

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Հանձնարար: Կենսաբանական հանդեսը, ճեշատակված է Հայկական ԽՍՀ Գիտությունների ակադեմիայի կողմից և տպագրում է հայկական բուսաբանության, կենդանաբանության, բժշկությունների, կենսաֆիզիկայի, կենսաքիմիայի, մանկության, գենետիկայի և բնաբանության կիսամյակական հանդեսների այլ բնագավառների վերաբերյալ:

Բաժանորդագրեն է. 5 ռ. 10 կ.: Բաժանորդագրությունն ընդունվում է Ստալինյանի բարձրագույն դպրոցում:

Биологический журнал «Армения» — научный журнал, издаваемый Академией наук Армянской ССР, публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, биофизике, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

Подписная цена за год 8 руб. 40 коп. Подписку на журнал можно производить во всех отделениях Союзпечати.

Խմբագրական կոլեկտիվ՝ է. Գ. Աֆրիկյան (պատվոք խմբագիր), Շ. Ս. Ափրաթյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Յու. Բ. Ալեքսանյան, Հ. Գ. Բակալադյան, Ս. Ա. Գաբրիելյան, Ժ. Ե. Հակոբյան, Ե. Ս. Հարությունյան (պատվոք խմբագիր բարձրագույն), Ռ. Ս. Հարությունյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Գ. Ա. Ղանդղյան, Գ. Դ. Ղարազորյան, Ս. Ս. Ստեփանյան (պատվոք խմբագիր տեղագիր):

Խմբագրական խմբակը՝ է. Գ. Աֆրիկյան (խմբագիր), Ե. Ե. Ավետիսյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, Ս. Ա. Գաբրիելյան, Ա. Ա. Գաբրիելյան, Վ. Ա. Կարապետյան, Ռ. Գ. Հակոբյան, Հ. Հ. Հակոբյան, Հ. Ս. Ղազարյան, Ա. Ա. Ղանդղյան, Ս. Ա. Ղարազորյան, Գ. Ա. Ղազարյան:

Редакционная коллегия: Э. К. Африкян, главный редактор; П. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. Н. Аванян, Ю. Т. Алексанян, Г. С. Арутюнян (ответственные секретари), Р. М. Арутюнян, О. Г. Бакаладжян, П. А. Габриелян, М. А. Давтян, В. О. Казарян, К. Г. Карапетян, С. О. Мовсесян (заместитель главного редактора)

Редакционный совет: Э. К. Африкян (председатель), Э. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, П. Н. Акрамовский, Э. Н. Габриелян, А. А. Галоян, Л. Г. Гамбарян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, М. М. Осипян, К. С. Погосян, А. П. Тихтаджин, П. А. Хуршудян, М. Х. Чайлахян.

Технический редактор Т. А. Аветисян

Տպագրվել է 10.06.1990 թ. Ստորագրվել է 28.08.1990 թ.
Բумага № 1,70×1081/18. Високая печать. Печ. лист. 5,63+4. вкл. Усл. печ. лист. 8,23.
Учет-изд. 6,8. Тираж 720. Заказ, 238. Издат. 7804.

Издательство Академии наук Армянской ССР, Ереван,
пр. Маршала Баграмяна, 24-г.

Типография Издательства АН АрмССР, Ереван-19,
пр. Маршала Баграмяна, 24.

Իսախանյան Ս. Գ., Բաղդասարյան Ս. Ն., Աֆրիկյան Է. Գ. Տերմոֆիլ ճառագայթասնկերի առաջնորդական հատկությունների մասին	410
Իսախանյան Ս. Գ., Բաղդասարյան Ս. Ն. Տերմոֆիլ ճառագայթասնկերի ֆերմենտատիվ հատկությունների մասին	411
Հաղադ Ռ., Մաթևոսյան Լ. Ս. Աճման պայմանների ազդեցությունը սպիրտպինայի աբդուսովոսիայի և կենսազանգվածի բիոմիական կադրի վրա	412

ՀԱՏՈՒՄ

Պարիջյան Ստեփան, Ավագյան Գուրգեն Կովկասի ֆորայի և ֆաունայի անխոչ հետազոտողը (Ա. Բ. Շեկովնիկովի ծննդյան 120-ամյակի առթիվ)	443
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Мовсисян С. О., Чубарян Ф. А., Чобанян А. Г., Арутюнова Л. Д., Аракелян Г. Р. О промежуточных и дополнительных хозяевах трематоды <i>Microcoelum lanceatum</i> и их инвазированность в условиях Армянской ССР	363
Волкович М. Г. Новые данные по синонимии златок трибы <i>Acanacoderini</i> (Coleoptera, Ruprestidae) из Закавказья	367
Радченко А. Г., Аракелян Г. Р. Муравьи группы <i>Tetramorium ferox</i> Ruzsky (Hymenoptera) Formicidae из Крыма и Кавказа	371
Качпорян Э. А. Ядрышковый полиморфизм и гетерозиготность по пуффам в природной популяции <i>Cnetha dfusarovi</i> Rubz. (Diptera, Simuliidae)	378
Хачатрян М. Г. Развитие фолликулярного эпителия в оогенезе араратской кошенили	383
Кухта А. Е., Селевко С. М., Тогоян Г. А. Анализ сезонной динамики численности колорадков, обитающих во мху, и их чувствительности к изменению кислотности среды с помощью статистической модели	387
Антоян А. Ш., Арутюнян Р. А., Кючукянц М. А., Кочарян Р. Г., Асатурян Л. А. Особенности терморегуляции у овец типа корридел и их гибридов с армянским муфлоном	394
Погосян А. П. Особенности жизненного цикла <i>Sarcocystis</i>	397
Вартанян Г. Г., Междумян А. А., Минацканов С. Т. О патогенности энтеробактерий, выделенных при диарее телят	401
Минасян С. М., Адилян Ц. И., Саилян С. Г. Вызванные ответы неокортекса на стимуляцию дорзального типпокамня при воздействии вибрации	405

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Саркисов Р. Н., Мкртчян Л. Н., Хачоян Л. С. Биология пшеничной кошенили <i>Porphyrophora tritici</i> Bod. (Homoptera, Coccinea)	410
Мкртчян Р. С. Восприимчивость сельскохозяйственных и цветочных культур к некоторым представителям рода <i>Ditylenchus</i>	412
Искандарян Р. А., Арутюнян С. Золотистая картофельная нематода <i>Globodera rostocniensis</i> (Woll, 1923) Behrens, 1975) в Армении	415
Мирумян Л. С. Галлицы-фитофаги (Diptera, Cecidomyiidae), повреждающие зверобой продырявленный (<i>Hypericum perforatum</i> L.) в Армении	417
Пивован С. А. Питание серебряного карася (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch) в озере Севан	419
Епископосян Л. М., Либарцумян Г. Р. Возрастная динамика морфологических структур «голова» и «тело» у мальчиков 7—17 лет	421

ОБЗОРЫ И ДИСКУССИИ

Яблоков-Хизорян С. М. Закон гонадохории	425
---	-----

РЕФЕРАТЫ

Варданян Н. А. Рецензорная система и ценность информации	437
Басиян В. А., Ерзинкян Л. А., Степанян М. Л. Дрожжевая микрофлора спонтанных хлебных заквасок	438
Петросян Ф. Р., Гижларян М. С. Восстановительные процессы в органах животных при отравлении дихлорбутенами	439
Гиццерова А. Г., Багдасарян С. Н., Африкян Э. К. Антагонистические свойства термофильных актиномицетов	440
Гиццерова А. Г., Багдасарян С. Н. Ферментативные свойства термофильных актиномицетов	441
Хайдад Р., Маркосян Л. С. Влияние условий выращивания на продуктивность и состав биомассы микроводоросли Спирулина	442

ХРОНИКА

Гарибджанян С., Авиакян Г. Неутомимый исследователь флоры и фауны Кавказа (к 120-летию со дня рождения А. Б. Шелковникова)	443
--	-----

CONTENTS

Moussessian S. O., Chubarian F. A., Chohantan A. G., Harutunova L. J., Arakelian G. R. On Intermediate and Additional Hosts of Trematodes <i>D. lanceatum</i> and Their Invasion in Conditions of Armenia	363
Volkovich M. G. New Data on the Synonymy of the Buprestid-Beetles of the Tribe Aemaederini (Coleoptera, Buprestidae) from the Transcaucasia	367
Radchenko A. G., Arakelian G. R. Ants of the Group <i>Petramorium ferox</i> Russky (Hymenoptera: Formicidae) from the Crimea and Caucasus	371
Kachrorian E. A. Nucleolar Polymorphism and Heterozygosis on Puff in Nature Populations of <i>Cnetha djafarovi</i> Rubz. (Diptera, Simuliidae)	378
Khachatryan M. G. Development of Follicle Epithellum in Oogenesis of Ararat Cochineal	383
Kukhta A. E., Semenov S. M., Tonoyan G. A. Analysis of Seasonal Density Dynamics and Sensitivity to Medium Acidification Change for Moss-Dwelling Rotifers by Statistical Model	387
Antonian A. Sh., Harutunian R. A., Katchikants M. A., Kocharian R. G., Asaturian L. A. Peculiarities of Thermoregulation in Carried Type Sheep and Their Hybrids with Armenian Moufflon	394
Pogostian A. P. Peculiarities of Vital Cycle of <i>Sarcocystis</i>	397
Vartanian G. G., Mezhlumian A. A., Mnatsakanov S. T. On the Pathogenicity of Enterobacteria, Selected during Calves Diarrhoea	401
Minasian S. M., Adamian Ts. J., Sahakian S. G. Influence of stimulation dorsal hippocamp on the evoked responses of the neocortex at the vibration	405

SHORT COMMUNICATIONS

Sarkisov R. N., Mkrtchian L. P., Khechoian L. S. Biology of Wheat Cochineal <i>Porphyrophora tritici</i> Bod. (Homoptera, Coccinea)	410
Mkrtchian R. S. Receptivity of Agricultural and Flower Cultures to Some Representatives of the Genus <i>Ditylenchus</i>	412
Ijskandarian R. A., Harutunian S. Golden Nematode Disease of Potato <i>Globodera rostochiensis</i> (Woll; 1923) Behrens, 1975) in Armenia	415
Mirumian L. S. Gallices-Phytophags (Diptera, Cecidomyiidae), Damaging <i>Hypericum perforatum</i> L. in Armenia	417
Pivazian S. A. Nutrition of Silver Crucian (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch) in the Lake Sevan	419
Yepiskoposian L. M., Hambartsumian G. R. Age Dynamics of the Morphological Structures "Head" and "Body" for 7-17 Years Old Boys	421

REVIEW AND DEBATE

<i>Yablukoff-Khndzorian S. M.</i> The Law of Clonadachory	425
---	-----

ABSTRACTS

<i>Vardanian I. A.</i> Receptor System and the Value of Information	437
<i>Baglyan V. A., Yezinkun L. H., Stepanian M. L.</i> Yeast Microflora of Spontaneous Bread Leavens	438
<i>Petrosian R. R., Ginevartan M.</i> Rehabilitation Processes in Dichlorobuten Poisoning Organs of Animals	439
<i>Gushcherova A. G., Bagdasarian S. N., Afrikian E. G.</i> On the antagonistic properties of thermophilic actinomyces	440
<i>Gushcherova A. G., Bagdasarian S. N.</i> On the enzymatic properties of thermophilic actinomyces	441
<i>Haddad R., Morkosyan L. S.</i> On the influence of growth conditions on the productivity and composition of <i>Spirulina</i> biomass	442

CHRONICS

<i>Stephan Gharibjanian, Guegen Avakian</i> Tireless Investigator of the Caucasus Flora and Fauna (On A. B. Shelkovnikov's 120-th Anniversary)	443
--	-----

О ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ХОЗЯЕВАХ ТРЕМАТОДЫ *DICROCOELIUM LANCEATUM* И ИХ ИНВАЗИРОВАННОСТЬ В УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

С. О. МОВСЕСЯН, Ф. А. ЧУБАРЯН, А. Г. ЧОБАНЯН,
Л. Д. АРУТЮНОВА, Г. Р. АРАКЕЛЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Выявлено 10 видов наземных моллюсков, из них у трех видов (*Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Xeropicta derbentina*) установлено спонтанная зараженность личиночными формами *D. lanceatum*. Изучена сезонная динамика инвазированности двух видов моллюсков (*N. hohenackeri* и *X. derbentina*). Максимальная зараженность (ЭИ=36—38%) моллюсков парентитами дикроцелий отмечалась весной (май) и осенью (сентябрь). Выявлено 11 видов муравьев, из них у 5 видов (*Formica rufibarbis*, *F. sanguinea*, *F. cunicularia fuscoides*, *Cataglyphis aenescens*, *C. albicans armena*) установлена инвазированность метациклариями *D. lanceatum*. Последний вид в качестве дополнительного хозяина зарегистрирован впервые. Проведено искусственное заражение 5 видов муравьев сборными цистами (спизистые комочки) дикроцелия. На 10—20 дни после заражения в брюшке муравьев *F. rufibarbis*, *F. sanguinea* и *C. albicans armena* обнаружены инцистированные метацикларии.

Հանրապետության կիսաանապատային, լեռնաանապատային և անտառային գոտիների արոտավայրերում նայտեսարկվել են 10 տեսակի ցամաքային խիտնեցիկներ, որոնցից 3-ի մոտ՝ *Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Xeropicta derbentina*, գտնվել են *D. lanceatum* իրիդարային ձևերը (սպորոցիստները և ցերկարիաները)։

Մարտ ամսին հազարմած խիտնեցիկների մոտ հայտնաբերվել են դիկրոցելիաների իրիդարները։ Մարտից վարակվածությունը (36—38 %) նշվում է զարնանը (մայիսին) և աշնանը (սեպտեմբերին)։ Հայտնաբերվել են 11 տեսակի մրջյուններ, որոնցից 5-ի մոտ (*Formica rufibarbis*, *F. sanguinea*, *F. cunicularia fuscoides*, *Cataglyphis aenescens*, *C. albicans armena*) գտնվել են դիկրոցելիաների մետացերկարիաները։ *C. albicans armena*-ն որպես լրացուցիչ տեր զրանցվել է առաջին անգամ։

In the pastures of semi-desert, mountain-steppe and forest areas of Armenia 10 species of ground molluscs were revealed, in three of which *Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Xeropicta derbentina* larval form (sporocyst and cercarias) of *Dicrocoelium lanceatum* were found out. During the collecting period, carried out in March, we already came

across with invasion molluscs wintering in them the larvae of *D. lanceatum*.

Maximum invasion (EI = 36—38%) was observed in spring (May) and autumn (September).

14 species of ants were revealed, in five of which (*Formica ruginodosa*, *F. rufibarbis*, *F. sanguinea*, *Cataglyphis aenescens*, *C. albicans armena*) metacercarias of *D. lanceatum* were found.

Cataglyphis albicans armena as an additional host was registered for the first time.

Трематода Dicrocoelium lanceatum — хозяева промежуточные и дополнительные:

Дикроцелиоз довольно широко распространенное в Армянской ССР гельминтозное заболевание мелкого и крупного рогатого скота, наносящее значительный экономический ущерб животноводству республики.

Одной из основных мер борьбы с этим заболеванием является дегельминтизация, довольно широко применяемая в республике с лечебно-профилактической целью. Однако, как известно, периодическая дегельминтизация не обеспечивает полного оздоровления животных, а приводит лишь к временному снижению зараженности, поскольку инвазионное начало сохраняется во внешней среде, в организме промежуточных и дополнительных хозяев.

Исследованиями ряда авторов [1—16] установлено, что в цикле развития дикроцелий принимает участие около 50 видов наземных моллюсков, а в качестве дополнительных хозяев — муравьи.

В Армянской ССР изучению тех или иных проблем дикроцелиоза с.-х. животных, в частности, биологии *D. lanceatum* большое внимание уделяли Сваджян [10—12] и Акопян [1, 2].

Вопрос о ликвидации дикроцелиоза в нашей республике остается актуальным и в настоящее время. В результате хозяйственной деятельности человека (осушение заболоченных территорий, сельскохозяйственное освоение земель, загрязнение почвы и водоемов промышленными отходами и т. д.) ландшафты республики подверглись резкому изменению. В определенной степени изменились и биоэкологические условия обитания промежуточных и дополнительных хозяев дикроцелий. Несомненно, что наряду с ликвидацией биотопов, являющихся ранее очагами дикроцелиоза, формировались новые стационарные очаги этого трематодоза.

В связи с этим возникла необходимость всестороннего изучения фауны и экологии промежуточных и дополнительных хозяев, а также их инвазивности паразитами *D. lanceatum* в конкретных условиях данного региона.

Материал и методика. Исследования проводили в период 1987—1989 гг. Для выявления видового состава наземных моллюсков и муравьев — промежуточных и дополнительных хозяев *D. lanceatum* провели их сбор из биотопов полупустынной, горно-степной, лесной зон республики, всего в 11 районах (Арташатский, Араратский, Наварийский, Разданский, им. Камо, Мартунинский, Варденисский, Ноемберянский, Гуманский).

Моллюсков собирали вручную, муравьев — эскаватором непосредственно из муравейников и в радиусе до 5 м от них (муравьи подвергались замариванию этилацета-

том). Часть собранных моллюсков и муравьев фиксировали в 70° спирте для дальнейшего определения их видовой принадлежности, другую часть вскрывали по общепринятым методикам [2, 7]. Для изучения сезонной динамики инвазивности промежуточных и дополнительных хозяев парентитами дикроцелий ежемесячно с марта по октябрь производили вскрытие моллюсков двух видов (*Napaeopsis hohenackeri* и *Xeropicta derbentina*) и муравьев (*Formica rufibarbis*, *F. sanguinea*, *Cataglyphis aeneus* и *C. albicans nigra*) собранных со стационарных участков (с. Арцахклар района им. Камо и Центр прикладной зоологии АН АрмССР, Наирский район). Определяли экстенсивность и интенсивность инвазии, а также эколого-биологические особенности моллюсков и муравьев, характер их биотопов (высота над уровнем моря, температура воздуха, влажность, растительность, плотность популяции). Плотность населения моллюсков определяли на участках площадью 1—5 м², а плотность муравейников — на участке 100 м².

Экспериментальное заражение дополнительных хозяев — муравьев проводили собранными шистами (слизистые комочки) *D. lanceatum* (рис. 1).

Результаты и обсуждение. В полевых сборах нами выявлено 10 видов наземных моллюсков: *Chondrula tridens*, *Succinea putris*, *Oxylotha elegans*, *Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Xeropicta derbentina*, *Hesseola solidior*, *Eumpatia pisiformis*, *Levantina djuljensis*.

Из 3830 вскрытых моллюсков парентогенетические стадии (рис. 2) были обнаружены у трех видов — *Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Xeropicta derbentina*.

Наиболее массовыми в полупустынной зоне, на высоте 800—900 м над ур. м. являлись виды *X. crenimargo* и *X. derbentina*, в горно-степной на высоте 1050—1300 м — *X. derbentina*, а на высоте 1800—2300 м над ур. м. — *X. hohenackeri*. На субальпийских и альпийских пастбищах эти виды нами не были зарегистрированы.

Численность популяции изучаемых видов (*X. hohenackeri* и *X. derbentina*) изменялась в течение всего периода наблюдений (март—октябрь): в марте—апреле она колебалась в пределах 5—10 моллюсков на 1 м², в мае—июне—40—50 экз., а в сентябре—октябре их численность достигала 60 и более экз. на 1 м². С наступлением первых заморозков отмечалось резкое падение их численности*, моллюски зарывались в землю, уходили на зимовку. Максимальная инвазивность моллюсков личиночными формами *D. lanceatum* отмечалась в мае—июне и в сентябре (см. табл.), причем весной и осенью чаще встречались дочерние спороцисты. Наличие парентогенетических стадий развития (дочерних спороцист и церкарий) *D. lanceatum* в моллюсках, собранных ранней весной, свидетельствует о перезимовывании их в организме промежуточного хозяина. Согласно данным Сиваджяна [10], зимовка наземных моллюсков продолжается в полупустынной зоне АрмССР до конца марта, а в горно-степной — до первой половины апреля. Колебания экстенсивности заражения моллюсков можно объяснить особенностями их биологии и экологическими условиями пастбищ, которые изменяются на протяжении пастбищного сезона [5].

* В ноябре на территории стационарного участка ЦИЗ с площади 200 м² удалось собрать только лишь 70 живых моллюсков, которые оказались зараженными спороцистами и церкариями, ЭИ = 12%.

Виды моллюсков

Месяцы	<i>N. hohenackeri</i>			<i>X. derbentina</i>		
	количество вскрытых	количество зараженных	ЭИ, %	количество вскрытых	количество зараженных	ЭИ, %
Март				30	2	6.6
Апрель	100	25	25	50	5	10
Май	50	16	32	25	9	36
Июнь	100	30	30	100	20	20
Июль	50	8	16	50	8	16
Август	100	18	18	100	11	11
Сентябрь	100	32	32	50	11	22
Октябрь	50	13	26	50	9	18

На исследуемой территории выявлено 11 видов муравьев: *Formica cunicularia fuscoides*, *F. rufibarbis*, *F. sanguinea*, *Cataglyphis aenescens*, *C. albicans armena*, *C. nodus caucasicola*, *Myrmica caucasicola*, *Tetramorium caespitum*, *Lasius alienus*, *Messor clivorum sevani*, *Camponotus aethiops*.

Муравьи первых 5 видов оказались инвазионными метацеркариями *D. lanceatum* (рис. 3, 4). ЭИ у них колебалась в пределах 0,5—7%, а ИИ—2—70 метацеркарий в одном муравье.

Вид *Cataglyphis albicans armena* в качестве дополнительного хозяина зарегистрирован впервые. Муравьи этого вида встречаются в основном на открытых, хорошо прогреваемых солнцем участках на высоте 800—1300 м над ур. м. Гнезда строят чаще в почве, реже под камнями. Типичный терестобионт—зоофаг.

Форма выявленных цист *C. albicans armena* овальная, длина цисты—0,345—0,425 мм, ширина—0,28—0,3 мм; толщина—0,025—0,03 мм. Длина тела метацеркарии—0,48—0,64 мм, ширина—0,97—0,128 мм. Диаметр ротовой присоски—0,08—0,095, брюшной—0,095—0,13 мм.

На 10—20-е дни после искусственного заражения в брюшке муравьев *F. rufibarbis*, *F. sanguinea*, *C. albicans armena* обнаружены инцистированные метацеркарии *D. lanceatum*. Муравьи видов *Messor clivorum sevani* и *Tetramorium caespitum* не заразились.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян В. Д. Мат. к научной конф. ВОГ, 3, 3—7, 1966.
2. Акопян В. Д. Докт. дисс. М., 1973.
3. Акрамовский Н. Н. Моллюски. Ереван, 1976.
4. Анохин И. А. ДАН СССР, 166, 3, 757—759, 1966.
5. Данилюк В. Д. Автореф. канд. дисс., Львов, 1969.
6. Здум В. И. Автореф. докт. дисс., Киев, 1962.

7. Здуи В. И. В кн.: Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат. 40—42, Ужгород, 1964.
8. Клегов М. Д., Полова З. Г. Зоол. журн. 4, 504—509, 1958.
9. Клегов М. Д., Полова З. Г. Ветеринария, 6, 36—40, 1956.
10. Сваджян П. К. Изв. АН АрмССР, биол. и с.-х. науки, 4, 10, 649—656, 1951.
11. Сваджян П. К. Работы по гельминтологии. 642—649, 1953.
12. Сваджян П. К. ДАН АрмССР, 19, 5, 153—156, 1954.
13. Токобаев М. М., Логоачев А. С. Зоол. журн., 45, 3, 345—350, 1965.
14. Чилинговили Б. Г. Ветеринария, 7, 73—74, 1974.
15. Hoherst W., Löhmer G., Leichl. Tropenmed. Parasitol., 13, 4, 377, 1962.
16. Krull W. H., Mares C. W. Cornell Vet., 42, 603—604, 1952.

Поступило 5.II 1990 г.

биолог. журн. Армени. № 5.(43) 1990

УДК 595.765.8.(479.2)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СИНОНИМИИ ЗЛАТОК ТРИБЫ *ACMAEODERINI (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)* ИЗ ЗАКАВКАЗЬЯ

М. Г. ВОЛКОВИЧ

Зоологический институт АН СССР, Ленинград

Приведены новые данные по синонимии 6 видов жесткокрылых — златок трибы *Acmaeoderini (Coleoptera, BUPRESTIDAE)*, встречающихся в Закавказье; изменен статус 1 формы; для 4 форм обозначены лектотипы. Результаты исследования могут использоваться в систематике семейства.

Քերված են երեք տվյալներ Կարկազիում տարածված *Acmaeoderini (Coleoptera, BUPRESTIDAE)* տրիբայի 6 տեսակ ուղեբզզների հոմանիշության վերաբերյալ, փոփոխվել է 1 ներստատուսը, 4 ներհամար նշված են լեկտոտիպերը: Հետազոտությունների արդյունքները կարող են օգտագործվել բնական լիանիստիկայի մեջ:

The new data on synonymy of 6 species of buprestid-beetles (*Coleoptera, BUPRESTIDAE*) of the tribe *Acmaeoderini* from the Transcaucasia are given. the status of 1 form is changed and the lectotype for 4 forms are designated. The results of investigation would be used for systematics of the family.

Фауна Закавказья — жуки-златки *Acmaeoderini* — синонимия.

В последние годы нами были изучены типы некоторых видов златок трибы *Acmaeoderini* из Восточного Средиземноморья, Передней Азии и Закавказья, позволившие установить таксономическую природу и синонимичку ряда малонизвестных форм. В настоящей статье использованы материалы следующих отечественных и зарубежных музеев: Зоологического института АН СССР (ЗИИ), Зоологического музея Московского государственного университета (ЗММГУ), Британского музея (Естественной истории) [British Museum (Natural History) — BM], Музея естественной истории Женевы (Museum Histoire Naturelle d'Geneve — MHNG), Национального музея естественной истории в Париже (Museum National d'Histoire Naturelle — MNHN), Зо-



Рис. 1. Слизистые комочки на цвет дикроне пеп. выделенные моллюсками *Nematostoma bohemackeri* после активации.



Рис. 2. Спорозиты трематоды *Dicrocoelium lanceatum* из промежуточного хозяина — наземного моллюска *Aporrecta terrestris*.

ологического музея Университета Хельсинки (Universitetets Zoologiska Museum—MZH), Народного музея в Праге (Narodni Muzeum v Praze—NMP) и Естественно-научного музея в Будапеште (Termesztudományi Múzeum, Budapest—TMB). Автор выражает глубокую признательность д-ру К. Безуше (Dr. C. Besuchet, MHNG), д-ру С. Билы (Dr. S. Bily, NMP), д-ру А. Декарпентри и д-ру Р. П. Дешамбру (Dr. A. Descarpentrie, Dr. R. P. Dechambre, MNHN), д-р К. М. Ф. фон Гаек и д-р Е. Р. Никокк (Dr. C. M. F. von Hayek, Mrs. E. R. Peacock, BM), д-ру О. Мерклю (Dr. O. Merkl, TMB) и д-ру Г. Сильвербергу (Dr. H. Silverberg, MZL) за предоставленные материалы.

1. *Acmaeodera (Acmaeodera) pilosellae persica* Mannerheim, 1837, stat. n.

Mannerheim, 1837:124. —*araxicola* Reitter, 1890:339 (*persica*, var.), syn. n. —*polyxantha* Semenov, 1895:245, syn. n.

A. persica, голотип, самка: "Karelin", "Astrabad", "Mus. Zool. Helsinki, Loan no. 86, c. 20" (MZH). *A. araxicola*, голотип, самка: "Caucasus, Araxesthal, Leder, Reitter", "v. *araxicola* m.", "coll. Reitter", "Acn. *araxicola* Ktt. (sp. dist.), 1941, Det. Dr. Obenberger" (TMB). *A. polyxantha*, лектотип (Волкович, 1986): "Schahrud, Christoph", "Acmaeodera *pilosellae*", "к. Сольского", "Acmaeod. *polyxantha* M., typ., II. 95, A. Semenov det. (ЗИН); паралектотип: "Schahrud, Christoph", "к. Сольского", Acn. *polyxantha* Sem., type" (ЗИН).

В оригинальном описании Маннергейм [11] сравнил *A. persica* с одним из немногих известных в то время видов—*A. taeniata* F. (*A. flavofasciata* Pill.). По-видимому, на этом основании Марсэль [12] сблизил, а Керреманис [9] свел его в синонимы *A. taeniata* вместе с несколькими другими видами из разных групп; впоследствии название «*persica* Mnnh.» было присвоено Обенбергером [14] и другими авторами форме *A. flavofasciata* из Северного Ирана. Вид Маннергейма был вторично описан под названиями *A. persica* var. *araxicola*, получившим видовой статус [16], и *A. chalcocoxantha*; последний был нами [3] синонимизирован с *A. araxicola*. Исследование типов подтвердило конспецифичность *A. persica*, *A. araxicola* и *A. chalcocoxantha*, а изучение обширных материалов из Средиземноморья, Передней Азии, Закавказья, Ирана и Средней Азии (Копетдаг) позволило считать *A. persica* подвидом средиземноморского *A. pilosellae* (Bon.), распространенным во внутренних районах Малой Азии, Закавказье, Северном Иране и Копетдаге.

2. *Acmaeodera (Acmaeodera) flavolineata flavolineata* Laporte et Gory, 1835

Laporte et Gory, 1835:20, t. 6, l. 33.—*kruperi* Obenberger, 1926b: 81 (*kruperi*), syn. n.—*transcaucasica* var. *fraudatrix* Obenberger, 1934, 194, syn. n.

A. kruperi, голотип, самка, "Graecia", "Typus", *Acmaeodera kruperi* m., Type, Det. Dr. Obenberger", "Mus. Nat. Pragae, Inv. 19704" (NMP). *A. transcaucasica* var. *fraudatrix*, голотип, самка: "Caucasus", "Typus", "A. transcaucasica var. *fraudatrix* m., Type, Det. Dr. Obenberger" (NMP).

Точные указания на типовую местность *A. krueperi* отсутствуют. С нашей точки зрения, он представляет собой меланистическую форму поминативного подвида *A. flavolineata*. Меланистические формы часто встречаются в различных таксонах *Acmaeoderini*, при этом черная окраска тела обычно сочетается с белым опушением. Вариегат *A. transcaucasica* var. *fraudatrix* несомненно относится к этому же виду.

3. *Acmaeoderella (Acmaeoderella) serricornis* Abeille de Perrin, 1900.

Abeille de Perrin, 1900:11 (*Acmaeodera*).—*erinaceiformis* Obenberger, 1922:19 (*Acmaeodera*), syn. n.—*staneki* Obenberger, 1934:266 (*Acmaeodera*), syn. n.

A. serricornis, голотип, самец: "Caucasus, Araxesthal, Leder, Relter", "Type", "serricornis Ab.", "Museum Paris, 1919, coll. A. de Perrin" (MNHN). *A. erinaceiformis*, голотип, самец: "Araxes", "Typus", "Acmaeoderella erinaceiformis m., Type, Det. Dr. Obenberger", "Mus. Nat. Pragae, inv. 19776" (NMP). *A. staneki*, голотип, самец: "Angora 1930, Turcia, Stanek lgt.", "Typus", "Acmaeodera staneki m., Type, Det. Dr. Obenberger", "Mus. Nat. Pragae, inv. 19786" (NMP).

Благодаря исследованию обширного материала из разных районов Восточного Средиземноморья, Передней Азии и Закавказья и повторному изучению типов мы убеждаемся, что *A. serricornis*, *A. erinaceiformis* и *A. staneki* относятся к одному и тому же виду.

4. *Acmaeoderella (Carininota) flavofasciata albifrons* (Abeille de Perrin, 1891)

Abeille de Perrin, 1891:278 (*Acmaeodera*; pro species).—*decorata* auctorum (nec Marseul, 1865) (part.): Волкович, 1936:27 (subsp.), syn. n.—*placida* auctorum (nec Guhl, 1870) (part.): Obenberger, 1934:229 (*taeniata* F., subsp.), syn. n.

A. albifrons, лектотип (обозначен здесь), самец: "Caucasus, Araxesthal, Leder, Relter", "Type", "albifrons Ab.", "Museum Paris, coll. Abeille de Perrin, 1919", "Syntype" (MNHN); паралектотип, самец, этикетки, как у лектотипа (MNHN).

A. albifrons, описанный в качестве вида, был сведен Керремансом [9] в синонимы *A. taeniata* F. (*A. flavofasciata* Pll.). В каталоге Обенбергера [14] эта форма пропущена. Позднее название «*A. albifrons* Ab.» было присвоено им экземпляру из Сирии, который по непонятной причине Обенбергер [16] считал котипом. На самом деле он соответствует *A. troniccki* (Obenb.) из Средней Азии и Казахстана и указание «Syria» на его этикетке, возможно, ошибочно. После исследования этого «типа» мы [2] свели название *A. troniccki* (Obenb.) в синонимы *A. albifrons* (Ab.). Ошибка была исправлена только после изучения настоящих типов Абеля де Перрена в статье Алексеева и Волковича [1]. Изучение коллекции Обенбергера (NMP) показало, что *A. albifrons* в его

понимании соответствует *A. taeniata placida* (Baudi), распространенному исключительно на Кипре. Нами [3] эта же форма из долины р. Аракс была ошибочно названа „*A. flavofasciata decorata* (Mars.)“.

5. *Acmaeoderella (Carinivota) mimonti decorata* (Marseul, 1865).

Marseul, 1865:299 (*Acmaeodera*; pro species). —boildieu! Obenberger, 1934:236 (*Acmaeodera mimonti*; pro ab.).

A. decorata, лектотип (обозначен здесь): „*Acmaeodera decorata*, [надпись неразборчива], Heyd. 14“, „*decorata* Friy., Ab. 65.299, Ararat“, „Syntype“, „Museum Paris, coll. de Marseul, 1890“ (MNHN); паралектотип: „Ararat, ex Mus. Mniszech“, „Syntype“, „Museum Paris, ex coll. R. Oberthur“ (MNHN). *A. mimonti* ab. boildieu!, лектотип обозначен здесь): „Araxes, 6. 10, J. Vesely“, „Typus“, „*Acmaeodera Mimonti* var. Boildieu! m., Type, Det. Dr. Obenberger“ (NMP); паралектотипы: 1 экз., этикетки как у лектотипа; 1 экз., „Transcaucasia“, остальные этикетки, как у лектотипа.

Название *A. decorata* было сведено Керремансом [9] и синонимы к *A. taeniata* F. (*A. flavofasciata* Pfl.). По Обенбергеру [16], эта форма является подвидом *A. taeniata*, к которому он относил экземпляры из Крыма и Северного Кавказа (коллекция Обенбергера, NMP). Нами [3] под этим названием ошибочно обозначался подвид *A. flavofasciata albifrons* (Ab.). На самом деле *A. decorata* является подвидом *A. mimonti* из долины р. Аракс и Талыша, где жуки были выведены нами из стволиков *Astragalus* (*Tragacantha*).

6. *Acmaeoderella (Euacmaeoderella) villosula* (Steven, 1830).

Steven, 1830:86, t. 2, f. 5 (*Buprestis*). —bory! Brulle, 1832:124, pl. 35, f. 2 (*Buprestis*), syn. n.

A. villosula, лектотип (обозначен здесь), самец: „*villosula* m., Iber.“ (ЗММГУ).

Мы [3] уже подробно разбирали таксономическую и номенклатурную путаницу вокруг вида Стевена и высказывали предположение о его конспецифичности с *A. boryi*, однако из-за отсутствия типовых экземпляров были вынуждены поместить *A. villosula* в группу *species incertae sedis*. Недавно нам удалось изучить тип этого вида в коллекции Стевена (ЗММГУ). Его сравнение с многочисленными материалами по *A. boryi* не оставляет сомнений в их конспецифичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. В., Волкович М. Г. Пассекомые Монголии, 10, Л., 301—368, 1989
2. Волкович М. Г. Энтомологический обзор, 56, 4, 805—814, 1977
3. Волкович М. Г. Тр. Зоологич. ин-та АН СССР, 140, 16—43, 1986
4. (Семенов-Тянь-Шанский А. И.). Семенов-Тянь-Шанский А. I. Ab. Sci. Ent. Ross., 29, 242—250, 303—327, 1895

5. *Abelle de Perrin E.* Rev. d'Entomol., 10, 257—268, 1891.
6. *Abelle de Perrin E.* Bull. Acad. Marseille, 1—23, 1900.
7. *Baudi a Selve F.* Berl. Ent. Zeit., 14, 49—50, 1870.
8. *Brulle A.* Expedition scientifique de Moree. 3, 1, 2, 64—395, Paris, 1832.
9. *Kerremans Ch.* Monographie des Buprestides, 2, Bruxelles, 1906.
10. *Laporte P. L. de, Gory H. L.* Histoire naturelle et iconographie des insectes Coleopteres, 1, 1—7, Paris—Londres, 1837.
11. *Mannerheim C. G.* Bull. Soc. Nat. Moscou, 8, 3—126, 1837.
12. *Marseul S. A.* l'Abeille, 2, 1865.
13. *Obenberger J.* Casopis. Ceskoslov. Spol. Ent., 19, 1b—29, 1922.
14. *Obenberger J.* Buprestidae 1. In: W. Junk, S. Schencking. Coleopterorum Catalogus, 84, Berlin, 1926a.
15. *Obenberger J.* Casopis Ceskoslov. Spol. Ent., 23, 81—85, 1926b.
16. *Obenberger J.* Folia Zool. Hydrobiol., 5, 153—220, 1934.
17. *Reitter E.* Ent. Nachr., 16, 22, 325—347, 1890.
18. *Steven Ch.* Nouv. Mem. Soc. Imp. Nat. Moscou 2, 79—94, 1830.

Поступило 3.I 1990 г.

Биолог. журн. Армении. № 5(43).1990

УДК 595.796

МУРАВЬИ ГРУППЫ *TETRAMORIUM FEROX* RUZSKY (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) ИЗ КРЫМА И КАВКАЗА

А. Г. РАДЧЕНКО,* Г. Р. АРАКЕЛЯН

*Институт зоологии АН УССР, Киев.
Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Приведено описание *Tetramorium densopilosus* sp. n. и *T. confinis* sp. n. Дана определительная таблица четырех видов группы *T. ferox*, обитающих в Крыму и на Кавказе.

Сրբած 1 *Tetramorium densopilosus* sp. n. և *T. confinis* sp. n. Գրքակները նկարագրությունը և որոշիչ աղյուսակը Հրթման և Կովկասում տարածված խմորի Գ տեսակների համար:

Two new species *Tetramorium densopilosus* sp. n. and *T. confinis* sp. n. are described. A key is given for 4 species of the group *T. ferox* from the Crimea and Caucasus.

Фауна Крыма и Кавказа—муравьи.

Виды группы *T. ferox* характеризуются своеобразной формой члеников стебелька самок: петиоль и постпетиоль сильно расширены, с вытянутыми в стороны боковыми углами, верхний край петиоля уплощенный, с выемкой посередине.

До последнего времени из Крыма приводился один вид из рассматриваемой группы—*T. ferox* [1, 9]; из Закавказья, помимо *T. ferox* [2, 4—8, 10], был известен еще один вид—*T. terigatus* [11].

Ниже мы приводим описание двух новых для науки видов и определительную таблицу видов группы *T. ferox* из Крыма и Кавказа.

Tetramorium densipilosus Radtschenko et Arakelian, sp. n.
Самки (рис. 1, а—в).

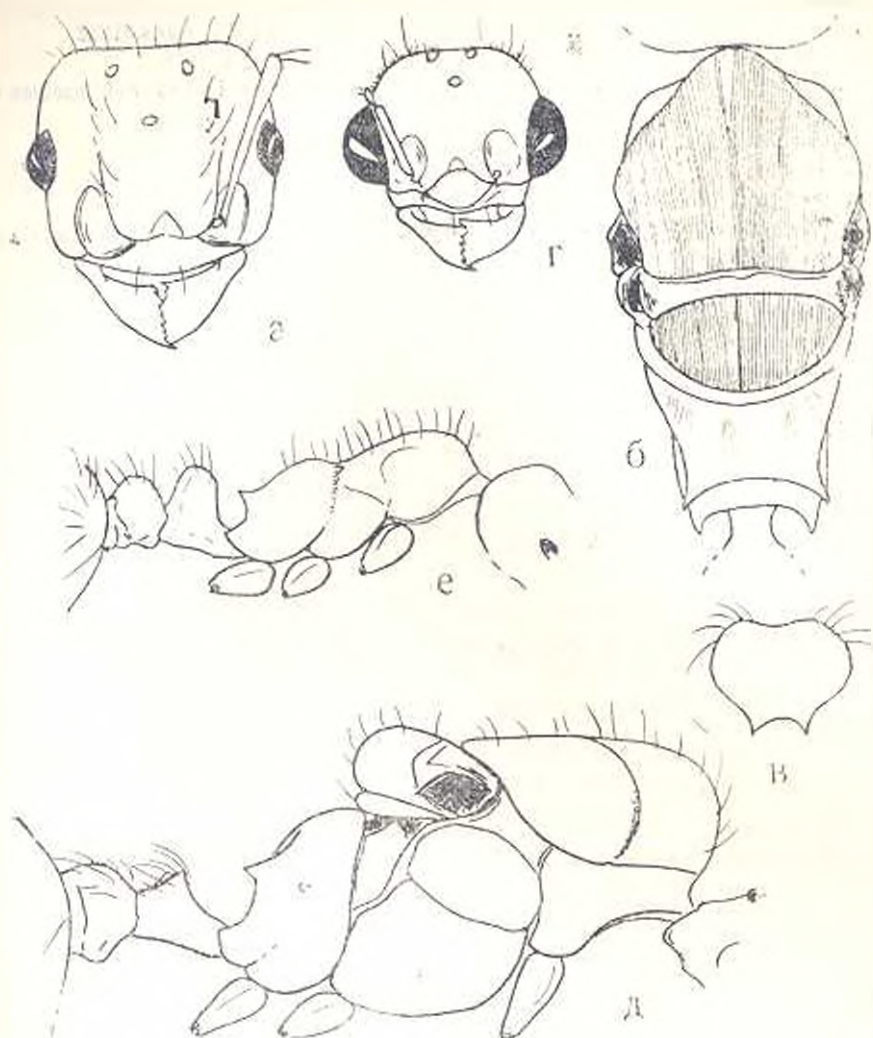


Рис. 1. *T. densipilosus* sp. n. а — самка (голова), б — то же, грудь сверху, в — то же, чешуйка петиоля сзади, г — голова самца спереди, д — то же, грудь и стебелек в профиль, е — рабочий, грудь и стебелек в профиль.

Промеры и индексы, используемые в работе:

ДГ — длина головы спереди, ШГ — максимальная ширина головы спереди, ДС — длина скапуса, ДГл — максимальный диаметр глаза, ДМ — длина груди, измеренная сбоку по диагонали от края метастеральных лопасти до передне-верхнего края груди (самки, самцы) или до места сочленения с головой (рабочие), ШП — ширина петиоля сверху, ШПп — то же постпетиоля; $ИГ = ДГ : ШГ$, $ИС = ДГ : ДС$, $ИГл = ДГ : ДГл$, $ИП = ШГ : ШП$, $ИПп = ШГ : ШПп$.

Голова субквадратная ($ИГ = 0,96—0,99$), с параллельными боковыми сторонами, слабозакругленными задними углами и прямым затыл-

лочным краем. Лоб покрыт густыми морщинками, сходящимися в области глазков; щеки и виски с морщинками и петлеобразной скульптурой. Многочисленные отстоящие волоски разбросаны на лбу, нижнем крае наличника и затылочном крае головы; длина части из них превышает диаметр глаза. Скапус достигает затылочного края ($ИС = 1,22 - 1,27$). Грудь полностью покрыта многочисленными морщинками, более резкими на среднеспинке. Пропедеум с острыми треугольными зубчиками. Чешуйка петлю с более или менее закругленными боковыми сторонами и слабоогнутым верхним краем, сердцевидная. Скутум и скутеллюм с многочисленными отстоящими волосками, их длина немного короче, чем у волосков на голове; членики стебелька с длинными, загнутыми назад волосками. Ноги, как и скапус, без отстоящих волосков. Первый тергит брюшка с очень плотным прилежащим шелковистым опушением; расстояние между волосками в несколько раз меньше их длины. Грудь, стебелек, нижняя часть лба, наличник, мандибулы, усики и ноги охристо-желтые; верх головы бурый, в передней части скутума имеется бурое пятно, по бокам скутума две широкие бурые полосы; брюшко темно-бурое.

Размеры: $ДГ = 0,94 - 0,99$ (голотип $0,94$), $ШГ = 0,98 - 1,02$ ($0,98$), $ДС = 0,77 - 0,8$ ($0,77$), $ДМ = 1,93 - 2,1$ ($2,1$) мм.

Самцы (рис. 1, 2, d).

Голова субквадратная ($ИГ = 0,94 - 0,96$), за глазами сужена, задние углы явственные, тупые, затылочный край прямой. Скапус относительно длинный ($ИС = 1,83 - 2,0$), глаза средних размеров ($ИГл = 2,22 - 2,55$). Вся голова покрыта резкими морщинками, между которыми заметна зернистая скульптура. Длинные отстоящие волоски имеются на лбу, темени и затылочном крае головы; на наличнике 1—2 более коротких волоска; снизу и на затылочном крае головы, наряду с несколькими длинными отстоящими волосками, имеются многочисленные короткие полуотстоящие волоски. Скапус без отстоящих волосков. Вся грудь с очень густыми, тонкими морщинками, между которыми заметна зернистая скульптура; морщинки покрывают весь скутум, включая поверхность между нотаулями, и скутеллюм. У большинства особей морщинки поперечные, слегка дугообразные, у некоторых — продольные. Пропедеум с небольшими острыми зубчиками. Членики стебелька расширенные ($ШП = 0,48 - 0,52$, $ШПп = 0,60 - 0,67$ мм, $ПП = 1,1 - 1,28$, $ИПп = 1,43 - 1,64$), петлю явственно уплощен к слегка выемчатому верхнему краю, в профиль заостренный; верхние углы в виде небольших лопастей. Длинные отстоящие волоски разбросаны по всей поверхности скутума и скутеллюма, пропедеум без отстоящих волосков; членики стебелька с длинными загнутыми назад волосками. Прилежащее опушение на первом тергите брюшка не такое густое, как у самок, расстояние между волосками примерно равно их длине или немного меньше. Отстоящих или полуотстоящих волосков на первом тергите брюшка нет. Ноги без отстоящих волосков. Тело темно-бурое, ноги, усики и мандибулы охристые.

Размеры: $ДГ = 0,7 - 0,73$, $ШГ = 0,71 - 0,77$, $ДС = 0,36 - 0,39$, $ДМ = 2,1 - 2,34$ мм.

Рабочие (рис. 1, е).

Голова прямоугольная ($ИГ=1,04-1,09$), с параллельными боковыми сторонами и прямым затылочным краем. Скапус относительно длинный ($ИС=1,34-1,38$). Морщинки на голове правильные. Отстоящие волоски имеются на наличнике, лбу, темени и затылочном крае. Глаза состоят из 30—40 фасеток. Грудь невысокая, про- и мезонотум выпуклые, мезопронотальное вдавление явственное. Шипки пропodeума треугольные, острые. Передне-, средне- и задне-спинка и горизонтальная поверхность пропodeума с продольными, слегка волнистыми морщинками, покатая поверхность пропodeума с зернистой скульптурой. Узелки члеников стебелька сверху частью блестящие, со сглаженной скульптурой. Брюшко гладкое и блестящее. Длинные отстоящие волоски имеются на всей поверхности груди, члениках стебелька, брюшке. Грудь, стебелек, ноги, бока и низ головы, усики, мандибулы коричневато-желтые, верх головы и брюшко темно-бурые; верх груди может быть слегка затемнен.

Размеры: $ДГ=0,83-0,90$, $ШГ=0,76-0,84$, $ДС=0,59-0,66$, $ДМ=0,94-1,06$ мм.

Дифференциальный диагноз. Самки хорошо отличаются от других видов группы *ferox* наличием густого прилежащего опушения на первом тергите брюшка; самцы — наличием острых треугольных зубчиков на пропodeуме и скульптурой груди. Дифференцировать рабочих (что в целом характерно для рода *Tetramorium*) сложно. От рабочих *T. feroxoides* отличаются окраской, скульптурой члеников стебелька, более глубоким мезопронотальным вдавлением, а также относительно более длинным скапусом ($ИС$ у *T. feroxoides* не менее 1,5); от *T. ferox* — четко выраженными острыми шипками на пропodeуме, а также более резкой морщинистостью головы.

Материал: 1 ♂ (голотип), Армянская ССР, Хосровский заповедник, Ведийский участок, № 237-86, 11.6.1986 г. (А. Радченко); 1 ♀, 9 ♂, 40 рабочих (паратипы), из того же гнезда; 1 ♂ (паратип), Абхазская АССР Очамчира, 11.6.1969 г. (сборщик неизвестен). Типы хранятся в Институте зоологии АН УССР (Киев), в Зоомузее МГУ (Москва) и в Институте зоологии АН АрмССР (Ереван).

Экология. Гнездо (Хосровский заповедник) в земляной кочке, в каменистой пойме реки, на высоте 1350 м. В день сбора в гнезде были рабочие и куколки крылатых. Из взятых куколок вылетели самки и самцы в лабораторных условиях 02.7.1986 г.

Tetramorium confinis Radtschenko et Arakelian, sp. n.

Самки (рис. 2, а, б).

Голова почти квадратная ($ИГ=0,97-1,0$), с слегка выпуклыми боковыми сторонами, закругленными, но явственными затылочными углами и очень слабо вогнутым затылочным краем. Лоб, темя и затылок с густой неглубокой морщинистостью, на щеках и висках развита петлеобразная скульптура. Мандибулы гладкие, лишь с неглубокими ямками. Скапус не достигает затылочного края ($ИС=1,27-1,39$). Многочисленные отстоящие волоски имеются на лбу, темени, затылочном крае го-

ловы и на наличнике. Скутум и скутеллум полностью покрыты резкими продольными морщинками, пропodeум сверху с сглаженными поперечными морщинками. Зубчики пропodeума острые, треугольные. Чешуйка петиоля уплощенная, с явственной выемкой на верхнем крае. Отстоящее опушение груди и стебелька, как у предыдущего вида. Прилежащее опушение брюшка редкое, расстояние между волосками примерно равно их длине. Отстоящие полоски имеются по краям тергитов брюшка, начиная со второго. Тело темно-бурое до черного, ноги и усики светлее (самка из района Терека светло-бурая; вероятно, она незрелая).

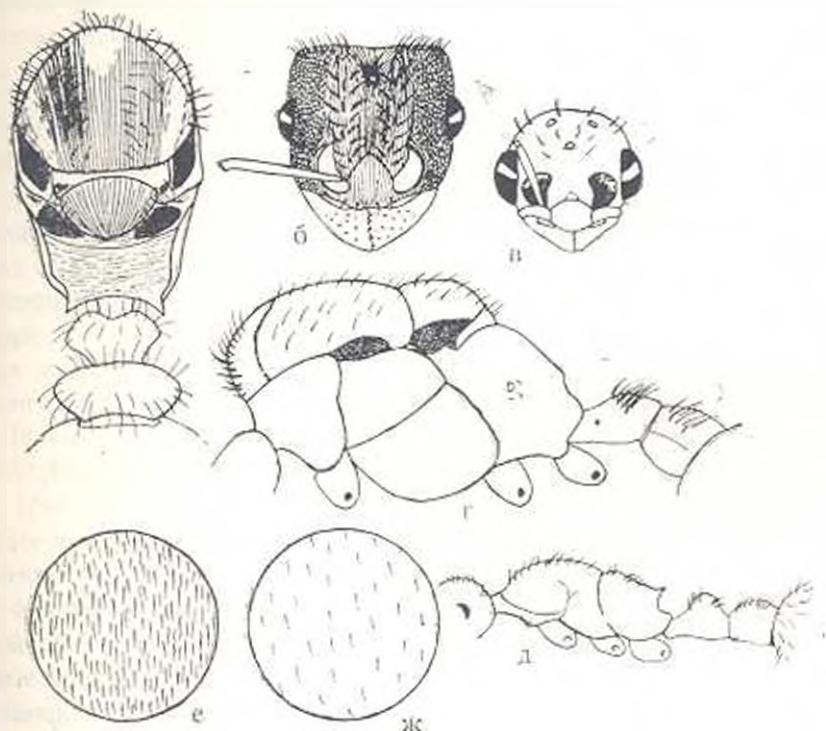


Рис. 2 *T. confinis* sp. n. (а—д), прилежащее опушение первого тергита брюшка *T. densopilosus* (е), то же у *T. levigatus* (ж). а—самка (голотип), грудь сверху, б—то же, голова спереди, в—голова самца спереди, г—то же, грудь и стебелек в профиль, д—рабочий, грудь и стебелек в профиль.

Размеры: ДГ=0,94—1,05 (1,04), ШГ=0,95—1,06 (1,04), ДС=0,7—0,83 (0,8), ДМ=1,89—2,13 (2,1) мм.

Самцы (рис. 2 в, д).

Голова квадратная (НГ=1,0), с закругленными задними углами и прямым затылочным краем. Скапус недлинный (НС=2,07—2,11), глаза средних размеров (НГл=2,2—2,25). Вся голова покрыта явственными неглубокими морщинками, между которыми зернистая скульптура. Немногочисленные длинные отстоящие волоски имеются на затылочном крае, вокруг глазков и у верхнего края наличника между лобными наличниками. Короткие полустоящие волоски есть только снизу головы. Скапус с многочисленными короткими волосками, отстоящими под углом 45°, их длина меньше половины диаметра скапуса. Вся грудь пол-

покрыта многочисленными, нежными морщинками на фоне густой шагреновой скульптуры, матовая. Пропедеум закругленный, лишь с тупыми бугорками. Членики стебелька расширенные ($ШП=0,48-0,52$, $ШПп=0,68-0,73$ мм, $ИП=1,45-1,61$, $ИПп=1,03-1,12$), петioль в профиль неуплощенный, с явственной вершинной площадкой; его верхний край (см. сзади) без выемки, со слегка оттянутыми боковыми углами. Задние голени с короткими полустоящими волосками (как на скапусе). Опушение груди и брюшка, как у предыдущего вида. Тело темно-бурое, ноги и усики охристые.

Размеры: $ДГ=0,76-0,77$, $ШГ=0,76-0,77$, $ДС=0,36$, $ДМ=2,35-2,38$ мм.

Рабочие (рис. 2, *д*).

Голова прямоугольная ($ИГ=1,04-1,08$), с слегка выпуклыми боковыми сторонами, закругленными задними углами и слабо вогнутым посередине затылочным краем. Скапус относительно длинный ($ИС=1,33-1,45$). Морщинистость, опушение и глаза, как у предыдущего вида. Грудь с явственным мезоэроподоальным вдавлением, пропедеум с острыми треугольными шипиками. Верх груди с продольными морщинками, на боках груди и покатой поверхности пропедеума преобладает зернистая скульптура. Членики стебелька с боков и сверху с шагреновой скульптурой. Отстоящее опушение груди и брюшка, как у предыдущего вида. Грудь бурая, верх головы и брюшка темнее, ноги и усики охристые.

Размеры: $ДГ=0,88-0,95$, $ШГ=0,81-0,88$, $ДС=0,61-0,67$, $ДМ=1,1-1,19$ мм.

Дифференциальный диагноз. Самки отличаются от *T. ferox* и *T. levigatus* морщинистым скutumом, от *T. parvipes* — наличием многочисленных отстоящих волосков на голове и груди, от *T. densopilosus* — характером прилежащего опушения брюшка. Рабочие сходны с *T. densopilosus*, отличаются более крупными размерами и скульптурой члеников стебелька. Самцы также близки к *T. densopilosus*, отличаются отсутствием зубчиков на пропедеуме, формой петioля, наличием коротких отстоящих волосков на скапусе и задних голених; от других видов группы *T. ferox* отличаются скульптурой груди.

Материал: 1 ♀ (голотип), АрмССР, Веди, Хосровский заповедник, № 382—88, 28.6.1988 (Г. Аракелян); паратипы: 27 ♂, 11 ♀, 43 рабочих из того же гнезда; 5 ♀, 38 рабочих, АрмССР, Раздан, Арзакан, № 453—88, 4.8.1988 (Г. Аракелян); 11 ♀, 19 ♂, 28 рабочих, АрмССР, 1 км сев. Талина, № 158—89, 14.6.1989 (М. Калашян); 1 ♀, Крым, Чатыр-Дар, верхнее плато, 13.7.1978 (Н. Мальцев); 1 ♀, Крым, Кош-Кая, № 83, 28.6.1978 (Е. Маллий); 1 ♀, Терек, Старогладковка, 14.6.1928 (К. Арнольди). Типы хранятся в Институте зоологии АН АрмССР (Ереван), в Зоомузее МГУ (Москва) и в Институте зоологии АН УССР (Киев).

Экология. Гнездо (Хосровский заповедник, Арзакан) в земляной кочке на опушке леса (1700—1750 м).

Tetramorium levigatus Karawajew, 1926, stat. n.

levigata Karawajew, 1926: 167—169 [*caespitum* L. subsp. *ferox* Ruz. var., ♀, ♀, ♂, долина Пир-Сагат, Бакинская губерния (ныне

Азербайджанская ССР), синтипы хранятся в Институте зоологии АН УССР, Киев].—*ferox* (part.), Длусский, Забелин, 1985:230 (nec Ruzsky, 1903, 1905 et auct.).

Настоящий вид описан Каравзевым [11] из Азербайджана и выделяется среди видов группы *ferox* скульптурой рабочих, у которых голова, передние и среднеспинка гладкие и блестящие. К этому же виду принадлежат популяции из Конет-Дага, отнесенные Длусским и Забелиным [3] к *T. ferox* Ruzs.

Нами найден также в Мегринском районе АрмССР, на высоте около 1500 м, на сухом склоне, поросшем степной растительностью. В гнезде, расположенном под камнями, отмечены рабочие, крылатые самки и самцы (22.6.1986 г.).

Tetramesa lam ferox Ruzsky, 1903

Широко распространенный в Крыму и Закавказье вид. Населяет степные участки равнин и нижних поясов гор до пояса смешанных лесов. Ареал в целом охватывает Южную и Среднюю Европу, юг Европейской части СССР, Крым, Кавказ, Казахстан, Среднюю Азию.

Определительная таблица видов группы *T. ferox* из Крыма и Кавказа.

Самки

- 1(2) Первый тергит брюшка с густым прилежащим опушением, расстояние между волосками в несколько раз меньше их длины (рис. 2, е) *T. densopilosa* sp. n.
- 2(1) Первый тергит брюшка с редким прилежащим опушением, расстояние между волосками приблизительно равно их длине или больше (рис. 2, ж) *T. ferox* Ruzs.
- 3(4) Скutum с грубыми продольными морщинками. Тело черное или темно-бурое *T. confinis* sp. n.
- 4(3) Скutum гладкий и блестящий, самое большее могут быть слабые поверхностные штриховатые морщинки. Тело буровато-оранжевое.
- 5(6) Постпетиоль шире: ППл=1,04—1,17 *T. ferox* Ruzs.
- 6(5) Постпетиоль уже: ППл=1,27—1,36 *T. levigatus* Karaw.

Рабочие

- 1(2) Голова и грудь сверху гладкие и блестящие *T. levigatus* Karaw
- 2(1) Голова с многочисленными продольными морщинками, грудь морщинистая.
- 3(4) Проподеум с короткими треугольными зубчиками; морщинистость головы более нежная, между лобными валиками на уровне глаз 20—22 морщинки; узелки члеников стебелька сверху полностью гладкие и блестящие *T. ferox* Ruzs.
- 4(3) Проподеум с острыми, крупными треугольными зубчиками; морщинистость на голове более грубая, между лобными валиками на уровне глаз 16—18 морщинок; узелки члеников стебелька сверху хотя бы частично скульптурированные.

- 5(6) Крупнее: ДГ=0,88—0,95, ДМ=1,1—1,19 мм. Верх узелков петиоля и постпетиоля с густой шагреневой скульптурой. *T. confinis* sp. n.
- 6(5) Мельче: ДГ=0,83—0,9, ДМ=0,94—1,06. Верх узелков петиоля и постпетиоля с частично сглаженной скульптурой. *T. densopilosus* sp. n.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд К. В., Длуцкий Г. М. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР, 3, 1, Л., 1978.
2. Багдадарян Б. А. Научн. тр. ЕГУ, 33, 1951.
3. Длуцкий Г. М., Забелин С. Н. В кн.: Растительность и животный мир западного Кавказа. Ашхабад, 1985.
4. Жижиланидзе Т. И. Сообщ. АН Груз. ССР, 33, 3, 1964.
5. Жижиланидзе Т. И. Сообщ. АН Груз. ССР, 31, 3, 1964.
6. Жижиланидзе Т. И. Мат-лы к фауне Грузии, 1, 1966.
7. Жижиланидзе Т. И. В кн.: Фауна пригородной зоны Тбилиси, Тбилиси, 1968.
8. Жижиланидзе Т. И. Мат-лы к фауне Грузии, 4, 1974.
9. Радченко А. Г., Малий Е. Н. В кн.: Экология и таксономия насекомых Украины. Одесса, 1989.
10. Рузский М. Д. Муравьи России, 1, Казань, 1905.
10. Karawajew W. Konowia, 5, 2, 1926.

Поступило 10 VII 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 5, (43), 1990

УДК 576.312.3:595.771

ЯДРЫШКОВЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ И ГЕТЕРОЗИГОТНОСТЬ ПО ПУФФАМ В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *CNETHA DJAFAROWI* RUBZ. (DIPTERA, SIMULIIDAE)

Э. А. КАЧВОРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

В популяции *Cnetha djafarovi* Rubz. обнаружен ядрышковый полиморфизм, проявляющийся в наличии у 13,09% особей «дополнительных ядрышек» на хромосомах I, II и III. Выявлена гомо- и гетерозиготность по «дополнительным ядрышкам». Последние обнаружены только у тех особей, которые одновременно обладают В-хромосомой. В популяции, кроме того, выявлена гетерозиготность по пуффам в хромосомах II и III.

Cnetha djafarovi Rubz. պոպուլյացիայում հայտնաբերվել է կորիզային պոլիմորֆիզմ, որն արտահայտված է 13,09% անհատների մոտ «լրացուցիչ կորիզով» I, II և III բրոմոզոմների վրա: Գտնվել է հոմո- և հետերոզիգոտությունն ըստ «լրացուցիչ կորիզի»: Երբեք հայտնաբերվել են ախ անհատների մոտ, որոնք միաժամանակ ունեն Բ բրոմոզոմներ: Բացի դրանից, պոպուլյացիաներում հայտնաբերվել է հետերոզիգոտություն ըստ պուֆի՝ II և III բրոմոզոմներում:

In population of *Cnetha djafarovi* Rubz., nucleolar polymorphism, expressed in the presence of «additional nucleoluses» on chromosomes I, II and

II in 13,19 per cent individuals. has been found. Hetero- and heterozygosis on "additional nucleoluses" have been revealed. The latter has been revealed only in those individuals, which simultaneously have B-chromosomes. Besides, in the populations heterozygosis on puffs in the chromosomes II and III has also been revealed.

Мошка Cnetha djafarovi Rubz.—поштенные хромосомы—ядрышковый полиморфизм—B-хромосома.

Изучение изменчивости пuffed и ядрышкового организатора в полиплоидных хромосомах *Diptera* позволяет выявить регуляторные механизмы, контролирующие генную активность в процессе развития организмов, т. е. в онтогенезе. Пuffинг исследован как на лабораторных линиях при воздействии активаторов, так и на видах из природных популяций [4].

У мошек одной из форм кариотипической изменчивости является ядрышковый полиморфизм [5, 7, 9, 16], который проявляется в популяциях очень разнообразно. Наиболее распространенным является гетерозиготное состояние ядрышкового организатора, при котором у той или иной особи одна из гомологичных хромосом в районе локализации ядрышкового организатора деспирализована, в то время как другая сохраняет обычную, свойственную ей последовательность дисков [3, 5, 9].

Иное проявление этой формы полиморфизма отмечено в случаях, когда у одних особей популяций в обеих гомологичных ядрышкообразующих хромосомах в зоне ядрышкового организатора четко прослеживается дискондальная структура и ядрышко здесь не выражено, тогда как у других—в этой области оба гомолога деспирализованы и ядрышко хорошо обозначено [9, 11]. Одним из проявлений ядрышкового полиморфизма является транслокация части ядрышкового организатора на какой-либо участок A-хромосом с образованием итеричного ядрышка [6]. Дополнительные ядрышки описаны у ряда видов мошек [5, 9, 16].

Разнообразие форм проявления ядрышкового полиморфизма, разная степень его распространения в популяциях одного вида и у разных видов наводит на мысль о том, что эта форма кариотипической изменчивости может являться одним из серьезных факторов дивергенции популяций и видообразования у мошек [3, 5, 7].

Явление множественности ядрышек имеет место также и у других представителей отряда двукрылых. В частности, дополнительные ядрышки обнаружены у некоторых дрозофил и хирономид [1, 8, 10, 12]. Нами при изучении цитогенетических особенностей природной популяции *Cn. djafarovi* были обнаружены ядрышковый полиморфизм, проявляющийся в виде дополнительных ядрышек на хромосомах I, II, III, и гетерозиготное состояние пuffed на хромосомах II и III.

Материал и методика. Материалом для работы служили личинки *Cn. djafarovi*, собранные в Арктическом районе (АрмССР), 27.06.1979 г., в горно-степном поясе. Высота местности—1750 м над ур. моря. Ширина ручья, где выплывают личинки,—от 80 см до 1,5 м; грунт—мелкие камни и камни средней величины, течение воды—0,3—0,4 м/сек, температура воды—17°—18°, вода слегка минерализована. Субстратом для прикрепления личинок являлись камни грунта. Вид разводится совместно с

Tatimulium condici (Vag.) Материал определен докт. биол. наук А. Е. Тертерьяном. Исследование полиплоидных хромосом проводилось по стандартной методике приготовления давленных препаратов в азотской среде.

Изучены 84 личинки VI возраста с развитыми дыхательными нитями.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что диплоидный набор хромосом в метафазных пластинках клеток гонад и нервных ганглиев *Cnetha djafarovi* равен $2n=6$ и $2n=6+13$, 78% особей выборки из популяции обладают В-хромосомами, число которых в ее пределах варьирует от 1 до 4. Описание цитогенетических особенностей этого вида, морфологии В-хромосом, динамики их численности в популяции уже имеется [2], в связи с чем эти вопросы здесь не затрагиваются.

В популяции *Cn. djafarovi* «дополнительное ядрышко» было обнаружено у 11 особей из 84 изученных. В стандартном кариотипе ядрышко локализовано в коротком плече хромосомы I в участке 19 (рис. 1а). Локализация ядрышкового организатора на хромосоме I является родным признаком кариотипа и присуща всем представителям рода *Cnetha* End.

Основное ядрышко у всех изученных особей *Cn. djafarovi* образует значительную по размерам, интенсивно окрашивающуюся ацетоорсеином зону сферической формы (рис. 1а). Оно четко выражено, и определение его локализации не представляет трудностей. Ни у одной из изученных личинок *Cn. djafarovi* не было обнаружено гетерозиготности по основному ядрышку. Также отсутствовал феномен морфологической невыраженности ядрышка. Зато были обнаружены «дополнительные ядрышки» на хромосомах I, II и III. Из 84 личинок «дополнительные ядрышки» на хромосоме I зафиксированы у двух особей, на хромосоме II — также у двух, на хромосоме III — у семи особей, что составляет в общей сложности 13,09% от изученной выборки популяции.

«Дополнительное ядрышко» у *Cn. djafarovi* по структуре, видимо, сходно с основным. Специальные методы для идентификации «дополнительного ядрышка» не применялись ввиду отсутствия таких возможностей. Однако на всех препаратах, где имелось «дополнительное ядрышко», в его зоне наблюдалась значительная деспирализация и интенсивное окрашивание ацетоорсеином (рис. 1б, в, г). Это и ряд описанных ниже особенностей дало основание считать данное образование «дополнительным ядрышком». В хромосомах II и III, судя по морфологии, имела место «прерывистость» в области «дополнительного ядрышка» (рис. 1а, 2а), что функционально сближает его с основным ядрышком. Некоторые исследователи считают [9, 10], что «прерывистость» в локусах основного и вторичного ядрышка свидетельствует об их функциональной идентичности.

Кроме того, в большинстве клеток слюнных желез нами отмечена тенденция к сближению и соединению основного и «дополнительного» ядрышек. Это тяготение активных участков хромосом друг к другу указывает на их функциональное сходство и является косвенным доказательством общности их происхождения. Берман [10] описывает вторичное ядрышко у *Chironomus pallidivittatus*, которое не проявляло тяготения к основному и отличалось от него по структуре. В связи с этим автор считает его функционально аномальным. Бедо [9] показывает, что основное и вторичные ядрышки у *Simulium ornaticipes* по мор-

фологии одинаковы, за исключением вторичного ядрышка, локализованного в коротком плече хромосомы III, где отсутствует «прерывистость».

Локализация «дополнительного ядрышка» на хромосомах довольно постоянна. На хромосоме I оно занимает субтерминальное положение и локализуется на теломерном участке длинного плеча (участок 14), на котором обнаружена нехватка участка с несколькими тонкими, отчетливо наблюдаемыми дисками (рис. 2б). Два темпоокрашенных диска на участке 43—44 неодинаковы в гомологичных сегментах: если в одном эти диски видны по всей ширине хромосомы, то в другом — лишь частично (рис. 2б). На хромосоме II «дополнительное ядрышко» расположено в прицентромерной области длинного плеча в участках 11 и 12—13 (рис. 1г и 2а), причем оно здесь представлено в гетерозиготном состоянии, т. е. морфологически выражено только на одной из гомологичных хромосом. На хромосоме III оно занимает проксимальное положение и локализуется в участке 22—23 (рис. 1в). «Дополнительное ядрышко», локализованное на хромосомах I и III, связано с обоими гомологами (гомозиготное состояние), а на хромосоме II — только с одним из гомологов (гетерозиготное состояние). В связи с этим надо отметить, что «дополнительное», или «вторичное ядрышко» («secondary nucleolus»), и у других видов мошек описано в гетерозиготном состоянии [7, 9].

«Дополнительное ядрышко» у *Cn. djaferovi* обнаружено в клетках слюнных желез тех особей, которые одновременно обладали В-хромосомами (рис. 1б, 2а). Из одиннадцати особей, у которых зафиксировано «дополнительное ядрышко», у пяти имелись 2 В-хромосомы, у двух — 3 и у четырех — 4 В-хромосомы. Показано, что из 84 особей 66 обладали В-хромосомами [2], из которых фактически 11 имели еще и добавочное ядрышко. Случайное ли это явление или закономерное, определить трудно. Однако тот факт, что в данной популяции, где одновременно сосуществуют геномный и ядрышковый полиморфизмы, у особей без В-хромосом не зафиксировано случая наличия «дополнительного ядрышка», дает основание сделать предположение об определенной функциональной взаимосвязи между В-хромосомами и основными и «дополнительными» ядрышками.

Взаимосвязь между вторичным и основным ядрышками и В-хромосомой показана у *Cnephia dacotensis* [16]. У этого вида была обнаружена связь между степенью морфологической выраженности основного ядрышка, наличием вторичного ядрышка и числом В-хромосом. Степень взаимодействия этих компонентов ядра определяла серию разных типов Х- и У-хромосом. Различные сочетания Х- и У-хромосом наблюдались при различной морфологической выраженности основного и вторичного ядрышек. Хотя объяснение взаимодействия этой системы не проясняет сущности указанного явления, тем не менее факт существования такой связи представляет значительный интерес.

В отличие от *Cn. dacotensis*, у *Cn. djaferovi* не было обнаружено корреляции между присутствием в карiotине В-хромосом, основного и

«дополнительного» ядрышек и голом насекомого. Наличие «дополнительного» ядрышка у *Cn. djafarovi* сочетается с четкой морфологической выраженностью основного ядрышка и В-хромосомой в карiotипе, и это взаимоотношение не зависело от пола насекомых, поскольку в равной степени встречалось как у самцов, так и у самок.

В популяции *Cn. djafarovi* обнаружен также полиморфизм по пуффам. У 5 особей в длинном плече хромосомы II (участок 18—19) находится развитый пуфф, в то время как в гомологичном сегменте на его месте имеется диск (рис. 12). Гетерозиготный пуфф в данной хромосоме сочетается с «дополнительным» гетерозиготным ядрышком в области II (рис. 12).

Явление гетерозиготности по пуффам, по всей вероятности, имеет мутагенную основу. Структурная гетерозиготность вышеописанного типа показана у некоторых *Sciara* [14] и *Chironomus* [13]. Считается [14, 15], что в основе лежат мутационные превращения типа «диск—пуфф», связанные с малыми структурными изменениями хромосом, которыми могут являться мелкие дупликации, инверсии и нехватки. Нехватка дисков в длинном плече хромосомы I у *Cn. djafarovi* и образование «дополнительного ядрышка» на этом сегменте, по-видимому, связаны с микроделецией.

Высокая степень деспирализации ядрышкового организатора и наличие в карiotипе «дополнительных» ядрышек и гетерозиготных пуффов в популяции *Cn. djafarovi*, по-видимому, свидетельствуют о весьма лабильном функциональном состоянии хромосом в телефонде, характеризующемся одновременно геномным полиморфизмом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева Е. В., Барский В. Е. Электронно-микроскопическая карта позитивных хромосом слюнных желез дрозофилы. М., 1985.
2. Качворян Э. А. Биол. журн. Армении, 41, 6, 454—458, 1988.
3. Качворян Э. А. Паразитология, 23, 2, 134—139, 1989.
4. Кикнадзе Н. И. Функциональная организация хромосом. Л., 1972.
5. Радчева Н. М. Докл. Болгарской Академии наук, 30, 8, 1217—1220, 1977.
6. Щербakov Е. С. Вестн. ЛГУ. Сер. биол., 4, 21, 154—155, 1965.
7. Щербakov Е. С. Цитология, 8, 4, 510—513, 1966.
8. Anandev E. V., Barsky V. E., Nyl'n Y. Y., Ich'kov N. A., Chromosoma, 81, 619—628, 1981.
9. Bedo D. G. Cytobios, 21, 82, 113—132, 1978.
10. Beermann W., Chromosoma, 11, 26, 256, 1960.
11. Dunbar R. W. Can. J. Zool., 45, 377—386, 1967.
12. Hill R. J., Watt F. Chromosoma, 63, 57—78, 1977.
13. Keyl H. G., Strenzke R. Z. Naturforsch., 6, 11b, 727—735, 1956.
14. Metz C. W. Carnegie Inst. Wash., Publ., 501 275—281, 1938.
15. Pantle R. Chromosoma Berl., 17, 199—218, 1963.
16. Procanior W. Can. J. Zool., 68, 11, 2839—2850, 1990.

Поступило 28 II 1990 г.

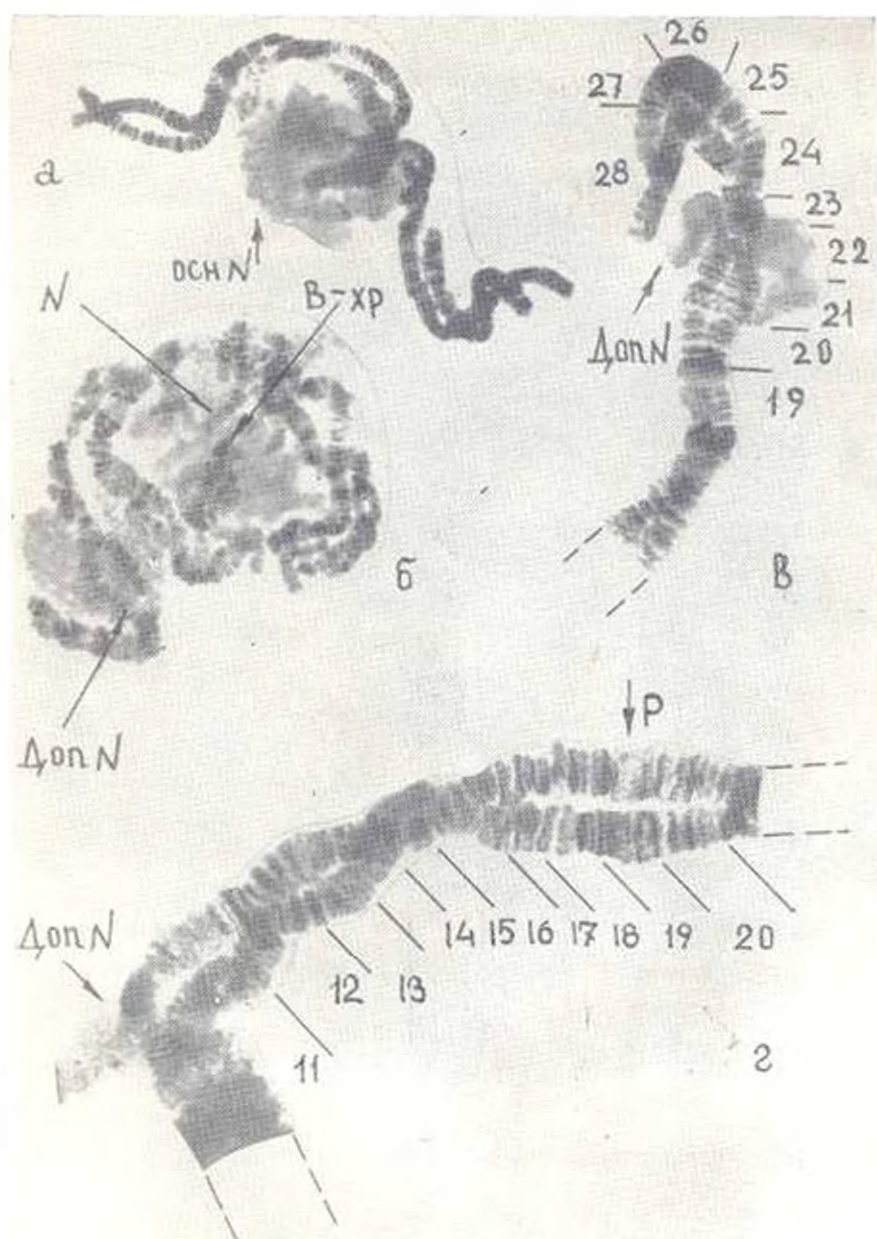


Рис. 1. Карвотипические особенности *Culex danieli* Meak. а — дополнительное ядрышко на хромосоме I в стандартном карвотипе; б — общий вид карвотипа; в — дополнительное ядрышко на хромосоме III и B хромосома; г — дополнительное ядрышко в длинном плече хромосомы III, в участке 11 локализовано дополнительное ядрышко, в участке 19 — гетеротипичный буфф.

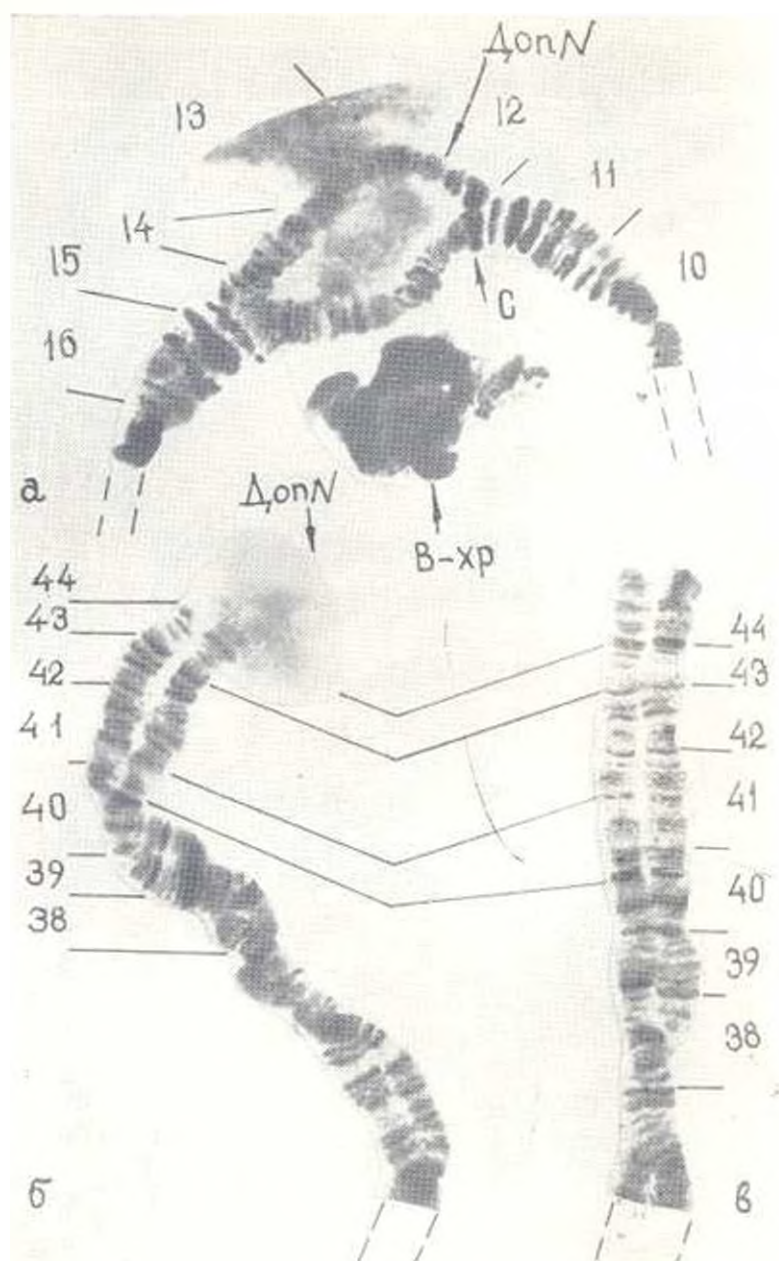


Рис. 2. «Дополнительное ядрышко» в кариотипе *Caetha djafarovi* Hubn. а — прицентромержая область в длинном плече хромосомы 11 с локализованным здесь «дополнительным ядрышком», рядом расположенная В-хромосома; б — теломерный участок длинного плеча хромосомы 1 с локализованным на нем «дополнительным ядрышком»; в — теломерный участок длинного плеча хромосомы 1 в стандартном кариотипе. Обозначения: ΔonN — «дополнительное ядрышко», С — центромера, В-хр — В-хромосома, Р — пуфф. Увеличение: 1 а, б — 1100X; 1 а, г, 2 а, б, в — 9900X.

РАЗВИТИЕ ФОЛЛИКУЛЯРНОГО ЭПИТЕЛИЯ В ООГЕНЕЗЕ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

М. Г. ХАЧАТРЯН

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР, Ереван

Исследован процесс развития фолликулярного эпителия в политрофных яйчинках араратской кошенили. Обсуждаются некоторые особенности развития фолликулярного эпителия.

Ուսումնասիրվել է արարատյան որդան կարմիր պտկորո՞ճ ձվարկներում ֆոլլիկուլյար էպիթելիումի զարգացումը: Բնարկվում են ֆոլլիկուլյար բջիթների զարգացման որոշ առանձնահատկություններ:

The process of follicle epithelium development in polytropic ovaules of the Ararat cochineal is studied. Several distinguishing features of follicle epithelium development are discussed.

Кошениль араратская—оогенез—ооцит—фолликулярные клетки

Известно, что в процессе развития яйцеклетки у многих животных, в частности насекомых, весьма активное участие принимают вспомогательные клетки, а именно трофодиты и фолликулярные клетки. Перед началом функционирования эти клетки дифференцируются. В настоящей работе показано, что дифференцировка фолликулярных клеток араратской кошенили существенно отличается от таковых, описанных в литературе. Этот процесс у дрозофилы протекает по схеме размножение, миграция, полиплоидизация (9), и миграция, ацетокинетические митозы, полиплоидизация—у домового сверчка (3). Впервые показано, что у араратской кошенили размножение одних фолликулярных клеток происходит параллельно с полимеризацией других.

Материал и методика. Исследования проводили на гонадах личинок и половозрелых самок араратской кошенили (*Porphyrophora hamelii* Brandt), собранных в колончаковых полустынных Араратской равнины летом—осенью. Гонады извлекали в изотоническом растворе (0,75%-ном NaCl) при комнатной температуре, фиксировали в смеси формалин—этанол—уксусная кислота (9:3:1) в течение 10 мин, после стандартной обработки заливали в парафин, готовили срезы (5 мкм), окрашивали гематоксилином по Майеру и эозином. Исследования проводили на микроскопе НУ (Карл Цейс, ИЕНА), готовили микрофотографии.

Результаты и обсуждение. Ход развития фолликулярных клеток был исследован на 4 условно разделенных стадиях формирования фолликула. I стадия соответствует периоду цитоплазматического роста, II–IV—трофоплазматического роста (превителлогенез и вителлогенез соответственно) ооцита (см. таблицу).

После образования ранних фолликулов [4] ооцит по мере своего роста окружается фолликулярными клетками, число которых постепенно растет. В период цитоплазматического роста нам не удалось обнаружить митозы и установить место размножения фолликулярных клеток в этот период. Этот вопрос остается пока нерешенным.

Стадия развития ооцита	Площадь фол. к-к, $\mu\text{м}^2$	Состояние фолликулярных клеток
I-цитоплазматический рост (привителлогенез)	5	Мелкие клетки между разными фолликулами и яйцеводом, митозы отсутствуют (рис., а).
II-начало трофоплазматического роста (интеллогенез)	12	Сравнительно большие с мелкими ядрами клетки окружают ооцит до зоны трофоцитов, митозы в зоне митозов, двуядерные клетки (рис., б).
III-вителлогенез	27	Образование перегородки из фолликулярного эпителия между ооцитом и трофоцитами (рис., в).
IV-поздний вителлогенез	65	Крупные цилиндрические клетки вокруг ооцита, исчезающие двуядерных клеток (рис., г, д).

С началом вителлогенеза появляются первые митозы в той части фолликула, где яйцевая камера контактирует с трофической камерой (рис., б) и образуется перегородка между ооцитом и трофоцитами (рис., в), названная нами «зона митозов» [6]. Вновь образовавшиеся фолликулярные клетки постепенно мигрируют из зоны митозов, перестают делиться и полиплоидизируются [6]. В стенке фолликула появляются двуядерные фолликулярные клетки. В отличие от ряда других насекомых, для которых характерно наличие однослойного эпителия, состоящего из двуядерных клеток [3], у кошенили число таких фолликулярных клеток не превышает 4—5 (рис., в).

Как показали исследования различных авторов [1], у ряда насекомых во время вителлогенеза между фолликулярными клетками появляются щели, через которые в ооцит проникают экзогенные желточные белки. Незадолго до окончания вителлогенеза указанные щели замыкаются, проникновение вителлогенина в ооцит прекращается, а дальнейшее увеличение объема ооцита происходит за счет проникновения воды [1]. Аналогичная ситуация может иметь место и у кошенили. Однако окончательный ответ на этот вопрос может быть получен после соответствующих электрономикроскопических исследований.

У кошенили на последних этапах развития двуядерные фолликулярные клетки исчезают (рис., д). Все перечисленные изменения в фолликуле происходят параллельно повышению плоидности и синтетической активности фолликулярных клеток, причем не только от стадии к стадии, но также и от зоны к зоне (от зоны митозов до данной фолликулярной клетки [6]).

Сопоставление наших данных с литературными показывает, что развитие фолликулярного эпителия у араратской кошенили имеет некоторые особенности. Так, в паностических яичниках домового сверчка фолликулярные клетки мигрируют из мезодермального эпителия, расположенного на вершине концевых интеев яйцевых трубочек, полностью окружают ооцит и после этого в них появляются митотические фигуры. Однако эти митозы не завершаются полной цитотомией, в результате чего ооцит окружается однослойным фолликулярным эпителием из дву-

ядерных клеток. В вителлогенезе между фолликулярными клетками образуются широкие щели, границы между двумя ядрами исчезают, они сливаются в одно крупное ядро, содержащее 2 ядрышка [3]. В политрофных овариолах дрозофилы клетки префолликулярной ткани, расположенной между гермарием и вителлярным, делятся до тех пор, пока их число не достигает 1000. Затем они мигрируют и окружают ооцит со всех сторон, после чего начинается их полиплоидизация [9]. В приведенных примерах фактически каждый следующий процесс начинается после завершения предыдущего (миграция, ацетокинетические митозы, полиплоидизация—у домового сверчка; размножение, миграция, полиплоидизация—у дрозофилы). Что же происходит у кошенили? Пока участок размножения фолликулярных клеток в период превителлогенеза не установлен. Можно лишь указать на некоторое сходство этих клеток с клетками яйцевода (рис. а). С началом вителлогенеза между трофической и яйцевой камерами начинается митотическое деление фолликулярных клеток, в результате чего образуется перегородка, отделяющая указанные камеры друг от друга (рис. а, б). Уже в это время клетки зоны митозов отличаются от клеток зоны полиплоидизации и особенно от клеток, контактирующих с яйцеводом, как своими маленькими размерами, так и низкой функциональной активностью [5—7]. Это обстоятельство служит доказательством того, что в ходе развития фолликула увеличение числа фолликулярных клеток происходит за счет их пролиферативной активности в зоне митозов. Фактически у араратской кошенили, в отличие от сверчка и дрозофилы, размножение одних клеток в зоне митозов происходит параллельно с полиплоидизацией других в зоне полиплоидизации. Процесс размножения фолликулярных клеток продолжается до полного смыкания монослоя фолликулярных клеток по всей поверхности ооцита. Полиплоидизация же фолликулярных клеток начинается после того, как они отходят от зоны митозов и теряют контакт с трофической камерой. По-видимому, подобная специфичность в развитии фолликулярных клеток араратской кошенили обусловлена своеобразным строением яичников этого насекомого. Как известно [4, 6], яичники араратской кошенили могут быть отнесены к меростическим политрофным, однако по своему строению они значительно отличаются от типичных политрофных овариол других насекомых. В последних растущие ооциты, связанные цитоплазматическими мостиками с тем или иным числом трофоцитов, окружаются вместе с ними фолликулярными клетками и располагаются в яйцевых трубках (состоящих из концевой лить, гермария и вителлярия) по степени зрелости [12]. Что касается араратской кошенили, то у этого насекомого (как и у всех представителей кокцид) типичная для насекомых яйцевая трубочка не образуется. Каждая клеточная группа, образовавшаяся после завершения дифференциальных овогенезных митозов (непосредственно в толще тяжа герминативного эпителия) и состоящая из 14 протрофоцитов и 2 прооцитов (одна из них с некоторой задержкой тоже превращается в трофоцит), окружается плоским фолликулярным эпителием, прикрепляется к яйцеводу и превращается в ранний фолликул, в котором развивается только одна яйцеклетка [4].

Наряду с изложенным, дифференциация фолликулярных клеток араратской кошенили по всей длине развивающегося фолликула показывает, что степень зрелости каждой клетки во многом определяется расположением ее в фолликуле.

Согласно нашим цитохимическим данным [5], основным способом повышения функциональной активности фолликулярных клеток кошенили является полиплоидизация, поскольку подавляющее большинство этих клеток содержит 4с и 8с ДНК. Однако немало также клеток, содержащих промежуточное (между 2с—4с, 4с—8с, 8с—16с) количество ДНК. Возможно, эти клетки (или часть из них) находятся в S фазе клеточного цикла или отражают состояние неполной репликации (under-replication) гетерохроматина, или же представляют собой клетки, в ядрах которых происходит дифференциальная амплификация генов. Аналогичная ситуация у плодовой мушки послужила поводом для исследования фолликулярных клеток методом гибридизации нуклеиновых кислот, было обнаружено, что синтез большого количества белков хориона в относительно короткий промежуток времени на последних этапах развития яйцеклетки обусловлен амплификацией генов этих белков, происходящей перед синтезом достаточно большого количества мРНК белков хориона [10, 11]. По нашим данным [5], у кошенили максимальное число ядер с промежуточным содержанием ДНК обнаружено в среднем вителлогенезе, а интенсивный синтез РНК (максимальное включение H^3 -уридина) происходит к концу вителлогенеза. Однако однозначный ответ об амплификации каких-либо генов в ядрах фолликулярных клеток кошенили можно дать лишь после проведения соответствующих исследований.

Весьма интересным является вопрос образования перегородки из фолликулярных клеток между ооцитом и трофобlastами в зоне митозов, где, как уже было сказано [5], довольно долго сохраняется пролиферативная активность этих клеток. Образование перегородок между ооцитом и трофобlastами путем прастания фолликулярных клеток описано у шелкопряда [2] и у панорпы [1]. Однако в указанных работах не говорится о том, каким образом происходит образование указанной перегородки—путем митотического деления или миграции клеток из мезодермального эпителия.

Таким образом, описанный феномен впервые обнаружен у кошенили, и независимо от того, существует подобное явление у других насекомых или нет, вопрос сохранения пролиферативной активности фолликулярных клеток у кошенили в этой части развивающегося фолликула заслуживает внимания и требует дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштадт Т. Б. Цитология оогенеза, М., 1984.
2. Кедровский Б. В. Цитология белковых синтезов и животной клетки, М., 1959.
3. Кожанова Н. И., Чудакова Н. В. Цитология, 26, 2, 169, 1984.
4. Микалян Ю. А., Макарян С. Р., Петросян А. В., Мкртчян Л. Н., Абраян Л. О., Аковян Л. А. Цитология, 18, 8, 932, 1976.
5. Микалян Ю. А., Каралова Е. М., Хачатрян М. Г. Цитология, 21, 5, 548, 1979.

6. Хачатрян М. Г., Акопян Л. А., Петросян А. Н., Каралова Е. М., Макарян С. Р., Мазакян Ю. А. Цитология, 21, 4, 382, 1979.
7. Хачатрян М. Г. Автореф. канд. дисс., Л., 1986.
8. Mahowald A. P., Cautlon J. H., Edwards M. K., Floyd A. D. Exp. Cell Res., 118, 2, 401, 1979.
9. Mulligan P. K., Rash E. M. Histochemistry, 82, 2, 223, 1985.
10. Spradling A. G. Cell, 27, 2, 193, 1981.
11. Telfer W. T. Adv. Insect Physiol., 11, 2, 223, 1975.
12. Spradling A. G., Mahowald A. P. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 77, 1986, 1980.

Поступило 18.X 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 5 (43), 1990

УДК 574+502.5

АНАЛИЗ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОВРАТОК, ОБИТАЮЩИХ ВО МХУ, И ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ИЗМЕНЕНИЮ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

А. Е. КУХТА, С. М. СЕМЕНОВ, Г. А. ТОНОЯН*

Лаборатория мониторинга природной среды и климата
АН СССР, Москва, *ЕГУ, каф. высшей математики

Установлено, что данная таксономическая группа может быть удобной моделью для экономического мониторинга.

It is established that this taxonomic group is suitable for ecological monitoring implementation.

It is established that this taxonomic group is suitable for ecological monitoring implementation.

Коловратки—экономический мониторинг.

Коловратки, обитающие во мху, являются для лесных экосистем перспективным объектом экологического мониторинга. По характеру своего местообитания—капельки влаги во мху—они становятся первыми мишенями выпадений загрязняющих веществ на подстилающую поверхность, в том числе, кислотных дождей. Проблема оценки влияния последних на биоту—одна из актуальных задач современной прикладной экологии. Изучение пространственно-временной изменчивости численности популяций коловраток, а также их чувствительности к антропогенным воздействиям требует применения достаточно надежных методов учета численности этих организмов. Малость выборок, обусловленная трудоемкостью процесса учета, и принципиальная дискретность результатов учета препятствует применению традиционных статистических подходов, связанных с нормальным распределением. В настоящей статье построены адекватные статистические модели для оценки численности коловраток, которые применены для исследования их сезонной динамики и чувствительности к закислению среды обитания.

ВКЛЕЙКА
(к Хачатрян М. Г.).

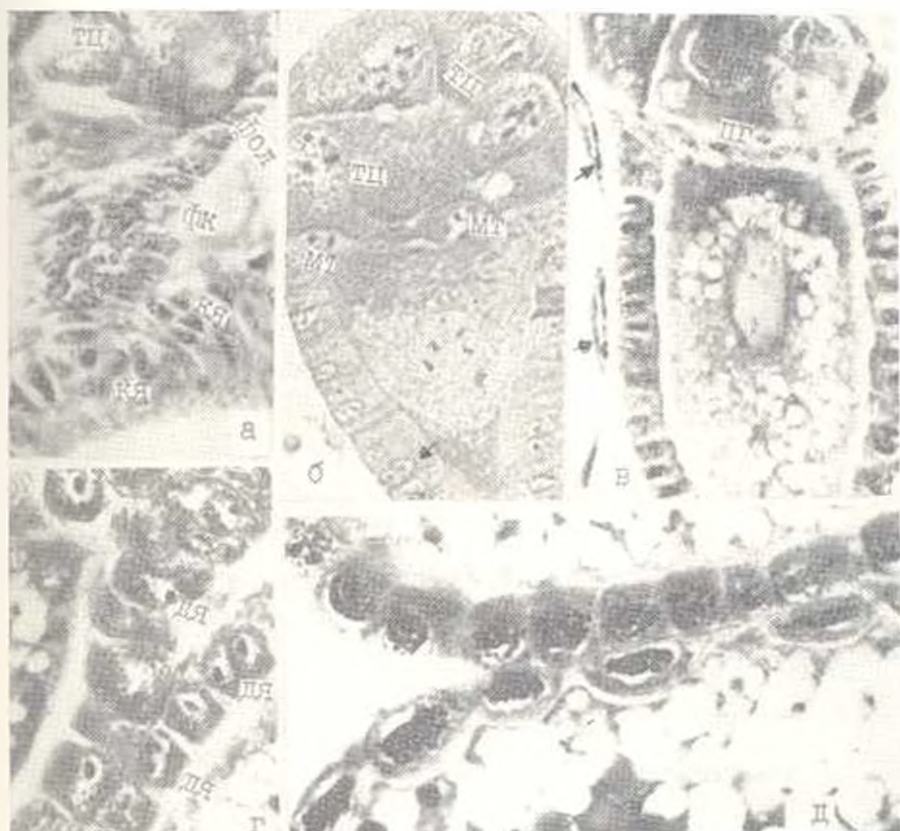


Рис а Фолликул (фол), окруженный клетками фолликулярными клетками (фк); сходство фолликулярных клеток с клетками яйцевода (жя); яя — яйцеклетка, тц — трофобласты б Фолликул и превителлиогенез, митохондрии (мт) и ядро митохондрии, двуклеточные фолликулярные клетки в стенке фолликула (стрелки). в — Переход (пт) из фолликулярных клеток между ооцитом (оо) и трофобластами (тц), плоские фолликулярные клетки почти зрелого фолликула (стрелки) г — Двуклеточные клетки (дв). д — Дальнейшее изменение фолликулярных клеток, отсутствие двухклеточных клеток. Ув об 100X, ок 8X.

При осуществлении мониторинга экологических последствий атмосферных выпадений для лесных экосистем в настоящее время используются, в частности, эпигейные мхи (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt, *Hylacomium splendens* (Hedw) [4]) и обитающие в них организмы, в том числе коловратки (*Philodina cristata* Donner, *Adineta vaga* (Davis) и некоторые другие [2,3].

Материал и методика. Для изучения сезонной динамики численности популяций таких коловраток и их чувствительности к закислению среды обитания нами в течение полевого сезона с мая по сентябрь 1988 г. в подмосковном сосняке-ельнике-зеленомошнике с *Pl. schreberi* в моховом покрове был проведен отбор образцов мха в 15 различных сроках наблюдений. На трех постоянных пробных площадках в каждый из этих сроков отбирали по рандомизированной схеме 2 образца мха (5 см×5 см) в соответствии с принятой методикой [2]. Далее в лабораторных условиях проведен учет численности особей в водных экстрактах этих образцов.

Данный метод учета [3] предложен для целей мониторинга и развития существующих классических методов почвенной зоологии [1] в направлении увеличения оперативности оценки обилия особей.

Результаты и обсуждение. Результаты учета численности в каждый срок наблюдений (в 6 образцах мха $x_1^1, x_2^1, \dots, x_6^1$ — на первой пробной площадке; $x_1^2, x_2^2, \dots, x_6^2$ — на второй, $x_1^3, x_2^3, \dots, x_6^3$ — на третьей) приведены в табл. 1. Там же приведены средние и среднеквадратичные отклонения:

$$\bar{x}^i = (x_1^i + \dots + x_6^i) / 6; s^i = \{((x_1^i - \bar{x}^i)^2 + \dots + (x_6^i - \bar{x}^i)^2) / 5\}^{1/2}.$$

Поскольку полученные оценки имеют естественную иерархическую организацию «срок наблюдений—площадка—образец», то был проведен дисперсионный анализ массива

$$y_{t,j,z} = x_{t,j}^z - \bar{x}^z,$$

где $t=1, \dots, 15$ —номер срока наблюдений; $i=1, 2, 3$ —номер площадки; $j=1, 2$ —номер образца мха. Результаты анализа показали, что существенно большая часть варьирования результатов учета связана изменчивостью полученных оценок от образца к образцу мха; при дальнейшем рассмотрении мы в первом приближении $x_1^1, \dots, x_6^1$ будем в каждый срок наблюдений считать независимыми случайными отклонениями от математического ожидания.

Для описания результатов наблюдений мы будем использовать следующую статистическую модель: в фиксированный срок наблюдений результаты учета численности особей в каждом образце мха подчинены распределению Пуассона $p_n = e^{-a} a^n / n!$, причем от образца к образцу параметр случайно и независимо флуктуирует по логнормальному закону. Полная вероятность обнаружить при анализе образца ровно n особей задается формулой

$$L(n, D, a) = \int_0^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi D}} \cdot e^{-\frac{(\ln a - \mu)^2}{2D}} \cdot \frac{a^n - 1}{n!} \cdot e^{-a} da,$$

Таблица 1. Результаты учета численности коловраток в образцах мха, экз.
(в числителе — *Adineta* sp. в знаменателе — *Philodina* sp.)

№ срока на- блюдений, 1	Месяц	Чис. до	Количество особей, обнаруженных при анализе образцов мха						Среднее, $\bar{x}$	Среднеквад- ратичное откло- нение, S^2
			x_1^1	x_2^1	x_3^1	x_4^1	x_5^1	x_6^1		
1*	5	19	1 61	1 39	1 39	1 39	0 18	1 39	0.83 39.17	0.41 13.60
2	6	2	20 45	0 1	17 49	4 12	17 31	1 6	9.83 24.50	9.11 20.79
3	6	11	7 17	0 1	1 2	4 26	1 2	3 10	2.67 9.67	2.58 10.13
4	6	16	0 —	0 0	2 8	0 1	0 0	0 0	0.33 1.67	0.82 3.14
5	7	1	19 35	0 0	2 2	29 29	35 35	11 11	6.33 21.83	6.86 13.68
6	7	7	1 0	0 5	2 11	0 7	22 24	2 1	5.00 7.83	8.51 8.45
7	7	14	1 15	5 13	1 23	4 12	0 19	2 7	2.17 15.33	1.94 6.53
8	7	21	4 13	1 6	0 3	1 12	0 2	1 0	1.67 6.00	1.86 5.40
9	7	27	0 8	0 103	2 72	0 55	1 31	2 4	0.83 33.50	0.88 38.57
10	8	2	0 3	0 5	0 17	1 88	1 3	0 32	0.53 24.67	0.2 31.01
11	8	13	1 10	0 27	0 12	0 10	3 39	4 43	1.31 23.50	1.75 15.03
12	8	19	0 2	0 11	0 7	1 11	0 18	0 1	0.17 8.83	0.41 5.78
13	8	26	2 34	0 12	0 2	4 48	0 21	0 4	1.00 20.17	1.67 18.03
14	9	1	2 5	0 6	5 15	0 13	2 9	0 15	1.50 36.00	1.97 16.15
15	9	6	0 5	0 13	2 57	3 73	7 25	6 17	0.00 8.33	1.97 24.45

* В этот срок на каждой площадке был взят лишь 1 образец, x_1^1 , x_4^1 и x_6^1 — среднее из оценок для образцов 1, 3 и 5.

где u зависит от срока наблюдений. D — константа, характеризующая группу изучаемых организмов. Для математического ожидания $\bar{x}$ и стандартного отклонения σ этого распределения справедливы следующие соотношения:

$$\bar{x} = u \exp(D/2); \quad \sigma^2 = u^2 \exp(2D) - u \exp(D/2) = u^2 \exp(D/2);$$

$$\sigma = (x + x^2 (\exp(D) - 1))^{1/2}.$$

Последнее соотношение мы использовали для оценки значения параметра D , а также для проверки адекватности предложенной модели.

На рис. 1 воспроизведена последняя теоретическая зависимость (σ от x) и нанесены экспериментально полученные точки (x^i, σ^i), $i=1, \dots, 15$, приведенные в табл. 1, причем параметр D определялся методом наименьших квадратов. Для *Adineta* sp. получилось $D=0,71$; для *Philodina* sp. $D=0,44$. Как видно на рис. 1, имеется удовлетворительное соответствие теоретических представлений с фактическими данными.

Исходя из полученных оценок параметра D и средних x^i из 6 измерений с помощью специальной программы, реализованной на компьютере РС-АТ на языке ФОРТРАН, мы получили нижнюю и верхнюю дове-

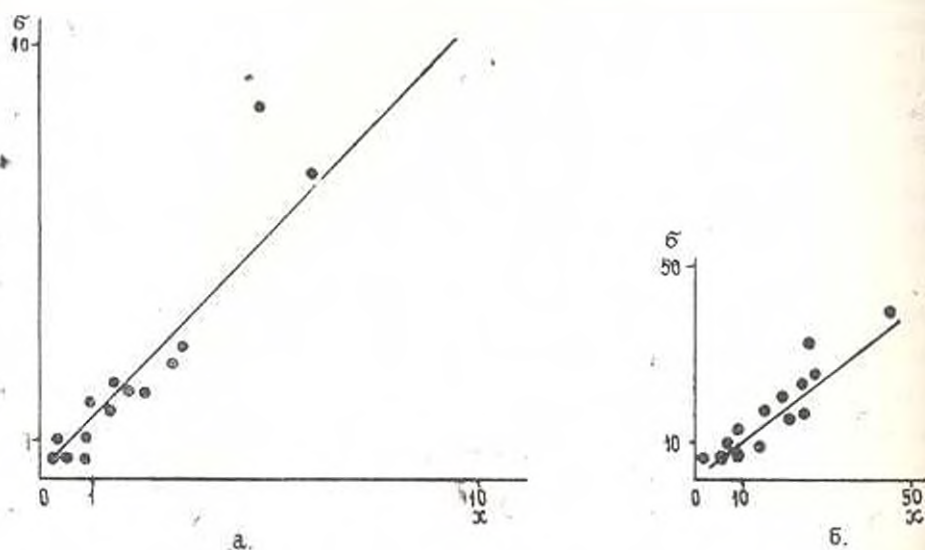


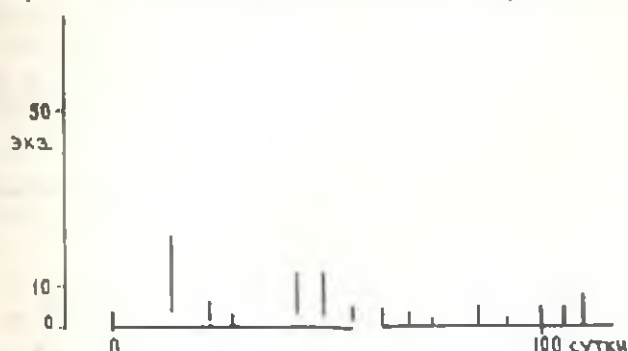
Рис. 1 Экспериментальные данные (●) и теоретическая зависимость (—) стандартного отклонения σ от среднего x по результатам учета для а) *Adineta* sp., б) *Philodina* sp.

рительные границы ($P=0,95$) для истинных значений обилия особей и соответствующие доверительные интервалы ($P=0,9$) для каждого из пятнадцати сроков наблюдений. На рис. 2 приведены эти доверительные интервалы в виде вертикальных отрезков, причем упомянутым нижней и верхней доверительным границам отвечают нижний и верхний концы отрезков соответственно.

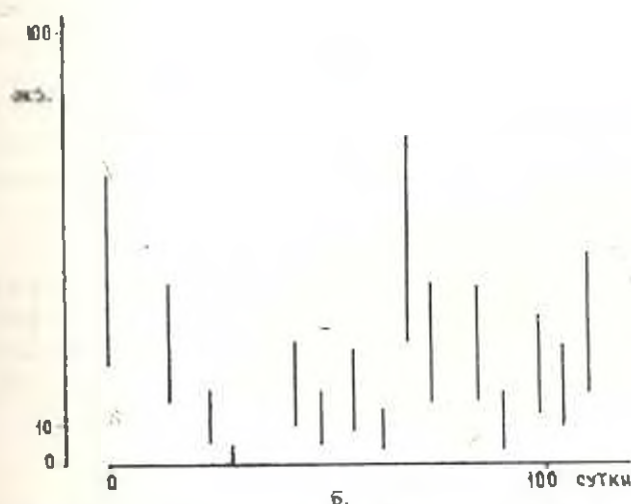
Как можно заметить на рис. 2, *Philodina* sp. всегда доминируют — практически во все сроки наблюдений численность особей этой группы достоверно больше, чем у *Adineta* sp. Движение численности носит колебательный характер. Однако вторая половина сезона — август, сентябрь — характеризуется гораздо большей стабильностью численности обеих групп.

Подход, основанный на статистическом моделировании, позволяет изучить также вопрос о чувствительности обитающих во мху коловерток к закислению среды обитания. Для этого нами был поставлен следующий лабораторный эксперимент. В описанном в начале статьи подмосковном лесу были отобраны по рандомизированной схеме одновременно 3 серии по 4 стандартных образца мха (сухая масса — 100 мг). В образ-

цах 1, 2 и 3 серий был произведен учет общей численности всех видов коловраток по принятой методике [3], причем для экстракции использовали воду (50 мл), подкисленную H_2SO_4 до pH 6,4 и 3 соответственно, что позволило в значительной мере подавить буферную способность мха на время опыта. Затем учтенные особи были возвращены в соответствующие образцы, а последние специальным образом экспонированы



а.



б.

Рис. 2. Сезонная динамика численности (экземпляров в экстракте) популяции коловраток; а) *Adineta* sp., б) *Philodina* sp.; нуль на абсциссе соответствует 19 мая 1988 г.

на 2 недели в условиях умеренного увлажнения упомянутыми растворами с pH 6,4 и 3 соответственно. В конце опыта был опять произведен учет численности особей в каждом из образцов по принятой методике. Результаты приведены в табл. 2.

При обработке данных мы здесь также применили распределение L (μ , D , n), причем оценка дисперсии с помощью описанной ранее процедуры оказалась $D=0,07$. Как видно из табл. 2, в начале опыта все три серии образцов достоверно не отличаются друг от друга, судя по оценкам истинного среднего. Однако в конце опыта вторая серия (pH 4) не отличалась от первой (pH 6), а третья (pH 3) отличалась с достоверностью $P=0,9$.

Таблица 2. Результаты учета численности коловраток в ходе эксперимента (в числителе—в начале опыта, в знаменателе—в конце), экз

№ серии образцов	рН раствора	Номер образца, экз				Доверительный интервал (P = 0,9) для среднего	
		1	2	3	4		
1	6	8	5	10	2	4,50	10,50
		6	1	2	5	2,50	7,00
2	4	7	3	17	11	5,75	12,50
		2	2	3	6	1,75	5,75
3	3	14	12	6	14	8,00	16,50
		1	2	0	1	0,25	2,50

Таблица 3. Результаты пологого учета особей (суммарно по параллельным опытам)

Время ис- пользования	рН	Количество особей	
		исходные	активных в конце опыта
2	3	5	0
2	3	15	1
2	4	9	4
2	7	19	10
2	8	6	3
2	9	2	2
24	3	13	2
24	4	7	7
24	8	15	2
24	9	16	15

Если для выживаемости особей за 2 недели использовать несмещенную оценку $S = FIN / (IN - 1)$, где FIN и IN —результаты учета особей в конце и в начале опыта соответственно, то сравнение средних S по сериям по критерию Стьюдента также подтверждает последний вывод.

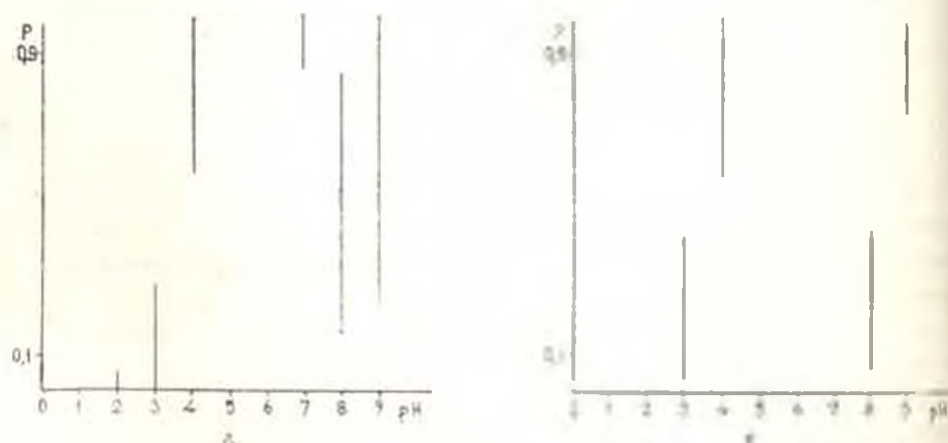


Рис. 3. Вероятность p сохранения особи *Ph. cristata* в исходном, активном состоянии: а) за 2 нед; б) за 24 нед соответственно при различном рН раствора.

Для уточнения полученного результата были проведены дополнительные лабораторные эксперименты с *Ph. cristata*, помещенные непосредственно в растворы с различной кислотностью на 2 и 24 часа. В емкости с раствором помещали известное количество особей, а в конце опыта фиксировали количество особей, находящихся в нормальном состоянии, и количество особей, находящихся в аномальном состоянии (погибшие или пассивные). Результаты опыта сведены в табл. 3.

На рис. 3 воспроизведены доверительные интервалы ($p=0,9$) для значения p —вероятности для особи остаться в активном состоянии за 2 (рис. 3а) и 24 (рис. 3б) часа соответственно, причем нижние и верхние концы вертикальных отрезков (доверительных интервалов) суть нижние и верхние доверительные ($p=0,95$) границы для p соответственно. Данные, представленные на рис. 3, указывают на наличие эффекта за 2 ч опыта при понижении pH от 4 до 3, а также при повышении ее от 7 до 8. При этом за время экзозиции 24 ч первый эффект сохраняется; дополнительно появляются достоверные различия при pH 8 и 9, при pH 8—резкий негативный эффект.

Таким образом, построенные статистические модели для численности особей коловраток позволили при малых выборках получить достаточно надежные оценки их истинного обилия.

Сезонные изменения численности популяций коловраток носят колебательный характер, при этом в августе—сентябре уровень численности наиболее стабилен, что позволяет рекомендовать проведение в этот период мониторинга.

Эксперименты с коловратками в образцах мха в лабораторных условиях в течение 14 дней показали наличие достоверного негативного эффекта при понижении pH от 4 до 3. Дополнительные эксперименты в растворах с *Ph. cristata* подтвердили этот вывод, а также обнаружили негативный эффект при увеличении pH от 7 до 8.

Таким образом, коловратки, обитающие во мху, могут быть перспективны для мониторинга экологических последствий кислотных выпадений и антропогенного загрязнения среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качественные методы оценки экологии (ред. Гиларов М. С., Стриганов Б. Р.). М., 1987.
2. Кутыш А. Е. В кн. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 10, Л., 1988.
3. Кутыш А. Е. В кн. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 11, Л., 1989.
4. Survey of atmospheric heavy metal deposition. Report prepared for The Steering Body for Environmental Monitoring, The Nordic Council of Ministers, 44, 1985.

Поступило 28.IX 1989 г.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ У ОВЕЦ ТИПА КОРРИДЕЛЬ И ИХ ГИБРИДОВ С АРМЕНИЙСКИМ МУФЛОНОМ

А. Ш. АНТОНЯН*, Р. А. АРУТЮНЯН**, М. А. КЮЧИКЯНЦ**,
Р. Г. КОЧАРЯН**, Л. А. АСАТУРЯН*

*Институт зоологии АН АрмССР. **Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН АрмССР, Ереван

Установлено, что у гибридов с высокой кровностью по муфлону по сравнению с материнской формой имеют место значительные сдвиги в температуре «ядра» организма, в легочном дыхании и сердечно-сосудистой системе. У гибридов третьего поколения с увеличением кровности материнской формы происходит достоверное снижение функции теплоотдачи путем как излучения, так и испарения.

Պարզված է, որ մուֆլոնների բարձր արյունատվությունը խառնածինների մոտ նկատվում են օրգանիզմի «միջուկի» ջերմաստիճանի իջնալուծումը, շնչառության և սիրտ-անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ բարձր տեղաշարժերը: Մայրական ձևի արյունատվության բարձրացմամբ երրորդ սերնդի խառնածինների մոտ տեղի է ունենում ջերմաաղային ֆունկցիայի համապատասխան իջնալուծում ինչպես ճառագայթմամբ, այնպես էլ զոլորչիացմամբ:

It is shown that the sheep hybrids with high mouflon bloodity have positive functional improvement in nuclear temperature of organism, lung breathing and cardiovascular system. In hybrids of the third generation, with the increase of maternal form bloodity, an authentic decrease of heat emission by irradiation and evaporation occurs.

Гибриды муфлона с корриделем—терморегуляция—кровность.

В процессе выведения новых пород в овцеводстве иногда прибегают к использованию в качестве исходной формы не только чистокровных домашних пород, но и диких баранов, в частности, муфлонов [2]. При гибридизации домашних и диких баранов обычно учитывают целый ряд морфологических признаков и физиологических функций, однако особенности терморегуляции и адаптации гибридных животных к термическим факторам среды исследованы недостаточно. Между тем этот вопрос имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение для разработки проблемы акклиматизации животных в новых экологических условиях разведения.

При изучении физиологических особенностей адаптации овец кавказской породы и помесей линкольн-кавказская порода первого, второго и третьего поколений к действию высокой температуры среды [3] установлено, что способность адаптации у овец линкольн, кавказской породы и их помесей второго и третьего поколений в месячном возрасте низкая. В дальнейшем адаптационная способность повышается, однако у помесей она в 16-месячном возрасте оказывается ниже, чем у чистопородных животных.

Исследование возрастного изменения легочного дыхания, кровообращения у муфлонов, тонкорунных овец и их гибридов в условиях

тепловой нагрузки [1] показало, что при температуре среды 31—32° температура тела муфлонов составляет 40,5°, мериносов—39,3°, у гибридов же она равняется 39,7°, частота пульса—соответственно 96, 91 и 105; частота дыхания—169, 178 и 188; потребление кислорода—474, 402 и 499 мл/кг.

При исследовании влияния высокой температуры на ягнят оказалось, что у гибридов и мериносов показатели температуры тела, частоты дыхания и пульса выше, чем у муфлонов.

Хотя адаптационные особенности гибридных животных к условиям среды начали изучать еще в 40-х годах, тем не менее многие вопросы остаются малоизученными. Среди показателей, которые следует учитывать при гибридизации, важное место занимают особенности терморегуляции исходных и гибридных животных в конкретных эколого-климатических условиях акклиматизации.

В настоящей работе делается попытка такого анализа на основе исследований, проведенных на овцах типа корридель и их гибридах с муфлонами разной кровности.

Материал и методика. Опыты проводили в условиях сухого континентального климата предгорной зоны Араратской равнины в Центре прикладной зоологии Института зоологии АН АрмССР. Исследовали 3 голов овец типа корридель и по 5 голов помесей второго и третьего поколений. Помеси второго поколения были получены от скрещивания овец типа корридель с гибридными самцами первого поколения корридельхмуфлон и имели 3/4 кровности по корриделю. Помеси третьего поколения получены от скрещивания помесей второго поколения с овцематками и имели 7/8 кровности по корриделю.

Определяли температуру «ядра» и «оболочки» организма путем измерения температуры прямой кишки и в области затылка, затылочно-и-спины. Определяли также теплоотдачу организма излучением по формуле $Q = A \cdot E \cdot (T_x^4 - T_a^4)$, где T_x —абсолютная температура поверхности животного, T_a —абсолютная температура окружающей среды; σ —излучательная способность кожи, равная 0,95; σ —постоянная Стефана-Больцмана, равная $1,38 \times 10^{-12}$ кал/см² сек. град⁴ для животных; A —эффективная излучательная поверхность тела, определяемая по формуле $S(A) = K \cdot w^{0,75}$, где K —коэффициент, для овец равный 8,4; w —масса тела. Был проведен также учет частоты дыхания и пульса. Все опыты проводили в период полнины при температуре среды 28° и в одно и то же время суток с целью исключения влияния циркадного ритма на исследуемые показатели. Животных содержали в загоне в общем стаде.

Результаты и обсуждение. Установлено, что температура «ядра» организма у помесей выше, чем у овец типа корридель. Если при температуре среды 28° температура прямой кишки у овец типа корридель составляла в среднем $39,25 \pm 0,15^\circ$, то у помесей второго поколения с 3/4 кровности по корриделю она была выше на $0,15^\circ$, а у помесей третьего поколения, имеющих 7/8 кровности по корриделю, превышала таковую корриделя и помесей второго поколения соответственно на $0,81$ и $0,66^\circ$ (табл. I).

Изучение температуры «оболочки» организма у подопытных животных показало, что самая высокая температура зарегистрирована у гибридов третьего поколения, которая в среднем составляла $35,3^\circ$ и превышала среднюю температуру «оболочки» организма домашних овец типа корридель на $0,4^\circ$. Что касается топографических характеристик температуры кожи разных участков тела подопытных овец, то, как видно из данных табл. I, на спине овец типа корридель она составляла в

среднем $37,99 \pm 0,67^\circ$, у гибридов второго и третьего поколения—на $0,1—0,31^\circ$ выше. Температура запястья у гибридов третьего поколения выше, чем у гибридов второго поколения на $0,72^\circ$, а у корриделя—на $0,44^\circ$. Температура запястья у гибридов находилась в пределах $33,68 \pm 0,67—33,89 \pm 0,49$, что на $0,48—0,69^\circ$ выше, чем у овец типа корридель.

Таблица 1. Температура «ядра» и «оболочки» организма и теплоотдача у овец типа корридель и их помесей разной кровности

Кровность	Температура «ядра»		Температура «оболочки»		Теплоотдача излучением, ккал/час. м ²
	прямая кишка	запястье	заплечная	спинная	
Корридель	$39,25 \pm 0,15$	$33,52 \pm 1,19$	$33,20 \pm 0,86$	$37,99 \pm 0,67$	43,11
Гибриды 3/4	$39,40 \pm 0,19$	$33,24 \pm 0,43$	$33,89 \pm 0,49$	$38,08 \pm 0,77$	43,18
Гибриды 7/8	$40,06 \pm 0,11$	$33,96 \pm 0,7$	$33,68 \pm 0,67$	$38,30 \pm 0,62$	38,58

Примечание: достоверность различий в температуре «ядра» организма между третьим и вторым поколением составляла 0,01, а между третьим поколением и корриделем—0,001.

В поддержании температурного гомеостаза при термической нейтральности окружающей среды важное значение имеет теплоотдача излучением. Наши эксперименты показали, что если у овец типа корридель она равняется в среднем $43,41$ ккал/час. м², то у гибридов с 3/4 кровности по корриделю— $43,18$ ккал/час. м², а у гибридов с 7/8 кровности ниже на 10,7%.

Что касается частоты дыхания и сердечного цикла у гибридных животных в зависимости от их кровности, то у овец типа корридель первый показатель составлял в среднем $56,20 \pm 4,76$, а у гибридов второго и третьего поколений был выше на 40—45%. Что касается второго показателя, то он равнялся в среднем $91,40 \pm 5,19$, а у гибридов второго и третьего поколений превышал аналогичный показатель корриделя на 7—22%.

Таблица 2. Изменение частоты дыхания и пульса у овец типа корридель и их гибридов разной кровности в период полипноза

Кровность	Показатель	
	Частота дыхания	Частота пульса
Корридель	$56,20 \pm 4,76$	$91,40 \pm 5,19$
Гибриды 3/4	$81,80 \pm 7,14$	$98,10 \pm 5,19$
Гибриды 7/8	$78,8 \pm 6,92$	$111,50 \pm 4,32$

Примечание: достоверность различий между гибридами с 7/8 кровности и корриделем составляла 0,02.

На основании полученных данных можно заключить, что у гибридов второго поколения терморегуляционные механизмы и показатели сердечно-дыхательной системы выше, чем у домашних овец типа

корридель. Этот феномен, по нашему предположению, связан с явлением «гибридной силы», проявляющимся при отдаленной гибридизации. В третьем поколении при увеличении кровности корриделя явление «гибридной силы» у гибридов ослабевает, что приводит к снижению теплоотдачи и частоты дыхания. Однако температура «ядра» организма и частота сердцебиения у особей третьего поколения достоверно повышаются. Если учесть указание [4] о том, что у помесных животных происходит снижение одних параметров от генерации к генерации за счет повышения других, то следует сказать, что повышение температурного гомеостаза организма у помесных животных с 7/8 кровности является, с одной стороны, результатом снижения функции теплоотдачи излучением, а с другой — связано с эффектом снижения теплоотдачи испарением через полипноэ.

Что касается увеличения частоты пульса, то она, по-видимому, отражает эффект повышения температурного гомеостаза организма, так как между температурой тела и частотой пульса, как известно, существует положительная корреляция.

На основании полученных данных можно прийти к выводу, что у гибридных овец с высокой кровистостью по корриделю имеют место значительные сдвиги в температуре «ядра» организма, в легочном дыхании и сердечно-сосудистой системе: у гибридов третьего поколения с увеличением кровности материнской формы происходит достоверное снижение функции теплоотдачи как излучением, так и испарением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков А. Ф., Лобанов Н. В. В сб.: Физиолого-генетические исследования адаптации у животных. 21—33. Л., 1967.
2. Насов М. Ф. Избр. соч., т. 1. 1957.
3. Ульянов А. Н., Дубровина Г. А. В сб.: Вопросы адаптации с.-х. животных. 81—87. Краснодар, 1971.
4. Евадтского Н. И. В сб.: Вопросы адаптации с.-х. животных, 67—73. Краснодар, 1971.

Получено 18 VIII 1989 г.

Ветер. журн. Армении, № 7 (43) 1990

УДК 619.616.993.123 (630.3.611.3)

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА *SALESCA YSTIS*

А. И. ПОГОСЯН

Армянский НИИ ветеринарии, Ереван

Установлено, что предшествующий фазе инкубационного периода протекает в организме животных чередованием не двух, а трех мерогонических стадий, т. е. включая третью генерацию мерогониев, имеющую место в плазме крови.

Ելանալիցի է, որ զննյալների որոշներում շրջադասի փուլի նախադրանքին փոխ տեղում է ոչ թե երկու, այլ երեք մերոգոնիկ փուլերի շրջադասը: աշխին՝ ներառյալ մերոգոնիների երրորդ զննյալներն, որը կապուցում է աղան պրոպագանդ:

It was established that precystic phase of shizogony period took place in the organism of animals by interchanging of three merogony stages, i. e. including the third generation of merozoites, taking place in blood plasma.

Саркоспоридии—крупный рогатый скот—предцистные меронты—мерозонты.

Жизненный цикл саркоспоридий крупного рогатого скота протекает с чередованием полных (в окончательном хозяине) и бесполой (в промежуточном хозяине) фаз. Выделяемые окончательными хозяевами спорозонты и впоследствии экцистирующиеся из них спорозонты *Sarcocystis* в организме промежуточного хозяина проходят бесполое stadium развития, которая разделяется на предцистную и цистную. Высвободившиеся спорозонты из тонкой кишки промежуточного хозяина переносятся в артерии мезентериальных лимфоузлов и внедряются в эндотелиальные или субэндотелиальные клетки артерий и вен большинства висцеральных органов (почек, миокарда, легких, мозга и др.), где превращаются в меронты (шизонты) первой генерации [2]. В меронтах формируются мерогональные (шизогональные) мерозонты, образование которых происходит в процессе мерогонии. Меронты второй генерации развиваются из мерозонтов первой генерации субэпителиально в клетках капилляров внутренних органов (главным образом, в почечных клубочках).

В последнее десятилетие появились единичные сообщения о возможности внеклеточного размножения меронтов (мерозонтов) *Sarcocystis* в крови зараженного крупного рогатого скота [3, 5]. Этими наблюдениями доказывается существование третьей генерации предцистных меронтов, проходящей не в эндотелиальных и субэндотелиальных клетках артерий и вен внутренних органов, а в лейкоцитарных клетках крови. Однако, по мнению отечественных исследователей [1], предцистные меронты не проходят внеклеточную третью генерацию, а следовательно, мерозонты второй генерации по току крови сразу же попадают в мышечные волокна и дают начало саркоцистам.

Жизненный цикл *Sarcocystis* протекает, как представляется, по приведенной схеме (рис. 1).

Целью наших исследований явилось выявление stadium размножения предцистных мерозонтов в крови зараженного крупного рогатого скота.

Материал и методика. Исследование проводили в 1988 г. в совхозе Аран Апаранского района на спонтанно зараженных 5 абортировавших коровах. Изучение мерозонтов саркоспоридий в крови животных проводили на мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза.

Результаты и обсуждение. При исследовании мазков крови абортировавших коров найдены размножающиеся и свободно лежащие между лейкоцитами и эритроцитами мерозонты, имеющие бобовидную, округлую и овальную формы (рис. 2а и 2б, см. вкл.). Один конец бобовидных мерозонтов округлый, а противоположный—заострен, ближе к округлому полюсу находится ядро. Оболочка мерозонтов окрасилась в синий цвет, протоплазма в голубой, центральные гранулы—в темно-красный. Вели-

чина бобовидных мерозонтов варьировала в пределах $1,7-3,8$ ($2,7 \pm 0,08$) $\times$ $4,0-12,1$ ($8,8 \pm 0,2$) мкм, а овальных и круглых— $2,1-5,1$ ($3,7 \pm 0,1$) $\times$ $1,0-6,3$ ($4,8 \pm 0,09$) мкм. В 100 полях зрения микроскопа в пяти мазках насчитывалось $153-823$ ($456 \pm 140,8$) мерозонтов. В одном

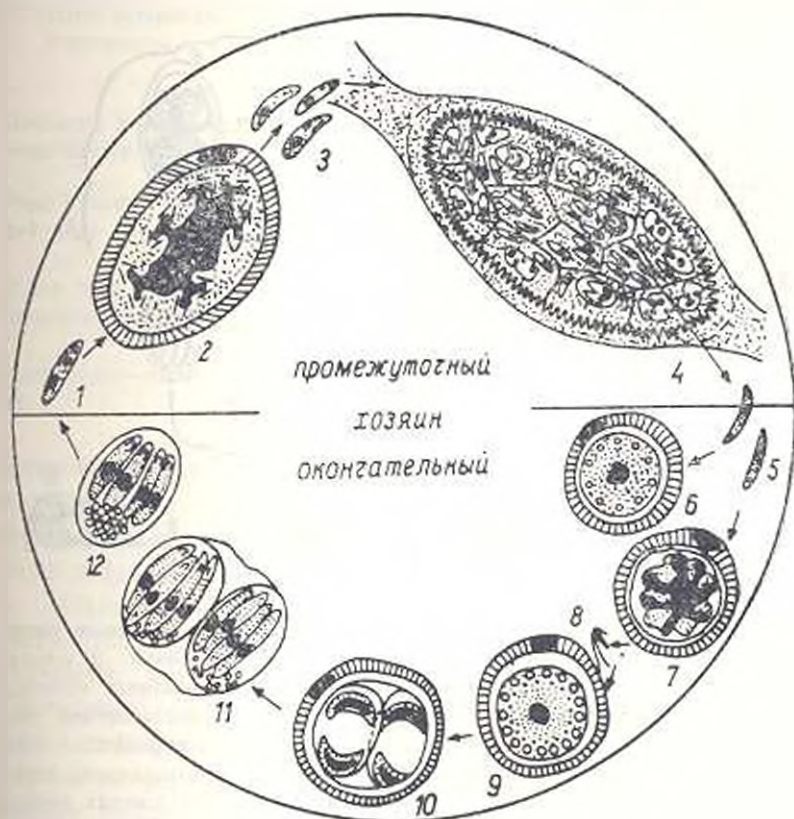


Рис. 1 в. Схема жизненного цикла *Sarcocystis* по Т. В. Бейер, 1988. Спорозонт (1), заключенный промежуточным хозяином, дает начало предцистной мерогонии (2) в клетках эндотелия сосудов. Предцистные мерозонты (3) проникают в мышечную ткань, где дают начало саркоцистам (4). В мышечнике окончательного хозяина цистные мерозонты (=гамонты) (5) дифференцируются на макро- и микрогамонты (6, 7), в последних формируются жгутиковые микрогаметы (8). Зигота (=ооциста) претерпевает споруляцию *in situ* (9—11) и нередко распадается на две спороцисты (12), которые выделяются во внешнюю среду.

мазке из 823 мерозонтов 37,9% были в стадии размножения. Размножение предцистных мерозонтов путем деления, по нашим наблюдениям, происходило не в лейкоцитах, а вне их— в плазме крови.

Таким образом, предцистная фаза интестинального периода протекала в организме промежуточного хозяина чередованием не двух, а трех мерогональных стадий, т. е. включая третью генерацию мерозонтов, проходящую в плазме крови.

Жизненный цикл саркоспоридий крупного рогатого скота, согласно полученным нами данным, протекает по приведенной схеме (рис. 1 б).

Существование стадии размножения предцистных мерозонтов в плазме крови крупного рогатого скота свидетельствует о возможности заражения здорового животного от больного без участия окончательного хозяина. Практически такое заражение может произойти при пережива-

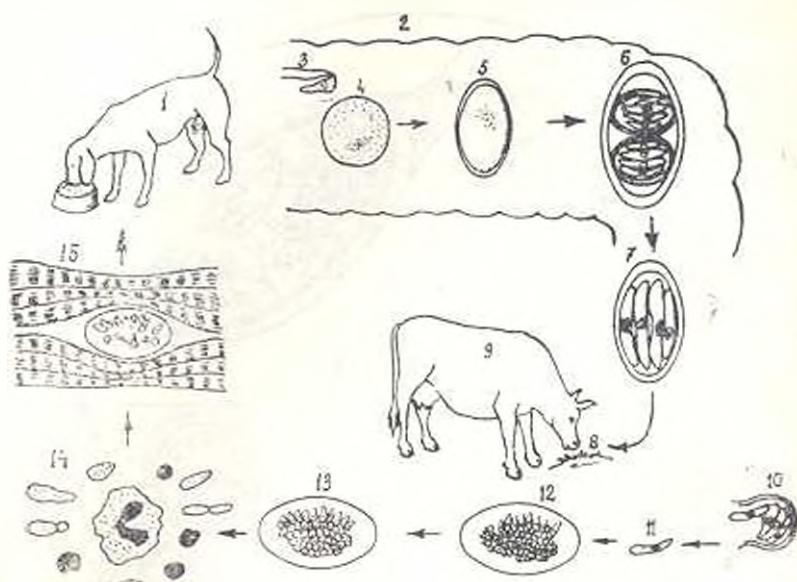


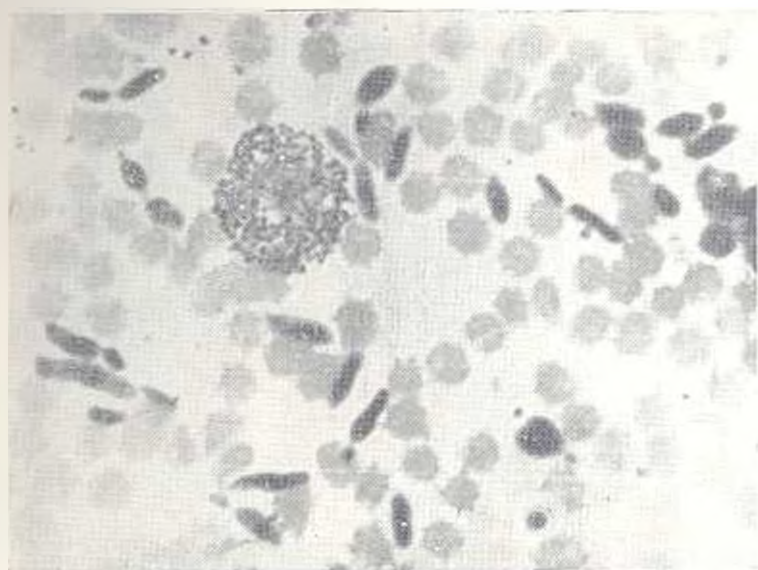
Рис. 16. Схема жизненного цикла *Sarcocystis* крупного рогатого скота по А. П. Погосяну, 1988 г. 1. Собака — дефинитивный хозяин, 2. тонкая кишка, 3. микрогамета, 4. макрогамета, 5. неспорулированная ооциста, 6. спорулированная ооциста, 7. спороциста в фекасах, 8. проглатывание спороцисты коровой, 9. корова — промежуточный хозяин, 10. спороциста в тонкой кишке, 11. спорозоит, 12. первая генерация в эндотелиальных клетках артерий, 13. вторая генерация в субэндотелиальных клетках капилляров, 14. третья генерация в плазме крови, 15. саркоциста в мышцах промежуточного хозяина.

ния крови от больного животного здоровому или даже кровососущими насекомыми. Первый путь заражения, хотя и немногими учеными [4], но уже отмечен, а второй — остается невыясненным и требует дальнейшего детального изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейер Т. В. Паразитология, 22, 1, 3—13, Л., 1988.
2. Dubey J. P., Speer C. A., Jonglase T. G. J. Parasitol., 77, 380—384, 1980.
3. Fayer R. J. Parasitol., 65, 6, 980—982, 1979.
4. Fayer R., Leek R. G. Parasitol., 65, 6, 893—893, 1979.
5. Speer C. A., Dubey J. P. J. Parasitol., 67, 6, 961—963, 1981.

Поступило 26.VII 1989 г.



б

Рис. 2 а). Размножающиеся мерозоиты в плазме крови абортировавших коров. б). Скопление мерозоитов в крови.

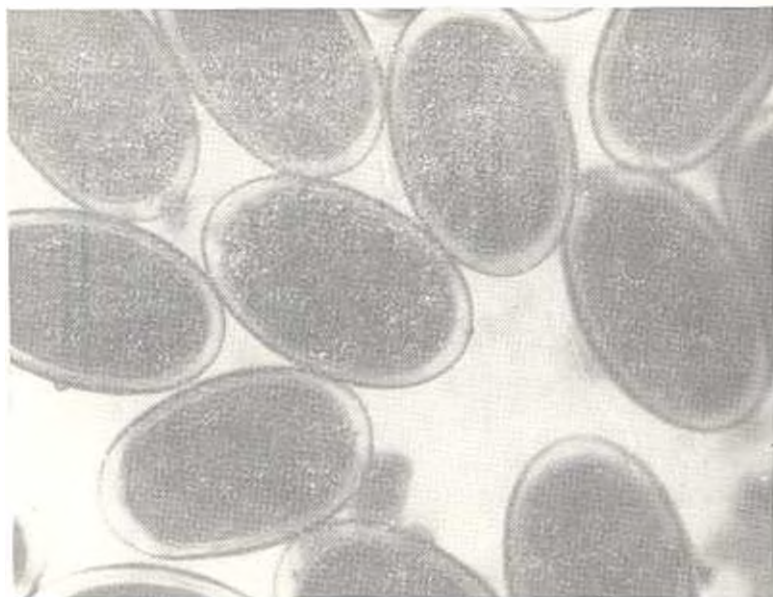


Рис. 3. Подстираванные метанеркории *H. confusum* из полости тела муравья *Cataglyphis savignyi*.

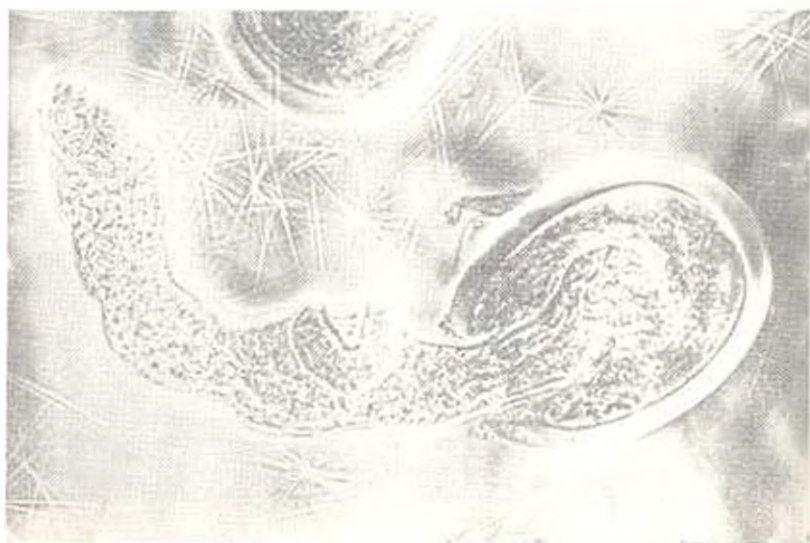


Рис. 4. Метанеркории *H. confusum* вне полости (метанеркории в полости из полости тела муравья *Cataglyphis albicans* - мена).

О ПАТОГЕННОСТИ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ДИАРЕЕ ТЕЛЯТ

Г. Г. ВАРТАНЯН, А. А. МЕЖЛУМЯН, С. Т. МНАЦАКАНОВ
НИИ ветеринарии, Госагропрома АрмССР, НИИ эпидемиологии,
вирусологии и медицинской паразитологии им. А. Б. Алексаняна,
Минздрава АрмССР

Показана этиологическая значимость наличия факторов патогенности у энтеробактерий в развитии диарей у молодняка крупного рогатого скота.

Դրանք 1 արված էնտերոբակտերիաների ախտածնության գործոնների ներդրումը հանդիսանում է փոքր եղջերավոր անասունների մաշկային լուծի զարգացման մեջ:

It has been shown the etiology significance of pathogenity factors at Enterobacteria in the development of diarrhoea at calves of horned cattle.

Диарея телят—энтеробактерии—адгезия—энтеротоксигенность—гемолитическая активность.

Установлено, что на фермах крупного рогатого скота выделяется обширная ассоциация представителей семейства *Enterobacteriaceae*, основную массу которых составляют *Escherichia coli* [1, 5]; при этом во многих районах нашей страны и за рубежом распространены различные энтеропатогенные серогруппы этого вида—018, 025, 026, 075, 0111, 0114, 0125 и др. [2, 7].

Считается, что в развитии диарей, а в некоторых случаях и в гибели молодняка определенную этиологическую роль играет наличие у энтеробактерий факторов патогенности [6, 10, 11].

Так как на фермах крупного рогатого скота в условиях Армении циркуляция энтеробактерий с факторами патогенности изучена недостаточно, мы посвятили наши исследования решению этого вопроса.

Материал и методики. На ферме крупного рогатого скота совхоза Агбек Эчмиадзинского района исследовали фекалии 51 коровы, 50 новорожденных телят с диареей и смывы 20 проб внешней среды.

Выделение и идентификацию культур энтеробактерий проводили по описанной методике [3].

0-серогруппы культур *E. coli* определяли с помощью сыероток производства ЦНИИВС им. Мечникова.

Фимбриальные антигены адгезии—K88, K99, CPA-I, CPA-II, F41, P-фимбрин и антипируемы—были выявлены в реакции D-маннозореzистентной гемагглютинации с 5%-ной взвесью эритроцитов морской свинки, быка, барана, цыпленка и человека II (A) группы крови [9].

Энтеротоксигенность определяли на диспергированных отрезках подвздошной кишки кролика [8].

Наличие гемолитической активности устанавливали по [4].

Результаты и обсуждение. Выделенные бактерии были отнесены к 10 родам семейства *Enterobacteriaceae*, наиболее часто выявлялась *Escherichia*, а среди остальных представителей преобладали роды *Citrobacter*, *Serratia*, *Proteus* и *Providencia*.

Из исследованных 50 телят и 51 коровы у 48,0 и 39,2% голов соответственно были выделены энтеропатогенные штаммы *E. coli*, а из 20 проб внешней среды лишь в 15,0% случаев. Выяснилось также, что из 230 штаммов *E. coli*, выделенных от телят, 28,7% и из 156 культур от коров 25,6% относились к различным серогруппам *E. coli*. В пробах внешней среды были обнаружены 33 штамма *E. coli*, 27,3% которых принадлежали к 4 различным серогруппам (табл. 1).

Изучение наличия фимбриальных антигенов адгезии показало, что из 516 исследованных культур энтеробактерий $56,0 \pm 2,2\%$ несли антигены адгезии.

У 80,0% телят были обнаружены культуры энтеробактерий с Д-маннозореzистентными антигенами адгезии, причем из 110 адгезивных штаммов *E. coli* у 21 отмечено наличие антигена типа К 88, 1 штамм имел адгезин типа К99, 1—СГА-I, 4—СГА-II, 2—Р-фимбрий, остальные штаммы вошли в нетипируемую группу. В то же время 2 штамма провиденции, выделенные у телят, имели адгезин К88, из 6 адгезивных культур цитробактера 2 также несли адгезин типа К88, а из 9 адгезив-

Таблица 1. Серогруппы культур *E. coli*

Серогруппы <i>E. coli</i>	Телята	Коровы	Внешняя среда
	количество штаммов	количество штаммов	количество штаммов
018	6	4	—
020	2	—	—
025	8	9	4
026	3	1	—
033	1	6	—
075	1	5	—
0111	24	2	1
0114	5	6	2
0119	—	1	—
0124	4	—	—
0125	2	2	2
0126	3	—	—
0127	—	3	—
014?	4	—	—
0144	1	—	—
0151	1	—	—
408-	1	1	—
Всего:	66	40	9

ных штаммов протей 2 несли адгезин типа СГА-II, остальные штаммы относились к группе с нетипируемыми адгезинами. Из фекалий 66,7% коров были высеяны культуры энтеробактерий, несущие фимбриальные антигены адгезии, при этом из 106 адгезивных штаммов *E. coli* 71 и из 7 адгезивных штаммов клебсиелл 2 несли адгезин типа К88, у остальных культур были выявлены нетипируемые антигены адгезии. В 50,0% проб

внешней среды были выявлены адгезивные культуры энтеробактерий, причем из 17 адгезивных штаммов *E. coli* 4 относились к типу К88. 2—к F-41, а из 3 адгезивных культур цитробактера и 7 адгезивных штаммов протейки по 2 культуры несли адгезин К88. Остальные штаммы обладали нетипизируемыми адгезинами. Количество адгезивных культур, выделенных у различных видов энтеробактерий, приведено в табл. 2.

Из вышеприведенных данных видно, что из фекалий телят и коров часто выделяются культуры, несущие фимбриальный антиген адгезина типа К88. В культурах энтеробактерий из проб внешней среды этот тип адгезина также выявлялся, но в небольших количествах. Следовательно, можно предположить, что культуры энтеробактерий с антигеном адгезина типа К88 циркулируют не только среди телят и коров, но и во внешней среде. Другие типы адгезинов у культур, выделенных из этих объектов исследования, обнаруживались в единичных случаях, но в то же время в большом количестве выявлялись культуры с нетипизируемыми антигенами адгезина

Таблица 2. Адгезивность энтеробактерий, выделенных из хозяйства крупного рогатого скота

Вид энтеробактерий	Телята		Коровы		Внешняя среда	
	количество культур	в % к общему количеству	количество культур	в % к общему количеству	количество культур	в % к общему количеству
<i>Escherichia coli</i>	110	83,3±3,3	106	90,6±2,7	17	42,5±7,9
<i>Citrobacter</i>	6	4,4±1,8	—	—	3	7,5±4,2
<i>Klebsiella</i>	1	0,8±0,8	7	6,0±2,2	—	—
<i>Enterobacter</i>	1	0,8±0,8	—	—	1	2,5±2,5
<i>Serratia</i>	1	0,8±0,8	3	2,6±1,5	—	—
<i>Proteus</i>	9	6,8±2,2	—	—	10	25,0±6,9
<i>Providencia</i>	4	3,0±1,5	1	0,8±0,8	1	2,5±2,5
Всего:	132	100,0	117	100,0	40	100,0

Для проверки культур энтеробактерий на способность синтезировать энтеротоксины были отобраны 87 штаммов, выделенных у 45 телок. Оказалось, что 60,9% культур являются энтеротоксигенными. На энтеротоксигенность выборочно были проведены также 63 культуры энтеробактерий, выделенных из фекалий 38 коров.

Как выяснилось, 65,1% культур синтезировали энтеротоксины. Из 9 смывов проб с объектов внешней среды проверке на энтеротоксигенность были подвергнуты 18 отобранных культур энтеробактерий. Опыты показали, что 50,0% штаммов были способны синтезировать энтеротоксины.

При определении гемолитической активности у культур энтеробактерий выявлено, что из 267 исследованных штаммов, выделенных

у телят, $97,4 \pm 0,98\%$ продуцировали гемолизин. Способность синтезировать гемолизин из 177 культур энтеробактерий, выделенных от коров, нами отмечена у $94,9 \pm 1,7\%$. Из 72 штаммов, выделенных из объектов внешней среды, $84,7 \pm 4,3\%$ обладали гемолитической активностью.

Интересные результаты, на наш взгляд, получены при изучении сочетанности факторов патогенности у энтеробактерий. В анализ были взяты культуры, проверенные на энтеротоксигенность, гемолитическую активность и адгезивность. Так, из 150 культур энтеробактерий, выделенных из фекалий телят и коров, 62 ($41,3 \pm 4,0\%$) были способны синтезировать энтеротоксин, гемолизин и антигены адгезии, 32 культуры ($21,3 \pm 3,3\%$) продуцировали энтеротоксин и гемолизин, 35 ($23,3 \pm 3,5\%$) обладали гемолитической активностью и адгезивностью, а 21 культура ($14,0 \pm 2,8\%$) продуцировала только гемолизин.

Таким образом, обобщая полученные результаты, можно заключить, что в данном хозяйстве происходит циркуляция самых различных представителей семейства *Enterobacteriaceae*. При этом ряд энтеробактерий постоянно встречаются как у коров, так и у телят, а бактерии рода *Escherichia*, *Citrobacter*, *Providencia* выявлены не только у них, но и во внешней среде. Установлено, что штаммы с гемолитической активностью с высокой частотой встречаются не только у коров и телят, но и во внешней среде, а адгезивность культур, выделенных из этих же объектов, варьирует. Довольно высокий процент энтеротоксигенных культур выявлен у отобранных штаммов энтеробактерий, выделенных у телят и коров.

Весьма примечательно, что как у коров, так и у телят часто выявлялись культуры энтеробактерий, несущих сочетанно такие факторы патогенности, как энтеротоксигенность, адгезивность и гемолитическая активность. Такие штаммы выявлялись с довольно высокой частотой ($41,3\%$).

Полученные результаты говорят о том, что культуры энтеробактерий, несущие сочетанно факторы патогенности, являются биологическими агентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушул В. А., Афанасьев Л. А., Мантрова Т. П. Профилактика и меры борьбы с инфекц. и незараз. болезнями с.х. животных в Казахстане. Алма-Ата, 1984.
2. Касьяненко А. М., Григорьева Л. В., Бей Т. В., Бондаренко В. И., Попович Г. Г. Гигиена и санитария, 4, 1985.
3. Киселев Б. С., Голубева И. В. Сб. тр. МНИИВС им. Мечникова, 30, М., 1977.
4. Мнацаканов С. Т., Коцинян М. Е., Лиходед В. Г., Раскин Б. М., Акопян Р. Г., Лобова Е. А., Ленисова С. В. Методические рекомендации по определению гемолитической активности кишечных бактерий, Ереван, 1982.
5. Никишова М. А., Есенжолова Н. И. Инфекционные болезни с.х. животных. Новосибирск, 1984.
6. Цыганков О. И. Бактериальные гемолизины: их свойства и связь с вирулентностью. Ставрополь, 1988.
7. Сизов И., Фетисова К., Николай Н. Д., Георгиев Г. К., Иванов Н. Г. Ветеринарно-медиц. науки (болг.), 10, 21, 1984.
8. De S., Chatterjee D. J. *Patol. Bact.*, 66, 559, 1953.
9. Evans D. G., Evans D. J. *Infect. & Immun.*, 21, 638, 1978.
10. Minor I. *Le. Biologiste*, 169, 21, 1987.
11. Sherwood D., Shodgrass D. R., O'Brien A. D. *Vet. Rec.*, 8, 116, 1985.

Поступило 23.I.1990 г.

ВЫЗВАННЫЕ ОТВЕТЫ НЕОКОРТЕКСА НА СТИМУЛЯЦИЮ ДОРСАЛЬНОГО ГИППОКАМПА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВИБРАЦИИ

С. М. МИНАСЯН, Ц. И. АДАМЯН, С. Г. СААКЯН

Ереванский государственный университет.
кафедра физиологии человека и животных

Изучены изменения возбудимости гиппокампа при длительной вибрации и его дифференцированное влияние на электрическую активность неокортекса. В начальной фазе (через месяц) воздействия вибрации снижается возбудимость гиппокампа и подавляются гиппокампо-неокортикальные вызванные ответы. Во второй фазе действия вибрации (начиная со второго месяца и до конца 3-го) усиливается тормозящее влияние гиппокампа на электрическую активность неокортикальных зон больших полушарий. Обсуждается вопрос о путях реализации влияния гиппокампа на кору в условиях действия вибрации.

Ինտեգրացիոնալը և հիպոկամպի զրգուշկանության փոփոխությունները երկարատև իրթման զննարում և նրա տարրերակված ազդեցությունը նոր կեղևի էլեկտրական ակտիվության վրա: Թրթման ազդեցության սկզբնական փուլում (1 ամիս անց) նվազում է հիպոկամպի զրգուշկանությունը և ճնշվում են հիպոկամպ-ներկեղևային հրահրված կենսահոսանքները: Թրթման ազդեցության երկրորդ փուլում (սկսած երկրորդ ամիսից մինչև 3-րդ ամսվա վերջը) ուժեղանում է հիպոկամպի արգելակիչ ազդեցությունը նոր կեղևի զոտիների ակտիվության վրա: Թրեմարկվում են նոր կեղևի վրա հիպոկամպի ազդեցության ուղիները իրթման ազդեցության պայմաններում:

The changes of excitability of hippocampus and its differential influence on electrical activity of neocortex have been established. At the onset phase of vibration influence (after 1 month) the excitability of hippocampus decreases and hippocampo-neocortical evoked potentials are suppressed. At the second phase of vibration influence (from the second month up to the end of the third) the inhibitory effect of hippocampus on neocortical area of big hemispheres increases. The pathways of realization of hippocampus on neocortex under conditions of vibration influence are discussed.

Гиппокамп—вибрация—неокортекс

В интеграции функций целостного организма значительная роль принадлежит лимбической системе, в частности гиппокампу, который регулирует реакцию организма на экзогенные воздействия. В этой связи изучение функционального состояния лимбических структур представляет интерес в аспекте выяснения роли гиппокампа и механизме изменения электрической активности неокортекса при воздействии вибрацией. В литературе имеется множество сведений о структурной и функциональной организации гиппокампа и его роли в регуляции сложных форм нервной деятельности [4, 5, 8—10]. Однако функциональные

Сокращения: ГНК—гиппокампо-неокортикальные, ВП—вызванные потенциалы.

взаимоотношения гиппокампа с неокортексом при действии экстремальных факторов не исследованы.

Нами изучалось функциональное состояние дорсального гиппокампа и характер изменений ГНК ВП.

Материал и методика. Исследования проводили на 15 кроликах породы шиншилла в условиях хронического эксперимента. Изучали характер вызванных потенциалов и ЭКОГ при стимуляции поля СА₁ дорсального гиппокампа и воздействия вибрации. Координаты зон ишвой коры определяли по атласу [13]. Отведение вызванных потенциалов и ЭКОГ осуществляли монополярно серебряно-шариковыми электродами. Стимуляцию дорсального гиппокампа производили биополярными константовыми электродами диаметром 50—100 мк с межэлектродным расстоянием 0,5—1 мм, сопротивлением 10—20 кОм, прерывательными импульсами (напряжение 0,3—10 В, длительность 0,1 мс, частота 1—30 Гц). Регистрацию ВП производили фотографически с катодной трубки осциллографа С118, ЭКОГ — на 8-канальном чернильно-печущем энцефалографе «Альвар». Анализ спектра частот ЭКОГ проводили при помощи двухканального анализатора «Литрограф» с раздельной интеграцией биопотенциалов в двенадцать частот групп дельта, тета, альфа и бета, с эпохой анализа 10 сек. Функциональное состояние гиппокампа определяли по величине порогов, характеру и длительности судорожной активности при раздражении поля СА₁ дорсального гиппокампа.

ВП и ЭКОГ на каждом кролике регистрировали не менее 5 раз до вибрации и на 30, 120-ой минуте ее воздействия. Через 10 дней после последней регистрации животных подвергали хроническому воздействию вибрации (60 Гц, амплитуда 0,4 мм) в течение трех месяцев (ежедневно по 3 ч). После окончания исследований маркировали места расположения раздражающих электродов в поле СА₁ дорсального гиппокампа. Мозг фиксировали в 10%-ном растворе формалина и затем готовили срезы.

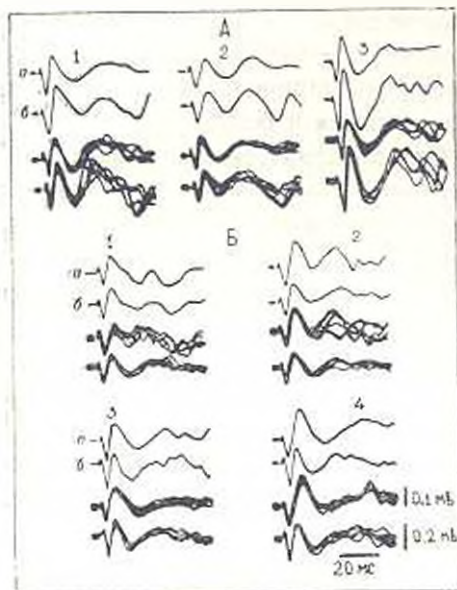
Полученные данные подвергнуты машинной статистической обработке на ЭВМ ЕС 1033 по соответствующей программе.

Результаты и обсуждение. При стимуляции поля СА₁ дорсального гиппокампа в задней лимбической коре регистрировались сравнительно коротколатентные трехкомпонентные (позитивно-негативно-позитивные) ВП с латенцией $2,52 \pm 0,18$ мс и амплитудой $170 \pm 3,65$ мкВ (рис. А, 1б). В височной области коры ВП имели двухфазную конфигурацию с латентным периодом $3,31 \pm 0,24$ мс, амплитудой положительной волны $115 \pm 12,62$ мкВ и сравнительно высокоамплитудной отрицательной волной ($200 \pm 14,29$ мкВ). Результаты наших опытов совпадают с литературными данными [3], согласно которым у кроликов при раздражении поля СА₁ зона генерации ВП локализована в передне-средних отделах лимбической коры, в височной и затылочной областях: при стимуляции поля СА₁ — в передне-средних отделах лимбической коры и в парietoальной области.

При кратковременном действии вибрации (30 мин) у подопытных кроликов конфигурация ВП существенным изменениям не подвергалась, но наблюдались некоторые изменения временных и амплитудных параметров ВП. Осциллограммы, приведенные на рис. А, 2, показывают, что в данном опыте при пороговой стимуляции гиппокампа вызванные ответы в неокортексе подавлены, особенно амплитуда отрицательной волны. В височной области коры амплитуда отрицательной волны уменьшилась на 60%. В ЭКОГ отмечены усиление и стабилизация тета-ритма в дорсальном гиппокампе и реакция десинхронизации к появлению. В этих опытах на фоне генерализованной тета-активности

гиппокампа наблюдалось повышение порога судорожной активности поля СА₁ и уменьшение ее длительности.

По мере увеличения времени действия вибрации (Зч) в гиппокампе достоверно снижалась дельта- и увеличивалась тета- и альфа-активности. Наблюдалось снижение порогов судорожной активности, изменение ее характера и длительности. Несколько облегчались гиппокампо-неокортикальные ВП (рис. А, 3), особенно в височной области коры;



Вызванные ответы височной и задней лимбической коры на стимуляцию поля СА₁ дорсального гиппокампа при воздействии вибрации. А—при однократной вибрации: 1—до вибрации; 2, 3—после 30-, 180-минутной вибрации; Б—в динамике воздействия вибрации: 1—30 день, 2—после тестирующей вибрации, 3—90 день, 4—после тестирующей вибрации: а—ВП гиппокампа, б—ВП височной области коры, в—ВП задней лимбической коры.

амплитуда положительной и отрицательной фаз увеличивалась в среднем на 51 и 30%. Наблюдалось также увеличение вторичного положительного потенциала.

Значительный интерес представляют результаты, полученные при хроническом действии вибрации. К 30 дню воздействия в ответ на однократное электрическое раздражение дорсального гиппокампа и неокортексе отмечалось уменьшение амплитуд положительной и отрицательной фаз ВП, более выраженное в височной области коры (соответственно на 25 и 64%). При этом латентные периоды и длительность фаз достоверным изменениям не подвергались. Не обнаружено достоверных изменений и после тестирующей вибрации (рис. Б, 1, 2). Подтверждением снижения возбудимости является также повышение процентного соотношения тета-активности в электрограммах поля СА₁ дорсального гиппокампа (почти в 2 раза) и увеличение порогов судорожной активности.

Наличие тета-ритма в гиппокампе во время реакции активации некоторыми авторами [9, 12] рассматривается как показатель его торможения. Эта точка зрения подтверждается результатами исследований Анохина и Судакова [1], которыми показано, что при электронаркозе в гиппокампе возникает судорожная активность, а при анкилизации—тета-ритм.

Во второй фазе воздействия вибрации (второй—третий месяц) отмечалось некоторое облегчение гиппокампо-неокортикальных ВП, выражающееся в увеличении в лимбической области коры амплитуды отрицательной, а в височной—положительной волны. Следует отметить, что вызванные ответы регистрировались при пороговой силе стимуляции дорсального гиппокампа и более четко выявлялись после тест-вибрации (рис. 5, 3, 4). Электрическая активность неокортекса характеризовалась сменой ритмов в сторону преобладания медленных волн. В дорсальном гиппокампе медленные волны возникали позже, были менее выраженными, имели небольшую амплитуду. Тест-вибрация вызывала гиперсинхронизированные колебания в неокортексе; в гиппокампе возникали спонтанные судорожные разряды. Начиная с 35—40-го дня до конца второго месяца отмечалось отчетливое снижение порогов раздражения гиппокампа по сравнению с первой фазой (30 день), а также удлинение продолжительности судорожной активности. В последующие дни исследования (60—90 день) пороги гиппокампа существенным изменениям не подвергались (по сравнению с пассивными животными).

Приведенные данные позволяют заключить, что при длительном воздействии вибрации имеют место фазовые изменения функционального состояния гиппокампа и его дифференцированное влияние на электрическую активность неокортекса. В начальной фазе снижается возбудимость дорсального гиппокампа и ослабевает его тормозное влияние на кору. Во второй фазе (начиная со второго месяца и до конца 3-го) усиливается синхронизирующее влияние его на кору больших полушарий, и в неокортексе преобладает торможение, что, с одной стороны, защищает ее от функционального истощения, с другой—уменьшает кортикофугальный регулирующий контроль активности лимбических структур мозга. Некоторые авторы считают, что тормозное влияние гиппокампа на кору осуществляется через нисходящее влияние на ретикулярную формацию [7, 11]. Гиппокамп рассматривается как антагонист активирующих и синергист тормозных отделов этой же формации. Однако результаты исследований ряда авторов [6] свидетельствуют о том, что в определенных условиях гиппокампально-корковые тормозные эффекты могут функционировать независимо от стволовой ретикулярной формации. Согласно данным [2], у кроликов гиппокампальные поля CA_1 и CA_3 проецируются в лимбической и новой ассоциативной коре. В наших опытах изменение характера временно-амплитудных параметров гиппокампо-неокортикальных ВП показывает, что влияние гиппокампа на неокортекс может осуществляться по гиппокампо-неокортикальным путям.

1. Анохин П. К., Судиков К. В. ДАН СССР, 192, 4, 934—937, 1970.
2. Валух Т. П. Журн. эволюц. биохимии и физиол., 20, 4, 431—434, 1984.
3. Валух Т. П., Соллертинский Т. Н. Физиол. журн. СССР, 51, 4, 428—438, 1985.
4. Виноградова О. С. Гиппокамп и память. М., 332, 1975.
5. Гасков Г. Г., Меликов О. М. Нейрохимические механизмы гиппокампа, ритм и поведение, М., 1986.
6. Ильяченко Р. Ю., Животников Б. П. Журн. высш. нерв. деят., 22, 1, 135—140, 1972.
7. Кичигина В. Ф., Виноградова О. С. Физиол. журн. СССР, 60, 11, 1648—1655, 1974.
8. Местерхизен Л. Н. Сообщ. АН СССР, 124, 1, 157—160, 1986.
9. Bland P. Neurobiol., 26, 1, 1—54, 1986.
10. Blanchard R., Blanchard D. J. Comp. Physiol., 78, 1, 71, 1972.
11. Grantyn A., Grantyn P. Acta biol. med. germ., 25, 5/6, 813, 1970.
12. Grastyan F., Zissak K., Madrasz I. EEG Clin. Neurophysiol., 11, 3, 469—430, 1959.
13. Monnier N., Gungloff F. Elsevier publishing company, 1—76, 1961.

Поступило 19 IV 1989 г.

БИОЛОГИЯ ПШЕНИЧНОЙ КОШЕНИЛИ
PORPHYROPHORA TRITICI BOB. (HOMOPTERA, COCCINEA)

Բ. Н. САРКИСОВ, Л. П. МКРՇՅԱՆ, Լ. Տ. ԽԵՇՅԱՆ

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван.

Кошениль пшеничная—биология, размножение.

Из трех известных в Армении видов кошенили наиболее изученным является араратская кошениль [2, 4, 6—9].

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения биологии пшеничной кошенили и сравнения ее с араратской.

Ареал пшеничной кошенили достаточно широк. Она указана из Турции (Центральная Анатолия), Нахичеванской АССР и многих районов Армении [1, 3, 10, 11].

Пшеничная кошениль является полифагом. Она больше тяготеет к злаковым и даже считается вредителем пшеницы. Отмечена также на ясменнике, гулявнике, герани, колокольчике [10, 11]. Нами она обнаружена впервые в окрестностях Еревана (Нубарашен) на костре метельчатом и мортуке восточном.

Судя по географии распространения этого червеца и кормовым растениям, характер почвы не имеет существенного значения для его жизнедеятельности.

Личинки пшеничной кошенили к началу вегетации выползают на поверхность почвы и, отыскав кормовое растение, прикрепляются к нему в районе корневой шейки. Обычно на одном растении развивается от 1 до 4 личинок. Вскоре после прикрепления к растению личинки линяют. При этом у личинок II возраста редуцируются ножки и усики. Тело округляется и инцистируется. Циста пшеничной кошенили представлена тонкостенным пленочным образованием. Из мелких цист в начале мая выходят похожие на самок подвижные личинки самоцов, которые после формирования в почве кокона из тончайших восковых нитей превращаются в нимфы.

Обычно к концу мая начинается выход взрослых самоцов и самок на поверхность почвы, где и они спариваются.

Самки бескрылые, овальные, темно-вишневые, малоподвижные насекомые. Тело их сегментировано и не имеет четкого подразделения на голову, грудь и брюшко. Ноги короткие. Передняя пара копатель-

ного типа. Усики 7-члениковые. Средняя масса самок 9,7 мг. Максимальная—20,0 мг, минимальная—1,2 мг.

У самцов тело четко подразделено на голову, грудь и брюшко. От груди отходит пара прозрачных крыльев с темно-красной каемкой по переднему краю. Ноги длинные, приспособленные к сравнительно быстрому передвижению. Усики 8-члениковые. На заднем конце тела с дорсальной стороны имеются два пучка серебристых восковых нитей.

Ротовые органы взрослых самок и самцов редуцированы.

Половая система самок пшеничной кошенили, как и у араратской, состоит из двух яичников, парных и непарного яйцевода и сперматеки. Отличие состоит в том, что яичники самок пшеничной кошенили в 5—6 раз короче, а ооциты несколько крупнее. У самцов изучаемого вида так же, как и у всех представителей рода *Porphyrophora* [5, 6], наблюдается в онтогенезе преобразование половой системы (редукция семен-

Особенности биологии араратской и пшеничной кошенили

Вид червеца	Почва обитания	Характер питания	Зимовка	Партеногенез	Средняя масса самок, мг	Среднее число яиц в кладке	Размер яиц, мм	Тип нитей	Число члеников в усиках	
									♀	♂
Араратская кошениль	Соловчак	Олигофаг	в фазе яйца	отсутствует	28,0	824	0,55	голостерильные	11—12	13
Пшеничная кошениль	Не солончаковые почвы	Полифаг	в фазе бродяжки (в яйцевом мешке)	наличие полного цикла развития	9,7	80	0,62	плодоносные	7	8

ников, слияние семенных пузырьков в единый семенной мешок). У взрослого самца половой аппарат состоит из семенного мешка, наполненного семенными пучками, и пениса—длинной изогнутой дугой хитинизированной трубки.

После спаривания самки зарываются в почву, где формируют яйцевой мешок, в котором откладывают яйца. Средняя плодовитость невысокая и составляет 80 яиц. Яйца продолговато-овальные, темно-красные. Они крупнее, чем у араратской кошенили. Средняя длина их равна 0,62 мм.

Развитие яиц завершается в сентябре. Отрождаемость бродяжек в лабораторных условиях достаточно высока и составляет 92,6%. Бродяжки после отрождения не расползаются, а остаются на зимовку в яйцевом мешке с сентября до весны следующего года. Указания Джа-

фиров [3] о том, что зимовка пшеничной кошенили проходит в фазе яйца, по всей вероятности, ошибочны. Весной бродяжки выползают из яйцевого мешка и прикрепляются к кормовым растениям. На этом завершается цикл развития пшеничной кошенили, которая согласно приведенным данным, является, как и араратская кошениль, моновольтинным насекомым.

Наблюдения за яйцекладками виргинных самок показали, что часть яиц может развиваться партеногенетически, вплоть до отрождения личинок. Однако процент отрождения низок. В среднем он составляет 9,7. В редких кладках он доходит до 50%. Средняя плодовитость партеногенетических самок несколько ниже, чем у оплодотворенных — 77 яиц.

Сравнение пшеничной и араратской кошенили выявило различия в их биологии (табл.).

Как и все карминоносные червецы, взрослые самки пшеничной кошенили содержат кармин, однако сбор их для получения красителя не практикуется из-за меньшей, по сравнению с араратской кошенилью, величины и низкой интенсивностью заражения растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борхсениус Н. С. Определитель червецов и щитовок (*Coccoideae*). Ереван, 5, 272, 1949.
2. Гамель Дж. Об араратской кошенили. Извлечение из сочинения, напечатанного в записках Императорской академии наук, М., 3—16, 1835.
3. Джафиров А. А. Изв. АН АзССР, 11, 83—90, 1956.
4. Кузин Б. С. Бюлл. НИИ зоологии МГУ, 1, 21—24, 1933.
5. Мкртчян Л. П. Биолог. журн. Армении, 39, 11, 966—967, 1986.
6. Мкртчян Л. П., Саркисов Р. И. Биология и размножение араратской кошенили. Изд. АН АрмССР, Ереван, 5—156, 1985.
7. Саркисов Р. И. Биолог. журн. Армении, 37, 11, 916—925, 1984.
8. Тер-Григорян М. А. Биолог. журн. Армении, 29, 3, 59—66, 1976.
9. Тер-Григорян М. А. Энтомолог. обзор., 55, 2, 300—307, 1976 а.
10. Тер-Григорян М. А. Биолог. журн. Армении, 31, 9, 931—939, 1978.
11. Duran M. Bitki koruma Bül. ek Vayut 1, Ankara, 1—80, 1971.

Поступило 29.1.1990 г.

Биолог. журн. Армении, № 5 (43), 1990

ВОСПРИИМЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР К НЕКОТОРЫМ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ РОДА *DITYLENCIUS*

Р. С. МКРТЧЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Нематода стеблевая—кормовая специализация.

Кормовую специализацию разных видов и рас стеблевых нематод изучали как в СССР, так и за рубежом, но полученные данные противоречивы [1—5]. Установлено, что одна и та же раса стеблевой не-

мают из разных стран или даже разных районов одной страны способны поражать различные растения. Это, вероятно, зависит от конкретных экологических условий.

В основу исследования входило выяснение этих вопросов для обоснования тактики мероприятий по правильному севообороту в борьбе со стеблевой нематодой.

Материал и методика. Заражали лук Хатунархский, чеснок, картофель, Порх тюльпан голландский, нарцисс желтый, гладиолус гибридный и резак обыкновенный. Из стеблевых нематод рода *Ditylenchus* для заражения указанных выше растений использовали картофельную стеблевую нематоду *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945, луковую расу стеблевой нематоды *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857), тюльпановую расу *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) и стеблевую нематоду резака *Ditylenchus falcarius* (Pogosian, 1967).

Опыты первой серии были поставлены в лабораторных условиях в 4 вариантах. Испытуемые растения заражали стеблевыми нематодами (половозрелые самки и самцы—50 ♀♀ и 20 ♂♂), внося их с помощью пинетки в надрез, сделанный ланцетом на клубнях и луковицах, затем надрез закрывали лейкопластырем. Зараженные луковицы и клубни находились в лаборатории при температуре 20—22°, через 40 дней проводили анализ.

Опыты второй серии были поставлены в 7 вариантах. В вегетационных ящиках высевали лук, сажали клубни картофеля, луковицы чеснока, гладиолуса, тюльпана, нарцисса, а также растения резака. Затем растения заражали луково-чесночной, картофельной, тюльпановой и резаковой расами стеблевой нематоды (5000 нематод на каждый ящик). Посадки содержали при температуре от 16 до 31°. Уход обычный. Анализ растений проводили через два месяца после заражения.

Результаты и обсуждение. Анализ данных первой серии показал, что при заражении клубней и луковиц луково-чесночной расой стеблевой нематоды заражение происходило только у лука и чеснока. Нематоды обнаружены в большом количестве, на разных стадиях развития. Следовательно, там происходит нормальное развитие нематоды. Остальные культуры проявили устойчивость к луково-чесночной расе стеблевой нематоды. Тюльпановой расой нематод заражали только луковицы тюльпана. Резаковой стеблевой нематодой заражения не происходило. Стеблевая нематода картофеля, поражающая клубни картофеля, была выявлена также в луковицах лука, гладиолуса, тюльпана, причем в большом количестве; наряду с половозрелыми особями, были обнаружены и личинки разных возрастов. Эти культуры сильно восприимчивы к стеблевой нематоде картофеля. В луковицах чеснока отмечались единичные экземпляры нематод и только половозрелые формы. Чеснок мало восприимчив к *D. destructor*. Луковицы нарцисса полностью были свободны от стеблевой нематоды картофеля.

Анализ результатов опытов второй серии показал, что растения лука сильно поражаются (почти 100%) луково-чесночной расой стеблевой нематоды. В случае заражения их стеблевой нематодой картофеля последняя обнаруживается только в подземных частях растений, в основном в луковицах. Было проанализировано 55 растений лука, стеблевая нематода была обнаружена в 16 из них (около 30%), от 6 до 320 особей на растение. Большую устойчивость проявили растения лука к тюльпановой и резаковой расам стеблевой нематоды, последние не выявлялись в течение всего опыта. Растения чеснока, заражен-

ные луково-чесночной расой, были сильно поражены, но проявляли высокую устойчивость к тюльпановой и резаковой расам стеблевой нематоды. При заражении их картофельной стеблевой нематодой отмечалось от одной до нескольких особей нематод (1—6 особей) в течение всего опыта.

Анализ данных обнаружил также, что растения картофеля устойчивы к луково-чесночной, тюльпановой и резаковой расам стеблевой нематоды. Высокая инвазированность (почти 100%) отмечалась в тех растениях, которые были заражены картофельной стеблевой нематодой. Растения тюльпана были сильно поражены (80%) тюльпановой расой стеблевой нематоды. Из 10 растений тюльпана, зараженных картофельной стеблевой нематодой, нематоды обнаружены в 4 (40%), от 1 до 37 особей в одном растении. Представители других рас и растений тюльпана не отмечались. Растения нарцисса были устойчивыми ко всем расам стеблевой нематоды. Гладиолус оказался восприимчивым только к стеблевой нематоде картофеля. Из 15 проанализированных растений гладиолуса нематода была обнаружена в 5 (около 33%), от 2 до 56 особей в одном растении. Резак был сильно поражен (100%) только резаковой стеблевой нематодой. Растения резака были свободны от других испытываемых рас нематод.

На основании результатов собственных исследований и литературных данных по восприимчивости к стеблевым нематодам культуры можно разделить на следующие группы: 1. Сильновосприимчивые культуры, которые являются растениями-хозяевами той или иной группы стеблевой нематоды. Для луково-чесночной расы стеблевой нематоды таковыми являются лук и чеснок, для тюльпановой расы—тюльпан, для резаковой стеблевой нематоды—резак. Для картофельной стеблевой нематоды основным растением-хозяином является картофель и, согласно результатам наших исследований, в некоторой степени—лук, гладиолус и тюльпан, в которых нематоды накапливались в большом количестве и развивались там. 2. Средневосприимчивые культуры, в которых нематоды накапливаются в значительном количестве и могут служить источником дальнейшего заражения. 3. Слабовосприимчивые культуры, в которых нематоды были найдены от единичных до нескольких особей. 4. Невосприимчивые культуры, где нематоды не обнаружены. Последние 2 группы являются безвредными в отношении инвазии. Эти результаты можно использовать при разработке севооборота в борьбе со стеблевой нематодой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Փափույան Ն. Ե. *Հորատաֆրոն զոդակային ենթատորմի և պայծառը Երև. դիմ, Երևան, 1955.*
2. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними, М., 1972.
3. Иванюк И. В. Бюлл. ВИГНС, 6, 33—40, 1972.
4. Шеншелев Э. Г. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
5. Thorne G. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 12, 2, 27—31, 1945.

Поступило 3.IX 1987 г.

ЗОЛОТИСТАЯ КАРТОФЕЛЬНАЯ НЕМАТОДА *GLOBODERA ROSTOCHIIENSIS* (WOLL, 1923 BEHRENS, 1975) В АРМЕНИИ

Р. А. ИСКАНДАРЯН, С. АРУТЮНЯН

Госинспекция по карантину растений по АрмССР, Ереван

Растения картофеля — нематода картофельная золотистая, Globodera rostochiensis (Woll, 1923) Behrens, 1975

Золотистая картофельная нематода является опасным карантинным вредителем, причиняющим значительный вред картофелю и томатам. Она снижает урожайность и на сильнозараженных почвах делает невозможным дальнейшее выращивание культур.

Золотистая картофельная нематода широко распространена по всему свету. В СССР она распространена в Литве, Латвии, Эстонии, БССР, УССР, в областях РСФСР, а в 1977—78 гг. была обнаружена также в Армении: в сс. Лусакерт, Саратак и Ором Артыкского р-на.

От нематоды в большей степени страдают ранние и среднеспелые сорта картофеля на приусадебных участках с песчаными почвами и в районах с умеренным климатом.

Растения, пораженные нематодой, имеют меньшее количество стеблей, сильно отстают в росте. При этом наблюдается увядание и опадание листьев, начиная с нижних, что приводит к гибели растения.

Опасность картофельной нематоды заключается в том, что выявить ее непосредственно после заражения участка почти невозможно. Обычным способом она выявляется, как правило, лишь после накопления в почве в большом количестве.

По данным Свешниковой, при возделывании картофеля на сильно-выраженных картофельной нематодой участках полученный урожай был меньше посадочного картофеля. По данным Кемпера, в Швеции урожай с таких участков содержит всего 3% крупных клубней и 80—90% мелких. На сильнозараженных картофельной нематодой участках в Латвии урожай снижается на 84% по сравнению с таковым на слабо-зараженных участках. В ФРГ ежегодно потери от этой нематоды составляют свыше 600 тыс., что составляет около 11 млн. марок.

Цель данной работы состояла в выявлении очагов распространения картофельной нематоды в республике, изучении степени зараженности растений картофеля и причиненного ущерба, определении растений-хозяев и некоторых биологических особенностей паразита в условиях Армении, а также в разработке мероприятий по борьбе с этим вредителем (профилактических, агротехнических и химических).

Материал и методика. Исследования проводили в с. Саратак Артыкского района на участке картофеля сорта Темп и Огонек, посаженного 14 мая 1980 г. Каждые пять дней с этих кустов брали пробы для исследования.

* В 1988 г. эта нематода была обнаружена также в с. Овнаншен Артыкского р-на и в Норатуз р-на им. Камо.

Образцы были привезены в карантинную лабораторию, где с помощью препаровальной иглы цисты снимали с корней, помещали на предметное стекло для изучения их цвета, размера и величины.

После уборки урожая обследовали почвенные образцы.

Корни растений картофеля, зараженные картофельной нематодой, отбирали в течение всего вегетационного периода, фиксировали 4%-ным формалином, а затем обрабатывали в лаборатории, учитывая количество самок на 1 см корня, стадию их развития, цвет, количество яиц в цистах и т. д.

Выделение цист из почвы проводили флотационным методом, а также протравливанием почвы через набор сит.

Обследования, отбор образцов, выделение и определение цист картофельной нематоды проводили согласно «Методическим указаниям по картофельной нематоды».

Результаты и обсуждение. 15 июня на корнях опытных растений были обнаружены белые самки, а 25 июня — уже цисты лимонно-желтого цвета. Это важный диагностический признак, так как самки бледной картофельной нематоды мнут лимонно-желтую стадию. В пробах, взятых 4 июля, обнаружены коричневые цисты. Таким образом полный цикл развития картофельная нематода прошла за 51 день.

По литературным данным, полный период развития картофельной нематоды длится 50—69 дней в зависимости от условий. Следовательно, наши результаты согласуются с данными других исследователей.

На корнях картофеля выход самок нематод наблюдается в середине июня до конца июля, а зрелых — в середине июля до конца августа. При морфологических исследованиях выяснилось, что размеры нематод, выделенных с образцов из разных мест, различаются незначительно.

В образцах из сел Лусакерт, Саратак и Ором Артекского района были обнаружены цисты золотистой картофельной нематоды. Цисты были разных возрастов, от белого до желтого и бурого цветов.

Проведенные исследования показали, что величина яиц колеблется от 168 до 678 мк, цист от 904 до 1130 мк, личинок от 395 до 508 мк.

Были получены также следующие количественные данные: крупные цисты — 904, 871, 735, 645, 571, 529, средние — 432, 377, 313, 297, 281, 275; мелкие — 259, 247, 236, 229, 211, 174.

Количество яиц в крупных цистах в среднем составляло 507, в средних — 301, в мелких — 226.

Соотношение длины цисты и ширины соответственно составляло:

$$\frac{904}{452} = 2; \quad \frac{1017}{565} = 1,8; \quad \frac{1130}{678} = 1,66.$$

Установлено, что в зависимости от степени зараженности количество цист на одном сантиметре корня бывает разное, при сильном заражении — до 15 штук, при слабом — 1—5 штук.

Кроме этого, приготовлены анально-вulварные пластинки, на которых измеряли расстояние между анусом и фенестрой, число складок между анусом и ближайшим краем фенестры. Измерены также длина стилета и личинок 2-й стадии.

В результате изучения вредности картофельной нематоды установлено, что на зараженных участках урожайность картофеля снижается на 50—60% и больше, а клубни его очень мелкие.

Химическая борьба с золотистой картофельной цистобразующей нематодой на больших площадях до сих пор не проводится, так как стоимость обработки очень высокая и, кроме того, известные современные средства не могут гарантировать полное уничтожение этого вредителя в почве.

Нематологи считают, что в природе существует несколько биотипов (рас) картофельной нематоды и что растения, устойчивые к одному биотипу, могут заражаться другим.

Агрессивные биотипы картофельной нематоды обнаружены в Перу, Англии, Голландии, ФРГ, ГДР. В СССР зарегистрирован неагрессивный биотип А.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бороздин Е. И. Тр. Пятого Всесоюз. совещ. фитогельминтологов, Самарканд, 1962.
2. Деккер Х. Нематодные растения и борьба с ними, М., 1972.
3. Кирьяков Е. С., Крайль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними, Л., 1969.
4. Сторик В. И. Борьба с картофельной нематодой (методические рекомендации). Тула, 1976.
5. Фишман И. И. Нематоды, вредные и полезные в сельском хозяйстве 1934.

Поступило 3.I. 1990 г.

Биолог. журн. Армении, № 5.(43).1990

УДК 595.771.(47)

ГАЛЛИЦЫ ФИТОФАГИ (*DIPTERA, CECIDOMYIIDAE*), ПОВРЕЖДАЮЩИЕ ЗВЕРОВОЙ ПРОДЫРЯВЛЕННЫЙ (*HYPERICUM PERFORATUM* L.) В АРМЕНИИ

Л. С. МИРУМЯН

Институт зоологии АН АрмянССР, Ереван

Галлицы-фитофаги Армении — зверобой продырявленный

Зверобой продырявленный (*H. perforatum*) широко распространён в Армении, встречается в лесной, лесостепной и горно-степной зонах. Растёт обычно в сухих, освещённых солнцем местах, цветёт в течение всего лета. Занимая большие площади, зверобой продырявленный отрицательно влияет на формирование растительного покрова пастбищ, вытесняя другие полезные растения. Естественными вредителями зверобоя являются многие виды насекомых. В частности, из строяды Двукрылых (*Diptera*) на этом сорняке питаются галлицы-фитофаги, которые повреждают различные органы зверобоя продырявленного [4].

Материал и методика. Сбор материала проводили в предгорных и горно-степных участках Гориского и Мегринского районов. Материал обрабатывали по известной методике [2].

Результаты и обсуждение. Нами обнаружены 3 вида галлиц-фитофагов на зверобое продырявленном, являющиеся новыми для Армении. Один из видов является новым в фауне СССР.

Вид *Dasineura hyperici* Bremi впервые обнаружен в Армении в предгорных участках окрестности с. Брун Горисского района; сборы проведены 20 августа 1988 г.

Распространен в Западной Европе и европейской части СССР [5].

Белые личинки галлиц развиваются в верхушечных листьях боковых побегов зверобоя продырявленного, преобразуя их в рыхлые галлы. Наружные листья галла длинные, свободные, зеленые. Внутренние охлее короткие, смыкаются на конце, в процессе жизнедеятельности личинок приобретают бурый цвет и слегка сморщиваются. Окукливание личинок происходит в почве. По нашим наблюдениям, стадия куколки длится 9 дней. Массовый вылет галлиц наблюдается с конца августа и длится до середины сентября. Галлы с личинками встречаются в массе.

Вид *Geocrypta braueri* Hand. впервые обнаружен в Армении в лесостепной зоне Таштунского перевала Мегринского района; собран 30 июля 1989 г.

Распространен в Западной Европе, в СССР отмечен в Краснодарском крае и Воронежской области [1].

Беловатые личинки галлиц развиваются в розово-красных шишкообразных галлах, образующихся в результате их жизнедеятельности из почек возобновления на подземных частях зверобоя продырявленного. Внутри галла личинка сооружает белый кокон, где она и окукливается. Из обнаруженных нами личинок имаго вывести не удалось. Вид определен по повреждениям [1]. Иногда галлы срастаются вместе, образуя скопления. Встречаются галлы не во всех куртинках.

Вид *Zeuxidiplosis giardi kieff.* впервые указывается для СССР, зарегистрирован впервые в Армении на влажных горно-степных участках окрестности с. Брун Горисского района; сборы проведены 20 августа 1988 г.

Отмечен в большинстве стран Западной Европы [5]. Интродуцирован в Северную Америку, Австралию, Новую Зеландию [3].

Оранжевые личинки галлицы развиваются в верхушечных листьях главных и боковых побегов зверобоя продырявленного, вызывая образование уплотненного однокамерного галла из листочков, сомкнутых краями. Галл приобретает более светлую окраску и на вершине заостряется. Некоторые галлы имеют красноватый оттенок. Часть личинок окукливается в галлах, другие уходят на окукливание в почву. Стадия куколки длится 5—6 дней. Вылет имаго не массовый, в конце августа. Галлы встречаются редко.

Повреждая верхушечные почки, *Z. giardi* приостанавливает рост растения и препятствует его интенсивному размножению. Развиваясь при благоприятных условиях в нескольких поколениях в год, этот вид может успешно вытеснять зверобой из фитоценоза к концу лета [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Колодий Г. П., Мазача Б. М., Зерова М. Д., Нарчук С. П., Ермоленко В. М., Далецкий А. А. Насекомые-галлообразователи. Киев, 1989.
2. Мазача Б. М. Эволюция галлообразующих насекомых галлов. Д. 1968.

8. Сизимен Х. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми и сорными растениями. М., 1964.

4. Barnes H. F. Bulletin of Entomological Research, 42, 4, 697—705, 1952.

5. Skuhraev M. Catalogue of i alearene Diptera. 4. 72—297, Budapest, 1986.

Поступило 5.XII 1989 г.

Биол. журн. Армении. № 5 (43) 1990

УДК 597.0/5—14

ПИТАНИЕ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO BLOCH.*) В ОЗ. СЕВАН

С. А. ПИВАЗЯН

Севанская гидробиологическая станция АН АрмССР

Карась.—детритофаг—пищевое сходство

Проникновение карася в оз. Севан, который по характеру питания является, как правило, полифагом, может только усугубить негативные изменения в кормовой базе лососевых и карповых рыб озера.

В связи с этим представляло интерес изучение спектра питания карася в оз. Севан, а также характер его пищевых взаимоотношений с рыбами-аборигенами.

Материал и методы. Материал был собран в январе, мае и июне 1986—87 гг. с различных участков прибрежной зоны озера. Рыба была взята из уловов закидных неводов. Старов молодки карася проводили сачком из плотной марли. Материал обрабатывали объемным методом, применяемым для изучения питания растительноядных рыб и детритофагов [4]. Было проанализировано содержимое кишечника 98 рыб.

Результаты и обсуждение. Анализ содержимого пищеварительного тракта мальков серебряного карася длиной 1,6—2,4 см и массой 125—510 мг показал, что питание их носит смешанный характер (зоопланктон-зообентос) с преобладанием зоопланктона. Из бентосных организмов в кишечниках мальков карася преобладали личинки хирономид.

По мере роста спектр питания карася становится более широким, однако он неодинаков и зависит от участка литорали, в котором обитает (табл. I).

Вблизи устья р. Арпичи карась питается главным образом детритом, состоящим в основном из остатков диатомовых, зеленых, в меньшей степени лиственных водорослей. Личинки хирономид составляют около 9% от массы поедаемого корма. Из других организмов бентоса отмечены личинки жуков, моллюски-мизидиум и пр., которые являлись лишь примесью к основному корму-детриту. В кишечниках некоторых особей были обнаружены также остракоды, количество которых в отдельных случаях достигало 2,0 тыс. экз., однако существенной роли в питании этих рыб они не играли, являясь лишь примесью к основной пище. Встречался грунт (мелкий песок), который, по-видимому, захва-

пывался вместе с детритом. Иногда в пищевом комке карасей отмечались фрагменты высшей водной растительности. Накормленность серебряного карася, судя по общим индексам наполнения кишечника, в районе р. Аргичи составляет 15,7%.

Питание серебряного карася в литорали оз. Севан, % в пище по весу

Показатели	Личинки		Моллюски	Остра- коды	Детрит	Зооплан- ктон П	Индекс напол- нен.	%, пол.
	хи- рономид	жуков						
Устье р. Аргичи	8.7	4.2	0.3	0.2	86.6	45	15.7	
р-н Варденик	52.0	0.4	1.0	—	46.6	16	42.1	
Цовагюхская бухта	—	—	—	—	—	100.0	32	12.8

Питание карася на Варденинском участке озера носит несколько иной характер, чем у рыб, нагуливающих в районе устья р. Аргичи. Основным элементом корма карася здесь являются личинки хирономид (табл.). Последние, как правило, играют большую роль в питании карася также в других водоемах [5]. В водохранилищах Чимкурганском, Учкизилском он питается в основном высшей водной растительностью, личинками хирономид, зоопланктоном и детритом [1]. В Варденинском районе вторым по значимости компонентом питания серебряного карася является детрит, встречающийся в кишечниках почти всех вскрытых особей. Из второстепенных элементов питания карася в этом районе преобладают моллюски-лизиды и личинки жуков. Индексы наполнения кишечника здесь почти в три раза выше, чем у рыб Аргичинского района.

Карась, нагуливающийся в литоральной зоне Цовагюхской бухты, питается исключительно зоопланктоном. В бассейне р. Дунай зоопланктон также является основным компонентом питания серебряного карася всех возрастных групп [8], так же как в оз. Ямникуль [3].

Накормленность карася в Цовагюхской бухте ниже, чем у рыб Аргичинского и Варденинского районов: индексы наполнения кишечника здесь составляют лишь 12,8% (табл.).

Изучение характера питания карася из трех районов озера Севан показал, что он является полифагом и питается в зависимости от структуры кормовой базы преимущественно бентосом либо зоопланктоном, либо детритом.

По характеру питания серебряный карась имеет значительное сходство со всеми рыбами озера. Индекс пищевого сходства молоди карася и храмули, а также молоди карася и сига равняется 10,0, т. е. у них спектры полностью совпадают. У старших возрастных групп карася и храмули пищевое сходство в некоторых местах нагула (устье р. Аргичи) по детриту составляет 86,6% у карася и сига (в районе р. Варденик) по хирономидам оно равняется 52,0%. Наиболее напряженное пищевое сходство между указанными видами рыб в прибрежной зоне озера наб-

лидается в период осенне-летнего нагула, в Цовагюхской бухте пищевое сходство по зоопланктону достигает 100%.

Приведенные индексы пищевого сходства между карасями, с одной стороны, и храмулей и сигами—с другой, свидетельствуют о высокой степени его как у молоди, так и у взрослых особей.

Полученные данные позволяют утверждать, что при наблюдаемом быстром росте численности серебряного карася он может нанести существенный вред популяциям рыб-аборигенов, снизив обеспеченность их пищей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов А. А. Экология рыб водоемов юга Узбекистана и сопредельных республик. Ташкент, 1985.
2. Габриелян В. К., Пивован С. А., Смолей А. И. Биолог. журн. Армении, 10, 10, 856—859, 1987.
3. Кондур Л. В. Изв. АН ГаджССР, отд. биол. наук, 2, 104—105, 1980.
4. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М., 1974.
5. Никольский Г. В. Рыбы бассейна Амура. М., 1956.
6. Озжесян Р. О., Смолей А. И. Биолог. журн. Армении, 38, 8, 725—726, 1985.
7. Пивован С. А., Миркярян В. Г., Габриелян В. К. Биолог. журн. Армении, 11, 9, 779—781, 1988.
8. Ровнин А. А., Кукаравадзг А. М., Стакановская Н. И. Рыбныехоз-во, 2, 9—11.

Поступило 3.I 1990 г.

Биолог. журн. Армении, № 5, (43), 1990

УДК 572.79

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР «ГОЛОВА» И «ТЕЛО» У МАЛЬЧИКОВ 7—17 ЛЕТ

Э. М. ЕПИСКОПОСЯН, Г. Р. АМБАРЦУМЯН

Ереванский государственный медицинский институт

Соматическое развитие—каноническая корреляция—канонические переменные—возрастная динамика.

При исследовании ростовых процессов все шире привлекаются многомерные статистические методы, обладающие рядом известных преимуществ перед одномерными подходами. Основным из этих преимуществ является возможность учета взаимозависимости между показателями, т. е. переход к интегральным характеристикам. В качестве таких характеристик чаще всего используются обобщенные векторы соматического развития, выделяемые при факторном анализе антропометрических признаков [4]. Реже в подобных исследованиях применяется метод канонической корреляции, позволяющий выявить максимально скоррелированные подсистемы признаков, описывающие относительно

Сокращения: ПС—подсистема.

автоматизированные морфологические структуры. В настоящем сообщении представлены результаты изучения ростовых процессов и перипубертатной стадии (7—17 лет) онтогенеза мальчишек, основанные на использовании в качестве характеристик развития интегральных показателей соматического развития, полученных в результате привлечения метода канонической корреляции.

Материал и методика. Материалом исследования служили результаты измерения 20 антропометрических признаков у мальчишек 7—17 лет. Измерения проводили по стандартной методике [3]. в каждой возрастной группе обследовано по 100 детей. Из 20 признаков 12 описывают морфологические структуры посткраниального скелета—ПС «тело», 8—морфологические структуры черепа—ПС «голова».

Каноническая корреляция представляет собой корреляцию между линейной комбинацией нескольких (q) переменных X ($X^* = \sum_{i=1}^q \alpha_i X_i$) и линейной комбинацией нескольких (p) переменных Y ($Y^* = \sum_{j=1}^p \beta_j Y_j$). Задача данного анализа связана с определением неизвестных коэффициентов α_i и β_j так, чтобы корреляция между X^* и Y^* была максимальной. Максимальный канонический коэффициент корреляции называется первым каноническим коэффициентом корреляции между рассматриваемыми множествами переменных. Соответствующие данному коэффициенту корреляции линейные комбинации X^* и Y^* называются первыми каноническими переменными.

Алгоритм вычисления канонических корреляций и канонических переменных [2] сводится к получению собственных значений и собственных векторов корреляционных матриц согласно следующим уравнениям:

$$[R_{12} R_{21}] R_{21} - r^2 [R_{11}] \alpha = 0, \quad [R_{21} R_{11}] R_{12} - r^2 [R_{22}] \beta = 0,$$

где R_{11} , R_{22} —корреляционные матрицы первого и второго подмножества R_{12} (R_{21} в результате транспонирования)—матрица корреляций первого подмножества со вторым, r^2 —каноническая корреляция (собственное значение), α и β —собственные векторы первого и второго подмножества соответственно.

Для проверки значимости первого канонического коэффициента корреляции используется критерий Бартлетта для больших выборок [2]. Индивидуальное значение i -го объекта по m -му интегральному показателю (y_{im}) вычисляется в соответствии со следующей процедурой:

$$y_{im} = \sum_{j=1}^k [(x_{ij} - \bar{x}_j) \cdot S_j \cdot E_{mi}],$$

где x_{ij} —значение j -го признака у i -го объекта; $\bar{x}_j$, S_j —основные статистические параметры (среднее значение и стандартное отклонение) j -го признака; E_{mi} — j -й коэффициент при m -м собственном векторе; k —число признаков.

Статистическая обработка проведена на ЭВМ ЕС-1035 применением пакета прикладных статистических программ.

Результаты и обсуждение. Проверка гипотезы о равенстве нулю выявила, что первая каноническая корреляция может рассматриваться как статистически значимая: для данного коэффициента, равного 0,899, $\chi^2 = 1995,35$ при $f = 95$, что больше $\chi_{0,001} = 144,57$. Соответствующие данной канонической корреляции коэффициенты выявленных собственных векторов представлены в табл. 1. Эти собственные векторы (канонические переменные) при дальнейшем анализе рассматриваются как максимально коррелирующие между собой интегральные характеристики подсистем «голова» и «тело».

При содержательной интерпретации первой пары канонических переменных ведущая роль отведена признакам с максимальными (по аб-

солютной величине) коэффициентами корреляции с выделенными интегральными характеристиками, а группы признаков с противоположными знаками при коэффициентах противопоставлены друг другу. Иными словами, рассматривается характер изменения показателей одной подсистемы при варьировании другой, и на основании этого выявленная связь между каноническими переменными получает предметное содержание.

Анализ первой пары интегральных характеристик показал, что уменьшение (увеличение) продольных размеров нижних конечностей при увеличении (уменьшении) широтных размеров тела и эпифизарных диаметров конечностей сопряжено с увеличением (уменьшением) размеров головы. Выявленная взаимосвязь канонических переменных отражает вариабельность пропорций, при которой изменение по оси «брахи-скеления—долихоскеления» соответствует изменению в направлении «макроцефалия—микроцефалия».

Таблица 1. Подсистемы признаков (канонические переменные) «голова» и «тело»

ПС «тело»		ПС «голова»	
признаки	F_1	признаки	E_1
Длина верхнего отрезка	0.098	продольный диаметр головы	0.199
Длина туловища	0.031	поперечный диаметр головы	0.029
Длина бедра	-0.008	минимальный лобный диаметр	0.005
Длина голени	-0.142	скуловой диаметр	0.249
Длина стопы	0.151	нижнечелюстной диаметр	0.280
Длина плеча	0.110	высота лба	0.009
Длина предплечья	0.088	высота носа	0.327
Плечевой диаметр	0.131	высота нижней трети лица	0.171
Тазовый диаметр	0.189		
Эпифиз плеча	0.221		
Эпифиз предплечья	0.141		
Эпифиз голени	0.024		

Таблица 2. Уравнения линейной регрессии канонических переменных по возрасту (в совокупной выборке мальчиков 7—17 лет)

ПС	b_0	b_1	t	F	R
«Голова»	-2.982	0.249	-11.50*	1819.51*	0.791
«Тело»	-3.351	0.279	69.75*	4074.86*	0.888*

Обозначения: b_0 —свободный член уравнения регрессии; b_1 —коэффициент линейной регрессии; t —критерий Стьюдента ($i=1098$); F —критерий Фишера ($i_1=1, i_2=1098$); R —коэффициент корреляции.

* $P<0.001$.

Для выяснения характера временной динамики канонических переменных построены уравнения регрессии [1] данных подсистем по возрасту объектов (табл. 2). Для обоих интегральных показателей ин-

потеза существования линейной регрессии не отвергается ($P < 0.001$), а степень линейной связи между анализируемыми показателями достаточно высокая ($R = 0.79-0.89$). Необходимо добавить, что связь с возрастом выражена заметнее для ПС «тело» в сравнении с ПС «голова».

Таким образом, выделенные канонические переменные представляют собой достаточно чувствительные маркеры возрастных преобразований в автономных анатомических структурах посткраниального скелета и черепа, что оправдывает их дальнейшее использование при анализе причин межиндивидуальных различий темпов роста и морфофункционального развития в перинубертатной стадии онтогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. 488. М., 1982.
2. Болл Б., Хань К. Лж. Многомерные статистические методы для эконометрии. 317. М., 1979.
3. Бунак В. В. Антропометрия. Практический курс. 368. М., 1941.
4. Епископосян Л. М. Биол. науки, 7, 66—70, 1986.

Поступило 3.1 1990 г.

ЗАКОН ГОНАДОХОРИИ

С. М. ЯБЛОКОВ-ХИЗОРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

В статье выдвигается «закон гонадохории», гласящий, что в организмах, обладающих крупными нервными центрами, гонады располагаются в тех частях тела, которые от них наиболее удалены, с учетом наличия возможных преград на пути от них до этих центров. Когда эти центры слабы, гонады могут располагаться по-разному, но всегда на некотором расстоянии от этих центров. Этот закон универсален, но для позвоночных его значение скромное. Зато у беспозвоночных лишь он способен объяснить ряд своеобразных вариантов, в том числе, почему у пантопод гонады мигрировали в конечности, или большое своеобразие и разнообразие расположения гонад у иглокожих. Этот закон является примером аллелопатии внутри организмов.

Հոգեմեղմ առաջ է քաշվում «գոնադոխորիայի օրենքը», որտեղ ասվում է, որ խոշոր ներվային կենտրոններով օժտված օրգանիզմներում գոնադները տեղափոխվում են օրգանիզմի այն մասերում, որոնք գտնվում են կենտրոններից ամենամեծ հեռավորության վրա՝ նախքան առնելով այդ կենտրոններից մինչև գոնադ տանող ճանապարհին հանդիպող հնարավոր խոչընդոտները, իսկ երբ այդ կենտրոնները թույլ են, գոնադները կարող են տեղադրվել տարբեր տեղերում, բայց միշտ նրանցից որոշ հեռավորության վրա: Այս օրենքը ստուգվում է ներվային սիստեմով օժտված բոլոր օրգանիզմներում, սակայն ողնաշարավորների մոտ գոնադների տեղադրման պատճառները ակնհայտ են այն դեպքում, երբ առողջաշարավորների մոտ միայն այս օրենքն է թույլ տալիս բացատրել գոնադների տեղադրումը մի քանի ձախճանող դեպքերում, ինչպես պանտոպոդների և փշամորթների մոտ, որտեղ այն բավականին բազմատեսակ է:

The law of gonadochory is exposed. It signifies that in all organisms possessing important neural centres the gonads are remoted as far as possible from them tacking in consideration, also the presence of possible barriers on the way from them to the gonads.

When these centres are feeble, the gonads may be disposed in variable ways, but always somewhat remote from these centres. This law is valid universally, but of limited interest by the vertebrates. By the invertebrates it alone can explain, why by the Pantopoda the gonads migrated in their extremities or their peculiar and veriable disposition by the Echinodermata. This law seems linked with allelopathy.

Эволюция нервной и половой систем.

Изучение животного мира выявило существование громадного количества организмов, форма и строение которых изменяются почти безгранично как в онто, так и в филогенезе. Однако все это многообразие укладывается в определенные рамки, к сожалению, до сих пор еще недостаточно познаваемые. Здесь мы хотели бы остановиться лишь на одном аспекте этой обширной проблемы, а именно на причинах, определяющих расположение в организме двух систем органов—нервной и половой, и

показать, что это расположение в теле любого животного подчиняется простой общей закономерности.

Первая система известна у всех многоклеточных животных, кроме губок. Она закладывается раньше всех прочих органов и играет в органогенезе, по-видимому, очень большую роль.

Изучению эволюции первой системы посвящено очень много работ, в частности, обширные исследования Заварзина [2], убедительно показавшие наличие здесь многочисленных параллелизмов и конвергенций, т. е. процессов, подчиняющихся общебиологическим закономерностям. Основные моменты этой эволюции достаточно освещены Беклемишевым [1], и мы не будем здесь повторять его заключений. Но мы должны подчеркнуть, что живая пища [6] в силу адаптивных способностей ее субстрата является самым мощным стимулом эволюции животных и источником постоянно сменяющихся раздражений. Поэтому у всякого животного, питающегося живой пищей, рот становится основным центром восприятия раздражений и именно здесь будет осложняться первая система. Соответственно, эволюция этой системы сводится в первую очередь к ее концентрации вокруг рта с образованием здесь мощных скоплений первых клеток, в дальнейшем превращающихся в мозг. По той же причине вокруг рта концентрируются основные органы чувств, в особенности зрения, которые также стимулируют развитие мозга. Под действием этих процессов у высших животных обособливается голова с мозгом и органами чувств. К побочным, но также очень важным факторам развития нервной системы следует отнести органы, связанные с хватанием или добычиванием пищи [1], а также органы передвижения в целом [3].

Для правильного понимания роли пищи необходимо также учесть, что не только рот, но и передняя часть пищеварительного тракта подвергается воздействию живой пищи и влияет на эволюцию первой системы. В частности, у животных, которые не хватают пищу, а заглатывают ее вместе с водой или илом (фильтраторы, сестоноеды и т. д.), функции рта сильно упрощены, а центр раздражений переносится на глотку, зоб или желудок. Соответственно назад от рта переносится и центр преобразования нервной системы.

Но наряду с этим направлением в эволюции нервной системы наблюдаются и другие, в том числе стремление перейти из эктодермы внутрь тела [1]. Это стремление увязывается с тенденцией организма защищаться от вредных воздействий внешней среды.

У примитивных форм для защиты покровов используются в основном минералы, в особенности карбонаты кальция (кальцит, арагонит) и кремний. Из этих веществ строятся все более совершенные раковины, трубки или оболочки, которые известны уже у некоторых протистов. В других случаях эти же минералы образуют вкрапления в кожные покровы. По мере совершенствования организмов минералы заменяются полисахаридами, которые могут использоваться весьма примитивными животными, но находят наиболее совершенное применение у членистоногих. У хордовых эту же функцию выполняют белки, у более примитивных форм — фибриллярные, типа кератина, образующие твердые рого-

вые покровы, часто полностью облегающие тело (пресмыкающиеся, брюхоносы и т. д.), а у более совершенных—глобулярные, с образованием многоклеточного слоя кожи, характерного для млекопитающих. Фибриллярные белки, однако, не исчезают, а служат для образования волос, щетинок или перьев. У первичноротых они используются также для этих же целей, но сплошных роговых покровов у них неизвестно.

Образование хорошо защищенных покровов приводит к перемещению нервной системы внутрь организма, так как основным центром раздражения становится пищеварительный тракт, но эта система сохраняет многочисленные связи с покровами, в которых обособляются чувствительные клетки. Наконец, охота за живой пищей приводит к усложнению мускулатуры и выработке усовершенствованных способов передвижения; соответственно, нервная система усложняется и концентрируется, беря под свой контроль все большее количество органов.

В противоположность нервной, половая система закладывается и оформляется позднее прочих органов, что должно ставить ее развитие в зависимость от этих органов или некоторых из них. Изучение места расположения гонад в любом организме показывает, что в основном оно определяется распределением нервной системы в соответствии с общей закономерностью, которую можно изложить следующим образом: если в организме имеются нервные центры, то гонады располагаются в той части тела, которая наиболее отдалена от их воздействия, ввиду возможных защитных функций тех преград, которые расположены между ними и этими центрами, так как разные ткани по-разному поддаются воздействию нервной системы. У тех примитивных форм, у которых нервных центров нет, но нервные клетки распределены по эктодерме, половые клетки образуются в энтодерме. У тех видов, у которых нервные центры слабы или редуцированы вторично, гонады могут располагаться по-разному, но всегда в некотором отдалении от этих центров.

Это общее положение мы называем законом гонадохории*. Его объяснение нужно искать в антагонизме, который существует между нервной и половой деятельностью и который может сказываться в самых разнообразных формах [1].

Этот антагонизм определяет не только положение гонад в организме, но и их активность. Общее направление эволюции животных—совершенствование нервной системы—влечет за собой, как неизбежное следствие, обязательное сокращение плодовитости. Но оно же приводит к развитию забот о потомстве и резкому повышению выживаемости как особи, так и ее детенышей.

Зависимость плодовитости от степени совершенства нервной системы прекрасно прослеживается у паразитов, так как у них, в особенности у эндопаразитов, часто наблюдается вторичное резкое ослабление нервной системы и связанных с нею органов чувств, вызванное условиями существования в теле (реже на теле) хозяина. Чем сильнее эта редукция, тем выше плодовитость. Примечательно, что у некоторых насекомых-кровососов, которые не развиваются в теле хозяина, но располага-

* от греческих слов *gonade*—гонада и *choro*—вмещать.

ют, наподобие паразитов, пищей в изобилии, наблюдается не увеличение, а резкое уменьшение плодовитости, которое у куклородных сводится к выращиванию в теле матери лишь одного детеныша, но до стадии окукления (например, у мух це-це, *Purobosca* и др.). У животных, перешедших к сидячему образу жизни, также наблюдается редукция нервной системы и повышение плодовитости, но эта последняя обычно ограничена скромными возможностями питания.

Изложенные выше положения проливают свет также на вопрос, имеют ли у животных тенденция защищать свои половые органы? Как известно, такое стремление совершенно чуждо растениям, у которых часто, наоборот, эти органы вынесены наружу (в особенности, среди наземных растений). Правда, такие органы часто интенсивно поражаются, в частности, насекомыми, но защитная реакция растения против них приводит обычно лишь к увеличению плодовитости. Известно, например, что многие плодовые деревья закладывают больше цветковых почек, чем они способны вырастить плодов, и сами сбрасывают лишние завязи, если они все-таки образовались. У животных, наоборот, половые органы спрятаны в малодоступные части тела. Однако у низших животных гонады часто располагаются снаружи или почти снаружи (например, у кишечнополостных, морских лилий и др.) либо в легкоотриваемом брюшке (например, у насекомых перепончатокрылых, пауков и т. д.), а у высших млекопитающих мужские гонады расположены снаружи, что делает их легкоуязвимыми. Согласно нашему представлению, внутреннее расположение гонад вызвано не защитными сооружениями, а наличием густой нервной сети под покровами соответствующих животных.

Для доказательства изложенных выше соображений нам следовало бы их проверить на животном мире в целом, но такая проверка выходит за рамки этой статьи. Поэтому мы ограничимся здесь рассмотрением лишь некоторых наиболее интересных случаев, а на остальные укажем бегло.

У губок не существует ни нервной системы, ни половых органов, половые клетки образуются из археоцитов и развиваются в мезоглее, они могут локализовываться в любой части тела.

У кишечнополостных нервная система, хотя и очень примитивная, но существует, она диффузного типа. Чувствительные клетки образуют пустую сеть в эктодерме, а двигательные — в энтодерме. У гидр нервные клетки концентрируются вокруг рта и на подошве, у кораллов и актиний они образуют сплетение вокруг щупалец. У медуз появляется нервная сеть, состоящая из двух колец, проходящих вдоль внешнего края колокола. Там же находятся органы чувств (статобласты, глазки) и основания щупалец.

Половые клетки обособляются в простенке между эктодермой и энтодермой. У гидр половые продукты оформляются в выпячиваниях эктодермы по всему телу животного, за исключением зоны рта и подошвы. У кораллов и актиний они формируются во внутренних перегородках (септах) пищевода. У медуз они располагаются вокруг рта либо на лобке, либо на субумбрелле, в энтодерме, и возможно наибольшее отдалении от нервных колец.

У гребневиков нервная сеть, хотя и очень примитивная, но уже построена по схеме, характерной для большинства беспозвоночных. Здесь имеется циркуморальное кольцо, несколько продольных тяжей и координирующий аборальный центр, связанный с органами чувств. Вся система еще диффузна, а первые тяжи представляют лишь скопления новых клеток, расположенных под восемью рядами гребных пластинок. Гонады развиваются в энтодерме, в каналах, расположенных под этими тяжами.

В целом строение нервной системы гребневиков укладывается в нашу общую схему, но было бы логичнее ожидать развития гонад не под тяжами, а между ними. По-видимому, интегрирующая функция этих тяжей еще слишком слаба, чтобы влиять на положение гонад.

У червей нервная система построена по тому же принципу, что и у гребневиков, она состоит из головного центра, большого или меньшего количества продольных нервных стволов и диффузной нервной сети. В энтодерме сети нервных клеток никогда не бывает.

У самых примитивных турбеллярий вся нервная система находится в субэпителиальном слое, она диффузна, но в передней части тела нервные клетки более многочисленны, совсем как у планул кишечнорастных.

Общее направление эволюции нервной сети сводится [1]: 1) к ее централизации; 2) уходу внутрь тела; 3) усилению роли эндоны; 4) упрощению внешней архитектоники и усложнению внутренней. Эта эволюция протекает параллельно у разных групп независимо друг от друга, чем доказывается ее общепроизводная значимость.

Головной центр у червей бывает двух типов. У некоторых примитивных турбеллярий, всех нематод и немуртин он сводится к циркуморальному кольцу, расположенному у немуртин в кармане лобота, а у прочих форм — вокруг пищевода. У высших турбеллярий, волосатиков, киноринх, приапид, скребней, коловраток и гастротрих имеется церебральный ганглий — эндон, связанный со статобластом.

У примитивных турбеллярий рассеянно диффузная нервная сеть в эктодерме соответствует рассеянно диффузная масса половых клеток в паренхиме. Половые продукты выделяются в пищевод.

Эволюция половой системы сводится к образованию гонад и других связанных с ними структур, гонады обособляются на аборальном конце тела, но разрастаются часто очень сильно, особенно у паразитических форм, так что в предельном случае они могут занять большую часть тела, за исключением зоны вокруг головного нервного центра, куда они никогда не проникают.

У мшанок нервная система состоит из ганглия, расположенного около рта, и нескольких нервов, отходящих от него. Гонады располагаются в нижней части тела. У плеченогих она состоит из циркуморального кольца, от которого отходит нервная сеть, гонады развиваются в полости тела, далеко от рта.

Для трохофорных (моллюсков и аннелид) характерна ганглионизация нервной системы, которая постепенно распространяется на все нервные стволы. Общая схема нервного аппарата такого же типа, как

в предыдущих случаях, но по происхождению эти системы не гомологичны.

У взрослых моллюсков имеются циркуморальный мозг, сеть нервных стволов, а также несколько нервных узлов, обычно два звездчатых ганглийных и один брюшной, и эктодермальное нервное сплетение. Вся центральная нервная система расположена внутри тела.

У панцирных моллюсков, соленогастрид и пластинчатожаберных мозг развит так слабо, что едва заслуживает этого названия; у брюхоногих хорошо прослеживается эволюция от примитивной нервной системы к концентрированной, коррелирующая с образованием нервных узлов, которые стремятся слиться вокруг глотки. Конечный этап этой эволюции наблюдается, например, у садовой улитки, обладающей крупным мозгом, обслуживающим разные органы чувств и контролирующим мощную мускульную сеть. У головоногих нервная система достигает исключительно высокой степени интеграции и совершенства. Лишь у кораблика (*Nautilus*) мозг еще примитивен и состоит из трех более или менее обособленных нервных дуг.

У взрослых аннелид основную часть центральной нервной системы составляют два мощных брюшных ствола, превратившихся в цепочку ганглиев. У головы, часто снабженной хорошо развитыми органами чувств, скопление ганглиев образует мозг. Эктодермальной нервной сети нет. Центральная нервная система, как правило, расположена внутри тела, но у некоторых примитивных форм она залегает в субэпителиальном слое.

У тех моллюсков, у которых мозг развит слабо, гонады расположены внутри тела, иногда даже довольно близко от нервных центров, но по мере развития мозга наблюдается отдаление от него гонад. У садовой улитки гермафродитная железа расположена около печени во внутренних завитках раковины, т. е. почти в наибольшем возможном отдалении от мозга, если это расстояние измерять не по прямой линии, а с учетом пути, который надлежало бы пройти от мозга до гонад по завиткам раковины. У головоногих гонады сконцентрированы у заднего конца тела. У аннелид они расположены вдоль тела, но у малощетинковых червей эти органы часто локализованы в нескольких сегментах тела, и притом не в конечных.

У первичнотрахейных центральная нервная система состоит из небольшого головного узла, по строению напоминающего головной узел кольцецов, и двух брюшных стволов, значительно отдаленных друг от друга, но сходящихся вместе у заднекишечного прохода, чего у аннелид не наблюдается. Как у аннелид и членистоногих, в эктодерме нервного сплетения нет. Гонады отходят от заднего конца тела, образуя длинные трубки, проходящие через большую часть тела, но не достигающие головы.

У членистоногих нервная система достигает высокого уровня совершенства, так же как и органы чувств, но построена по тому же принципу, что и у аннелид. Здесь различают центральную нервную систему, периферийную и симпатическую, которая расположена внутри тела. Общее направление эволюции этой системы—срастание ганглиев

в крупные центры вплоть до почти полного слияния их в один узел или несколько узлов вокруг глотки и в передней части груди.

У некоторых примитивных насекомых-протур большая часть головного мозга заходит в грудь и заканчивается у *Accrentomon* в среднегрудь, а у *Eodentomon*—даже в заднегрудь [5].

Гонады всегда расположены в брюшке. Исключение от этого правила составляет лишь своеобразная группа пантопод.

У этих организмов имеется зачаточное брюшко, которое у их предков было развито гораздо лучше и, по-видимому, вмещало гонады, но редукция брюшка вынудила гонады к переселению. Так как в груди имелись нервные центры, гонадам пришлось разместиться в конечностях, обычно в двух задних парах—случай беспримерный среди прочих животных.

В противовес вторичноротым, среди первичноротых можно найти очень большое количество разнообразнейших примеров паразитизма. Во всех случаях между интенсивностью редукции нервной системы и повышением плодовитости наблюдается прямая корреляция. Здесь мы ограничимся приведением лишь трех примеров паразитов, выбранных среди ракообразных.

К эктопаразитам принадлежат рачки из рода *Baccalaureus* (семейство *Lauridae*, *Ascoceratoidea*). Эти рачки развиваются на ветвях полипов из рода *Girardia*. Их большие двусторчатые раковины нормально прикрыты телом полипа, но сами рачки прикреплены к ветви полипа снаружи. Тело рачка очень маленькое, но сохранило четкие следы сегментации, обособленное брюшко, сравнительно крупный нервный центр, глотку и пищевод. У самки кишечный тракт вышел из тела и распластался на внутренней поверхности обеих створок раковины, образовав здесь многочисленные ветвления, которые снаружи покрыты толстым слоем яичников, питающихся непосредственно из них. Этот своеобразный пример хорошо иллюстрирует стремление яичников отдалиться от нервных центров.

Примером эндопаразита может служить хорошо изученный рачок *Sacculina* (отряд *Rhizocephala*), паразитирующий в теле крабов. Взрослая особь представляет округлый мешок, связанный с телом краба отростками и набитый яйцами. От нервной системы остался один нервный ганглий. Прочие органы атрофированы. Еще замечательнее пример рачка *Xenocoeloma* (отряд *Copepoda*), паразита аннелид из рода *Polycirrus*. Этот паразит имеет форму удлиненно-овальной шишки, одним узким концом прикрепленной к наружным покровам хозяина. Но эктодермальный слой этой шишки образован телом червя, а соответствующий слой паразита отсутствует, хотя его подкожная мускулатура сохранилась и хорошо развита. Внутри шишки две трети ее длины занимает полость, выстланная внутри перитонеальным эпителием хозяина. Этот эпителий прилегает к покровам паразита, по-видимому, к остаткам его кишечного тракта. От органов рачка остались лишь гонады, которые как бы привиты червя. Паразит—гермафродит, но с обособленными семенниками и яичниками. Яйца оплодотворяются самим рачком и в его теле, а затем выделяются в воду через отверстие на вершине

тела. Это редкий пример многоклеточного, если не считать губок, во взрослой фазе полностью лишённого нервной системы. Этот пример хорошо показывает способность гонад функционировать совершенно самостоятельно от прочих органов животного.

С интересующей нас здесь точки зрения, эволюция строения нервной аппаратуры первичноротых чрезвычайно проста и укладывается в общую схему. Наиболее интересна для нас эволюция нервных стволов. У примитивных форм их может быть до десяти, более или менее равномерно распределённых по окружности тела, хотя в брюшной зоне их всегда больше, чем в спинной. У высших форм сохраняется лишь два сближенных брюшных ствола, что, с нашей точки зрения, следует объяснить доминирующим влиянием пищевого тракта. Этому же влиянию мы приписываем тенденцию ганглиев скопляться вокруг глотки и в груди. У форм, ведущих активный образ жизни, органы чувств развиты хорошо, и сильно разрастается головной мозг. Если, в силу образа жизни, органы чувств развиты слабо, то центр нервной системы перемещается на грудь под желудок, превращающийся в основной центр поступающих раздражений. Этим объясняется строение нервной системы некоторых протур, о котором мы упоминали выше. У этих форм, ведущих подземный образ жизни и питающихся мертвой пищей, органы чувств сильно атрофированы (у *Eosentomon* нет ни глаз, ни усиков).

Что же касается половой системы, то она всегда подчиняется выявленной нами общей закономерности, но иногда своеобразным способом (пантопода).

У кишечнодышащих нервная система состоит из эпителиального сплетения во внешних и некоторых внутренних покровах тела и центральной нервной системы. Эта последняя образована циркулярным кольцом, отодвинутым назад от рта (периферингальное кольцо), спинным и брюшным тяжами, расположена в эктодерме. Брюшной тяж укорочен, расположен лишь в стволе, но активнее спинного [8]. Передняя часть мозга в эмбрионе закладывается так же, как оставшая, но в дальнейшем опускается внутрь тела в связи с образованием здесь бороздки. Вдоль нее формируется нервная трубка, по оси которой концентрируются ганглиозные клетки, совсем как у хордовых, но здесь этот процесс локализован на небольшом отрезке тела. Верхняя часть трубки сохраняет свое исходное строение [11].

Гонады расположены правильными рядами в передней части ствола, следовательно, довольно далеко от головы, развиваются в целоме, проникая в него вторично. Их распределение в теле довольно изменчиво; по длине тела они более или менее сконцентрированы на определенном отрезке разной длины; в поперечном сечении иногда располагаются в боковых лопастьях далеко от нервных тяжей, иногда же близко к ним, несмотря на то, что гонадам было бы неудобно идти более отдаленные от них участки тела. Но гонады более отдалены от брюшного тяжа, чем от спинного. У некоторых форм зрелые гонады резко раздувают покровы тела, несколько напоминая почкообразование у гидр. В заднем кольце каждого ряда происходит постоянное новообразование гонад.

Хотя способность кишечножаберных к регенерации очень высока, вегетативное размножение им не свойственно, оно известно лишь у одного вида (*Balanoglossus proliferus*) и происходит путем поперечного деления.

У крыложаберных нервная система еще более примитивна и полностью эпителиальна. Она состоит из главного ганглия, расположенного над ртом, от которого отходит несколько нервных стволов вокруг рта, и лофофлора, брюшной нерв проходит под ртом. Вся система очень бедна ганглиозными клетками. Кроме того, существует несколько нервных сплетений, связи между которыми установить до сих пор не удалось.

Простоте нервной системы противоречит сложность процесса размножения, в котором преобладает вегетативный цикл. Половой аппарат состоит из одной или одной пары гонад, расположенной у рта недалеко от главного ганглия.

Строение погонофор тщательно изучено Ивановым [4], у которого мы заимствуем следующие данные: нервная система находится всецело в толще кожного эпителия, образуя, по-видимому, сплошное сплетение. В эпидерме спинной стороны протосомы залегают объемистая нервная масса и цельное нервное кольцо, от них сзади отходит нервный тяж, достигающий заднего конца тела, этот тяж расширяется в пластинку в передней части метасомы. У *Spirobranchia* в области метасомы дорсальная часть эпидермы впячивается внутрь, образуя глубокую бороздку, на дне которой проходит нервный ствол. Эта бороздка, глубокая спереди, постепенно сглаживается кзади. Поскольку у *Spirobranchia* протосома очень короткая, эта бороздка начинается почти на уровне прикрепления щупальцевой кривы.

Гонады имеют трубчатое строение, мужские располагаются в задней части метасомы, от уровня зоны сращения прикрепительных панцилей до заднего конца тела. Место впереди от этой зоны до переднего конца метасомы вмещает женские гонады. Погонофоры раздельнополы, но распределение гонад в двух смежных, но обособленных зонах позволяет предположить, что их предки могли быть гермафродитами.

У оболочников нервная система развита слабо, она подверглась вторичной редукции. Центральная нервная система сводится к центральному ганглию, расположенному около рта, и нескольким нервам. Вдоль спины проходит дорсальный тяж, который у эмбрионов асцидий и взрослых аппендикулярий представляет нервную трубку. Но у взрослых оболочников, кроме аппендикулярий, он редуцирован и утратил свои нервные функции. У оболочников допускают существование нервных сплетений такого же типа, как у иглокожих и близких к ним позвоночных, но этот вопрос окончательно не выяснен [7].

Гонады расположены гроздьями в брюшке, обычно далеко от головы, но у некоторых асцидий, в особенности у сильноэволюционированных форм, они иногда значительно приближены к центральному ганглию.

У ланцетника нервная система в целом построена по тому же типу, как у позвоночных, с большим спинным мозгом вдоль хорды, но мозг

развит слабо, хотя в нем уже имеется полость-желудочек. Нервная система всецело расположена в глубине тела, имеется настоящая неврогля.

Гонады расположены в два ряда, метамеризированы в том же порядке, как и миотом. У *Asymmetron* левый ряд гонад полностью редуцирован. Гонады занимают большую часть длины тела, но начинаются довольно далеко от головы, кончаются у заднепроходного отверстия. В разрезе они расположены в нижней части тела, так же, как у рыб, т. е. в зоне, наиболее бедной нервными разветвлениями, и в наибольшем отдалении от спинного мозга.

У позвоночных нервная система достигает исключительно сильного развития, но ее аппарат в целом расположен так же, как у ланцетника. Гонады, которые у рыб занимают значительную часть тела, сокращаются и концентрируются в задней части тела. У высших млекопитающих мужские гонады перемещаются наружу.

Что же касается паразитических форм, то у вторичноротых они, как это ни странно, не обнаружены, если не считать некоторых глубоководных рыб (*Ceratioidea*), у которых карликовый самец прикреплен голоной к телу самки и питается за ее счет.

Хотя строение вторичноротых в целом удовлетворительно укладывается в нашу общую схему, мы хотели бы кратко остановиться на некоторых его особенностях.

1) Расположение гонад всегда отвечает закону гонадохории, причем на многих примерах хорошо прослеживается приближение гонад к нервным центрам в тех случаях, когда эти последние достаточно атрофированы. Наибольшее сближение достигнуто у крыложаберных. Однако в некоторых случаях гонады проявляют стремление локализоваться в определенном участке тела, как, впрочем, и у некоторых первичноротых (сравнить олигохет), в силу каких-то дополнительных обстоятельств, если нервная система развита слабо.

2) У полухордовых центр нервной системы располагается не вокруг рта, а сзади от него, совсем как у протур, о которых мы говорили выше. Здесь опять-таки должна сказываться роль специфики питания. Каждый раз, когда функции рта сильно упрощены, а органы чувств атрофированы, основным центром возбуждения становится передняя часть пищевода, чем объясняется локализация эволюции нервного ствола кишечподышающих именно на этом участке. Нечто подобное должно было произойти у одного рода погонофор.

3) У полухордовых и крыложаберных, кроме спинного мозга, имеется и брюшной, который к тому же, по крайней мере у полухордовых, активнее спинного. Но в дальнейшем и в противоположность тому, что имеет место у первичноротых, брюшной ствол исчезает, а спинной превращается в спинной мозг. Мы думаем, что здесь должна сказываться большая индуцирующая роль хорды, относительно которой эмбриологи накопили большое количество данных. Таким образом, образование спинного мозга мы рассматриваем как производное деятельности хорды, специфичное для всех хордовых.

Из всех животных лишь иглокожие обладают множественной (тройной) нервной системой. Такое строение нуждается в объяснении. Беклемишев [1] видит здесь результат своеобразной эволюции нервной системы кишечнополостных, которая разделилась на эктодермальную и энтодермальную сети. Но это объяснение сомнительно, потому что ни у кишечнополостных, ни у других примитивных форм такого разделения не наблюдается. С другой стороны, гистологическое строение и закладка нервного аппарата всех трех сетей иглокожих очень сходны. Мы думаем, что в данном случае, как и во всех подобных, где имеет место отход от обычной схемы, объяснение следует искать лишь в историческом факторе, т. е. в специфике эволюции соответствующей группы животных.

Происхождение иглокожих достаточно туманно, но обычно допускают их образование за счет общего гипотетического предка—диплеврея, который сначала вел свободный образ жизни, а затем осел на дно, прикрепившись к нему ртом, совсем как это делают сейчас личинки асцидий. Затем рот переключался на противоположный конец тела. У примитивных пелматозоя имелась лишь одна гонада, как у голотурий. Допускают, что лишь одну гонаду должна была иметь и диплеврея.

Если эта схема в целом правильна, то логично допустить у диплеврея наличие нервной системы обычного типа, с циркуморальным кольцом и сетью нервных тяжей. Из этой системы могла непосредственно возникнуть энтоневральная сеть, которая в дальнейшем более или менее атрофировалась у большинства иглокожих, но сохранилась и даже усилилась у морских лилий, что можно связать отчасти с образом жизни этих последних, а также с тем фактом, что у многих морских лилий хвост или его придатки сохранили двигательные функции. Но появление нового рта привело к образованию новой сети с новым циркуморальным кольцом, которая в дальнейшем углубилась внутрь тела, создав гипоневральную систему, а эктоневральная развилась позднее по той же схеме из поверхностного сплетения нервов. Она является, следовательно, самой молодой. В свете этой трактовки эктодермальную сеть морских ежей можно было бы отнести к гипоневральной, а из поверхностного нервного сплетения над панцирем видеть зачаток новой эктодермальной сети. Как бы то ни было, энтоневральная сеть является, по видимому, исходной. Интересно в этом отношении строение позвонков некоторых примитивных ископаемых морских лилий. Эти позвонки имеют глубокую борозду, на дне которой должен был проходить энтоневральный лучевой ствол. Отсюда можно заключить, что этот ствол углубился в луч в силу того же процесса, который привел к углублению прочих стволов в более позднюю геологическую эпоху. Что же касается гонад, то после оседания диплеврея им не нашлось места ни у нового рта, где образовывался новый нервный центр, ни у старого, где еще имелось циркуморальное кольцо, это привело к размещению в лучах, а у морских лилий со временем—в пиннулах. У форм с достаточно редуцированной энтоневральной системой гонады мигрировали вторично вокруг суборального полюса. Вторичным является и их расположение у голотурий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотя в настоящем обзоре не удалось охватить совокупность всех вариантов строения нервной и половой систем, нам все же представляется, что сказанного достаточно для подтверждения выдвинутых исходных положений. Но эти положения позволяют сделать и некоторые дополнительные допущения.

С нервной системой обязательно связана мускулатура существование которой в отрыве от нервной представляется немыслимым. Прибавим, что многоклет образуются почти одновременно с нервобластом, но с некоторым опозданием. Индукционная роль нервной системы должна сказываться на органах чувств, а также на многих других органах и тканях. Но с половой системой положение совсем иное. Она закладывается позже большинства органов и развивается достаточно самостоятельно, как об этом свидетельствуют, между прочим, примеры паразитизма, приведенные нами выше. От нервной системы ее зависимость невелика, но совсем особого, а именно антагонистического типа. Этот антагонизм мы себе представляем следующим образом.

Основная роль нервной системы заключается в выработке защитных реакций организма против раздражений, исходящих из внешней среды. Это приводит ко все большей интеграции организма под управлением нервной системы и связанной с ней специализацией функций, тканей и клеток. Но, как известно, специализированная клетка всегда более или менее заторможена в росте и делении, тем более становится невозможным ее превращение в гамету. Соответственно, половым клеткам для своего полного развития необходимо как можно лучше защититься от влияния нервной системы и выработать для этого защитные приспособления, выбрав при этом для своего пребывания наиболее благоприятные участки тела. Этим объясняется часто странное расположение гонад в теле животного. Этим определяется и биологический смысл закона гонадохории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклеминцев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. 697. М.—Л., 1952.
2. Зиссерман А. А. Избр. соч., 3, 419. М.—Л., 1950.
3. Зенкович Л. А. Ж. общ. биологии, 5, 3, 129—171, 1944.
4. Иваниц А. В. Фауна СССР. Погонофоры. 217. М.—Л., 1949.
5. Шпанов Б. Я. Курс общей энтомологии, 217. М.—Л., 1960.
6. Яблоков-Хизоряк С. М. Бюлл. МОИП. LXXIII, (5), 109—112, 1963.
7. Brien P. *Tunicates*. *Traité de Zoologie*, II, Masson éd, 554—931, 1. 48.
8. Bullock T. H. The functional organization of the nervous system of the Enteropneusta. *Biol. Bull. Woods Hole*, 72, 91—113, 1940.
9. Castriery M. *Le parasitisme et la symbiose*. 2e éd., Douin, Paris. 1950.
10. Coelast L. *Echinodermes*. *Traité de Zoologie*, II, Masson éd, 10—276, 1948.
11. Drach P. *Stomatopores*. *Traité de Zoologie*, II, Masson éd, 367—499, 1948.

Поступило 27.11 1989 г.

РЕЦЕПТОРНАЯ СИСТЕМА И ЦЕННОСТЬ ИНФОРМАЦИИ

И. А. ВАРДАНИН

ЕрНИИ АСУГ, г. Ереван

Согласно современным представлениям в психофизиологии, составляющие рецепторную систему рецепторные приборы воспринимают непрерывно поступающую информацию из окружающей среды и трансформируют энергию различных раздражающих воздействий в специфическую активность нервной системы. Причем силу (амплитуду) входного сигнала рецепторный прибор преобразовывает в выходной сигнал ПД (потенциал действия) на аксоне, представляющий собой серию импульсов, частота следования которых при постоянной амплитуде определяется силой (амплитудой) входного сигнала. Этот способ передачи информации называется *частотным кодированием*.

Между тем из данных точных экспериментов хорошо известен феномен так называемой *адаптации*, выражающийся в том, что со временем происходит исчезновение или уменьшение импульсной активности, хотя воздействие раздражения продолжается, т. е. продолжается непрерывное поступление информации на вход рецепторного прибора.

Содержащееся здесь противоречие позволило выдвинуть *гипотезу*: уменьшение или исчезновение импульсной активности на выходе рецепторного прибора справедливее было бы связать не с адаптацией, а с тем, что уже на уровне элементарного рецепторного прибора рецепторная система из всей непрерывно поступающей информации выделяет именно *ценную информацию*. Причем передача ценной информации происходит не непрерывно, а порциями—*квантами*, это позволяет сделать вывод, что и состояние рецепторной системы меняется квантово—дискретно.

Актуальность исследования определялась не только теоретической ценностью—выяснением функций, которые выполняют рецепторные приборы в организме и функции рецепторной системы вообще, а также поиском фактов, обосновывающих гипотезу квантования, сформулированную в острой и отчетливой форме Б. Ф. Ломовым: «...без квантования образа психическая регуляция вообще, по-видимому, невозможна», но и практической ценностью—необходимостью создания и машинной системы «человек—машина» интерфейса человек—машина с механизмом учета природы функционирования рецепторной системы человека, ее ди-

намических характеристик, следящего за ее состоянием и создающего условия для оптимального восприятия и переработки воспринимаемой человеком информации.

8 с., библиогр. 6 назв.

Полный текст статьи деп. в ВНИИТН, № 1469-В90, от 16.III 1990 г.

Поступило 9.VIII 1989 г.

Биолог. журн. Армении, № 5.(43).1990

УДК 579.674.664.642.2

ДРОЖЖЕВАЯ МИКРОФЛОРА СПОНТАННЫХ ХЛЕБНЫХ ЗАКВАСОК

В. А. БАГИЯН, Л. А. ЕРЗИНҚАН, М. Л. СТЕПАНИН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

В Армении в сельских районных пекарнях, как и в быту, используются спонтанные хлебные закваски (тtxмор), микрофлора которых исследована недостаточно.

Настоящая работа посвящена изучению видового состава дрожжевой микрофлоры хлебных заквасок, употребляемых в различных районах АрмССР, а также выявлению соотношения различных видов дрожжей в заквасках.

Установлено, что микрофлора хлебных заквасок спонтанного брожения представлена в основном дрожжами и молочнокислыми бактериями. Численность дрожжей колебалась в пределах $4 \cdot 10^5$ — $2,95 \cdot 10^7$ клеток, молочнокислых бактерий— $1,5 \cdot 10^5$ — $8,1 \cdot 10^6$ клеток в 1 г закваски. Соответственно с возрастом теста количество дрожжевых клеток в заквасках в основном увеличивается.

При посеве заквасок в молоко выявлено, что их микрофлора при кислотности до 120°T , помимо дрожжей, представлена в основном молочнокислыми стрептококками, а выше 140°T —палочковидными формами молочнокислых бактерий.

Из хлебных заквасок были выделены 498 штаммов дрожжей. При идентификации дрожжи были отнесены к видам: *Rhodotorula rubra*, *Candida krusei*, *C. guilliermondii*, *Torulopsis candida*, *T. dattila*, *Saccharomyces cerevisiae* с преобладанием последнего.

Установлено, что почти во всех заквасках наряду с хлебопекарными дрожжами *S. cerevisiae* присутствуют сопутствующие им нежелательные дрожжевые организмы, относящиеся к родам *Torulopsis*, *Candida*, *Rhodotorula*, составляющие 46—52% в заквасках, взятых из долинных районов. Закваски из горных и предгорных районов (Сепанского, им. Камо, Сисанского и Горисского) хлебопекарных

дрожжей содержат сравнительно больше (76—80%), чем закваски из районов долинной зоны—Аракатского, Эчмиадзинского, Октемберянского (48—54%).

8 с., табл. 3, библиогр. 9 назв.

Полный текст статьи деп. в ВИНТИ, № 1467-В90 от 16.III 1990 г.

Поступило 20.XII 1989 г.

Биолог. журн. Армении. № 5.(43).1990

УДК 613.632+615.099.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНАХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ДИХЛОРБУТЕНАМИ

Ф. Р. ПЕТРОСЯН, М. С. ГИЖЛЯН

НПО «Найрнт», Ереван

Гистологическим, гистохимическим и морфометрическим методами исследования изучены восстановительные процессы в головном мозге, сердце, легких, печени, почках и семенниках белых крыс при остром и хроническом отравлении 1,4- и 3,4-дихлорбутенами (ингаляция и интратрижелудочное введение). Для гистоморфологического исследования животных убивали через 24, 48 ч, 5, 10, 15 и 30 сут после однократного воздействия и через 30 дней после завершения хронического отравления дихлорбутенами.

Исследования показали, что через 5 суток после острого воздействия на фоне ослабления интенсивности микроциркуляторных нарушений структурные изменения в большинстве органов сохранились: в головном мозге—хроматолиз и сморщивание нейроцитов; в легких—бронхопневмония и мелкоочаговая альвеолярная эмфизема; в сердечной мышце—зернистая дистрофия кардиомиоцитов; в печени—зернистая и жировая дистрофия, реже некроз гепатоцитов. В почках характерного для дихлорбутенового отравления некротического нефроза спустя 5 суток после воздействия не отмечалось, и выявлялись дистрофические изменения эпителия извитых канальцев. К 15 суткам деструктивные изменения в органах животных, за исключением головного мозга и легких (при ингаляции), полностью восстанавливались.

При хроническом отравлении дихлорбутенами через месяц происходит восстановление пораженной структуры большинства органов, за исключением слабо выраженных дистрофических и пролиферативных изменений в легких, печени и головном мозге. Наиболее трудно восстановительные процессы происходят в семенниках, вследствие некротизации и атрофии всех слоев зародышевого эпителия большинства семенных канальцев, а также клеток Сертоли и Лейдига, в сочетании с изменениями оболочек кровеносных сосудов.

7 с., библиогр. 10 назв.

Полный текст статьи деп. в ВИНТИ, № 1470-В90 от 16.III 1990 г.

Поступило 21.IX 1989 г.

АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОФИЛЬНЫХ АКТИНОМИЦЕТОВ

А. Г. ГУЩЕРОВА, С. Н. БАГДАСАРЯН, Э. К. АФРИКЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Термофильные актиномицеты, составляющие отдельную таксономическую группу, близко родственную бациллам, представляют значительный интерес для получения различных физиологически активных соединений. В последние годы из культур этих организмов выделен и изучен ряд новых перспективных антибиотиков.

Объектом исследований служила коллекция хорошо изученных и идентифицированных штаммов термофильных актиномицетов, выделенных из различных почв. Спектр антибиотического действия изучался наложением ломтиков с пептон-кукурузного агара на агаризованную среду с культурой тест-объекта.

Результаты исследований выявили выраженное антагонистическое действие штамма *Tha. candidus* к грамотрицательным, а штамма *Thm. viridis* к штаммам актиномицетов. В целом изученные штаммы термофильных актиномицетов не обладали антибиотическими свойствами по отношению к испытанным культурам аэробных спорообразующих бактерий, неспороносным бактериям, дрожжам и несовершенным грибам.

Изучена специфика подверженности исследованных 20 штаммов актиномицетов к действию 30 различных антибиотиков. Выявлены определенные различия в спектре действия отдельных антибиотиков, коррелирующие с систематической принадлежностью испытанных культур. Делается заключение о возможности использования этих особенностей для систематического разграничения термофильных актиномицетов.

5 с., библиогр. 10 назв.

Полный текст статьи деп. в ВНИИТИ

Поступило 12.III 1990 г

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ СВОЙСТВА ТЕРМОФИЛЬНЫХ
АКТИНОМИЦЕТОВ

А. Г. ГУЩЕРОВА, С. Н. БАГДАСАРЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Ереван

Установление специфической биосинтетической активности некоторых видов термофильных актиномицетов в образовании новых антибиотиков и ферментов, например, хитиназ, дает основание считать, что в данной группе могут быть выявлены ферменты важного научно-практического значения.

Объектом исследований служили 20 штаммов термофильных актиномицетов, выделенных из почвы различных эколого-географических регионов. Температурные пределы роста культур 37—70°.

У всех изученных культур обнаружена амполитическая активность, пулуланаза выявлена у 4-х штаммов, в том числе у одного штамма термофильной микромоноспоры. Целлюлитическая активность установлена также у 4-х культур, из которых 3 представители термомикромоноспор. Инулиназа обнаружена у 5 культур разных видов термофильных актиномицетов.

Исследуемые штаммы характеризовались очень слабой протеолитической активностью. Фактически она заметно проявлялась лишь у одного штамма—*Tha. candidus*. Вместе с тем, все штаммы обладали сильно выраженной активностью в денитрификации. Активная окислительная активность выявлена у половины выделенных культур. У 3-х штаммов термофильных микромоноспор установлена глюкозооксидазная активность.

В специальной серии опытов установлена фумаразная активность у 2-х микромоноспор и одной культуры термофильного актиномицета. Достаточно высокая аспартазная активность обнаружена у одного штамма термофильного актиномицета. На основании полученных результатов предлагается использовать эти штаммы для получения из фумаровой кислоты яблочной и аспарагиновой кислот с использованием иммобилизованных клеток и ферментов.

Ряд изученных штаммов проявлял липолитическую активность, спектр которой изучен к различным природным и синтетическим жирам.

5 с., библиогр. 8 назв.

Полный текст статьи деп. в ВИНТИ

Поступило 12.III 1990 г

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛИ СПИРУЛИНА

Р. ХАЛДАД, Л. С. МАРКОСЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Среди известных микроводорослей для получения белково-витаминных продуктов организмы рода *Spirulina* имеют ряд преимуществ. Наряду с высокой продуктивностью, богатством белков, незаменимых аминокислот, каротиноидов, эти микроводоросли не содержат целлюлозы, что обеспечивает высокую усвояемость (примерно 90%) их биомассы. Спирулина является также источником фикоцианина, фикоэритринов и многих других физиологически активных соединений.

В работе представлены результаты исследования динамики роста и биохимических особенностей *S. platensis*, выращенной на различных питательных средах.

В качестве основной среды была использована среда Заррука, а также ряд других простых сред с добавлением минеральных и природных субстратов. В этих целях применялся нитратный азот и отработанная после метанового брожения экскрементов крупного рогатого скота культуральная жидкость (метановая бражка). Культура микроводоросли выращивалась в специальных трубках при 30°, освещении 1000 люкс и постоянном продувании воздуха.

В результате проведенных опытов показано, что наибольший выход биомассы (2,7—3,2 г/л) в течение 20 дней наблюдается в среде Заррука и при использовании второй среды с добавлением 10% метановой бражки, хотя начальный рост на этой среде заметно медленнее. В средах, содержащих одновременно 1% NaNO_3 и бражку, а также ее высокие концентрации (2—5%) выход биомассы заметно ниже. Сравнительно большое содержание белка (65—75%), аминокислот, хлорофиллов а и б, каротиноидов, фикоэритринов также коррелирует с интенсивным ростом и высоким выходом биомассы. Представлена сравнительная характеристика аминокислотного состава белка биомассы, свидетельствующая о ее богатстве незаменимыми аминокислотами.

Результаты опытов позволяют заключить, что для получения высокоэффективной биомассы микроводоросли Спирулина кормового и пищевого назначения ее культивирование можно осуществить в сравнительно простых и дешевых средах с добавлением метановой бражки.

6 с., библиогр. 8 назв.

Полный текст статьи деп. в ВИНИТИ

Поступило 12.III 1990 г.

НЕУТОМИМЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФЛОРЫ И ФАУНЫ КAVKAЗА

(к 120-летию со дня рождения А. Б. Шелковникова)



Исполнилось 120 лет со дня рождения выдающегося естествоиспытателя Александра Бебутовича (Борисовича) Шелковникова (Шелковникяна), имя которого стоит в одном ряду с такими крупнейшими кавказоведом натуралистами, как Н. А. Букш, А. А. Гроссгейм, Н. Я. Динник, А. Н. Казанков, А. Ф. Лястер, Г. И. Радде, К. А. Сатуни и др. Он по праву считается одним из основоположников изучения флоры и фауны, организатором охраны природы Советской Армении.

А. Б. Шелковников родился 27 марта (апреля) 1870 г. в г. Закатала в дворянской семье. Его отец, Бебут Мартиросович Шелковников, был родом из нухинских армян, а званием генерал-майора прославился в русско-турецкой войне 1877-78 гг.*

В 1881 г. А. Б. Шелковников поступил в Инженерный корпус в Петербурге, который

закончил в 1886 г. В 1892 г. он переехал в Закаталье, где поселился в своем имении Гевтапа в бывшем Арешском уезде Елизаветпольской (Гянджинской) губернии. В 1913 г. интенсивно занимался хозяйством, вел широкую работу по изучению природы родного края, кропотливо собирал богатую коллекцию животного и растительного мира Восточного Закавказья.

На протяжении более чем десяти лет, с 1904 по 1916 гг. А. Б. Шелковников с качеством научного сотрудника и руководителя принимал активное участие в организации ботанических и зоологических экспедиций Большого Кавказского музея в Тифлисе. Им были предприняты поездки в Ленкоранский уезд, в Муганскую, Мильскую и Ширванскую степи, большие экспедиции в Карагогайские и Туркменские степи Северного Кавказа, в Верхнюю Сиванскую и Западную Мегрелию, в долины рек Кура и Аракс, на озеро Сеная, зимние поездки в Абхазию и Персию. В результате этих экспедиций коллекции Кавказского музея были обогащены огромным количеством материалов, имеющих большую ценность. А в «Известиях Кавказского музея» А. Б. Шелковникова.

С начала 1920-х годов вся научно-практическая деятельность А. Б. Шелковникова была неразрывно связана с Советской Арменией, где он по поручению Народного комиссариата проведения республиканской в 1922 г. приступает к организации Естественно-исторического музея Армении, который находился в подчинении Ереванского государственного университета. В 1925 г. Шелковников переходит на работу в Народный комиссариат земледелия и организует сельско-хозяйственный музей, а в 1927 г. — Ботанический сад ССР Армении, одновременно возглавляя эти учреждения. За период с 1922 по 1930 гг. А. Б. Шелковникову удалось, несмотря на финансовые затруднения, отсутствие необходимой материально-технической базы и соответствующего персонала, наладить планомерную исследовательскую работу и организовать целый ряд научных экспедиций в различные районы

* Подробно о генерале Б. М. Шелковникове см.: В. Потто. Генерал Бебут Мартиросович Шелковников. — Братская помощь пострадавшим в Турции армянам. М., 1897, с. 465—490; Энциклопедия А. Генерал-майор Б. М. Шелковников, Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1911.

республики. Большую помощь ему оказывали Академия наук СССР, Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур, некоторые хозяйственные учреждения ССР Армении.

Экспедициями А. Б. Шелковникова была охвачена почти вся территория ССР Армении и Нахичеванской АССР. Так, в 1923—1932 гг. им были предприняты экспедиции в долину реки Аракс, обследование горы Агаташ (Арагац), Парахарского, Котайкского, Ахтанинского, Алавердского районов и Загсезура, бассейнов озера Айгер-лич, рек Велачай, Мисхия и др. Особое значение имели экспедиции в бассейн озера Севан. Непосредственные заслуги А. Б. Шелковникова в изучении животного мира и растительного покрова Севанского побережья. С лета 1923 г. он в течение ряда лет систематически возглавлял экспедиционные исследования Сельскохозяйственного музея и Ботанического сада Армении в этом районе. В программу работ большой Закавказской экспедиции АН СССР, действовавшей на территории Армении с сентября 1926 г. и возглавлявшейся академиком Ф. Ю. Ливинсон-Тессингом, были включены также ботанические исследования в бассейне оз. Севан под руководством члена корреспондента АН СССР Н. И. Кузнецова. Непосредственно на месте работы были организованы и проведены начальником отряда А. Б. Шелковниковым. В состав отряда в качестве научных сотрудников вошли ботаник Э. И. Кара-Мурза и зоолог Г. В. Соколов. Две комплексные экспедиции организованы летом 1927 и 1928 гг. имели целью изучение флоры бассейна озера, распределение растительных сообществ и зависимости от почв, характеров и направлений склонов, в частности, изучение распространения лесной растительности в уцелевших местах. Отряд включал в состав ботаников и зоологические исследования, проводимые в области орнитофауны оз. Севан, являвшегося местом гнездования животных пернатых. Наконец, в 1932 году вновь учрежденным Севанским музеем была организована зоологическая экспедиция на оз. Севан, что дало возможность значительно пополнить новыми материалами фонды музея. Научные результаты севанских экспедиций нашли отражение в сборниках трудов «Бассейн

озера Севан (Гочка)», «Отчетах Академии наук СССР», изданных во второй половине 1920-х—начале 1930-х годов, а также в статьях А. Б. Шелковникова¹. На основе вышеуказанных материалов он приступил к составлению большого труда «Herpetologia Armenica», который к сожалению, остался незавершенным.

С 1931 г. А. Б. Шелковников являлся корреспондентом Зоологического музея АН СССР². Он пожизненным членом Русского географического общества, представителем научно-исследовательской секции Комитета по изучению и охране природы Армении при Наркомземе республики.

Именем А. Б. Шелковникова названо свыше 40 новых видов и подвидов животных и растений, обнаруженных в пределах Кавказа.

В начале 1930-х годов по сфабрикованным обвинениям А. Б. Шелковников, как приверженец теоретических взглядов крупнейших русских экономистов-аграрников Н. Д. Кондратьева, А. В. Чаянова, А. Н. Челющева и др., вместе с несколькими социалистами народного хозяйства Армении (Х. Адалбекян, А. Атанасян, С. Камсаркан, Г. Кочарян, Б. Мамян, О. Пирумян, А. Серебрякян и др.) подвергся репрессиям, был арестован и почти год находился в тифлисской тюрьме. По возвращении в Ереван он скончался от инфаркта 19 мая 1933 г.

Вся сознательная жизнь и плодотворная деятельность неутомимого труженика науки А. Б. Шелковникова целиком была отведена благородному делу изучения, охраны и преобразования природы своей Родины.

¹ См. например Шелковникова А. Б. Севанская научная экспедиция — Хорурдан, Агастап (Советская Армения), 1927, 9 сент. (на арм. яз.); Севанская ботаническая экспедиция 1927 года (Краткий очерк). — Бюллетень бюро гидрометеорологических исследований на озере Севан (Гочка) под ред. проф. В. Г. Глушкова, Эривань, 1927, №1—3, с. 16—21; Материалы по орнитофауне озера Севан — Труды Зоологического сектора Грузинского отделения Закавказского филиала АН СССР, 1934, I, с. 143—160.

² См. справку

**СПРАВКА ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ АН СССР
О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. Б. ШЕЛКОВНИКОВА**

Зоологический музей
Академии наук СССР,
Ленинград
4 февраля 1930 г. № 333

Зоологический музей Академии Наук СССР удостоверяет, что Александр Борисович Шелковников уже более 30 лет известен ему как выдающийся исследователь природы Кавказского края, многочисленные путешествия которого в различные места этой страны доставили для научной работы весьма разнообразный и с большим знанием дела собранный научный материал, в виде естественно-исторических коллекций, дневников, описанием посещенных мест и их природы, фотографических снимков и др. Весь этот материал в прежнее время сосредоточивался в бывшем Кавказском музее в Тифлисе, через который специалисты Зоологического музея АН неоднократно получали необходимый им для научной обработки зоологический материал, в котором всегда значительную долю составляли коллекции, собранные А. Б. Шелковниковым. Большое значение имели также для детальной обработки этих материалов отчеты А. Б. Шелковникова о своих исследованиях, обнаруживавшие в нем широко образованного натуралиста, в достаточной мере вооруженного теоретическими знаниями и владеющего техническим методом для многостороннего подхода к исследованию природы.

В монографиях по фауне Кавказа, составленных сотрудниками Зоологического музея и частью опубликованных Кавказским музеем, неоднократно отмечались заслуги А. Б. Шелковникова в деле изучения природы Кавказа и имя его постоянно встречается на страницах этих трудов.

В настоящее время А. Б. Шелковников перенес в Армению свою богатую опытом исследовательскую работу и направил ее на пользу этой обширной, но мало изученной еще страны, нуждающейся для своего экономического развития прежде всего в исследовании и выявлении ее естественных производительных ресурсов; Зоологический музей Академии наук СССР, являясь центральным для всего Союза научно-исследовательским Зоологическим институтом, приветствует это, так как А. Б. Шелковников, являясь руководителем Сельскохозяйственного музея Армении, продолжает и ныне поддерживать тесный контакт в научной работе обоих этих учреждений; только такая дружная, совместная работа даст хорошие результаты в деле изучения природы Армении.

И. О. директора

подпись

Техн. секретарь

подпись

Центральный государственный исторический архив Армянской ССР, ф. 375, оп. 2, д. 59, л. 2—2 об. Подлинник, машинопись.

СТЕПАН ГАРИБДЖАНЯН.
ГЮРГЕН АВАКЯН.