцев в ящиках см | Морфологически измененных сеянцев |      |
|---------------------------|-------------------------------------------|------------------|------|----------------|------|---------------------------|-----------------------------------|------|
|                           |                                           | число            | %    | число          | %    |                           | число                             | %    |
| Конт.                     | 9                                         | 306,3            | 76,5 | 252,3          | 82,3 | 19,5                      | —                                 | —    |
| При 24-часовой экспозиции |                                           |                  |      |                |      |                           |                                   |      |
| 0,1                       | 10                                        | 253,0            | 63,2 | 170,0          | 69,7 | 19,0                      | 9,3                               | 5,5  |
| 0,3                       | 10                                        | 232,7            | 58,1 | 181,0          | 78,1 | 19,4                      | 8,7                               | 5,3  |
| 0,5                       | 14                                        | 234,0            | 58,5 | 176,0          | 76,0 | 18,0                      | 11,0                              | 6,2  |
| При 48-часовой экспозиции |                                           |                  |      |                |      |                           |                                   |      |
| 0,1                       | 12                                        | 241,7            | 60,7 | 152,7          | 60,8 | 19,2                      | 10,0                              | 8,6  |
| 0,3                       | 13                                        | 180,7            | 44,3 | 95,0           | 53,9 | 19,3                      | 9,0                               | 8,9  |
| 0,5                       | 16                                        | 170,3            | 42,6 | 125,0          | 72,7 | 16,2                      | 13,0                              | 10,4 |
| При 72-часовой экспозиции |                                           |                  |      |                |      |                           |                                   |      |
| 0,1                       | 16                                        | 171,7            | 42,9 | 101,3          | 57,0 | 16,8                      | 9,3                               | 10,7 |
| 0,3                       | 17                                        | 154,7            | 38,6 | 74,0           | 47,5 | 16,3                      | 10,0                              | 14,7 |
| 0,5                       | 17                                        | 129,0            | 32,5 | 70,3           | 54,0 | 13,0                      | 13,0                              | 18,6 |

ется. Число дней от посева до появления всходов, за единицами исключениями, заметно увеличивается при высоких дозах и экспозициях колхицина. Выявлено, что появление всходов в определенной степени зависит от концентрации и экспозиции колхицина. Первичным проявлением колхицинирования является торможение появления всходов.

Обработка наклюнувшихся семян различными дозами и экспозициями колхицина снижало всхожесть семян и выживаемость сеянцев. Самая большая всхожесть семян отмечена в варианте 0,1%-ной концентрации при 24-часовой экспозиции (63,2%), самая низкая всхожесть 0,5%-ной концентрации при 72-часовой экспозиции (32,5%).

Выживаемость полученных сеянцев к концу вегетации по вариантам была неодинаковая. Процент выживаемости сеянцев с увеличением доз и особенно экспозиции колхицина, как правило, снижался. Самая большая сохраняемость сеянцев отмечена в вариантах воздей-

ствия 0,3%-ным раствором колхицина, при 72-часовой экспозиции (47,5%). Значительное количество погибших сеянцев отмечено в первых месяцах после всходов. В контрольном варианте всхожесть и выживаемость сеянцев были больше. Следует отметить, что колхициновая обработка в определенной степени влияет на всхожесть и выживаемость сеянцев винограда.

Установлено, что при колхициновой обработке получают растения с морфологически измененными признаками (рис. 1).



Рис. 1. Морфологически измененные сеянцы

При действии колхицина больше всего деформируются семядольные листочки. Часто они появляются деформированными, несимметричными, интенсивно темно-зелеными, сеянцы с одним, даже тремя семядольными листьями, также в различных формах: узкие, очень крупные, толстые, с более широкими поперечными сторонами и др.

В контрольном варианте через неделю после появления всходов появились первые настоящие листья, тогда как у колхицинированного варианта заметно позже.

У измененных сеянцев настоящие листья были часто несимметричные односторонние, воронковидные, в соединенном виде, интенсивно темно-зеленые, с укороченными междоузлиями, карликовые и др. Изменчивость сеянцев колебалась от 5,3% (в варианте 0,3% при экспозициях 24 ч.), до 18,6% (в варианте 0,5% при экспозициях 72 ч.). При более длительных экспозициях количество морфологически измененных сеянцев увеличилось.

Сеянцы на второй год переносили в селекционный питомник. Все измененные формы были вегетированы. Отметим, что большая часть пересаженных сеянцев в селекционном участке хорошо выросла. Колхицинированные сеянцы оказались также жизнеспособными, как и сеянцы контрольного варианта.

Наибольший интерес в наших опытах представляло изучение влияния колхицина на морфологически измененные растения и сох-

ранение их при вегетативном размножении. На селекционном участке для выявления морфологически измененных форм во втором году полученные сеянцы, обработанные и контрольные (необработанные), идентифицировали с исходным сортом Малахати.

Учитывая, что виноград — гетерогенное растение и при проведении опыта семенами взяты от свободного опыления, при развитии сеянцев, начиная со второго года, появляются разнообразные популяционные изменчивости. В обработанных вариантах опыта популяционные разнообразия, спектр морфологических изменений сильно увеличивается по сравнению с контрольным вариантом (табл. 2).

Таблица 2

Морфологические изменения виноградных форм по сравнению с исходным сортом Малахати (сеянцы, полученные в 1980 г.)

| Колхицин |       | Число проанализированных растений | Морфологически измененные растения по сравнению с исходным сортом |      | Из них растения, идентифицированные как полиплоидные |      |
|----------|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|------|
| доза     | эксп. |                                   | число                                                             | %    | число                                                | %    |
| Конт.    | —     | 42                                | 6                                                                 | 14,3 | —                                                    | —    |
|          | 24    | 48                                | 17                                                                | 35,4 | 2                                                    | 4,1  |
| 0,3      | 48    | 137                               | 75                                                                | 55,6 | 5                                                    | 3,6  |
|          | 72    | 19                                | 11                                                                | 57,8 | 1                                                    | 5,2  |
|          | 24    | 40                                | 22                                                                | 55,0 | 4                                                    | 10,0 |
| 0,5      | 48    | 35                                | 23                                                                | 65,7 | 3                                                    | 8,5  |
|          | 72    | 17                                | 9                                                                 | 52,9 | 2                                                    | 11,7 |

В контрольном варианте разнообразные морфологические признаки проявляются в степени развития кустов, форме и разнообразных разрезанностях боковых вырезок, черешковых выемках листовой пластинки, цвете однолетнего побега и др.

В обработанном варианте вместе с этими морфологическими изменениями появляются другие, которые в контрольном варианте не обнаруживаются (листья темно-зеленые, сильно гофрированные, сетчато-морщинистые, крупные, несимметричные, с толстыми жилками, черешками, крупными почками, укороченными междоузлиями, карликовостью и др.). Такие морфологические изменения можно считать свойственными колхициновой обработке (рис. 2).

В селекционном процессе обратили на себя внимание полиплоидные формы винограда. Для визуального отбора полиплоидных форм винограда в селекционном участке использовали диагностические морфологические признаки, которые нам были известны из литературы.

Таким образом, в селекционном участке имеется до 2500 шт. сеянцев. В 1983 г. среди 427 шт. растений, полученных в 1980 г., предварительно отобрано 16 измененных форм, которые имели характерные полиплоидные признаки (см. табл. 2).

Все эти измененные формы включены в цитологические исследования. Наряду с миксоплоидами были выделены три тетраплоидные формы винограда. Сравнительно изучены все эти формы, параметры листовой пластинки, черешка, устьичного аппарата и другие харак-

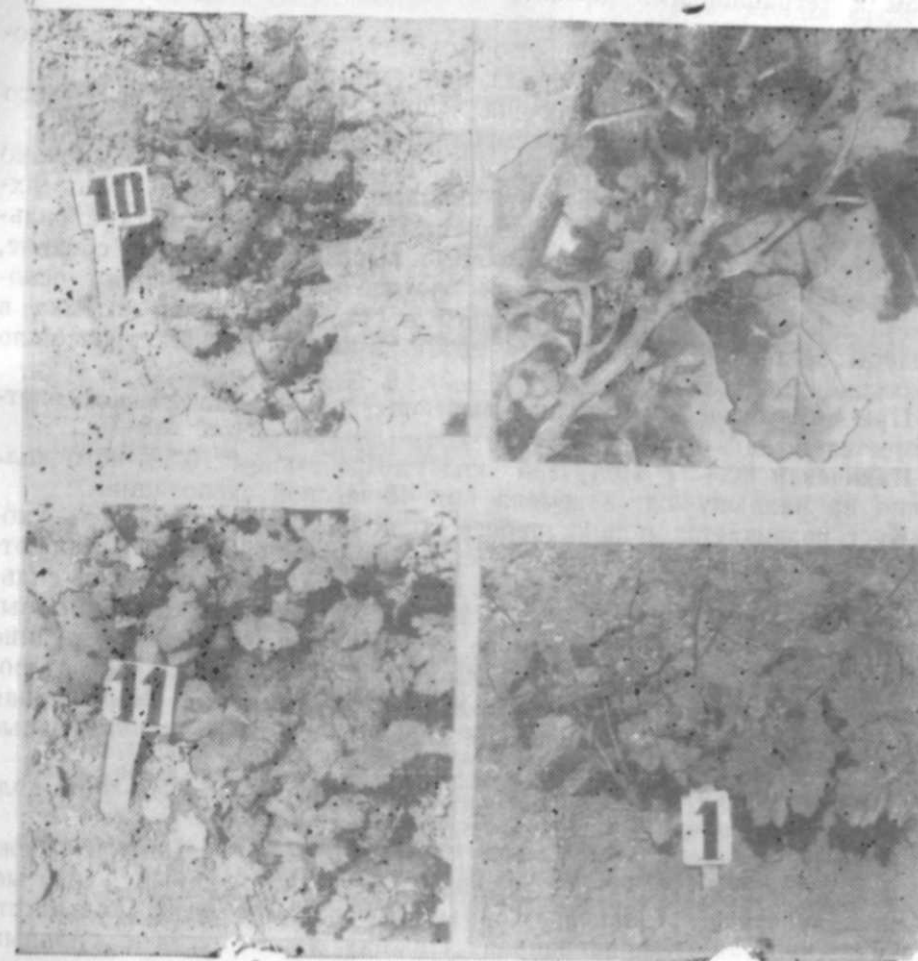


Рис. 2. Влияние колхицина на развитие винограда

терные признаки. В табл. 3 даны параметры листовой пластинки новых тетраплоидных форм винограда.

Как видно из табл. 3, у тетраплоидов параметры листа несколько больше контроля. По отношению длины к ширине между исходным

Таблица 3

| Исходный сорт<br>и формы | Листья (см) |           | Индекс<br>листа | Черешки (см) |          |
|--------------------------|-------------|-----------|-----------------|--------------|----------|
|                          | длина       | ширина    |                 | длина        | толщина  |
| Малахати                 | 15,8±0,43   | 15,5±0,51 | 1,01            | 11,7±0,30    | 2,7±0,03 |
| Нах.80,8/21              | 19,1±0,40   | 19,7±0,22 | 0,96            | 19,9±0,17    | 3,3±0,03 |
| Нах.80,8/37              | 16,4±0,25   | 17,0±0,27 | 0,96            | 8,9±0,22     | 3,5±0,05 |
| Нах.80,9/6               | 19,5±0,33   | 20,6±0,27 | 0,94            | 14,4±0,17    | 4,2±0,05 |

сортом и тетраплоидами разница небольшая, но у полиплоидов этот показатель меньше единицы.

Ниже приводится краткая морфологическая характеристика новых тетраплоидных форм винограда, полученных в 1980 г.

**Нахичеван 80.8/21.** Получена под воздействием 0,5%-ного колхицина на наклюнувшиеся семена при 24-часовой экспозиции.

Куст хорошо развивается, длина однолетнего побега несколько меньше, чем у контроля. Листья крупные, темно-зеленые. Поверхность листа морщинистая, утолщенная. Нижняя часть листа с сильным паутинистым опушением. Боковые вырезки мелкие и средние, закрытые, 3—5-лопастные. Зубчики листа крупные с широким основанием, жилки темно-бурачно-вишнего цвета. Черешковая выемка в основном закрытая. Укороченные междоузлия. В 1984 г. произошло первое цветение.

При цитологическом анализе выяснено, что в соматической клетке имеется тетраплоидный ( $2n=76$ ) хромосомный набор.

**Нахичеван 80.8/37.** Получена под воздействием 0,5%-ного колхицина на наклюнувшиеся семена при 48-часовой экспозиции.

Куст развивается мощно, побеги толстые, междоузлия очень укороченные. Почки крупные. Листья среднего размера, резко отличаются от исходного сорта. Поверхность листа сетчато-морщинистая, сильно гофрированная. Нижняя часть листа без опушения. Боковые вырезки средние, встречаются мелкие, 5-лопастные, закрытые. Средние лопасти листа узкоугольные, зубчики с явно выпуклыми сторонами и неострыми вершинами. Жилки белого цвета. Черешковая выемка закрытая. В соматической клетке имеются тетраплоидные клетки.

**Нахичеван 80.9/6.** Получена под воздействием 0,5%-ного колхицина на семена при 48-часовой экспозиции.

Куст развивается мощно, побеги толстые, менее ветвистые. Междоузлия укороченные. Почки крупные. Листья крупные, толстые, жесткие, поперечно-овальной формы. Поверхность листа сильно сетчато-морщинистая, гофрированная. Нижняя часть листа с сильным опушением, жестким жилкованием. Боковые вырезки слабо разрезанные, встречаются почти неразрезанные формы. Лист 3—5 лопастный. Зубчики крупные, неострые. Черешковая выемка закрытая. В 1984 г. обнаружено первое цветение.

Установлено, что эта форма является тетраплоидом с числом хромосом —  $2n=76$ .

Полученные полиплоидные формы размножали каждый год черенками. Уже получено по 20 кустов, у которых морфологические признаки полностью сохраняются при вегетативном размножении.

Таким образом, созданы новые тетраплоидные формы винограда, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

#### Литература

1. Абдуллаев И. К. Методика экспериментальной ауто и аллополиплоидии у шелковицы. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1976, № 3, 39—49.
2. Абдуллаев И. К. Проблемы генетики и селекции винограда в Азербайджане. — Баку: Элм, 1981.
3. Ахмедова Ш. М. Цитогенетические и биоморфологические особенности му-

4. Голодрига П. Я., Кириева Л. К. Использование методов индуцированного мутагенеза в селекции винограда. — Тр. по прикл. ботан., генет. и селек., т. 54, вып. 2, 1975, 142—149.

5. Голодрига П. Я., Кириева Л. К. Получение и использование мутации в селекции винограда. — В кн.: Индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. М.: Изд. МГУ, 1977, 13—21.

6. Кулиев А. М. Экспериментальный мутагенез хлопчатника. — Баку: Элм, 1981.

7. Пириева Г. Г. Влияние мутагенных факторов на виноградную лозу. Дисс. канд. биол. наук. — Баку, 1983.

8. Платонов В. Н. и др. Мутационное последствие колхицина. — Генетика, т. 4, 1968, № 10, 5—13.

9. Жатов А. И. Мутационное последствие колхицина у конопли. — ВНИИ луб. культур, 1975, 37, 27—35.

10. Dermen H., Scot D. H. Potentials in colchicoid grapes. — Economic Botany, 1962, 16, 77—85.

11. Raghuwanchi S. S. et al. Effect of preirradiation Colchicine treatment on mutation spectrum of phaseolus aureus Roxb. — Cytologia, 1978, 43, N 1, 143—151.

12. Raja Rao K. G. et al. Colchicine induced interchanges in chillies (Capsicum annum L.). — Ex perientia, 1983, 39, N 1, 76—77.

В. М. Гулиев

#### КОЛХИСИНИН ТӘСИРИЛӘ ПОЛИПЛОИД ҮЗҮМ ФОРМАЛАРЫНЫҢ АЛЫНМАСЫ

Мағаллада жүксәк шәкарли Малаһәти үзүм сортунун тохумларына колхисинин 0,1, 0,3, 0,5 %-ли дозалары 24, 48, 72 саат мүддәтиндә тәсир нәтижәсиндә јени формалар алынмастандан бәһс едиләр.

1980—1983 чү илләр әрзиндә апарылан тәдигат нәтижәсиндә мүәјјән олунмушдур ки, колхисинин жүксәли доза вә тәсир мүддәтиндә тохумларын чыхышы вә јашајыш габилитјәти ашығы дүшүшдур. Бурунла јанашы олараг морфоложи чәһәтдән дәјишкән биткиләр алыныр.

Әлдә олунмуш бүтүн үзүм формалары кичи ил ачыг тәчрүбә сәһәсинә әклимиш вә үзәриндә мүшәһидә ишләри апарылмышдур.

Дәјишкән үзүм формаларынын морфоложи, ситоложи, анатомик тәдиги заман бәзји формаларын соматик һүчәјралариндә хромосом сәјларынын дәјишлилији мүәјјән олунмушдур. Нәтижәдә морфоложи чәһәтдән дәјишкән формалар ичәрисиндән тетраплоид ( $2n=76$ ) үзүм формалары әлдә олунмушдур ки, кәләчәкдә полиплоид сәвијјәдә селексија ишларинин апарылмасында бу мутант формалардан бир бајланчыг материал кими истифадә олунмасы нәзәрдә тутулмушдур.

УДК 612.8.15; 612.813; 612.018+612.45; 577.150.4+661.733.4

Г. К. КАДЫРОВ, М. И. САФАРОВ, С. А. КЕРИМОВ, Г. М. АГАСИ

## РОЛЬ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В ОБМЕНЕ ГАМК МОЗГА ПРИ УГНЕТЕНИИ КОРТИКОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Исследовали влияние глюконата кальция на фоне угнетения кортикотропной функции коры надпочечников на уровень гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) и активность ферментов ее обмена — глутаматдекарбоксилазы (ГДК, КФ 4.1.1.15) и 4-аминобутиратоксглутаратаминотрансферазы (ГАМК-Т, КФ 2.6.1.19) в отделах ЦНС (большие полушария, мозжечок, варолиев мост с продолговатым мозгом и спинной мозг) у крыс-самцов в период полового созревания. Установлено, что как отдельное многократное введение хлоридов — ингибитора стероидогенеза и ад-ренокортикальной секреции надпочечников, так и однократное введение глюконата кальция на его фоне приводят в основном к однонаправленным изменениям — снижению уровня компонентов системы ГАМК в исследуемых нервных структурах. Однако отмеченные изменения более выражены на фоне хлоридов, чем при совместном введении глюконата кальция и хлоридов.

Известно, что ионы кальция контролируют морфологическую дифференцировку нейронов [1], играют важнейшую роль в индукции и регуляции быстрого транспорта белков вдоль аксонов и т. д. [7]. Но одной из основных функций ионов кальция в нервной ткани является влияние на выделение медиаторов при передаче возбуждения на синапсы [8, 10]. Но сведения о роли ионов кальция в высвобождении из срезов головного мозга гамма-аминомасляной кислоты — медиатора торможения — очень скудны и противоречивы [5, 13]. А работы по исследованию путей влияния кальция на обмен ГАМК в нервной ткани в литературе в данный момент отсутствуют вообще.

В предыдущие годы мы изучали изменения компонентов обмена ГАМК в отделах мозга крыс-самцов в различные периоды постнатального онтогенеза при избытке и дефиците ионов кальция. Было установлено, что при гиперкальцемии во всех исследуемых отделах мозга происходит увеличение содержания ГАМК и уменьшение уровня глутаминовой кислоты (ГК), что является результатом повышения активности ГДК и снижения активности ГАМК-Т, ферментов синтеза и расщепления ГАМК. А гипокальцемия, в отличие от гиперкальцемии, вызывала подавление активности ГДК и уровня ГАМК в отделах ЦНС.

Среди работ, посвященных изучению роли кальция в различных процессах организма, встречаются такие, которые указывают на возможность их кортикотропной функции [15]. В этой связи в настоящем исследовании мы ставили перед собой задачу изучить компоненты системы ГАМК в некоторых структурах мозга (большие полушария, мозжечок, варолиев мост с продолговатым мозгом и спинной мозг) при блокировании кортикотропной функции надпочечников в период полового созревания.

Использовали 140 голов 2,5-месячных крыс-самцов линии Вистар массой 100—130 г. Угнетение кортикотропной функции надпочечников создавали путем *per os* введения хлоридов в дозе 10 мг на 100 г живой массы в сутки в два приема в течение двух недель. Гиперкальцемия, на фоне угнетения кортикотропной функции надпочечников, создавалась путем внутримышечного введения 10%-ного раствора глюконата кальция в дозе 0,3 мл на 100 г массы животного через 60 мин после последнего введения хлоридов. Через 120 мин после введения хлоридов животных обезглавливали и извлеченный мозг помещали на лед. Ткань мозга обрабатывали согласно методу E. Roberts [12] в модификации Н. Ф. Шатуновой и И. А. Сытинского [4]. Разделение ГАМК, ГК и аспарагиновой кислоты (АК) велось методом электрофореза на бумаге [6] в течение 4 ч при напряжении 350В и силе тока 2,5 мА. Активность ГДК и ГАМК-Т в гомогенатах мозга определяли согласно методам I. A. Sytinsky, T. N. Priatkina [14] и Н. С. Ниловой [2]. Все данные обработаны статистически по Фишеру—Стьуденту [3].

Результаты опытов показали, что у 2,5-месячных интактных крыс при сравнении отдельных структур мозга самая высокая концентрация ГАМК и активность ГДК (табл. 1, 2) наблюдаются в больших полушариях, а наименьшая — в спинном мозге. После многократного введения *per os* хлоридов содержание ГАМК в больших полушариях и спинном мозге уменьшается на 46,6 и 20,2%, соответственно, а в варолиевом мосту с продолговатым мозгом и мозжечке достоверных сдвигов от контрольных показателей не наблюдается.

Изменение содержания ГК при угнетении кортикотропной функции надпочечников происходит только в спинном мозге (повышение в 2 раза), а в остальных исследуемых отделах заметных изменений от контроля не отмечается.

Если угнетение кортикотропной функции надпочечников вызывает увеличение содержания АК в мозжечке в 1,5 раза, то в больших полушариях и варолиевом мосту с продолговатым мозгом — уменьшение на 15,7 и 27,0%, соответственно. А в спинном мозге ее содержание остается на уровне контроля.

Многократное введение хлоридов вызывает однонаправленные изменения — снижение активности ГДК в больших полушариях на 28,2, в мозжечке — на 52, в варолиевом мосту с продолговатым мозгом — на 35,2 и в спинном мозге — на 23,6%.

При угнетении кортикотропной функции надпочечников происходит снижение активности ГАМК-Т в больших полушариях, мозжечке и варолиевом мосту с продолговатым мозгом на 16,2; 39,5 и 20,0%, соответственно. В отличие от других нервных образований в спинном мозге активность ГАМК-Т несколько повышается.

Результаты опытов показывают, что ингибитор стероидогенеза и адренокортикальной секреции — хлориды вызывает в основном снижение активности ГДК и ГАМК-Т. Но величина отношения ГАМК-Т:ГДК в исследуемых отделах мозга изменяется по-разному, что сказывается на содержании ГАМК: если в больших полушариях и спинном мозге происходит уменьшение, то в остальных исследуемых образованиях мозга достоверные изменения не наблюдаются.

Далее мы изучали изменения компонентов обмена ГАМК после

Таблица 1

Содержание ГАМК, ГК и АК (мкмоль на 1 г сырой ткани) в отделах мозга 2,5-месячных крыс-самцов после действия глюконата кальция на фоне угнетения кортикотропной функции надпочечников ( $n=10$ )

| Опыты                       | Показатели | Отделы ЦНС        |      |          |      |                                      |      |              |       |        |        |
|-----------------------------|------------|-------------------|------|----------|------|--------------------------------------|------|--------------|-------|--------|--------|
|                             |            | Большие полушария |      | Мозжечок |      | Варолиев мост с продолговатым мозгом |      | Спинной мост |       | ГДК    | АК     |
|                             |            | ГАМК              | ГК   | ГАМК     | ГК   | ГАМК                                 | ГК   | ГАМК         | ГК    |        |        |
| Контроль                    | $M$        | 2,53              | 6,86 | 1,68     | 7,35 | 2,03                                 | 6,76 | 1,25         | 0,89  | 3,35   | 2,49   |
|                             | $m \pm$    | 0,05              | 0,06 | 0,04     | 0,34 | 0,26                                 | 0,37 | 0,24         | 0,02  | 0,36   | 0,22   |
| Хлоридат                    | $M$        | 1,35              | 7,11 | 1,58     | 7,65 | 3,18                                 | 7,21 | 1,37         | 0,71  | 6,33   | 2,06   |
|                             | $m \pm$    | 0,05              | 0,08 | 0,04     | 0,08 | 0,06                                 | 0,07 | 0,08         | 0,04  | 0,07   | 0,08   |
| Глюконат кальция + Хлоридат | $M$        | <0,001            | >0,1 | <0,05    | >0,1 | <0,05                                | >0,1 | >0,1         | <0,02 | <0,001 | >0,1   |
|                             | $m \pm$    | 1,54              | 6,95 | 3,82     | 7,14 | 3,99                                 | 6,10 | 1,41         | 0,89  | 6,78   | 3,38   |
|                             | $P$        | 0,16              | 0,41 | 0,4      | 0,08 | 0,14                                 | 0,07 | 0,97         | 0,03  | 0,07   | 0,97   |
|                             | $P$        | <0,001            | >0,1 | <0,02    | >0,1 | <0,004                               | >0,1 | >0,1         | >0,1  | <0,001 | <0,001 |

Таблица 2

Активность ферментов ГДК (мкмоль ГАМК на 1 г в час) и ГАМК-Т (мкмоль ГК в час) в отделах мозга 2,5-месячных крыс-самцов после действия глюконата кальция на фоне угнетения хлоридатом кортикотропной функции надпочечников ( $n=10$ )

| Опыты                       | Показатели | Отделы ЦНС        |        |          |        |                                      |        |
|-----------------------------|------------|-------------------|--------|----------|--------|--------------------------------------|--------|
|                             |            | Большие полушария |        | Мозжечок |        | Варолиев мост с продолговатым мозгом |        |
|                             |            | ГДК               | ГАМК-Т | ГДК      | ГАМК-Т | ГДК                                  | ГАМК-Т |
| Контроль                    | $M$        | 186,74            | 92,52  | 54,42    | 88,16  | 96,24                                | 54,37  |
|                             | $m \pm$    | 3,84              | 3,16   | 1,81     | 2,60   | 2,83                                 | 1,17   |
| Хлоридат                    | $M$        | 78,06             | 77,55  | 32,93    | 57,09  | 76,19                                | 41,55  |
|                             | $m \pm$    | 2,12              | 2,99   | 2,01     | 2,32   | 2,60                                 | 2,23   |
| Глюконат кальция + Хлоридат | $M$        | <0,01             | <0,02  | <0,001   | <0,001 | <0,01                                | <0,02  |
|                             | $m \pm$    | 93,21             | 81,91  | 38,10    | 58,25  | 78,91                                | 66,02  |
|                             | $P$        | 3,47              | 2,64   | 2,53     | 3,28   | 2,26                                 | 3,06   |
|                             | $P$        | <0,02             | <0,05  | <0,01    | <0,001 | <0,02                                | <0,02  |

разового введения 10%-ного раствора глюконата кальция в дозе 0,3 мл на 100 г живой массы на фоне угнетения кортикотропной функции надпочечников. В этом случае содержание ГАМК в трех исследуемых отделах мозга (за исключением больших полушарий, где уменьшение равно 39,1%) остается на уровне контроля.

При действии глюконата кальция на фоне многократного введения хлоридов содержание ГК увеличивается только в спинном мозге в 2 раза, а в остальных образованиях мозга оно не изменяется. В этих условиях наблюдается снижение уровня АК в больших полушариях и варолиевом мосту с продолговатым мозгом на 18,7 и 20,0%, а в мозжечке и спинном мозге возрастает в 2 и 1,5 раза, соответственно.

В аналогичных условиях во всех исследуемых отделах мозга (за исключением спинного мозга, где отмечается повышение на 21,4%) активность ГДК заметно снижается: в больших полушариях на 14,3, в мозжечке — на 26,7 и в варолиевом мосту с продолговатым мозгом — на 33,9%.

Глюконат кальция на фоне действия хлоридов вызывает достоверное снижение ферментативной активности ГАМК-Т в мозжечке и варолиевом мосту с продолговатым мозгом на 30,0 и 17,2%, соответственно, и незначительное снижение в больших полушариях, а в спинном мозге достоверного изменения не наблюдается.

Как уже было отмечено, ионы кальция играют определенную роль в кортикотропной функции надпочечников [15]. В свою очередь, введение в организм стероидных гормонов надпочечникового происхождения вызывает повышение, а двусторонняя адреналектомия обуславливает снижение уровня ГАМК и активности ферментов ее обмена в нервной ткани [9, 11].

На основании вышесказанного и собственных данных (односторонность сдвигов уровня компонентов обмена ГАМК в ходе опытов) можно предположить, что одним из путей влияния ионов кальция на систему ГАМК, возможно, является их стимулирующее действие на выделение стероидных гормонов надпочечникового происхождения в кровь.

#### Литература

1. Костенко М. А., Мусиенко В. С., Смолихина Т. И. — Цитология, 23, 1981, № 7, с. 779—787.
2. Нилова Н. С. — Докл. АН СССР, 166, 1966, с. 483—486.
3. Рокицкий Ф. П. — В кн.: Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1967.
4. Шатунова Н. Ф., Сытинский И. А. — В сб.: Нервная система, 3, 1962, Л., с. 12—14.
5. Birsel S., Szerb J. C. — Can. J. Physiol. and Pharmacol., 1980, 58, N 10, p. 1158—1166.
6. Dose K. — Biochem. Z., 1957, 329, S. 416.
7. Hamerscbag Richard. — Red. Proc., 1980, 39, N 10, p. 2809—2814.
8. Marti Alain. — J. physiol. (France), 1980, 76, N 5, p. 523—527.
9. Pandolfo L., Naccione. — Giorn. Biochem., 1964, v. 13, p. 256—261.
10. Rabeminoff R., Lev-Tov A., Metri H. — J. Exp. Biol., 1980, 89, p. 5—18.
11. Rindi G., Ventura V. — Inter. J. Biochem., 1961, v. 10, p. 135—146.
12. Roberts E., Frankel S. — J. Biol. Chem., 1950, 187, p. 55.
13. Sandberg Mats, Hamberger Anders, Jacobson Ibgemar, Karlsson Jan-Olof. — Neurochem. Res., 1980, 5, N 11, p. 1185—1198.
14. Sytinsky I. D., Priatkina T. N. — J. Biochem. Pharmacol., 1966, v. 15, p. 49—57.
15. Zofkova I., Blabos J., Starka L. — Endocrinologie, 1981, 77, N 1, p. 65—69.

Г. К. Гадиров, М. И. Сафаров, С. А. Каримов, Н. М. Агаси

#### БӨЛРӘКҮСТҮ ВЭЗИЛЭРИН КОРТИКОТРОП ФУНКСИЯСЫНЫН ПОЗУЛМАСЫ ШӘРАИТИНДӘ КАЛСИУМ ИОНЛАРЫНЫН МӘРКӘЗИ СИНІР СИСТЕМИНДӘ КЕДӘН ГАЛТ МҮБАДИЛӘСИНӘ ТӘСІРИ

Тәдқиғат ишиндә бөдрәкүстү вәзиләрин кортикотроп функциясынын хлоридтан вурмагла позулмасы шәраитиндә калсиум ионларынын чинси јетилмә дөврүнү кечирән (2,5-ајлыг) еркәк аг сичовуларын баш бејин јарымкүрәләриндә, узунсөв бејиндә бирликлә варол көрпүсүндә, бејинчикдә вә онурға бејиндә кедән гамма-аминојаг туршусу (ГАЈТ) мұбадиләсинә тәсирі өјрәнилмишди.

Тәк хлоридтан вә хлоридтан вурдугдан сонра калсиум ионларынын тәтбиғи ГАЈТ мұбадиләсиндә ејни истигамәтли дәјишкликләр әмәлә кәлмәсилә нәтијәләнир. Бу факт калсиум ионларынын көргикотроп функциясынын бу ионларын синир тохумасында кедән ГАЈТ мұбадиләсинә әсас тәсир јолларындан бири олдуғуну сүбүт едир.

УДК 612.84+612.826+612.825.54+612.88

Н. А. ГАДЖИЕВА, Ф. Б. КУЛИЕВА

# ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧАГОВ ПОВЫШЕННОЙ ВОЗБУДИМОСТИ В ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ И ВЕРХНИХ БУГРАХ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Очаги повышенной возбудимости в зрительной коре и верхних буграх четверохолмия на ненаркотизированных и необездвиженных кроликах (созданные аппликацией стрихнина, либо анодной поляризацией) облегчают формирование ответов сенсомоторной коры как на световую стимуляцию, так и на электрокожное раздражение передней лапки. Одновременно очаг в верхних буграх четверохолмия усиливает также формирование световых вызванных потенциалов в мезенцефалической ретикулярной формации (РФ).

Полученные данные свидетельствуют о существовании функциональных взаимоотношений структур зрительной системы с сенсомоторной корой, а также с РФ ствола мозга, которые могут быть составными элементами механизма формирования зрительно контролируемого поведения.

Как известно, развитие сенсорных систем, в частности зрительной, тесно связано с эволюцией двигательной активности. В нейрофизиологических исследованиях вопросы зрительно-моторной интеграции разработаны весьма недостаточно. Важной задачей физиологических исследований является раскрытие принципов структурно-функциональной организации зрительно-моторного взаимодействия и складывающегося на его основе механизма интеграции, на котором базируется формирование зрительно контролируемых двигательных актов.

Сенсомоторная кора (СМК) — полисенсорная структура. Нейроны ее отвечают как на соматическое раздражение, так и на световую и звуковую стимуляцию. Что касается зрительного входа в нее, то в серии работ Дубровского и Гарсиа—Рилл [13] установлено, что она получает стимулы от тех же центральных структур, которые связаны с различными аспектами зрительного восприятия. Причем из зрительной коры (ЗК) и переднего двухолмия (ПД) существуют два независимых входа зрительной информации в СМК. Правда, Бюзер [12] утверждает наличие коркового контроля зрительного входа в СМК, который, возможно, реализуется по стриоколликкулярным путям. Оценивая значительность зрительного входа, Гарсиа—Рилл и Дубровский полагают, что зрительные афференты в моторную кору обеспечивают мобилизацию конечностей относительно цели зрительно вызванного поведения.

В настоящее время считается, что верхние бугры четверохолмия (ВБЧ) имеют отношение не только к глазодвигательным реакциям [10], но и включены в круг, по которому информация из ЗК передается в двигательную, а также осуществляют непосредственную пере-

дачу зрительного сигнала в моторную область [11]. Благодаря конвергентным свойствам составляющих элементов ВБЧ выполняют важные интегративные функции в целостных рефлекторных актах, связанных с поворотом головы и глаз в сторону источника сигналов различных модальностей.

Исходя из вышеизложенного целью нашей работы было выяснение влияния очагов повышенной возбудимости в ЗК и ВБЧ на функциональное состояние сенсомоторной области коры больших полушарий.

Эксперименты ставились на 12 ненаркотизированных необездвиженных кроликах породы «серая шиншилла». Вызванные потенциалы (ВП) ЗК, ВБЧ, МРФ, СМК отводились с помощью нихромовых электродов, предварительно вживленных в соответствии со стереотаксическим атласом Сойера с соавт. Индифферентный электрод крепился в носовых костях черепа. Полоса пропускания частот усилителей для регистрации ВП устанавливалась в диапазоне 1,5—50 Гц.

Глаз предварительно атропинизировался (0,1%-ным р-ром) и обезболивался 0,5%-ным р-ром дикаина или 2%-ным р-ром новокаина. На глаз одевалась линза с смонтированным в нее стальным электродом и снабженная векорасширителем. Подача световой вспышки осуществлялась с помощью фотофлеша фирмы «Medicor». ВП регистрировались фотоаппаратом с экрана 2-лучевого осциллографа С1-69.

Очаг повышенной возбудимости создавался введением (аппликацией) 0,1%-ного раствора стрихнина и анодной поляризацией током силой от 5 до 10 мкА в течение 10 мин.

Электрическое раздражение передней контрлатеральной лапки осуществлялось с помощью электростимулятора ЭСУ-1 (сила тока 8—10 мкА, длительность 0,1—1 мс).

Фоновый ответ в СМК на световую вспышку энергией 1,4 Дж у ненаркотизированного кролика представлял собой позитивно-негативный комплекс с латентным периодом (ЛП) 15—17 мс, длительностью 45—50 мс, амплитуда позитивного компонента составляла 30 мкВ, негативного — 20 мкВ. Ответ на электрокожное раздражение передней лапки представлял собой позитивно-негативный комплекс с ЛП 12—13 мс, длительностью 50 мс, амплитуда позитивного компонента — 25 мкВ, негативного — 35 мкВ.

При создании очага возбуждения в ЗК 0,1%-ным р-ром стрихнина наблюдается прирост как негативной, так и позитивной фазы ответа на свет в самой ЗК, который составляет  $82 \pm 2\%$  по сравнению с фоном. Считается, что возбуждающий эффект стрихнина связан с его блокирующим влиянием на тормозные интернейроны [18], которыми могут быть короткоаксонные элементы II и IV слоев ЗК [2].

Ответы в РФ на свет при этом достоверным образом не менялись. По-видимому, это свидетельствует о том, что существующие связи ЗК с РФ являются малочисленными. Имеются единичные морфологические работы на крысах [20] и кошках [17], подтверждающие наличие таких связей.

В условиях создания очага повышенного возбуждения в ЗК наблюдалось облегчение формирования потенциалов СМК, вызван-

ных как световой стимуляцией (на 10-й минуте — в среднем на  $60 \pm 2\%$ ; на 30-й минуте — на  $8 \pm 0,5\%$ ), так и электрокожным раздражением передней лапки (соответственно на  $25 \pm 1\%$ ) (рис. 1).

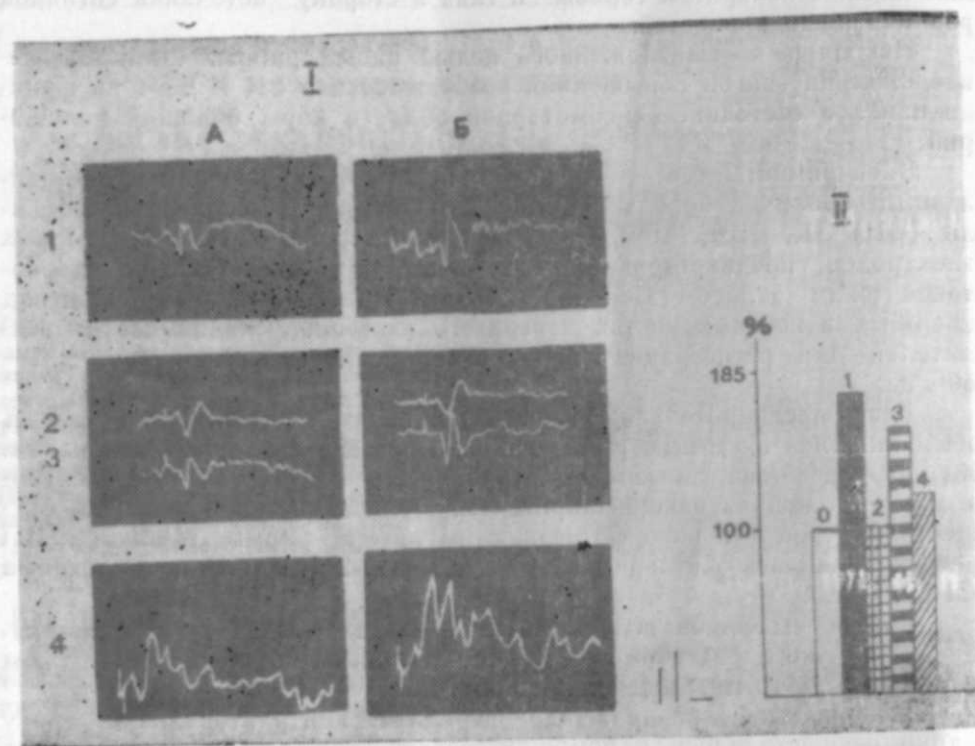


Рис. 1. Вызванные потенциалы в зрительной коре (1), в мезенцефалической ретикулярной формации (2), в сенсомоторной коре, на световое раздражение (3) и на электрокожное раздражение контралатеральной лапки (4) в фоне (А) и после аппликации 0,1% раствора стрихнина на зрительную кору (Б).

I — осциллограммы. Калибровка здесь и на последующих рисунках — 50 мкВ, 20 мс; II — графическое изображение изменения суммарной амплитуды ответов. Здесь и для всех последующих рисунков 0 — суммарная амплитуда для всех ответов в норме; 1 — зрительная кора; 2 — ретикулярная формация; 3 — сенсомоторная кора (световая стимуляция); 4 — сенсомоторная кора (электрокожное раздражение)

Сходные данные были получены при анодной поляризации ЗК. Как известно, в условиях поляризации слабым постоянным током возникающие стационарные очаги возбуждения являются упрощенной моделью краткосрочной памяти и моделью очагов, участвующих в формировании временной связи. При анодной поляризации у клеток, лежащих в нижних слоях коры, развивается деполяризация [6]. В наших опытах анодная поляризация ЗК, приводящая к возбуждению нейрональных элементов ЗК, увеличивала ответ в самой ЗК в первые 10 мин после прекращения поляризации в среднем на  $80 \pm 1,8\%$ . Ответ в РФ на световую стимуляцию увеличивался в среднем на  $30 \pm 1\%$  — на 10-й мин и к концу 60-й мин возвращался к исходным величинам. Ответ в СМК при этом увеличивался в среднем через

10 мин — на  $50 \pm 2\%$ ; через 30 мин — на  $45 \pm 2\%$ ; через 60 мин — на  $30 \pm 1\%$  и к концу 1-го ч все еще оставался увеличенным (рис. 2).

Облегчение ответов как на световую, так и электрокожную стимуляцию в СМК — при стрихнинизации, либо анодной поляризации ЗК — свидетельствует об общем повышении возбудимости этого от-

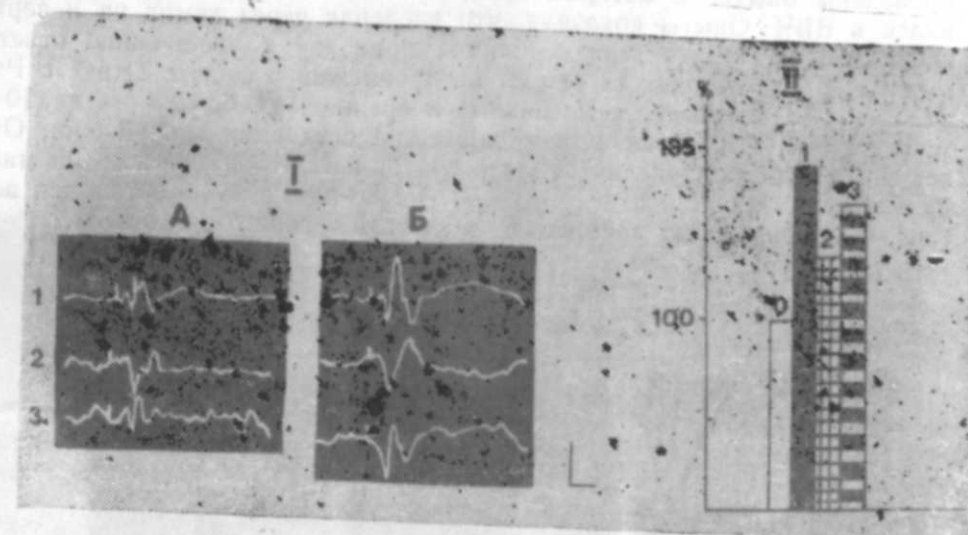


Рис. 2. Вызванная активность зрительной коры (1), мезенцефалической ретикулярной формации (2) и сенсомоторной коры (3) в фоне (А) и после анодной поляризации зрительной коры (Б).

I — осциллограммы, II — графическое изображение изменения суммарной амплитуды ответов: 1 — зрительная кора; 2 — ретикулярная формация; 3 — сенсомоторная кора (световая стимуляция)

дела коры. Механизм наблюдаемого явления может быть расценен двояко. В настоящее время доказано, что транскортикальная передача влияния с ЗК в моторную может быть обеспечена реальными связями, существование которых показано и электрофизиологическими методами [14]. Хотя по мнению Бюзера [1] ЗК и не необходима для активации светом клеток двигательной коры, но она, вероятно, оказывает некоторое постоянное облегчающее влияние на зрительный путь к двигательной коре.

Наряду с этим можно предположить, что возбудимость СМК повышается за счет изменения корково-подкорково-корковых взаимоотношений, включающих в себя не только специфические структуры зрительной системы, но, также, возможно, пулвинар, интраламинарную систему таламуса и РФ ствола мозга.

В то же время подтверждением наших данных о влиянии ЗК на моторную может послужить работа [7], в которой двустороннее холодовое выключение затылочной коры нарушало функции не только зрительной системы, включая и ее подкорковые уровни, но и двигательные функции животного: животное не реагировало на зрительные раздражители, пошатывалось во время ходьбы, расстраивались движения передних лап, животные не могли достать перед-

ней лапой кусочки мяса из кормушки, не делали попыток обойти препятствие, чтобы получить пищу. В дальнейшем зрительные и двигательные функции у них восстанавливались, но не полностью.

Для решения вопроса о возможном участии подкорковых зрительных центров в механизме влияния ЗК на двигательную были проведены опыты, в которых очаг повышенной возбудимости создавался в ВБЧ. Опыты показали, что введение через хемод на поверхность ВБЧ 0,1%-ного р-ра стрихнина приводит к увеличению ответа в самих ВБ в среднем на  $88 \pm 3\%$  по сравнению с фоном. Ответ в РФ на световую вспышку увеличивался в среднем на  $60 \pm 2\%$  — на 10-й мин, на  $20 \pm 1,5\%$  — на 30-й и таким же оставался к 60-й мин. Ответ в СМК на свет увеличивался в среднем на  $40 \pm 1\%$  — на 10-й мин, на  $50 \pm 1\%$  — на 30-й и на  $25 \pm 2\%$  — на 60-й мин, т. е. оставался все еще увеличенным по сравнению с фоновым ответом (рис. 3).

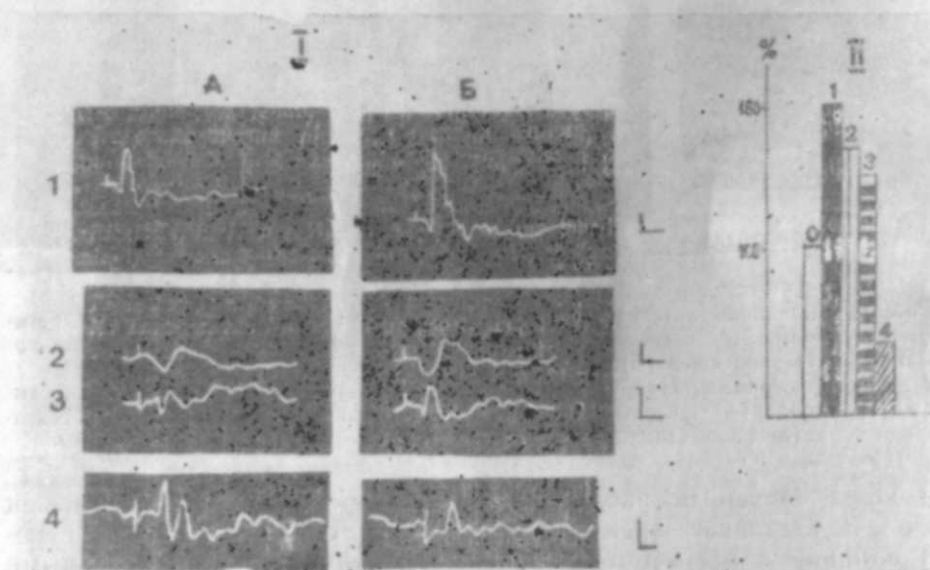


Рис. 3. Вызванная активность верхних бугров четверохолмия (1), мезенцефальной ретикулярной формации (2), сенсомоторной коры (3) и зрительной коры (4) в фоне (А) и после введения 0,1% раствора стрихнина в верхние бугры четверохолмия (Б).

I — осциллограммы; II — графическое изображение изменения суммарной амплитуды ответов: 1 — верхние бугры четверохолмия; 2 — ретикулярная формация ствола мозга; 3 — сенсомоторная кора (световая стимуляция); 4 — зрительная кора

В то же время предположение о том, что облегчающее влияние ЗК на сенсомоторную область коры опосредуется через ВБЧ, оказывается не состоятельным, поскольку очаг повышенной возбудимости в ВБЧ угнетает формирование ВП на свет в ЗК (см. рис. 3), а такой же очаг, созданный в ЗК, в свою очередь, угнетает формирование аналогичных ответов в ВБЧ [4, 5].

Сходные данные получены и при анодной поляризации ВБЧ. Ответ в самих ВБ увеличивался в среднем на  $47 \pm 2\%$  по сравнению с

фоном и к концу 60-й мин все еще оставался увеличенным. Ответ в РФ на световую вспышку увеличивался в среднем на  $50 \pm 1\%$  — на 10-й мин, на  $66 \pm 3\%$  — на 30-й мин и к концу 1-го ч оставался увеличенным. Наблюдалось облегчение ответов и в СМК в среднем на  $50 \pm 1\%$  — на 10-й мин, на  $50 \pm 1\%$  — на 30-й и на  $16 \pm 2\%$  — на 60-й мин (рис. 4).

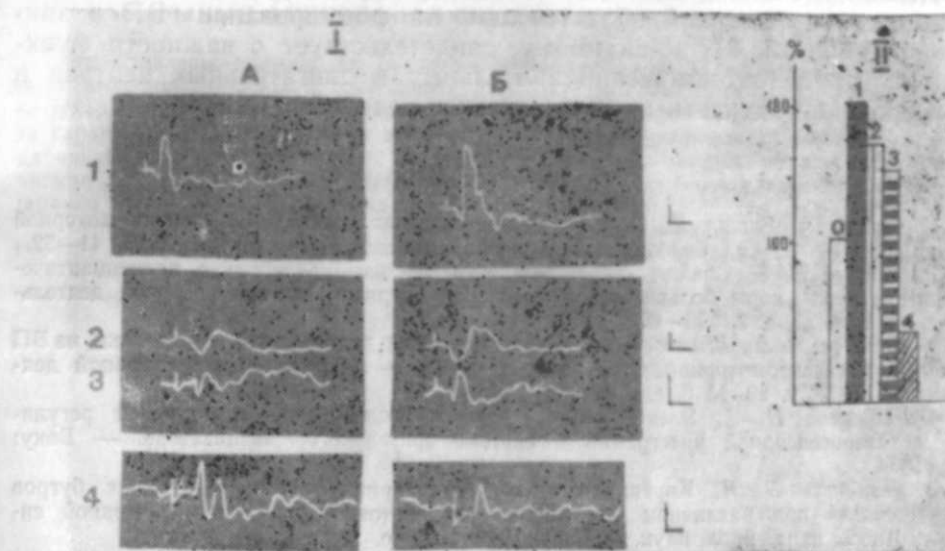


Рис. 4. Вызванная активность верхних бугров четверохолмия (1), мезенцефальной ретикулярной формации (2) и сенсомоторной коры (3) в фоне (А) и после действия анодной поляризации верхних бугров (Б).

I — осциллограммы; II — графическое изображение изменения суммарной амплитуды ответов: 1 — верхние бугры четверохолмия; 2 — ретикулярная формация ствола мозга; 3 — сенсомоторная кора (световая стимуляция); 4 — зрительная кора

Поскольку из морфологических исследований известны двусторонние связи верхних бугров как с СМК [9, 16 и др.], так и РФ ствола мозга [15, 19 и др.], наблюдаемые эффекты следует рассматривать в свете реально существующих функциональных взаимоотношений между этими структурами.

Таким образом, очаг повышенной возбудимости в ЗК облегчает формирование ответов в СМК как на световую стимуляцию, так и на электрокожное раздражение контрлатеральной передней лапы. Очаг повышенной возбудимости в ВБЧ усиливает формирование световых ВП в СМК и МРФ и угнетает в ЗК.

Полученные данные рассматриваются в свете существования как транскортикальных влияний с затылочной коры на фронтальные ее отделы, так и в свете возможного изменения корково-подкорково-корковых взаимоотношений, включающих в себя не только специфические, но также и неспецифические структуры мозга.

Полученный экспериментальный материал свидетельствует о том, что функциональные взаимоотношения структур зрительной системы с СМК и РФ ствола мозга могут являться важным звеном в меха-

низме формирования двигательной активности, управляемой зрением. Можно думать, что зрительная кора через свои центрифугальные влияния не только действует как система, осуществляющая обратную связь от зрительной афферентации, но также включена через другие структуры, в том числе через сенсомоторную область коры больших полушарий, в двигательную систему, формирующую поведение, управляемое зрением. Имеющиеся в литературе данные об облегчающем влиянии моторной области коры на формирование ВП в зрительной коре [3, 8], по-видимому, свидетельствует о важности функциональных взаимоотношений зрительных и двигательных центров в формировании адекватных биологических реакций.

#### Литература

1. Бюзер П., Ришар Д. О нейрофизиологических основах зрительно-моторной координации. — В кн.: Сенсорная организация движений Л.: Наука, 1975, 41—52.
2. Вальцев В. Б. Спайка как модель для анализа процессов в полисинаптических структурах коры больших полушарий. — Журнал высшей нервной деятельности, 1971, т. 21, в. 2, 592—600.
3. Волохов А. А., Шимко И. А. Влияние ранней двигательной тренировки на ВП зрительной и сенсомоторной коры мозга у крыс. — Журнал высшей нервной деятельности, 1978, т. 28, № 6, с. 1288.
4. Гаджиева Н. А. Электрофизиологическое исследование центральной регуляции и гетеросенсорной интеграции в системе зрительного анализатора. — Баку: Элм, 1974.
5. Камбарлы Э. И. Кортикальная и ретикулярная регуляция верхних бугров четверохолмия при различном функциональном состоянии центральной нервной системы. Дисс. канд. биол. наук. — Баку, 1978. — 21 с.
6. Кузнецова Г. Д., Королева В. И. Очаги стационарного возбуждения в коре большого мозга. — М.: Наука, 1978. — 168 с.
7. Сосенков В. А. О значении зрительной коры в поведении кошек. — В кн.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. — М.: Ин-т мозга АМН СССР, 1973, вып. 2, с. 34—35.
8. Шимко И. А. Влияние двигательной депривации в раннем онтогенезе на ВП сенсомоторной и зрительной коры мозга у крыс. — Журнал высшей нервной деятельности, 1984, т. 34, вып. 1, с. 124—128.
9. Altman J. Some fiber projections to the superior colliculus in the cat. — J. Comp. Neurol., 1962, v. 119, N 1, p. 77—96.
10. Apter J. T. Projection of the retina on superior colliculus of cat. — J. Neurophysiol., 1945, 8, p. 123—134.
11. Ascer P., Gachelin G. Role du colliculus superieur dans l'elaboration des responses pyramidales a une stimulation visuelle. — Comp. Rend. Soc. Biol., 1963, 157, N 7, p. 1398—1409.
12. Buser P. Higher functions of the nervous system. — Ann. Rev. Physiol., 1976, v. 88, p. 217—245.
13. Garcia-Rill E., Dubrovski B. Organization of visual input in cat motorosensory cortex. — Exp. Neurol., 1971, v. 33, p. 597—606.
14. Imbert M., Bignall, Buser D. Neocortical interconnections in the cat. — J. Neurophysiol., 1966, v. 29, N 3, p. 383—391.
15. Kawamura K., Hashikawa T. Cell bodies of origin of reticular projections from the superior colliculus in the cat: an experimental study with the use of horse-radish peroxidase as a tracer. — J. Comp. Neurol., 1978, v. 182, S 1, p. 1—16.
16. Otani K., Kimura M., Yamada I. The tectofugal projections in the rat and cat. — In: Proc. 10 th Int. Congr. Anatomists and 8 th Ann. Meet. Jap. Assoc. Anatomists, Tokyo, 1975, p. 183.
17. Pearce G. W. Some cortical projections to the midbrain reticular formation. — In: Structure and function of the cerebral cortex. Amsterdam—New York—London, 1960, p. 131—143.
18. Roper S., Diamond I., Vasargil G. M. Does strychnin block inhibition postsynaptically? — Nature (Engl.), 1969, v. 223, N 5211, p. 1168—1169.
19. Scheibel M. E., Scheibel A. B. Structure substrates for integrative patterns in the

stem reticular core. — In: Reticular formation of the brain/Jasper H. H. et al. (Editors), Boston, 1958, p. 31.

20. Valverde F. Reticular formation of the albino rat brain stem. Cytoarchitecture and corticofugal connections. — J. Comp. Neurol., 1962, v. 119, N 1, p. 25—53.

Н. А. Гачиева, Ф. Б. Гулиева

#### КӨРМӨ ГАБЫҒЫНЫН ЛОКАЛ МӘРКӘЗЛЭРИНИН ВЭ ЈУХАРЫ ДӨРДТӘПЭЛИ ЧИСМИН ЈУКСӘК ДЭРӘЧӘДӘ ҺӘЈӘЧАНЛАНМАЛАРЫНЫН СЕНСОМАТОР ГАБЫҒЫНЫН ФУНКЦИОНАЛ ВЭЗИЛӘТЛЭРИНӘ ТӘСИРИ

Наркотикләшдирилмиш вә һәрәкәтсизләшдирилмәмиш (стрихнин дамыдырмагла вә ја анод полјаризасијасы илә) дошанларда көрмә габығынын локал мәркәзләринин вә јухары дөрдтәпәли чисми јуксәк дәрәчәдә һәјәчанланмалары шығын тәсири. һәм дә габаг пәнчәләрин дәрисинин електриклә гычыгландырылмасы сенсоматор габығында чавабларын әмәлә кәлмәсинин асанлашдырыр. Ејни заманда јухары дөрдтәпәли чисмин һәмнин мәркәзи мезенцефалик ретикулјар формасијасынын шығын тәсири илә јаранан чагырыш потенциалыны да күчләндирир.

Алынган нәтијәләр көстәрир ки, көрмә системи һиссаләринин һәм сенсоматор габығы, һәм дә бејини көтүјүнүн ретикулјар формасијасы илә гаршылыгы функционал әлағәләри вардыр вә онлар көрмә вә нәзарәт давраһышы механизми элементләринә дахил ола биләләр.

УДК 577.1:612.8.015:591.484:591.35

А. Д. ГАФУЛОВА

# АКТИВНОСТЬ АТФ-АЗ В СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ СТРУКТУР ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА КРОЛИКОВ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

В работе приводятся результаты изучения локализации и динамики активности Mg- и Na, K-АТФ-аз субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга в раннем постнатальном онтогенезе. Установлено, что динамика активности АТФ-аз в отдельных субфракциях структур зрительного анализатора неодинакова. Резкое увеличение активности Mg-АТФ-азы наблюдается у прозревающих крольчат во фракциях С, Д и Е как ЗК, так и ПД и НКТ. Удельная активность Na, K-АТФ-азы отчетливо повышается в ЗК месячного кролика во фракциях А, В и С, а в подкорковых образованиях — А и Е. Распределение АТФ-аз по субфракциям как в коре, так и в подкорковых образованиях в раннем периоде постнатального онтогенеза указывает на преимущественную локализацию Mg-АТФ-азы в митохондриях и синапсомы, а Na-, K-АТФ-азы — в синаптических мембранах и синапсомы. Различия в динамике перераспределений различных АТФ-аз и субклеточных образованиях развивающегося мозга, по-видимому, связано с функциональной особенностью и уровнем их биохимической дифференцировки.

В настоящее время изучение активности АТФ-аз субклеточных фракций мозга животных в онтогенезе привлекает внимание многих исследователей [1, 3—6, 9, 11]. Однако имеющиеся литературные сведения ограничены, неоднозначны и посвящены в основном субклеточным фракциям, выделенным из гомогенатов целого мозга, и в меньшей мере — его отдельных образований. В связи с этим задача настоящей работы заключалась в изучении локализации и динамики активности АТФ-аз субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга кроликов в раннем периоде постнатального онтогенеза.

Опыты проводились на 70 крольчатах одного пола (самцы) 1—3-, 12—15-, 21—25- и 30-дневного возраста. Выделение субклеточных фракций (А — миелиновая фракция, В — синаптические мембраны, С — легкие синапсомы, Д — тяжелые синапсомы и Е — митохондрии) из зрительной коры (ЗК), переднего двухолмия (ПД) и наружного коленчатого тела (НКТ) проводилось с помощью дифференциального центрифугирования в градиенте плотности сахарозы по Де-Робертису [7]. Активность Na, K- и Mg-АТФ-аз определялась по привоству неорганического фосфата по методу Фиске—Суббаров [8]. Содержание белка в субклеточных фракциях определяли по Лоуди с сотр. [10]. Полученные данные статистически обработаны по Рокицкому [21]. Удельная активность АТФ-аз выражалась в мкмоль Р<sub>i</sub> на 1 мг белка, а содержание общего белка — в мг на 1 г свежей ткани.

В результате проведенных исследований (табл. 1) установлено, что субфракции А и В зрительной коры новорожденных крольчат

обладают одинаковой удельной активностью Mg-АТФ-азы. Такой же уровень активности фермента отмечается в переднем двухолмии и наружном коленчатом теле. Легкие синапсомы ПД, тяжелые синапсомы ЗК и НКТ новорожденных крольчат характеризуются более высокой удельной активностью Mg-АТФ-азы. Интересен тот факт, что наибольшая локализация Mg-АТФ-азы у новорожденных крольчат наблюдается в митохондриях ЗК и в синапсомы ПД и НКТ.

В период раннего этапа развития (у 12-дневных крольчат) структур зрительного анализатора в основном отмечается возрастание удельной активности Mg-АТФ-азы, которая выражена неодинаково.

Динамика изменения удельной активности Mg-АТФ-азы в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора мозга кроликов в раннем постнатальном онтогенезе (мкмоль Р<sub>i</sub>/мг б)

| Субфракция | В о з р а с т |          |          |               |          |          |
|------------|---------------|----------|----------|---------------|----------|----------|
|            | 1—3 (n=5—8)   |          |          | 12—15 (n=5—6) |          |          |
|            | Структур      |          |          | Структур      |          |          |
|            | ЗК            | ПД       | НКТ      | ЗК            | ПД       | НКТ      |
| А          | 7,5±0,5       | 6,2±0,5  | 4,7±1,0  | 5,4±0,6       | 8,8±0,3  | 10,3±3,3 |
| В          | 7,4±0,6       | 6,7±1,2  | 4,6±1,2  | 6,9±0,2       | 8,3±1,0  | 10,6±0,3 |
| С          | 6,2±0,8       | 12,2±1,3 | 6,7±1,1  | 12,5±0,7      | 11,0±1,5 | 8,4±3,1  |
| Д          | 9,7±1,2       | 7,2±0,6  | 11,1±0,8 | 19,4±0,1      | 15,0±1,0 | 16,3±4,0 |
| Е          | 12,4±1,1      | 10,2±1,1 | 6,7±1,1  | 23,9±3,4      | 14,6±4,2 | 22,3±0,9 |
| СФ Мх      | 8,7±0,5       | 7,1±0,02 | 5,9±0,2  | 10,2±0,3      | 10,3±1,0 | 12,2±0,9 |

Примечание:

А — миелиновая фракция;  
В — синаптические мембраны;  
С — легкие синапсомы;  
Д — тяжелые синапсомы;

отмечается в подкорковых образованиях мозга.

Таким образом, по мере развития образований зрительного анализатора мозга кроликов в раннем онтогенезе в субклеточных фракциях в основном происходит возрастание удельной активности Mg- и Na, K-АТФ-аз. В отдельных субфракциях структур зрительного анализатора динамика активности Mg-АТФ-азы выражена неодинаково. Резкое увеличение активности фермента наблюдается у прозреваю-

Таблица 1

Динамика изменения удельной активности Mg-АТФ-азы в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора мозга кроликов в раннем постнатальном онтогенезе (мкмоль  $P_n$ /мг белка за час,  $M \pm m$ )

| Субфракции | В о з р а с т, д н и |          |          |               |          |          |               |          |          |            |          |         |
|------------|----------------------|----------|----------|---------------|----------|----------|---------------|----------|----------|------------|----------|---------|
|            | 1—3 (n=5—8)          |          |          | 12—15 (n=5—6) |          |          | 21—25 (n=4—6) |          |          | 30 (n=4—6) |          |         |
|            | Структуры мозга      |          |          |               |          |          |               |          |          |            |          |         |
|            | ЗК                   | ПД       | НКТ      | ЗК            | ПД       | НКТ      | ЗК            | ПД       | НКТ      | ЗК         | ПД       | НКТ     |
| А          | 7,5±0,5              | 6,2±0,5  | 4,7±1,0  | 5,4±0,6       | 8,8±0,3  | 10,3±3,3 | 8,7±0,5       | 8,4±1,2  | 5,7±1,0  | 15,0±1,0   | 7,8±1,9  | 4,0±0,6 |
| В          | 7,4±0,6              | 6,7±1,2  | 4,6±1,2  | 6,9±0,2       | 8,3±1,0  | 10,6±0,3 | 11,0±0,6      | 9,1±1,5  | 16,4±3,1 | 10,7±0,6   | 11,1±3,1 | 6,6±0,7 |
| С          | 6,2±0,8              | 12,2±1,3 | 6,7±1,1  | 12,5±0,7      | 11,0±1,5 | 8,4±3,1  | 6,7±0,6       | 8,3±0,3  | 8,9±2,1  | 7,9±0,8    | 8,1±2,4  | 7,0±1,0 |
| Д          | 9,7±1,2              | 7,2±0,6  | 11,1±0,8 | 19,4±0,1      | 15,0±1,0 | 16,3±4,0 | 8,2±0,6       | 10,0±0,6 | 7,4±1,4  | 11,0±0,6   | 6,1±1,6  | 7,1±1,2 |
| Е          | 12,4±1,1             | 10,2±1,1 | 6,7±1,1  | 23,9±3,4      | 14,6±4,2 | 22,3±0,9 | 7,9±1,1       | 9,3±1,0  | 4,1±1,5  | 7,1±0,9    | 5,7±1,6  | 9,8±2,1 |
| СФ Мх      | 8,7±0,5              | 7,1±0,02 | 5,9±0,2  | 10,2±0,3      | 10,3±1,0 | 12,2±0,9 | 8,7±0,6       | 7,8±0,5  | 7,0±2,0  | 8,7±0,2    | 7,5±0,5  | 5,8±0,8 |

Примечание:

А — миелиновая фракция;  
 В — синаптические мембраны;  
 С — легкие синапсомы;  
 Д — тяжелые синапсомы;

Е — митохондрии;  
 СФ Мх — суммарная фракция митохондрий;  
 $n$  — число опытов.

Динамика изменения удельной активности Na, K-АТФ-азы в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора мозга кроликов в раннем постнатальном онтогенезе (мкмоль Р<sub>и</sub>/мг белка за час,  $M \pm m$ )

| В о з р а с т, д н и |                 |          |         |               |          |               |         |          |          |          |         |         |
|----------------------|-----------------|----------|---------|---------------|----------|---------------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Субфракции           | 1—3 (n=5—8)     |          |         | 12—15 (n=5—6) |          | 21—25 (n=4—6) |         |          |          | 30       | (n=4—6) |         |
|                      | Структуры мозга |          |         |               |          |               |         |          |          |          |         |         |
|                      | ЗК              | ПД       | НКТ     | ЗК            | ПД       | НКТ           | ЗК      | ПД       | НКТ      | ЗК       | ПД      | НКТ     |
| А                    | 2,3±0,6         | 1,3±0,5  | 1,3±0,9 | 2,9±0,5       | 2,6±0,4  | 5,1±1,5       | 2,2±0,4 | 0,6±0,04 | 0,7±0,07 | 16,3±2,4 | 3,4±0,1 | 3,2±0,9 |
| В                    | 4,1±0,5         | 3,3±0,2  | 1,0±0,1 | 2,7±0,1       | 5,6±0,2  | 3,7±0,7       | 6,8±0,5 | 8,9±1,1  | 2,7±0,4  |          | 9,8±0,4 | 2,6±0,6 |
| С                    | 3,9±0,5         | 0,8±0,1  | 1,7±0,2 | 3,9±0,2       | 2,2±0,5  | 7,0±0,4       | 7,4±0,5 | 4,0±0,7  | 1,2±0,2  | 14,0±1,2 | 1,1±0,3 | 1,0±0,2 |
| Д                    | 8,6±0,9         | 2,0±0,6  | 9,9±0,2 | 7,6±1,1       | 3,0±0,3  | 6,2±0,9       | 3,2±0,4 | 4,6±0,8  | 0,5±0,05 | 8,5±2,3  | 2,8±0,1 | 1,0±0,1 |
| Е                    | 8,1±0,6         | 1,0±0,3  | 4,7±0,4 | 7,9±3,5       | Отсут.   | Отсут.        | 2,9±0,4 | 1,7±0,4  | Отсут.   | 6,2±1,2  | 5,2±1,0 | 4,9±0,5 |
| СФ Мх                | 4,3±1,1         | 1,7±0,08 | 2,6±0,4 | 3,6±0,3       | 3,7±0,03 | 5,1±0,3       | 7,0±0,1 | 2,6±0,3  | 1,0±0,3  | 6,2±1,9  | 4,3±0,8 | 2,5±0,4 |

УДК 577.1:612.8.015:591.484:591.35

А. Д. ГАФУЛОВА

АКТИВНОСТЬ АТФ-АЗ В СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ  
ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА

Таблица 2

Активность АТФ-азы в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора  
в период онтогенеза (мкмоль Р<sub>и</sub>/мг белка за час,  $M \pm m$ )

| Возраст, дни    |         |          |          |            |         |         |
|-----------------|---------|----------|----------|------------|---------|---------|
| 21—25 (n=4—6)   |         |          |          | 30 (n=4—6) |         |         |
| Структуры мозга |         |          |          |            |         |         |
| НКТ             | ЗК      | ПД       | НКТ      | ЗК         | ПД      | НКТ     |
| 51±1,5          | 2,2±0,4 | 0,6±0,04 | 0,7±0,07 | 16,3±2,4   | 3,4±0,1 | 3,2±0,9 |
| 3,7±0,7         | 6,8±0,5 | 8,9±1,1  | 2,7±0,4  |            | 9,8±0,4 | 2,6±0,6 |
| 7,0±0,4         | 7,4±0,5 | 4,0±0,7  | 1,2±0,2  | 14,0±1,2   | 1,1±0,3 | 1,0±0,2 |
| 6,2±0,9         | 3,2±0,4 | 4,6±0,8  | 0,5±0,05 | 8,5±2,3    | 2,8±0,1 | 1,0±0,1 |
| Отсут.          | 2,9±0,4 | 1,7±0,4  | Отсут.   | 6,2±1,2    | 5,2±1,0 | 4,9±0,5 |
| 5,1±0,3         | 7,0±0,1 | 2,6±0,3  | 1,0±0,3  | 6,2±1,9    | 4,3±0,8 | 2,5±0,4 |

ференциального центрифугирования по Де-Робертису [7]. Активность Na, K- и Mg-АТФ-азы определялась по приросту неорганического фосфата по методу Фиске—Суббаров [8]. Содержание белка в субклеточных фракциях определяли по Лоури с сотр. [10]. Полученные данные статистически обработаны по Рокицкому [21]. Удельная активность АТФ-аз выражалась в мкмоль Р<sub>и</sub> на 1 мг белка, а содержание общего белка — в мг на 1 г свежей ткани.

В результате проведенных исследований (табл. 1) установлено, что субфракции А и В зрительной коры новорожденных крольчат

обладают одинаковой удельной активностью Mg-АТФ-азы. Такой же уровень активности фермента отмечается в переднем двухолмии и наружном коленчатом теле. Легкие синапсомы ПД, тяжелые синапсомы ЗК и НКТ новорожденных крольчат характеризуются более высокой удельной активностью Mg-АТФ-азы. Интересен тот факт, что наибольшая локализация Mg-АТФ-азы у новорожденных крольчат наблюдается в митохондриях ЗК и в синапсоме ПД и НКТ.

В период раннего этапа развития (у 12-дневных крольчат) структур зрительного анализатора в основном отмечается возрастание удельной активности Mg-АТФ-азы, которая выражена неодинаково. Резкое увеличение активности фермента отмечается во фракциях С, Д и Е как ЗК, так и ПД и НКТ. В этом возрасте в субфракциях А и В зрительной коры и С переднего двухолмия активность Mg-АТФ-азы подавляется.

Начиная с 21-го дня активность Mg-АТФ-азы в субфракциях С, Д и Е ЗК, ПД и НКТ несколько снижается по сравнению с созревающими животными, а в синаптических мембранах изучаемых структур и в миелиновой фракции ЗК наблюдается повышение фермента.

Исследования показывают, что удельная активность Mg-АТФ-азы у месячных кроликов заметно повышается в миелиновой фракции и тяжелых синапсоме ЗК, в субфракциях В переднего двухолмия и Д наружного коленчатого тела, а в остальных фракциях изучаемых структур активность фермента не меняется или наблюдается тенденция к снижению по сравнению с трехнедельным возрастом.

Полученные данные (табл. 2) показали, что активность Na, K-АТФ-азы в субфракциях структур зрительного анализатора новорожденных крольчат неодинакова. Более высокий уровень активности фермента отмечается в тяжелых синапсоме и митохондриях ЗК и НКТ, а также в синаптических мембранах ПД.

С развитием мозга у созревающих крольчат в субфракциях А, В и С подкорковых образований наблюдается увеличение активности Na, K-АТФ-азы, тогда как в ЗК в субфракциях А, С и Е не происходит достоверных изменений, а в субфракциях В и Д данный показатель несколько снижается.

К 21-му дню развития активность Na, K-АТФ-азы во всех изучаемых субфракциях НКТ подавляется, а в ПД — в основном повышается (в миелиновой фракции снижается). В зрительной коре в этом возрасте наблюдается двухфазное изменение, т. е. в субфракциях С и В активность Na, K-АТФ-азы повышается, а в Д, Е и А снижается. Следует отметить, что в месячном возрасте в ЗК происходит резкое активирование Na, K-АТФ-азы во всех изучаемых субфракциях, особенно в митохондриях и в миелиновой фракции. Такая же динамика отмечается в подкорковых образованиях мозга.

Таким образом, по мере развития образований зрительного анализатора мозга кроликов в раннем онтогенезе в субклеточных фракциях в основном происходит возрастание удельной активности Mg- и Na, K-АТФ-аз. В отдельных субфракциях структур зрительного анализатора динамика активности Mg-АТФ-азы выражена неодинаково. Резкое увеличение активности фермента наблюдается у созреваю-

ших крольчат во фракциях С, Д и Е как ЗК, так и ПД и НКТ. В отличие от Mg-АТФ-азы удельная активность Na, К-АТФ-азы отчетливо повышается в ЗК месячного кролика во фракциях А, В и С, а в подкорковых образованиях — А и Е.

Активация Mg-АТФ-азы в субфракциях структур зрительного анализатора в период раннего онтогенеза, особенно у 12-дневных животных, возможно, связана с быстрым распадом АТФ-азы не использующейся в синапсах в связи с непоступлением зрительной импульсации.

Возрастные изменения активности Na, К-АТФ-азы в период 21—30 суток связаны, на наш взгляд, с формированием синаптических структур нервных клеток.

Итак, проведенные исследования дают основание допустить, что распределение АТФ-аз по субфракциям как в коре, так и в подкорковых образованиях в раннем периоде постнатального онтогенеза указывает на преимущественную локализацию Mg-АТФ-азы в митохондриях и синапсоммах, а Na, К-АТФ-азы — в синаптических мембранах и синапсоммах. Различия в динамике перераспределения различных АТФ-аз в субклеточных образованиях развивающегося мозга, по-видимому, связано с функциональной особенностью и уровнем их биохимической дифференцировки.

#### Литература

1. Пугарева З. Д., Тер-Симонян В. Г. — В сб.: Физиология и биохимия онтогенеза. М.: Наука, 1977, с. 124—128.
2. Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. — Минск, 1961.—122 с.
3. Симонян А. А. Материалы VIII Всесоюзной конференции. — Минск, 1980, с. 89.
4. Тер-Симонян В. Г. Материалы VI конференции по нейрохимии — Л., 1972, с. 143.
5. Al Sei Laura, Venturini G. — Brain Research, 1972, 43, N 1, p. 314—316.
6. Bignami A., Palladini G., Venturini G. — Brain Research, 1966, 3, N 2, p. 207—209.
7. De-Robertis E., Rodriques de Lores Arnaiz G., Salganicoff Z., Pellegrino de Iraldi A., Lieber L. M. — Journal of Neurochemistry, 1963, 10, S 4, p. 225—235.
8. Fiske C., Subbarow J. — Science, 1927, 65, p. 401.
9. Logan J. G., O'Donovan D. J. — Biochemical Pharmacology, 1980, 29, N 1, p. 111—112.
10. Lowry O. H., Fazz A. H., Rando R. J. — Biological Chemistry, 1951, 193, N 1, p. 265—275.
11. Peter Horst W., Wiese Friederike, Qraszynski Kaj, Abers Ian. — Developmental Biological, 1975, 46, N 2, p. 439—445.

Э. Ч. Гафулова

#### ДОГУШДАН СОНРАКЫ ИНКИШАФ ДӨВРЛЭРИНДЭ ДОВШАНЫН КӨРМӨ АНАЛИЗАТОРУНУН МҮХТЭЛИФ ПАЛЛАРЫНДАН АЛЫНАН СУБФРАКСИЯЛАРДА АТФАЗА ФЕРМЕНТИ АКТИВЛИЖИНИН ДИНАМИК ДЭЛИШМЭСИ

Тэдигатда эсас мэгсэд догушдан сонракы инкишаф дөврлэриндэ (1, 12, 21 ва 30-чү күнлэр) көрмө анализаторунун мүхтэлиф палларындан (көрмө габыг ва габыгалты са-һа) алынган субфраксияларда (А-миелин фраксиясы, В-синаптик мембранлар, С-јункул синапсомлар, Д-агыр синапсомлар, Е-митохондриялар) АТФ-аза ферменти активли-жинин динамик дэјишлэмэсини өјрөнмөкдир.

Төүрүбөлөр мүхтэлифашлы довшанлар үзэриндэ апарылмышдыр. Көрмө габыг ва габыгалты саһалэрдэн субфраксиялар Де-Робертис үсулу илә АТФ-азаларын (Мд ва

Na, К-АТФ-аза) активлијин иса гејри-үзви фосфоруи парчаланма үсулу илә (Фиске-Суббароу) тајин едилмишдир.

Тэдигаттын нәтижәси көстөрир ки, догушдан сонракы инкишаф дөврлэриндэ дов-шанын көрмө анализаторунун мүхтэлиф палларынын субфраксияларында АТФ-аза ферментинин динамик активлијини ејин дэјишдир. Беза ки, Mg-АТФ-азанын нәзәрә чар-пачаг актәвалијини 12 күнлүк довшанларын һәм көрмө габыг саһәси, һәм дә габыгалты саһалэринини С, Д ва Е фраксияларында илэнир. Ән јүксәк Na К-АТФ-аза ферменти-нин активлијини ајлыг довшанларда көрмө габыг саһәсиндә А, В ва С фраксияларында, габыгалты саһалэрдә иса А ва Е фраксияларда нәзәрә чарпыр.

Есәликлә, инкишаф едән бејини ајры-ајры саһалэриндән алынган субфраксияларда АТФ-аза активлијинини мүхтэлиф палланмасы бејини көрмө саһалэринини функционал хусусијәтиндән еә огларын биокимјәви диференциаллашма сәвијәсиндән асылыдыр.

УДК 612.018:615.225—092(076.5)

Н. А. РАСУЛОВА

## ТЕЧЕНИЕ ДЕПРЕССОРНЫХ РЕАКЦИЙ У ГОНАДЭКТОМИРОВАННЫХ СОБАК

НИИ клинической и экспериментальной хирургии им. М. А. Топчибаева МЗ АзССР

Результаты проведенных опытов с нагрузочной пробой калликренном свидетельствуют о том, что в организме гонадэктомированных животных снижается уровень адаптационно-компенсаторных реакций сердечно-сосудистой системы, причем у кастрированных самцов это ослабление выражено в большей степени, чем у овариэктомированных самок.

Среди факторов, обеспечивающих поддержание и регуляцию сосудистого тонуса, значительная роль принадлежит кининам [8, 11, 13]. Известно их значение в жизнедеятельности сердечно-сосудистой системы как в условиях нормы, так и при патологии [5, 7, 10]. Установлены изменения чувствительности специфических клеточных структур к кининам при различных видах воздействия биологически активных веществ различной модальности [1—4, 9]. Однако в доступной литературе мы не нашли сведений о влиянии пола на сердечно-сосудистое действие препаратов калликрен-кининовой системы.

В связи с этим мы провели данное исследование, с целью выявления влияния гонад на чувствительность специфических кининореактивных структур сердечно-сосудистой системы.

Проведено 29 экспериментов на 10 гонадэктомированных и 11 контрольных ложнопериованных собаках в двух сериях: в I серии — на 51 кастрированных и 5 контрольных самцах, во II серии — на 5 овариэктомированных и 6 контрольных самках.

Для выявления функциональной способности сердечно-сосудистой системы пользовались нагрузочной пробой с калликреном в дозе 0,8 КЕ/кг.

Динамику депрессорных реакций калликрена изучали по кривой непрерывной записи артериального давления, которое определяли путем катетеризации бедренной артерии с регистрацией на электрокимографе посредством ртутного манометра. Максимальную величину депрессорного ответа ( $\Delta P_m$ ) определяли в миллиметрах ртутного столба, латентный период и продолжительность депрессорной и сердечной реакций — в секундах. Максимальную скорость изменения артериального давления в начальной фазе реакции ( $\Delta V_m$ ) определяли по тангенсу наибольшего угла повышения давления (альфа), построенного между горизонтальной линией и касательной к кривой депрессорной реакции: ее результаты выражали в миллиметрах ртутного столба на секунду. Венозное давление измеряли методом длительной флеботометрии аппаратом Вальдмана, электрическую активность сердечной мышцы — записью ЭКГ в стандартных, усиленных и грудных отведениях.

Калликренную пробу производили до операции и через 20—22 дня после операции тотальной гонадэктомии.

Полученный цифровой материал подвергнут статистической обработке, рекомендованной Е. В. Монцевичюте-Эрингене [6].

При сравнении изменений величин изучаемых показателей, возникающих после введения калликрена ложнопериованным и кастрированным самцам (I серия), у последних отмечается некоторое усиление депрессорных реакций.

Так, у контрольных самцов систолическое давление после введения калликрена уменьшается на  $22,2 \pm 1,89\%$ , диастолическое — на  $7,9 \pm 0,93\%$ , у кастрированных самцов эти параметры уменьшены на  $27,1 \pm 2,04\%$  ( $P < 0,05$ )  $17,2 \pm 2,13\%$  ( $P < 0,05$ ), соответственно. Длительность гипотензивной реакции у кастрированных самцов составляет 5—7 мин, у контрольных — 3—4 мин.

Венозное давление у контрольных самцов вначале увеличивает-ся на  $7,5 \pm 1,28\%$ , затем уменьшается на  $8,1 \pm 2,06\%$ . У кастрированных самцов начальное увеличение венозного давления выражено в большей степени — венозное давление увеличивается на  $77,1 \pm 3,14\%$  ( $P < 0,001$ ), последующего уменьшения не наступает. Венозное давление остается повышенным в течение 15 мин.

Частота сердечных сокращений у контрольных самцов после введения калликрена возрастает на  $104,0 \pm 7,61\%$ . У кастрированных самцов увеличение частоты сердечных сокращений предшествует ее уменьшению — в среднем на  $25,4 \pm 3,18\%$  ( $P < 0,05$ ). Наступающее затем увеличение частоты сердечных сокращений не отличается от контрольного (увеличение на  $98,2 \pm 6,05\%$ ,  $P > 0,1$ ).

Во II серии у самок отмечаются следующие сдвиги: после введения калликрена у ложнопериованных и овариэктомированных самок отличий в величине депрессорной реакции нет; уменьшение систолического и диастолического давлений на  $39,3 \pm 2,88\%$  и  $15,2 \pm 1,54\%$  у первых и на  $37,5 \pm 2,90\%$  и  $21,8 \pm 2,07\%$  ( $P > 0,1$ ) у вторых. В противоположность самцам, у ложнопериованных самок отмечается значительный подъем венозного давления — на  $33,8 \pm 2,35\%$  от исходного; у овариэктомированных самок подъем венозного давления еще выше (на  $51,1 \pm 3,69\%$  от исходного) и достоверно отличается от контрольного ( $P < 0,01$ ).

Таким образом, при сравнении сердечно-сосудистой реакции на калликрен у ложнопериованных и гонадэктомированных собак обращают на себя внимание следующие факты: у кастрированных самцов диастолическое давление уменьшается, а венозное давление увеличивается в большей степени, чем в контроле; изменения частоты сердечных сокращений носят двухфазный характер: уменьшение частоты в I фазе ( $P < 0,001$ ) и увеличение во II фазе.

У контрольных ложнопериованных самцов I фаза изменения частоты сердечных сокращений отсутствует, а II фаза выражена также значительно, как и у кастрированных собак. Из этих сравнений следует сделать вывод, что кастрация усиливает депрессорную реакцию на калликрен, увеличивает венозное давление, способствует появлению отрицательной хронотропной реакции, т. е. повышает в организме баланс парасимпатических влияний.

Анализ полученных результатов показывает, что различия в сер-

дечно-сосудистой реакции у контрольных и опытных самок отмечаются лишь по двум показателям: венозное давление и частота сердечных сокращений. Различий в артериальном давлении в связи с оварэктомией не установлено. У оварэктомированных самок отмечается более высокий подъем венозного давления (на  $51,1 \pm 3,69\%$  против увеличения на  $33,8 \pm 2,35\%$  в контроле), наличие незначительной I фазы и выраженной II фазы изменения частоты сердечных сокращений.

У гонадэктомированных самок отмечено учащение сердечного ритма на  $97,3 \pm 4,48\%$  против увеличения на  $148,5 \pm 5,67\%$  ( $P < 0,01$ ) в контроле.

Из сравнения результатов, полученных у ложнопериоперированных и оварэктомированных самок после нагрузки калликреином, можно сделать вывод, что гонадэктомия усиливает подъем венозного давления, но уменьшает положительную хронотропную реакцию, наряду с этим появляется отрицательная хронотропная реакция, иначе говоря оварэктомия, так же, как и кастрация, увеличивает в организме баланс парасимпатических влияний.

При сравнении сердечно-сосудистой реакции у контрольных самцов и самок установлено, что у вторых значительно выражены увеличение частоты сердечных сокращений, уменьшение систолического, диастолического и увеличение венозного давлений. Иначе говоря, в ответ на введение калликреина у ложнопериоперированных самок резче, чем у самцов, выражены сердечно-сосудистые реакции.

В условиях гонадэктомии у самок наблюдается более значительная, чем у самцов, депрессорная реакция на калликреин; зато у самцов резче подъем венозного давления и более выражена величина отрицательной хронотропной реакции. Все это свидетельствует о том, что в организме кастрированных самцов баланс парасимпатических влияний значительно превосходит таковой у оварэктомированных самок.

Результаты проведенных опытов с нагрузочной пробой калликреином свидетельствует о том, что в организме гонадэктомированных животных снижается уровень адаптационно-компенсаторных реакций сердечно-сосудистой системы, причем у кастрированных самцов это ослабление выражено в большей степени, чем у оварэктомированных самок.

#### Литература

1. Вартапетов Б. А. — В кн.: Новое о гормонах и механизме их действия. Киев: Наукова думка, 1977, с. 217—218.
2. Герасимова Е. Н., Глазунов И. С., Деев А. Д. — Терапевт. архив, 1978, 4, с. 24—28.
3. Герасимова Е. Н., Перова Н. В., Зыкова В. П. — Кардиология, 1979, 12, с. 61—66.
4. Горбачев В. В., Пристром М. С. — Кардиология, 1982, 12, с. 76—77.
5. Дзизинский А. А., Гомазков О. А. Кинины в физиологии и патологии сердечно-сосудистой системы. — Новосибирск, 1976, с. 1—154.
6. Монцевичюте-Эрингене Е. В. — Патол. физиол., 1964, 4, с. 71—78.
7. Некрасова А. А. Экспресс-информация. Заболевания сердечно-сосудистой системы. — М., 1976, 4, с. 1—15.
8. Рзаев Н. М., Абаскулиева Л. И. — Кровообращение, 1979, 5, с. 48—51.
9. Рзаев Н. М., Абаскулиева Л. И., Ханумова Т. А., Ахвердиева Т. Г. — Физiol. жур. СССР, 1977, 53, 3, с. 429—433.

10. Рзаев Н. М., Абаскулиева Л. И., Нагиев А. А., Ханумова Т. А., Томащук Л. А., Ахвердиева Т. Г. — Кровообращение, 1975, 8, 6, с. 43—44.
11. Чернух А. М., Гомазков О. А. — Патол. физиол., 1976, с. 5—16.
12. Vallotton M. B. Hormones et regulation de la pression arterielle. Acquis recent radioimmunol. — Lyon., 1976, 1, 31.
13. Mersey J. H., Williams G. H., Holleberg N. K., Dlubay R. G. — Circulat. Res., 1977, 40, 5, 1, 84.

Н. А. Расулова

#### ГОНАДЕКТОМИЯ ОЛУНМУШ ИТЛЭРДЭ ДЕПРЕССОР РЕАКЦИЈАЛАРЫН КЕДИШИ

Члхсијјэг вазиларинин үрэк ган-дамар системинин кининореактив маддэлэрэ гаршы специфик хэссаслыгыны мүүжүүлэлшдирмэк үчүн 10 гонадэктомија олуунмуш, II контрол ит үзэриндэ 29 тэчрүбэ апарылмышдыр: үрэк ган-дамар системинин функционал фэалијјэтини мүүжүүлэлшдирмэк үчүн 0,8 КЕ/кг сынаг дозасындан истифадэ олуунмушдур.

Калликреинин депрессор реакцијасынын динамикасыны артериал ба веноз ган дамарларында јаранан тэзјиглэри өјин вахтда өлчмэкдэ ба үрэк азэлэлэринин електрик активлијинэ эсасэн мүүжүүлэлшдирилмишдир. Калликреиндэ апарылан экспериментлэрин нэтичэлэри кестэрир ки, гонадэктомија олуунмуш һејванларын организмндэ үрэк ган-дамар системинин адаптасија-компенсасијасы функцијасы эифлэјир. Бу хүсусијјэт өзүнү кастрәсија олуунмуш итлэрдэ, јумурталыгы чыхарылмыш итлэрэ кибэтэн даһа кәскич мүшәнидэ олуунур.

УДК: 576.577.472

Ф. И. КЕРИМОВ

## ЧИСЛЕННОСТЬ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ И АЗОТФИКСАТОРОВ-БИОДЕСТРУКТОРОВ НЕФТИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО И ЮЖНОГО КАСПИЯ

Сектор микробиологии АН АзССР

Впервые приводятся данные количественного распределения азотфиксирующих микроорганизмов и азотфиксаторов-биодеструкторов нефти в восточной части Среднего и Южного Каспия. Указываются факторы внешней среды, влияющие на количественное содержание этих микроорганизмов.

Изучение азотфиксирующих бактерий в Каспии, начавшееся в 1926 г., имеет некоторую особенность. Она выражается в том, что все исследователи, изучающие азотфиксацию, работали у западного побережья Каспия. Поэтому к настоящему времени практически отсутствуют сведения об азотфиксирующих микроорганизмах в восточной части моря.

В отличие от ландшафта западного берега, в восточной части он более однообразен и состоит преимущественно из пустынных плоскогорий и песков. На всем протяжении восточного побережья Каспия нет ни одной постоянно действующей реки, за исключением нескольких речушек, образующихся весной и пересыхающих летом. Вблизи знойных песков, песчаные ветры, отсутствие рек, большое количество солнечных дней в году, интенсивная инсоляция — все эти наблюдаемые факторы приводят к тому, что восточное побережье моря становится солонее и более пологим. Имеется еще одна особенность восточного побережья, оказывающая большое влияние на жизнедеятельность микроорганизмов, а следовательно, и на их количественное распределение.

У восточного берега Среднего (от п-ова Мангышлак до Кара-Богаз-Гола) и частично Южного Каспия (р-он о. Огурчинский) наблюдается температурная аномалия воды. Причина этой аномалии т. е. понижения температуры воды в летние месяцы, до сих пор окончательно не установлена. Одни ученые считают, что это результат выхода к поверхности холодных глубинных вод под влиянием сгонного эффекта ветров [6, 10, 12], другие это относят к выходу холодных подземных вод из грунтовых и артезианских водоносных бассейнов [11]. Однако эти предположения не подтвердились. Как показывают гидрохимические исследования, проведенные ГОИНОм в районе аномалии в августе 1960 и в апреле 1961 гг., состав вод этих районов ничем не отличается от состава вод прилегающих участков открытого моря [7]. Имеются неоспоримые сведения, характеризующие аномалию не как постоянно действующую, а как часто повторяющуюся,

спорадическое явление [2]. Так, сгонные северо-западные и север-северо-западные ветры вызывают резкие понижения температуры поверхностного слоя воды. Этот факт подтверждается также данными наблюдений, полученными при измерении температуры воды в районе Актау в 1963—1965 гг. [2]. Следовательно, факты резкого понижения температуры воды при сгонном ветре неоспоримы.

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что температурная аномалия воды, наблюдаемая у восточного побережья Среднего и частично Южного Каспия, представляет собой чисто физическое явление и обуславливается усиленным испарением прибрежной воды под действием сгонных ветров северной четверти, в результате чего резко понижается ее температура. Это своеобразие восточного побережья Каспия оказывает существенное влияние на микробиологический режим данного района моря.

Здесь нами было отобрано 20 образцов черпаком конструкции Л. Н. Пшенина [8] в стерильные химические стаканы (0,250 л). При этом 10 проб были извлечены из Красноводского залива, а остальные на 5 станциях у восточного побережья Среднего Каспия. В последнем случае на каждой станции брали по две пробы, одну для определения общего количества азотфиксирующих микроорганизмов, другую для выявления азотфиксаторов-биодеструкторов нефти. Посев производили в стерильные химические средние пробирки с питательной средой объемом 10 мл. Таковой проводили в 4-х повторностях, в шести разведениях. Инкубацию посевов проводили при температуре 20—25°C в течение 30 сут. В качестве питательной среды применяли жидкую среду Федорова с маннитом и набором микроэлементов для выявления общего количества азотфиксирующих микроорганизмов; эту же среду без вышеуказанных компонентов с добавкой стерильной капли нефти использовали для численного определения азотфиксаторов-биодеструкторов нефти. Расчет численности микроорганизмов осуществляли микроскопированием препаратов живых микробов, взятых из посевов накопительных культур с учетом их роста на соответствующих разведениях. На основе этого определяли числовую характеристику, количество микроорганизмов в 1 мл воды по таблице Мак-Креди и доверительный интервал [3].

Как видно из таблицы, численное содержание азотфиксаторов в Красноводском заливе зимой достигает примерно тех же величин, которые обычны для этих микроорганизмов летом в южной части западного побережья. Гидрологический режим заливов Каспийского моря экологически своеобразен и специфичен. Так, Кызыл-Агачский залив (малый и большой) является самым пресноводным, а Красноводский залив считается наиболее теплым. Температура воды в нем летом может достигать 32°C [2]. Этому способствует так называемый парниковый эффект, наблюдаемый здесь особенно летом из-за интенсивной инсоляции, мелководности залива и окружающих его невысоких гор.

Большая численность азотфиксаторов в заливе зимой объясняется его высокой температурой и продуктивностью, обусловленной сбросом в него хозяйственных сточных вод населенных пунктов и прижизненными выделениями зимующих птиц, составляющими при-

Численность азотфиксирующих микроорганизмов и азотфиксаторов-биодеструкторов нефти у восточного побережья Среднего и Южного Каспия (при  $K=10$ ,  $P=95\%$ ,  $n=4$ ,  $m=3,8$ )

| № станции                                                                     | Район моря                                       | Кол-во азот-фиксаторов, тыс. в 1 мл воды | Доверительный интервал вероятного кол-ва азотфиксаторов, тыс. в 1 мл воды | Температура в точке отбора, град. | Глубина моря, м | Численность азотфиксаторов, тыс. в 1 мл воды | Доверительный интервал вероятного кол-ва азотфиксаторов, тыс. в 1 мл воды |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Восточное побережье Среднего Каспия (февраль, март 1983 г.)                   |                                                  |                                          |                                                                           |                                   |                 |                                              |                                                                           |
| 1.                                                                            | «Куули нефтяной»                                 | 0,250                                    | 0,06579—0,95                                                              | 6,9                               | 100             | 0,35                                         | 0,09211—1,33                                                              |
| 2.                                                                            | Куули маяк                                       | 0,300                                    | 0,07895—1,14                                                              | 6,5                               | 100             | 0,25                                         | 0,06579—0,95                                                              |
| 3.                                                                            | Бекдаш                                           | 0,095                                    | 0,025—0,361                                                               | 6,4                               | 10              | 0,13                                         | 0,03421—0,494                                                             |
| 4.                                                                            | Казахский залив                                  | 0,165                                    | 0,4342—0,627                                                              | 5,1                               | 10              | 0,115                                        | 0,03026—0,437                                                             |
| 5.                                                                            | Мыс Урдок                                        | 0,110                                    | 0,02895—0,418                                                             | 4,9                               | 10              | 0,165                                        | 0,04342—0,627                                                             |
| Восточное побережье Южного Каспия (Красноводский залив) февраль, март 1980 г. |                                                  |                                          |                                                                           |                                   |                 |                                              |                                                                           |
| 1.                                                                            | Оконечность Уфринского п-ова                     |                                          |                                                                           | 10,5                              | 2               | 35                                           | 9,21—133                                                                  |
| 2.                                                                            | Между п-овами Уфринским и Кайлю                  |                                          |                                                                           | 10,0                              | 2,5             | 25                                           | 6,518—95                                                                  |
| 3.                                                                            | Южнее п-ова Кайлю                                |                                          |                                                                           | 10,8                              | 3               | 30                                           | 7,894—114                                                                 |
| 4.                                                                            | Западнее п-ова Дарша (у буня)                    |                                          |                                                                           | 10,3                              | 4               | 25                                           | 6,578—95                                                                  |
| 5.                                                                            | Северо-западная оконечность Чимкентской косы     |                                          |                                                                           | 10,0                              | 3               | 7                                            | 1,842—26,6                                                                |
| 6.                                                                            | Северо-восточное острова Осушны                  |                                          |                                                                           | 10,7                              | 3               | 25                                           | 6,578—95                                                                  |
| 7.                                                                            | Юго-восточные косы Кызыл-Су                      |                                          |                                                                           | 10,9                              | 4               | 11,5                                         | 3,026—43,7                                                                |
| 8.                                                                            | Северо-восточные косы Кызыл-Су                   |                                          |                                                                           | 10,1                              | 4               | 30                                           | 7,894—114                                                                 |
| 9.                                                                            | 2 км севернее Северной оконечности косы Кызыл-Су |                                          |                                                                           | 10,7                              | 3               | 2,5                                          | 0,657—9,5                                                                 |
| 10.                                                                           | 2 км севернее 9-й станции                        |                                          |                                                                           | 10,8                              | 3               | 3,5                                          | 0,921—13,3                                                                |

близительно 1,5 тыс. т за сезон [1, 5]. Так, на станциях 1, 2, 3, 4, расположенных вблизи мест зимовки перелетных водоплавающих птиц, содержание азотфиксирующих микроорганизмов наибольшее. Количество азотфиксаторов на станциях 6, 7 и 8 также высокое. Они расположены вблизи островов Осушны и косы Кызыл-Су, окаймленных тростником и зарослями водорослей, являющихся симбионтами и метабонтами многих азотфиксирующих микроорганизмов. Несколько меньшее количество азотфиксаторов, обнаруженных на станциях 9 и 10, можно уверенно связать с загрязнением этого участка залива сточными водами Красноводского нефтеперерабатывающего завода.

Из таблицы видно, что численность общего количества азотфиксирующих микроорганизмов, а также азотфиксаторов-биодеструкторов нефти на 5-ти станциях восточного побережья Среднего Каспия намного меньше, чем в Красноводском заливе. Известно, что основным фактором, влияющим на численность гетеротрофных микроорганизмов, является наличие автохтонных и аллохтонных органических веществ. Немаловажное значение для количественного распределения микроорганизмов имеют также температурные условия. Из-за отсутствия стока рек у восточного побережья Каспия решающим условием для содержания гетеротрофных азотфиксаторов является автохтонная органика.

Учитывая температурную аномалию воды и отсутствие аллохтона, можно заключить, что незначительное количество микроорганизмов, обнаруженное в восточной части Среднего Каспия, объясняется сравнительно малой величиной суточной продукции фитопланктона [9] и низкой температурой поверхностного слоя воды. Узкий спектр температуры приповерхностного слоя воды в районах аномалии сдвигает адаптацию микроорганизмов в сторону психрофилов, уменьшает их численность и многообразие. На содержание азотфиксаторов-биодеструкторов нефти в водоемах помимо нефтяного загрязнения, влияет наличие высшей водной растительности [4]. Ввиду малочисленности макрофитов содержание первых еще менее выражено, чем других азотфиксаторов. Следует отметить, что большинство (70—80%) выделенных из Красноводского залива микроорганизмов (бактерий, дрожжей) были пигментированными. Это, по-видимому, связано с интенсивной инсоляцией, наблюдаемой в нем летом.

Таким образом, результаты наших работ в восточной части Среднего Каспия показывают, что решающую роль в численном содержании азотфиксирующих микроорганизмов приобретает местная органика — автохтон. Вследствие наличия температурной аномалии воды и отсутствия аллохтонных органических веществ содержание азотфиксаторов в этом районе Каспия наименьшее. Количество азотфиксаторов, потребляющих маннит (среда Федорова без нефти), несколько превышает содержание азотфиксаторов-биодеструкторов нефти, ввиду незначительного нефтяного загрязнения. Высокая численность азотфиксаторов в Красноводском заливе зимой объясняется достаточной для мезофилов температурой и его продуктивностью, обусловленными влиянием антропогенного фактора и расположенным здесь орнитологическим заповедником.

1. Витюк Д. М. Взвешенное вещество и его биогенные компоненты. — Киев, 1983.
2. Добровольский А. Д., Косарев А. Н., Леонтьев О. К. Каспийское море. — МГУ, 1969.
3. Егоров Н. С. Практикум по микробиологии. — МГУ, 1976.
4. Ильинский В. В., Гусев М. В., Коронелли Т. В. Микрофлора вод Тихого океана, омывающих остров Медный (Командорские острова)/1-ый съезд советских океанологов, тезисы докл., вып. 11, с. 20, 1977.
5. Кривоносов Г. А. Водные угодья и водоплавающие птицы в области Каспийского моря — В кн.: Природная среда и птицы побережий Каспийского моря и прилегающих низменностей/Труды Кызыл-Агачского заповедника. вып. 1, 1979, с. 5—16.
6. Мамедов И. Г. Сгоны нагоны и аномалии температуры воды у восточного побережья Среднего Каспия. — Изв. АН АзССР, Сер. наук о Земле, 1967, № 1, с. 108—111.
7. Пахомова А. С., Затучная Б. М. Гидрохимия Каспийского моря. — М., 1966.
8. Пишенин Л. Н. Об азотфиксирующих бактериях приповерхностного слоя воды в Черном море. — Труды Севастопольской биол. станции, т. XV 1964, с. 3—47.
9. Салманов М. А. Продукция фитопланктона в восточном побережье Среднего Каспия. — Гидробиологический журнал, т. VIII, 1972, № 4, с. 71—74.
10. Соловьев А. Н., Кузовлев Г. И. По поводу одной гипотезы об аномалии температуры воды у восточного побережья Среднего Каспия. — Океанология, т. 6, 1966, вып. 5, с. 906—910.
11. Уланов Х. К. Сгонно-нагонные явления и аномалия температуры воды на восточном побережье Среднего Каспия. — Океанология, т. 2, 1962, вып. 4, с. 614—626.
12. Фурман Т. И. О статье Х. К. Уланова «Аномалия температуры воды в восточной части Среднего Каспия». — Метеоролог и гидрология, 1962, № 9, с. 57—58.

Ф. И. Кэримов

#### ОРТА ВЭ ЧЭНУБИ ХЭЗЭРИН ШЭРГ САҢИЛИНДЭ АЗОТМЭНИМСЭЈЭН ВЭ НЕФТИ БИОЛОЧИ ЈОЛЛА ПАРЧАЛАЈАН-АЗОТМЭНИМСЭЈЭН МИКРООРГАНИЗМЛЭРИН МИГДАРЫ

Мағаләдә Чәнуби вә Орта Хәзәрин шәрг саһилиндә азотмәнимсәјән вә нефти биоложи јолла парчалајан\* азотмәнимсәјән микроорганизмләрин кәмијјәтчә мигдары верилмишир.

Бу груп микроорганизмләрин мигдарына хари́чи мүнһити тә'сири гејд олунмушдур. Красноводск көрфәзиндә азотмәнимсәјән микроорганизмләрин мигдары Орта Хәзәрин шәрг саһилинә нисбәтән бир гәдәр чохдур, бу да температурун вә мәнсулдарлығын јүксәк олмасы илә әлағәдардыр.

Азотмәнимсәјән вә нефти биоложи јолла парчалајан-азотмәнимсәјән микроорганизмләрин мигдары Орта Хәзәрин гәрб саһилиндә, дәнизин бүтүн сааһәсиндә гејд олунду-гундан хејли азыр, оларын мигдары 1 мл суда 115-дән 350 һүчәјрәјә вә 110-дән 300 һүчәјрәјә гәдәр дәјишир.

Азотмәнимсәјән микроорганизмләрин мигдары Красноводск көрфәзиндә ғышда 1 мл суда 2500-дән 3500 һүчәјрәјә гәдәр дәјишир.

УДК 595.765.

Б. И. АГАЕВ

#### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЩЕЛКУНА ДАГЕСТАНСКОГО ATHOUS DAGESTANICUS REITT (COLEOPTERA ELATERIDAE)

Азербайджанский педагогический институт им. В. И. Ленина

В статье приведены данные о распространении щелкуна дагестанского в Азербайджанской ССР и морфологических отличиях от близкого вида — *Athous circumductus*. Описывается ранее неизвестная личинка щелкуна дагестанского и приводятся данные об экологических особенностях этого вида.

Щелкун дагестанский до последнего времени относился к малоизвестным видам щелкунов Закавказского региона и очень редко попадал в фаунистические списки [1]. В фауне Азербайджана этот вид вообще был неизвестен.

В апреле 1984 г. в Шекинском районе в окрестностях с. Джумай нами был обнаружен очаг разнообразных личинок и куколок рода *Athous* с преобладанием взрослых перед окукливанием с численностью 30—40 экз/м<sup>2</sup>. Личинки на таблице В. Г. Долина [2] идентифицировались как *Ath. circumductus* или *Ath. iristoncus* и поэтому были оставлены нами для получения имаго. Личинки были помещены в пол-литровые банки с почвой, где нормально окуклились, превратились в жуков, вышли на поверхность почвы, спарились и отложили яйца. Взрослые жуки были идентифицированы нами как *Ath. daghestanicus* Reitt. Это было подтверждено В. Г. Долиным, за что пользуюсь случаем выразить ему благодарность. Ниже приводятся отличительные признаки щелкуна дагестанского, описание ранее неизвестных преимагинальных стадий и наблюдения по экологии этого вида.

Внешние жуки дагестанского щелкуна очень напоминают крупного *Ath. circumductus* и неотличимы от него невооруженным глазом. Основным отличительным признаком является строение переднеспинки, характеризующейся сильно вздутыми и вытянутыми вперед передними углами, доходящими не менее чем до середины глаза выемчатым передним краем (рис. 1а), а также несколько более короткими усиками и деталями в строении эдегуса (рис. 1в, г.). Как правило, жуки дагестанского щелкуна, как самцы, так и самки, темнее окрашены, чем *Ath. circumductus* обычно темно-коричневые и даже черно-коричневые, с тонкой коричнево-красной полоской вдоль шва и по краю надкрылий, иногда очень слабо выраженной. Габимезельно щелкун дагестанский более широкий и плоский, чем *Ath. circumductus* отношение длины надкрылий к их ширине посредине у первого 2,25:1, у второго — 2,5:1. У первого усики заходят за концы задних углов у самцов на 0,5—1 членик, у *Ath. circumductus* на 1,5—2 членика.

У самок дагестанского щелкуна усики не доходят до концов зад-

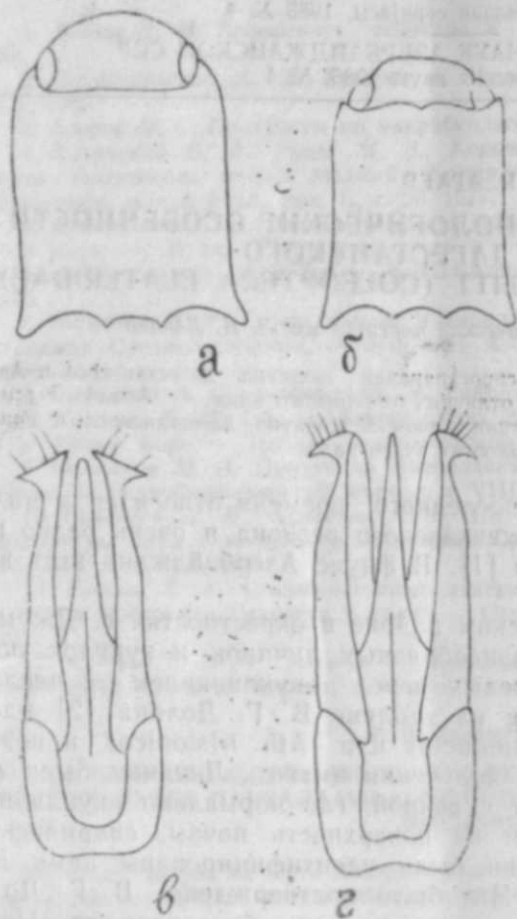


Рис. 1.

них углов переднеспинки на длину 2,5—3 члеников, у *Ath. circumductus* — на длину 2 члеников.

Из куколок, собранных 24—26 апреля, 2—3 мая отродились первые жуки-самцы, затем через 2 дня вывелись самки. Жуки спаривались в пол-литровых банках и самки отложили яйца.

**Яйцо.** Молочно-белое, овальное, размерами 0,6×0,5 мм, после откладки набухает с увеличением продольного диаметра до 0,72—0,78 мм, поперечного до 0,58—0,61 мм. Хорион гладкий, блестящий. Яйца откладываются компактными группами по 15—25 шт. в почву на глубину 0,5—1 см.

Продолжительность эмбрионального развития при температуре 20—22°C 10—13 дней.

**Личинка.** Отродившиеся личинки белые, прозрачные, первые сутки не питаются. Затем линяют и начинают питаться, поглощая растворенные в почве вещества, при этом кишечник у них окрашивается в серо-черный цвет.

Первоначально в ранних возрастах личинка кремово-белая или

светло-желтая, после 3—4 линьки окрашивается в красновато-желто-коричневый цвет.

У средние и старшевозрастных личинок соотношение длины тела к ширине составляет 8,5—9,1. Назале не длиннее ширины, средний зубец трехзубчатого назале шире боковых. Задняя лопасть лобной пластинки в 1,5 раза длиннее ширины, ее вершина прямая, боковые стороны в вершинной половине прямые или слабо изогнутые (рис. 2а). Тергиты брюшных сегментов по бокам грубо пунктированы и в глубоких продольных морщинках, скульптура грубее к концу брюшка.

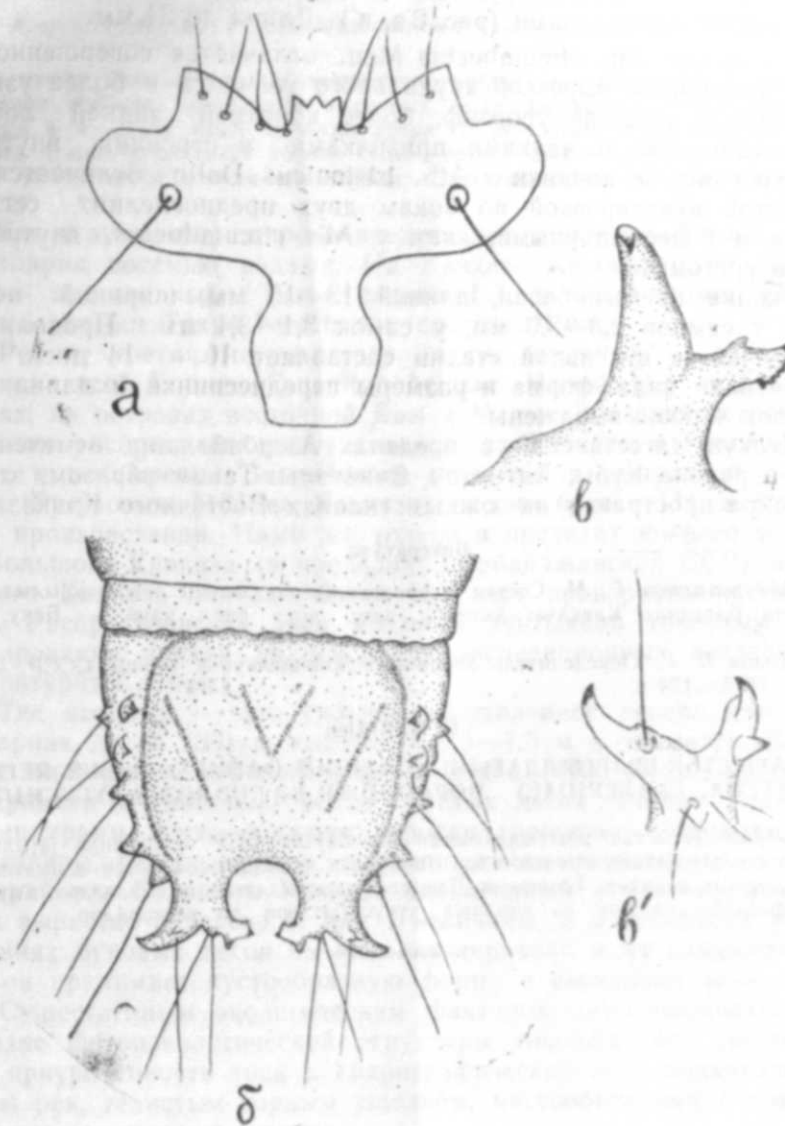


Рис. 2.

Точка по бокам тергитов 5 и 6 сегментов с килевидно приподнятым передним краем.

Площадка каудального сегмента не длиннее ширины, иногда слегка поперечная, с округленными углами, слабо вдавленная (рис. 2 б).

Боковые зубцы площадки равны или почти равны по величине, шиповидно заостренные на вершинах, расположены через равные промежутки. Сегментальная вырезка круглая, на 1/3 открытая и на 1/3 шире толщины урогомф. Внутренние ветви урогомф на 1/3 короче наружных, слабо уплощенные, сглаженные тупоугольным внутренним, остроугольным наружным и вытянутым в острое, загнутые кверху внутренними углами (рис. 2 в, в'). Длина до 24 мм.

От личинки *Ath. circumbuctus* Men. отличается совершенно круглой сегментальной вырезкой каудального сегмента и более узкой по отношению к толщине урогомф, более короткой задней лопастью лобной пластинки и мелкими признаками в строении внутренних ветвей урогомф. От личинки *Ath. irlstonicus* Dolin отличается только простой пунктировкой по бокам двух предпоследних сегментов брюшка и более длинными, как у *Ath. circumductus*, внутренними ветвями урогомф.

Куколка кремово-белая, длиной 13—15 мм, шириной передне-спинки у самцов 2,8—3,0 мм, у самок 3,1—3,4 мм. Продолжительность развития кукольной стадии составляет 10—14 дней. Основные признаки вида: форма и размеры передне-спинки и длина усиков у куколок хорошо выражены.

Щелкун дагестанский в пределах Азербайджана отмечен нами также в районе Кубы, Алтыгач, Закаталы. Таким образом, этот вид широко распространен на южных склонах Восточного Кавказа.

#### Литература

1. Абдурахманов Г. М. Состав и происхождение фауны жесткокрылых восточной части Большого Кавказа: Автореф. дисс. докт. биол. наук. — Баку, 1983. — 45 с.
2. Долин В. Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР. — Киев: Урожай, 1978. — 124 с.

Б. И. Арајев

ДАГЫСТАН ШЫГЫЛДАҒЫНЫН *ATHOUS DAGHESTANICUS*, REITT;  
*COLEOPTERA, ELATERIDAE*) МОРФОЛОЖИ ВӘ БИОЛОЖИ ХҮСУСИЈАТЛАРИ

Мәғаллә Дағыстан шыгылдағынын Азербайжан ССР әразисиндә јайылмасы вә она јахын слай *Athous circumductus* нәвүндән фәргли морфоложи әләмәтләри һагғында мә'лумат верилр. Һәмчинин Дағыстан шыгылдағынын әввалләр мә'лум олмајан сүрфәсинин тәсвири вә екологји хусусијәтләри дә кәстәрилр.

АЗЕРБАЙҖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ  
Биологји елмләри сәријасы, 1985 № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
Серия биологических наук, 1985, № 4

УДК 581.9:634.95

В. Ш. КУЛИЕВ, З. И. ГУМБАТОВ

## МАТЕРИАЛЫ О ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ТИСОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЛЕСАХ ЗАКАВКАЗЬЯ

Азербайджанский сельскохозяйственный институт им. С. Агамалиоглы

В статье приводится геоботаническое описание растительности и места распространения тисовых насаждений в горных лесах Закавказья. Установлено, что тис ягодный в прошлом имел широкий ареал. В результате антропогенных воздействий эта ценная реликтовая порода сильно сузила свой естественный ареал. В статье также указываются методы его охраны и создания новых тисовых заповедников.

Тис (гараха) широко представлен в умеренной зоне северного полушария восемью видами. На Кавказе же обнаружен всего один вид — тис ягодный (*Taxus baccata* L.), который Фомин [14] относит к вариации *Taxus baccata* var. *caucasica* Fom.

Реликт третичного периода — тис ягодный — распространен почти по всей Европе, Северной Африке, Малой Азии, в Альпах, Пиренеях, на островах восточной Явы и Малых Зондских островах. Современное распределение тиса ягодного на Кавказе, в Крыму, на Карпатах и по берегам Балтийского моря носит островной характер. И. А. Ругузовым [10] на Кавказе описано более 111, в Крыму 57 мест произрастания. Нами же только в пределах южного макросклона Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР) и в горах Малого Кавказа описано более 130 мест произрастания тиса ягодного. Распространение тиса ягодного учитывали точечным методом картирования ареала на основании экспедиционных исследований и литературных данных.

Тис ягодный — это сильно разветвленное дерево или крупный кустарник до 15 (35) м высотой и 0,5—1,5 м в диаметре. Встречается от нижнего до верхнего горного пояса (1900 м над ур. м.) в виде примеси в тенистых, редко светлых лесах. Растет единичными экземплярами, часто образует заросли (урочища). Имеются вековые экземпляры, растут дружно, особенно на северных склонах. В западных районах Большого Кавказа тис ягодный в благоприятных условиях вырастает в дерево II или I величины, а в восточных районах в условиях буковых лесов на высоких террасах и на каменистых склонах он принимает кустообразную форму и выполняет роль подлеска.

Существенным экологическим фактором, обуславливающим своеобразие фитоценологической структуры тисовых рощ, является тесная приуроченность тиса к гидрографической сети Закавказья: к берегам рек, тенистым горным ущельям, местообитаниям с повышенной влажностью почвы и воздуха.

В данной статье приводятся материалы с фитоценологической структуре тисовых насаждений в лесах Закавказья.

Как известно, в настоящее время тисовые роши в естественном виде в Закавказье сохранились в заповедных лесах и на старых кладбищах, где не нарушается фитоценологическая структура насаждений. Здесь же встречаются его вековые экземпляры. Многовековые роши и вековые экземпляры тиса ягодного представляют большой научный интерес и требуют всестороннего глубокого изучения и охраны.

В Закавказье тис ягодный встречается главным образом в поясе буковых, грабовых или же других типов лесов, преимущественно в пределах 800—1850 (1900) м над ур. м.

По данным А. Г. Долуханова [6] в верховьях р. Алазани Грузинской ССР имеется уникальная тисовая роша, площадью в несколько сот гектаров. Другой участок, более 100 га площадью, занимают леса со значительным участием тиса, отмечены им и ущелья р. Бацара. По данным А. Г. Долуханова, площадь тисовых насаждений на Кавказе составляет около 1500 га.

Тис ягодный широко представлен в горах северной Армении, а сравнительно недавно молодые заросли тиса обнаружили в южной Армении [1], в горах Зангезура. В северной же Армении, в бассейне р. Гетик (Тарсачай), тис встречается часто в буковых лесах на площади до 25 га, где участие тиса ягодного составляет 60—90%. Возраст тиса колеблется от 410 до 450 лет, при средней высоте 23—26 м и среднем диаметре около 60 см.

Боцарский тисовый лес в Грузии и тисовые участки леса северной Армении объявлены государственным заповедником. Тисовый заповедник (роша) имеется также в окрестностях г. Сочи.

Вековые экземпляры тиса и тисовые роши с первичной растительностью широко представлены и в Азербайджане, в частности, в районах Большого и Малого Кавказа и в горах Талыша.

Фитоценологическая структура тисовых рошиц и вообще тисовых насаждений разнообразна; почти в каждом ущелье горных рек, где имеются приуроченные террасы, развиты пятнами буковые и буково-грабовые леса с тисовым подлеском и очень редко смешанные леса, на крутых, скалистых, местами спокойных (не крытых) каменистых склонах. В таких ущельях тис ягодный как подлесок встречается в двух-трех отличающихся друг от друга местах: на аллювиально-делювиальных террасах и на скалисто-каменистых или скалисто-щебнистых склонах или же на известняках. Здесь тис ягодный образует хорошо выраженный II (или III) ярус. Только в Белоканском районе на северном склоне Аг-Кемал на высоте 1800 м над ур. м. он несколькими экземплярами представлен в I ярусе, по высоте достигая бук восточный.

В буковых лесах тис ягодный возобновляется семенами и порослью успешнее, чем в грабовых и дубовых, но судьба молодых экземпляров незавидная: из 10 проростков выживают 50—60%, остальные погибают от засухи или же от механического повреждения.

В Азербайджане сохранились естественные и приуроченные к старым кладбищам тисовые роши. Одна из крупных естественных тисовых рош отмечена в Лерикском районе в урочище Бескеш в 12 км к западу от сел. Снов. Старая тисовая роша отмечена на кладбище, расположенном в окрестностях сел. Гамзалы Куткашенского райо-

на на высоте 1800 м над ур. м. Участок букового леса с подлеском из тиса (*Fageta taxosa*) обнаружен нами в ущелье р. Даниргинчай Шекинского района. Здесь на аллювиальных террасах он представлен во II—III ярусах с обилием *sp., gr., сор.* Кроме бука и тиса здесь растут *Carpinus caucasica*, *Corylus avellana*, *Pyrus communis*, *Acer hyrcanum*, *Evonymus latifolius*, *Mespilus germanica* и десятки травянистых растений. Нередко в этом и в соседних районах на крутых склонах тис ягодный представлен как подлесок грабовых формаций (*Carpineta taxosa*). Тис, образующий в них подлесок, характеризуется слабым ростом и почти полным отсутствием семенного возобновления. Формации *Carpineta taxosa* и *Fageta taxosa* отмечены нами также в бассейне рек Курмукчай и Гамамчай Кахского района на высоте 1200 м над ур. м. и на той же высоте в Закатальском районе.

Молодые тисовые насаждения отмечены в Ханларском районе (окрестности оз. Гейгель, Маралгель, Залигель и др.), в Кедабекском, Шушинском и Мардакертском районах, часто встречаются в Исмаиллинском районе (в долине р. Кешначай) и в лесах Куба-Кусарского района.

Охарактеризовав общие черты растительности тисовых насаждений, перейдем к рассмотрению закономерностей в распределении основных тисовых группировок (формаций) в обследуемом регионе.

Тисовые насаждения в Азербайджанской ССР представлены следующими формациями и ассоциациями.

| Формации                       | Ассоциации                        |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Fageta—taxosa</i>           | <i>Fagetum taxosum</i>            |
| <i>Fageta—Carpineta taxosa</i> | <i>Fagetum—Carpinieto taxosum</i> |
| <i>Carpineta taxosa</i>        | <i>Carpinietum taxosum</i>        |
| <i>Taxosa herbosa</i>          | <i>Taxosum herbosum</i>           |

Ниже приводится фитоценологическое описание тисовых насаждений в урочище Бекеш в 3-х км от с. Гамаррат Лерикского района. Здесь тис ягодный представлен в чистых зарослях и в буковых лесах в виде подлеска.

Заросли тиса на площади около 3 га расположены на высоте 900 м над ур. м. на крутых западных склонах с уклоном 45°. Тис здесь образует световые редколесья, в которых отдельные деревья достигают 6—8 (12) м в высоту и 0,6—1 м в диаметре (здесь же отмечены два экземпляра с диаметром 1,5 м). Здесь тис ягодный образует I ярус. По-видимому, здесь когда-то был грабовый лес, но в настоящее время от граба осталось всего лишь 2—3 старых пня. По окраинам зарослей тиса к востоку растет граб, к северу — бук. Причем уже в буковых насаждениях тис растет в подлеске. В тисовых зарослях в нижнем ярусе встречаются алча кавказская *Prunus divaricata*, шиповник (*Rosa canina*), а в травяном ярусе папоротник (*Polystichum acullatum*). В густых насаждениях травяной покров полностью отсутствует. В более освещенных местах между деревьями тиса отмечены: травянистая сингузия с преобладанием *Poa nemoralis*, *Asperula odorata*, *Viola silvestris*, *Brachypodium silvaticum*, *Sanicula europaea*, *Geum urbanum*, *Fragaria vesca*, виды родов *Vicia*, *Orobanchis*, *Sachys*, *Carex*, *Primula*, *Melica*, *Trifolium*, *Linum*, *Centraurea*, *Silene* и др.

Следующее описание проводилось нами в долине р. Кешначай

Исмаиллинского района (восточная часть Большого Кавказа) на высоте 1550 м над ур. м. на аллювиально-пролювиальных террасах, где преобладающими породами являются бук восточный с единичной примесью граба. По поверхности участка рассеяны крупные обломки пород, покрытые моховой синузней. Бонитет леса приближается к I. Бук восточный достигает высоты в среднем 20—23 м. (редко 25—27) при диаметре 40—60 см. (70). Граб кавказский находится во II ярусе и достигает 10—15 м высоты при диаметре 40—60 см (70). Полнота травостоя 0,5—0,6.

Подлесок хорошо выражен ярусом из низкорослого тиса ягодного (в среднем 1—1,5 м) и бересклета широколистного (в среднем 2—3 м), в который единичными экземплярами вкрапливается мушмула (*Mespilis germanica*). Тис ягодный повсеместно угнетен, повсюду встречаются экземпляры с сухими вершинами и боковыми ветвями.

Покров травяного покрова полностью зависит от II яруса (подлеска). Здесь постоянными спутниками буково-тисовых насаждений являются *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Brachypodium silvaticum*, *Polygonatum glaberrimum*, *Epipactis latifolia*, *Pachyphragma macrophyllum*, *Salvia glutinosa*, *Rubus caucasicus*, *Solidago virgaurea* и др. Большинство их являются эпититами и встречаются на стволах бука и граба.

Л. И. Прилипко [9], описывая тисовую рощу близ с. Гамзали (неподалеку от с. Бум Куткашенского р-на) на старом кладбище на высоте 1000 м над ур. м. на площади около 1 га (полнота 1,0), пишет, что здесь еще до создания кладбища, а затем уже тогда, когда в роще появились могилы, последние стали обсаживаться с двух сторон молодыми тисовыми деревьями, выросшими впоследствии в крупные экземпляры еще больше загустившие рощу. Л. И. Прилипко пишет, что деревья тиса ягодного, встречающегося на кладбище, разновозрастные. Наряду с молодыми деревьями и подростом здесь встречаются 150-, 180-, 300- и 350-летние деревья. Описывая эту рощу, где даже в яркий солнечный день царит полумрак, отмечаем, что здесь встречаются каштан съедобный (до 25 м высоты, при диаметре 100—150 см), хурма кавказская (до 20—25 м высоты) и единично бук восточный (до 30 м высоты).

В заключение можно отметить, что тис ягодный в западных регионах Закавказья представлен высоким ростом, с более пышной растительностью, чем в восточных. Здесь он предельно теневынослив и любит влажную среду. Цветет в марте—апреле. Семена созревают в сентябре—октябре. Созревающие семена имеют ярко-красный цвет. Плод семянка — ягода сочная и охотно поедается птицей и дикими зверями, которые являются основными агентами распространения тиса в другие регионы.

Суммируя вышеизложенное, можно заключить, что леса с тисовым подлеском и чистые тисовые насаждения ранее по Кавказу вообще, и в Закавказье, в частности, были распространены гораздо шире и заходили на водораздельные склоны, а также спускались значительно ниже.

Под влиянием изменившихся физико-географических условий, а в последнее время под влиянием антропогенных факторов, эти леса сократили свой естественный ареал, сохранившись лишь на терра-

сах и скалисто-каменистых склонах. В других экологических условиях тис ягодный вытеснили широколиственные породы. Так что тис ягодный у нас в Закавказье имеет прерывистый ареал. Современное его распространение носит островной характер. Данные последних лет показывают, что он сильно сокращает свой естественный ареал. Часто из-за ценной древесины его вырубают. Поэтому он сохранился только в местах, недоступных человеку.

Тис ягодный весьма декоративен и, несмотря на свой медленный рост, заслуживает широкого разведения в садах и парках. С этой целью его издавна выращивают; имеется более 10 садовых форм тиса [10].

Для сохранения естественных тисовых насаждений необходимо, кроме существующих заповедников, организовать заказники в Шекинском, Лерикском, а также Куткашенском районах. Широко культивировать в парках и садах в городах и других населенных пунктах республики.

Учитывая, что в природе встречаются десятки его разновидностей, необходимо биологам и систематикам шире заняться вопросами систематики тиса, особенно его талышской расы.

#### Литература

1. Абрамян Р. А. Древостой тиса в Зангезуре. — Лесное хозяйство, 1968, № 12.
2. Виноградов-Никитин П. З., Ютевич Н. Н. Тысячелетняя тисовая роща в Кахетии. — Изв. Тифл. политехнического института. 1926, вып. 2, с. 321—324.
3. Гаджиев В. Д. Высокогорная растительность Большого Кавказа и ее хозяйственное значение. — Баку: Элм, 1970. — 281 с.
4. Гаджиев В. Д., Кулиева Х. Г., Вагабов З. В. Флора и растительность высокогорий Талыша. — Баку: Элм, 1970. — 150 с.
5. Гулисашвили В. З., Махатадзе Л. Б., Прилипко Л. И. Растительность Кавказа. — М.: Наука, 1975, с. 137—138.
6. Долуханов А. Г. Реликтовые древостой тиса в верховьях Алазани, 1948.
7. Кеппен Ф. Географическое распространение хвойных деревьев в Европейской России и на Кавказе. — СПб., 1885.
8. Львов П. Л. Леса Дагестана. — Махачкала, 1964.
9. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. — Баку: Элм, 1954, с. 59—68.
10. Ругузов И. А. Тис ягодный (*Taxus baccata* L.) биология и экология в связи с распространением и культурой на юге СССР. — Автореф. дис. канд. биол. наук. — Нальчик, 1974. — 24 с.
11. Тумаджанов И. И. Типы лесов бассейна реки Кич-чай/Тр. Бот. ин-та. — Баку: Изд-во АзФАН, 1938, с. 5—96.
12. Флора СССР, т. 1. — Л., 1934, с. 132—133.
13. Флора Азербайджана, т. 1. — Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1950, с. 54—56.
14. Фомин В. Определитель растений Кавказа и Крыма, т. 1, 1900, т. II, 1911.

В. Ш. Гулиев, З. И. Гумбатов

#### ЗАГАФАЗИЯ МЕШЭЛЭРИНДЭ ГАРАЧӨНРЭ ЧӨНКЭЛЛИНИН ФИТОСЕНОЛОЖИ ГУРУЛУШУНА АИД МАТЕРИАЛЛАР

Үчүнчү дөвүрүн реликт нүмајәндәләриндән бири олан гарачөһрә (*Taxus Baccata* L.) дүнянын бир чох өлкәләриндә јайылдығы кими Загафғазия (Азәрбајҗан ССР, Ермәнистан ССР вә Күрчүстан ССР) мешәләриндә ада-ада формасијалар јаратмағла, мүхтәлиф мешә формасијаларына дахил олмағла мешәалты биткиси сајылып. Рајонлардан вә битки типләриндән асылы оларағ гарачөһрә ағач-кол формаларына малик-дир.

Гарачөһрәнин әразидә сых чөнкәллији олмағла бәрәбәр, онун сејрәк мешәлијинә дә раст кәллинир вә буларын фитосенәложи гурулушлары мешәни тәшкил едән едификаторун јегһонда аз-чох раст кәлмәсиндән асылыдыр.

Һазырда физики вә антропоген факторлар онун ареалын мәһдудлашдырмышлар. Гарачөһрәни горујуб сахламағ үчүн, јени-јени горуғларын салынмасы вә үмүмијәтлә, бүтүн чөнкәллији сајаһија алыб, горуғмасы мәсләһәт көрүлүр.

# МҮНДЭРИЧАТ

|                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б. Э. Күрдов, Р. Э. Гасанов. Этиологический анализ бугда чүгэртилэриндэки хлоропластларда флуоресценция маркэзлэринин формалашмасына фитохром системинин тэсир                                           | 3   |
| Э. М. Масиев. Абшерон шэрантинда Гафгаз хурмасынын бэ'зи биологичисүсүсийятлэри                                                                                                                          | 10  |
| Е. А. Гурбанов. Бэ'зи додагичиклилерин дишичинини ештият гита маддэлэринин ультраструктуруни мүгажисали өйрөнилмэсинэ даир                                                                               | 17  |
| Л. Ч. Гасанов, Р. Н. Мамедов. Учар дајаг ментэгэсиндэ суварылан боз-чэман торпагларынын агрофизики хассалэри                                                                                             | 24  |
| Э. Н. Гасимов, Г. М. Пятакова. Хэзэр дэнизиндэ <i>Rhithropanopeus harrisi tridentata</i> (maitland) женкэчинин аутоглимлэшмэсинин нэтичэлэри                                                             | 28  |
| Л. М. Рзаева. Узум уилу јастычасынын <i>Planococcus ficus signoret</i> паразит вэ јыртычылары вэ Шэрги Загафгазјаја јени ентомофагларын интродукциясы                                                    | 34  |
| С. И. Гусейнов, М. С. Рахимзаде. Памбыгын Гафгаз арылары тэрэфиндэн тозландырылмасы                                                                                                                      | 40  |
| И. И. Элибэјова, Р. М. Багыров, Г. М. Пятакова. Хэзэр дэнизиндэ үзэн кэмилэрин биологичисүсүсийятлэри                                                                                                    | 47  |
| Н. С. Аббасов, А. Г. Поддубный, Л. К. Малинина, М. М. Сеид-Рзаев. Минкэчевир су анбарында балыгларын јайылмасынын гидроакустик тэдиги                                                                    | 51  |
| Г. Н. Гулијев, Р. С. Нэчэфова, Н. И. Гасимова. Ев, тарла вэ мешэ сичанларынын кариотипи ( <i>Muridae, rodentia</i> )                                                                                     | 60  |
| С. И. Ибадова. Абшеронда үзүм уилу јастычасынын ( <i>Planococcus ficus signoret</i> ) биоэкологичисүсүсийятлэри                                                                                          | 66  |
| Р. А. Элијев, Начыгабул вэ Нахалыхчала кэллэриндэ макрозообентосун нөв тэркиби вэ јайылмасы                                                                                                              | 70  |
| И. Д. Мустафајев, В. В. Фигарова, Р. Н. Чэфэрова. Јумшаг бугдаларда кэнд тасэррүфаты эһемијјатли кэмийјат аламэтлэринин трансгрессия дэјижкэнлији                                                        | 77  |
| Э. В. Элизаде, Е. Ч. Аббасов. Икчэркэли вэ чохчэркэли арпаларын чарпазлашмасындан алынмыш гибридлэрде форма эмэлэкэлмэ                                                                                   | 84  |
| В. М. Гулијев. Колхисинин тэ'сирлэ полиплоид үзүм формаларынын алынмасы                                                                                                                                  | 91  |
| Г. К. Гадиров, М. И. Сафаров, С. А. Керимов, Н. М. Агаси. Бейрэкүстү вазилэрин кортикотроп функцијасынын позулмасы шэрантинда калсгум ионларынын маркэзи синир системиндэ кедэн гајт мүбадилэсинэ тэ'сир | 98  |
| Н. А. Начыјева, Ф. Б. Гулијева. Көрмэ габыгынын локал маркэзлэринин вэ јухары дөрдтэпэли чисмин јүксэк дэрэчэдэ һэјачанланмаларынын сенсоматор габыгынын функционал вэзијјатлэринэ тэ'сир                | 104 |
| Э. Ч. Гафулова. Догушдан сонракы иккишаф дөврлэриндэ довшанын көрмэ анализаторунун мүхтэлиф пэјларындан алынган субфраксияларда атфаза ферменти активлијинин динамик дэјижмэси                           | 112 |
| Н. А. Расулова. Гонадектомија олунмуш итлэрде депрессор реаксияларынын кедиши                                                                                                                            | 116 |
| Ф. И. Керимов. Орта вэ Чэнуби Хэзэрин шэрг саһилиндэ азот мэмисэјэн вэ нефти биологичисүсүсийятлэри парчалајан-азотмэмисэјэн микроорганизмларын мигдары                                                  | 120 |
| Б. И. Агајев. Дэгыстан шыгылдагынын ( <i>Athous daghestanicus reitt</i> ) ( <i>coleoptera elateridae</i> ) морфологичисүсүсийятлэри                                                                      | 125 |
| Б. Ш. Гулијев, З. Н. Гумбатов. Загафгазја мешэлэриндэ гарачөһрө чэнкэлијинин фитосенологичисүсүсийятлэри гурулушуна анд материаллар                                                                      | 129 |

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Б. А. Кюрдов, Р. А. Гасанов. Влияние фитохромной системы на формирование флуоресцирующих центров хлоропластов этиолированных проростков пшеницы                                 | 3   |
| А. М. Масиев. Некоторые особенности хурмы кавказской в условиях Апшерона                                                                                                        | 10  |
| Э. А. Курбанов. Сравнительное изучение ультраструктуры запасных питательных веществ пестиков у некоторых губоцветных                                                            | 17  |
| Ю. Д. Гасанов, Р. Г. Мамедов. Агрофизические свойства орошаемых сероземно-луговых почв Уджарского опорного пункта                                                               | 24  |
| А. Г. Касымов, Г. М. Пятакова. Результаты аутоакклиматизации краба <i>Rhithropanopeus harrisi tridentata</i> (maitland) в Каспийском море                                       | 28  |
| Л. М. Рзаева. Паразиты и хищники виноградного мучнистого червеца ( <i>Planococcus ficus signoret</i> ) и интродукция новых энтомофагов в Восточное Закавказье                   | 34  |
| С. И. Гусейнов, М. С. Рагим-заде. Опыление хлопчатника Кавказскими пчелами                                                                                                      | 40  |
| И. И. Алибекова, Р. М. Багиров, Г. М. Пятакова. Обрастания судов, плавающих на Каспийском море                                                                                  | 47  |
| Г. С. Аббасов, А. Г. Поддубный, Л. К. Малинина, М. М. Сеид-Рзаев. Гидроакустические исследования распределения рыб в Мингечаурском водохранилище                                | 51  |
| Г. Н. Кулиев, Р. С. Наджафова, Н. И. Касумова. Кариотипы домовој, полевой и лесной мышей ( <i>Muridae, rodentia</i> )                                                           | 60  |
| С. И. Ибадова. Биологические особенности виноградного мучнистого червеца ( <i>Planococcus ficus signoret</i> ) на Апшероне                                                      | 66  |
| Р. А. Алиев. Состав и распределение макрозообентоса в озерах Аджикабул и Нахалыхчала                                                                                            | 70  |
| И. Д. Мустафаев, В. В. Фигарова, Р. Г. Джафарова. Модификационная и трансгрессивная изменчивость хозяйственно важных признаков мягкой пшеницы                                   | 77  |
| А. В. Али-заде, Э. Д. Аббасов. Формообразование у гибридов от скрещивания сортов двурядного и многорядного ячменя                                                               | 84  |
| В. М. Гулиев. Получение полиплоидных форм винограда путем колхипинирования                                                                                                      | 91  |
| Г. К. Кадыров, М. И. Сафаров, С. А. Керимов, Г. М. Агаси. Роль ионов кальция в обмене ГАМК мозга при угнетении кортикотропной функции надпочечников                             | 98  |
| Н. А. Гаджиева, Ф. Б. Кулиева. Влияние локальных очагов повышенной возбудимости в зрительной коре и верхних буграх четверохолмия на функциональное состояние сенсомоторной коры | 104 |
| А. Д. Гафурова. Активность АТФ-АЗ в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора мозга кроликов в раннем постнатальном онтогенезе                                     | 112 |
| Н. А. Расулова. Течение депрессорных реакций у гонадектомизированных собак                                                                                                      | 116 |
| Ф. И. Керимов. Численность азотфиксирующих микроорганизмов и азотфиксаторов-биодеструкторов нефти в восточной части Среднего и Южного Каспия                                    | 120 |
| Б. И. Агаев. Морфологические и биологические особенности шелкуна Дагестанского <i>Athous daghestanicus reitt</i> ( <i>coleoptera elateridae</i> )                               | 125 |
| В. Ш. Кулиев, З. Н. Гумбатов. Материалы о фитоценологической структуре гисовых насаждений в лесах Закавказья                                                                    | 129 |

Сдано в набор 21.06.85 г. Подписано к печати 23.08.85 г.  
 ФГ 00733. Формат бумаги 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 1.  
 Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая, Усл. печ. лист 11,05. 2 вкл.  
 Усл. кр.-отт. 11,05. Уч.-изд. лист 10,0. Тираж 545. Заказ 504. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок,

Главное здание.

Типография АН Азербайджанской ССР. Баку, проспект Нариманова, 31.