

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Ж У Р Н А Л  
АРМЕНИИ



ԲՈՎԱՆԴԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Մովսեսյան Ս. Օ., Հովսեփյան Գ. Գ. Սլիսարների աղեւտամորսոյին ստրոնգիլյա- նների տարածվածութեան աստիճանատկութիւնները տարբեր ազդեցիկութեան չբացանկրում	705
Յարթիով-Խնկոբյան Ս. Մ. Կարծրաթե Տիջտաների նավարման մեխոզների մասին	712
Մեծյովյան Ս. Կ. Կախնազորյան վաշրի ցուր ( <i>Bux primigenius</i> Bo.) Հայաստանի նոստրալի շրջանում	721
Մանասեովա Ն. Ս. Կովկասյան բնագործայն աշխ ( <i>Capra aegagrus aegagrus</i> Erxleben) ցանցի կազմարանական բնութագրը	727
Սահակյան Գ. Թ. <i>Myrica caucasiensis</i> (Pohl) մրջյունի կախիկներում առնայտ սեռական անհասունները Հայաստանից ( <i>Dymenopterera, Forficulidae</i> ).	733
Գիրարեյան Կ. Պ., Հարությունյան Է. Ս., Պետրոսով Ս. Չ. <i>Amblyseius similis</i> Koch, 1839 ագի բնութի կարտովյունը	738
Սախարյան Ս. Թ., Դաղիկյան Կ. Մ., Հովհաննեսյան Լ. Ս. Սոփոսիական դաշտամասի <i>Microtus arvalis</i> Pahl, մակերկրամի ռատոզները	740
Սարգսյան Մ. Ս. Հայկական խՈՀ ֆաունայի <i>Cymbiodyta</i> Bed. և <i>Helochares</i> Muls. սեռերի ճորճոյութեան շուրջ ( <i>Coleoptera, Hydrophilidae</i> )	744
Սարգսյան Լ. Գ. <i>Shriabinia caucasica, Raillietina echinobothrida</i> և <i>Dipyllo-</i> <i>caninum</i> (Cestoides, Cyclophyllidea Braun, 1900) տեսակների ցնտաղանդ բրտնոսները	749
Այսեյան Ս. Կ. Ռանրի բույններից Այ. ֆոսֆոլիպոզի առնառումը և մարրումը	752
ԱՖրիկյան Մ. Ս., Ջալաղյան Թ. Լ., Խաչատրյան Ս. Ա., Ավետիսյան Ա. Ս. Կառմի կեղևի էքստրոստրիար սեռադական շրջանի ներքին սուպրասիֆլյան աղտի էր- կայնութի. բնախնտոսիկ կառուցվածք	758
Կարապետյան Լ. Ս. Պարմենական սեփեթերների մարումը կասպեցոսեկոլոյար կոր- դի վնասման դեպքում ասնեկանների մաս	763
Մարեխյան Թ. Շ., Ամասունի Վ. Գ., Սիսակյան Ս. Հ., Աստիկյան Ե. Գ. Միտոկոնդրի միկրոօրգանիզմը և մետաբոլիկ փոփոխութիւնները	762
<b>ՀԱՄԱՅՈՒՆ ՀԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ</b>	
Ստավաճատրյան Է. Գ. Կառմի մեծ կիսազնդերի կեղևի ինտեգրալ շրտերման պատեն- ցիալները	772
Վարտանյան Լ. Կ. Առանի կողմի պարագիտաֆաունայի դիտմիկան	774
Պիպոյան Ս. Խ., Մայիլյան Թ. Ս. Արծախարայ լճամտանի <i>Carassius auratus</i> <i>gibelio</i> (Bloch) սեռերի նարաբնակչութիւնն ու սեռական դիմորֆիզմը	776
Արսումյան Մ. Ս. Մարմարյա ձեճուկի ( <i>Anas angsustrostris</i> Menestries, 1832) բանադրման մասին Հայիական խՈՀ-ում	778
Փայսեզյան Վ. Ա., Անանյան Կ. Լ. Գեղձենու էրիտասարդ նյութերի նյութամանրների կա- ռուցվածքային փոփոխութիւնները սալտրային կեղծ զուճանկիով <i>Sphaerol-</i> <i>canium pruvostei</i> Ponce վնասակիրս	781
Պողոսյան Ն. Ա. Քարս առնապարտիզների իդենտիֆիկացիայի շարքի շուրջ	783

## СОДЕРЖАНИЕ

Минсякян С. О., Овнянц Г. Г. Распространение желудочно-кишечных строн- гидат овец в разных природно-ландшафтных поясах	705
Яблоков-Хизорян С. М. О методах собирания насекомых жесткокрылых	712
Межлумян С. К. Первобытный тур ( <i>Vos primigenius</i> Во) в голоцене Армении	721
Манасерова Н. С. Морфологическая характеристика черепа Кавказского бело- зротового козла <i>Capra urogagus urogagus</i> Exleben	727
Аракелян Г. Р. Неизвестные науке половые особи муравья <i>Mutilla casti- lani</i> Fingl ( <i>Mutilloptera, Formicidae</i> ) из Армении	733
Дилбарян К. П., Арутюнян Э. С., Петришян А. Э. Биогенный потенциал <i>Am- lyxenus similis</i> Koch., 1839	736
Макарян С. Р., Дадибян К. М., Оганесян А. Е. Олигомер в отношении обита- ющей популяции <i>Microtus arvalis</i> Pall.	741
Марошянц М. А. К морфологии родов <i>Cymbiodyla</i> Wed. и <i>Hydrachares</i> Muls. фауны Армянской ССР ( <i>Coleoptera, Hydrophilidae</i> )	744
Морозик Л. Г. Хромосомы цестод видов <i>Ascaris suum</i> Linnaeus, <i>Parabotus</i> ( <i>R.</i> ) <i>schubotzheldi</i> и <i>Dipylidium caninum</i> (Cestoides, Cyclophyllidae, Braun, 1900)	749
Адамян А. Е. Выделение и очистка фосфолипидов А <sub>2</sub> из яиц мей	752
Африкян М. Б., Джавадян Р. Л., Хачатурян Е. Т., Аветисян Л. А. Экстрасти- кулярная зрительная область коры кошки в ходе стадии супраспиральной бо- розды: ретиногенеративная организация	758
Карпачян Л. М. Угашение условных рефлексов при повреждении изолетунку- лярного ядра у крыс	763
Матевосян Р. Ш., Амагунян В. Г., Сиракян С. А., Аракелян Н. Г. Микроцирку- ляторные и метаболические изменения миокарда	767

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Аставаидзрян Э. Г. Интегральные вызванные потенциалы коры больших полушар- ий кошки	772
Вартамян А. К. Динамика паразитофауны Севанской храмули	774
Шапоян С. Х., Манцян Р. А. Соотношение полов и половой диморфизм у сереб- ряного карася <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	776
Адамян М. С. О гнездовании мраморного чирка ( <i>Anas platyrhynchos</i> Mehe- rens, 1832) в Армянской ССР	778
Пеллюкян Б. А., Оганян К. А. Структурные изменения тканей зетивел перепл- ка при заражении сливовой ложнощитанкой <i>Sphaerolecanium pennastri</i> Fonse	781
Пасояян Н. А. К вопросу идентификации тетрапленитов ячменя	783

## CONTENTS

<i>Movsesian S. O., Hovnanian G. G.</i> Peculiarities of the Spreading of Gastro-Intestinal Strongilids of the Sheep in Various Agroclimatic Regions . . . . .	705
<i>Yablukoff—Khuzorian S. M.</i> On the Methods of Gathering of Hard-Winged Beetles . . . . .	712
<i>Mezhlumjan S. K.</i> Primitive Aurochs ( <i>Bos primigenius</i> Boj.) in Holocene of Armenia . . . . .	721
<i>Manaserova N. S.</i> Morphological Characteristics of the Caucasian Bezoar Goat ( <i>Capra negagens negagens</i> Erxleben) Skull. . . . .	727
<i>Arakelian G. R.</i> Previously Unknown Sexual Individuals of Ant <i>Alysmica cavasiitii</i> Fluzi (Hymenoptera, Formicidae) from Armenia . . . . .	733
<i>Dilbarian K. P., Harutunian E. S., Petrushev A. Z.</i> Biotic Potential of <i>Amblyseius simitsi</i> Koch, 1839 . . . . .	736
<i>Makarian S. R., Dudikian G. M., Oganesian L. E.</i> Ontogenesis of the Common Vole <i>Microtus arvalis</i> Pall . . . . .	740
<i>Muradjanian M. A.</i> On the Morphology of <i>Cymbiodytia</i> Bed. and <i>Helochares</i> Muls. Genera of the Armenian SSR Fauna (Coleoptera, Hydrophilidae) . . . . .	741
<i>Margarian L. G.</i> Chromosomes of Cestoda of the Species <i>Skrjabinia</i> (S.) <i>caucasica</i> , <i>Rollietina</i> (R.) <i>echinobothrida</i> and <i>Dipylidium caninum</i> (Cestoda, Cyclophyllidae Braun, 1900) . . . . .	749
<i>Ayanian A. Ye.</i> Isolation and Purification of A <sub>2</sub> Phospholipase from the Snake Venoms . . . . .	752
<i>Afrikan M. B., Javadian R. L., Khachatryan S. A., Avetisyan A. A.</i> Extrastriate Visual Area of the Cat Cortex along Posterior Suprasylvian Sulcus. Retinotopic Organization . . . . .	758
<i>Karapetian L. M.</i> Dying away of Conditional Reflexes during the Damage of Entopeduncular Nucleus in Rats . . . . .	763
<i>Matevosian R. Sh., Amatuni V. G., Sisakian S. A., Arakelian I. G.</i> Microcirculatory and Metabolic Changes of Myocardium . . . . .	767

### SHORT COMMUNICATIONS

<i>Astvasatryan E. G.</i> Integral Evoked Potentials of the Big Hemispheres Cortex of the Cat . . . . .	772
<i>Vartanian L. K.</i> Dynamics of Parasitofauna of Sevan Khrumulja . . . . .	774
<i>Pipoyan S. Kh., Mayilyan R. A.</i> Correlation of the Sexes and Sexual Dimorphism of Gold-fish <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch) . . . . .	776
<i>Adamian M. S.</i> On the Nidification of the Marble Chirp <i>Anas angustirostris</i> Menestries, 1832 in the Armenian SSR . . . . .	778
<i>Patanjian V. A., Ohanian K. L.</i> Structural Peculiarities of Tissues of the Pancreas Branches during the Infection with Plum False Shield . . . . .	781
<i>Pughostan N. A.</i> To the Question of Identification of Barley Tetraploid . . . . .	783

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ СТРОНГИЛЯТ ОВЕЦ В РАЗНЫХ ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫХ ПОЯСАХ

С. О. ЛЮБСЕЯН, Г. Г. ОВИАНИАН

Институт экологии АН АрмССР, Ереван

Приводятся сведения о распространении стронгилят желудочно-кишечного тракта овец в Армении. Установлена существенная разница в уровне инвазии овец хабертиями, бунгостомами, озофагостомами, остертагами, гаемонохусами и нематодирусами в разных природно-ландшафтных поясах и агроклиматических районах республики.

Քերպան և ովջույներ Հայաստանում ոչխարների աղի ստամոքսային արտիտ առանցքայատների տարածվածության վերաբերյալ: Հանրապետության տարբեր լանդշաֆտային գոտիներում և ագրոկլիմայական շրջաններում հաստատված խոզուրների էտերիոտիտներով, բունգոստոմներով, օզոֆագոստոմներով, օստերտագիաներով, ցեմոնիտոմներով և նեմատոդիրուսներով վարակվածության աստիճանը էական տարբերություն:

Data on the spreading of strongilids of the sheep's gastro intestinal tract in Armenia are presented. The considerable difference in the sheep invasion by elabertia, bungostomum, oesophagostomum, ostertagium, haemonchus, nematodirus in various landscape zones and agroclimatic regions is stated.

*Стронгилиды желудочно-кишечного тракта овец — инвазионность*

Разработка комплекса мероприятий для борьбы с гельминтозами сельскохозяйственных животных не осуществима без эколого-гельминтологического районирования территории республики.

Далее в гельминтологических исследованиях по стронгилятам [2, 5, 5, 15] в Армении не уделялось должного внимания ландшафтно-экологическому аспекту.

Цель данной работы заключалась в выяснении фауны и уровня инвазии овец стронгилятами желудочно-кишечного тракта в разных природно-ландшафтных поясах, расположенных в двух агроклиматических областях республики: Северо-восточной, сравнительно влажной, менее континентальной, с мягкой зимой и Внутренней, сравнительно засушливой, континентальной, с холодной зимой.

Сокращения: ЭИ — экстенсивность инвазии; ИО — индекс обитания; ИИ — интенсивность инвазии.

**Материал и методика.** Материалом для настоящей работы служили личинки III стадии и половозрелые формы стронгилят. Сбор гельминтологического материала проводили с 1978 по 1987 гг. в хозяйствах, на пастбищах и мясокомбинатах, обработку — в лаборатории общей гельминтологии Института зоологии АН АрмССР. Во все сезоны года были обследованы овцы обоего пола (всего 1492 головы) в возрасте от трех месяцев до трех лет и старше.

Для лабораторных исследований из прямой кишки овцы брали фекалии (по 5 г) и культивировали в них личинки стронгилят до III стадии, используя устройство Овчанина [8].

Для сбора половозрелых форм стронгилят применяли метод полного гельминтологического вскрытия по Скрыбину [19], исследуя органы пищеварительного тракта (язычку, слюно-, тощей и голый кишечник). Матрицы получали, используя устройство Овчанина [9].

Готовку гельминтов производили из всего матрикса под контролем микроскопа МБС-2, используя устройство Овчанина [10—11].

Регистрацию, этикетировку и хранение гельминтологического материала осуществляли по Скрыбину [19].

Для определения таксономической принадлежности ларвальных и половозрелых форм стронгилят использовали методику Трива [21].

**Результаты и обсуждение.** Наши исследования выявили ряд особенностей распространения желудочно-кишечных стронгилят в разных природно-ландшафтных поясах республики.

Подотряд *Strongylata* Railliet et Henry, 1913

Налсем. *Strongyloidea* Weiland, 1858

Род *Chabertia* Railliet et Henry, 1909 (*Ch. ovina*)

Хабертии широко распространены среди овец в республике (ЭИ—51,2%, макс. III—281 экз., HO—16 экз., сред. III—25,6 экз.).

В горно-лесном ландшафтном поясе (в Северо-восточной агроклиматической области) ЭИ достигает 52,7%, и здесь отмечены наиболее высокие по республике показатели III (макс.—281 экз., сред.—47,6 экз., табл. 1).

Более широко распространены хабертии у овец Внутренней агроклиматической области, однако уровень III здесь ниже. В этой агроклиматической области наиболее широко хабертии распространены в пустынном и полупустынном ландшафтных поясах (71,8%). Здесь отмечен и наиболее высокий уровень III (макс.—129 экз., сред.—21,5 экз.).

Широко распространены хабертии и в горно-луго-степном ландшафтном поясе (ЭИ—64,4%, макс. III—27 экз., сред. III—10,3 экз.).

Реже, но с большей интенсивностью овцы инвазированы хабертиями в горно-степных ландшафтных поясах. В Зангезурском агроклиматическом районе ЭИ составляет 20,3% (макс. III—24 экз., сред.—21,5 экз.), а в Севанском бассейне—55,6% (макс. III—128 экз., сред.—18,2 экз.).

Род *Bunostomum* Railliet, 1902 (*B. trigonocephalum*)

Буностомы мало распространены среди овец в республике (ЭИ—19,6%).

Наиболее часто встречаются они в горно-лесном ландшафтном поясе (в Северо-восточной агроклиматической области) — 51,3%. Здесь наиболее высока также и ИИ (макс. ИИ—577 экз., ИО—63,7 экз., сред. ИИ—97 экз.), что существенно определяет общий уровень инвазии по республике (макс. ИИ—577 экз., ИО—18,5 экз., средн. ИИ—78,2 экз., табл. 1).

Таблица 1. Инвазированность овец стронгилидами (надсем. *Strongyloidea*) в разных природно-ландшафтных поясах Армении

Стронги- ляты	Показатели инва- зированнойности	Природно-ландшафтные пояса				
		Горно- степной <sup>*</sup>	Горно- степ- ной**	Горно- луго- степной	Пустынный, полупу- стынный	Горно- лесной
Хабертии	пределы ИИ, экз.	1—128	19—24	1—27	1—129	1—281
	средняя ИИ, экз.	18,2	21,5	10,3	21,5	47,6
	ЭИ, %	55,0	20,3	61,4	71,8	52,7
Буностомы	пределы ИИ, экз.	2—47	1—4	0	0	1—577
	средняя ИИ, экз.	18,5	2,3	0	0	97
	ЭИ, %	5,9	8,7	0	0	51,3
Эзофаго- стомы	пределы ИИ, экз.	0	0	1—2	3—42	1—45
	средняя ИИ, экз.	0	0	1,5	11,4	11,0
	ЭИ, %	0	0	6,7	11,3	12,0

\* — агроклиматический район Севанский (Арарат).

\*\* — агроклиматический район Загезур.

Намного ниже уровень инвазии во Внутренней агроклиматической области, в частности, в горно-степных ландшафтных поясах Севанского (ЭИ—5,9%, макс. ИИ—17 экз., средн.—18,5 экз.) и Загезурского (ЭИ—8,7%, макс. ИИ—4 экз., средн.—2,3 экз.) агроклиматических районов.

В пустынном, полупустынном и в горно-луго-степном ландшафтном поясах буностомы у овец не выявлены.

Род *Oesophagost* жам. Мейл, 1861 (с. *venulosum*)

Эзофагостомы мало распространены в республике (ЭИ—5,1%). Низок также уровень ИИ (макс. ИИ—45 экз., ИО—0,9 экз., средн. ИИ—10,6 экз.).

Наиболее широко эзофагостомы распространены в горно-лесном ландшафтном поясе (в Северо-восточной агроклиматической области) — 12,6%, здесь наиболее высока также ИИ (макс.—45 экз., средн.—11,6 экз., табл. 1).

Низок уровень инвазии эзофагостомами у овец Внутренней агроклиматической области в горно-луго-степном (ЭИ—6,7%, макс. ИИ—2 экз., средн.—1,5 экз.) и в пустынном и полупустынном (ЭИ—11,3%, макс. ИИ—42 экз., средн.—11,4 экз.) ландшафтных поясах.

В горно-степном ландшафтном поясе (в Севанском и Загезурском агроклиматических районах) эзофагостомы у овец не выявлены.

Надсеменство *Trichostrongyloidea* Стан, 1927

Триба *Ostertagiini* Skrjabini et Schulz, 1937

(*Ostertagia circumcincta*, *O. trifurcata* *Grosspiculagia occidentalis*, *G. trifida*, *Marshallagia marshalli*)

Остертaginiны широко распространены среди овец в республике

(ЭИ—78,6%). Высок также ИИ (макс.ИИ—3416 экз., ИО—665,1 экз., средн.ИИ—717,5 экз.).

В горно-лесном природно-ландшафтном поясе (в Северо-восточной агроклиматической области) инвазия не только широко распространена среди овец (86,3%), но и отмечены наиболее высокие по республике показатели ИИ (макс.—3416 экз., средн.—1140,7 экз., табл.2).

Таблица 2. Инвазированность овец стронгилятами (надсем. *Trichostrongyloidea*) в разных природно-ландшафтных поясах Армении

Стронгиляты	Показатели инвазированности	Природно-ландшафтный пояс				
		Горно-степной*	Горно-степной**	Горно-луго-степной	Пустынный, полупустынный	Горно-лесной
Остертагинны	пределы ИИ, экз.	45—2082	74—229	24—937	65—1388	10—3416
	средняя ИИ, экз.	614,2	143,1	155,7	325,9	1140,7
	ЭИ, %	70,9	85,4	95,5	91,1	86,3
Гемонхусы	пределы ИИ, экз.	1—3	1—23	1—12	19—85	1—1431
	средняя ИИ, экз.	2,0	7,2	5,7	52	92
	ЭИ, %	3,9	8,7	17,8	13,7	45,5
Нематодинусы	пределы ИИ, экз.	11—3702	1—103	6—2474	3—228	4—2829
	средняя ИИ, экз.	365,8	26,1	286,2	83,0	167,7
	ЭИ, %	68,9	94	84,4	81	70,7

\* — агроклиматический район Севанский бассейн.

\*\* — агроклиматический район Зангезур.

Широко распространены остертагинны и у овец Внутренней агроклиматической области, однако уровень ИИ здесь ниже.

В этой агроклиматической области более широко эта инвазия распространена в горно-луго-степном (95,5%) и в пустынном и полупустынном (91,1%) ландшафтных поясах.

Между этими природно-ландшафтными поясами более существенна разница в уровнях ИИ. В пустынном и полупустынном поясах (макс.—1388 экз., средн.—325,9 экз.) она выше, чем в горно-луго-степном поясе (макс.—937 экз., средн.—155,7 экз.).

Ниже уровень инвазии в горно-степном поясе, расположенном в Зангезурском агроклиматическом районе (ЭИ—85,4%, макс.ИИ—229 экз., средн.—143,1 экз.).

Менее всего остертагинны распространены в горно-степном ландшафтном поясе, расположенном в Севанском агроклиматическом районе (70,9%). Однако здесь уровень ИИ (макс.—2082 экз., средн.—614,2 экз.) намного выше, чем в других агроклиматических районах Внутренней области.

#### Род *Haemonchus* Cobb, 1898 (*H. contortus*)

Гемонхусы мало распространены среди овец в республике (ЭИ—18%, макс. ИИ—431 экз., ИО—11,7 экз., средн. ИИ—66,4 экз.).

Наиболее широко они распространены в горно-лесном ландшафтном поясе (45,5%), где наиболее высока также ИИ (макс.ИИ—431 экз., средн.—92 экз., табл.2). Меньше всего их в горно-степном ландшафтном поясе Зангезурского (ЭИ—8,7%, макс.ИИ—23 экз., средн.—7,2 экз.) и Севанского (ЭИ—3,9, макс.ИИ—3 экз., средн.—2 экз.) агроклиматических районов. В горно-степном ландшафтном поясе, распо-

ложеином в Северо-восточной агроклиматической области, гемонхусы у овец не были выявлены.

По сравнению с горно-степным ландшафтным поясом уровень инвазии гемонхусами более высок в пустынном, полупустынном, (ЭИ—13,7%, макс. ИИ—85 экз., средн.—52 экз. в горно-луго-степном (ЭИ—17,8%, макс. ИИ—12 экз., средн.—5,7%) ландшафтных поясах.

Род *Nematodirus* Ransom, 1907

(*N. abnormalis*, *N. fillicollis*, *N. spathiger*)

Нематодирусы широко распространены среди овец в республике (ЭИ—73,2%). Высока также ИИ (макс. ИИ—3702 экз., ИО—250,3 экз., средн. ИИ—277,7 экз.).

Особенно широко распространены они в горно-лесном ландшафтном поясе (в Северо-восточной агроклиматической области)—70,7%. Высока здесь также ИИ (макс.—2829 экз., средн.—163,7 экз., табл. 2).

Более высокие показатели инвазии нематодирусами зарегистрированы у овец Внутренней агроклиматической области. Здесь наиболее широко они распространены в горно-степном ландшафтном поясе Зангезурского агроклиматического района (94%, макс. ИИ—103 экз., средн.—26,1 экз.).

Менее всего нематодирусы встречаются у овец горно-степного ландшафтного пояса Севанского агроклиматического района (68,9%). Однако здесь уровень ИИ (макс.—3702 экз., средн.—365,8 экз.) выше, чем в других агроклиматических районах Внутренней области.

В горно-луго-степном, пустынном и полупустынном ландшафтных поясах экстенсивность инвазии находится на одинаковом уровне (84%), однако в горно-луго-степном поясе уровень ИИ (макс.—2474 экз., средн.—286,2 экз.) намного выше, чем в пустынном и полупустынном (макс. 228 экз., средн.—83 экз.).

Распространение стронгилят имеет экологическую основу и зависит, в первую очередь, от тепла и влажности, необходимых для развития преимагинальных форм во внешней среде. Этим и обусловлен более высокий уровень инвазии овец стронгилятами в относительно влажной, менее континентальной Северо-восточной области.

Установленная нами более низкая инвазированность овец хабертиями, буностомами, эзофагостомами и гемонхусами по сравнению с остертагиниями и нематодирусами объясняется тем, что яйца этих стронгилят более чувствительны к недостатку влаги, в этих условиях они погибают быстрее яиц других стронгилят, которые лучше переносят и замораживание [16, 21].

В распространении стронгилят определенную роль играют и другие факторы внешней среды. Так, установлено, что на преимагинальные формы стронгилят губительное действие оказывают ультрафиолетовые лучи, отрицательный эффект которых увеличивается тепловыми (красными и инфракрасными) лучами и низкой влажностью. Эти факторы ограничивают распространение некоторых видов стронгилят (хабертий, гемонхусов и особенно буностом) в горных районах, снижают инвазированность пастбищ и интенсивность инвазии [16].

Поскольку Армения типичная горная страна (причем самая горная из республик Закавказья), в республике нет низменностей, а для климата ее характерна сухость, интенсивность и обилие солнечной радиации, одним из ведущих экологических факторов, определяющих ареал стронгилят здесь, является также ионизирующая радиация. Это подтверждается низким уровнем инвазии овец хабертиями, буюстомами, эзофагостомами и гемонхусами.

Определяющее значение в распространении стронгилят имеет и характер ландшафта, а следовательно, и состояние растительного покрова, его обилие (густота) и высота. Разреженный растительный покров способствует выкушению фекалий и тормозит развитие яиц и личинок стронгилят.

Установлено, что на открытых ственных участках овцы свободны от гемонхусов; на открытых сухих местах при высоте растительности ниже 10 см (что характерно для горно-степного пояса Армении) личинки гемонхусов гибнут [20]. Личинки стронгилят до III стадии быстрее развиваются в высокой траве, чем на открытых степных участках. Летом на засушливых ственных участках личинки III стадии гемонхусов, хабертий и эзофагостом довольно часто не развивались совсем или, завершив II личинку, вскоре погибали [21].

Учитывая эти сведения, можно считать, что более богатая фауна стронгилят, высокий уровень инвазии в горно-лесном ландшафтном поясе обусловлены также и качеством растительного покрова, который обеспечивает как необходимый микроклимат для развития яиц и личинок стронгилят, так и предохраняет их от солнечных лучей.

В то же время широкое распространение хабертий в пустынном и полупустынном ландшафтных поясах республики, по-видимому, не является случайным. В ряде регионов страны хабертии широко распространены в этих ландшафтных поясах. Так, в Астраханской области хабертии шире распространены в пустыне и полупустыне (57,6%), чем в Ильменно-бугровых районах (34,8%) и дельте Волги (5,8%) [1].

Сведения о выживаемости яиц и личинок эзофагостом не только многозначны, но и противоречивы. В целом можно считать, что яйца и личинки эзофагостом более приспособлены к условиям, характеризующимся достаточной влажностью, относительно высокой температурой, и очень чувствительны к изменению этих условий. Этим определяется тот факт, что эзофагостомы более распространены в лесных и лесостепных поясах [7].

Как показали наши исследования, в Армении условия внешней среды настолько лимитируют распространение эзофагостом, что даже в горно-лесном ландшафтном поясе уровень инвазии невысок. Однако не случайно, что уровень инвазии эзофагостомами в пустынном и полупустынном поясах почти аналогичен таковому в горно-лесном поясе. В литературе имеются сведения, что в ряде регионов страны в условиях полупустыни и пустыни инвазированность эзофагостомами овец выше, чем хабертиями и буюстомами [6].

Дикон [4] наблюдал значительную смертность овец от стронгилятозов в пустынных зонах у овец, выпасающихся по долинам рек и на за-

болоченных участках. Пустынные и полупустынные ландшафтные пояса в республике находятся в зоне, где активно проводятся мелиоративные работы, а в ряде мест подземные воды выходят (а часто и искусственно выводятся) на дневную поверхность. Возможно, этим можно объяснить более высокий уровень инвазии не только хабертиями и эофагостомами, но и гемонхусами в этих ландшафтных поясах по сравнению с горно-степным.

Личинки буюстом являются самыми нежизнеспособными по сравнению с личинками других строиглятов. В пустынных и полупустынных ландшафтных поясах буюстомы распространены мало или вообще не встречаются [14]. Слабо распространены они и в степных ландшафтных поясах, встречаются там в основном в низинных и сырых местах, редко встречаются или отсутствуют в высокогорной зоне [16].

Как показали наши исследования, буюстомы в Армении также широко распространены в горно-леонном поясе, в остальных поясах отсутствуют или распространены незначительно.

Повсеместное распространение остертагии в Армении и высокий уровень инвазии обусловлены высокой устойчивостью их премагинальных форм к неблагоприятным условиям внешней среды (сухости, низким температурам, высокой солнечной радиации) [6, 16, 21].

Высокий уровень инвазии овец нематодирусами также обусловлен устойчивостью их премагинальных форм, которые не только легче переносят высокие температуры и низкую влажность, но и предпочитают сухие биотопы [12, 13, 16, 17, 21].

Таким образом, наши исследования выявили ряд особенностей в распространении строиглятов в различных природно-ландшафтных поясах республики. Результаты исследований могут быть полезны при разработке целенаправленных исследований строиглятов и послужат основой для эколого-гельминтологического районирования территории республики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абляев М. М. Автореф. канд. дисс., Баку, 1970.
2. Акрамовский М. Н. Канд. дисс., М., 1939.
3. Григорян Г. А. Тр. АрмШВИ. 8, 132—140, 1955.
4. Лавров Л. И. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата, 1966.
5. Калинин Е. В. Тр. Гос. шк. т. 1. Экспер. петерб., 5, 2, 40—57, 1928.
6. Карабаев Д. К. Тр. Казахского НИВИ. 9, 497—501, 1957.
7. Ливров Л. И. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата, 1966.
8. Ованян Г. Г. Бюлл. изобр. и открыт. № 21, А. С. 1095908 А 61 В 10/00, 1981.
9. Ованян Г. Г. Авт. свид. СССР №1166792 А 61 В 10/00, 1985.
10. Ованян Г. Г. Авт. свид. СССР № 1209171 А 61 В 10/00, 1986.
11. Ованян Г. Г. Авт. свид. СССР №12978086 А 61 В 10/00.
12. Осипов П. П., Карамердин О. С. Мат-лы научн. исслед. членов ВОО, 24, 133—140, 1972.
13. Паскальская М. Ю. Канд. дисс. М., 1974.
14. Петросян А. С. Автореф. канд. дисс., М., 1975.
15. Покровская С. И. Тр. Тропического ин-та Армении, 1, 40—57, 1924.
16. Пустовой И. Ф. Автореф. док. дисс., М., 1970.
17. Рузимурадов А. Автореф. канд. дисс., М., 1977.
18. Сагубалдин Х. С. Тр. Ин-та ветер. Казахск. филиала Академии с/х наук, 8, 458—499, 1956.



пленных к автомашине, даже ночью. Лучшая скорость—около 40 км в час. Этим методом удалось собрать и некоторые виды, считавшиеся редкими даже в средней Европе. Проводились также сборы с самолетов. До сих пор эти сборы интересных видов не обнаружили, но выяснилось, что летающие жуки в стратосфере достигают 500 м над ур. моря, а до 10 000 м попадают лишь мелкие полетающие виды, заносимые воздушными течениями.

Установлено, что при кошении сачком собирается лишь очень незначительный процент обкошенных жуков, поэтому желательно там, где это возможно, обтряхивать насекомых на полотно, что позволяет заодно выжнать консорцию соответствующих растений. В некоторые цветы жуки проникают так глубоко, что не могут быть выловлены ни кошением, ни обтряхиванием, но лишь вскрытием этих цветов вручную. Так, например, некоторые буланосые из рода *Antherophagus* прячутся в цветы некоторых губоцветных, откуда им удобно прикрепляться к шмелям с целью переноса и их гнезда. Некоторые листоеды, например, *Amidanis luctuosa* Solsky, прячутся в бутоны бессмертника (*Helichrysum*), в которых спариваются и т. д. При обтряхивании обычно используют небольшое полотно.

Но желательно обтряхивать и деревья. Для этого следует под ними расстелить скатерть, а по их стволу бить дубиной или деревянным бруском. Для сбора на стволах, и особенно ночью, на мертвых стволах желательно пользоваться щеткой, прикрепленной к длинной палке.

Часто богаты жуками мхи и водоросли, растущие вдоль потоков или каскадов, и вообще растения, на которые брызжет вода, а также мхи в воде. Эти растения следует собирать в кучи на полотно или даже на камни, на солнце, так как жуки не разбегаются, но скучиваются у наиболее влажных точек. Такие кучи даже на солнце можно сушить часами до их осмотра.

При просеивании подстилки или отбросов обычно применяют сито или решето с крупной сеткой для задерживания опада, иногда просеивают повторно. Но при просеивании мелкого песка следует применять сита с очень мелкой сеткой, пропускающей лишь песок, но задерживающей жуков. Такие сита, обычно с медной проволокой, можно найти в продаже.

Своеобразно собирал жуков покойный французский энтомолог М. Пик. В экспедицию он часто отправлялся без всяких приборов, но с набором больших мешков из рогожи, в которые он насыпал влажные отбросы, собранные у комля дерезьев, и зарослях тростника, на пляжах и т. д. Вечером он сдавал эти мешки на станцию, которая отправляла их ему домой. В такой упаковке жуки выживают очень долго, он их отбирал просеиванием дома зимой. Этим путем он даже во Франции собрал несколько видов, новых для науки.

При ловле водных жуков в ручьях лучше всего перевертывать камни, пропуская поток ручейка через сачок ниже перевернутых камней, нижнюю часть которых также следует осматривать. Но гораздо более богатые уловы достигаются с применением специальной аппаратуры, укладываемой в русло. Однако она не вылавливает жуков, ползущих

по камням, или некоторых жужелиц (*Nebria, Penetretus*), которые под ними прячутся, а также вертячек из рода *Orechiochilus*, которые активны лишь ночью.

В стоячих водоемах лучше собирать, образуя вдоль берегов водовороты с помощью сачка и зачерпывая воду в их центре. Жуков можно также вылавливать сачком, когда они всплывают на поверхность воды за воздухом. Следует также вырывать с корнем волные растения и своевременно посещать водоемы, осушаемые частично или полностью, подбирая жуков, ползущих по высохшему, но еще влажному дну, что особенно целесообразно для сбора водных долгоносиков, в частности, около плотин. В водоемах радужницы часто концентрируются у стоков вод, так как здесь вода богаче кислородом. Для сбора прибрежной фауны следует тщательно поливать берега.

Выращивание в садках дает прекрасные результаты для видов, развивающихся в ветках или стволах; ветки можно закладывать на месте, перепиливая их частично или полностью, но и тени и на солнце ветки заселяются по-разному. Закладывать ветки следует весной и уносить их через месяц. Наиболее богата фауна голых веток, но и тонкие имеют свою собственную фауну. Легко также выращивать жуков из корней травянистых растений, трутовиков, некоторых грибов, в особенности из семейства *Bovistaceae*, из навоза, и особенности овечьего, из соцветий ложноцветных (долгоносиков из рода *Larinus*), из зерен, некоторых галлов и плодов, а также всех вредителей складов. Но большинство хищников и сапрофагов выращиваются лишь с большим трудом или не выращиваются вовсе. Так, из жужелиц до сих пор удалось вывести лишь виды из трибы *Carabini*.

В лаборатории в стадии куколки жуки иногда остаются месяцами. Их можно активизировать температурными шоками (сменой тепла и холода).

При применении приманок следует учесть, что они часто привлекают хищников, пожирающих более мелких жуков, а многие личинки являются каннибалами, что затрудняет их разведение.

Набор приманок, указанный в книге Якобсона, с тех пор едва ли обогатился: нам темное пиво и гриффеля дали плохие результаты. Металлические баночки отпугивают некоторых жуков, лучше всего применять стеклянные, в которые можно наливать и воду; для *Bathysynae* лучшей приманкой является любой сыр.

Как правило, сборы насекомых наиболее обильны весной и под теплый вечер, а ночных — летом, в течение двух часов после наступления сумерек. Можно собирать и на рассвете, но лишь при отсутствии росы, так как жуки активизируются лишь после ее высыхания. Некоторые виды появляются и в иное время, даже зимой, в определенные часы: первые лучи солнца после дождя часто вызывают массовый лет. Давно уже отмечен дружный вылет или выход жуков перед грозой, который прекращается с первыми каплями дождя, что объясняется электризацией воздуха, хотя многие виды летают и под дождем. Массовый выход одного редкого вида (*Colon barthevillei* Kt.) наблюдался нами на одной просеке около Бакуриани (Грузия) в словом лесу. Вся почва закишела

от жуков, мчавшихся вторм в одном и том же направлении. Но все они исчезли с началом дождя, и мои дальнейшие поиски на том же месте оказались безуспешными. Массовый лет жуков часто наблюдается и по вечерам в тихую погоду, а сильную жару избегают все виды жуков, но по-разному, в пустыне даже временное затемнение солнечного сияния случайной тучкой вызывает выход на поверхность почвы многих жуков.

Для сборов крайне важен удачный выбор станции. Как правило, фауна тем богаче, чем меньше ее станция преобразована человеком, хотя способность к выживанию видов в новых условиях очень изменчива. Неклнчительно бедна фауна послелесных лугов в особенности на горных склонах. Влажные станции всегда богаче аридных, но их фауна часто менее своеобразна. В любой местности, если она нова для коллектора, в первую очередь следует исследовать высыхающие станции, в том числе берега высыхающих водоемов, старицы, края снежников, высыхающую подстилку, в особенности после таяния снега (при постоянном увлажнении подстилка прелет и заселяет гифами грибов, что отлугивает жуков), высыхающие наносы, пададь, навоз, высыхающие или отмирающие деревья или ветки, стебли, а также рубки, гарш, ветровал, родники, в особенности затененные, ямы, в первую очередь свежевыкопанные и т. п. Ценными объектами являются грибные тела, главным образом мягкие трутовики, смола, вытекающая из живых или свежесрубленных деревьев, норы, пещеры, мертвые стволы, даже прелые, в частности, когда они заливаются паводками, а также отстающая кора стволов и полые деревья, но лишь, если их полости не заливаются дождевой водой, гнезда птиц и насекомых.

В лесу упавшие или срубленные стволы и валежник следует перепаривать, если они сложены в штабеля, штабеля следует разбирать, и валежники, в особенности самые нижние, следует осматривать и отряхивать поодиночке, а почву под ними — просеивать.

Роль паводков изменчивая. Почва, высыхающая после паводков, всегда привлекает насекомых, но смачивание почвы, в том числе и паводками, полезно для многих жуков, в том числе всех ксилофагов, но губительно для некоторых других. Так, например, оно полезно для долгоносиков из родов *Chlorophanus*, *Esamus* и т. д., свойственных берегам пол, но вредно для долгоносиков из рода *Arthrosternus*, свойственных болотам.

В пещерах наиболее интересна слепая фауна, которая высокоэндемична и заселяет глубокие пещеры, часто вокруг сталактитов и сталагмитов, развиваясь в щелях почвы, а также в глубоких естественных колодцах, образующихся в известняках. Эту фауну лучше ловить на приманки или вырывая в почве канавки длиной около полуметра, которые можно осматривать уже на следующий день. Но некоторые виды обычны и ловятся на сталактитах или под камнями. Следует также обследовать входы в пещеры, часто обладающие особым микроклиматом, привлекающим представителей редких видов. Глубоководные жуки, до сих пор в СССР не обнаруженные, обычно заселяют воды в известняках, иногда попадаются в колодцах, вырытых человеком, или даже в водопроводе.

Почва содержит богатую фауну, наиболее своеобразна здесь фауна настоящих эндогенов, которые, слепые, обесцвеченные, никогда не покидают почву. Большая часть видов обоеполоая и заселяет узкий ареал, ареал немногих партеногенетических видов более обширен. Большая часть этих видов известна из Средиземноморья. В средней Европе найдены лишь немногие эндогены (булавоусые, *Cholevidae*), обычно под корнями растений, глубоко зарытыми под отбросами, или в очень толстой подстилке, вокруг мертвых или старых деревьев, и мертвой древесины, изредка в подвалах. Немногие виды развезены человеком с почвой, например, в горшочках. В песке, в частности, на пляжах, найдено лишь несколько слепых долгоносиков, но эти виды ночью выходят на поверхность почвы и могут быть выловлены ловушками. В СССР эта фауна мало изучена.

Для ловли эндогеев Куаффе рекомендует собирать от 8 до 10 дм<sup>2</sup> влажной, но водой не заливаемой почвы, в особенности бурой лесной или в реидзинах. Эту почву следует укладывать в крупные сусуды, содержащие в 4—5 раза больше воды. Землю нужно разрыхлять и отбирать все, что всплывает, так как многих жуков трудно заметить. Этот сбор держат около суток на каких-нибудь тряпках, но не на солнце, а затем переносят на марлю (с просветами около 2×2 мм) над посудой в сухом месте. Жуки падают на посуду, но не расползаются, и это до тех пор, пока субстрат полностью не высохнет. Уже мертвых жуков держат несколько суток в 60-градусном спирите (пока жуки не размякнут). Почву желательнее собирать на северных склонах гор, по склонам ущелий, вокруг старых деревьев. Мы рекомендуем также просеивать почву под корнями в высохших болотах или прудах.

Так как правильный выбор стаций требует известного опыта, можно выкапывать пробные ямы, заливать их водой и собирать все, что всплывает на следующий день, что позволяет выяснить, насколько богата этими жуками данная стация.

Многие жесткокрылые закапываются в почву в личиночной и (или) в имагинальной стадии, что требует от них видоспецифических приспособлений к копанью в определенном типе почвы. Особенно своеобразны в этом отношении псаммофилы. Наиболее интенсивно заселяются ими лесовые почвы, затем песчаные, легкие суглинки, наименее — глина, причем каждый вид избегает покидать свойственную ему почву. Но зимние холода почва лишь косвенно, обусловленное его влиянием на растительность и прогреваемость почвы, которая тем значительнее, чем скуднее растительный покров. В северной части их ареала многие виды предпочитают лучше прогреваемые карбонатные почвы, тогда как в южной они гораздо более скритовидны. На задерненные почвы всюду заселяются очень плохо. Своеобразна фауна солончаков, но она мало изменяется с изменением состава их солей, который, по-видимому, безразличен для насекомых.

На горных склонах большое значение имеет экспозиция. Влаголюбивые виды, в особенности среди жужелиц, предпочитают северные румбы, а теплолюбивые — южные. Так, некоторые виды дровосеков, развивающиеся в почве за счет корешков, преимущественно злаков, на равнине заселяют рыхлые почвы со сходной растительностью, откла-

дывая свои яйца в трещины почвы, но в горах придерживаются лишь южных и юго-восточных румбов. Как-то на Алтае вдоль Чуйского тракта на высоте около 2000 м над ур. моря мы собирали обычный для этих мест вид *Eedorcadium carinatum* F. Здесь тракт проходил по насыпи высотой около метра с откосом, обращенным на юг на протяжении нескольких километров. На всем этом протяжении откос был густо заселен, но жуки по обочине не располагались. Там же, но только на южных румбах, были обычны пыльцееды *Stenopinus altaicus* Gebeser и *Otomphus lividipes* Muls.

Фауна нор своеобразна, хотя здесь обычны и случайные пришельцы, в особенности зимой. Как правило, она тем ценнее, чем глубже нора. Особенно интересны норы дикобразов, байбаков, сусликов, хомяков, а также кротов, хотя они неглубоки. Эти последние находить легко, так как над ними обычно образуется холмик, под которым нору можно нащупать с помощью палки. Некоторые виды, в особенности из рода *Choleva*, в норах редки, но обычны в кротовых ходах, которые закладываются неглубоко, так что их нетрудно разрывать на протяжении нескольких метров в любое время года. Наименее богаты норы полевков.

Среди nidиколов наиболее интересны виды, заселяющие гнезда в дуплах, в особенности когда дупла замуравлены, например, удодами. Богата, но малохарактерна фауна гнезд хищных птиц, в которых имеется толстый слой навоза. Несколько стафилинид из рода *Microglotta* свойственно гнездам определенных видов птиц, в которых они обычно кишат, один из них встречается лишь в гнездах береговых ласточек, другие обычны в гнездах дятлов. В гнездах воробьиных нередко кожееды, в особенности антрены. В гнездах встречаются и притворяшки (*Ptininae*), но они, повидимому, не приурочены к определенным видам хозяев. Жуки встречаются и в гнездах млекопитающих и бесшзвоночных.

Очень своеобразна фауна мирмекофилов, в особенности гнезд *Formica*, *Aphaenogaster*, *Lasius fuliginosus* etc., бедна, но специфична фауна у родов *Cataglyphis*, *Pheidole*, *Tetramorium*.

В аридных станциях энтомологи издавна окружают муравейники крупными плоскими камнями, которые следует осматривать весной после каждого ливня. Ряд видов стафилинид и муравейники не проникает, но питается муравьями и рыщет наугад в поисках жертвы.

Пустынных кожеедов из рода *Thorictus*, за отсутствием более надежного метода сборов, мы ловили, вырывая в песке у входов в муравейники ямку, в которую засыпали песок входа с муравьями, с ними попадались и единичные кожееды. В СССР достоверных термитофилов не обнаружено.

Сборы под камнями издавна привлекали энтомологов. Они много богаче в открытых станциях, в особенности на горных склонах после ливней. Во влажных лесах или в болотах камни редко привлекают жуков.

Камни хороши, когда под ними влажность почвы повышена, что свойственно аллювиальным горизонтам, но лишь тогда, когда камень

плотно прилегает к почве, даже узкой щели достаточно для создания сквозняка, осушающего почву. Но большое значение имеет и тип почвы. Так, например, как-то в Туркменинии я ночевал в тугае под грозой, с утра я стал искать под камнями, по гнигню, так как почва оказалась слишком плотной. А мои коллеги, собиравшие там же и тогда же, по и в этом болоте, где почва была рыхлой, нашли несколько интересных видов.

Жуки заселяются интенсивно, даже когда они лишены растительности, так как они всегда богаты растительными отбросами, заносимыми потоками или морскими волнами, но на песке и на глине их фауна совершенно разная. Некоторые виды летают или рыщут на солнце, другие — под вечер или ночью. Некоторые виды развиваются в мертвых стеблях, заносимых на пляжи наводками. Характерна фауна дюн. Вообще всюду на песках можно встретить пластинчатых, лет которых много дружен и приурочен к нескольким дням или ночам в определенное время года, чаще весной или осенью. Так, например, в Таджикистане мы наблюдали лет хруста: *Chioneosoma nix* Semenov, который летел ровно полчаса после наступления сумерек, но лишь при болотистых участках. Пустынные и полупустынные ландшафтные пояса безветренной погоды. А когда погода была неподходящей, жуки все-таки сидели, но сидели на растениях. В дюнах богатая фауна имеется под корнями растений. Лучшие сборы дает просеивание песка, но многие виды закапываются очень глубоко. Можно также ссыпать песок на склонах бугров под кустарничками, собирая жуков вручную. В пустынях следует также вырывать с корнем зонтичные растения или щетинки для сборов карапузиков, остающихся прикрепленными к этим корням. Богата также фауна мертвых стеблей. При временных стоянках можно наскоро вырывать ямки, заливать их водой и прикрывать камнем. Уже на следующее утро под этими камнями можно найти интересных жуков, как и под настилом под палатками. Некоторые пустынные жуки питаются зернами. Так, несколько видов из рода *Amara* можно собирать под кучками опавших зерен солянок из рода *Salsola*, *Bronislagia* — около зонтичных из рода *Ferula* на горных склонах, где они тем обильнее, чем богаче был предыдущий урожай этих зерен. В такырах под отстающей глинистой коркой охотно прячутся некоторые жужелицы, чернотелки, бегунчики и т. д.

В Средиземноморье многие виды зимуют под отстающей корой вполне здоровых платанов, а в гнездах походного шелкопряда весной обычны кожеды *Deroceras aurichalceus* Küster и некоторые виды из рода *Cryptophagus*.

Повсеместно богата фауна гай, в том числе и жуков, к ней, приурочены *Nomius pygmaeus* Dej. и *Agonum quadrinotatum* Deg., которые размножаются вспышками. В лесах и болотах для жуков следует ставить ловушки с водой.

В Приморье многие жужелицы прячутся на стволах под мхом, другие бегают по веткам, по-видимому, из-за обилия здесь заболоченных лесных почв, тогда как их европейские сородичи предпочитают богатую землю.

Некоторые жуки развиваются в дуплах, под их внутренней корой, в том числе дровосеки из родов *Enoploderes*, *Rhamnustam*, *Necydalis*, *Rosalia*. В ходах *Rhamnustum* живет шелкопряд *Megapenthes lugens* Redtenb., а в самих дуплах шелкопряды *Elater sanguineus* L., *Anchastus acuticornus* Germ., *Ischnodes sanguinicollis* Panz., *Ampedus megerlei* Lac., *Limoniis violaceus* Müller.

Многие виды жуков, в особенности мляк, при спаривании скучиваются, чем облегчается их массовый лов.

Для успешного сбора многих жуков решающее значение имеет знание их экологии, в особенности для фитофагов, развивающихся на травянистых растениях, так как все они связаны с определенным набором кормовых растений и часто держатся на них или около них. Но экология многих жуков известна лишь приблизительно или неизвестна вовсе, даже в фауне средней Европы.

Два слепых вида жуков являются эктопаразитами млекопитающих: бобра и выхухули—и ловятся в меху их живых хозяев. На меху мышей изредка попадаются виды из рода *Leptinus*, но их легче поймать в гнездах шмелей или в подстилке. В Палеарктике другие жуки-паразиты позвоночных неизвестны. На насекомых они немногочисленны и принадлежат к семейству веероносцев (а также отряду веерокрылых, который иногда относят к отряду жесткокрылых). Большинство веероносцев обычно ловится на цветах, но виды подсемейства *Rhipidiinae* ведут ночной образ жизни и встречаются случайно или выводятся из тараканов, что нам, однако, не удалось.

На морских пляжах рыбаки часто выбрасывают разные отбросы, которые привлекают к их лодкам жуков *Eurynebria complanata* L.

Скакуи *Megacephala ephraatica* Dej. заселяет очень высокие высыхающие пляжи из глинистого песка, закапываясь на заре на глубину рою в 80 мм, но оставляя на поверхности кучку влажной выброшенной глины, чем обеспечивается его вылов.

Карапузики *Saprinini* привлекаются вонючими початками проидных, как это указано Рейхардтом [1]. Карапузик *Margarinotus ruficornis* Grimm свойствен кротовым норам, держится у места оттока вод, всегда имеющегося в этих норах.

В Приморье крупные труны сначала привлекают крупных некрофоров, а после их ухода—более мелких, но виды рода *Ptomascopus* мы встречали лишь на трупах змей, других мертвоедов не привлекающих.

*Pterocoma foersteri* Gyll. ловится обычно у воды, но мы нашли этот вид в густом влажном мхе в лесу и очень далеко от воды. Хотя он имеет очень длинные ноги, он передвигается очень медленно. *Agyrtus bicolor* Lar. считался большой редкостью, пока не выяснилось, что он обычен зимой вокруг скопления личинок двукрылого *Bibio marsi* в лесной подстилке, в которой эти личинки развиваются, но ими он, по-видимому, не питается.

Стафилиид *Trigonurus asiaticus* Reiche обычен в Западной Грузии в крупных павших прелых еловых стволах. Примечательно, что этот род насчитывает всего 3 вида, один из них встречается в еловых

лесах вдоль границы Франции и Италии, другой описан из Аляски (Ситха). Виды из рода *Dianous* обычно ловятся вдоль ручьев в пене, образующейся брызгами вод. Очень крупные стафилиниды из рода *Physetops*, всего 5 видов, питаются пустынными колониальными мокрицами. Также очень крупный жук *Velleius dilatatus* F. якобы развивается в дуплах под гнездами шершней. Экология родственного вида *Velleiopsis varendorffi* Reitter, описанного из долины р. Аракс, совершенно неизвестна. *Placusa nitida* Fauvel хищничает на зеленых шишках средиземноморских сосен.

*Cryptophagus skalitzkii* Reitter (семейство *Erotylidae*) развивается на ивах под щитком щитовок, ловится просеиванием подстилки у их комля.

Коровка *Coccinella magnifica* Redt. питается тлями вокруг муравейников, потому что муравьи ее не трогают, хотя убивают родственные виды.

Кожеды из рода *Trinodes* питаются остатками насекомых, находящимися в паутинах, обычно ловятся на старых деревьях.

Для умерщвления жуков лучше всего применять этиловый уксус, но некоторые виды приходится держать в спирту. Если в спирту хранят жуков до их расправления, для их размягчения в спирту их следует держать длительное время.

В коллекциях следует остерегаться плесени, поэтому использовать металлические коробки нельзя. В морилках для защиты жуков от высушивания можно смачивать их этиловым уксусом, но не водой, смачивать можно многократно. Мелких жуков обычно наклеивают на кусочки картона, но при этом следует тщательно расправлять их конечности и размеры кусочков выбирать так, чтобы конечности на них уменьшались бы полностью, чтобы защитить их от ломки. По этой же причине нежелательно применять кусочки, обрезанные треугольником. Вообще такими кусочками пользуются с целью иметь возможность рассматривать жуков и снизу, но для определения мелких жуков почти всегда их приходится отклеивать. Однако для осмотра конца брюшка, например, у некоторых стафилинид, в кусочке картона можно вырезать отверстие в нужном месте. Слабо склеротизованных жуков приходится держать в спирту, как и большинство яиц, личинок и куколок. У жуков с вздутым и выступающим брюшком, как, например, у маск. Якобсон рекомендует брюшко опораживать и плотно заполнять ватой, но при этом повреждаются внутренности, в том числе и гениталии. Сейчас предпочитают брюшко не погрешить, что конечно, правильно.

Крупных жуков лучше накалывать, расправляя при этом их конечности, а усики направлять назад вдоль тела. Когда усики очень длинные, их иногда обматывают вокруг тела, чтобы экономить место в коробке и для защиты от лома, но это нежелательно и к тому же затрудняет осмотр конца усиков. Ноги наколотых жуков часто также подгибают под тело по тем же причинам, что вызывает сходные возражения.

Вообще тщательная препаровка жуков сильно облегчает их правильное определение, а в сериях хорошо и сходно отпрепарированных особей гораздо легче обнаружить ошибочные определения.

При наличии многих особей в одном и том же сборе, в особенности когда они пойманы на одном и том же субстрате, желательны единичные особи обоих полов наклеивать на спинку, но, конечно, следует тщательно проверить тождество этих особей.

Достаточно твердые пенисы лучше наклеивать на картон, но не в край чтобы избежать лома, лучше всего на отдельном картоне, но на той же булавке, что и жуки. Впрочем, для всестороннего осмотра пенисы почти всегда приходится отклеивать. Часто пенисы лишь склеротизованы и форма его изменяется при высыхании, поэтому его часто хранят в канадском бальзаме между двумя стеклами или в капле этого бальзама, отложенной на прозрачной этикетке. Хотя такой способ хранения безупречен, но и в этом случае пенисы часто приходится отклеивать. Для рассмотрения вооружения внутреннего мешка часто рекомендуют его осветлять, но нам удовлетворительный лимоник обнаружить не удалось.

Давно прошли времена, когда экологи, следуя Ж. Кюлье, в изучении фауны видели самоцель, так как это необходимо для решения множества как теоретических, так и чисто практических вопросов. Однако до сих пор мировая фауна жесткокрылых изучена очень посредственно, а интерес к ней затухает, в частности и в Советском Союзе. Поэтому всякие попытки его активизировать нам представляются крайне желательными. Именно эту цель преследует и наша скромная статья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рейхардт А. И. Фауна СССР, насекомые жесткокрылые 5. З. М. — Л. 1941.
2. Якобсон Г. Г. Жуки России и Западной Европы. СПб. изд. Девриена. 1905—1916.

Поступило 23.1.1989 г.

Биолог. ж. Армении. № 8 (42) 1989

УДК 569.6:599.6

### ПЕРВОБЫТНЫЙ ТУР (*BOS PRIMIGENIUS* BOJ.) В ГОЛОШЕНЕ АРМЕНИИ

С. А. МЕЖЛАМЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Коллектируется существование первобытного тура (*Bos primigenius* Boj.) в Армении в эпоху бронзы и его широкое распространение в предгорных и равнинных районах до 1 тыс. до н. э. Описываемый череп, тяготеющий по своим размерам к крупным представителям восточно-европейских первобытных туров для указанного хронологического периода является уникальным. Приводятся подробная морфологическая характеристика

Հոտաբանական և Շարժառեղական վաղ բրոնզե դարում, Կախեղադարյան վայրից ցույցի (*Bos primigenius* Boj.) առկայությունը և երբ չափ արտածույր կախեղանային գոտում և Շարժառեղական բնօրնույ միջին ժ. թ. ա. առաջին հազ. նկարագրող գանդը եր չափերով Հոտեում և արևելա-եվրոպական կախեղադարյան վայրի որսերին այս ժամանակաշրջանի նամար. Քերվում և մանրամասն մարժեպահույնի բնութագրերը:



Рис. 1. Шамирмеккѳе погребениѳе.



Рис. 2. Черѳея перисбытнѳого турѳа.

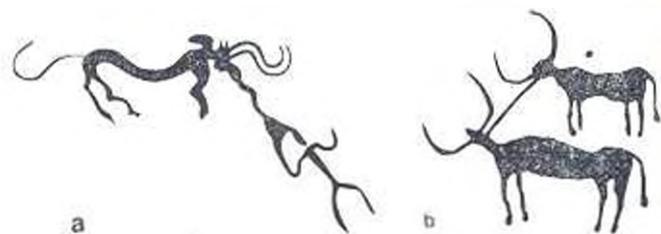


Рис. 3. Сцена «укрощения тура» и петроглифах Гегамских гор.

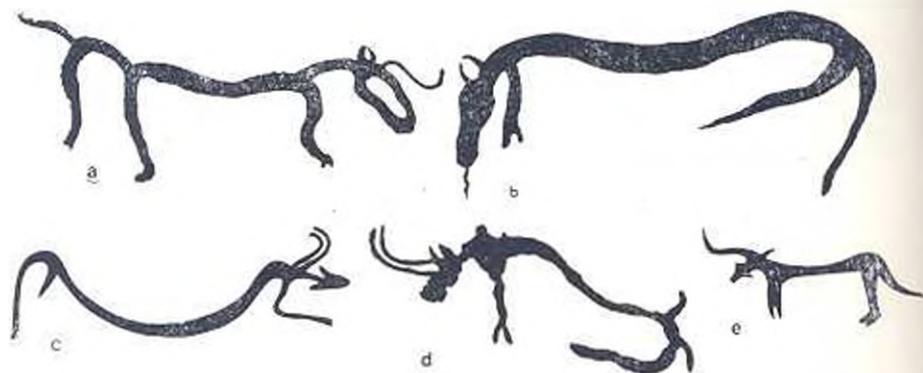


Рис. 4. Изображения быков-туров и пещерных рисунках Армении.

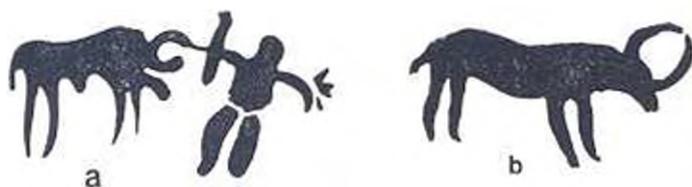


Рис. 5. Домашние быки и петроглифах Гегамских гор.

The presence of primitive aurochs (*Bos primigenius* Boj.) in Armenia during the Bronze Age and their wide distribution along the foothills and valleys in the millennium B. C. is stated. The described safe skull with its sizes corresponds to the ones, being the biggest representatives of east-european primitive aurochs, is unique for the mentioned chronological period. Detailed morphological characteristics is given.

Первобытный тур—палеофауна Армении—голоцен—неолиты

Древним очагом возникновения и формирования рода *Bos* считается Индия. Именно здесь и в прилегающих частях Бирмы было найдено 7 из 9 родов всей подтрибы *Vovinae*.

Наиболее древним представителем рода *Bos* является *Bos planifrons* из Сивалякских отложений Индии. По времени эта находка относится приблизительно к границе от верхнего плиоцена к плейстоцену [3]. Уже в плейстоцене многочисленные представители рода занимали огромную территорию Евразии от Атлантического до Тихого и Индийского океанов и Северную Африку, прекрасно припосабливаясь к экологическому разнообразию все новых и новых территорий.

Исчезновение тура из дикой фауны Европы началось с запада и шло по направлению к востоку и северу. Последняя самка первобытного тура была убита в Польше в 1627 г. [11].

В современной фауне род *Bos* представлен лишь домашним крупным рогатым скотом *Bos taurus* L., имеющим своим предком дикие формы из различных пунктов былого обширного его ареала.

История первобытного тура европейского типа прослеживается на Кавказе с среднего плейстоцена, где они, подобно зубрам, дали последовательный генетический ряд родственных форм; кроме того, имелись и представители боковых филогенетических ветвей [4]. Наиболее древний первобытный бык (*Bos trochoceros* Meyer.), широко распространенный в Западной Европе и Северной Африке, в пределах СССР был впервые найден в 1940 г. в Армении из среднеплейстоценовых отложений Аджидэлас к югу от г. Гревана [5]. Несколько позднее в верхнеплейстоценовых битумах Ашшеронского полуострова появляются *Bos mastanzadei* [2] и *B. primigenius* из Кирмаки [3].

В составе четвертичной фауны Армении кроме *B. trochoceros* до настоящего времени известны следующие виды ископаемых быков, которые имели довольно обширное распространение и среди находок занимают преобладающее место: *Bos primigenius* Boj.—Лениканан [1—3], Баяндур [5], *Bos minutus* Malsb. (карликовый первобытный тур)—Севан [6]. Этим перечнем, казалось бы, можно завершить историю находок первобытных туров на территории Армении. Однако множество находок более позднего времени позволяет продолжить эту историю.

Анализ литературных данных о фактах нахождения остатков туров свидетельствует о весьма неравномерном их распределении в памятниках различных эпох. Более 75% находок приходится на неолит-энеолитические памятники, значительно меньше (20%) на эпоху бронзы. Именно для первых характерна плохая сохранность материала, что является причиной серьезных затруднений при его изучении.

Объяснение факта поразительной редкости находок остатков туров в слоях древних городищ почти повсеместно ряд исследователей ищет лишь в одном — резком сокращении численности зверя к неолиту.

Отсутствуют данные, необходимые для обстоятельной и точной характеристики краниологической структуры, поскольку все черепа разрушены и представлены лишь мелкими обломками.

Именно в этой связи заслуживает пристального внимания почти полный череп быка-тура, обнаруженный в погребении эпохи ранней бронзы памятника Шамирам в Армении.\*

Шамирамские курганы расположены к северо-востоку от с. Шамирам Аштаракского района. Курганный комплекс состоял из семи насыпей, занимая вершину холма у подножия южного склона горы Араги. Холм с курганами господствует над окружающим его плато и расчлененными на нем Шамирамским городищем, некрополем, группой культовых сооружений. В результате археологических работ выяснилось, что основная часть шамирамского памятника относится к доурартскому периоду, т. е. концу II и началу I тыс. до н. э.

Череп тура при раскопе захоронения (рис. 1)\*\* в Шамираме был относительно целым, и возможные промеры были сделаны на месте. Однако вследствие хрупкости и плохой сохранности костного вещества при изъятии был поврежден. Обломаны по швам межчелюстные и носовые кости, а также передние отделы верхнечелюстных костей; несколько повреждено твердое небо. Правый роговой стержень обломан на расстоянии 1/3 от основания, левый — на верхушке. Череп принадлежит еще не вполне взрослому зверю — в височной ямке четко заметны лобно-височнотемпальные швы (рис. 2). По характеру загиба стержней, топографии и размерам последних, это, без сомнения, череп самца.

Надглазничная бороздка широкая, открытая, но мелкая и не доходит до основания роговых стержней на 63 мм, борозды на последних простираются не далее чем на половину их длины. В направлении борозд присутствует характерный для туров спиральный изгиб: наиболее длинные продольные борозды идут вдоль передней поверхности, затем спирально выходят на верхнюю поверхность стержня.

Межротовая линия типична для туров — близка к прямой, с мало заметным средним возвышением.

Характеристика лобной поверхности невозможна, ввиду ее дефектности, однако бросается в глаза большая ширина лба. По показателям наименьшей ширины лба и наибольшей ширины затылка (табл. I) описываемый череп достигает крайних максимальных пределов для *Bos primigenius* Воj. Эти промеры, как указано в литературе [5], принадлежат к числу наиболее постоянных у тура и, следовательно, правильнее других отражают истинные размеры. Основная длина черепа

\* Раскопки осуществлены комплексной экспедицией под руководством археолога Г. Е. Арешяна.

\*\* Рис. 1—5, см. вклейку I.

равная 556 мм, также является максимальной для голоценовых турок. Глазницы трубкообразно вытянуты и довольно сильно выдаются в стороны. Края орбит неровные, с утолщениями в области слезных костей.

Височная ямка относительно узкая и глубокая. Лобно-носовой шов еще не окостенел, так как носовые кости отпали по шву.

Описываемый череп первобытного быка по своим краниологическим особенностям является типичным для голоценовых турок, однако весьма значительным по размерам. Достаточно сказать, что по сравнению с черепом *Bos mastanzadei*, описываемый череп превосходит последний по 14 показателям из 25, уступая лишь 8 промерами. Совмещаются же они по основной длине черепа, верхнечелюстной ширине и длине твердого неба.

Несколько иная картина наблюдается при сопоставлении с плейстоценовым *Bos primigenius* Voj. из Ленинакана. Из возможных 27 промеров 20 превышают аналогичные промеры сравниваемых форм, остальные несколько уступают им.

По промерам, характеризующим ширину лба, наибольшую ширину затылка и черепа, описываемый экземпляр почти достигает максимальных пределов для *Bos primigenius* Voj. [5, 10].

К особенностям черепа шамирамского тура принадлежат: значительные абсолютные размеры, ширина лба и затылка, сильно выступающие орбиты (табл. 1).

Таблица 1. Промеры черепа голоценового тура

Название промера	мм
Анатомическая мозговая ось	220
Морфологическая мозговая ось	280
Срединная длина лба	280
Заглазничная длина лба	210
Вертикальный поперечник орбиты	84
Горизонтальный поперечник орбиты	78
Ширина височной ямки	35
Глубина височной ямки	44
Передняя ширина лба	295
Наибольшая ширина лба	290
Наименьшая ширина лба	249
Ширина лба на межроговом гребне	235
Ширина черепа между слуховыми отверстиями	279
Наибольшая ширина затылка	317
Обхват основания стержня	330
Наибольший диаметр основания стержня	125
Наименьший диаметр основания стержня	104
Прямая длина стержня	250
Длина стержня вдоль большой кривизны	620
Расстояние между концами стержней	648
Захождение стержней за линию межрогового гребня	30
Длина твердого неба	230
Орбитальная длина	240
Щечная ширина	182
Межчелюстная ширина	138
Ширина неба между задними краями М	88
Верхнечелюстная ширина	160
Длина ряда коренных зубов	144
Основная длина черепа	556

Находящаяся в нашей коллекции серия роговых стержней происходит от особей различного пола и возраста и имеет самые различные по-

казатели длины и массивности. Отличаются они также топографией роговых стержней, слабой или относительно хорошо выраженной гетерогенностью, величиной обхвата у основания и сплюснутостью (табл. 2).

Таблица 2. Промеры роговых стержней самцов тура, мм

Промеры	№ 9
Длина по большой кривизне	320—470
Обхват у основания	194—260
Наибольший диаметр основания стержня	66—92
Наименьший диаметр основания стержня	53—84
Индекс массивности, %	51,6—73,1
Индекс уплощенности, %	62,5—82,7

Даже самый поверхностный обзор костных стержней рогов обнаруживает огромные различия между ними. Не исключена возможность наличия также стержней рогов от древних домашних особей. Большинство роговых стержней (II), фрагменты трубчатых костей и обломки черепа были обнаружены в бассейне оз. Севан, в основном замытые в плотный прибрежный песок и гальку.

В Араратской равнине остатки прослежены в памятниках Цахкунк и Мохрабур в предгорных районах — в Гарни, Кировакане, Степанаване.

В полном соответствии с приведенным фактическим материалом находятся изображения туров в петроглифах Армении. Нами уже неоднократно высказывалась мысль о том, что в большинстве случаев места нахождения петроглифов действительно соответствуют прежним местам обитания изображенных животных. Они выбивались непосредственно на местах охоты, или недалеко от них — обстоятельство, позволяющее в свою очередь восстановить ареалы многих ныне исчезнувших видов.

Без преувеличения можно сказать, что на долю быков-туров попали самые разнообразные изображения (рис. 3—5).

Это очень реалистичные туры с правильной ориентацией роговых стержней (рис. 3, б), большие загнутые рога как у дикого прародителя (рис. 4 д) и, наконец, заметно короткие рога и грузное, тяжелое туловище, как у типичного домашнего скота (рис. 5 а, б).

Изображение на Гегамских горах (рис. 3 а) не оставляет никакого сомнения, что перед нами дикий тур: охотник, закинувший веревку, и сопротивляющийся зверь. Композиция изображена в динамике, движение животного передано настолько впечатляюще, что создается полная иллюзия действия на склонах. Имеются многочисленные сцены укрощения могучих туров с помощью лассо или дубины; раненного луком тура, которого добивают охотники тремя вознесенными в тело копьями. Скалы зафиксировали множество моментов, позволяющих уловить в них культ быка, его почитание.

Зарождение культа быка теряется в глубокой древности. Его истоки следует искать в далекой первобытной среде, когда человек мог во время охоты постоянно наблюдать это дикое и сильное животное.

В дальнейшем культ быка получил особое развитие с первыми успехами земледельцев и скотоводов [7].

Одновременно бык является воплощением производительной силы, символом плодородия, что указывает на его непосредственную связь с дающей блага землей.

При выявлении идейной сущности культа быка необходимо отметить, что запечатленные в петроглифах образы этого животного делятся на две четко различающиеся стилистические группы: с одной стороны, это реальные земные быки (рис. 3б), показанные во время охоты, запряженные в плуг, в телегу, с другой — абсолютно вымышленные, порою фантастически, с ирреальным строением тела и конечностей (рис. 4а, в, д) и, наконец, парящий могучий бык, изливающий из пасти струи воды (рис. 4б).

Таких же быков, изливающих воду, мы видим на знаменитых висавах.

Все сказанное позволяет считать, что культ быка является наиболее обаяемым и предметным и его зарождению и развитию предшествовало существование этого животного длительное время.

Практически остатки того или иного вида дикого тура фиксируются и прослеживаются на нашей территории с конца палеолита и до эпохи железа, что позволяет считать, что по количеству видов Кавказские может быть сравнимо лишь с таким классическим средоточием ископаемых видов, каким является Северная Индия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Г. А. Четвертичные ископаемые млекопитающие Армении. Ереван, 1959.
2. Бурчак-Абрамович Н. И. Тр. естество-историч. музея. Баку, 1952.
3. Бурчак-Абрамович Н. И. Ископаемые быки Старого Света. Баку, 1957.
4. Вережанин Н. К. Млекопитающие Кавказа. М.-Л., 1959.
5. Громова В. И. Ежегодн. Зоол. музея АН СССР, 32, 1931.
6. Даль С. К. ДАН АрмССР, II, 4, 1950.
7. Кушнерова К. А. Древнейшие памятники Двина. Ереван, 1977.
8. Мартirosyan A. A. Наскальные изображения Гегамских гор. Ереван, 1961.
9. Междумян С. К. Палеофауна эпох неолита, бронзы и железа на территории Армении. Ереван, 1972.
10. Цадкия В. И. К истории древнего животноводства. М., 1970.
11. Requardt H. Zur nahezeitlichen Geschichte der Rinderrasse. Schleswig Holstein im Druck 1957.

Получено 2.IV. 1989 г.

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРЕПА КАВКАЗСКОГО БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА *Capra aegagrus aegagrus* Erxleben

В. С. МАНАСЕРОВА

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Установлены сроки формирования черепа у самцов и самок кавказского безоарового козла, диспозии возрастных и индивидуальных изменений черепа а также различия в его размерах и строении между полами.

Մարզարանված են կովկասյան բեզոարյան աչիի ոտրու և էգ անձամուկի գլուկերի ձևավորման ժամկետները, բացահայտված է նրանց դանդերի տարիքային և անհատական փոփոխության տիրույթը, ինչպես նաև՝ տարրեր անոնրի գլուկերի չափերի և կառուցվածքի միջև եղած տարրերությունները:

Period of formation of the skull of males and females of the Caucasian bezoar goat, the disposition of age and individual modifications, also the difference in the sizes and structure of male and female are established.

Козел безоаровый — критический.

Кавказский бородастый, или безоаровый, козел *Capra aegagrus aegagrus* Erxleben (1971) — один из двух подвидов бородастого козла в фауне СССР [3]. Краниология кавказского подвида, если не считать общих описаний рогов и черепа, почти не изучалась, и имеющиеся в литературе сведения весьма ограничены [1, 5—7]. Исследование нескольких черепов [6] безоаровых козлов из коллекций Зоологического института АН СССР показало, что особи из Туркмении отличаются от кавказских меньшими размерами: общая длина черепа у самцов из Копет-Дага составляет 260—270 мм, тогда как у кавказских она равна 270—280 мм. Изученные позднее [2] экземпляры с Сарайбулагского хребта по размерам черепа были ближе к туркменским, нежели к кавказским.

Впоследствии [7] критический пересмотр существовавших представлений о географической изменчивости *C. aegagrus* показал, что безоаровые козлы Кавказа и Туркмении, будучи сходны по размерам черепа и окраске тела с кавказскими, отличаются от них более тонкими рогами, что побуждает рассматривать безоаровых козлов Туркмении как особый подвид.

Выявление различий между безоаровыми козлами Кавказа и Туркмении не входило в задачи настоящего исследования, однако необходимо отметить, что 36 исследованных экземпляров<sup>1</sup> взрослых животных (от трех до 11 лет), вопреки существующему представлению [7], имеют обхват рогов от 185 до 260 мм. Распределение черепов взрослых самцов по обхвату рогов в основании свидетельствует о том, что в

<sup>1</sup> Основой публикуемого исследования служили остеологические коллекции Зоологического института АН СССР, Зоологического музея МГУ, а также значительно пополнившиеся за последние годы коллекции Зоологического института АН АрмССР.

19,5% случаев среди безоаровых козлов Кавказа встречаются особи с обхватом рогов менее 200 мм.

Рога безоаровых козлов представляют наиболее характерную дифференциальную особенность вида. Рога имеются у обоих полов, однако половой диморфизм выражен сильно. У самцов они длинные, саблевидно изогнутые, направляющиеся от черепа слегка наружу и вверх и загибающиеся полукругом назад. Иногда рог может быть изогнут даже более чем в половину окружности [4]. В основной и средней части дуга пологая, к концу она круче и конец рога направляется назад и несколько вниз. Расстояние между концами рогов у взрослых самцов колеблется от 35 до 55 см. Рог загибается почти в одной плоскости, во всяком случае на большей части своей длины, и только концы выходят из этой плоскости, незначительно изгибаясь внутрь навстречу друг другу.

Рог сильно сжат с боков, переднее ребро острое, заднее закругленное, боковые поверхности воглотовыпуклые [1]. В поперечном разрезе он имеет форму эллипса. Боковые поверхности рога не гладкие. Хорошо видны на чехлах швы годовых сегментов, величина отрезков между которыми колеблется от 12 до 16 см. У животных старше двух лет на переднем ребре имеются бугры. Несмотря на то, что бугры в основном расположены на годовых сегментах, количество их не имеет отношения к возрасту. Их нет у молодых животных, а у старых козлов они обломаны, изношены, нередко совершенно стерты.

Длина рогов самцов в несколько раз превышает длину черепа. В отдельных случаях они достигают 128—130 см по изгибу [1, 2, 4]. Длина рогов исследуемых безоаровых козлов составляет у особей до одного года 120—225 мм, двух лет—260—315, трех—305—540, четырех—410—560, пяти—425—820, шести—840—885, семи-восьми—640—1075, девяти-десяти—710—1280, одиннадцати лет—1270 мм.

Рога относительно своей длины тонкие, обхват их в основании составляет у животных двух-девяти лет 40—60% длины рога. Однако не следует считать, что изменчивость обхвата рога вообще незначительна, диапазон имеет следующие пределы: до года—95—140 мм, двух лет—150—180, трех лет—170—215, четырех—180—220, пяти—190—250, шести—235—245, семи-восьми—185—225, девяти-десяти—220—260, одиннадцати лет—220 мм.

Рога самок короткие, резко превосходят длину черепа, мелкоморщинистые. Они тоньше, переднее ребро менее острое, бугров не имеет, годичная сегментация плохо выражена. Основания рогов расставлены шире, у молодых они прямые, в некоторых случаях поставлены на черепе почти вертикально, у взрослых слабоизогнуты и в редких случаях образуют дугу.

Как было отмечено выше, годовая сегментация самок плохо выражена, что осложняет изучение изменчивости рогов. Поэтому серия исследованных черепов (25 экземпляров) условно разделена нами на группы: с неполным зубным рядом и завершившим формирование зубной системы. О том, насколько сильна изменчивость длины и обхвата,

рога самок, можно судить по следующим данным: длина рога у самок до двух лет колеблется в пределах 120—225 мм, двух-двух с половиной лет—80—110, трех-четырех—180—220, четырех-пяти—125—220, пяти-шести лет—150—155 мм. Встречаются черепа взрослых самок без четкой дифференциации возраста, с длиной рогов 280—305 мм, т. е. в максимальном своем развитии рога самок достигают длины рога полутора-двухлетнего самца. Идентичные результаты получены и при изучении другого признака рогов—обхвата в основании.

Следовательно, увеличение рогов индивидуально для каждой особи и не ограничивается возрастом.

Обратимся теперь к основным особенностям изменчивости и динамики формирования черепа безоарового козла. В течение первого года череп растет интенсивно, общая длина его у годовалых козлов в среднем равна 172 мм и составляет 71% у взрослых животных; у двухлетних—235,7, трехлетних—226 мм. В дальнейшем равномерно с увеличением длины мозговой коробки, носовых и лобовых костей, лобно-носового профиля, а также высоты черепа увеличивается межглазничная ширина, ширина по задним стенкам орбит и мозговой коробки.

Формирование пропорций черепа (относительно к общей длине), за исключением длины морды, мозговой коробки, ширины черепа по задним стенкам орбит, завершается к четырем годам, и с возрастом отчетливо выраженных изменений не наблюдается.

Что касается костных стержней рогов, то в отличие от остальных элементов черепа, они растут в длину с различной интенсивностью в течение всей жизни.

Подобный рост наблюдается и в обхвате стержней рогов у основания (табл. 1). Из приведенной таблицы видно, насколько велик разброс этого признака, находящийся в полном соответствии с характером роста роговых стержней.

Таблица 1. Длина и обхват в основании костных стержней рогов самцов безоаровых козлов, мм

Возраст	Длина рога		Обхват рога	
	мин.	макс.	мин.	макс.
1.5—2 года	145	315	100	180
2.5—3 года	200	270	125	160
3.5—4.5 года	215	210	130	131
5—6 лет	320	195	165	196
9—10 лет	420	565	180	205

Изучение возрастной изменчивости черепов самок несколько осложняется вследствие плохо выраженной у них годовой сегментации и недостаточного количества целых экземпляров разного возраста.

Общая длина черепа у самок (по экземплярам с четко выраженной годовой сегментацией) увеличивается до 4—5 лет. Длина мозговой

коробки, лобной кости, лобно-носового профиля, высота черепа не увеличиваются к трем-четырем годам и в дальнейшем не претерпевают существенных изменений.

Таблица 2. Диапазон возрастной изменчивости абсолютных размеров черепа у самок белоарктических козлов

Название промера	Возраст				
	1 год	2-3	3-4	4-5	5-6
Общая длина черепа	178-189	204-214	220-223	231	—
Кондилобазальная длина	169-173	193-204	205-219	—	—
Базиллярная длина	152-155	175-188	186-190	—	—
Длина лицевой части	133-143	154-158	160-163	174	—
Длина морды	103-108	118-121	122-125	133	—
Длина мозговой коробки	80-95	89-104	96-101	95	101
Длина носовых костей	45-65	56-70	61-72	60-74	78
Прямая длина лобной кости	41-49	43-53	48-50	45-51	43
Длина лобной кости по изгибу	45-50	60	50-56	50-55	45
Длина лобно-носового профиля	89-125	100-111	111-120	101-125	—
Высота черепа	85-102	86-95	91-102	98	107
Длина межчелюстной кости	61	79-81	70-79	86	—

Относительные величины (к общей длине черепа) длины лицевой части, морды, кондилобазальной и базиллярной длины возрастных изменений не претерпевают.

Трудно установить четкий срок, к которому заканчивается формирование основных пропорций черепа, поскольку различия в пропорциях между особями одного-двух лет и более взрослыми не обнаруживается. Черепные швы остаются четко заметными у взрослых особей.

Таблица 3. Возрастные изменения некоторых пропорций черепа у самок белоарктических козлов

Название промера	1 год	2 года	3 года	4 года
Кондилобазальная длина	93,2	95,2	93,1	—
Базиллярная длина	83,6	89,4	87,8	—
Длина лицевой части	71,1	73,8	75,0	74,3
Длина морды	57,4	59,8	55,7	56,8
Прямая длина лобной части	23,1	21,4	21,8	21,7
Высота черепа	50,4	41,3	41,9	—

При сравнении между собой черепов половозрелых самцов и самок прежде всего обращают на себя внимание различия в конфигурации лобной области. У самцов лобная кость имеет выраженный лобный бугор, слабо обозначенный у самок. Лобно-носовой профиль в области основания носовых костей и заднею частью лобной кости не имеет свойственной самцам вогнутости. Очертания мозговой части черепа у самцов грубые, а у самок округло-покатые. Поперечный гребень на затылочной кости у самок развит слабее.

Различия между средними величинами в общей длине незначительны. Общая длина черепа у взрослых самок составляет в среднем 93,1% таковой взрослых самцов (общая длина черепа у самцов 225—

239,5—277 мм) у самок (204—224, 2—245 мм).<sup>1</sup> Различия в кондильо-базальной, базиллярной длине черепа, длине мозговой коробки, лобной кости по изгибу, ширине черепа межглазничной и в области слуховых отверстий, мозговой коробки лежат в пределах 10—20 мм. Вследствие разрастания лобной кости намного меньше у самок и высота черепа. У самцов высота черепа в некоторых случаях равна ширине его по задним стенкам орбит, у самок, наоборот, значительно ей уступает.

Наибольшие различия обнаруживаются в размерах костных стержней рогов: у самцов длина стержней и 3,7, а обхват в 2,5 раза больше, чем у самок (длина рога самцов в среднем равна 377,6, самок—102 мм; обхват рога у основания самцов—172,3, самок—83,5 мм).

Различия наблюдаются и в пропорциях (относительно общей длины черепа) базиллярной длины, длины лобной кости по изгибу, теменной и носовой кости. Менее значительные отличия (0,1—1,4%) между полами отмечаются в относительных размерах длины морды, лобно-носового профиля, предальвеолярной части черепа, межчелюстной кости, длины и ширины слезной кости, ширины черепа впереди зубного ряда, лицевых буграх и т. д.

Наибольшая разница выявляется в относительных размерах длины и обхвата костных стержней рогов. Основания костных стержней рогов расположены у самок позади орбит, они в силу своих меньших размеров не надвигаются сильно на орбиты и поэтому расстояние от основания костного стержня рога до ближайшего края орбиты самок больше. Больше у самок и относительная величина носовых костей, предальвеолярной части, коренных зубов и ширина черепа по слуховому каналу.

В итоге, различия в размерах и строении черепа между самцами и самками сводятся к тому, что костные стержни рогов самцов по длине и величине обхвата в основании намного больше, поперечный гребень на верхней затылочной кости развит сильнее, лобная кость имеет сильно выраженный лобный бугор, вследствие чего у них абсолютно и относительно больше высота черепа.

Диапазон индивидуальных отклонений разных элементов черепа взрослых безоаровых козлов не одинаков. К числу признаков, на которых индивидуальная изменчивость проявляется достаточно сильно, относится общая длина черепа. В абсолютном выражении отклонения в общей длине черепа, кондильо-базальной и базиллярной длине составляют 50—55 мм.

К числу слабоварьирующих признаков должны быть отнесены длина предальвеолярной части, длина и ширина слезной кости, ширина морды впереди зубного ряда, ширина носовых костей, диаметр слезницы, длина и ширина резцового отверстия.

Сильнее проявляется индивидуальная изменчивость в абсолютных размерах таких элементов черепа, как длина мозговой коробки, носо-

---

<sup>1</sup> В. И. Цалкин (1950) указывал на несколько иной диапазон варьирования у самцов и самок Кавказа, исходя из которого общая длина черепа у самок составляет 85,1%.

Таблица 4. Диапазон индивидуальной изменчивости абсолютных размеров черепа у взрослых самцов и самок

Название размера	мин. макс.	мин. макс.
Общая длина черепа	225—277	204—245
Кондилобазальная длина	212—266	193—230
Базиллярная длина	194—247	175—206
Длина лицевой части	160—204	154—171
Длина морды	129—162	118—145
Прямая длина лобной кости	44—64	43—53
Длина лобной кости по изгибу	49—84	45—60
Ширина морды и лицевых буграх	65—85	59—74
Межглазничная ширина	76—110	70—93
Ширина по задним стенкам орбит	115—154	109—127
Ширина мозговой коробки	65—91	65—77
Ширина носовых костей	25—44	21—31
Диаметр глазницы	35—47	35—40

вых костей, лобной кости, высота черепа, ширина морды и лицевых буграх, межглазничная ширина, ширина по задним стенкам орбит, в области слуховых отверстий и мозговой коробки (отклонения от 20 до 40 мм).

Индивидуальные изменения заметно сказываются не только на абсолютных, но и на относительных величинах. Пропорция высоты черепа, ширина слезной кости, ширина морды впереди зубного ряда, в лицевых буграх, межглазничной ширины, диаметра орбиты, ширины носовых костей и резцового отверстия варьируют относительно меньше, чем другие части черепа, но все же в довольно широких пределах.

Безроговые козлы характеризуются недлинной мордой, которая в среднем составляет 56,6% общей длины черепа, встречаются среди них отдельные экземпляры, у которых морда довольно коротка, 53% общей длины, но имеются и умеренно длинномордые особи, 58,1% общей длины черепа.

Необходимо отметить некоторые конкретные примеры индивидуальной изменчивости. Так, сильно варьирует и по абсолютным и по относительным размерам обхват костных стержней рогов у основания. У взрослых самцов обхват стержней колеблется в пределах 125—210 мм, а относительная величина—55,5—75,8%.

К числу переменных элементов черепа относятся носовые и межчелюстные кости. Носовые кости безрогового козла коротки и широки, их ширина составляет 47% собственной длины. Достаточно обратить внимание на их общую конфигурацию, форму дистальных концов, чтобы убедиться, насколько изменчивы носовые кости.

Меняются в своих размерах и межчелюстные кости. Их общая длина варьирует у взрослых самцов от 77 до 48 мм, а относительная—от 33 до 38% общей длины черепа.

Следует отметить некоторые моменты индивидуальной изменчивости черепа самок. Как и у самцов, индивидуальная изменчивость проявляется прежде всего в общей длине черепа (табл. 4). В абсолютном выражении отклонения в общей, кондилобазальной и базиллярной длине составляют от 30 до 40 мм.

Слабоварьирующие признаки: длина лобной кости, предальвеолярной части, длина межчелюстной кости, длина и ширина слезной кости, ширина морды в лицевых буграх и впереди зубного ряда, носовых костей и диаметр глазницы.

Длина лицевой части, морды, мозговой коробки, лобно-носового профиля, носовых костей и ширина черепа межглазничная варьируют гораздо сильнее.

Наиболее переменны абсолютные и относительные размеры длины и обхвата стержня у основания: длина стержня колеблется от 70 до 140 мм, а обхват—от 65 до 130 мм. Пропорции длины мозговой коробки, носовых костей и ширина черепа в области слуховых отверстий относятся к числу наиболее переменных в черепных сямок. Индивидуальные изменения длины лицевой части черепа и морды, лобно-носового профиля теменной кости, длины межчелюстной кости, межглазничной ширины, ширины мозговой коробки и по слуховым отверстиям варьируют меньше, но в довольно широких пределах.

Приведенные данные убедительное свидетельство значительной изменчивости черепа безмаровых козлов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гентнер В. Г., Нахимович А. А., Баников А. Г. Млекопитающие Советского Союза. Т. М, 1961.
2. Дилс С. К. Животный мир АрмССР, 1964.
3. Красная книга СССР. Т. М, 1984.
4. Саргсян А. А. Докт. дисс. Ереван, 1943.
5. Соколов И. М. Копытные звери Фауна СССР. Т. Млекопитающие 1959.
6. Фларко К. К. Тр. СОПС АН СССР, сер. Туркмен., 2. Ашхабад, 1932.
7. Цилька В. И., ДАН СССР, Новая серия, 70, 1, 1950.

Поступило 29 IV 1988 г.

Биолог. ж. Армении № 8 (42), 1989.

УДК 395.796

### НЕИЗВЕСТНЫЕ НАУКЕ ПОЛОВЫЕ ОСОБИ МУРАВЬЯ *MYRMICA RAVASINI* FINZI (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) ИЗ АРМЕНИИ

Г. Р. АРАКЕЛЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Описываются неизвестные науке половые особи муравья *Myrmica ravasini*, найденные в Разданском районе АрмССР. Уточнено ранее неясное таксономическое положение этого вида в системе р. *Myrmica*.

Նրբագծվում է *Myrmica ravasini* սրբային սրբայինների նոր անհայտ սեռային անհատները հայաստանի Հանրապետությունում, որոնք հայտնաբերվել են Մարզախանի հովտի Մարզախանի գյուղում: Բացվում է նաև անհայտ երկնային ոչ սրբային սրբայինների *Myrmica* սեռի համակարգի մաս:

Previously unknown sexual individuals of *Myrmica ravasini* from Razdan district of the Armenian SSR are described. Taxonomic position in the system of the genus *Myrmica* for that species is given.

733

*Myrmica rivasinii* была описана Финци [6] из Албании (Томор, 1600 м) только по рабочим особям. В последующем этот вид был найден Мюллером [8] в Югославии, Жижилашвили [3, 4] в Грузии (выше Боржоми—Цагверт, 1026 м, Натара-Цемп, 1370 м; Зекарский перевал, 2150 м; Аспиндзкий район—окрестности Ота), а также Агосте и Коллингвудом [5] в Турции.

В ходе наших исследований в Разданском районе АрмССР найдены муравейники этого вида: у с. Ахавиадзор 10 апреля 1988 г. на опушке дубового леса (рабочие особи, гнездо под камнем, Ю. Ханбекин) и в окрестностях с. Арзакак (1750 м) 30 августа 1988 г. на поляне дубового леса (гнездо с крылатыми ♀ и ♂♂ под камнем, Г. Аракелян).

В работе использованы промеры и индексы, предложенные Арнольди [1]. Измерения проводили на 22 самках и 25 самцах. Материал, послуживший основой для описания, хранится в Институте зоологии АН АрмССР, в Зоологическом музее МГУ и в Институте зоологии АН УССР.

*Myrmica rivasinii* Finzi, 1923.

Finzi, 1923:2, 1926:112 (♀); Weber, 1950:212; Арнольди, 1970:1831; Арнольди, Длусский, 1978:535; Seifert, 1988:37.

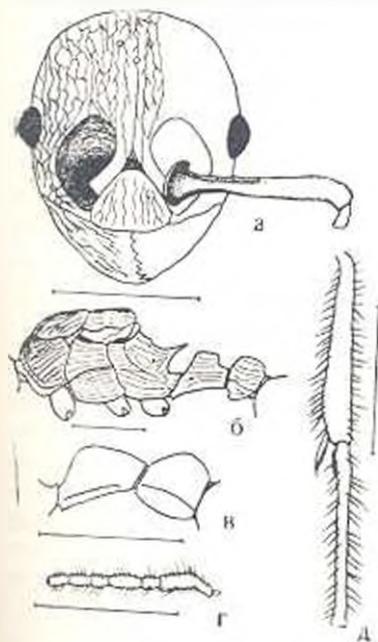
Самка (рис. а, б). Длина тела 7,8—8,1 мм. Длина головы в 1,05—1,07 раз больше ширины. Затылочный край прямой, затылочные углы закруглены. Скапус при основании изогнут под прямым углом, настилке несет направленную поперек основной длины скапуса очень массивную лопасть с приподнятой закраинкой. Длина скапуса в 1,25—1,28 раз меньше длины головы. Булава усика неясно выраженная, 4-члениковая. Лоб очень узкий, ширина его в 4,89—5,27 раз меньше ширины головы. Лобные валки расходящиеся. Ширина лба в 2,0—2,16 раз меньше ширины лобных лопастей. Усиковая ямка широкая, ее задняя окаймлена несколькими четкими морщинками. Наличник равномерно выпуклый. Мандибулы с 6—8 зубчиками на жевательном крае. Грудь высокая, скutum и скutelлум приподняты над пропodeумом. Шипы пропodeума длинные, острые. Петлюлюк в профиль угловатый, почти без цилиндрической части, с хорошо выраженной верхней площадкой. Ширина петлюлюка в 1,03—1,08 раз больше длины. Постпетлюлюк крупный, сверху широко овальный. Ширина постпетлюлюка в 1,36—1,40 раз больше длины.

Тело слабо блестящее. Почти вся поверхность головы покрыта грубой ячеистой скульптурой. Несколько морщинок, начинаясь от темени, продолжают до лобной площадки. Наличник и мандибулы с морщинками. Передняя половина пронотума ячеистая, остальная поверхность груди и стелек с очень грубыми морщинками. Пространство между шипами пропodeума сглаженное. Брюшко в передней части блестящее, задняя часть с тончайшей сетчато-струйчатой скульптурой.

Отстоящее опушение хорошо развито. Окраска коричневато-крас-

ная. Верхняя часть головы, брюшка, бока мезонотума и эпимера темно-коричневые. Конечности желто-коричневые.

**Самец** (рис. в, г, д). Длина тела 6,5—7,0 мм. Длина головы в 1,01—1,07 раз больше ширины. К передней части голова сужается, затылок слегка выпуклый, затылочные углы широко закругленные. Глазки хорошо развиты. Лобные палочки четко выражены, лобная бороздка ко-



Детали строения *M. gazosus*. а—голова самки сверху, б—профиль груди и стебелька самки, в—профиль стебелька самца, г—скапус и часть жгутика самца, д—тibia и первый членок задней лапки самца. Масштаб—1,0 мм.

роткая, не достигает лобного треугольника. Наличник в профиль слегка выступает над поверхностью головы, равномерно выпуклый. Усики нитевидные. Скапус короткий, не достигает затылочного края головы его длина меньше длины первых 3 членков жгутика (длина головы: длина скапуса—2,42—2,68; длина скапуса: толщина скапуса—2,50—3,20). Скапус изогнут под тупым углом, при основании уплощен, образуя площадку. Второй членок жгута длинный, в 1,28—1,66 раз длиннее первого и в 1,33—1,66 раз длиннее третьего. Булавка усика неясно выражена, 5-членковая. Длина третьего членка булавки в 1,28—1,80 раз больше ширины. Мандибулы с 5—8 зубчиками на жевательном крае. Грудь в профиль слегка выпуклая, скутеллюм несколько приподнят над скутумом и проподоумом. Зубцы проподоума короткие, притупленные. Петлюлюс высокий, его передняя и верхняя поверхности в профиль образуют закругленный, близкий к прямому угол. Длина постпетлюлюса в профиль несколько меньше высоты, его верхняя поверхность выпуклая.

Тело блестящее. По бокам головы и перед глазами хорошо развита сетчатость, поверхность лба и наличник с неглубокими морщинками. Скутум гладкий, с редкими прерывистыми морщинками. Скутеллюм и проподоум с очень глубокими морщинками, сглаженными в пространстве между зубцами. Петлюлюс с продольной морщинчатостью. Верх постпетлюлюса и брюшко гладкие.

Хетотаксия хорошо развита. Некоторые отстоящие волоски на скапuse длиннее толщины самого скапуса. Первый членок задней лапки с

длинными отстоящими волосками, длина которых больше толщины членика. Отстоящие волоски на голених не более его поперечника. Цвет тела от черно-коричневого до черного. Жгутик, мандибулы и ланки светло-коричневые.

Таксономическое положение *M. ravasini* до сих пор было неясно. У рабочих имеется ряд признаков (поперечная лопасть на скапусе, окантованная усиковая ниазина и др.), которые указывают, что этот вид должен быть отнесен либо к группе *M. schencki* Emery, либо к группе *M. lobicornis* Nylander. Однако надвидовая систематика *Myrmica* строится главным образом на особенностях строения самцов. После изучения самцов стало ясно, что этот вид без сомнения должен быть включен в группу *M. schencki*.

От известных представителей рода *Myrmica* фауны СССР этот вид отличается очень узким лбом, более массивной лопастью скапуса и приподнятой закраинкой у самок и рабочих, уплощенным и ослепленным скапусом у самок, а также более крупными размерами всех частей.

Автор считает своим долгом выразить благодарность Г. М. Дзюе-скому за ценные советы и помощь при составлении данной работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд К. В. Зоол. ж., 19-12, 1970.
2. Арнольд К. В., Дзюекий Г. М. В сб. Определитель насекомых фауны нашей части СССР, 3-й т., 1978.
3. Жижлашвили Т. И. Материалы к фауне Грузии, 2, 1967.
4. Жижлашвили Т. И. Материалы к фауне Грузии, 1, 1974.
5. Agosti D., Collingwood C. A. Bull. Soc. Entomol. Suisse, 60, 1987.
6. Finzi B. Boll. Soc. Ital. 55-1, 1923.
7. Finzi B. Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat., 29, 1926.
8. Mátler G. Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat., 28, 1923.
9. Selfert B. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 62, 3, 1985.
10. Weber N. A. Ann. Entomol. Soc. Amer., 43, 2, 1950.

Получено 10.11.1989 г.

Биолог. ж. Армения, № 8, 1989

УДК 595.42:591.5

## БИОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ *AMBIYSEIUS SIMILIS* KOCH, 1839

К. Н. ДИЛБАРЯН, Э. С. АРТУКЯН, А. З. ПЕТРУШОВ

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван; Всесоюзный научно-исследовательский институт фитопатологии, Москва

Впервые приводятся данные по эволюционной скорости естественного увеличения популяции, средней длительности генерации, инстинктивной скорости репродукции, коэффициента скорости роста *A. similis* в естественных условиях растительноядных клещей.

Առաջին անգամ բերվում են տվյալներ բնական պայմաններում *A. similis*-ի բնական շեղանկով բնածին արագաբան, ինստինկտիվ արտադրության, միջին սերունդների կյանքի տևողության, արտադրության արագության և բնական պայմաններում վերարտադրության արագության:

For the first time data are cited on *A. similis* (an effective predatory of vegetable-eating ticks) innate rate of population's natural increase, medium duration, sister rate of reproduction, growth rate coefficient.

Биотический потенциал — инстинктивный клещ.

Определение показателей популяционного роста, и в первую очередь врожденной скорости естественного увеличения популяции, которая выражает биологическую способность вида к увеличению численности, представляет большой практический интерес. Значение этих показателей дает возможность сравнивать эффективность использования хищников в борьбе с вредителями. С этой целью нами были определены основные показатели популяционного роста *A. similis*, отмеченного как хищник и эффективного в борьбе с растительноядными клещами [1].

**Материал и методы.** Исходным материалом для наших исследований служили особи *A. similis*, собранные в Харьковской и Донецкой АССР и в настоящее время численно равные в лабораторных условиях Института зоологии АН УССР, СССР.

Биотический потенциал  $r_m$  хищника *A. similis* был определен в лабораторных условиях по известной методике [3, 4] при температуре 23–25° и относительной влажности воздуха 80%. Исследования проводили в течение одного дня, приближения за которыми осуществляли ежедневно, отмечая пометок особей (M), смертность или долю особей, оставшихся в живых ( $L_{24}$ ), плодовитость или среднее число яиц и потомство матерей ( $m_{24}$ ). Переменными величинами  $L_{24}$  и  $m_{24}$  в формуле представляли для разных возрастных групп популяции частоту скорости репродукции ( $R_{24}$ ), т. е. величину кратности увеличения популяции в течение одного поколения. Среднее время генерации ( $T$ ) вычисляли по формуле:

$$T = \frac{\sum L_{24} \cdot m_{24} \cdot X}{\sum L_{24} \cdot m_{24}}$$

Затем определяли формульное значение  $r_m$ :

$$r_m = \frac{1 \cdot R_{24}}{T}$$

Эти значения  $r_m$  использовали для решения уравнения Фермуса — Вольтерра по формуле:

$$\sum e^{-r_m t} (L_0 - N_0) = 1,$$

где «e» — основание натурального логарифма,  $L_0 = 2718$  — численность исходной популяции умноженная на  $e^2$ .

$$\sum e^{-r_m t} (1 - m_{24}) = 118,41.$$

Коэффициент смертности популяции определяли по формуле:

$$s = 1 - m_{24}$$

Для вычисления стандартного отклонения  $r_m$  применяли методику биологической статистики популяции, использована также программа для ЭВМ «Наура-2». Авторам, желавшим в основу программы положить вычисление ориентировочных значений смертности  $r_m$  и уточненного значения  $r_m$  [2].

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенных исследований нами были определены значения основных показателей популяционного роста: врожденной скорости естественного увеличения, средней

длительности генерации, чистой скорости репродукции и коэффициента скорости роста хищного клеща *A. similis*

Среднее время генерации вычисляли, установив средний возраст, когда самка производит потомство. Для вычисления использовали данные табл. 1, из которой видно, что самка не откладывает яиц в течение первых девяти дней, так как происходит фаза преимагинального развития. После 32 дней жизни самка также перестает откладывать яйца. Для определения среднего возраста умножали возраст на число потомков, рожденных в этом возрасте, затем складывали произведения и делили полученную сумму на общее число потомков:

$$T = \frac{\sum L_x \cdot m_x \cdot X}{\sum L_x \cdot m_x} = \frac{(10 \cdot 1,65) + (11 \cdot 1,65)}{26,63} = 15,61.$$

Таблица 1. Жизненные показатели *A. similis* Дилижанской популяции

Возраст, дни	Доля выживших особей	Рождаемость, среднее число самок и потомстве	Ожидаемое число потомков
x	$l_x$	$m_x$	$l_x \cdot m_x$
0-9	1,00	0	0
10	1,00	1,65	1,65
11	1,00	1,65	1,65
12	1,00	2,6	2,6
13	1,00	2,6	2,6
14	1,00	2,35	2,35
15	1,00	2,35	2,35
16	1,00	2,7	2,7
17	1,0	2,7	2,7
18	1,0	0,75	0,75
19	1,0	1,1	1,1
20	1,0	1,1	1,1
21	0,60	1,42	0,85
22	0,60	1,42	0,85
23	0,35	1,71	0,59
24	0,35	1,71	0,59
25	0,30	1,17	0,35
26	0,30	1,17	0,35
27	0,15	2,00	0,30
28	0,15	2,00	0,30
29	0,15	0,33	0,049
30	0,15	0,33	0,049
31	0,05	1,00	0,05
32	0,00	0,00	0,00

26,63 R.

Таким образом, средняя длительность генерации (T) равна 15,61 дней.

Затем определяли примерное значение  $r_m$ :

$$r_m = \frac{L_0 \cdot R_0}{T} = \frac{26,63}{15,61} = 0,21.$$

Эти значения использовали для точного вычисления биотического потенциала. В табл. 2 показан процесс вычислений с использованием примерных значений  $r_m$ . Представленные в уравнении значения  $r_m$  брали с таким расчетом, чтобы в одном случае значение  $\Sigma$  было выше, а в другом ниже 148,41. Мы подставили значение  $r_m$  равное 0,20, и получили

207,74, при  $r_m = 0,23$  получили 138,12 (табл. 2, рис.). Полученные значения  $r_m$  использовали для построения графика (рис.) и вычисления точного значения  $r_m$ . Как видно из представленного графика, биотический потенциал для популяции *A. similis* равен 0,225. Используя точное значение  $r_m$ , определяли точное значение  $T$ :

$$T = \frac{L_0 \cdot R_0}{r_m} = \frac{26,63}{0,225} = 118,33$$

Биотический потенциал хищного клеща *A. similis*, как было сказано выше, вычисляли также на ЭВМ «Наури-2». Точное значение  $r_m$  вы-

Таблица 2. Использование условных значений  $r_m$  для вычисления биотического потенциала *A. similis*

$r_m = 0,20$				$r_m = 0,23$			
$r_m x$	$5 - r_m x$	$e^{5 - r_m x}$	$e^{5 - r_m x} \cdot m_x$	$r_m x$	$5 - r_m x$	$e^{5 - r_m x}$	$e^{5 - r_m x} \cdot  x  m_x$
1,00	3,20	24,53	0	2,07	2,92	18,54	0
2,00	3,00	20,09	33,14	2,31	2,70	14,88	24,55
2,20	2,80	16,45	27,14	2,53	2,47	11,82	18,61
2,40	2,60	13,46	34,90	2,76	2,21	9,39	24,41
2,60	2,40	11,02	28,65	2,99	2,01	7,46	19,39
2,80	2,20	9,03	21,22	3,22	1,78	5,93	13,94
3,00	2,00	7,39	17,36	3,45	1,55	4,71	11,07
3,20	1,80	6,05	16,31	3,68	1,32	3,74	10,09
3,40	1,60	4,95	13,36	3,91	1,09	2,97	8,09
3,60	1,40	4,04	3,03	4,14	0,86	2,36	1,77
3,80	1,20	3,32	3,66	4,37	0,63	1,88	2,08
4,00	1,00	2,72	2,99	4,60	0,40	1,40	1,64
4,20	0,80	2,23	1,89	4,83	0,17	1,19	1,01
4,40	0,60	1,82	1,54	5,06	0,06	0,94	0,79
4,60	0,40	1,49	0,87	5,29	-0,29	0,75	0,44
4,80	0,20	1,22	0,71	5,52	-0,52	0,59	0,35
5,00	0,00	1,00	0,35	5,75	0,75	0,47	0,16
5,20	-0,20	0,82	0,28	5,98	0,98	0,38	0,13
5,40	-0,40	0,67	0,10	6,21	1,21	0,29	0,09
5,60	-0,60	0,55	0,16	6,44	1,44	0,24	0,07
5,80	-0,80	0,45	0,022	6,67	1,67	0,17	0,09
6,00	-1,00	0,37	0,018	6,90	1,90	0,15	0,07
6,20	-1,20	0,30	0,015	7,13	2,13	0,12	0,06
6,40	-1,40	0,25	0,00	7,36	2,36	0,09	0
207,74				138,12			

$$r_m = 0,225, R_0 = 26,63, T = 118,33$$

численное на ЭВМ, равняется 0,22537. Как видно из представленных данных, биотический потенциал, вычисленный по обеим методикам, идентичен, однако машинная обработка данных таблицы жизни значительно менее трудоемкая.

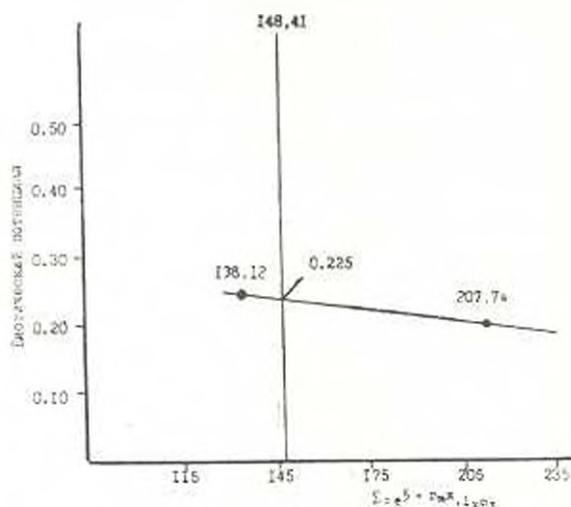
Нам был определен коэффициент скорости роста, который используют при сравнении скорости размножения видов с различным временем генерации:

$$r = R^{1/T} = 26,63^{1/118,33} = 1,25$$

Как видно, для хищного клеща *A. similis* этот коэффициент равен 1,25.

Это означает, что численность популяции этого клеща ежедневно увеличивается в 1,25 раза.

Таким образом, проведенные исследования дают возможность сопоставить основные показатели популяционного роста и в первую очередь врожденную скорость естественного увеличения  $r_m$  хищного кле-



Определение биотического потенциала популяции *A. similis*.

ща *A. similis* с аналогичными данными других фитосейидных клещей. *A. similis*, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, 1957 и *Amblyseius andersoni* Chant, 1957 имеет близкие значения  $r_m$  (0,225, 0,219 и 0,241 соответственно). Высокие показатели  $r_m$  хищного клеща *A. similis* еще раз свидетельствуют о перспективности его использования в биологической борьбе против вредных растительных клещей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артюнян Э. С., Дилбарян К. П. Биолог. ж. Армении, 34, 7, 676—681, 1981.
2. Колл Г. Анализ популяций позвоночных. 362, М., 1979.
3. Birch L. C. J. anim Ecol., 17, 15—26, 1948.
4. Luig J. E. Acarologia, 10, 578—588, 1967.

Поступило 3. IV 1989 г.

Биолог. ж. Армении, №8 (42), 1989

УДК 599.234.4:611.45

### ОНТОГЕНЕЗ НАДНОЧЕЧНИКА ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ *MICROTUS ARVALIS* PALL.

С. Р. МАКАРЯН, К. М. ДАЛИКЯН, Л. Е. ОГАНЕСЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереванский Государственный университет, кафедра зоологии

Исследована гистоструктура надночечника обыкновенной полевки в эмбриональном, ювенильном и половозрелом периодах. Выявлены изменения, характерные для данного вида и общие для других полевок.

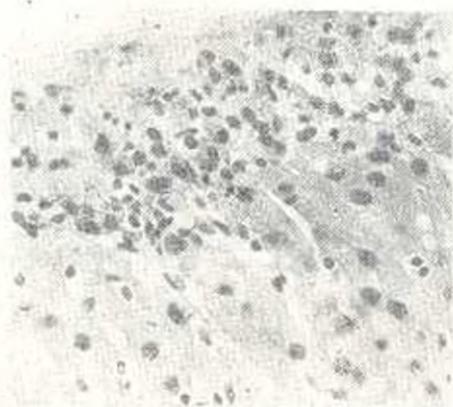
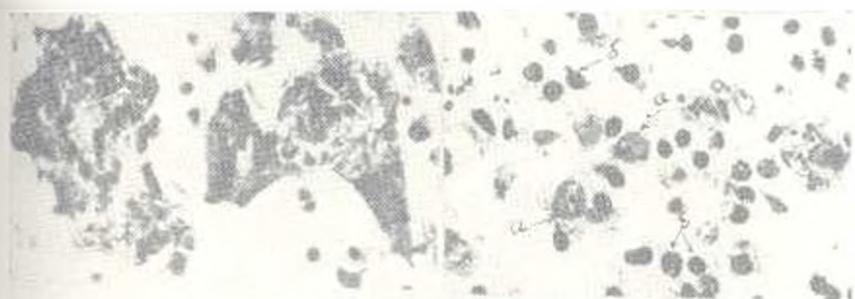


Рис. 1. Ранний эмбриональный период. Зачаточные клетки подпочечника МБН-11, гематоксилин-эозин, 10x90.

Рис. 2. Средний эмбриональный период. Адренохроматоциты (ch) и железистые хромаффинобласты (g). МБН-11, железный гематоксилин, 10x90.

Рис. 3. Поздний эмбриональный период. Сегрегация органа на две зоны коры и медуллу. МБН-11, железный гематоксилин, 10x3,5.

Рис. 4. Ювенильный период. Общее строение органа. МБН-11, железный гематоксилин, 10x3,5.

Рис. 5. Нарушение лучковости подкапсулярного слоя коры у беременной самки NU-2E, гематоксилин-эозин, 5x90.



6



7

Рис. 6. Нормальная структура тимуса. X1—27, железистый компонент.  $12,5 \times 100$ .

Рис. 7. Деформированная структура тимуса. X1—27, железистый компонент.  $12,5 \times 100$ .

Նախաճարձիկն էն արտաբնական զարգացման մեխանիզմի փոփոխությունները սաղմնային, յուզենի և սեռահասուն փուլերում: Բարենայտվել է հատուցված-  
քային փոփոխությունները, որոնք նախով էն այն տեսակին և թիզաները՝ ըստ  
զարգացմանի կամար:

The histostructure of common vole adrenals during the embryonic, juvenile and adult periods was studied. Structural changes both inherent in this and common for all voles were observed.

Полочки обыкновенная *Microtus arvalis* Pall.—надпочечник—гистоструктура—онтогенез.

Надпочечник—орган, характеризующийся заметной видовой вари-  
абельностью [1]. Повторяя в целом схему строения органа у грызунов,  
структура надпочечника полевок отличается и некоторыми особенно-  
стями соотношением объемов коры и медуллы, наличием или отсут-  
ствием зон компрессии, прочной и X-зоны в коре, выходом медуллы к  
капсуле органа и т. д.

Ранее нами были изучены особенности структуры надпочечников  
снежной и плоскогорной полевок в пре- и постнатальном развитии [2, 3].  
Данная работа является продолжением этих исследований и предпри-  
нята с целью выявления видоспецифичных, а также общих для р. *Microtus*  
особенностей развития органа.

**Материал и методика.** Изучали надпочечники обыкновенных полевок следующих  
возрастов: трех эмбриональных (15 эмбрионов), ювенильного (10 животных) и поло-  
возрелого (23 самки, в том числе 6 беременных, 17 самцов). Эмбрионы фиксировали  
целиком в 10%-ном растворе формалина, взвешивали, затем извлекали надпочечники.  
У взрослых же животных отпрепарированный орган фиксировали в жидкостях  
Буна, ФСУ, Вуда и в 10%-ном растворе формалина. Парафиновые срезы толщиной  
5—7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином методом Вуда, а затем с окраской  
по Маллори и железным гематоксилином по Гейделяйбу.

**Результаты и обсуждение. Пренатальный период.** Эмбрионы  
весом 40—45 мг.

Зачаток надпочечника представлен однотипными клетками, рас-  
полагающимися небольшими группами, отделенными друг от друга  
широкими и узкими просветами, в которых выявляются клетки крови  
и вытянутые мезенхимные клетки. Будущие кортикоциты не имеют чет-  
ких границ и содержат крупные гранулированные ядра. Среди них  
выявляются митотирующие фигуры. Снаружи зачаток надпочечни-  
ка покрыт 2—3 рядами перетеновидных клеток (рис. 1).

Эмбрионы весом 1000—1500 мг. Развитие структуры органа  
значительно продвинулось—наметилась дифференциация двух тканей.  
Одна из них подкапсулярная, состоит из коротких оформленных тяжей  
больших круглых клеток с плохо видимой границей и с большими же  
ядрами. Среди них имеются митотирующие. Здесь же заметны вселя-  
ющиеся хромаффинобласты. Середина органа представлена явное мень-  
шими по размеру клетками с узкой каймой цитоплазмы. Окраска  
эозином и железным гематоксилином выявила, что как среди ядерно-  
кортикоцитов, так и среди хромаффинобластов ядра различаются

тинкториальными свойствами при сходной их морфологической картине, что указывает на химическую дифференциацию ткани, предшествующую морфологической [4]. Соотношение величины ядер хромаффинобластов и адренокортикоцитов равно 1:3. Компактные по структуре ядра вселяющихся клеток по мере достижения ими центра органа, т.е. места постоянной локализации, становятся зернистыми, с четко выявляемыми зернами хроматина и 1—2 ядрышками (рис. 2).

Эмбрионы весом 2000—3200 мг (перед ролами). Орган снаружи окружен слоем соединительной ткани. Непосредственно под капсулой начинаются удлиненные тяжи клеток, направленные к центру органа. Клетки тяжей содержат крупные ядра, составляющие половину объема адренокортикоцитов. В ядрах явственно различаются мелкие глыбки хроматина и одно яркоокрашенное ядрышко. Встречаются митотические фигуры. Между тяжами располагаются просветы, в которых выявляются вытянутые клетки с темными плотными ядрами. Это вселяющиеся хромаффинобласты: вблизи от капсулы они вытянутые, по мере же продвижения к центру становятся округлыми.

В центре надпочечника располагаются разрозненные группы хромаффинобластов. У некоторых из них плотные ядра, у других—округлые, структурированные, и вокруг ядер заметна кайма цитоплазмы. Диакинетические фигуры встречаются реже. Изредка группы хромаффинобластов в центре органа перемежаются группами адренокортикоцитов. Таким образом, продолжается сегрегация органа на 2 зоны—коры и медуллу (рис. 3).

*Постнатальный период.* Возраст—1 день. Надпочечник имеет грушевидную форму и снаружи покрыт плотной соединительной тканью. Четче становится разделение органа на два слоя—кору и медуллу. Тяжи адренокортикоцитов в коре располагаются плотнее и доходят до центра органа (дефинитивная кора). В медулле выявляется тенденция к групповому расположению хромаффинобластов. Среди них имеются ядра и с плотной структурой, и с четко просматриваемой. К этому периоду развития вселение хромаффинобластов еще не завершено. Митозы выявляются и в коре, и в медулле.

Возраст—15 дней. Форма надпочечника сохраняется грушевидной. Кора надпочечника лишена зональности, адренокортикоциты располагаются весьма плотно. Клетки коры и их ядра однотипны. Непосредственно под капсулой выявляется один ряд клеток со светлой цитоплазмой. Медуллярные клетки также однотипны по структуре и собраны в оформленные капсулы, уже отличающиеся тинкториальными свойствами. Митозы встречаются все реже (рис. 4).

Возраст—30—45 дней. Гистоструктура органа приближается к дефинитивной. В коре выделяется узкий сетчатый слой, вплотную прилегающий к медулле и состоящий из мелких округлых клеток. Остальные зоны, неоформленные морфологически, отличаются тинкториальными свойствами. У 40—45-дневных особей местами уже обнаруживается соединительнотканная прослойка между медуллой и корой. В отличие

\* Рис. 1—7, см. вклейку 1.

от мышел и крыс [6], в надпочечниках молодых полевок между сетчатой зоной коры и медуллой отсутствует Х-зона.

Возраст—60 дней и выше. Гистоструктура надпочечника половозрелых особей образована корой и медуллой, находящимися в равном объемном соотношении. Медулла имеет непосредственный локальный выход к капсуле органа. Между корой и медуллой располагается узкая прослойка соединительной ткани. Медуллярные клетки собраны в капсулы, отграниченные друг от друга волокнами соединительной ткани. Каждая капсула включает в себя однотипные по функции клетки, ответственные за образование адреналина или норадrenalина (адреноциты и норадреноциты), что подтверждается окрасками по методу Вуда и изаном по Гейденгайну. Кора образована двумя зонами: значительно выраженной пучковой и узкой сетчаткой. Арочная зона отсутствует. Резкого разграничения между зонами нет. В пучковой зоне обнаруживаются «светлые» и «темные» клетки, морфоструктура которых находится в зависимости от функционального состояния органа—они представляют собой морфологическое отражение разных стадий кортикостероидогенеза [5]. Динамические фигуры встречаются нередко в верхних слоях адренокортикоцитов (рис., 6, 7).

Состояние физиологической напряженности организма (беременность) вызывает изменения в структуре надпочечника: некоторое нарушение пучковости в подкапсулярной зоне, усиление мозаичности этой зоны, появление гигантских ядер и возрастание массы органа вдвое и более (рис., 5).

Таким образом, изучение онтогенеза надпочечника обыкновенной полевки выявило картину ранней (эмбриональной) пространственной разобщенности двух типов тканей—коры и медуллы. В эмбриогенезе химическая дифференцировка адренокортикоцитов предшествует морфологической. Функциональная деятельность вселяющихся клеток начинается после упорядоченного расположения их в отдельных капсулах, различающихся тинкториальными свойствами. Последнее свидетельствует о функциональной диморфности хромоаффинобластов. Достижение органом дефинитивной структуры происходит в возрасте 60 дней; характерными признаками ее являются: равное соотношение объемов коры и медуллы, локальное отсутствие коры, позволяющее медулле соприкасаться с капсулой, слабое развитие сетчатой зоны и отсутствие арочной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кривоша В. А. Архив анат., 68, 44—49, 1975.
2. Макарян С. Р., Дадикян К. М., Матевосян Л. А. Биолог. ж. Армении, 38, 508—512, 1985.
3. Макарян С. Р., Попанян С. Б., Дадикян К. М. Биолог. ж. Армении, 40, 740—742, 1987.
4. Сихарцкая Т. С. В кн. Гормональные факторы индивидуального развития, 220—227. М., 1974.
5. Хамидов Л. У., Войткевич А. А., Зуфаров К. А., Овчинникова Г. А. Надпочечная железа (Экспериментально-морфологическое исследование). Ташкент, 1966.
6. Howard E. Amer. J. Anat., 62, 351, 1938.

Поступило 3.IV 1989 г.

## К МОРФОЛОГИИ РОДОВ *Cymbiodyta* Bed. и *Helochares* Muls. фауны Армянской ССР (COLEOPTERA, HYDROPHILIDAE)

М. А. МАРДЖАНИЯ

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Уточнен видовой состав рр. *Cymbiodyta* и *Helochares* в фауне АрмССР, с учетом морфологии гениталий и терминалий обоих полов и некоторых других структур, имеющих таксономическое значение.

*Հայաստանի Կարմիր և սևահողի վրա ապրող Cymbiodyta և Helochares սևերի տեսակային կազմը և մուսկուլատոր և թրմալիաների նկարագրի մանրամասն զննումները և փոսիկի փերքի մեղմվածների կառուցվածքի մորֆոլոգիան, որոնք ունեն տարածակրիտան նշանակություն:*

The specific composition of the genera *Cymbiodyta* and *Helochares* of the Arm. SSR fauna is studied and precised, including the morphology of the genitalia and terminalia of both sexes and some other structures of taxonomic value.

*Фауна Армения — водолюбы — терминалии — гениталии.*

Известны представители 2 родов водолюбов из подсемейства *Hydrophilinae*. Особое внимание уделено строению гениталий, терминалий обоих полов, во котором до сих пор данных почти нет. Терминология приведена согласно Яблокову-Хизоряну [4]. В работе использованы коллекционный материал Института зоологии АН АрмССР, личные сборы автора и личные коллекции С. М. Яблокова-Хизоряна. Представители этих родов заселяют стоячие и медленно-текущие водоемы.

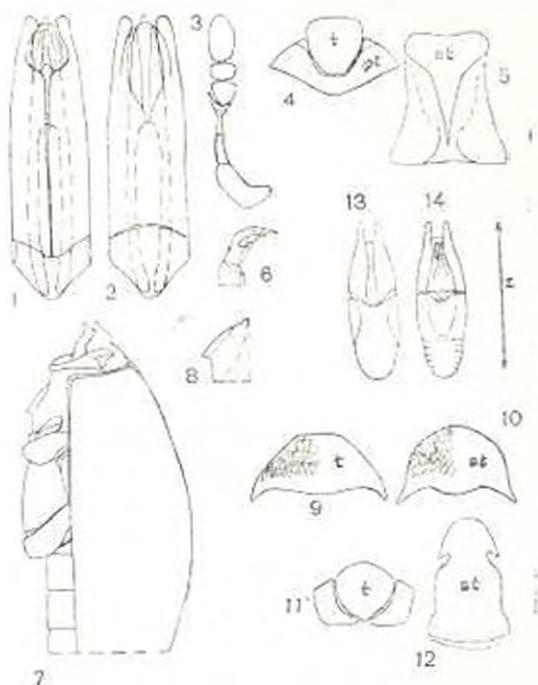
Род *Cymbiodyta* Bedel, 1881, Fn. Col. Bass. Seine 1:307, 311; Reitter, 1909: 357, 363; Молведев, 1965: 88—92; Lohse, 1971: 153; Smetana, 1974: 1—113. *Hydrocombustus* Sharp, 1882, Biol. Centr.—Ann. 1 (2): 70.

Типовой вид: *Hydrophilus marginellus* Fabricius, 1792 (= Bedel 881:23).

Голова голая, мелкоточечная, крупные точки расположены у щелк. 1-й и 2-й, виски со светлыми, густыми, короткими волосками. Наличник сшит с головой, в той же точечности, что и голова, крупные точки крупными расположены по бокам. Верхняя губа спадающая, с изогнутыми передним и основным краями, с основной поперечной бороздкой, в мелкой густой точечности, с парой основных длинных волосков. Мандибулы в основной половине трехгранные, у вершины с 2 острыми зубцами, протекла незаметная, но с пучком густых длинных ресничек. Стипец (рис. 2:1) четырехгранный, ладиния и галеа отчетливые, максиллярные щупики 1-члениковые, пальпигер отчетливый. Нижняя губа с широким субментумом, менее широким ментумом, по ним расположен прементум, параклюсты четкие, с густыми короткими ресничками, щупики 3-члениковые, с отчетливым пальпигером (рис. 2:3). Усик 9-члениковые, их 1-й членик длинный, изогнутый, 2-й — конический, 3-й — цилиндрический, короче предыдущих, 4-й членик округлый, 5-й — попереч-

ный, 6-й—серповидный, 7-й и 8-й—сходные, 9-й—к вершине сужен и уплошен. Членики с 6 по 9 образуют светлоопущенную темную булаву. Переднеспинка по всем краям, кроме заднего, окантована, ее диск с мелкой вдавленной точечностью, в редких крупных точках, изредка образующих разорванный овал, иногда вся переднеспинка в мелких и крупных глазчатых точках. Щиток слегка удлинненно-треугольный. Щит переднегрудн поперечный, у переднего края треугольно изогнутый, с поперечной бороздкой, у середины слабо треугольновыпуклый, иногда со срединным слабым килем, у заднего края со срединным бороздкой и зубчиком, отделяющим переднегрудные впадины. Точечность щита крупная, рассеянная на матовом фоне. Швы кзади зияющие. Прознистерия и проплевры слиты, без следов нотоплевральных швов, в мелкой точечности, на матовом фоне или точечность сглаженная. Прескутум с резко выступающими изогнутыми передними углами (рис. 1:7). Щит

Рис. 1. Некоторые структуры представителей рр. *Cymbiodyla* и *Helochares*. 1—2—6—*Helochares obscurus* (Müll.) из Апарача 7—14—*Cymbiodyla marginella* (Fabr.), 7—8 из Беловежской пущи, 9—14—из Франции. 1—2, 13—14—эдегус (дорсально, вентрально). 3—усык самца. 4—5, 11—12—9-й тергит (t) и стернит (st) самца. 6—коготок самца; 7—часть тела жука в профиле; 8—выступ среднегрудн в профиле. 9—10—8-й тергит (t) и стернит (st). Масштаб: рис. 6 х 2 мм, прочих х=0,1 мм.



среднегрудн треугольный, у переднего края с плоским выступом, иногда окантован, у заднего края со срединным зубцом, отделяющим открытые косо расставленные впадины. Щит у середины обычно поперечно приподнятый, со складкой, иногда с продольным выступом (рис. 1:7—8) с закругленной вершиной, иногда с зубцом. Эпистерия широкие, отделены от щита швом, его элимеры четырехугольные, плотно примыкают к эпистериям. Точечность среднегрудн крупная, рассеянная, на слабо морщинистом, сглаженном или мелкоточечном фоне, у заднего края изредка шангренированная, в коротких густых светлых волосках. Надкрылья с пришовной бороздкой, диск в равномерной, мелкой, вдавленной, простой точечности, иногда с точечными рядами, более отчетливыми у вершины и внешнего края, в редких, светлых волосках. Точечность у внешнего края более крупная, рассеянная, изредка в мелких

и крупных глазчатых точках. Края надкрылий с мелкоточечными кантом или каймой на слабо морщинистом фоне. Эпиплевры широкие, достигают 1-го видимого стернита брюшка, отделены от надкрылий коротким рядом крупных точек. Щит заднегруди широкий, со срединной выпуклостью и короткой бороздкой, у переднего и заднего краев со срединным зубцом, отделяющим среднетазиковые впадины и бедра задних ног, у заднего края с нежной поперечной бороздкой. Эпистерны широкие, у

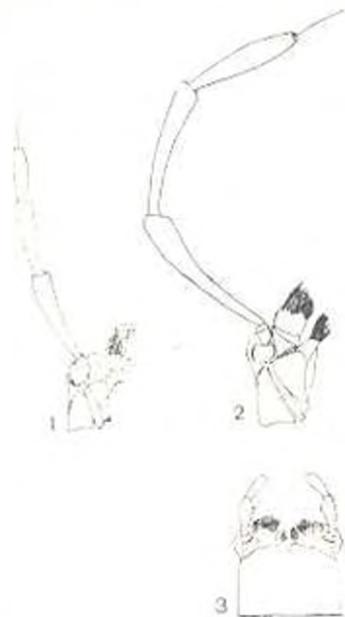


Рис. 2. Ротовые органы представителей рр. *Cymbiodita* и *Helochares*. 1 — *Cymbiodita marginella* (Falst.) из безыужской пущи. 2—3 — *Helochares obscurus* (Müll.) из Армении. 1—2 — максиллы, 3 — нижняя губа. Масштаб: х 0,6 мм.

переднего края с матовым утолщением, у заднего края — с утолщением и наружным коротким зубцом, обособлены от мелких эпимер. Щит, эпистерны и эпимеры заднегруди с мелкой густой, простой точечности и в густой светлой полосистости. Ноги уплощены торсовентрально, передние лапки 5-члениковые, средние и задние 4-члениковые, без плавательных ресничек. Бедра с толщею сходной длины, мелко густосветло-полосистые и густоточечные. Голенн к вершине слабо расширены, с парой крупных шпор, с 6-ю продольными рядами шпиков и более коротких и длинных шипов; на передних голених шипов меньше, чем на прочих. У средних и задних лапок 1-й членик **на много** длинее 2, 3, но немного короче 4-го, все членики с 2 продольными рядами шпиков, у вершины с 1-й длинной ресничкой. Коготки простые. Брюшко с 5-ю видимыми стернитами, в очень густой, неглубокой точечности и светлых, коротких волосках. 5-й (7-й) видимый стернит дугообразно с изогнутым, мелкозавзубренным, густоволосистым вершинным краем, у середины с выемкой, густо усаженной толстыми щетинками (7-й тергит трапециевидный).

Самец. Оба склерита 8-го урита (рис. 1:9—10) в густой, светлой, короткой волосистости. 9-й тергит (рис. 1:11), его плеуриты разобщены, 9-й стернит (рис. 1:12) якоревидный. Эдеагус (рис. 1:13—14) симметричный, тегмен примыкает к основанию голых парамер, закругленных у вершины и дорсально (рис. 1:13) слитых у основания, иногда с продоль-

ной бороздкой. Пенисная трубка катопического типа, широкая, с сильно изогнутыми латеральными основными отростками, иногда и со средним коротким, изредка раздвоенным отростком, мембрана, прикрывающая вершину пенисной трубки у вершинного края, с продольными полосами из ресничек, расположенных вокруг вершины [8].

Самка. 8-й стернит более поперечный, чем у самца. Анофизы 9-го урита длинные, изогнутые. Ложный яйцеклад с дорсальной пластинкой, с глубокой треугольной вершинной вырезкой, с 2-мя вершинными пучками волосков, генитальные пластинки расположены под дорсальной пластинкой, конусовидные, несут реснитчатые стили.

Род включает 29 видов, из них 24 известны изNearктики, 4—из Неотропической области, 1—из Палеарктики.

*C. marginella* (Fabricius), 1972, Ent. Syst., 1: 185 (Hydrophilus). Медведев, 1965: 93; Lohse, 1971: 76; Smetana, 1974: 70—73.

Экология, биология: Henriksen, 1931, in Hansen: Denmarks Fn., Biller 9: 142; Rapp, 1933, Käf. Thür., 1: 620; Böving & Henriksen, 1939, Vidensk. Meddt. dansk. natur. Foren., 102, 116—119, Рейхард и др., 1949: 181; Миноранский и др., 1974: 25—32.

Максиллярный щупик (рис. 2: 1). Переднеспинка с парой разорианых овалов. Щит среднегруди у переднего края окантован, с продольным выступом (рис. 1: 7—8). Надкрылья в равномерной, мелкой, вдавленной, простой точечности, с точечными рядами отчетливыми у вершинного и внешнего краев. Низ в густой, светлой, короткой волосистости, 7-й стернит у вершинного края с неглубокой выемкой и с менее густыми щетинками. 8-й тергит—(рис. 1: 9), его стернит—(рис. 1: 10), 9-й тергит с плевритами—(рис. 1: 11), его стернит—(рис. 1: 12). Эдеagus (рис. 1: 13—14), вершины параметр направлены вперед, пенисная трубка с 2-мя длинными латеральными и раздвоенным коротким средним отростками. Длина 3,3—4,5 мм.

Описан из Германии, Европа, север Малой и почти вся Средняя Азия. В АрмССР нам известен из Гяри, Цахкашена.

Обычен в пойменных болотах и стоячих водоемах.

Род *Helachares* Mulsant, 1844, Histoire Nat. Coléopteres France, 3 Palpicornes, 8: 197. Reitter, 1909: 363—364; Медведев, 1965: 93; Lohse, 1971: 50 (*H. obscurus* (Muls.)).

Типовой вид: *Dytiscus lividus* Förster, 1771.

Экология, биология: Orchymont, 1913, Ann. Biol. Fac. 4: 210 (личинка); Böving & Craighead, 1931: 32, pl. 22 N (личинка) *H. lividus* Germ.); Рейхардт и др., 1940: 181; Миноранский и др., 1974: 25—32.

Диагноз рода сходен с предыдущим, приводим лишь отличительные признаки. Усики—рис. 1: 3. 6-й членик с изрезанным вершинным краем. Точечность переднеспинки равномерная, густая, неглубокая, у заднего края с парой точечных сгустков. Щиток треугольный, маленький. Щит переднегруди у середины слабо приподнятый, в мелкой, густой точечности и светлой короткой волосистости. Щит среднегруди пятиугольный, в задней половине с поперечным слабым выступом или складкой, со срединным зубцом, с вершинной длинной ресничкой. Средне-

грудь, эпистерны, эпимеры мелко-, густоточечные, в светло-желтой, короткой волосистости. Надкрылья без пришовной бороздки, с точечными рядами, сглаженными на диске, в густой равномерной точечности. Эпиплевры в рассеянных мелких точках. Все лапки 5-члениковые, бедра, передние и средние, сходной с голенью длины, бедра задних ног немного короче длины голени, последние с 4-мя продольными рядами из мелких шипиков. Передние лапки со сходными члениками, кроме последнего, а 1-й членик средних и задних лапок короче прочих. Коготки у обоих полов (рис. 1: 6) с основным зубцом, у самца более выраженным. Эмподиум с 2-мя ресничками.

Самец. 8-й урит такой же, как у *Cymbiodyta* (рис. 1: 9—10) 9-й тергит (рис. 1: 4), его плевриты слиты в цельную пластинку, стернит (рис. 1: 5), трапецевидный, с темным треугольным рисунком. Эдеагус симметричный (рис. 1: 1—2), терген намного короче голых параметров и плотно примыкает к их основанию. Параметры центрально слиты в основной половине (рис. 1: 2), дорсально по всей длине отделены (рис. 1: 1), в вершинной половине с вентральным изогнутым, нежным килем, у вершины закруглены или заострены, направлены вперед или пригнуты друг к другу. Пенисная трубка широкая, с 2-мя длинными латеральными основными отростками, достигающими основного края тергена, со срединной узкой трубкой, выступающей за вершинный край трубки, вероятно, служит для введения сперматозоидов.

Самка. Ложный яйсклад: дорсальная пластинка, помимо вершинных пучков ресничек, у вырезки—с продольными маленькими пластинками с пучками ресничек.

Род распространен широко и представлен в мировой фауне более чем 50-ю видами, из них известны из Палеарктики 2 вида. В АрмССР обнаружены из 2 палеарктических видов 1, нахождение второго считаем вероятным.

Определительная таблица палеарктических видов рода *Helochares* Muls.

- 1 (1) Переднеспинка кледи сужена, у основания уже надкрылий. Точечность у основания надкрылий четкая. Промежутки между точками больше диаметра точек. Вершины параметр заострены и пригнуты друг к другу. Длина 4—6 мм . . . . . *H. levidus* Forst.
- 2 (1) Переднеспинка у основания шире надкрылий. Точечность у основания надкрылий едва заметна. Промежутки между точками равны или меньше диаметра точек. Вершины параметр закруглены (рис. 1: 1—2) и направлены вперед. Длина 4,5—6,5 мм . . . . . *H. obscurus* (Müll.)

*H. obscurus* (Müller, 1770, *Zoologie Danicae prodr., s. animal; Dantae et Norwegicae*: 69 (Hydrulidae); Медведев, 1965, 1. с.; Lohse, 1971, 1. с.

Максиллы—рис. 2: 2; последний членик его щупиков к вершине обычно затемнен. Нижняя губа—рис. 2: 3. Усик—рис. 1: 3. Переднеспинка со слабозакругленными задними углами. Надкрылья в равномерной густой точечности, у вершины с 2-мя точечными рядами.

Самец. 9-й урит—рис. 1: 4—5. Эдеагус—рис. 1: 1—2.

Самка. Яйцевой кокон прикрепляется вентрально к брюшку, на выловленной нами особи на яйцевом коконе находилось большое количество бокоплавов (личинки).

Тело и конечности от светло-желто-бурого до темного, усики, кроме темной булавки, светло-желтые, в светлой волосистости. Длина 4,5–6,5 мм.

Северная Африка, Европа, европейская часть СССР, Крым, Кавказ. В АрмССР известен из окр. Степанавана, Туманяна, Апарана, Раздана, Севана, Еревана, Мартироса (Азнабековский р-он). Обычно встречаются в маленьких стоячих водоемах, включая болота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев Л. И. В кн. Определитель насекомых европейской части СССР, М., 1965.
2. Минорский В. А., Джуман Н. Б. Вестник экологии, 5, 25–32, 1974.
3. Рейлорд А. И., Ослобин Л. А. В кн. Жизнь пресмыкающихся, М., 1940.
4. Яблоков-Хиоми С. М. (Jablouk Khizomat S. M.) Dtsch. Entom. Z. N. P., 27, 24–295, 1980.
5. Böving A. G. Entom. Soc. Brooklyn, 1931.
6. Lohse G. A. Die Käfer Mitteleuropas, Krefeld, 1971.
7. Reitter Ed. Fauna Germanica, Stuttgart, 1908.
8. Smetana A. Mem. Entom. Soc. Canada, 93, 1–113, 1974.

Получено 21 IV 1980 г.

Биолог. ж. Армении, № 8 (42) 1989

УДК 576.312.32

### ХРОМОСОМЫ ЦЕСТОД ВИДОВ *SKRJABINIA* (S.) *CAUCASICA*, *RAILLIETINA* (R.) *ECHINOBOTHRIDA* И *DIPYLIDIUM CANINUM*. (CESTOIDEA, CYCLOPHYLLIDEA BRAUN, 1900)

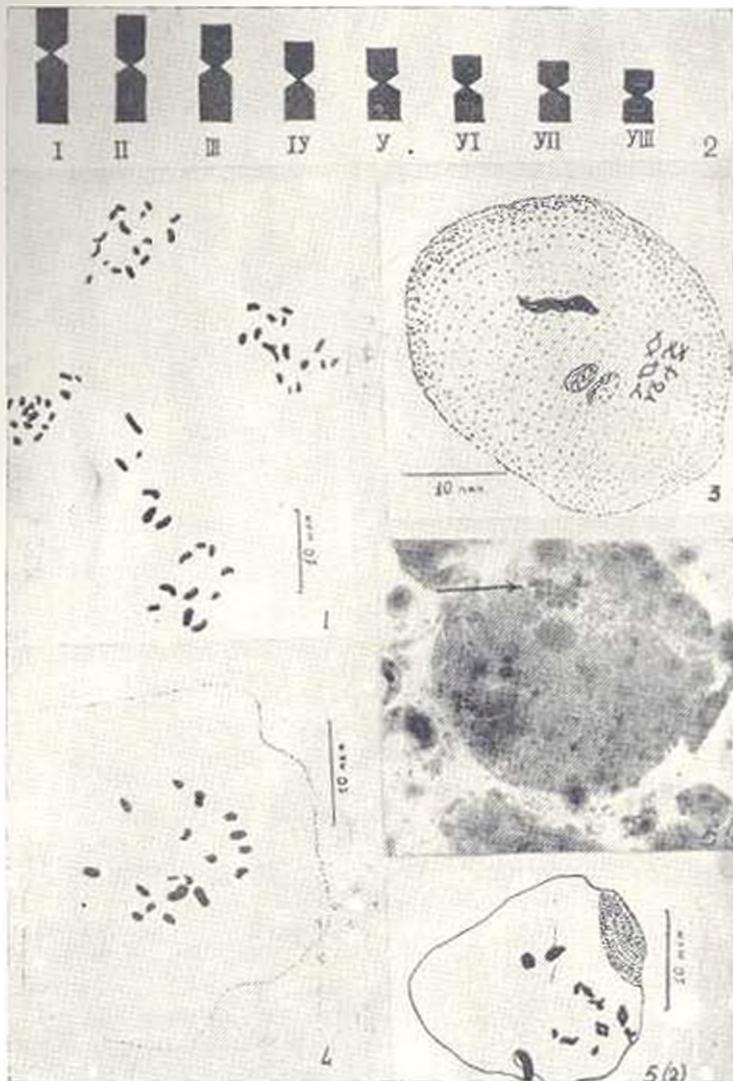
Э. Г. МАРГАРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Установлено, что цестоды *R. (E.) echinobothrida* имеют  $2n=18$  хромосом, *S. (S.) caucasica* —  $2n=16$ . Уточнено число хромосом у *Dipylidium caninum* —  $2n=16$ . Таким образом, подтверждается принадлежность первых двух видов к разным родам *Raillietina*, *Skrjabinia*.

Հաստատվել է, որ *R. (E.) echinobothrida*-ն ունի  $2n=18$  քրոմոսոմներ, *S. (S.) caucasica*-ն  $2n=16$ ։ Բացվել է *Dipylidium caninum* տեսակի քրոմոսոմների թիվը  $2n=16$ ։ Այսպիսով, փորձարկման արժեքներով վերջին երեք հաստատվել են, որ առաջին երեք տեսակները պատկանում են սարքերի չեզոքին՝ *Raillietina*, *Skrjabinia*։

It has been revealed that the cestodes *R. (E.) echinobothrida* possess  $2n=18$  chromosomes and *S. (S.) caucasica* —  $2n=16$  chromosomes. The number of chromosomes in *Dipylidium caninum* ( $2n=16$ ) has been defined more exactly. Thus, cytological investigations show that the first two species belong to different genera *Raillietina*, *Skrjabinia*.



1. Диплоидный набор хромосом *Skrjabinia (S.) caucasica*. 2. Идиограмма хромосом *Skrjabinia (S.) caucasica*, истраченная на основе хромосомного набора представленного в табл. 1. 3. Мейоз I и поцита *Skrjabinia (S.) caucasica*. 4. Митотические хромосомы *R. (H.) echinobothrida*. 5. Митотические (1) и мейотические (2) хромосомы *R. (H.) tetragona*.

Цитогенетика цестод изучена недостаточно. Литературные данные о хромосомах цестод в основном ограничены указанием их количества или фрагментарными описаниями некоторых фаз митоза или мейоза. Это объясняется морфологическими особенностями хромосом цестод и методическими трудностями. Имеется лишь одна работа, где применен метод дифференциальной окраски хромосом *Alveococcus multilocularis*, который, однако, трудно использовать для других видов [8].

Цель настоящей работы состояла в кариологическом анализе трех видов цестод, сведения о которых в литературе неполны или противоречивы.

**Материал и методика.** Паранты выделены из кишечника цыплят, кур и собак. Метод обработки материала и приготовления препаратов описан ранее [2]. Наблюдения проводили на давленных препаратах. Изучено свыше 300 временных и постоянных препаратов из гермафродитных участков цестод. Изучено по 4—5 экземпляров каждого вида. Морфологические данные получали на 10 метафазных пластинках, выбранных с учетом хорошего расхождения хромосом и примерно одинаковой степени их спиральности. Увелич хромосом проводили на рисунках, полученных с помощью ретровального аппарата, и на фотоснимках. Поликардиограммы составлены на базе 2—8 метафазных пластинок.

**Результаты и обсуждение.** Хромосомы цестод *S. (S.) caucasicus* изучены в метафазных пластинках в диплоидном наборе, в семениках и ооцитах на стадии диплотены—диокинеза мейоза I. Диплоидный набор включал 16 хромосом (рис. 1)\*. Вариации количества хромосом не отмечены. Результаты измерений хромосом *S. (S.) caucasicus* по метафазным пластинкам (табл.) и в соответствии с классификацией Левина [5] позволили различить по четыре метацентрических и субметацентрических хромосомы.

На ранних стадиях дробления зиготы хромосомы морфологически сформированы более четко, чем на более поздних стадиях. Длина их составляет от 1,19 до 2,72 мкм при индексе спиральности от 26 до 52<sup>II</sup> (рис. 2).

Морфометрические показатели хромосом на метафазных пластинках *S. caucasicus*

№ пар хромосом	Абсолютная длина (L <sup>I</sup> ) мкм ± m	Относительная длина (L <sup>II</sup> ) ± m	Центромерный индекс (L <sup>I</sup> ) ± m
1	18,2 ± 0,2	2,7 ± 0,08	41,98 ± 0,3
2	15,4 ± 0,2	2,62 ± 0,08	43,67 ± 0,3
3	14,5 ± 0,2	2,2 ± 0,07	41,5 ± 0,3
4	11,9 ± 0,1	1,81 ± 0,05	40,09 ± 0,3
5	11,1 ± 0,1	1,69 ± 0,06	41,76 ± 0,3
6	10,1 ± 0,1	1,53 ± 0,06	47,67 ± 0,3
7	9,28 ± 0,1	1,41 ± 0,06	41,74 ± 0,3
8	3,89 ± 0,1	1,19 ± 0,04	47,9 ± 0,3

На препаратах, полученных из гермафродитных участков цестод, мы наблюдали как явление синхронного деления клеток в пределах

\* Рис. 1—5, см. вклейку III.

одного семенника, так и полное отсутствие митозов в других семенниках. Синхронное протекание большого числа митозов и плоская дифференциация границ клеток на препаратах затрудняют морфологический анализ хромосом.

В ооцитах *S. (S.) caucasica* в стадии мейоза I встречались биваленты с  $n = 8$  (рис. 3), длина которых варьировала от 1,5 до 3,4 мкм. Встречались хиазмы. Биваленты имели медианное и субмедианное положение центромер, что чрезвычайно близко к расположению центромер в митотических хромосомах.

В семействе *Davaineidae* у двух видов изучены мейотические хромосомы. Вид *Davainea progiottina*, у которого диплоидное число хромосом равно 18, был ранее изучен гистологическим методом [6], однако с недостаточным анализом морфологии хромосом, описанных как акроцентрические. Вид *Cotugnia megitti* из рода *Cotugnia* имеет  $2n = 20$  хромосом. Морфология их не описана [4].

Исследованный нами вид *Raillietina (R.) echinobothrida* также относится к семейству *Davaineidae*. Ранее нами из рода *Raillietina* был изучен вид *R. (R.) tetragona* [3]. Хромосомы *R. (R.) echinobothrida* при индексах спирализации 30—53% имели длину от 0,76 до 1,8 мкм (рис. 4). Диплоидное число составило 8, как и у вида *R. (R.) tetragona*. Только на шести метафазных пластинках из 10 исследованных было выявлено, что морфологически хромосомы отличаются местоположением центромер. Из них I, II, III, V, VI и VIII пары — метацентрические, а IV — субметацентрическая. VII и IX пары не различаются по морфологии. У вида *R. (R.) tetragona* (рис. 5) хромосомы настолько мелкие, что провести морфометрический анализ оказалось невозможным.

Хромосомы вида *Dipylidium caninum* из семейства *Dilepididae* были впервые изучены Джонсом [7], который определил  $2n$  равным 10 (материал выделен из кошек и собак), во данным же Бовт [1],  $2n = 16$ . Бовт отмечала, что отклонения модального числа хромосом связаны с вариациями числа мелких хромосом. По морфологии автор различала две пары субметацентрических и шесть пар акроцентрических хромосом. Отмечено также явление полиплоидии и попарное сближение хромосом в метафазных пластинках [1]. По нашим наблюдениям, при индексе спирализации 31—53% хромосомы имели длину от 0,8 до 1,93 мкм. По местоположению центромер можно идентифицировать четыре субметацентрические хромосомы. Дальнейший анализ проводили с помощью поликардиограмм по корреляционной зависимости между относительной длиной хромосомы и ее центромерным индексом.

Таким образом, нами установлено, что цестоды *R. (R.) echinobothrida* и *R. (R.) tetragona* характеризуются одинаковым числом хромосом —  $2n = 18$ , а вид *S. (S.) caucasica* имеет  $2n = 16$ , что подтверждает их принадлежность к разным родам — *Raillietina* и *Skrjabinia*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бовт В. Д. Тез. докл. V изуч. конф., посвящ. теор. и практ. вопр. паразитол. Кемерово, 1974.

2. Murarian H. G. Тез. докл. на V Закарвак. конф. по паразитологии, Ереван, 1987.
3. Murarian H. G. Зоол. сб., Ереван, 1988.
4. Gupta N. K., Grewal S. S. Res. bull. Panjab., 22, 221—228, 1971.
5. Levay A., Fregida R. and Sandberg A. Hereditas, 62, 2, 1961.
6. Jones A. W. J. Trans. amer. micros. Society, 272—273, 1951.
7. Jones A. W. J. parasitol., 31, 1945.
8. Rausch V. and Rausch R. Can. J. Genet. Cytol., 23, 131—154, 1981.

Получено 26.X 1988 г.

## ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА ФОСФОЛИПАЗЫ А<sub>2</sub> ИЗ ЯДА ЗМЕЙ

А. Е. АПАНИН

Институт биохимии АН АрмССР, Ереван

Тель-фильтрацией и ионообменной хроматографией из яда змеи *Vipera lebetina obtusa* и *Vipera raddei* выделен ряд индивидуальных фосфолипаз А<sub>2</sub>. Степень чистоты выделенных фосфолипаз проверили с помощью электрофореза и полиакриламидном геле, изоэлектрофокусирования, ионно-специального определения N-концевой аминокислоты и аминокислотным анализом. Алкилирование остатка гистидина p-бромфенилацилбромидом приводит к потере ферментативной активности.

Այս ֆիլտրացիան և իոնօւփոխանակչազնի բրանստորոջնային պոլիմերային շերտի վրա *Vipera lebetina obtusa* և *Vipera raddei* սնկերի քամիքից անջատված են մի շարք անհատական և համախմբագրված: Ստացված ֆոսֆոլիպազների մաքրմանը օգտակար արտագրված է պոլիակրիլամիդային ձեւ-էլեկտրոֆորեզի, իզոէլեկտրոֆորեզային և N-մայրի ամինաթթվի ցանկի որոշման և ամինաթթվազնի անոթի պոլիմերային շերտի վրային մուտքային պոլիմերացմանը արդյունավետ արկիտացիոնը բերում է ֆերմենտի ակտիվության պահպանմանը:

Using gel-filtration and ion-exchange chromatography a number of individual phospholipases have been isolated from *Vipera lebetina obtusa* and *Vipera raddei* snakes venoms. The purity of isolated phospholipases is controlled by polyacrylamide gel-electrophoresis, isoelectrofocusing, determination of the N-terminal amino acid analysis. Alkylation of histidine residue with p-bromophenacylbromide leads to diminished enzyme activity.

Фосфолипазы А<sub>2</sub> — змеиный яд — армянская гадюка — закавказская змея.

К настоящему времени фосфолипазы А<sub>2</sub> выделены из более чем 40 источников (ядов змей, насекомых, животной панкреазы и других тканей) и для более чем 30 из них установлена полная аминокислотная последовательность [9, 14]. Все выделенные фосфолипазы А<sub>2</sub> характеризуются высоким содержанием дисульфидных связей (4—7), термостабильностью, устойчивостью проявления ферментативной активности в широком диапазоне рН и способностью действовать в системах, богатых органическими растворителями [3].

Сравнение первичных структур фосфолипаз А<sub>2</sub> из ядов и панкреазы в эволюционном аспекте дает возможность их условно разделить на две

группы. В группу 1 входят фосфолипазы  $A_2$  из ядов примитивных рептилий (залапидов, морских змей и панкреазы). Группу 2 составляют фосфолипазы  $A_2$  из ядов змей семейства viperидов. Как правило, они отличаются удлиненной на 6 аминокислотных остатков С-концевой последовательностью, которая завершается полуцистином [3, 10]. Предполагается, что это структурное различие обуславливает физиологическое разнообразие действия молекул этих ферментов [10].

Ферменты группы 2, как и ферменты группы 1, могут содержать широкий спектр изоферментов, но в отличие от них—в очень широком интервале рН. Из фосфолипаз  $A_2$ , входящих в группу 2, наиболее подробно изучены ферменты ядов кроталидов [9, 14]. Из семейства viperидов хорошо изучен яд американской змеи *Vipera russellii* [7]. В Ташкенте ведутся работы по осуществлению выделения изоферментов фосфолипазы  $A_2$  из яда степной гадюки.

Для понимания молекулярных свойств фосфолипаз семейства viperидов необходимы данные о других видах змей этого семейства. С этой целью нами впервые осуществлены выделение и очистка фосфолипазы  $A_2$  из ядов двух змей семейства viperидов—кавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa*) и армянской гадюки (*Vipera raddei*), а также проведено сравнительное изучение некоторых физико-химических свойств их.

**Материал и методика.** Яды змей кавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa*) и армянской гадюки (*Vipera raddei*) были получены из Целинограда, столицы МН АрзССР (Ерзван) в виде желтых кристаллов.

Использовали сефадексы G-75, G-50 (сверхтонкие) (Pharmacia, Швеция), целлюлозы CM-32 и DE-52 (Whatman, Англия). Фосфатидиламина был получен из печени, желтков. Степень чистоты липидов проверяли на тонкослойной хроматографии. Для электрофокусирования использовали амфолиты в диапазоне рН 3—10 (LKB, Швеция). Все стадии хроматографий проводили при 4°.

С целью выделения фосфолипазы  $A_2$  50 мг сухого яда растворяли в 10 мл 0,05 М аммоний-ацетатном буфере, рН 7,2, нерастворимые частицы удаляли центрифугированием, после чего желтого цвета супернатант извлекали на колонку с сефадексом G-50 сверхтонкий (1,5×120 см), уравновешенную тем же буфером. Элюирование проводили со скоростью 6 мл/ч.

Отбирали фракции III и IV с фосфолипазной активностью и лиофилизовали.

Анализическую гель-фильтрацию веществ указанных фракций проводили на колонке с G-75 сверхтонкий (1×90 см) в 0,01 М Трис-НСl буфере (рН 7,4), содержащем 0,1 М KCl. Для определения молекулярного веса фракций в качестве стандартов использовали белки цитохром С (12.400 Да), симетрелисиноген (25000 Да), овальбумин (43500 Да) и бычий сывороточный альбумин (66.000 Да).

Для разделения двух кислых изоферментов фосфолипазы  $A_2$  яда кавказской гюрзы использовали целлюлозу CM-32 (1,5×20 см). Фракцию III после деления на G-50 яда гюрзы сорбировали на колонке с CM-целлюлозой, уравновешенной 0,05 М аммоний-ацетатным буфером (рН 3,8). Через колонку пропускали тот же буфер с градиенте рН 3,8—4,8, объемом 600 мл. Основные изоформы фосфолипазы  $A_2$  яда гюрзы удается очистить при высоких значениях рН.

Разделение изоферментов  $A_2$  яда армянской гадюки осуществляли на колонке с CM-целлюлозой (1,5×25 см), уравновешенной 0,01 М аммоний-ацетатным буфером (рН 6,7). В этом случае через колонку пропускали градиент концентрации (0,01—1,1 М) и рН (6,7—7,7) аммоний-ацетатного буфера. Элюирование проводили со скоростью 25—30 мл/час.

Все выделенные белковые фракции с фосфолипазной активностью многократно лиофилизировали до полного удаления ацетата аммония.

Фосфолипазную активность изоферментов определяли по предложенной ранее методике ацидометрического титрования [12]. Реакционная смесь содержала 0,5% детергента «Тригон X-100», 1 мМ Трис, 0,03 М NaCl, 0,02 М  $\text{CaCl}_2$  и 0,07 мМ EDTA (pH 7,8—8).

К 2 мл среды добавляли 2 мг фосфатидилхолина в 50 мкл этанола, а затем вносили 0,1—1 мкг фермента в водном растворе (5—10 мкл). Измерения проводили на анализаторе ТТТ2 (Radiometer, Дания) при температуре 37°. При полуколичественном определении ферментативной активности в ходе очистки фосфолипаз  $A_2$  в качестве субстратов использовали эмульсию яичного желтка в 0,01 М  $\text{CaCl}_2$  и 0,15 М NaCl. В ряде опытов  $\text{CaCl}_2$  был заменен в среде хлоридами двухвалентных ионов цинка, магния, меди, марганца, железа.

Индивидуальность белков проверяли с помощью стандартного диск-электрофореза в 15%-ном полиакриламидном геле по методу Орнштейна [11] и Дэвиса [4] с использованием буферов Трис/глицин (pH 8,9) или  $\beta$ -аланин/уксусная кислота (pH 4,3) соответственно. Изoeлектрические точки (pI) изоферментов определяли изоэлектрофокусированием на аппарате LKB Мультифаз (Модель 2117). N-концевые аминокислоты были определены в виде дивалентных производных [5].

Аминокислотный анализ белков проводили на автоматическом анализаторе Д-500 (Durrum США), после 24 и 48 ч гидролиза в 6,01 НСL. Количество остатков триптофана определяли спектрофотометрически с помощью их модификации N-бромсукцинимидом по методу Спанда [13]. Количество модифицированных остатков определяли на приборе *Specord UV VIS* (ГДР).

Термостабильность белков проверяли на 50 мкг фермента в 1 мл 0,05 М ацетатном, фосфатном или Трис-HCl буферах до температуры 90° с 10 мМ  $\text{Ca}^{2+}$  или без него.

Наличие свободных SH-групп в белковых молекулах фосфолипаз  $A_2$  изучали с помощью реагента Эдмана.

Определение содержания карбогидратной части проводили по методике Кнаппа [8]. В качестве стандартов использовали глюкозу или декстрозу.

Фосфодиэстеразную и 5' нуклеотидазную активности определяли по количеству гидролизованного [8—11] цАМФ в процессе его инкубации с ферментом [2] в Трис-HCl буфере (pH 7,5) с  $\text{CaCl}_2$  и без него. Эстеразную активность определяли по модифицированному методу Хабермана [6]. Проверка протеолитической активности изоферментов осуществляется согласно описанной методике [1].

Остаток гистидина модифицировали с помощью реагента п-бромфенилбромидом [15]. Реакционная среда содержала 7·10<sup>-5</sup> М фермента в 0,05 М Трис-HCl буфере при 30°. Реакцию проводили в широком интервале pH (6—8) при 5-, 10-, 20-кратном избытке реагента при наличии до 7 мМ  $\text{CaCl}_2$  или без него.

**Результаты и обсуждение.** Выделение ферментов проведено с помощью применения общего подхода—двухстадийного разделения на основе молекулярных масс и зарядов: гель-проникающей хроматографии целых ядов на сефадексах G-50 или G-75 сверхтонкий в нейтральных условиях с последующей очисткой с помощью ионообменной хроматографии на КМ-целлюлозе обладающих липолитической активностью фракций.

Используемая стратегия разделения дает возможность в значительной степени ускорить и упростить выделение фосфолипаз  $A_2$ , одновременно обеспечив хорошую степень их очистки с высоким выходом изоферментов.

Гель-фильтрация на сефадексе G-50 сверхтонкий в ацетатном буфере (pH 7, 2) позволяет разделить высоко и низкомолекулярные ком-

пенты ядов. На хорошо разделенных семи фракциях способностью гидролизовать лецитин обладают III и IV фракции (рис. 1).

Определение молекулярного веса этих фракций на колонке с сефадексом G-75 сверхтонкий в Трис-HCl буфере (pH 7.4), содержащем 0,1 М KCl, дает основание полагать, что III и IV фракции содержат вещества с молекулярной массой 13—14000 и 27—28000. Да соответственно, из чего следует, что в один этап хроматографии удается достичь не только разделения высоко- и низкомолекулярных компонентов, но и димерных и мономерных форм фосфолипазы  $A_2$ . Сравнительное изучение хроматограмм разделения двух ядов (рис. 1) показывает, что в

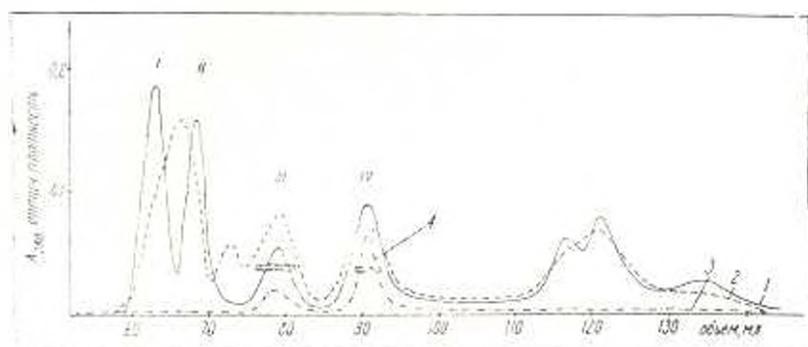


рис. 1. Разделение 50 мг яда армянской гадюки (1) и 15 мг — яда закавказской гюрзы (2) на колонке 1,5x120 см с сефадексом G-50 сверхтонкий. Условия опыта: 0,05 М аммоний-ацетатный буфер, pH 7,2, скорость элюции 6 мл/час. (3) и (4) — фосфолипазная активность в яде армянской гадюки и закавказской гюрзы соответственно.

яде закавказской гюрзы содержится больше димерной фосфолипазы по сравнению с мономерной ее формой, тогда как в яде армянской гадюки имеет место обратная картина.

На рис. 2 показано электрофоретическое фокусирование получившихся фракций яда обоих видов змей (высокомолекулярная фракция после фракционирования ядов на G-75) в диапазоне pH 3—10. Как видно из рисунка, в яде гюрзы на фоне гигантского содержания протеазных ферментов, различаются два довольно четких пика фосфолипазы  $A_2$  с  $pI$  3,95 и 4,15, а также ее множественные формы в диапазоне pH 7,7—9. Яд же армянской гадюки содержит 6—7 изоформ фермента, имеющих  $pI$  6,7; 7,02; 7,2; 7,62; 7,92; 8,9 и 4,0, причем наибольшее количество фосфолипазы  $A_2$  с наиболее выраженной ферментативной активностью содержат пики с  $pI$  7,2 и 8,9.

Дальнейшая очистка фракций фосфолипаз  $A_2$  после гельфильтрации G-50 сверхтонкий осуществлена при помощи ионообменной хроматографии. В градиенте pH аммоний-ацетатного буфера 3,8—4,8 на CM-целлюлозе удалось выделить кислые изоферменты яда гюрзы, а множественные формы фосфолипазы  $A_2$  яда гадюки наилучшим образом разделяются на CM-целлюлозе в градиенте концентраций (0,01—0,1 М) и pH аммоний-ацетатного буфера (pH 6,7—7,7).

Гомогенность всех выделенных изоферментов проверена геле-электрофорезом в 15%-ном полнакриламидном геле в виде единственной полосы по методу Орштейна и Девиса [4, 11] в буферах Трис/глицин (рН 8,9) или  $\beta$ -аланин/уксусная кислота (рН 4,3).

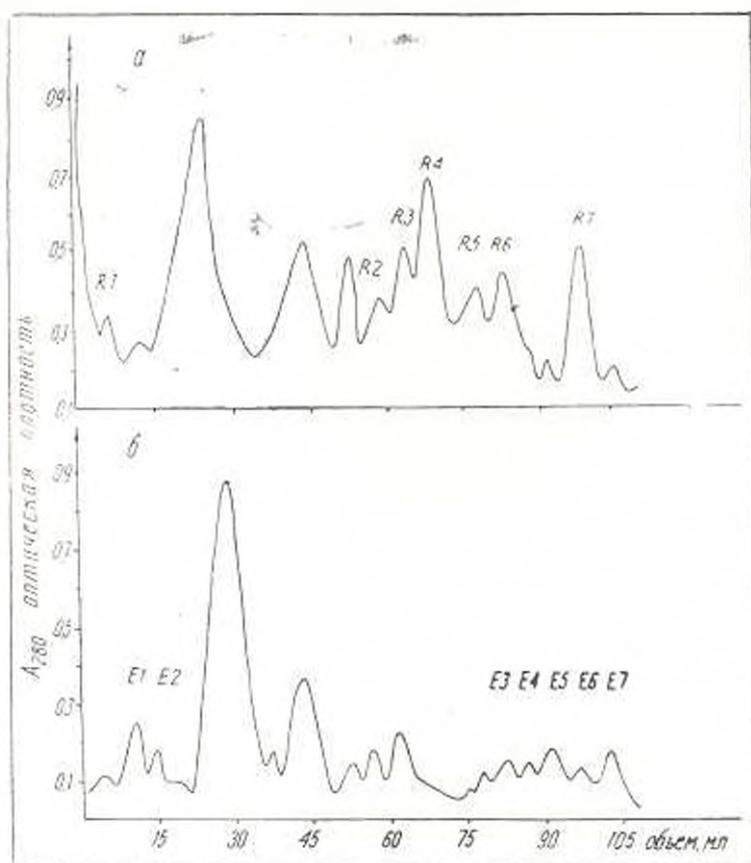


Рис. 2. Картина изоэлектрофокусирования высокомолекулярных фракций после деления на сефадексе G-75 ядов змей армянской гадюки (а) и закавказской гюрзы (б) в диапазоне рН 3—10.

Определение N-концевого аминокислотного остатка выделенных изоформ фосфолипазы  $A_2$  из обоих источников явилось еще одним доказательством их гомогенности. В качестве N-конца дансильным методом выявлен Asx [5].

Определение молекулярной массы фосфолипаз  $A_2$  с помощью геле-фильтрации образцов на сефадексе G-75 показало, что выделенные 2 кислые формы фосфолипазы  $A_2$  из яда гюрзы элюируются после химотрипсиногена, и для них установлена М. м.  $27.000 \pm 500$  Да, 2 щелочные формы фермента из яда гадюки с колонки выходят за цитохромом С, и для них графически установлена М. м.  $13500 \pm 500$  Да.

Выход разных изоформ фосфолипазы  $A_2$  в обоих источниках варьирует от 1 до 7% от веса исходных ядов.

Максимальную ферментативную активность все выделенные изоферменты проявляют в присутствии ионов  $Ca^{2+}$ . Замена ионов  $Ca^{2+}$  на

другие двухвалентные ионы ( $Zn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ) приводит к полному ингибированию фосфолипазной активности. В присутствии 0,5% детергента «Тритон X-100» оптимальная концентрация ионов  $Ca^{2+}$  достигает 10 мМ.

Все выделенные изоферменты проявляют высокую термостабильность, и при 75° выдерживают 3—5-минутное кипячение.

pH-зависимость действия изоформ выявляет сохранность ферментативных свойств в диапазоне pH 2—10. Изучение влияния pH на ферментативную активность фосфолипаз  $A_2$  показывает, что оптимальная активность их действия проявляется при pH около 7,5—8,5.

С помощью реагента Элмана доказано отсутствие свободных SH-групп в белковой молекуле выделенных фосфолипаз  $A_2$ . Это свидетельствует о том, что все остатки цистеина участвуют в образовании дисульфидных связей.

Выделенные формы фосфолипазы  $A_2$  не проявляют фосфолиэстеразную, эстеразную [6], 5'-нуклеотидазную активности [2] и не обладают активностью цистеиновых и сериновых протеаз [1]. Обработка ферментных форм п-нитробензилхлоридом выявила, что изоферменты, выделенные из обоих ядов змей, не содержат карбогидратную часть и яде конъюгированных сахаров [8].

В целом в яде армянской гадюки фосфолипазная активность примерно в 1,5 раза выше, чем в яде закавказской гюрзы. Изоферментные составы этих ядов по фосфолипазе  $A_2$  отличаются как качественно, так и количественно. Для двух кислых изоформ фосфолипазы  $A_2$  яда закавказской гюрзы, а также двух основных форм фермента яда армянской гадюки установлены их белковые аминокислотные составы. Из представленной таблицы видно, что две фосфолипазы  $A_2$  яда гюрзы содержат большое количество кислых аминокислотных остатков, тогда как ферменты яда армянской гадюки отличаются содержанием основных аминокислотных остатков. Для всех приведенных изоферментов характерно высокое содержание полуцистанов.

**Аминокислотный состав изоферментов фосфолипазы  $A_2$  из ядов змей закавказской гюрзы и армянской гадюки**

Аминокислотный остаток	Яд гюрзы				Аминокислотный остаток	Яд гадюки			
	E1	E2	P4	P7		E1	E2	P4	P7
Asx	20	18	16	15	Val	5	5	4	4
Glx	8	10	8	11	Met	1	1	2	2
Ser	7	7	8	8	Cys	14	14	14	14
Gly	10	12	13	11	He	1	1	4	3
Ile	1	1	3	2	Leu	6	7	5	7
Arg	4	4	4	6	Phe	6	6	5	5
Thr	5	6	6	7	Lys	6	7	10	8
Ala	7	6	6	6	Trp	2	2	2	2
Pro	5	5	5	5	Итого	118	122	125	126
Tyr	7	7	6	8	N-конец	Asx	Asx	Asx	Asx

Расчеты велась исходя из молярной массы 13500 Да.

Количество остатков триптофана определено с помощью их реакции с N-бромсукцинимидом [13].

Обработка одной кислой и одной основной форм фосфолипазы  $A_2$  *n*-бромфенилбромидом в стандартных условиях приводит к инактивации фермента. Установлено, что в результате 6-часовой инкубации в отсутствие и в среде ионов  $Ca^{2+}$  модифицируется один остаток гистидина на молекулу белка, при этом остаточная липолитическая активность составляет не более 1%. Это свидетельствует о наличии в каталитическом центре этих ферментов функционально важного остатка гистидина, как и у хорошо изученных фосфолипаз  $A_2$  [15].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян Т. Н., Карабахян А. А., Арутюнян А. А., Гилоян А. А. Биолог. ж. Армении. 31, 6, 612—615, 1978.
2. Галоян А. А., Гирвиц Б. Я., Поджян М. А. Вопросы биохимии мозга, 11, 89—96, 1976.
3. Brockdorff H., Jensen R. G. Lipolytic Enzymes. Acad. Press., New-York—San-Francisco—London, 194—241, 1974.
4. Davis B. J. Ann. N. Y. Acad. Sci., 121, 414—427, 1964.
5. Gray W. R. In: Methods in enzymol., 11, 139—151, Acad. Press., New-York—London, 1967.
6. Haberman E. Arch. Exp. Pathol. Pharmacol., 338, 3, 452—502, 1959.
7. Huang C. H., Lee C. Y. Toxicol., 22, 2, 207—219, 1981.
8. Knapp D. P. In: Handbook of Analytical Derivatization Reactions, 559—566, N. Y. Edit. Ley J. W. & Sons, 1979.
9. Maraganore J. M., Henrikson R. L. J. Biol. Chem., 261, 11, 1797—1801, 1986.
10. Maraganore J. M., Henrikson R. L. J. Biol. Chem., 259, 25, 13839—13842, 1984.
11. Ornstein L. Ann. N. Y. Acad. Sci., 121, 321—349, 1961.
12. Salach J. J., Turini P., Seng R., Humber L., Singer T. P. J. Biol. Chem., 246, 2, 331—339, 1971.
13. Spande T. F., Witkop B., Degani Y., Patchornik A. Advan. Protein. Chem., 24, 97, 1970.
14. Tanaka S., Mohri Y., Kitano H., Ohno M. J. Biochem., 99, 1, 281—289, 1986.
15. Volwerk J. J., Pieterse W. A., de Haas G. H. Biochemistry, 13, 7, 1446—1456, 1974.

Получено 20 VII 1988 г.

Биолог. ж. Армении, № 8, (42), 1989

УДК 612.825

### ЭКСТРАСТРИАРНАЯ ЗРИТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ КОРЫ КОШКИ ВДОЛЬ ЗАДНЕЙ СУПРАСИЛЬВИЕВОЙ БОРОЗДЫ: РЕТИНОТОПИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

М. Б. АФРИКЯН, Р. А. ДЖАВАДЯН, С. А. ХАЧАТРЯН, Л. А. АВЕГИСЯН

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР, Ереван

Показано, что площадь РП нейронов (82,6%) ЗСО коры кошки в основном составляет от 4 град<sup>2</sup> до 250 град<sup>2</sup>, РП расположены главным образом в верхнем констралатеральном квадранте поля зрения. На основе размеров РП и по их расположению в поле зрения сделано заключение, что зоны 21а, 21б, и 20а, 20б, очевидно, составляют одно целое. Предполагается, что ЗСО целостная зрительно-чувствительная зона коры, которая выполняет обработку зрительной сенсорной информации.

ույց է արվել, որ կտրվել չկարողացան շՇ նեյրոնի ԲԿ կորը հիմնականում ունեն փոքր չափսեր՝ 1—250 աւա: և գիրավորապես տեղակայված են տեսողական դաշտի վերին թափանցում: 21ա, 21բ, և 20ա, 20բ գոնաները բարձր տեսողական շարժերի ձևավորման ինչպես նաև բաց կրանց տեղորոշման կապում են մի ամբողջությամբ Գևոր է նեթադրել, որ շՇ-ն մի տեսողական ջրան է կիսում, որն րեզոնանս է տեսողական ինֆորմացիայի մշակման պրոցեսներում:

It is shown that RF of the neurons (82,6 per cent) of PSA have small sizes between 1 deg<sup>2</sup> and 250 deg<sup>2</sup> and they are situated mainly in the upper contralateral quadrant of the visual field. On the base of RF sizes and their localizations in the visual field a suggestion is put forward on the functional entity of 21a, 21b and 20a, 20b zones of posterior suprasylvian cortex. Thus, it is evident that PSA is a visual cortical region, engaged in the central processing of visual sensory information.

*Зоналя супрасильвианная область коры — нейрон рецептивное поле — ретинотопическая организация.*

Результаты изучения функционального значения ЛСО в анализе зрительной информации [1, 9] доказали прямое участие этой зоны в центральной обработке сенсорного сигнала наравне со стриарной корой [3, 10]. Очевидно, что такая множественная организация коркового представительства сенсорной системы предполагает определенную биологическую целесообразность и функциональную дифференциацию между различными корковыми зрительными зонами. В этом аспекте наименее изученной является область коры, расположенная вдоль задней супрасильвианной борозды. Это довольно обширная, сложноорганизованная часть коры, включающая поля 21а, 21б, 20а, 20б и ЛСО.

Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей представительства поля зрения в этой области коры. Такой подход необходим, во-первых, для точного определения прямой принадлежности данной структуры к зрительной сенсорной системе и, во-вторых, для установления в дальнейшем возможной связи между функциональными особенностями зрительно-чувствительных нейронов и закономерностями ретинотопической организации изучаемой зрительной области коры.

*Материал и методика.* Опыты проведены на 33 кошках. Под эфирным наркозом промедетала трахеотомия, фиксацию животного в стереотаксическом аппарате и трентетанальное сечение ствола мозга. Затем животное перевели на искусственное дыхание (10 мин, объем вдоха из расчета 20 мл/кг и внутримышечно инъцировали дозу 10 мг/кг веса кошки). Над задней супрасильвианной извилиной открывали костное окно, которое заливали 3% -ным раствором агара. Функциональное состояние животного контролировали по показателям ЭЭГ, ЭКГ и кровяного давления (90—100 мм рт.ст.). Температуру тела животного поддерживали в пределах 37,5—38°.

Электрическую активность одиночных нейронов отводили при помощи вольфрамовых микроэлектродов [11]. Было проведено 290 погружений электродом в ЗСО. В каждом погружении при помощи темных зрительных стимулов определяли величину switch-поля и РП нейронов, после чего составляли карты расположения РП нейронов по полю зрения. В конце каждого эксперимента, в последней точке погружения, производили коагуляцию точки местонахождения кончика электрода, после чего мозг перфундировали 10% -ным раствором формалина. После фиксации мозга производили срезы толщиной 30—60 мкм и затем реконструировали след электрода.

*Сокращения:* РП — рецептивное поле, ЗСО — задняя супрасильвианная область, ЛСО — латеральная супрасильвианная область, ДСО — дорсальная супрасильвианная область.

**Результаты и обсуждение.** В первой серии экспериментов изучали расположение swish-полей по полю зрения (swish-масс-реакция популяции зрительно-чувствительных нейронов на адекватное раздражение по ходу погружения микроэлектродом, регистрируемых в точке максимальной интенсивности). Оказалось, что они расположены в основном в верхнем контралатеральном квадранте поля зрения. Как и следовало ожидать, величины swish-полей всегда больше размеров РП отдельных нейронов и в среднем колеблются в пределах 250–500 град<sup>2</sup> и больше. Их распределение по полю зрения существенно не отличается от распределения РП отдельных нейронов. Тем не менее, иногда swish-поля можно было регистрировать в контралатеральном нижнем квадранте поля зрения.

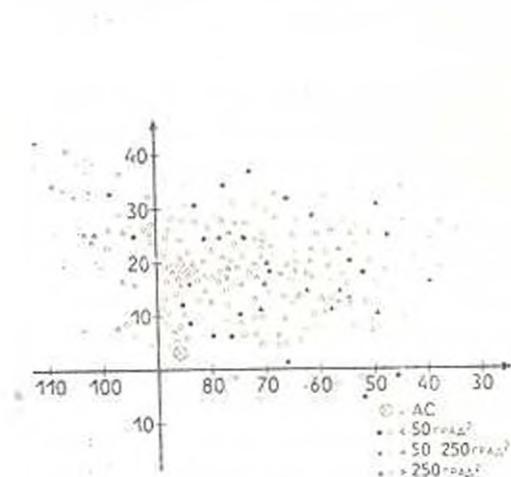


Рис. 1.

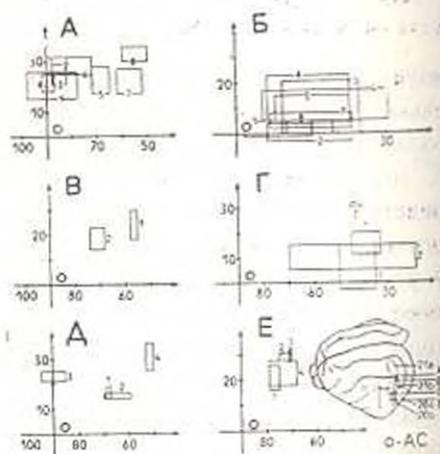


Рис. 2.

Рис. 1. Расположение геометрических центров РП нейронов ЗСО в поле зрения. Белыми кружками, треугольниками и квадратами обозначены геометрические центры РП нейронов, зарегистрированных в зонах 21а, 21б. Черными кружками, треугольниками и квадратами обозначены РП нейронов, зарегистрированных в зонах 20а, 20б и ДСО. Большой кружок с крестом — расположение area centralis (АС) в поле зрения.

Рис. 2. Локализация в поле зрения РП нейронов зон 21а, 21б, 20а, 20б и ДСО. А, Б — расположение РП нейронов в поле зрения. Погружения микроэлектродом проведены в двух точках в поле 21а, 21б соответственно. В, Д — расположение в поле зрения РП нейронов зоны ДСО. Г, Е — расположение РП нейронов в зоне 20а, 20б. Цифрами указаны РП нейронов, зарегистрированных в каждом погружении в последовательном порядке. АС — расположение area centralis в поле зрения.

Во второй серии экспериментов исследовали расположение РП нейронов по полю зрения. Большинство их имеет площадь от 4 до 250 град<sup>2</sup>, хотя и встречаются поля, имеющие величину до 1600 град<sup>2</sup>. РП нейронов ЗСО расположены почти всецело в контралатеральном поле зрения (рис. 1) с максимум плотности в области 20–30° от area centralis (регистрацию производили из левого полушария). На рис. 1 показано распределение геометрических центров РП 207 нейронов ЗСО по полю зрения. Кружками показаны геометрические центры РП нейронов с

площадью до 50 град<sup>2</sup>. (46.4%); треугольниками—геометрические центры РП нейронов, площадь которых варьирует от 50 до 250 град<sup>2</sup> 36.2%; квадратами—геометрические центры РП, площадь которых больше 250 град<sup>2</sup> (17.4%). Как видно из рис. 1, величины большинства РП нейронов (82,6%) не превышают 250 град<sup>2</sup>. Почти все они сконцентрированы в контралатеральном квадранте поля зрения. Разброс их в контралатеральном поле зрения незначителен. В нижнем квадранте поля зрения расположены только единичные РП.

Изучение ретинотопической организации ЗСО при определении РП отдельных нейронов наглядно выявило эту закономерность—представительство верхнего контралатерального квадранта поля зрения. На рис. 2 представлены наиболее типичные примеры расположения РП в поле зрения для 6 погружений микроэлектродом в зонах 21а, 21б, 20а, 20б и ДСО. Видно, что исследованные РП находятся в верхнем квадранте поля зрения. Как правило, в зоне 21а, 21б они расположены ближе к *area centralis* (рис. 2 А, Б), РП нейронов зоны 20а, 20б и ДСО имеют большой разброс по полю зрения и находятся сравнительно далеко от *area centralis* (рис. 2 В—Е). Таким образом, выявилось некоторое противоречие с существующей точкой зрения о скоплении малых РП ближе к *area centralis*.

Обнаружение зрительно-чувствительной зоны в области затылочной супрасильвиевой борозды не было неожиданностью для физиологов. Ранее Сирейгом с соавт. [14] и другими физиологами [2, 4, 12, 17] было показано, что эта область коры имеет хорошо выраженные таламокорковые связи с зрительными зонами заднелатерального комплекса. Особенно интересно, что в зоны 21а, 21б и 20а, 20б направляются главным образом экстратегикулатные афферентные пути через средний мозг (верхнее двухолмие и претектальная область), тогда как связи с прямой текикулостриарной системой незначительны [15, 16]. Таким образом, это—относительно чистая экстратегикулатная система связей сетчатки с корковым представителем. При такой морфологической организации кажется странным тот факт, что РП нейронов этой области имеют малые размеры. Известно, что в среднем мозге РП нейронов отличаются большими размерами [6—8], и если именно они конвергируют в эту область, следовало бы ожидать у нейронов ЗСО скорее увеличения, чем уменьшения величин РП. Этот противоречивый факт, возможно, объясняется тем, что по пути к корковым образованиям происходит дивергенция афферентов, приводящая не к суммированию и увеличению размеров РП, а наоборот, к расчленению и уменьшению их. Обнаруженный нами факт присутствия в этой зоне нейронов, специализированных в восприятии формы, хотя и предварительный но интересный в том отношении, что, возможно, для обеспечения такой функции необходимы меньшие величины РП, отсюда и целесообразность дивергенции. Вероятно, малые РП способствуют более точному воспроизведению контуров образов.

Наибольший интерес представляют закономерности ретинотопической организации ЗСО [13, 18]. Для рассмотрения вопроса, насколько точно представлен окружающий мир в той или иной организованной

зрительной структуре мозга. Изучение распределения РП отдельных нейронов данной области в поле зрения является первой необходимостью. Ранее в наших работах, посвященных анализу закономерностей ретинотопической организации ЛСО [5], мы представили данные о том, что в rostroкаудальном направлении по супрасильвиевой борозде наблюдается смещение РП от нижнего квадранта поля зрения в контралатеральный верхний квадрант. Опыты по исследованию этого вопроса относительно ЗСО показали, что действительно в каудальном направлении почти все РП находятся в верхнем квадранте поля зрения с незначительным разбросом на уровень горизонтального меридиана. Причем существенной разницы между зоной 21а, 21б и зоной 20а, 20б не наблюдалось. И по величине своих РП и по их расположению в поле зрения эти две зоны, очевидно, составляют одно целое. Особенности отдельных нейронов зон 21а, 21б и 20а, 20б в отношении их активности, вызванной различными зрительными раздражениями, также имеют большое сходство. Таким образом, можно предполагать, что мы имеем дело с определенной целостной зрительно-чувствительной областью коры, которая вовлечена в обработку зрительной информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дживадян Р. Л., Арутюнян-Козак В. А., Касьян Э. Г. *Нейрофизиология*, 16, 116—123, 1984.
2. Berson D. M., Graybiel A. M. *Neurosci.*, 9, 337—372, 1983.
3. Bishop P. O., Combs E. S., Henry G. H. J. *J. Physiol.*, 231, 31—63, 1973.
4. Cavadi C., Peinado Suarez F. *Brain Res.*, 270, 319—324, 1983.
5. Djavadian R., Arutjunian-Kozak B. A. *Acta Neurobiol. Exp.*, 43, 251—261, 1982.
6. Dreher B., Hoffmann K. P. *Exp. Brain Res.*, 16, 333—373, 1973.
7. Harutiunian-Kozak B., Kozak W., Dec K. *Acta Neurobiol. Exp.*, 30, 211—232, 1970.
8. Harutiunian-Kozak B. A., Kozak W., Dec K. *Acta Neurobiol. Exp.*, 30, 253—262, 1970.
9. Harutiunian-Kozak B. A., Djavadian R. L., Methuman A. V. *Vision Res.*, 24, 189—195, 1984.
10. Henry G. H. *Brain Res.*, 135, 1—28, 1977.
11. Hubel D. H. *Science*, 125, 549—550, 1957.
12. Niimi K., Kadota M., Matsushita T. *Brain Behav. Evol.*, 9, 422—457, 1974.
13. Shevelev I. A., Manasyan K. A. *Vision Res.*, 24, 1951—1955, 1984.
14. Sprague J. M., Levy J., DiBerardino A., Berlucchi G. I. *Comp. Neurol.*, 72, 141—488, 1977.
15. Squarata S., Galletti C., Battaglini P. P., Riva-Sansaverino E. *Arch. Ital. Biol.*, 119, 1—20, 1981.
16. Squarata S., Galletti C., Battaglini P. P., Riva-Sansaverino E. *Arch. Ital. Biol.*, 119, 21—42, 1981.
17. Symonds L. L., Rosenquist A. C., Edwards, S. B., Palmer L. A. *Neurosci.*, 6, 1995—2020, 1981.
18. Tusa R. J., Palmer L. A. I. *Comp. Neurol.*, 193, 147—164, 1980.

Получено 3.11.1988г

## УГАШЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ЭНТОПЕДУНКУЛЯРНОГО ЯДРА У КРЫС

Л. М. КАРАПЕТЯН

Институт биологии АН АрмССР, Ереван

Установлено, что одностороннее повреждение энтопедукулярного ядра способствует быстрому угашению рефлекса, но не приводит к усилению внутреннего торможения.

Մասնավորապես աստիճանական ճանաչողական զգային միանդամի փաստանք նպաստում է սեփական արագ մարմանը, բայց չի նակզեցնում ներքին արեւելական ուղեղաշարժանք:

It is established that the one-sided damage of the entopeduncular nucleus assist to the quick dying-away of the reflex, but it does not bring to the intensification of the inner breaking.

*Энтопедукулярное ядро — угашение — условный рефлекс.*

Ранее [2] было показано, что повреждение ЭЯ с одной стороны приводит к временному нарушению условнорефлекторной деятельности. Это проявляется в нарушении правильного выбора стороны подкрепления и удлинении латентного периода.

Учитывая приведенные данные, мы попытались выяснить влияние разрушения ЭЯ на процесс угашения условных рефлексов.

**Материал и методика.** Опыты проводили на 20 белых крысах по стандартной методике в специальном Т-образном лабиринте [2]. Крысу обучали пробегать длинный коридор (длинной 47 см) лабиринта и сворачивать в белый отсек перпендикулярной части его (длинной 25 см), напротив которого находился черный отсек. В белом отсеке животное получало подкрепление (кусочки творога). Экспериментатор имел возможность менять место расположения белого и черного отсеков на протяжении выработки стереотипного поведения животных (чтобы животное ориентировалось не на место, а на цвет отсека).

В эксперименте учитывали скорость выработки рефлекса, латентный период (с момента открывания шторки стартового отсека до выхода из нее), время побежки (с момента выхода из стартового отсека до места подкрепления), % правильного выбора стороны подкрепления (белый или черный отсек).

В первой серии опытов после выработки условных рефлексов у животных проводили острое угашение выработанной реакции. У этих же животных ту же процедуру повторяли и после повреждения ЭЯ. А у животных другой группы сначала с одной стороны повреждали ЭЯ, затем выработывали условный рефлекс, после закрепления последнего проводили острое угашение приобретенной двигательной реакции.

Данные, полученные в опытах этой серии, сравнивали с результатами опыта на интактных животных. Повреждение ЭЯ производили электролитически (2—3 мА, 25—30 сек) по стереотаксическим координатам (Ft=3,8; L=2,3; H=7,8) атласа мозга Де-Гроута с одной стороны [5].

Двустороннее повреждение энтопедулярного ядра приводило к гибели животных. Поэтому в настоящей работе приводятся данные, полученные при одностороннем повреждении ЭЯ.

Сокращения: ЭЯ—энтопедулярное ядро, УР—условный рефлекс, ЛП—латентный период, ЧП—числа неподкреплений.

Во второй серии опытов производили хроническое угашение условного рефлекса изо дня в день в течение 7 дней, по десять проб в день, как у контрольных (интактных), так и у оперированных животных.

По завершении опытов всех оперированных крыс забивали, извлекали и фиксировали мозг. Готовили сериальные препараты и определяли степень разрушения изучаемого ядра. Как правило, кончик электрода при разрушении ЭЯ находился в центре ядра. Вокруг него образовывалась прожженная полость, за пределами которой обнаруживалась детенерированная ткань [2]. Таким образом, нам удалось получить полное или частичное разрушение изучаемого ядра.

*Результаты и обсуждение.* Опыты показали, что условные двигательные рефлексы у интактных животных появляются в среднем на 23 сочетании и становятся прочными в среднем на 44. Это выражается в том, что после 44 сочетаний животное на сигнал (открытие шторки стартового отсека) пробегает длинный коридор Т-образного лабиринта и сворачивает в белый отсек, где и получает подкрепление. Латенция в отмеченный период равняется в среднем  $4,9 \pm 1,09$  с, а время побежки —  $2,8 \pm 0,35$  с.

С этого момента начинается острое угашение выработанного рефлекса, т. е. применяется условный раздражитель без дачи подкрепления до тех пор, пока рефлекс не угаснет. Обычно угашение появляется в среднем на 14 неподкреплении.

Указанные закономерности приведены в таблице, из которой видно, что, несмотря на понижение угашения на 14 неподкреплений, у отдельных интактных животных оно имело место в среднем значительно раньше. Другая картина наблюдалась у оперированных животных. Повреждение ЭЯ у них приводило к более быстрому угашению. Если до операции условные рефлексы угасали в среднем на 14 пробе, то после операции наступление этого процесса происходило на 6 неподкреплении. Это с несомненностью указывает на то, что повреждение ЭЯ даже с одной стороны приводит к ускорению процессов угашения. Здесь следует указать, что сама по себе операция или мало или вовсе не сказывается на условнорефлекторной деятельности [3].

Если у животных производится предварительное одностороннее разрушение ЭЯ, то острое угашение наступает в среднем на 9 неподкреплении (таблица).

Таким образом, было установлено, что даже одностороннее повреждение ЭЯ приводит к увеличению скорости процесса угашения. Однако результаты опытов с острым угашением не дают сведений о степени выраженности угасательного торможения. Опыты, проведенные во второй серии, как нам казалось, должны были ответить на вопрос, происходит ли усиление процесса угашения вследствие усиления торможения при повреждении ЭЯ или мы имеем дело только с некоторым увеличением скорости его угашения?

Опыты второй серии производили по следующей разработанной нами схеме. Крыс в течение 7 дней брали в опыт и применяли условный раздражитель (положительный сигнал) без подкрепления по 10 раз каждый день. Такая постановка опытов должна была показать, на каком применении появляется угашение и как долго оно сохраняется.

а процесс угашения условного рефлекса у белых крыс до и после повреждения энтоpedукулярного ядра с одной стороны

№ животного	До операции				После операции				Предварительно оперированные			
	скорость выработки УР	ЛП рефлекса	время побегки	острое угашение ЧН	скорость выработки УР	ЛП рефлекса	время побегки	острое угашение ЧН	скорость выработки УР	ЛП рефлексов	время побегки	острое угашение ЧН
1	20	3.8	3.3	1	70	8.65	2.89	10	80	22.8	5.7	7
2	40	5.4	3.3	7	20	6.98	3.5	8	30	7.9	6	7
3	60	4.2	2.5	29	—	—	—	—	80	13	6.3	9
4	40	4.6	3.3	13	—	—	—	—	30	8.5	3.1	9
5	50	1.6	1.6	18	10	3.22	2.46	4	30	2.8	1.9	5
6	50	2.2	1.9	16	—	—	—	—	50	8.9	4.3	4
7	20	11.1	5.1	4	10	7.14	3.96	3	40	6.3	2.6	10
8	80	2.5	1.7	30	11	6.42	3.0	6	30	11.8	2.5	6
9	50	10.9	3.4	2	41	4.9	1.1	4	20	2.4	1.7	6
10	50	2.3	2	16	11	1.98	1.5	7	70	3.4	1.9	22
Средние данные	44	4.9	2.8	14	25	5.6	2.6	6	46	8.8	3.6	9

Мы обнаружили, что, как правило, у интактных животных на второй опытный день появляется первое угашение, в среднем после 14 неподкреплений, как и в опытах с острым угашением. Однако реакция в последующем спонтанно восстанавливается и лишь на 4 опытный день, т. е. в среднем после 33 неподкреплений, появляется угашение, сохраняющееся в течение всех последующих опытных дней. Когда же у этих животных после восстановления условных рефлексов производится одностороннее повреждение ЭЯ, угашение появляется, как правило, после 6 неподкреплений в среднем. Иначе говоря, повреждение ЭЯ в предыдущий опыт животных способствует быстрому угашению рефлексов. Однако дальнейшие опыты показали, что хроническое угашение, т. е. угашение на все последующие применения сигналов без подкреплений, происходит в среднем на 5 день, после 41 неподкрепления в среднем. Другими словами, угашение после повреждения ЭЯ начинается быстро, но закрепляется медленнее, чем у интактных животных. Что касается латентного периода, то у интактных животных в процессе хронического угашения он равнялся  $8,6 \pm 1,3$  с, а после операции —  $13,7 \pm 1,4$  с. Время побегки соответственно составляло  $7,1 \pm 1,16$  с и  $12,6 \pm 1,26$  с. Создалось впечатление, что у этих животных несколько усиливается тормозной процесс. Однако этот факт ниже мы интерпретируем иначе.

В последней группе опыты проводили после предварительного повреждения ЭЯ. При этом установлено, что условные рефлексы вырабатываются в среднем на 46 сочетаниях при латентном периоде, равном  $8,8 \pm 1,9$  с, и времени побегки —  $3,6 \pm 0,57$  с. Первое угашение с последующим спонтанным восстановлением условного рефлекса происходит в среднем на 9 неподкреплений, а хроническое угашение имеет место после 36 неподкреплений в среднем.

Опыты на крысах по острому и хроническому угашению показали, что повреждение ЭЯ с одной стороны оказывает различное влияние на внутреннее торможение. Острое угашение положительной реакции оперированных крыс происходит быстрее и одновременно удлиняются латентный период и время побегки животных. Иная картина наблюдается при хроническом угашении по нашей модели. У интактных животных оно наступает медленнее (14 проб), чем у оперированных (6 проб). Однако хроническое угашение на все последующие сигналы у интактных появляется после 33 неподкреплений, а у оперированных после 41 неподкрепления в среднем. В этих опытах выявляется закономерность, свидетельствующая о том, что у оперированных животных хроническое угашение происходит медленнее. Это можно объяснить обследованием процесса внутреннего торможения при одностороннем повреждении ЭЯ. Но наряду с этим, мы видим, что в процессе угашения у оперированных животных удлиняется латентный период. Если у интактных животных он в среднем равнялся  $8,6 \pm 1,3$  с, то у оперированных —  $13,7 \pm 1,4$  с. Такие же отношения обнаруживались во времени побегки до места подкрепления ( $7,1 - 12,6$  с). Как известно, в соответствии с учением Павлова принято считать, что удлинение латентного периода является показателем усиления внутреннего торможения. Однако наши данные по-

могли бы иначе подойти к объяснению этого явления. Можно было бы допустить, что после повреждения ЭЯ удлиняется процесс «думания», в результате чего замедляется хроническое угашение [1], т. е. животному приходится длительное время обдумывать процесс последующего реагирования. Здесь может показаться парадоксальным тот факт, что у оперированных животных первое появление угашения происходит быстрее, чем у интактных. Это мы связываем с тренировкой на угашение еще в интактном состоянии. Иначе говоря, предыдущий опыт оказал свое положительное действие, сократив сроки появления угашения. Следовательно, тренировка в определенной мере сказывается на скорости образования угашения, но не влияет на силу угашения. Эта закономерность нашла свое подтверждение в последующих наших экспериментах, показавших, что у предварительно оперированных животных как появление, так и упрочение угашения происходят медленнее, чем у оперированных животных, предварительно обученных.

Таким образом, даже одностороннее разрушение ЭЯ способствует быстрому угашению положительной пищевой реакции, но не оказывает услаивающего влияния на процесс внутреннего торможения. Последний у оперированных крыс слабее, чем у интактных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А. В сб. Сенсорная организация движений Л., 1975.
2. Карапетян Л. М., Саркисян Ж. С., Сиакян С. Г. Биолог. ж. Армении, 12, 2, 1989.
3. Мадатова Н. Р., Казарян Л. Г., Гамбарян Л. С. Красное ядро и поведение. Ереван, 1986.
4. Павлов И. И. Собр. соч. 3, М.—Л., 1949.
5. De Groot J. The rat forebrain in stereotaxic coordinates. Amsterdam, 1959.

Получено 3.XI 1988 г.

Биолог. ж. Армении, № 8 (42), 1989

УДК 616.13:616.124.615.7.577175

### МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИОКАРДА

Р. Ш. МАТЕВОСЯН, В. Г. АМАТУНИ, С. А. СИСАКЯН, И. Г. АРАКЕЛЯН

Ереванский государственный медицинский институт,  
кафедра биологии

Установлено, что при воздействии токсических доз адреналина сочетанное предварительное и последующее введение нитрата оказывает положительное действие на капиллярное кровоснабжение поврежденного миокарда путем увеличения числа функционирующих капилляров, превышающее сосудистый эффект  $\alpha$ -токоферола. При равном антиоксидантном эффекте нитрат в большей степени, чем  $\alpha$ -токоферол, предотвращает выброс в кровь креатинкиназы — маркера некроза миокарда.

Сокращения: ПОЛ — перекисное окисление липидов; КК — креатинкиназа; ДК — диаметр капилляров; ОДК — общая длина капилляров; ОПК — общая площадь поверхности капилляров; ЕКР — емкость капиллярного русла.

Այնտեղ արտ-տոնեոնների վրա կատարված փորձերում ցույց է տրված, որ ազդե-  
նալիկի տարածի ազդեցութեան ժամանակ ինտալի նախնական և Նեուրա Նամա-  
ակո ներարկումը դրականորեն է ազդում միոկարդի մազանոթային արյան շրջ-  
նառոթյան վրա, սովորաբար ըստ հետազոտիչի անոթային էֆեկտը գործող մա-  
զանոթների բանակի մեծացման միջոցով: Ինտալը ավելի մեծ շահով քան  $\alpha$ -տո-  
կոֆերոլը կանխում է կրնաթինկինազայի ավելացումը արյան մեջ, որը կարևոր  
ցուցանիշ է միոկարդի նեկրոզի Նամար:

Under the influence of toxic doses of adrenalin the combined initial and  
following introduction of intal has a positive influence on the capillary  
bloodsupply of the damaged myocardium by the increase of the number  
of functioning capillars, exceeding the vessel effect of  $\alpha$ -tocopherol. Du-  
ring equal antioxidant effect intal prevents the out-throw of creatine  
kinase\_\_\_\_\_the marker of myocardium necrosis\_\_\_\_\_into the blood more  
than  $\alpha$ -tocopherol.

*ПОЛ—капилляры—адреналин— $\alpha$ -токоферол—интал.*

Известно, что усиление ПОЛ при экспериментальной ишемии миокарда  
обусловлено увеличением в нем катехоламинов [4]. В задачу нашего  
исследования входило сравнительное изучение влияния интала и  $\alpha$ -то-  
коферола на течение адреналиновых некрозов миокарда как в процес-  
се их развития, так и при предварительном введении.

*Материал и методика.* Опыты поставлены на 100 белых беспородных крысах сам-  
цах массой 150—170 г. I группу составили интактные животные (10 крысы); II группа  
однократно внутримышечно вводили адреналин гидрохлорид в дозе 3 мг/кг (10 крысы);  
III группа—интал в дозе 1 мг/кг в течение 3 дней до и 1, 3, 7, 15 дней после однок-  
ратного введения адреналина в дозе 0,3 мг/кг (40 крысы); IV группа вводили  $\alpha$ -токо-  
ферол в дозе 1 мг/кг (40 крысы). На 1, 3, 7, 15 сутки после введения адреналина жи-  
вотных забивали деклоргалитеном. У животных всех групп через сутки после введения  
адреналина брали кровь для определения сывороточной креатинкиназы [7]. ПОЛ в  
сердечной мышце определяли по Владимирову и Арчакову [1].

Для изучения микроциркуляторного русла готовили срезы сердечной мышцы  
толщиной 30—60 мкм, которые обрабатывали безыонизирующим методом [5]. Изме-  
ряли ДК, высчитывали ОДК, ОПК и ЕКР в пересчете на 1 мм<sup>2</sup> мышечной ткани [6].

*Результаты и обсуждение.* У животных II группы через 1 сутки  
после введения адреналина ответная реакция капиллярного русла со-  
стояла в увеличении числа функционирующих капилляров (на 32%) и  
расширении их просвета (на 21%). При этом ОПК и ЕКР были соот-  
ветственно увеличены на 120 и 182%. Содержание КК в сыворотке кро-  
ви через 1 сутки возросло на 104%, а интенсивность ПОЛ—на 425%. В  
последующие сроки эксперимента (3, 7, 15 дней) количественные пока-  
затели, характеризующие морфофункциональное состояние капилляр-  
ного русла, оставались на том же уровне (табл. 1), интенсивность же  
ПОЛ прогрессивно понижалась, оставаясь на 3 и 7 день еще выше кон-  
трольного уровня на 75 и 37%, а к 15 дню достигала исходной величи-  
ны (табл. 2).

У животных III группы, получивших интал как до введения адре-  
налина, так и после него, начиная с 3 дня наблюдалось постепенное  
увеличение ОДК, ОПК и ЕКР, которые к концу эксперимента превы-  
шали контрольные величины на 45, 32 и 18%. Содержание КК через

Таблица 1. Морфофункциональное состояние капиллярной системы миокарда крысы при введении адреналина,  $\alpha$ -токоферола и гистама

Группа животных	Дли	Общая длина капилляров, мм	% от интактной группы	% от контрольной группы	Диаметр капилляров, мкм	% от интактной группы	% от контрольной группы	Обменная поверхность капилляров, мм <sup>2</sup>	% от интактной группы	% от контрольной группы	Емкость капиллярного русла, мм <sup>2</sup>	% от интактной группы	% от контрольной группы
I	1	2095.0±171			6.49±0.16			42.64±1.2			0.065±0.001		
II	1	3817.0±541	+82*		7.83±0.17	+21*		93.9±1.9	+120*		0.183±0.004	+182*	
	3	3131.5±312	-64*		8.19±0.12	+26*		88.24±1.7	+107*		0.180±0.003	+177*	
	7	3311.6±210	+64*		8.41±0.15	+30*		92.26±2.3	+119*		0.195±0.001	+200*	
	15	3803.5±215	+82*		7.95±0.11	+22*		94.94±2.1	+123*		0.189±0.003	+191*	
III	1	4220±514	+101*	+10.6	57.65±0.37	+18*	-2	101.5±2.2	+138*	-8	0.193±0.009	+197*	+5.5*
	3	4454±158	+113*	-30*	7.84±0.27	+21*	-1	109.61±3.2	+157*	-24*	0.222±0.007	+242*	+23*
	7	4655.11±168	+122*	+32*	8.35±0.13	+29*	-0.8	122.05±2.8	+186*	+31*	0.254±0.008	+291*	+30*
	15	5501.25±182	+163*	+45*	7.28±0.18	+12*	8	125.75±2.5	+195*	+32*	0.228±0.004	+251*	+18*
IV	1	4007.8±119	+91*	+5*	7.77±0.12	+26*	-0.8	97.78±1.9	+129*	+4	0.189±0.004	+191*	+3
	3	4614.6±201	+123*	+5*	8.13±0.14	+25*	-0.7	92.27±2.5	+116*	-5	0.187±0.006	+188*	+4
	7	4449.2±186	+112*	-26*	8.12±0.13	+25*	-3.5	113.86±3.2	+167*	+72*	0.226±0.007	+248*	+16*
	15	4416.97±301	+111*	-16*	8.17±0.09	+26*	+3	113.31±3.0	+167*	+19*	0.230±0.003	+254*	+22*

I — интактные животные, II — получавшие адреналин (контроль), III — до и после адреналина и получавшие гистамин, IV — до и после адреналина и получавшие  $\alpha$ -токоферол.

\* — различие достоверно.

Таблица 2. ПОЛ в сердечной мышце при введении адреналина, витала и  $\alpha$ -токоферола,  $\mu\text{моль г}$

Дни	Интактная группа	Контрольная группа	% от интактной группы	Группа, получившая витал	% от интактной группы	% от контрольной группы	Группа, получившая $\alpha$ -токоферол	% от интактной группы	% от контрольной группы
1	0.151 ± 0.003	0.268 ± 0.002	42*	0.1159 ± 0.003	+21*	-41*	0.138 ± 0.011	-17*	-49*
3		0.089 ± 0.007	+75*	0.063 ± 0.004	-24*	-31*	0.057 ± 0.008	+12	-36*
7		0.070 ± 0.011	37*	0.054 ± 0.002	6	33*	0.048 ± 0.007	-6	-31*
15		0.050 ± 0.011	2	0.047 ± 0.004	-8	-6	0.045 ± 0.005	-12	-10

\*звездочка — различие достоверно.

1 сутки было ниже контроля на 29%. Интенсивность ПОЛ в 1—7 дни эксперимента была ниже контроля на 41 и 31%, а к 7 дню эксперимента достигала ее уровня в интактной группе.

В IV группе животных, получивших  $\alpha$ -токоферол, наблюдалась односторонняя, но менее выраженная реакция со стороны капиллярной системы. Содержание КК через 1 сутки было ниже контроля только на 18%. Антиоксидантный эффект  $\alpha$ -токоферола незначительно превосходил эффект витала (табл. 2).

При воздействии токсических доз адреналина сочетанное предварительное и последующее введение витала благотворно влияет на капиллярное кровоснабжение поврежденного миокарда, увеличивая число функционирующих капилляров и превосходя таким образом эффект  $\alpha$ -токоферола. Кроме того, при равномерном антиоксидантном эффекте витал в большей степени, чем  $\alpha$ -токоферол, предотвращает выброс в кровь КК-маркера некроза миокарда.

Как известно, механизм действия витала заключается в угнетении фосфолипазы, приводящем к повышению содержания цАМФ в тучных клетках и подавлению транспорта  $\text{Ca}^{2+}$  через клеточную мембрану, что, в свою очередь, предотвращает усиленный выброс из тучных клеток целого ряда БАВ-медиаторов воспаления и аллергической реакции [9]. Существует предположение, что этим путем вещества, ингибирующие фосфолипазу, оказывают также и вазодилаторное действие [8].

По современным представлениям, противовоспалительные препараты действуют на ткани как адаптогены, реализуя свое защитное действие путем стимуляции неспецифических адаптивных реакций на клеточном уровне [3]. Вполне вероятно, что адаптогенное действие как витала, так и  $\alpha$ -токоферола обусловлено их неспецифическим антиоксидантным действием, стабилизирующим клеточные мембраны кардиомиоцитов, а в случае с виталом также и тучных клеток, которые при ишемии и ток-

сическом действии адреналина подвергаются повреждению, обусловленному непосредственным усилением перекисного окисления фосфолипидов клеточных мембран.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических системах. М., 1972.
2. Матвеев Р. Ш., Амагун В. Г. Кардиология, 94, 4, 1989.
3. Меерсон Ф. Э., Казан В. Е., Козлов Ю. П., Белкина Л. М., Архипенко Ю. В. Кардиология, 81, 2, 1982.
4. Меерсон Ф. Э. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца. М., 1981.
5. Сисакян С. А. Кровообращение, 4, 3, 1973.
6. Сисакян С. А., Матвеев Р. Ш. Кровообращение, 11, 3, 1975.
7. Токарева Э. Б. Лабораторное дело, 24, 1, 1971.
8. Bohr D. F., Webb R. C. In: Mechanisms of vasodilatation. New York, 1975.
9. Foreman J. C., Hattett M. B., Mongar J. A. Brit. J. Pharmacol. 473, 3, 1977.

Поступило 28 IV 1989 г.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ КОРЫ  
БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ КОШКИ

Э. Г. АСГВАЦАТРЯН

Институт физиологии им. Г. А. Орбелли АН АрмССР, Ереван

*Кора больших полушарий—вызванные потенциалы—изолированный металлический электрод.*

Вызванные потенциалы коры больших полушарий отражают преимущественно медленные постсинаптические потенциалы, возникающие на нейрональных элементах различных слоев коры в ответ на афферентную посылку импульсов. При этом активность элементов разных слоев в различной степени соотносится с ВП. Так, например, активность элементов слоя VI из-за наибольшей удаленности от поверхности коры имеет наименьший удельный вклад в поверхностные ВП по сравнению с вышележащими слоями. Поэтому нетипичную суммарную активность коры, по нашему мнению, можно записать лишь в таких условиях, при которых электропроводящая поверхность электрода находится в непосредственном контакте с элементами всех слоев одновременно. Такие условия создаются при вертикальном введении ИМЭ в кору на величину ее толщины. Описание и анализ соответствующих ВП приводятся в данном сообщении.

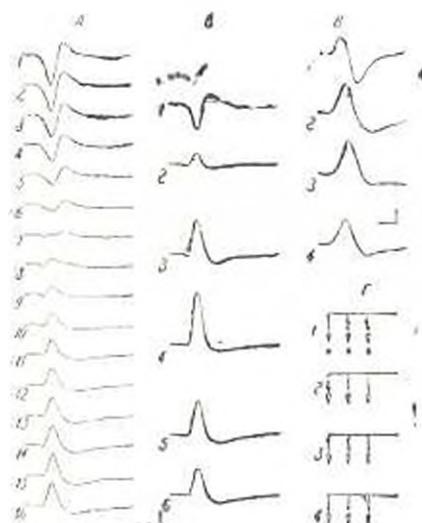
*Материал и методика.* Эксперименты проведены на взрослых кошках, наркотизированных внутривенным введением хлоралюхи (35 мг/кг) и пембутала (15 мг/кг) и зафиксированных в стереотаксическом приборе. ВП на контралатеральное электрокожное раздражение передней конечности отводили монополярно в задней сигмовидной извилине изолированным стальным или вольфрамовым электродом диаметром 0,15–0,20 мм, с кошиком, электролитически заточенным до 3–5 мкм. Референтным электродом служил стереотаксический прибор. Регистрации ВП проводили с использованием катодного повторителя, усилителя УБП2-03, осциллографа и фоторегистратора «Альфар» при 2 исследовательных предъявлениях стимула. Приходящие кривые ВП являются усредненными.

*Результаты и обсуждение.* На рисунке (А, 1) показан типичный первичный ответ, зарегистрированный в соматосенсорной зоне I. Осциллограмма 16 записана после вертикального введения ИМЭ на глубину

---

Сокращения: ВП—вызванный потенциал; ИМЭ—изолированный металлический электрод.

ду 3 мм и, в отличие от осциллограммы 1, представляет собою отрицательно-положительное колебание, являясь, по всей вероятности, результатом усреднения ВП всех слоев коры. Подтверждается данный вывод в варианте эксперимента, в котором было проведено сравнение ВП в 3 точках (а, б, в) поверхности коры, отстоящих друг от друга на 2 мм, при последовательной (В, Г, 1, 2, 3) и одновременной (В, Г, 4) регистрации. В последнем случае все 3 электрода были соединены друг с другом. Полученный результирующий ВП (В, 4) по своей величине составил треть суммы амплитуд ВП на В, 1, 2, 3. Таким образом, при монополярном отведении НМЭ ВП является усредненным и, возможно, отражает активность «колонки» или «модуля» коры по терминологии Маунтказла\*. Однако, поскольку в электрофизиологии под термином усредненный потенциал подразумевают среднюю величину потен-



А, 1—16—ВП, зарегистрированные при постепенном погружении НМЭ от поверхности коры (1) до глубины 3,0 мм (16) с шагом 0,2 мм. Б, 1—6—графически вычисленные кривые ВП микроучастков на глубине 0,2—0,4, 0,6—0,8, 1,2—1,4, 1,8—2,0, 2,4—2,6, 2,8—3,0 мм соответственно. В, 1—3—ВП, зарегистрированные в 3 точках поверхности коры (а, б, в), отстоящих друг от друга на 2 мм. Г, 1—4—схемы подключения поверхностных электродов к усилителю. Калибровка: 10 мс, 0,5 мВ (А, Б) и 10 мс, 0,25 мВ (В).

циала, регистрируемого в одной и той же точке при многократном предъявлении стимула, а при отведении ВП НМЭ мы имеем среднюю величину ВП в различных точках голши коры, то во избежание путаницы мы предпочли назвать последние интегральными вызванными потенциалами.

Осциллограммы 1—16 иллюстрируют изменения ВП при постепенном погружении НМЭ в кору. Как и при обычных методах регистрации, наблюдается постепенное уменьшение и инверсия компонентов

\* Дж. Маунтказл В. Разумный мозг. Кортикальная организация и ее лекция о ней в теории высших функций, 135, М., 1981.

ВП. Минимальную величину ВП приобретает при достижении глубины 1,2 мм. Это означает, что положительные и отрицательные потенциалы электрического поля почти уравниваются в верхней трети коры и, следовательно, интегральный потенциал является усредненной величиной остальных, расположенных глубже, слоев коры. Поэтому при параллельной регистрации ВП с поверхности коры и интегрального потенциала, по-видимому, можно получить информацию об электрических процессах как в поверхностных, так и в глубоких слоях коры.

Несложные расчеты показывают, что по кривым ВП, полученным ПМЭ, можно определить потенциал любого микроучастка коры. Если ВП, последовательно записанные в коре при погружении ПМЭ с шагом 1, обозначить  $A_0, A_1, A_2, \dots, A_n$  ( $A_0$  — ВП на поверхности коры) и учесть, что  $A_n = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ , где  $V_1, \dots, V_n$  — потенциалы соответствующих микроучастков длиной 1, то потенциал микроучастка  $p$   $V_p = p - A_p - (p-1) \cdot A_{p-1}$  ( $p = 1, 2, 3, \dots$ ). Так, графически вычисленная кривая Б, 1 представляет потенциал микроучастка, расположенного на глубине 0,2–0,4 мм от поверхности коры, Б, 4 — на глубине 1,8–2,0 мм и т. д. (вертикальная длина микроучастка 0,2 мм). Однако, поскольку графическое вычисление потенциалов является трудоемким процессом, желательна разработка соответствующих методов машинного анализа.

Поступило 21.IX 1988 г.

## ДИНАМИКА ПАРАЗИТОФАУНЫ СЕВАНСКОЙ ХРАМУЛИ

Л. К. ВАРТЯНИ

Ереванский государственный университет, кафедра зоологии

*Храмуля севанская — паразитофауна — промежуточные хозяева.*

Систематическое изучение паразитофауны рыб озера Севан является непременным условием разработки и рекомендаций мер борьбы с инвазионными заболеваниями, снижающими живую вес, замедляющим рост и развитие рыбы.

В этой связи представляет интерес выявление изменений в паразитофауне севанской храмули за прошедшие 20 лет. Результаты изучения гельминтофауны севанской храмули представлены в ряде работ [1, 2, 6].

*Материал и методика.* Материал был собран в течение 1987–89 гг. Методом полных паразитологических вскрытий было обследовано более 200 рыб. Фиксация, окраску и определение гельминтов проводили по общепринятой методике [3, 4, 7]. Определяли жизнеспособность и интенсивность заражения храмули паразитами.

**Результаты и обсуждение.** В таблице приводятся результаты собственных исследований, а также данные за 1971 год [5]. Эти данные выявляют изменение видового состава паразитов севанской храмули. Так,

**Динамика изменения паразитофауны севанской храмули**

Название паразита	По Бегоян, 1971		По Варгаши, 1987—89	
	экстенсивность	интенсивность	экстенсивность	интенсивность
<i>Diplostomum spathaceum</i>	46	до 156	38,8	1—6
<i>Tetracotyle</i> sp.	—	—	47,2	1—50
<i>Allocreadium isoporum</i>	40	10—40	—	—
<i>Khawia armeniaca</i>	65	1—16	17,2	до 37
<i>Pomphorhynchus laevis</i>	75	1—68	—	—
<i>Ligula intestinalis</i>	60	1—2	34,2	1—2
<i>Guadrigirus cholodkowskyi</i>	100	1—40	33,3	2—27
<i>Metechinorhynchus baeri</i>	42	до 200	1,6	1—3

нами обнаружено паразитирование на сердце храмули метацеркарий трематод рода *Tetracotyle*. Являясь специфичным паразитом лососевых рыб озера (форели и сига), эта трематода перешла на нового хозяина — храмулю. Трематода *Allocreadium isoporum* и скребень *Pomphorhynchus laevis* нами ни разу не были обнаружены.

Уменьшилась за сравниваемые годы также степень зараженности севанской храмули гельминтами. Изучение экстенсивности инвазии храмули метацеркариями трематоды *Diplostomum spathaceum* свидетельствует о некотором обеднении озера моллюсками — промежуточными хозяевами трематод. *Khawia armeniaca* — специфический паразит севанской храмули. Согласно нашим данным, экстенсивность заражения им уменьшилась почти в два раза. Судя по степени зараженности, биомасса олигохет — промежуточных хозяев кавий уменьшилась по сравнению с 1971 годом.

Отмечалось также снижение экстенсивности инвазии севанской храмули цестодой *Ligula intestinalis*. Известно, что в озере ремизами заражается только молодь храмули, питающаяся веслоногими рачками, в которых протекает развитие плероцеркоиды. Уменьшение рачков, в частности *Cyclops strenuus*, повлекло за собой и уменьшение инвазированности храмули цестодой *L. intestinalis*. Вред, наносимый цестодами, очевиден в кишечнике храмули, зараженной кавией, наблюдался повреждение слизистой оболочки и закупорка просвета кишечника; рыбы же, зараженные лягулой, весили на 20—25% меньше, чем инвазированная особь того же возраста.

Что касается скребней — паразитов севанской храмули, то наибольший процент зараженности отмечен нами для *Guadrigirus cholodkowskyi*, однако по сравнению с данными 1971 года экстенсивность заражения ими уменьшилась со 100% до 33,3, почти втрое. Скребень *Metechinorhynchus baeri* обнаруживался в единичных экземплярах. Наличие скребней в кишечнике храмули свидетельствует о бентоядности этой рыбы. Оттак-

уменьшение инвазивности скреблями свидетельствует также о смене спектра питания храмули.

Таким образом, храмуля, являясь в основном растительноядной рыбой, питается также и животной пищей, уменьшение которой ограничивает поедание ею промежуточных хозяев паразитов, следствием чего, очевидно, и является наблюдаемое сужение как видового состава, так и степени зараженности рыб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бегоян Ж. Т. Мол. научн. работник, 26, 2, Ереван, 1977.
2. Бегоян Ж. Т. Биолог. ж. Армении, 30, 5, 1977.
3. Быловская-Панловская И. Е., Гусев А. В., Дубинина М. П. и др. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР, М.—Л., 1962.
4. Быловская-Панловская И. Е. Паразитологические исследования рыб М., 1969.
5. Григорян Дж. А. Биолог. ж. Армении, 83, 3, 1980.
6. Минасян А. К., Бегоян Ж. Т. Биолог. ж. Армении, 24, 12, 1971.
7. Шикин А. А. Сб. гельминтологических работ. Тр. Астраханского зооветеринария, 11, 1968.

Поступило 16.XI 1988 г.

Биолог. ж. Армении, № 8 (42) 1989 г.

УДК 597.05/5—16

### СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ И ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ У СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS AURATUS* *GIBELIO* (BL. OCH)

С. Х. НИКОЯН, Р. А. МАНЛЯН

Ереванский государственный университет, кафедра зоологии

*Серебряный карась—половой состав—половой диморфизм.*

В настоящее время серебряный карась, который вообще не числился раньше в фауне АрмССР [4], встречается почти во всех водоемах Араратской равнины, а также в оз. Севан [8]. Есть все основания полагать, что он обитает и в других районах республики.

Одной из особенностей этого вида является способность к образованию двух форм—однополой и двуполой, для первой характерен гиногенез. У двуполых популяций соотношение между самками и самцами может изменяться под воздействием внешних факторов.

Целью настоящей работы было определение полового состава популяций в различных водоемах Араратской равнины и выявление полового диморфизма.

**Материал и методика.** Материалом служили сборы 1968 г. из различных водоемов Араратской равнины: в окрестностях Армаш—142 экз., из Масискиан рыбхоза—53 экз. и в окрестностях г. Эчмиадзин—34 экз. Все особи подвергались биологическому анализу. Для выявления полового диморфизма выполнены морфометрические промеры у 45 самок и 45 самцов.

При сопоставлении результатов учитывали возраст и размеры рыб. Материал обработан согласно общепринятым методикам [6].

*Результаты и обсуждение.* В обследованных водоемах встречаются как самки, так и самцы серебряного карася при разном соотношении полов, но в целом преобладают самки (табл.). Оба пола имеют одну и ту же стадию зрелости, т. е. созревание их синхронное. В водоеме близ с. Апага Эчмиадзинского района обитает только карась, другие карповые рыбы не встречаются.

Отсюда следует, что в указанных водоемах обитает двуполовая форма серебряного карася. Известно, что у последней число хромосом и диплоидном наборе равно 100, а у однополрой—156, т. е. она триплоидная [3].

Двуполые популяции известны и из других регионов Азии и Европы, где соотношение между самцами и самками весьма различно. Так, в

**Соотношение полов серебряного карася в водоемах Араратской равнины**

Место поймки	Число рыб, шт.	Самки, %	Самцы, %
Водоемы в окр. с. Армаш	142	74,7	25,3
Пруды рыбопитомнического х-ва Масис	53	71,7	28,3
Водоемы в окр. с. Эчмиадзин	34	94,3	5,7
Всего	229	77,0	23,0

оз. Ханка в летних условиях преобладают самки, а в зимних—самцы, в бассейне Амура соотношение самцов и самок иногда может составлять 1:87 (оз. Болонь), 1:1,3 (оз. Ханка) и 1:2 (оз. Петропавловск); в низовьях рек северо-западной части Черного моря доля самцов колеблется от 19,4 до 46% [5], в водоемах днепропетровско-бухтской устьевой области—от 15,2 до 29,8% [2]. Довольно высок процент самцов и в других местах обитания серебряного карася. Интересная закономерность наблюдается в пределах Казахстана и Западной Сибири: по мере продвижения этого подвида с юга на север и с запада на восток количество самцов в водоемах возрастает до 15% [5].

Анализ морфометрических признаков серебряного карася из различных водоемов Араратской равнины показал, что половой диморфизм выражен довольно слабо, исключая нерестовый период, когда на жаберных крышках и первом луче грудного плавника самцов появляется беловатая сыпь. Существенных различий не обнаружено также в отдельных биологических и морфологических показателях—коэффициенте упитанности, индексе длины кишки.

Самки и самцы серебряного карася, вне нерестового периода, внешне не различаются.

Из 23 учтенных пластических признаков только для двух (8,7%) имеются достоверные различия. Так, если длина грудного плавника самцов составляет 16,1—20,9% длины тела, в среднем  $18,69 \pm 0,17$ , то у самок—14,0—19,7%, в среднем  $17,62 \pm 0,19$ . Достоверность различия ( $M_{diff}$ ) равна 4,28. Длина брюшных плавников самцов колеблется в пределах 18,2—23,2%, в среднем  $20,62 \pm 0,17$ , а у самок—17,7—21,5%, в среднем  $19,65 \pm 0,15$ . Достоверность различия—4,17.

Незначительные различия обнаружены в величине антедорсального расстояния и высоте спинного плавника. Антедорсальное расстояние у самцов составляет 39,7—50,5% длины тела (в среднем  $46,09 \pm 40$ ), у самок—42,0—51,4% (в среднем  $47,42 \pm 0,34$ ). Высота спинного плавника самцов равна 15,0—20,5% длины тела (в среднем  $17,53 \pm 0,19$ ), у самок—14,05—20,00% (в среднем  $16,85 \pm 0,18$ ). Достоверность различия достигает 2,61. Кроме того, по двум признакам—антеанальному расстоянию и ширине лба—разность средних приближается к двум. По остальным признакам она меньше единицы.

Таким образом, половой диморфизм у серебряного карася, обитающего в водоемах Араратской равнины, выражен слабо. Аналогичные данные приводят и другие авторы [1]. Однако Никольский [7] приводит следующие различия для самцов и самок из Амура: самцы несколько меньше самок, у них меньше тычинок на первой жаберной дуге, более короткий и низкий спинной плавник, более толстый анальный и более короткий грудной плавник. По нашим данным, такие различия у серебряного карася, обитающего в водоемах Араратской равнины, отсутствуют.

Изложенное позволяет прийти к заключению, что в водоемах Араратской равнины обитает двуполая форма серебряного карася, у которой половой диморфизм выражен вне нерестового периода слабо.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артющик С. Т. Рыбное хозяйство, 6, 18—19, 1973.
2. Бугай К. С., Коваль Н. В. Гидробиол. журн., 5, 53—58, 1975.
3. Васильев В. П. Эволюционная карпология рыб. М., 1965.
4. Дадикян М. Р. Рыбы Армении. Ереван, 1986.
5. Зильберборн Ф. С., Набиб Хадж Хамму. Вопросы питания, 21, 1, 160—165, 1981.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973.
7. Никольский Г. В. Рыбы бассейна Амура. М., 1956.
8. Пивазян С. А., Маргарян В. Г., Габриелян В. К. Биол. ж. Армении, 31, 9, 779—781, 1988.

Получено 25 V 1989 г.

## О ГНЕЗДОВАНИИ МРАМОРНОГО ЧИРКА *AVAS ANCIUSTIROSTRIS* MENETRIES, 1832 В АРМЯНСКОЙ ССР

М. С. АЛМАН

Филиал Армении мраморный чирок гнездование.

Ареал мраморного чирка простирается узкой полосой с востока на запад, охватывая северную Индию, Иран, Ирак, Палестину, Северную Африку до Пиренейского полуострова. В пределах СССР эта утка встречается в Азербайджане, Туркменин, Таджикистане [1], а также в приморской полосе западного берега Каспия [4].

В литературе сороковых годов мраморный чирок в Армении не упоминается [3]. Однако в пятидесятые годы он приводился в качестве редкой пролетной птицы долины р. Араке [2].

**Материал и методика.** Работа была проведена в долине р. Араке в Армянском карновом хозяйстве, расположенном на юге солончаковой полупустыни долины р. Араке, с целью установления достоверности гнездования мраморного чирка в Армении. Зеркало водоемов в целом составляет более 1500 га. Берега заросли густым тростником и осокой. Основными видами растений характерных для ландшафта, являются прасажница, кокарник, черблужья колючка. Вдоль северной границы прудов простирается заболоченный участок шириной 100–150 м и длиной более километра. К концу лета подобные участки почти полностью пересыхают. Растительность этих мест в основном низкорослая и мозаичная, что позволяет гнездиться как некоторым видам куликов (ходулошик, шилоклювка, степная тиркушка, золотоклювый и морской дуйки), так и малой крачке, мраморному чирку, трясогузке, серой утке и некоторым другим видам птиц.

Мраморный чирок в долине р. Араке отмечен нами впервые в 1984 году. 10 апреля 1985 года зарегистрирован первый весенний прилет этих птиц. Птицы держались вдали от густых зарослей, нередко появлялись на заболоченных участках, примыкающих к прудам. У самки, добытой 22 мая, гонады были сильно развиты. Судя по состоянию гонад, птица уже отложила первые яйца. Вероятно, брачные пары мраморного чирка составляют еще на пути перелета или сразу после прибытия на места гнездовий.

Описанный биотоп по-видимому является наиболее излюбленным местом гнездования мраморного чирка. На этих мелководьях заболоченной территории хозяйства 23 июня 1987 года неожиданно была спугнута стайка мраморных чирков, состоящая из 32 птиц. Затем на этом же участке было обнаружено два гнезда мраморного чирка, одно гнездо серой утки и одно гнездо краквы, которое было давно брошено.

Чирки довольно часто встречались и на открытом водном зеркале. Наиболее характерной особенностью их поведения является доверчивость по отношению к людям, что делает их легкой добычей браконьеров. Доверчивость птиц, как ни странно, проявляется вдали от гнезда. Насаживающая птица при появлении человека вылетает из гнезда на довольно большое расстояние. В момент обнаружения гнезд самки отсутствовали в них. В одном гнезде яйца были еще теплыми, другое гнездо, вероятно, было брошено давно, так как яйца были холодными и открыты фоксой.

Оба гнезда мраморного чирка были расположены на кочке, выше уровня воды, среди невысокой густой травянистой растительности и хорошо маскированы. Дно и борта гнезда состояли из сухой и свежей травянистой растительности. Промеры гнезда приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Промеры гнезд мраморного чирка, мм

	Наружный диаметр	Диаметр лотка	Глубина лотка	Общая высота гнезда
Гнездо 1	250,0	180,0	81,0	130,0
Гнездо 2	220,0	140,0	60,0	130,0

Брошенное гнездо, лоток которого был выстлан пухом, содержало 12 яиц, другое гнездо — 5 яиц. В лотке этого гнезда пух отсутствовал. Вероятно, пухом выстилаются гнезда, построенные в ранние сроки.

Яйца мраморного чирка «овальные, скорлупа светло-палевого цвета, без пигментных пятен.

Известно, что мраморный чирок в качестве редкой птицы занесен в Международную Красную Книгу. Охрана его представляет большой научный и практический интерес. Ограниченное распространение этой ценной птицы в СССР ставит ее перед угрозой исчезновения. Нам кажется, что Армянское карповое хозяйство по своему административному статусу занимает весьма выгодное положение для организации охраны мраморного чирка и многих других редких исчезающих видов водно-болотных птиц. С одной стороны оно защищено государственной границей,

Таблица 2. Промеры яиц мраморного чирка

	Вес, г	Длина, мм	Ширина, мм		Вес, г	Длина, мм	Ширина, мм
1	37,67	52,2	36,7				
2	39,8	50,8	38,0	1	39,67	49,9	38,0
3	37,0	49,8	37,8				
4	36,18	49,0	36,6	2	40,15	50,1	38,3
5	37,25	48,5	37,9				
6	36,9	50,3	37,4	3	39,7	50,8	37,8
7	37,9	50,0	37,6				
8	35,82	48,7	37,5	4	38,1	49,0	38,0
9	39,32	50,0	38,3				
10	35,12	50,8	36,3	5	39,4	49,7	37,9
11	38,51	51,0	37,6				
12	37,9	50,0	37,8				
				Среднее	31,4	49,9	38,0
Среднее	37,49	50,1	37,6				

с остальных сторон — широкими заболоченными каналами. Несмотря на это, в хозяйстве нередки случаи браконьерства, жертвами которого в первую очередь оказываются утиные птицы, в том числе мраморный чирок, и многие другие ценные виды.

По нашему мнению, лучшей альтернативой охраны ценных видов водно-болотных птиц республики является организация орнитологического заказника на территории Армянского карпового хозяйства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулмаликов И. А. Фауна Таджикской ССР 19, 1, Душанбе 16—47, 1971.
2. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР. 202, Ереван, 1951.
3. Ляйстер А. Ф., Соснин Г. В. Мат-лы по орнитофауне Армянской ССР. Ереван, 1942.
4. Птицы СССР. 4, 362—366. М., 1952.

Получено 21.XI 1988 г.

ПРИ ЗАРАЖЕНИИ СЛИВОВОЙ ЛОЖНОЩИТОВКОЙ  
*SPHAEROLECANTUM PRUNASTRI* FONSE

В. А. ПАЛАНДЖЯН, К. Э. ОГАНЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

*Ложнощитовка сливовая — деревья персика.*

Сливовая ложнощитовка, паразитирующая на многих видах плодовых, в условиях Армении наносит ощутимый вред деревьям персика и алычи, приводя их часто к полному отмиранию [1—3]. Однако до настоящего времени мы не располагаем данными (для Армении), касающимися путей проникновения этого паразита в растительный организм и его влияния на анатомическое строение тканей.

В этой связи целью нашей работы явилось изучение патологических структур в строении ветвей персиковых деревьев под воздействием сливовой ложнощитовки с одновременным определением типа поврежденных клеток.

*Материал и методика.* Объектами исследования служили одногреховые ветви персиковых деревьев, произрастающих на территориях сапхозов Носемберякского района. Изучение анатомического строения тканей коры и древесины ветвей проводили на их поперечных и радикальных срезах, окрашенных эозинем и сафранином.

*Результаты и обсуждение.* Данные наших исследований показали, что сливовая ложнощитовка довольно агрессивна и способна проколоть кору ветвей в любом месте вне зависимости от наличия трещинок или чечевичек на ней. Хоботок ее в коре сильно надрывает, в результате чего он часто расстрескивается и конец его разветвляется на 2—3 веточки. Интересно отметить, что хоботок насекомого в несколько раз длиннее тела. При длине тела, достигающей всего 0,3 мм, хоботок составляет 1,8—2 мм. Хоботок сливовой ложнощитовки представляет микрокапилляр с диаметром 3—3,5 мкм. Он прокалывает все клетки коры, за исключением склеренхимных, при встрече с которыми легко изгибается, продолжая свой целенаправленный путь по лучевой паренхиме древесины последнего годичного слоя. Весьма важно отметить, что сливовая ложнощитовка, прокалывая толстый слой коровой паренхимы, богатой пластидами и органическими веществами, не повреждает их форму и содержимое. Очевидно, происходит механическое прокалывание клеток коровой паренхимы без биохимического изменения их цитоплазмы. Любопытен тот факт, что хоботок, проходя через клетки, образует вокруг себя футляр, что, видимо, делает его более защищенным от влияния внутриклеточных соединений. Однако этот футляр в оболочках клеток всегда прерывается. Разумеется, его образование обусловлено взаимодействием слюны с содержимым паренхимных клеток. Представляет интерес также то, что внутренность хоботка при окрашивании эозинем принимает розовый цвет, который свидетельствует о ее жизненно активном состоянии.

Как показали наши наблюдения, насекомое имеет тенденцию питаться содержимым как ситовидных элементов флоэмы, так и тонкостенных клеток лучевой паренхимы древесины последнего годичного кольца. Выявлено, что при проникновении хоботка в зону ситовидных элементов флоэмы он часто разветвляется, образуя ланчатоидную поверхность, через которую концы хоботка иногда продолжают вытягиваться дальше, к лучевой паренхиме древесины. В зоне поврежденных ситовидных клеток под воздействием слюны насекомого содержимое оболочки клетки растворяется, превращаясь в однородную, неструктурированную массу, окрашенную в красноватый цвет. Однако эта масса через короткое время приобретает необратимый слабокоричневый оттенок. По литературным данным, коричневый пигмент в растительных клетках — это «пигмент смерти», который далее восстанавливается, так как у них прекращается процесс дыхания, что приводит к отмиранию клеток [4]. Следовательно, есть основания полагать, что обнаруженные нами неструктурированные, окрашенные в коричневый цвет клетки, поврежденные в результате деятельности ложнощитовки, мертвы.

Таким образом, можно констатировать, что сливовая ложнощитовка питается содержимым двух типов структурных элементов: ситовидных клеток флоэмы и клеток лучевой паренхимы как флоэмы, так и древесины последнего годичного кольца. При этом в первом случае хоботок вокруг себя во всех клетках образует четко выраженный футляр, во втором же — этот футляр либо не образуется, либо он очень тонкий, что, видимо, имеет какое-то функциональное значение. По мнению Ильина, содержимое клеток флоэмы является одним из главных источников питания щитовки. В нашем случае питание сливовой ложнощитовки содержимым двух типов клеток, по всей вероятности, объясняется тем, что элементы флоэмы и лучевой паренхимы ксилемы последнего годичного слоя непосредственно контактируют между собой, взаимосвязаны, а по биохимическому составу цитоплазмы идентичны, что является причиной их выбора в качестве структурной базы питания.

В нормальных условиях произрастания ситовидные элементы флоэмы, получая органические вещества из листьев, непосредственно передают их к близлежащим лучевым клеткам флоэмы, далее они перенесутся в более глубокие слои древесных лучей и древесную паренхиму стеблей и корней для использования растением в различное время года. В зараженном же состоянии растения вредитель постоянно высасывает пластические вещества из этих живых клеток, спорожигает их и тем самым выключает отдельные участки из целостной интегральной системы, что приводит к нарушению жизнедеятельности организма в целом.

Камбий, будучи высокоактивной тканью, нуждается в большом количестве энергетического и строительного материала. У зараженных растений при недостаточном снабжении метаболитами активность камбиальной деятельности падает, замедляется новообразование структурных элементов флоэмы и ксилемы, что в результате приводит к уменьшению вертикального и поперечного прироста веток. В то же время снижается устойчивость растений к различным факторам внешней среды:

к низким и высоким температурам, сухости воздуха, ветру и т. д. В итоге, все это приводит к постепенному высыханию зараженных веток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаян Г. А. Кокциды, повреждающие плодовые деревья. Ереван, 1978.
2. Бабаян Г. А., Олинская К. Л. Биол. ж. Армения, 39, 11, 1986.
3. Тер Григорян М. А. Вредные кокциды культурных растений в Армении и меры борьбы с ними. Ереван, 1969.
4. Яценко-Хмельовский С. А. Основы и методы анатомического исследования древесины. М.—Л., 1954.

Получено 21.XII.1988 г.

Биол. ж. Армения, № 8, 1989

УДК 633.16:631.52:090

## К ВОПРОСУ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕТРАПЛОНДОВ ЯЧМЕНЯ

Н. А. ПОГОСЯН

Институт земледелия Госатрпрома АрмССР, г. Эчмиадзин

*Ячмень тетраплоидный—устыца—верхний и нижний эпидермис*

Обычно для предварительной идентификации полиплоидов изучают особенности устьичного аппарата и пыльца. В настоящем сообщении представлены результаты исследования размеров устьиц и их распределения у некоторых тетраплоидных форм ячменя.

**Материал и методика.** Исследовали устьичный аппарат верхнего и нижнего эпидермисов флагового и второго листьев цитогенетически идентифицированных тетраплоидных форм ячменя четвертого поколения (Malta $\times$ M<sub>160</sub>) $\times$ H. *spontaneum*, Арапати 7, Malta $\times$ M<sub>160</sub>, M<sub>160 $\times$ M<sub>7</sub>, (Malta $\times$ M<sub>160</sub>) $\times$ (Penred $\times$ M<sub>439</sub>). Устьица изучали на отпечатках верхнего и нижнего эпидермисов средней части листьев, полученных при помощи силиконовой техники Самсона [3]. Измерения проводили окулярмикроскопом.</sub>

**Результаты и обсуждение.** Измерение линейных размеров устьиц показало, что по сравнению с диплоидными аналогами длина устьиц тетраплоидных форм больше в 1/4, а ширина 1/5 раза.

При сравнении размеров устьиц у растений разных генотипов обнаружены достоверные различия между ними. Достоверная межлинейная вариация по этим показателям выявляется и внутри одного и того же генотипа (Malta $\times$ M<sub>160</sub> и (Malta $\times$ M<sub>160</sub>) $\times$ (Penred $\times$ M<sub>439</sub>)). Подобную вариацию в размерах и частоте распределения устьиц у сортов одного и того же вида ячменя отмечали и другие исследователи [2].

Между размерами устьиц верхнего и нижнего эпидермисов и у тетра- ячменя, и у исходных диплоидных форм в пределах одной и той же линии обнаруживаются расхождения. У некоторых линий устьица верхнего эпидермиса больше нижнего (диплоидная линия генотипа (Malta $\times$ M<sub>160</sub>) $\times$ H. *spontaneum*, тетраплоидная линия Арапати 7, все ли-

нии генотипов  $M_{160} \times M_7$ ,  $Malta \times M_{160}$  и  $(Malta \times M_{160}) \times (Penfed \times M_{139})$ , у других — наоборот. По длине эти различия составляют 1—6 мк, по ширине — 1—3 мк.

У некоторых тетраплоидных форм увеличение размеров устьиц нижнего и верхнего эпидермисов происходит неравномерно. К примеру, у диплоидной линии  $(Malta \times M_{160}) \times H. spontaneum$  длина устьиц верхнего эпидермиса больше нижнего, но у тетраплоида наблюдается обратная картина. В ширине же устьиц такого несоответствия не наблюдается. В линиях Арарати 7 похожая несогласованность наблюдается и в длине, и в ширине устьиц, но только в обратном порядке, т. е. размеры устьиц верхнего эпидермиса увеличены в большей мере, чем нижнего. В двух других генотипах  $(Malta \times M_{160})$  и  $(Malta \times M_{160}) \times (Penfed \times M_{139})$ , отмеченные разногласия не наблюдались. У генотипа  $M_{160} \times M_7$  неравномерность отмечается только в ширине устьиц. Таким образом, строго направленного влияния на величину устьиц обеих поверхностей эпидермиса полиплоидия не оказывает. Наблюдается лишь довольно определенная тенденция — увеличение размеров. Одновременно выявляется достаточно широкое количественное варьирование этого явления, которое имеет, по-видимому, помимо генотипической и фенотипическую природу.

Увеличение размеров клеток прямо сказывается на их количестве на единице площади листа. У тетраплоидного ячменя как на нижнем, так и на верхнем эпидермисах оно почти вдвое меньше. Так как другие клетки эпидермиса увеличиваются в размерах пропорционально устьицам, что легко определяется визуально, то уменьшение их частоты на единице площади листа можно попросту объяснить тем, что большее их количество не может поместиться на такой же площади. На основании характерного уменьшения плотности распределения устьиц на единице площади листа этот признак рекомендуется использовать в качестве критерия для распознавания полиплоидных форм растений [1]. Между размерами устьиц и частотой их распределения у сортов ячменя, обнаружена отрицательная корреляция, что представляется результатом некоторого рода компенсационных соотношений, при котором общая площадь устьиц у различных сортов приблизительно остается равной [2]. При изучении межлинейных соотношений частоты и величины устьиц одного и того же яруса листьев тетра- ячменя обнаруживается, что эта корреляция здесь также сохраняется. Так, у тетраплинии  $M_{160} \times M_7$ , величина устьичных клеток которой наибольшая (длина =  $\frac{64,31}{62,57}$  мк), частота их распределения на единице площади является самой низкой  $\left(\frac{14,20}{11,76}\right)$ .

Чтобы быть точнее при обсуждении и в выводах отметим, что межлинейная вариация различий в частоте распределения устьиц у исследованных нами генотипов не очень велика. По-видимому, это обусловлено и ограниченностью количества генотипов, вовлеченных в опыт, так как только одна линия ( $M_{160} \times M_7$ ) резко отличается от остальных по этим показателям.

При определении плотности расположения устьиц на нижнем и верхнем эпидермисах вторых листьев растений выяснилось, что на эпидермисах флагового и второго листьев она существенно различна. На флаговом листе достоверно больше. Такое соотношение наблюдалось как у диплоидов, так и у тетраплоидов. Эта разница составляла у тетраплоидов 1—4 шт. у диплоидов 1—6 шт. Прогрессивное уменьшение частоты устьиц ячменя при переходе от верхнего яруса листьев к нижним описано и другими [2]. При этом отмечено, что разница в частоте распределения устьиц между флаговым и самым нижним листом составляет приблизительно 50%. Так что при использовании признака частоты распределения устьиц на единице площади листа для идентификации тетраплоидов ячменя необходимо сравнивать данные по одному и тому же ярусу листьев, в противном случае определение будет ошибочным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Раджабли Е. П., Рудь В. И. Получение и использование полиплоидных форм растений, 248, Новосибирск, 1972.
2. Miskin K. E., Ramanusson D. C. Crop Science, 10, 5, 575—578, 1970.
3. Sampson G. A. Nature, 191, (4791), 932—933, 1961.

Поступило 4.IV 1989 г.