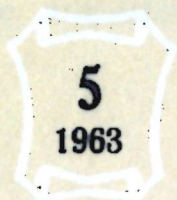


**БУЛЕТИНУЛ**  
**АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ**  
**А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ**

**ИЗВЕСТИЯ**  
**АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР**

*Сер. Зоол.*



АКАДЕМИЯ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

**БУЛЕТИНУЛ**  
**АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ**  
**А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ**  
**ИЗВЕСТИЯ**  
**АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР**

№ 5

*Серия зоологическая*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«КАРТА МОЛДОВЕНЯСКЭ»  
КИШИНЕВ \* 1963

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР Я. С. Гросул (главный редактор); А. А. Спасский, члены-корреспонденты А. Е. Козарский (зам. главного редактора), М. Ф. Ярошенко, доктор биологических наук Ю. В. Аверин, кандидаты биологических наук П. Х. Кискин, А. М. Мариц, Е. Н. Томнатик

А. А. СПАССКИЙ и ДАО ВАН-ТЬЕН

ДВА НОВЫХ ВИДА ЦЕСТОД РОДА  
*WARDIUM* (HYMENOLEPIDIDAE)  
ОТ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

В ходе камеральной обработки гельминтологических материалов от птиц Северного Вьетнама обнаружено два вида цепней (*Cyclophyllidea*) семейства *Hymenolepididae* (Ariola, 1899), морфология которых отвечает диагнозу рода *Wardium* Mayhew, 1925 (sensu Spassky et Spasskaja, 1954) и приближается к описанию типичного вида этого рода — *Wardium fryei* Mayhew, 1925. Оба изученных нами гельминта характеризуются наличием на сколексе четырех мускулистых невооруженных присосок и мешковидного хоботка, снабженного глубоким влагалищем и короной из 10 небольших крючьев, напоминающих по форме крючья *Aploparaksis*, но отличающихся от них несколько более развитой рукояткой. У типичных аплопараксоидных крючьев рукоятка почти нацело редуцирована, тогда как у наших экземпляров она по длине почти равна корневому отростку. В мужских члениках вьетнамских цепней, как и у типичных представителей рода *Wardium*, развивается по три округлых семенника, расположенных в один поперечный ряд, а в женских члениках — компактный желточник и трехлопастный яичник. Молодая матка в виде узкой поперечной трубки. Половой атриум и бурса цирруса без стилета и без добавочных мешочков (*sacculus accessorius*). Таким образом, анатомия половых органов также соответствует характеристике рода *Wardium* Mayhew.

Один из этих видов найден в кишечнике морского голубка (*Larus genei*), а второй — у кулика из сем. ржанковых — *Charadrius (Aegialophilus) alexandrinus*. Круг хозяев известных видов рода *Wardium* Mayhew, 1925 (sensu Spassky et Spasskaja, 1954) довольно четко очерчен и включает только водоплавающих и болотных птиц (отряды *Lariiformes*, *Charadriiformes*, *Anseriformes*).

В пределах упомянутого рода А. А. Спасский и Л. П. Спасская [1] рассматривают следующие виды:

1. *Wardium fryei* Mayhew, 1925 — от чаек Северной Америки.
2. *W. aequabilis* (Rudolphi, 1810) — от гусиных Палеарктики.
3. *W. clandestina* (Krabbe, 1869) — от куликов Европы.
4. *W. clavicirrus* (Yamaguti, 1940) — от чаек Палеарктики.
5. *W. creplini* (Krabbe, 1869) — от гусиных Палеарктики.
6. *W. himantopodis* (Krabbe, 1869) — от куликов Восточного полушария.
7. *W. neoarctica* (Davies, 1938) — от чаек Северного полушария.
8. *W. pseudofusa* (Skrjabin et Mathevossian, 1942) — от чаек Палеарктики.

пчбзм  
Центральная научная  
БИБЛИОТЕКА  
Академии наук Киргизской ССР

9. *W. recurvirostrae* (Krabbe, 1869) — от куликов.  
 10. *W. recurvirostroides* (Meggitt, 1927) — от куликов Палеарктики.  
 11. *W. tsengi* (Joyeux et Baer, 1940) — от куликов Сомали.  
 В виде дополнения к этому же роду были отнесены:

12. *W. musculosa* (Clerc, 1902) — от домашних куриных (павлин) Палеарктики.

13. *W. kowalewskii* (Baczynska, 1914) — от уток Палеарктики.

Японский исследователь Ямагучи [6] объединяет *Wardium* Mayhew, 1925, и *Dicranotaenia* Railliet, 1892. Однако эти два рода морфологически несовместимы. *Dicranotaenia* четко отличается от *Wardium* наличием специального морфологически обособленного копулятивного приспособления — *sacculus accessorius* int., т. е. наличием нового органа, отсутствующего у большинства гименолепидид. Строение прикрепительного аппарата сколекса и топография половых органов также показывают существенные расхождения. На основании этого род *Wardium* был вторично восстановлен [5], а в его видовой состав внесены существенные коррективы [см. 5, 2].

Типичным видом рода *Wardium* Mayhew, 1925, в момент его первоописания был избран *W. fryei* Mayhew, 1925. Бэр [4] установил, что это видовое название, а также *Aploparaksis baeri* Schiller, 1951, является синонимом *Hymenolepis fusus* (Krabbe, 1869) Fuhrmann, 1906. Следовательно, типом рода становится *Wardium fusa* (Krabbe, 1869) Spassky, 1961. А. А. Шигин [3] добавляет еще *W. spasskyi* Schigin, 1961.

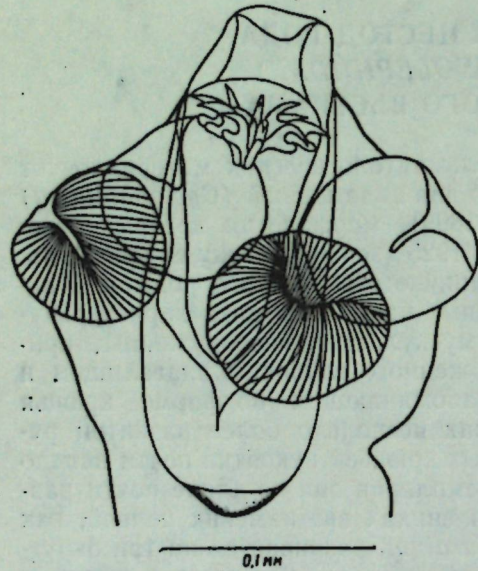


Рис. 1. *Wardium limicolum*, n. sp. Сколекс

В результате видовой состав рода приобретает следующее выражение:

*Wardium fusa* (Krabbe, 1869) Spassky, 1961; syn.: *Taenia fusa* Krabbe, 1869; *Hymenolepis fusus* (Krabbe) Fuhrmann, 1906, 1908; *Wardium fryei* Mayhew, 1925; *Haploparaxis fusus* (Krabbe) Joyeux et Baer, 1928; *Hymenolepis neosouthwelli* Hughes, 1940; *Dicranotaenia* (*Dicranolepis*) *fryei* (Mayhew, 1925) Lopez-Neyra, 1942; *Hymenolepis pseudofusa* Skrjabin et Mathevossian, 1942; *Hymenolepis californicus* Young, 1950; *Aploparaksis baeri* Schiller, 1951; *Wardium pseudofusa* (Skrjabin et Mathevossian, 1942) Spassky et Spasskaja, 1954; *Dicranotaenia fryei* (Mayhew, 1925) Yamaguti, 1959 — паразитирует у чаек Евразии и Северной Америки.

*Wardium aequabilis* (Rudolphi, 1810) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Taenia aequabilis* Rudolphi, 1810; *Dicranotaenia aequabilis* (Rud.) Railliet, 1893, Yamaguti, 1959; *Hymenolepis aequabilis* (Rud.) Railliet, 1899; *Drepanidotaenia aequabilis* (Rud.) Cohn, 1900; *Hymenolepis* (*Drepanidotaenia*) *aequabilis* (Rud.) Cohn, 1901; *Drepanidotaenia musculosa* Clerc, 1902; *Hymenolepis musculosa* (Clerc, 1902) Fuhrmann, 1906; *Dicranotaenia* (*Dicr.*) *aequabilis* (Rud.) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia* (*Dicr.*) *musculosa* (Clerc, 1902) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia musculosa* (Clerc, 1902) Yamaguti, 1959 — паразитирует у пластинчатоклювых Палеарктики.

*Wardium arctica* (Schiller, 1955) Spassky, 1959; syn.: *Hymenolepis arctica* Schiller, 1955; *Wardium nyrocae* Ryjtkov et Gubanov, 1959; *Decacanthus arcticus* (Schiller, 1955) Yamaguti, 1959 — от уток Северного полушария (Аляска, Сибирь).

*Wardium cirrosa* (Krabbe, 1869) Spassky, 1961; syn.: *Taenia cirrosa* Krabbe, 1869; *Monorchis cirrosa* (Krabbe) Clerc, 1902; *Aploparaksis cirrosa* (Krabbe) Clerc, 1903; *Haploparaxis cirrosa* (Krabbe) Fuhrmann, 1932; *Hymenolepis neoarctica* Davies, 1938; *Wardium neoarctica* (Davies, 1938) Spassky et Spasskaja, 1954; *Dicranotaenia neoarctica* (Davies, 1938) Yamaguti, 1959 — от чаек Северного полушария.

*Wardium clandestina* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Taenia clandestina* Krabbe, 1869; *Hymenolepis clandestina* (Krabbe, 1869) Railliet, 1899; *Dicranotaenia* (*Dicr.*) *clandestina* (Krabbe) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia clandestina* (Krabbe) Yamaguti, 1959 — от куликов Палеарктики.

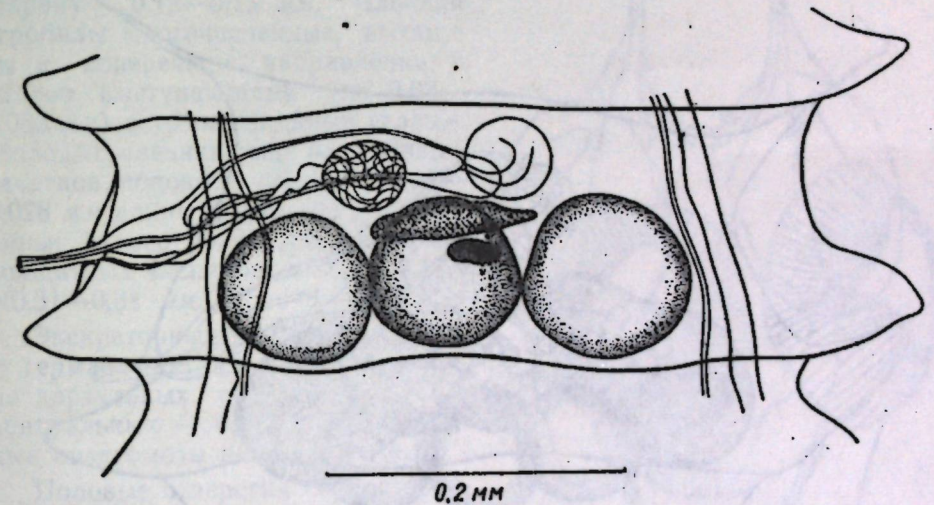


Рис. 2. *Wardium limicolum*, n. sp. Половозрелый мужской членик с развитым мужским и женским копулятивным аппаратом

*Wardium clavicirrus* (Yamaguti, 1940: Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Hymenolepis clavicirrus* Yamaguti, 1940; *Dicranotaenia clavicirrus* (Yamaguti, 1940) Yamaguti, 1959 — от чаек Тихоокеанского побережья.

*Wardium haldemani* (Schiller, 1951) Spassky, 1961; syn.: *Hymenolepis haldemani* Schiller, 1951; *Haploparaxis haldemani* (Schiller, 1951) Yamaguti, 1959 — от вилхвостой чайки (*Xema sabini*) Аляски.

*Wardium himantopodis* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Taenia himantopodis* Krabbe, 1869; *Hymenolepis himantopodis* (Krabbe) Fuhrmann, 1906; *Dicranotaenia* (*Dicranolepis*) *himantopodis* (Krabbe) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia himantopodis* (Krabbe) Yamaguti, 1959 — от куликов.

*Wardium creplini* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Taenia creplini* Krabbe, 1869; *Dicranotaenia creplini* (Krabbe, 1869) Stossich, 1898; Yamaguti, 1959; *Hymenolepis creplini* (Krabbe, 1869) Railliet, 1899; *Hymenolepis* (*Drepanidotaenia*) *creplini* (Krabbe, 1869) Cohn, 1901; *Hymenolepis pingi* Tseng, 1932; *Dicranotaenia* (*Dicr.*) *creplini* (Krabbe, 1869) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia* (*Dicr.*) *pingi*

(Tseng, 1932) Lopez-Neyra, 1942; *Wardium pingi* (Tseng, 1932) Spassky et Spasskaja, 1954; *Dicranotaenia pingi* (Tseng, 1932) Yamaguti, 1959 — от гусиных Палеарктики.

*Wardium recurvirostrae* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Taenia recurvirostrae* Krabbe, 1869; *Drepanidotaenia recurvirostrae* (Krabbe) Cohn, 1900; *Hymenolepis recurvirostrae* (Krabbe), *Dicranotaenia (Dicranotaenia) recurvirostrae* (Krabbe) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia recurvirostrae* (Krabbe) Yamaguti, 1959 — от куликов Палеарктики.

*Wardium recurvirostroides* (Meggitt, 1927) Spassky et Spasskaja, 1954; syn.: *Hymenolepis recurvirostroides* Meggitt, 1927; *Dicranotaenia (Dicranotaenia) recurvirostroides* (Meggitt, 1927) Lopez-Neyra, 1942; *Dicranotaenia recurvirostroides* (Meggitt, 1927) Yamaguti, 1959 — от куликов Северной Африки.

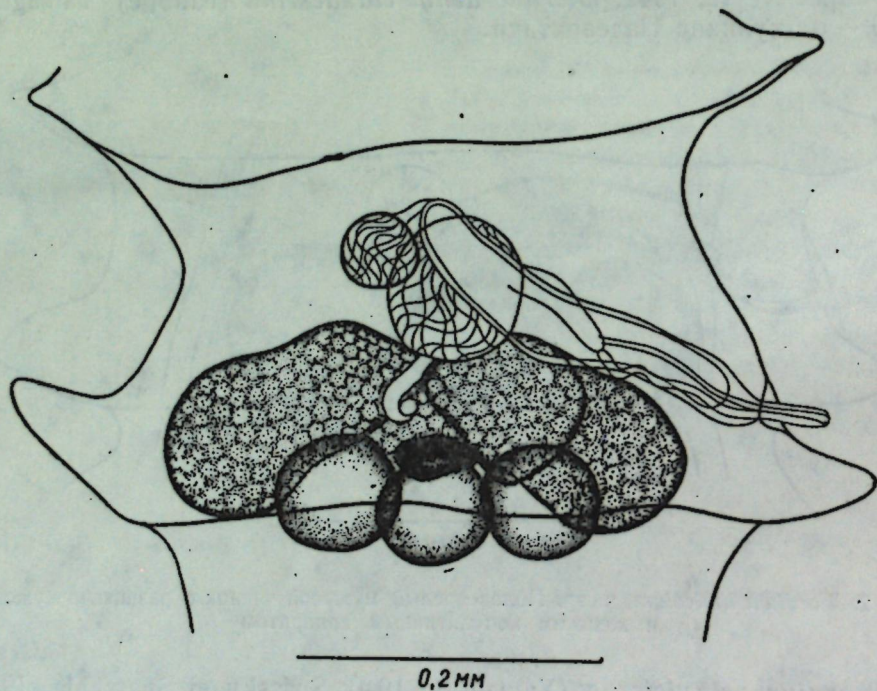


Рис. 3. *Wardium limicolum*, n. sp. Половозрелый гермафродитный членик.

*Wardium spasskyi* Schigin, 1961 — от чаек Европы (СССР).

*Wardium stellorae* (Deblock, Biguet et Capron, 1960) Spassky, 1963, syn.: *Hymenolepis stellorae* Deblock, Biguet et Capron, 1960 — от чаек Европы.

*Wardium yuconensis* (Schiller, 1954) Spassky, 1961; syn.: *Hymenolepis yuconensis* Schiller, 1954 — от гусиных Аляски.

Кроме того, к этому списку мы добавляем еще два новых вида от птиц Северного Вьетнама.

Приводим их описание.

*Wardium limicolum*, n. sp. Spassky et Dao

Хозяин, место, время обнаружения: *Charadrius (Aegialophilus) alexandrinus* № 358 ♀, добыт в районе Ранг-Донг 1 января.

Локализация: кишечник.

Интенсивность: 4 экз. (половозрелые).

Описание: Длина слегка растянутой стробилы с незрелыми маточными члениками около 20 мм, наибольшая ширина 0,68 мм. Сколекс с частично выдвинутым хоботком 0,195 мм длины, 0,180 мм ширины. Передняя поверхность сколекса конусовидно выступает. Присоски невооруженные, чашевидные, мускулистые. Диаметр их 0,067—0,078 мм, толщина мышечной стенки около 0,030 мм. Мешковидный расширяющийся к вершине хоботок размером 0,126×0,05 мм несет корону из 10 крючьев, по типу строения близких аплопараксондным, но с более длинной рукояткой. Длина крючьев 0,032—0,034 мм. Хоботковое влагалище двустенное, овальное, выступает за линию заднего края присосок. Размеры влагалища 0,20×0,084 мм. Шейка длиной 0,40 мм, на всем протяжении имеет почти одинаковую ширину 0,12—0,13 мм. Членики стробилы многочисленные, вытянуты в поперечном направлении, с сильно выступающими (на 0,07—0,085 мм) острыми задними углами. Молодые членики, еще не имеющие зачатков половых желез, 0,022—0,028 мм длины и 0,19—0,22 мм ширины; размер половозрелых гермафродитных члеников — 0,14—0,17×0,31—0,34 мм.

Экскреторных сосудов две пары. В гермафродитных члениках ширина дорзальных сосудов 0,003 мм, вентральных — 0,017 мм. Поперечные анастомозы не обнаружены.

Половые отверстия односторонние, открываются в задней половине бокового края члеников. Половые протоки следуют дорзально от экскреторных сосудов. Половой атриум простого строения, глубина его 0,016 мм. Мужские половые органы, вагина и семеприемник развиваются и созревают значительно раньше женских гонад, но еще видны в члениках со зрелым яичником. Семенники округлые, располагаются в один поперечный ряд в задней половине членика. В половозрелых мужских члениках диаметр их 0,089—0,106 мм. Бурса цирруса сигаровидная, пересекает экскреторные сосуды и в слегка вытянувшихся члениках доходит до средней линии тела. Располагается она косо, направляясь дном к передней стенке членика. Длина бursы 0,22 мм, ширина 0,039 мм. Циррус цилиндрический 0,15 мм длины и 0,011 мм толщины, к проксимальному концу

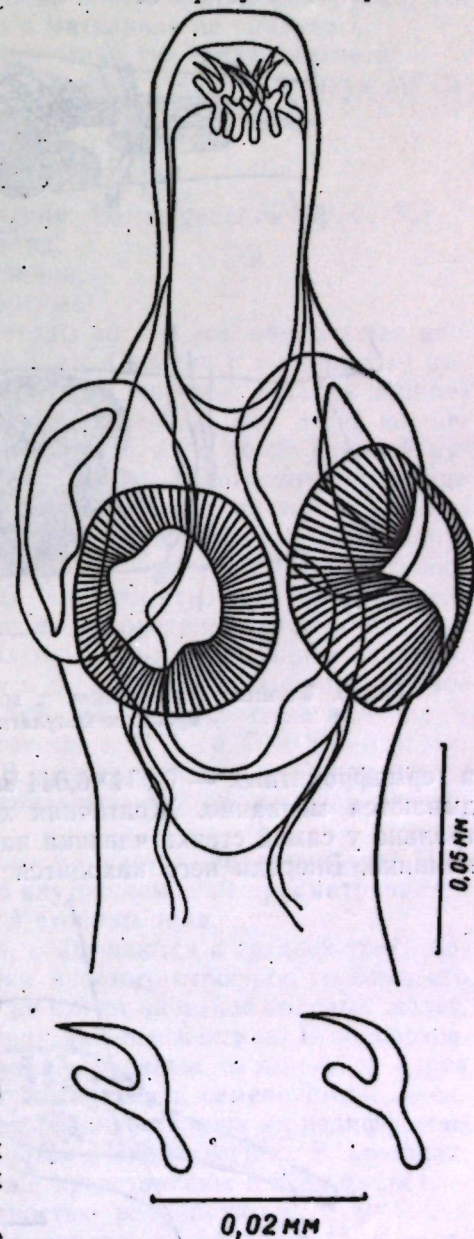


Рис. 4. *Wardium manubriatum*, n. sp.: вверху — сколекс и внизу — хоботковые крючья.

несколько суживается. Вся поверхность цирруса покрыта многочисленными очень мелкими шипиками. Более  $\frac{2}{3}$  бursы цирруса занимает овально вытянутый внутренний семенной пузырек размером  $0,15-0,19 \times 0,028$  мм. Наружный семенной пузырек округлый или овальный, располагается медианно у передней стенки членика. Величина его изменяется в зависимости от наполнения спермой: В зрелых мужских члениках размер наружного семенного пузырька  $0,056 \times 0,084$  мм,

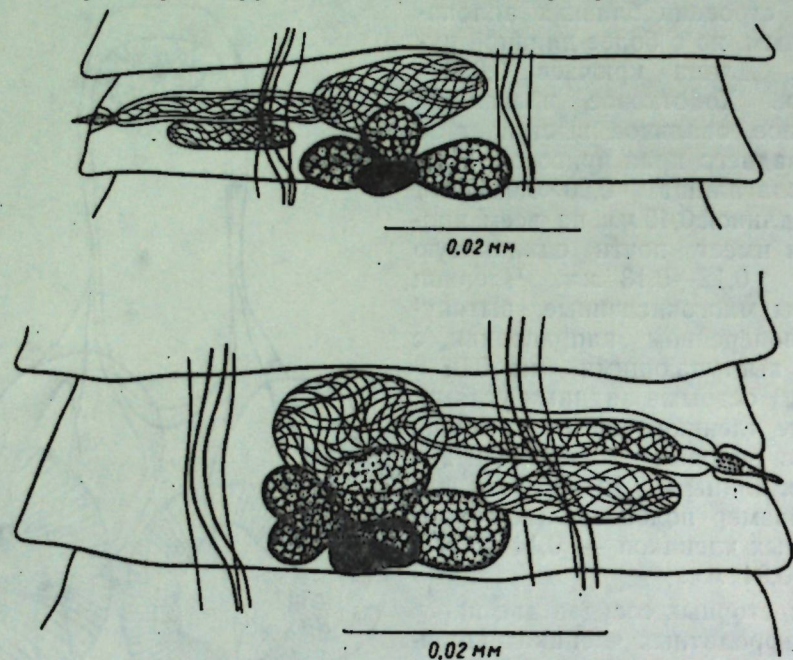


Рис. 5. *Wardium manubriatum*, n. sp. Женские членики с сохранившимся мужским копулятивным аппаратом

в гермафродитных —  $0,034 \times 0,044$  мм. Женские половые железы закладываются медианно. Желточник компактный, бугристый, лежит вентрально у самой стенки членика на уровне или впереди от среднего семенника. Впереди него находится трехлопастный яичник, лопасти ко-

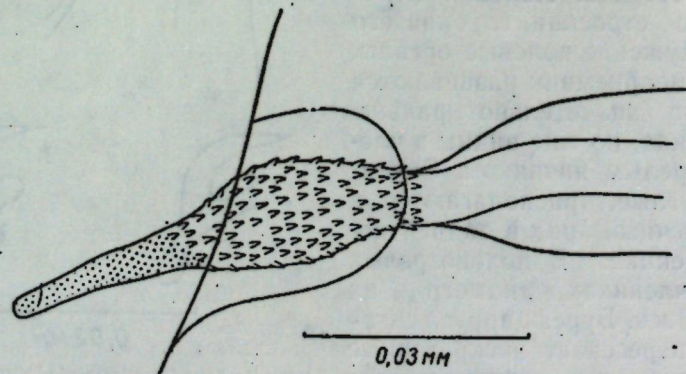


Рис. 6. *Wardium manubriatum*, n. sp. Циррус

торого огибают желточник с боков. Размер желточника  $0,061 \times 0,04$  мм. Размер долей яичника  $0,42 \times 0,084$  мм. Ширина зрелого яичника  $0,168-0,196$  мм. Вагина проходит вентрально вдоль бursы. Копулятивная часть

ее в виде волнообразной тонкой трубки  $0,098-0,10$  мм длины и  $0,0056$  мм в диаметре; проводящая часть вагины, слегка растянутая спермой,  $0,014-0,017$  мм толщины. Семеприемник округлый или овальный размером  $0,06-0,098 \times 0,08-0,126$  мм. В зависимости от наполнения спермой размеры его могут меняться. Он располагается в среднем поле, позади и вентрально от бursы цирруса.

Молодая матка закладывается в виде поперечной узкой трубки, без ветвей и отростков. Зрелых члеников в материале не оказалось.

Видовое название указывает на экологические связи паразита.

Тип вида хранится в Институте зоологии Академии наук МССР (г. Кишинев).

#### *Wardium manubriatum*, n. sp.

Хозяева, место и время обнаружения: *Larus genei* № 336 ♂, 338 ♂ добыты в районе Ранг-Донг, 30 декабря.

Локализация: тонкий отдел кишечника.

Интенсивность: от 1 до 22 экз. (зрелые).

Описание: Длина тела зрелой цестоды до 100 мм, наибольшая ширина в области маточных члеников 0,9 мм. Сколекс с выдвинутым хоботком  $0,19-0,20$  мм длины и  $0,08-0,10$  мм ширины. Хоботок мешковидный, длиной  $0,07-0,08$  мм, шириной  $0,02-0,03$  мм, несет корону из 10 крючьев, похожих на аплопараксоидные, но с более длинной рукояткой. Общая длина крючьев  $0,019-0,020$  мм. Хоботковое влагалище двустенное, продолговато-овальной формы, выступает за линию заднего края присосок. Размеры влагалища  $0,11 \times 0,05$  мм. Присоски невооруженные, округлые или овальные,  $0,05-0,067$  мм в диаметре. Шейка  $0,5$  мм длины и  $0,04-0,06$  мм ширины. Членики стробилы многочисленные, вытянуты в поперечном направлении, с коротким парусом и выступающими задними углами. Первые членики, еще не имеющие зачатков половых желез,  $0,02-0,03$  мм длины и  $0,11-0,12$  мм ширины; половозрелые мужские —  $0,06-0,08 \times 0,30-0,36$  мм; половозрелые женские —  $0,07-0,12 \times 0,52-0,62$  мм; зрелые маточные —  $0,11-0,25 \times 0,86-0,90$  мм.

Экскреторных сосудов две пары. В зрелых женских члениках ширина дорзальных сосудов  $0,01$  мм, вентральных —  $0,026$  мм. Поперечных анастомозов нет.

Продольная мускулатура стробилы на срезах не изучалась. При наблюдении тотальных препаратов во внутреннем слое просматривается по 4 крупных пучка с каждой плоской стороны тела.

Половые отверстия односторонние, открываются в средней трети бокового края члеников. Половой атриум простого строения, глубина его  $0,038$  мм. Первые две сотни члеников не имеют зачатков половых желез. Мужские гонады созревают значительно раньше женских. В половозрелых мужских члениках, где семенники, семенные пузырьки и бурса цирруса функционируют, развиты также вагина и семеприемник, женские железы еще отсутствуют (можно различить лишь их недифференцированные зачатки). Яичник развивается очень медленно. В члениках, где зачатки яичника и желточника уже представлены в виде самостоятельных образований, семенники полностью редуцируются. В мужских члениках имеется по три округлых семенника, расположенных в поперечный ряд в задней половине членика. Диаметр зрелых семенников  $0,02-0,03$  мм. Вытянутая бурса цирруса пересекает экскреторные сосуды и доходит до средней линии тела. Размеры бursы  $0,17-0,22 \times 0,027-0,028$  мм. Эвагинированный (по-видимому, не до конца) циррус  $0,05$  мм длины имеет парабазальное утолщение диаметром  $0,011-0,013$  мм, покрытое шипиками размером  $0,0015$  мм. Дистальная

часть цирруса узкая (0,004—0,005 мм), покрыта очень мелкими тонкими шипиками. Продолговато-овальный внутренний семенной пузырек занимает в длину почти всю полость бурсы. Размеры его 0,16—0,17×0,02—0,022 мм. Наружный семенной пузырек располагается апарально от дна бурсы у передней стенки членика. Узким протоком он соединен с внутренним семенным пузырьком. Размеры наружного семенного пузырька 0,098—0,11×0,06—0,07 мм.

Женские половые железы располагаются медианно в задней половине среднего поля. Компактный желточник лежит у задней стенки членика. Размеры его 0,07×0,056 мм. Яичник, состоящий из 3—5 овальных цельнокрайних крупных лопастей, залегает впереди желточника. Ширина яичника 0,15—0,168 мм, размер каждой из его лопастей 0,067—0,078×0,033—0,039 мм. Продолговато-овальный семеприемник залегает вентрально позади бурсы цирруса. Размеры его 0,11—0,13×0,039 мм.

Молодая матка в виде неправильной поперечной трубки. Зрелая матка мешковидная, заполняет весь членик (лежит дорзально). Яйца округлые 0,050—0,056 мм. Эмбриофора овальная 0,025×0,28—0,31 мм. Длина эмбриональных крючьев 0,014 мм.

Видовое название подчеркивает одну из морфологических особенностей гельминта, а именно, сильное развитие рукоятки крючьев (*manubrium* — рукоятка).

Тип вида хранится в Институте зоологии АН МССР (г. Кишинев). Дифференциальный диагноз.

Из всей массы видов рода *Wardium* по форме крючьев новые виды могут быть сопоставлены лишь с *W. arctica* (Schiller, 1955), *W. haldemani* (Schiller, 1951) и *W. yuconensis* (Schiller, 1954). От всех трех видов *W. limicolum*, n. sp., резко отличается в два-три раза большей длиной крючьев (0,032—0,034 мм против 0,011 мм у *W. haldemani* и 0,015—0,016 мм у *W. yuconensis* и *W. arctica*). Следует добавить, что два последних названия, вероятно, относятся к одному и тому же виду.

Длина крючьев *W. manubriatum*, n. sp., несколько приближается к таковым перечисленных трех видов, описанных американским автором. Но при сравнении с *W. haldemani* разница все-таки очень значительна (0,019—0,020 мм против 0,011 мм). Кроме того, эти виды расходятся по топографии половых органов: у *W. haldemani* семенники располагаются треугольником, а у нового вида — в поперечный ряд. От *W. yuconensis* и *W. arctica*, помимо размеров крючьев, *W. manubriatum* отличается иным строением цирруса и других деталей репродуктивных органов. Приходится также учитывать эколого-географические данные, поскольку эти гельминты найдены у птиц разных отрядов в различных зоогеографических областях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Спасский А. А. и Спасская Л. П. 1954. Построение системы гименолепидид, паразитирующих у птиц. Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР, т. VII, М., стр. 55—119.
2. Спасский А. А. 1963. Ленточные гельминты — гименолепидиды диких и домашних птиц. Основы цестодологии, т. II, ч. 1, М.
3. Шигин А. А. 1961. Гельминтофауна чайковых птиц Рыбинского водохранилища. Труды Дарвинского гос. заповедника, вып. VII, стр. 309—362.
4. Baer Y. G. 1956. Parasitic helminths collected in West Greenland. Meddelelser om Grönland udgivne of Kommis. f. Vedensk. Unders. Grönland. Bd. 124 (10).
5. Spassky A. A. 1961. Breve revisione di Hymenolepididae. Parte prima. Parasitologia, vol. III, № 3, pp. 159—198.
6. Yamaguti S. 1959. Systema helminthum, vol. II. The Cestodes of Vertebrates. New-York—London.

А. А. СПАССКИЙ ии ДАО ВАН-ТЬЕН

#### ДОУЭ СПЕЧИИ НОИ ДЕ ЧЕСТОДЕ ДИН ЖЕНУЛ *WARDIUM* (HYMENOLEPIDIDAE) ДЕСКОПЕРИТЕ ЛА ПЭСЭРИЛЕ ДИН ВЬЕТНАМУЛ ДЕ НОРД

#### Резумат

А фост ефектуатэ ревизия женулуй *Wardium* Mayhew, 1925, каре купринде ын презент 15 спечий де честоде але пэсэрилор, легате еколо-жик ку меднул акватик (ординеле *Lariformes*, *Charadriiformes*, *Anseriformes*). Динтре ачесте 15 спечий доуэ сынт ной — *Wardium limicolum*, n. sp. (де ла *Charadrius alexandrinus*) ии *W. manubriatum*, n. sp. (де ла *Larus genei*). Пентру мажоритатя спечиилор де честоде пречедент куно-скуте се дэ листа де синониме.

О. Ф. АНДРЕЙКО, ЮНЬ ЛЯНЬ

*INSINUAROTAENIA SPASSKII* NOV. SP. —  
НОВЫЙ ВИД ЦЕСТОД ОТ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Материалом для настоящей работы послужили цестоды семейства *Taeniidae* Ludwig 1886, собранные авторами статьи при гельминтологическом обследовании хищных млекопитающих в Горно-Алтайской автономной области (Юнь Лянь) и в Молдавии (Андрейко).

Паразиты найдены у двух видов куньих: у ласки *Mustela nivalis* L. (Горно-Алтайская авт. обл.) и степного хорька *Putorius eversmanni* Lesson (Молдавия). При детальном изучении этих гельминтов было установлено, что они являются представителями одного и того же нового вида ленточных червей.

Экземпляры цестод этого вида, обнаруженные у степного хорька и ласки, несколько различаются между собой, что, очевидно, в первую очередь является следствием паразитирования у хозяев различных видов и географической отдаленности их мест обитания. В связи с этим мы считаем целесообразным дать описание этих паразитов как от одного, так и от другого вида хозяев.

Семейство *Taeniidae* Ludwig, 1886  
*Insinuarotaenia spasskii* nov. sp.

Характеристика алтайской формы

Хозяин: ласка *Mustela nivalis* L.

Локализация: тонкие кишки.

Интенсивность инвазии: два экземпляра (зрелых).

Место обнаружения: поселок Кебезань Горно-Алтайской авт. обл. Алтайского края.

Описание паразита (по препарату 447/3, который хранится в музее Гельминтологической лаборатории АН СССР, Москва). Длина зрелого экземпляра (без сколекса и шейки) 130 мм, наибольшая ширина 1,95 мм. Стробила состоит из 130 члеников.

Молодые членики (еще без видимых зачатков половых желез) широкие и короткие. Вполне сформировавшиеся гермафродитные членики почти квадратные, ширина их лишь немного превышает длину

(0,73—1,14×0,84—1,26 мм). Членики, в которых появляются латеральные ветви матки, почти квадратные, однако их длина немного превышает ширину. Зрелые (маточные) членики продолговатые, 2,32—2,89 мм в длину и 1,8—1,32 мм в ширину.

Экскреторная система состоит из двух пар продольных латеральных сосудов, располагающихся на расстоянии 1,12—1,13 мм от боковых краев члеников. Дорзальные сосуды немного уже вентральных. Половые отверстия неправильно чередуются и открываются в середине латерального края членика. Половая клоака имеет толстую стенку и выступает над краем членика в виде полового бугорка, а в глубину достигает 0,12—0,13 мм.

Женские и мужские половые железы закладываются и начинают развиваться почти одновременно, но мужские гонады достигают функциональной зрелости несколько раньше женских. К моменту поступления в матку первых яиц семенники начинают деградировать, но исчезают семенники и яичники почти одновременно.

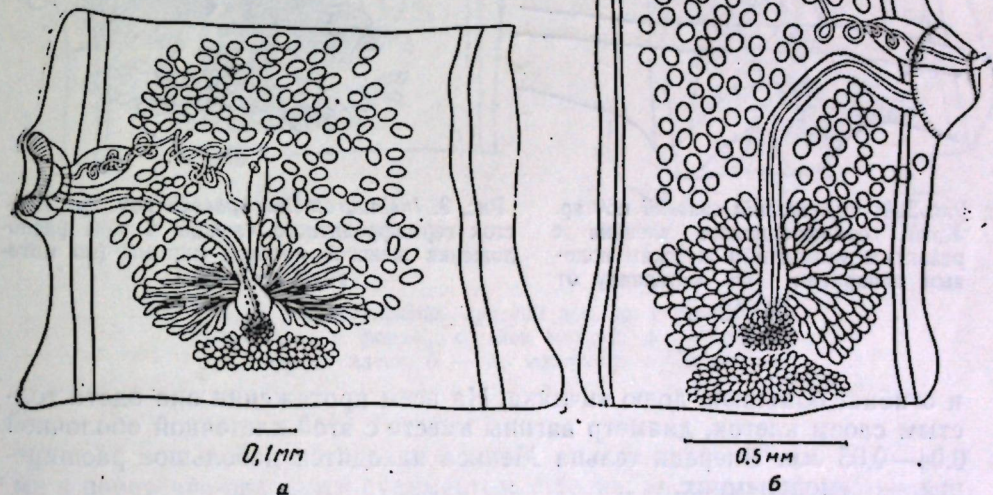


Рис. 1. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Вполне сформировавшийся гермафродитный членик: а — по материалу от ласки, б — по материалу от хорька

Во вполне сформировавшемся гермафродитном членике насчитывается около 130 семенников диаметром 0,034—0,065 мм, располагающихся по всему среднему полю членика, между продольными экскреторными сосудами (рис. 1, а). По сторонам от желточника и позади женских половых желез семенники отсутствуют. Семяпровод сильно извивается внутри и за пределами бурсы цирруса, медианно от дна бурсы цирруса находится клубок извилин семяпровода (рис. 2). Мощно развитый невооруженный циррус в половозрелых члениках достигает 0,133 мм длины и 0,031 мм толщины. Наружный и внутренний семенные пузырьки отсутствуют. Бурса цирруса 0,225—0,236×0,105—0,109 мм.

Сильно разветвленный двукрылый яичник размером 0,165×0,225 мм располагается в задней трети членика (рис. 1, а). Боковые крылья яичника вееровидной формы и почти одинаковых размеров. Они соединя-



ются узким мостиком. Поперечно вытянутый дольчатый желточник  $0,105 \times 0,405$  мм лежит близ заднего края членика. Между желточником и яичником видно небольшое, почти круглое тельце Мелиса  $0,09$  мм в диаметре (рис. 3).

Вагина имеет вид длинной изодиаметрической трубки и открывается в клоаку позади от бursы цирруса. От полового отверстия она направляется почти перпендикулярно к медианному стволу матки, но вскоре, дугообразно изгибаясь, поворачивает к заднему краю членика

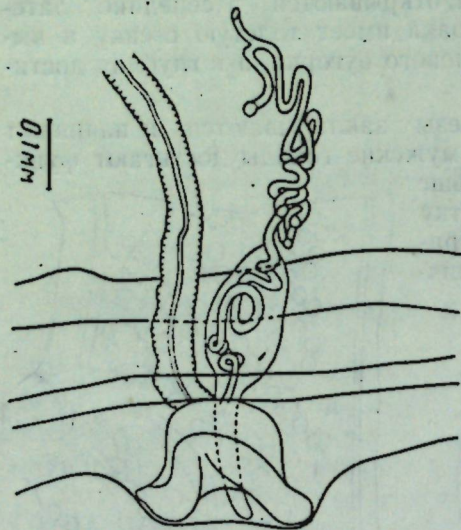


Рис. 2. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Край гермафродитного членика с развитым мужским и женским половым аппаратом (по материалу от ласки)

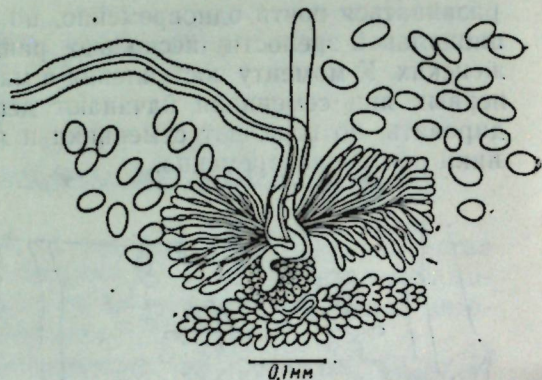


Рис. 3. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Участок гермафродитного членика в зоне расположения женской половой системы (по материалу от ласки)

и огибает ближнюю долю яичника. На всем протяжении она одета толстым слоем клеток, диаметр вагины вместе с этой клеточной оболочкой  $0,04-0,05$  мм. Впереди тельца Мелиса находится небольшое расширение — семеприемник.

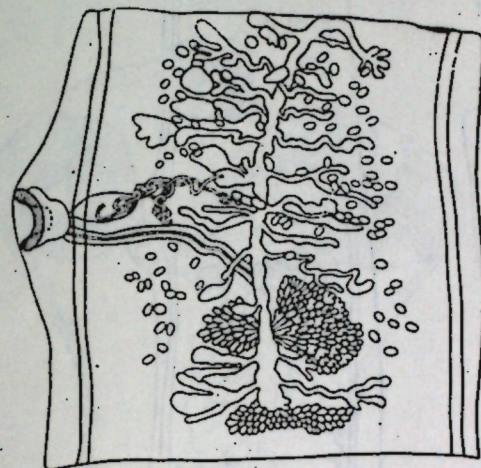
В половозрелых гермафродитных члениках различима трубчатая матка, расположенная по медианной линии и доходящая до передней границы членика. В 85-м членике от медианного ствола матки в стороны справа и слева начинают образовываться латеральные ветви, в полости которых собираются яйца; постепенно ветвей становится все больше и больше (рис. 4, а). В зрелых маточных члениках с каждой стороны от медианного ствола матки отходит по 15—18 латеральных ветвей первого порядка. Эти латеральные ветви, в свою очередь, образуют добавочные веточки, которые достигают латеральных сосудов. Паренхима зрелого членика почти целиком занята ветвистой замкнутой маткой, заполненной яйцами. В этот момент все другие половые органы, кроме вагины, семепровода, совокупительного органа и клоаки, исчезают (рис. 5, а).

Яйца округлой или слегка овальной формы, достигают  $0,024-0,025$  мм в диаметре и снабжены оболочкой  $0,008$  мм толщины.

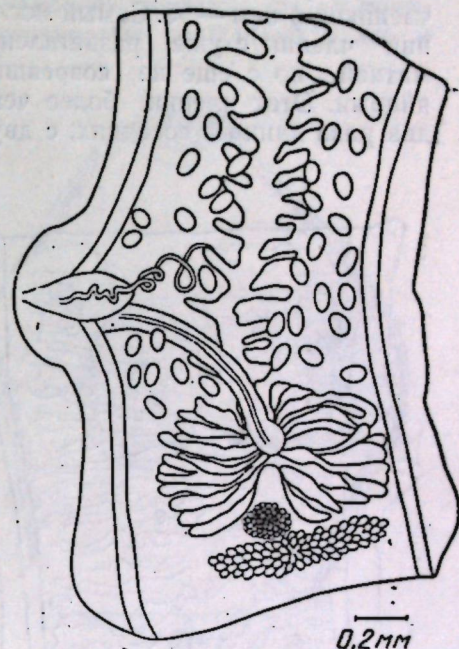
В кишечнике ласки вместе с описанной выше неполной стробилой найден головной конец тела цестоды, состоящий из сколекса и шейки. По размерам и характеру строения этот головной фрагмент тела цесто-

ды подходит к стробиле описанного экземпляра. Конечно, мы не можем гарантировать, что сколекс и стробила принадлежат одному и тому же экземпляру, но цепней других видов в кишечнике хозяина обнаружено не было.

Сколекс невооруженный, сравнительно короткий, снабжен четырьмя круглыми мускулистыми присоска-



а



б,

Рис. 4. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Гермафродитный членик с формирующейся маткой: а — по материалу от ласки, б — по материалу от хорька

ми и поперечно-овальным рудиментом хоботка, расположенным апикально (рис. 6, а). Длина сколекса  $0,24$  мм, ширина —  $0,39$  мм. Диаметр присосок  $0,158$  мм, рудимент хоботка  $0,062$  мм в длину и  $0,078$  мм в ширину. Он целиком погружен в ткань сколекса и не сообщается с внешней средой, от которой отделен кутикулой и тонким слоем паренхимы, толщина которого в апикальной точке составляет  $0,006$  мм.

#### Характеристика паразитов, обнаруженных в Молдавии

Хозяин: Степной хорек *Putorius eversmanni* Lesson.

Локализация: тонкие кишки.

Место обнаружения: окрестности села Барабой Рышканского района Молдавской ССР.

Количество зараженных хозяев: две особи из девяти.

Экстенсивность инвазии: 22,2%.

Количество обнаруженных паразитов: 3 экземпляра.

Описание (по материалу, хранящемуся в Лаборатории паразитологии Института зоологии АН МССР. Примечание: объекты перед обра-

боткой слегка компрессовались). У одного хозяина обнаружен неповрежденный цепень, который находился в единственном числе. В кишке другого зараженного хорька было найдено два сколекса и фрагменты стробил цестод этого же вида. Длина не вполне зрелого целого экземпляра — 135 мм, количество члеников в нем — 93. Самый последний членник с уже разветвленной маткой, но с еще не созревшими яйцами. Этот членник более чем в два раза длиннее соседних, с двумя

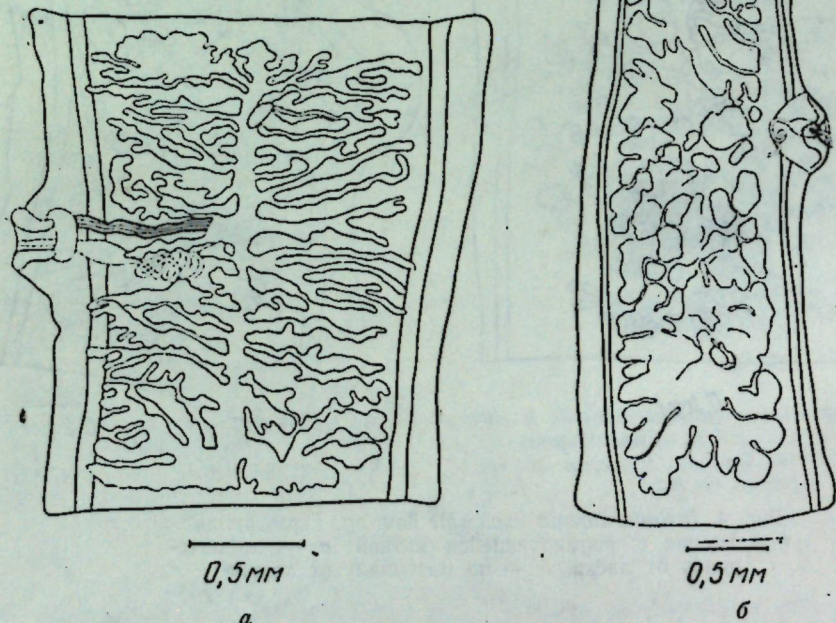


Рис. 5. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Зрелый маточный членник: а — по материалу от ласки, б — по материалу от хорька

половыми бугорками и с удвоенным набором копулятивных органов. Общая длина всех фрагментов остальных двух цестод — 723 мм, количество члеников — 217. В сборах имеются вполне зрелые членики от этих экземпляров.

Сколекс невооруженный, сравнительно короткий и широкий. На нем располагаются 4 мускулистые присоски и поперечно-овальный рудимент хоботка (рис. 6, б). Размеры сколексов: 0,256—0,457×0,414—0,460 мм. Присоски овальные 0,091—0,156×0,108—0,162 мм, рудимент хоботка целиком погружен в ткань сколекса и покрыт кутикулой и тонким слоем паренхимы толщиной 0,005 мм, шейка длинная. Молодые членики широкие и короткие. По мере созревания проглоттиды удлиняются, однако и в молодых гермафродитных члениках ширина больше длины. Ширина таких члеников 1,2 мм, длина — 1 мм (средние данные). У более зрелых члеников длина превосходит ширину, а именно: 1,623—2,095×1 мм. Максимальная длина зрелых члеников 4,6 мм; ширина — 1,4 мм.

Экскреторная система состоит из двух пар латеральных сосудов. Вентральный сосуд располагается на расстоянии 0,54 мм от бокового края членника. Ширина вентрального сосуда в средней части стробилы 0,027 мм, дорзального — 0,022 мм.

Половые отверстия неправильно чередуются, у молодых члеников половой бугорок почти не выступает, в наиболее зрелых — резко выпячивается, возвышаясь над боковой поверхностью на 0,14—0,16 мм, и достигает в диаметре 0,15—0,17 мм.

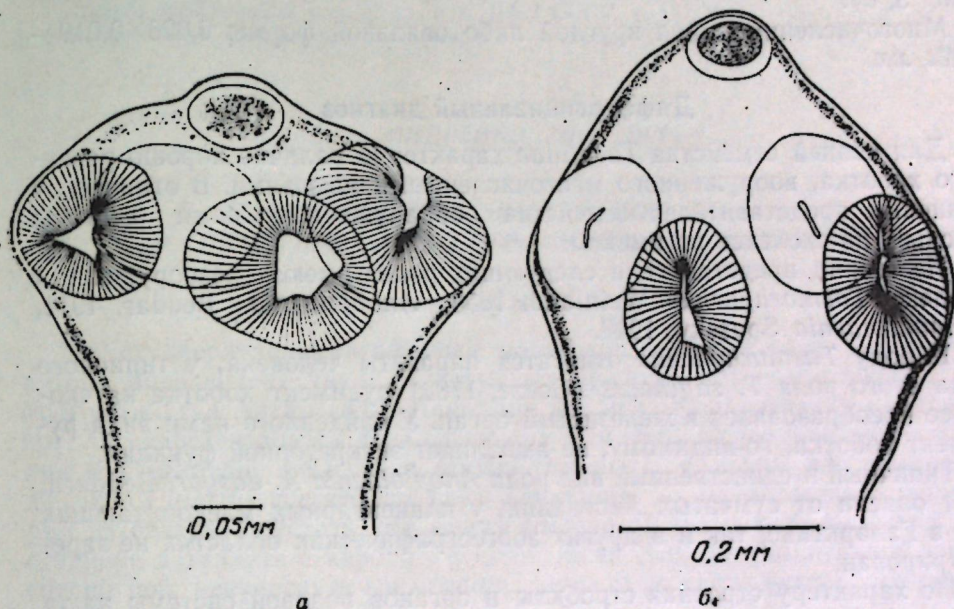


Рис. 6. *Insinuarotaenia spasskii* nov. sp. Сколекс: а — по материалу от ласки, б — по материалу от хорька

Мужские и женские гонады закладываются почти одновременно, но формирование семенников заканчивается несколько раньше, чем яичников. К моменту поступления первых яиц в матку семенники начинают дегенерировать. Однако окончательное исчезновение яичников и семенников происходит почти одновременно. В половозрелом гермафродитном членнике насчитывается 103—138 овальных семенников размером 0,037—0,043×0,023—0,032 мм. Они расположены дорзально в передней половине среднего поля членника между экскреторными сосудами и передней границей яичника (см. рис. 1, б). Позади яичника и по бокам желточника семенники отсутствуют. Семепровод сильно извивается как внутри бурсы, так и за ее пределами. Бурса цирруса в среднем 0,406—0,135 мм, располагается в передней половине членника.

Яичник и желточник лежат в задней трети среднего поля. Яичник двукрылый. Веерообразные, почти равной величины лопасти яичника соединены между собой узким мостиком. Размеры яичника 0,069—0,135×0,541—0,879 мм. Поперечно вытянутый дольчатый желточник располагается близ заднего края членника; его размеры 0,474—0,703×0,085—0,135 мм. Тельце Мелиса 0,12 мм в диаметре, лежит между яичником и желточником. Вагина открывается в клоаку позади бурсы цирруса. Она представляет собой трубку почти равного диаметра, одетую на всем протяжении толстым слоем клеток; диаметр вагины с окружающими ее клетками 0,054 мм. Впереди тельца Мелиса находится небольшой семеприемник.

Молодая матка в виде узкой трубочки, расположенной медианно и доходящей до передней границы членика. По мере поступления яиц в матку развиваются боковые ответвления, располагающиеся между боковыми выделительными сосудами (рис. 4, б). В зрелых маточных члениках с каждой стороны от медианного ствола матки отходит по 15—20 латеральных ветвей, в свою очередь ветвящихся. Зрелый членик почти целиком занят ветвями матки, все остальные органы, за исключением части семяпровода, цирруса, вагины и клоаки, исчезают (рис. 5, б).

Многочисленные яйца круглой либо овальной формы  $0,026 \times 0,019$ — $0,021$  мм.

#### Дифференциальный диагноз

Для цепней семейства *Taeniidae* характерно наличие хорошо развитого хоботка, вооруженного многочисленными крючьями. В отличие от типичных представителей семейства обнаруженные нами цестоды крючьев на сколексе не имеют.

Из тениид представители следующих родов имеют невооруженный сколекс: *Taeniarhynchus* Weinland, 1858, *Anoplotaenia* Beddar, 1911, *Insinuaroaenia* Spassky, 1948.

К роду *Taeniarhynchus* относятся паразиты человека; у типичного вида этого рода *T. saginatus* (Goeze, 1782) рудимент хоботка на сколексе преобразовался в железистый орган. У найденного нами вида рудимент хоботка, по-видимому, не выполняет экскреторной функции.

Типичный и единственный вид рода *Anoplotaenia* *A. dasyuri* Beddard, 1911 описан от сумчатых Австралии, у плацентарных млекопитающих как в Галарктике, так и в других зоогеографических областях не зарегистрирован.

По характеру строения стробилы и органов половой системы наша форма наиболее приближается к роду *Insinuaroaenia*. Типичный вид этого рода *I. schikhobalovi* Spassky, 1948 описан от хищных (барсук *Meles meles* L.) Западной Сибири (Барабинская степь), т. е. из местности, географически близкой к одному из мест обнаружения описываемой в настоящем сообщении цестоды. Найденная нами цестода морфологически отличается от типичного вида рода инсинуаротения *I. schikhobalovi*. Так, например, у *I. schikhobalovi* рудимент хоботка сохранился, но превратился в так называемый таранный орган, что обусловлено не совсем обычным способом фиксации паразитов к стенке кишечника. Передний конец тела инсинуаротении (сколекс, часть шейки) погружен в ткани хозяина (как у *Priapoccephalus*). Это вызвало ослабление присосок и смещение их в каудальном направлении. У найденных нами цестод стенка рудимента хоботка не имеет дифференцированных мышечных лент, а присоски занимают обычное положение, так как этот гельминт не проникает глубоко в стенку кишки, а присасывается к ее внутренней поверхности. У *I. schikhobalovi* семенников 200—250, в членике они образуют четырехугольную фигуру, в задней части которой залегают женские половые органы и желточник отделен от заднего края одним-двумя рядами семенников. У *I. spasskii* пов. сп. семенников около 130, они располагаются в передней и средней частях члеников между экскреторными сосудами, за боковыми краями яичника и позади желточника не обнаружены.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что *I. schikhobalovi* и *I. spasskii* пов. сп. — разные виды. Более того, возможно, что *I. spasskii* пов. сп. является представителем и другого, самостоятельного рода тениид, однако для окончательного решения этого

вопроса требуется дополнительный материал. В настоящее время нашу форму мы временно относим к роду *Insinuaroaenia*. Данную цестоду мы называем в честь заведующего Лабораторией паразитологии Института зоологии АН МССР проф. А. А. Спасского.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Спасский А. А. 1948. Смена функций фиксаторного аппарата у цестоды *Insinuaroaenia schikhobalovi* gen. et sp. nov. ДАН СССР, т. IX, № 4.
2. Спасский А. А. Основы цестодологии, т. I, Аноплоцефалы, М.

О. Ф. АНДРЕЙКО, ЮНЬ ЛЯНЬ

#### *INSINUAROTAENIA SPASSKII* NOV. SP. — О СПЕЧИЕ НОУЭ ДЕ ЧЕСТОЗЬ ГЭСИЦЬ ЛА МУСТЕЛИДЕ

#### Резумат

Ла студниера хельминтофауной мамиферелор, ефектуатэ де кэтре ауторь индепендент унул де алтул ын региуня аутономэ Алтаюл де Мунте цинутул Алтай (Юнь-Лянь) ши ын РСС Молдовеняскэ (Андрейко), ла репрезентаций а доуэ спечий де мамифере карниворе дин фамилия мустелиделор-невэстуйка *Mustela nivalis* L. (Алтай) ши дихореле де степэ *Putorius evermanni* Less. (Молдова) — ын интестинул субцире с'ау обсерват чествоз дин женул *Insinuaroaenia* Spassky, 1948 ла студниере детаилатэ а кэрора с'а гэсит, кэ ей сынт репрезентанций уней спечий нои, некуноските ын штининце, нумите де кэтре ауторь *Insinuaroaenia spasskii* nov. sp.

Ачастэ спечие есте нумитэ ын чинстя шефулуй Лабораторулуй де паразитоложие ал Институтулуй де зооложие ал АШ РССМ, мембрул актив ал АШ РССМ, докторул ын штининце биоложиче А. А. Спасский.

Р. П. ШУМИЛО, С. П. ДЕМЕНТЬЕВА

ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ КУР ГЕЛЬМИНТАМИ  
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОЛДАВИИ

С 7/III 1961 г. по 13/II 1962 г. на птицефермах колхоза «Молдова Социалистэ» Котовского района МССР полным гельминтологическим вскрытием по методу К. И. Скрябина охвачено 149 цыплят, характеризующихся одновременным сроком инкубации (февраль 1961 г.). Кроме того, с 8/III 1961 г. по 28/VII 1961 г. проанализировано 55 кур-несушек (инкубация—зима 1960 г.).

Условия содержания и выращивания кур на птицефермах большинства колхозов центральной Молдавии аналогичны и схожи с таковыми в пункте наших исследований.

Основную массу цыплят (15—20 тысяч) колхоз «Молдова Социалистэ» получает из инкубатора зимой. Птиц размещают на территории с. Яловены в двух птичниках-цыплятниках с хорошей отопительной системой, достаточным освещением и удовлетворительной вентиляцией. До апреля цыплят содержат в закрытых помещениях, а с наступлением теплых весенних дней выпускают на выгульный двор. Летом подросший и окрепший молодняк перевозят на другие птицефермы (села Яловены, Присаки, Мало-Милешты), где и протекает его дальнейшее развитие. Там же, на изолированных участках, содержатся куры-несушки, выращенные в предыдущем году. Осенью комплектуется основное стадо кур-несушек. При этом идет массовая замена птицы двухлетнего возраста молодняком текущего года.

Беря во внимание ряд особенностей (контакт с местностью, окружающей птичник, смена помешений, изменение климатических условий в отдельные периоды года, возраст птицы и сроки ее дегельминтизации) и удобство дифференциации при трактовке данных проделанной работы, мы подразделяем всю партию обследованных кур (204 особи) на четыре группы:

1. Цыплята младшего возраста — 39 особей, выращенных в закрытом помещении, осмотрены в феврале и марте 1961 г.
2. Цыплята среднего возраста — 80 особей, пользующихся условиями открытого помещения и выгулов; осмотрены в апреле—июле 1961 г.
3. Цыплята старшего возраста (молодняк) — 30 особей, перемещенных на птицефермы для взрослой птицы; осмотрены в августе—декабре 1961 г. и в зимние месяцы 1962 г.
4. Взрослые куры (несушки) — 55 особей, инкубированных в феврале 1960 года; осмотрены в марте—июле 1961 г.

Обследование кур осуществлялось два раза в месяц. Во второй половине года мы сочли возможным сократить ежемесячное количество кур, забиваемых для сбора паразитов, до четырех-шести, так как распо-

лагали определенным фактическим материалом гельминтологических вскрытий, проведенных на птицефермах колхоза «Молдова Социалистэ» в летний период 1960 года, а также на птицефермах шести колхозов и одного совхоза Котовского района в осенний период 1961 года [1, 2, 3].

В результате собраны сведения о степени заражения кур некоторыми видами гельминтов в зависимости от сезона года, возраста птицы, а также условий ее содержания, выращивания и лечения. Наглядно это представлено в виде таблиц и рисунков, отражающих характер возрастных и сезонных изменений инвазии кур паразитами.

Видовой состав гельминтов кур на птицефермах колхоза «Молдова Социалистэ» в 1961—1962 гг. (табл. 1) не претерпел заметных изменений по сравнению с таковым в год предыдущих исследований [3]. Не зарегистрирована лишь цестода *Sobolevicanthus gracilis*.

Таблица 1

Характер распространения гельминтов у кур различных возрастных групп

Название паразита	Среднее число паразитов на одну зараженную птицу			Количество зараженных кур, %		
	цыплята среднего возраста	молодняк	куры-несушки	цыплята среднего возраста	молодняк	куры-несушки
<i>Raillietina tetragona</i> . . .	10	6,5	16,8	3	33,3	23,6
<i>Raillietina echinobothrida</i> .	2,9	9,6	10,9	3,75	16,7	12,6
<i>Raillietina cesticillus</i> . . .	6,0	7,5	1	2,3	33,3	7,3
<i>Echinolepis carioca</i> . . . .	3,3	1,3	21	3,75	20	16,4
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	1	2,2	2,7	2,5	20	5,5
<i>Cheilospirura hamulosa</i> . .	—	3	1	—	3,3	1,8
<i>Heterakis gallinarum</i> . . .	19,8	106,5	45,6	45	90	71
<i>Ascaridia galli</i> . . . . .	4,2	18,2	11,4	48,8	93,3	56,4
<i>Capillaria caudinflata</i> . . .	4	4,1	8	15	33,3	12,7
<i>Eucoleus annulatus</i> . . . .	1	—	1	1,3	—	1,8

Исчезновение этого паразита мы объясняем разрывом эпизоотологической цепи, вызванным отсутствием основных дефинитивных хозяев червя, так как со второй половины 1960 г. на птицефермах с. Яловены водоплавающая птица не содержится. Кроме того, зимнее промерзание водоема, где черпается питьевая вода для кур, а в 1960 г. кормились гуси и утки, привело, вероятно, к гибели рачков (промежуточных хозяев), зараженных личинками *Sobolevicanthus gracilis*.

Обнаруженные 10 видов гельминтов зарегистрированы у 126 кур: у 78 молодых (52,4%) и 48 взрослых (87,3%). При этом цестоды выявлены у 37 молодых (24,8%) и 24 взрослых (43,6%) кур, нематоды — у 75 молодых (50,3%) и 46 взрослых (83,6%) кур. Всего собрано 7084 экз. гельминтов, в том числе цестод — 766, нематод — 6318. Максимальное количество цестод, зарегистрированное у одной молодой

птицы, — 28 экз., у взрослой — 150 экз. Максимальное число нематод, обнаруженное у одной молодой птицы — 301 экз., у взрослой — 193 экз.

В среднем у одной молодой зараженной гельминтами птицы обнаружено 7,5 экз. цестод, 59,3 экз. нематод; у взрослой курицы — 20,3 экз. цестод, 40,6 экз. нематод. Таким образом, более высокая степень инвазии нематодами отмечена у молодых кур (цыплята среднего возраста и молодняк), а цестодами — у взрослых кур.

У цыплят среднего возраста и молодняка чаще наблюдается заражение двумя (34,6%), одним либо тремя (19,2%) видами гельминтов, реже — шестью, семью и восьмью (у 1,3%) видами. У взрослых кур случаи инвазии двумя видами гельминтов также часты (33,3%), реже регистрируются три вида (18,7%). Максимальное число видов гельминтов у одной взрослой птицы не превышало пяти (у 6,25%).

Из табл. 1 явствует, что по мере роста кур интенсивность инвазии их отдельными видами гельминтов возрастает (см. данные для цыплят среднего возраста и кур-несушек, обе возрастные группы осмотрены в один период года). Что касается экстенсивности инвазии кур отдельными видами гельминтов, то во второй половине года она увеличивается в 2—10 раз, о чем свидетельствует результат сравнения показателей экстенсивности инвазии молодняка, осмотренного в августе—декабре, с показателями зараженности поголовья цыплят среднего возраста и кур-несушек.

О сезонных изменениях в экстенсивности заражения кур центральной Молдавии гельминтами свидетельствует анализ данных гельминтологического обследования 149 птиц, характеризующихся одновременным сроком инкубации в феврале 1961 г. (табл. 2). Годовые колебания интенсивности инвазии обследованных птиц наиболее патогенными для кур центральной Молдавии гельминтами представлены на рис. 1 и 2.

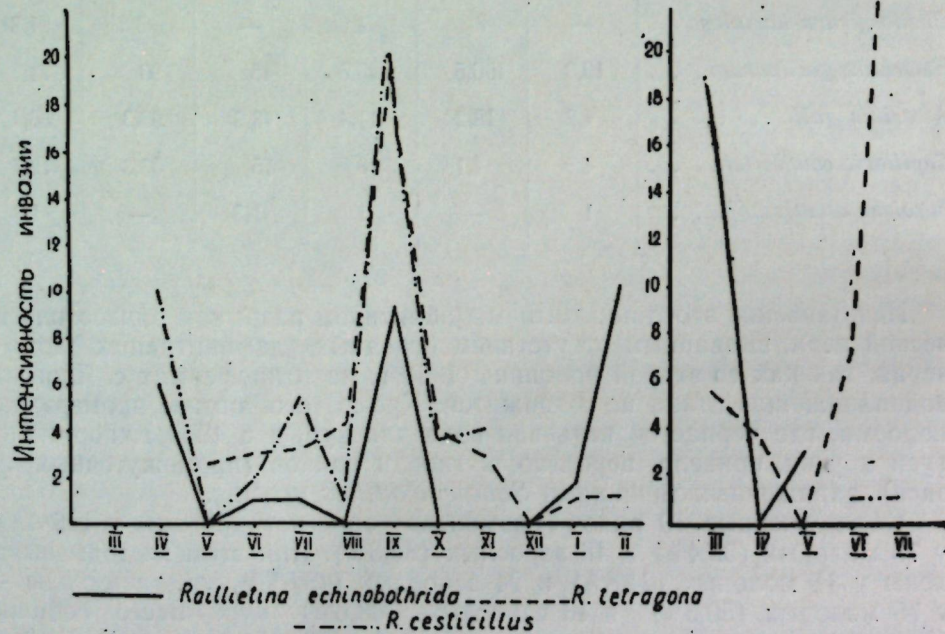


Рис. 1. Характер заражения кур райетинами

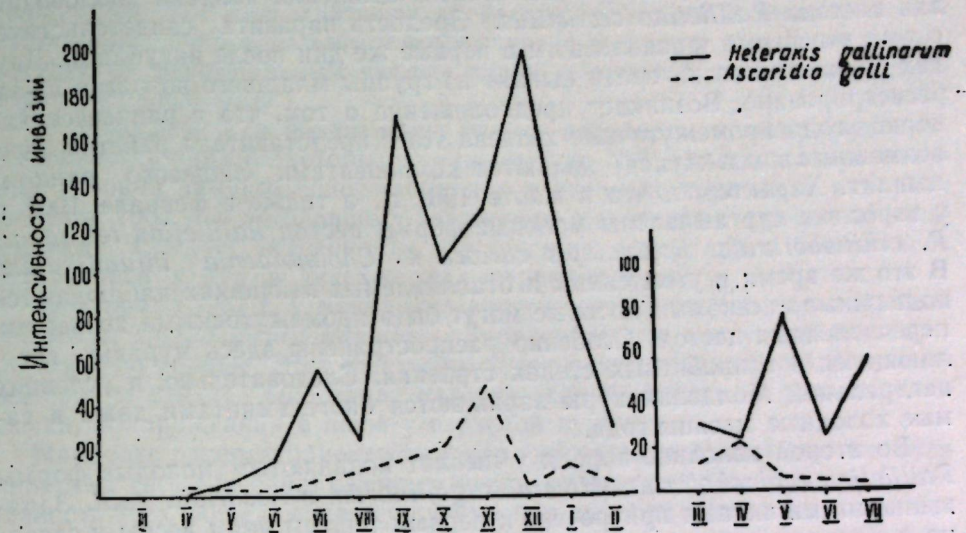


Рис. 2. Характер заражения кур гетеракисом и аскаридией

Таблица 2  
Сезонный характер распространения гельминтов у цыплят и молодняка

Группы и виды гельминтов	Экстенсивность инвазии кур, в %											
	1961 год										1962 год	
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Все виды цестод . . .	9,7	14,3	45,5	45	42,8	100	100	75	—	50,0	75,0	
Все виды нематод . . .	12,7	78,5	81,9	95,8	85,7	100	100	100	75	100	100	
<i>Raillietina tetragona</i>	—	14,3	9,1	21,7	42,8	66,6	50,0	25,0	—	25,0	25,0	
<i>Raillietina echinobothrida</i> . . . . .	6	—	9,1	4,3	—	33,3	—	—	—	50,0	50,0	
<i>Raillietina cesticillus</i>	3,2	—	18,2	8,7	28,6	33,3	75,0	50,0	—	—	—	
<i>Echinolepis carioca</i> . . . . .	—	—	18,2	—	—	66,6	25,0	25,0	—	—	75,0	
<i>Choanotaenia infundibulum</i> . . . . .	—	—	9,1	—	—	100	50,0	25,0	—	—	—	
<i>Cheliospirura hamulosa</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,0	
<i>Heterakis gallinarum</i>	6,4	50	72,7	78,3	71,8	100	100	100	75,0	75,0	75,0	
<i>Ascaridia galli</i> . . . . .	6,4	71,5	63,7	91,3	85,7	100	100	100	75,0	100,0	100,0	
<i>Capillaria caudinflata</i>	—	7,1	27,3	34,7	28,6	33,3	25,0	50,0	—	75,0	25,0	
<i>Eucoleus annulatus</i> . . . . .	—	—	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	

Пятого апреля у полуторамесячного цыпленка найдена половозрелая цестода *Raillietina cesticillus*. Зрелость паразита свидетельствует о том, что птица заразилась им в первые же дни после инкубации. Других случаев инвазии среди цыплят из группы младшего возраста не зарегистрировано. Возникает предположение о том, что в ранневесенний период года промежуточные хозяева этого представителя райетин (все возможные виды жуков) являются компонентами пищевого рациона цыплят. Характерно, что в марте 1961 г., а также в феврале 1962 г. у взрослых кур выявлены молодые формы цестод *Raillietina tetragona*, *R. echinobothrida*, *Echinolepis cariosa* и *Choanotaenia infundibulum*. В это же время в утепленных и отапливаемых птичниках наблюдаются подвижные насекомые, которые могут быть промежуточными хозяевами перечисленных цестод. Особенно распространены здесь муравьи, поселяющиеся в глинобитных стенах строения. Следовательно, в условиях центральной Молдавии куры заражаются биогельминтами даже в самые холодные месяцы года.

Во второй половине апреля у цыплят появляются молодые формы *Raillietina echinobothrida*, *Heterakis gallinarum* и *Ascaridia galli*. Заражение этими видами приурочено к первым теплым дням весны и связано с началом использования выгульных площадок вокруг птичников. Все это свидетельствует о благоприятной перезимовке инвазионного начала на территории птицефермы.

В мае у цыплят из цестод выявлен только один представитель — *Raillietina tetragona*, а ранее отмеченные виды не обнаружены. Широкое распространение среди развивающегося птицеполовья получают гетеракисы (у 50%) и аскаридии (у 71,5%). В этом месяце появляются нематоды *Capillaria caudinflata*. Сокращение инвазии цыплят цестодами в мае еще раз убеждает в том, что основным источником заражения кур ленточными червями в весенний период года служат промежуточные хозяева, зимующие в помещении для птиц. А массовое распространение гетеракисов и аскаридий связано с антисанитарным состоянием выгульного двора, где под действием благоприятных для развития паразитов климатических условий перезимовавшие яйца нематод достигают инвазионной зрелости.

В июне и июле у цыплят появляются все виды цестод, выявленные на птицефермах в период исследования. Возрастает интенсивность инвазии птиц видами, зарегистрированными в мае. В середине лета отмечен еще один вид круглых червей — *Eucoleus annulatus*. Этот паразит в дальнейшем не встречался, редок он и у взрослых кур, осматриваемых в весенне-летний период (заражение взрослых кур *эуколеусом* наблюдалось в мае). Июль характеризуется самым разнообразным и обильным видовым составом гельминтофауны кур. У цыплят в этом месяце зарегистрировано девять видов паразитов, а у взрослых кур — восемь.

В августе цыплят переводят на птицефермы, расположенные на противоположной окраине с. Яловены, а также в селах Присаки и Мало-Милешты. Перемещение молодняка привело к сокращению видового состава его гельминтофауны до пяти видов, однако в экстенсивности инвазии птицы гельминтами ощутимых изменений не произошло. В августе цестоды зарегистрированы у 42,8% молодняка, а нематоды — у 85,7%.

В сентябре—ноябре наблюдается поголовное заражение кур гельминтами, относящимися к восьми (сентябрь) — семи (октябрь, ноябрь) видам. Общность гельминтофауны кур в июле и сентябре (в начале осени не зарегистрирован только *Eucoleus annulatus*) свидетельствует об искусственности августовских спадов инвазии, так как вызваны они дей-

тельностью человека. Учитывая последнее, приходим к выводу о том, что в июне—ноябре гельминтофауна кур центральной Молдавии характеризуется максимальным числом видов и высокой степенью распространения паразитов.

В декабре у кур обнаружены только аскаридии и гетеракисы, экстенсивность инвазии которыми снижается до 75%. Однако антисанитарные условия зимнего содержания кур в птичнике привели в январе и феврале 1962 г. к поголовному заражению маточного стада этими гельминтами. Следует подчеркнуть, что личинки аскаридий и гетеракисов встречались у кур в течение всех периодов года.

В феврале 1962 г. у молодняка зарегистрированы три половозрелые нематоды *Cheilospirura hamulosa*. Заражение ими наступило, безусловно, гораздо раньше. Этот вид очень редок у осматриваемых кур. В нашем материале имеется еще одна находка *Ch. hamulosa* — половозрелая самка, обнаруженная в июле у взрослой курицы.

Наиболее распространенными у кур центральной Молдавии являются райетины (все три обнаруженных вида), гетеракисы и аскаридии. Патогенность этих форм особенно ощутима при высокой интенсивности инвазии птицы.

Максимальная интенсивность инвазии молодняка райетинами отмечена в сентябре, аскаридиями — в ноябре, гетеракисами — в декабре. Обилие у кур личинок и молодых форм перечисленных паразитов в осенне-зимний период года свидетельствует о наличии благоприятных для распространения инвазии условий. Последние возникают при плохой очистке птичников от фекалий кур. В дождливые осенние месяцы куры, как правило, вдали от птичников не пасутся, а скучиваются вдоль стен и внутри помещения, растапывая разжиженные дождевыми водами фекалии по всей ферме, в результате чего площадь, усеянная инвазионным началом, резко увеличивается. Уборка птичника с помощью метлы и лопаты не улучшает санитарного состояния птицефермы. В этот период года целесообразно обрабатывать территорию птичника и выгульного двора дезинфицирующими веществами. К сожалению, как в этот период года, так и в другое время приходится констатировать случаи поверхностного или частичного соблюдения комплекса санитарно-ветеринарных мероприятий на птицефермах. Так, весной не уделяется должного внимания глубокой вспашке, а также дезинфекции почвы вокруг птицеферм, в результате наблюдается сильный рост интенсивности инвазии цыплят именно в этот период года, тем более, что он характеризуется началом использования выгулов. Последние же инвазированы ранее выращиваемыми на ферме курами — гельминтоносителями. С предоставлением цыплятам выгулов и спустя некоторое время после перевозки молодняка на птицефермы, где ранее содержались несушки, интенсивность инвазии птицы гельминтами резко возрастает (рис. 1, 2). Как отмечалось, нарастание инвазии кур является результатом плохой очистки помещения от фекалий, а также наличия на фермах насекомых — промежуточных хозяев ряда гельминтов кур.

В качестве антгельминтиков применяются малоэффективные препараты. Как следует из рисунков, скармливание цыплятам с апреля по август профилактических доз фенотиазина не оказывало заметного действия на гельминтов. Особенно это заметно в отношении *Heterakis gallinarum*. Дегельминтизация цыплят четыреххлористым углеродом, произведенная в августе, заметно снизила интенсивность инвазии молодняка гельминтами, однако сильная зараженность территории вокруг ферм привела уже в сентябре к очередному обильному очервлению молодняка. Весенняя дегельминтизация взрослых кур вызвала в апреле

некоторый спад интенсивности инвазии гельминтами (райтинами, гетеракисами), однако через один-два месяца у кур-несушек вновь отмечено значительное количество паразитов. Исключением является нематода *Ascaridia galli*, численность которой у взрослых кур по мере их роста регулируется (снижается), вероятно, иммунными свойствами организма.

### ВЫВОДЫ

1. В условиях центральной Молдавии высокая экстенсивность инвазии кур гельминтами наблюдается в летне-осенний период. У молодняка, полученного в феврале из инкубатора, экстенсивность инвазии отдельными видами гельминтов увеличивается во второй половине года в 2—10 раз.

2. Максимальная интенсивность инвазии молодняка кур гельминтами отмечена в осенне-зимний период. Обилие райтин на одну птицу регистрируется в сентябре, аскаридий — в ноябре, гетеракисов — в декабре.

3. В июле видовой состав гельминтофауны кур центральной Молдавии разнообразен. У молодняка в этот период обнаружено девять, а у взрослых кур — восемь видов гельминтов.

4. У взрослых кур наблюдается более высокая степень инвазии цестодами, а у молодняка — нематодами. По мере роста цыплят интенсивность инвазии их отдельными видами гельминтов возрастает.

5. На территории центральной Молдавии заражение кур биогельминтами происходит даже в самые холодные месяцы года, при этом источником инвазии служат поселяющиеся на зиму в птичниках промежуточные хозяева паразитов (жуки, муравьи).

6. Применяемые в качестве антгельминтиков фенотиазин и четырехлористый углерод при наличии высокой степени инвазии кур центральной Молдавии гельминтами не дают должного результата, так как характеризуются лишь незначительной интенсивностью.

7. Положительного результата в ликвидации на территории центральной Молдавии таких патогенных заболеваний кур, как райтиноз, гетеракидоз и аскаридоз, можно добиться лишь при лечении птицы высокоэффективными препаратами (пиперазином, филликсаном) и соблюдении всего комплекса правил санитарно-ветеринарного и зоотехнического содержания птицепоголовья.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шумило Р. П. Полное гельминтологическое вскрытие домашней птицы как метод контроля выполнения плана санитарно-профилактических мероприятий. В сб. Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1963.
2. Шумило Р. и Королевская С. О гельминтозах кур. «Земледелие и животноводство Молдавии», 1961, № 1.
3. Шумило Р. П., Дементьева С. П., Юрпалова Н. М. Гельминтофауна кур центральной Молдавии. В сб. Вопросы экологии и хозяйственного значения наземной фауны. Кишинев, Изд-во «Штиинца», 1961.

Р. П. ШУМИЛО, С. П. ДЕМЕНТЬЕВА

### ДИНАМИКА КОНТАМИНЭРИИ ГЭИНИЛОР КУ ХЕЛМИНЦЬ ЫН КОНДИЦИЛЕ МОЛДОВЕИ ЧЕНТРАЛЕ

#### Резумат

Екстенсиуня ыналтэ а инвазией де хелминць ла гэинь ын кондициле Молдовей се обсервэ ын периоада де варэ ши тоамнэ. Интенсивитатя максималэ а инвазией де хелминць ла пэсэриле тинере а фост ремаркатэ ын периоада де тоамнэ ши чя де ярнэ. Ын луна юлие се обсервэ ла гэинь чя май богатэ вариацие а спечинилор де хелминць. Пэсэриле матуре сынт контаминате май интенс ку честоде, яр тинеретул ку нематоде.

Пе териториул Молдовей Чентрале котаминаря гэинелор ку жо-хелминць аре лок кяр ын луниле челе май речь але анулуй (извор де контаминаре финнд газделе интермеднаре че се адэпостеск ярна ын поециле гэинилор).

И. Г. УСПЕНСКАЯ

ВОПРОСЫ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ  
МОЛДАВИИРоды: *Haemaphysalis* Koch и *Dermacentor* Koch

В специальной литературе до 1961 г. имеются лишь отрывочные сведения о нахождении в Молдавии некоторых видов клещей, относящихся к роду *Haemaphysalis*, и нет никаких данных по роду *Dermacentor*.

В сводке Б. И. Померанцева [18] отмечены *Haemaphysalis (Allocelea) inermis* Bir. и *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz. И. Г. Галузо [5] указывает на распространение в Бессарабии *Haemaphysalis sulcata* Can. et Fanz., *H. inermis*.

Нами [22] зарегистрированы следующие виды вышеупомянутых родов: *H. inermis*, *H. punctata*, *H. otophila* P. Sch., *H. caucasica* Ol., *H. concinna* Koch (один экземпляр найден энтомологом СЭС А. Е. Дрыгой), *Dermacentor pictus* Herm., *Dermacentor marginatus* Sulz.

Работа по сбору материала производилась с весны 1959 года до лета 1962 года. За этот период добыто и осмотрено 1573 диких млекопитающих (в основном мышевидные грызуны), 212 птиц, осмотрено 2004 головы скота и сделано 150 учетов на растениях. Собрано 812 клещей, относящихся к роду *Haemaphysalis*, и 1782 — к роду *Dermacentor*. Кроме того, нами просмотрена и определена коллекция Республиканской санитарно-эпидемиологической станции, любезно предоставленная нам энтомологом СЭС И. А. Моторным. В коллекции содержится 577 экземпляров клещей рода *Haemaphysalis* и 1351 — рода *Dermacentor*.

Ландшафтно-климатическую характеристику Молдавии, данную в аналогичной работе по роду *Ixodes* Latr. [23], в настоящей статье не приводим.

Род *Haemaphysalis* Koch

Как указано выше, в Молдавии встречается 5 видов *Haemaphysalis*. Вероятно, изредка здесь может попадаться и *H. sulcata*, который найден в Крыму [4], Румынии [27], Болгарии [26].

*Haemaphysalis inermis* Bir.

Этот клещ, вообще приуроченный к зоне широколиственных и смешанных лесов [18, 19, 21], в Молдавии также встречается в лесных станциях центральной и юго-западной частей республики (см. рис. 1). Численность *H. inermis* здесь, как и в Крыму [12], Грузии [8] и в других местах, незначительна. Нам известно лишь одно исключение из этого

правила — *H. inermis* довольно многочислен в некоторых районах Чехословакии [29].

В различное время года (март, апрель, май, октябрь и ноябрь) мы изредка снимали со скота единичных самок. Только однажды с коровы было снято 4 клеща одновременно.

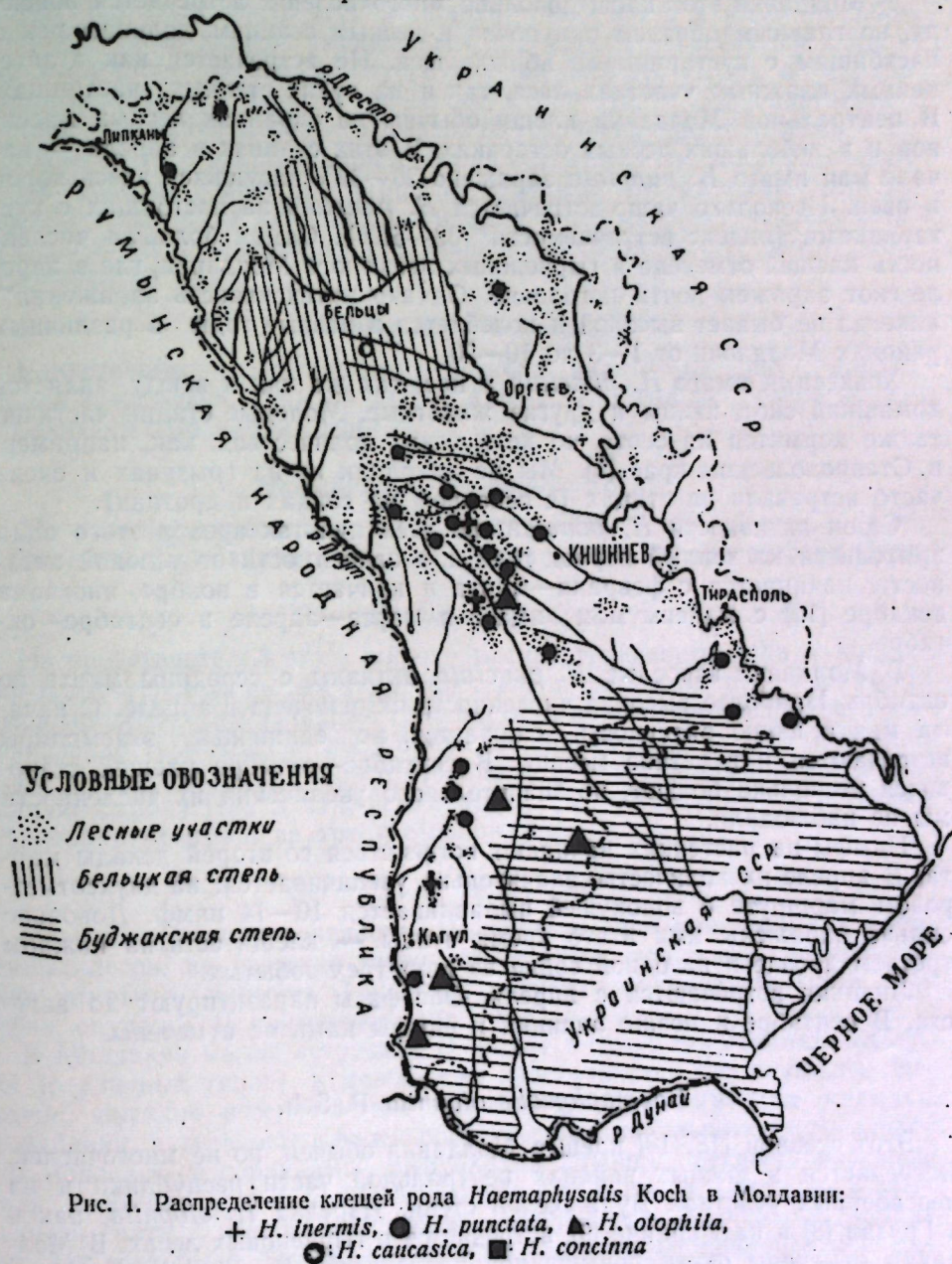


Рис. 1. Распределение клещей рода *Haemaphysalis* Koch в Молдавии:

+ *H. inermis*, ● *H. punctata*, ▲ *H. otophila*,  
○ *H. caucasica*, ■ *H. concinna*

В наших сборах имеется один самец, найденный в лесополосе при маршрутном учете с волокушей в начале апреля.

Личинок и нимф найти не удалось, вероятно, вследствие кратковременности пребывания их на хозяине [19] и общей малочисленности клещей.



*Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz.

Экологическая пластичность этого вида, его способность заселять самые разнообразные биотопы отмечены многими авторами [19, 18, 4, 20, 9, 8].

В Молдавии этот клещ довольно многочислен и встречается повсюду, но главным образом приурочен к лесным станциям, долинам рек и пастбищам с кустарниками вблизи леса. Не встречается как в затененных влажных участках леса, так и на сухих степных пастбищах. В центральной Молдавии клещи обычны на окраинах лесных массивов и в небольших лесных островках. В этих станциях в апреле — начале мая имаго *H. punctata* заражено 20—30% пасущихся здесь коров и овец. Несколько чаще встречается *H. punctata* на пастбищах с кустарниками (индекс встречаемости\* 33—50%). Самая большая численность клещей отмечена в гырнецовых лесах юга Молдавии, где в апреле скот заражен почти поголовно. Однако интенсивность заражения\*\* никогда не бывает высокой и колеблется в разные годы в различных районах Молдавии от 1—3 до 10—20.

Хозяевами имаго *H. punctata* у нас, так же как и всюду, является домашний скот, птицы и другие животные. Молодые стадии частично также кормятся на скоте, но не в таких количествах, как, например, в Ставропольском крае [6]. Мы не находили их на грызунах и очень часто встречали на птицах (в основном на сойках и дроздах).

Сезон активности *H. punctata* во всех пунктах ареала этого вида приходится на теплый период года и, в зависимости от условий местности, начинается с февраля—марта и кончается в ноябре, иногда в декабре [10] с максимумом имаго в марте—апреле и сентябре—октябре.

В Молдавии взрослые *H. punctata* активны с середины марта по октябрь. Наиболее высокая численность их отмечена в апреле. С начала мая к июню активность снижается, но единичные экземпляры встречаются и в летние месяцы. В сентябре—октябре клещей становится несколько больше, но значительного увеличения их численности мы не наблюдали.

Нимфы на растениях начинают встречаться со второй декады марта. В апреле их количество значительно увеличивается: на двухсотметровом маршруте с волокушей вылавливается 10—14 нимф. Довольно сильно заражены ими в это время птицы — клещи есть на каждом третьем дрозде и на одной сойке из двух-трех добытых.

Личинки встречаются с апреля. Обе фазы паразитируют до августа. В сентябре и позже личинки и нимфы нами не отмечены.

*Haemaphysalis otophila* P. Sch.

Этот степной [18, 19] клещ в Молдавии обычен, но не многочислен. Встречается в южных районах центральной части республики и на неосвоенных участках Буджакской степи. Изредка *H. otophila*, как и в Грузии [8] и на Украине [9], встречается в гырнецовых лесах. В Молдавии отмечены очаги повышенной численности *H. otophila*. Устойчивый очаг существует в окрестностях г. Котовска на скотном дворе и вокруг него. Скотный двор расположен в низине и окружен степным пастбищем, к которому с южной стороны примыкает лес гырнецового

\* Термин употребляется в значении, определенном В. Н. Беклемишевым [3].

\*\* Здесь и далее под интенсивностью заражения подразумевается среднее количество клещей на одно зараженное животное.

типа. Содержащийся здесь из года в год молодой крупный рогатый скот пасется на степном пастбище и иногда заходит в окраинные участки леса. Регулярный осмотр животных показал, что имаго *H. otophila* заражают скот с сентября по апрель, то есть сезон паразитирования несколько короче, чем в Крыму [4]. Наибольшее количество клещей (заражен почти весь молодой скот) отмечено в ноябре—декабре. С января число клещей уменьшается, и в апреле встречаются единичные экземпляры. В данном случае пик численности имаго, по сравнению с некоторыми другими районами СССР [19, 7, 18], сдвигается с осенних на зимние месяцы, а весеннего оживления не отмечено.

Личинок *H. otophila* в наших сборах нет. Нимф мы снимали с крапчатых сусликов в августе. Интересно отметить, что клещами были заражены суслики на небольшой площади с повышенной численностью последних. На разреженных сусличьих поселениях вокруг этого участка клещей не было.

*Haemaphysalis caucasica* Ol.

Единственный экземпляр этого редкого вида был снят с дроздовой камышевки, добытой 14 мая 1959 г. в камышах у озера вблизи с. Беличены (Бельцкая степь).

*Haemaphysalis concinna* Koch

По устному сообщению энтомолога СЭС А. Е. Дрыги, самец *H. concinna* был найден на корове весной 1960 г. в окрестностях Страшен.

Род *Dermacentor* Koch

Из представителей этого широко распространенного рода в Молдавии встречается лишь два вида, причем для одного из них — *D. pictus* здесь проходит юго-западная граница ареала. С этим связана его малочисленность в нашей республике и сопредельных с ней Румынии [27] и Болгарии [26]. Севернее Молдавии вид распространяется в Западную Европу [18]. В отношении ареала *D. marginatus* исследуемая территория занимает внутреннее положение.

*Dermacentor pictus* Herm.

Известна [18] приуроченность *D. pictus* к зоне смешанных и лиственных лесов, но известно также, что внутри этой зоны клещи заселяют открытые биотопы. Таковыми являются суходольные луга, вырубки, опушки [14], пойменные луга [11, 1].

В Молдавии мы не встречали *D. pictus* в открытых станциях: на лугах (различных типов), в межлесных пространствах, по опушкам. Вероятно, высокие весенне-летние температуры, свойственные климату республики, заставляют клещей поселяться на небольших густо заросших порослью и сорняками вырубках в глубине лесных массивов. Одна находка *D. pictus* относится к плавням р. Прута — 3 самца были сняты с енотовидной собаки. Численность *D. pictus* в Молдавии, как уже было отмечено, невелика. Единичные взрослые попадаются среди других видов клещей, собранных с пасущегося в лесу скота в марте—апреле. В другие месяцы имаго *D. pictus* нами не отмечены. Личинок и нимф мы снимали с мышевидных грызунов в июле и августе. Численность их также невелика. Из 45 добытых в лесу у с. Иванча мышевидных грызунов заражены были только два: с желтогорлой мыши снята одна личинка, с рыжей полевки — одна личинка и четыре нимфы.

*Dermacentor marginatus* Sulz

*D. marginatus* — один из наиболее изученных видов иксодид. В пределах своего ареала он обычно заселяет все ландшафтные зоны [18; 4, 8] — степи, полупустыни, поймы, луга, осветленные леса и т. д. Но распределение его по территории, как правило, неравномерно.

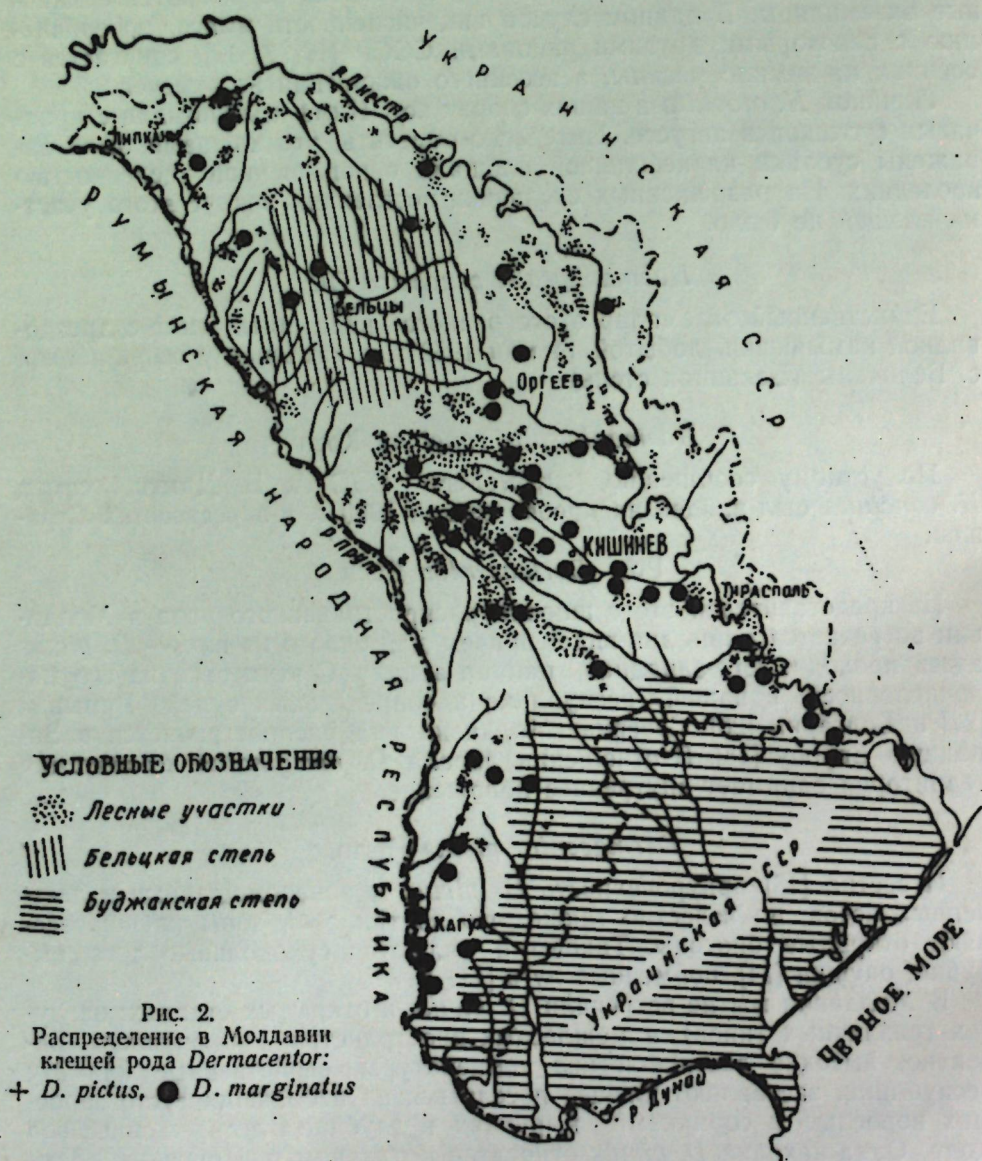


Рис. 2.  
Распределение в Молдавии  
клещей рода *Dermacentor*:  
+ *D. pictus*, ● *D. marginatus*

В открытых сухих пространствах клещей мало. Они концентрируются в балках, забурьяненных участках, различных понижениях рельефа, перелесках и т. п. [24, 17]. Особенно четко мозаичность распределения *D. marginatus* выражена в поймах больших рек, что связано с их водным режимом [13, 15, 25].

То же самое можно сказать и о распределении *D. marginatus* в Молдавии, где этот клещ встречается повсеместно и является одним из наиболее многочисленных видов иксодид в республике (см. рис. 2).

Мозаичность в распределении здесь усугубляется значительной степенью хозяйственного освоения территории. На севере Молдавии *D. marginatus* встречается по опушкам, вырубкам, полянам и в осветленных участках островных лесов, между которыми тянутся распаханые поля. Ранее здесь были луга, являвшиеся, возможно, основным местообитанием *D. marginatus*. Судя по зараженности личинками и нимфами (индекс встречаемости 9%) мышевидных грызунов, в июне численность *D. marginatus* здесь невелика. В Бельцкой степи, где имеются обширные нераспаханные пастбища, *D. marginatus* распределен следующим образом: на степных склонах клещей мало, в апреле ими заражено 18% пасущихся здесь овец при интенсивности заражения 1—2. Заметно больше клещей в долинках ручьев, на пойменных лужках у берегов озер, на сырых солонцах и т. п. Здесь в этом же месяце индекс встречаемости достигает 62%, на одном зараженном животном в среднем кормится 2—3 клеща. Местами концентрации *D. marginatus* в Бельцкой степи являются куртины кустов на склонах, западинки с пырейно-разнотравными лужками, отдельными кустами и деревьями и особенно глубокие увлажненные балки, склоны которых зарастают кустами терна, шиповника и злаково-разнотравным лугом между куртинами кустов. Здесь даже в мае (месяц, когда активность imago невелика) клещами заражено 50—70% овец при интенсивности заражения 14 клещей и максимальной зараженности 30.

В Центральной, лесистой части Молдавии *D. marginatus* тяготеет к более или менее открытым станциям — долинам ручьев и рек с разнотравно-злаковыми или разнотравно-осоковыми лугами, к зарослям кустарников на пастбищах, к окраинным осветленным частям леса, вырубкам, полянам и т. п. В садах и виноградниках *D. marginatus* попадает по орехам вдоль дорог и тропинок, среди кустарников и сорняков по балочкам и овражкам.

Вблизи леса и на осветленных его частях в марте—апреле заражено 47,8—58,3% пасущихся здесь овец, интенсивность заражения 2,4 клеща. При маршрутных учетах с волокушей здесь на 400 м попадает 1—3 клеща. На открытых пастбищах с отдельными кустами клещей несколько меньше (индекс встречаемости на овцах равен 45%). Наибольшее количество клещей в этот период отмечено в долинах рек с разнотравно-осоковыми лугами, рощицами деревьев, куртинами кустов и лесополосами по краям долины. Так, нами обследовалась в начале апреля 1960 г. долина реки Бык на протяжении примерно 50 км (от Кишинева до озера Быковец). Индекс встречаемости на овцах 90—100%, интенсивность заражения 6—17 при максимуме 68. На 200 м маршрута в разных участках долины попадает от 2 до 20 клещей. Иногда лесополосы оказываются местом концентрации *D. marginatus*. Например, в акациевой лесополосе в учхозе «Вильямсово» на 200 м маршрута вдоль внешнего края полосы на волокушу попало 33 клеща. Интересно отметить, что внутри полосы в 2—3 м от первого маршрута и параллельно ему на 200 м было добыто только 3 клеща.

Основными биотопами юга Молдавии являются Буджакская степь, гырнецовые леса и плавни рек Прута и Днестра. Степь почти сплошь распаханна, невозделанные участки невелики, расположены обычно на неудобных склонах и разобщены. В связи с этим численность *D. marginatus* здесь незначительна — индекс встречаемости на овцах 3,2%. На одной заклещевленной овце питается одновременно один, редко 2 клеща. Микростациональное распределение клещей здесь такое же, как в Бельцкой степи. Несколько больше клещей на склонах вблизи

плавней и в осушенных, но еще не возделанных плавнях (индекс встречаемости 22%).

Повышенная численность *D. marginatus* наблюдается вблизи поселков в старых запущенных садах, на невозделанных клочках земли среди садов и виноградников, по обочинам дорог. Обычно такие участки зарастают кустарниками и сорняками. Здесь пасутся небольшие группы частновладельческих овец, 40—60% которых в конце марта — начале апреля заражено *D. marginatus* (интенсивность заражения 2—5,5). Довольно много *D. marginatus* в небольших долинах озер среди плавневых лесов низовий Днестра (на 200 м маршрута в среднем попадает 4—8 клещей), а также в гырнецовых лесах, где клещи концентрируются в куртинах терна и других кустарников, особенно же по краям куртин (на 200 м попадает в среднем от 3 до 10 клещей). Индекс встречаемости клещей на пасущихся здесь овцах весной равен 50—90%, интенсивность заражения 4—8,7.

Хозяевами имаго *D. marginatus* в Молдавии, так же как и всюду, являются крупные домашние и дикие животные. Интересно отметить, что в нашей республике овцы заражены сильнее коров. Например, в гырнецовом лесу у села Копанка индекс встречаемости на овцах равен 80—90%, интенсивность заражения 8,7, на коровах соответственно 22,7% и 6,4. Отмечено нападение имаго *D. marginatus* на людей.

Личинки и нимфы паразитируют на мелких грызунах, нимф мы встречали на серых крысах, живущих по берегам водоемов.

Повсеместно для сезонной активности взрослых *D. marginatus* характерно резкое летнее ее снижение, что во многих местах ведет к полному исчезновению активных клещей в летние месяцы [2, 18, 16].

Наибольшая численность клещей наблюдается весной, обычно в апреле—начале мая, и сохраняется на таком уровне очень недолго [24, 28]. Осеннее оживление активности значительно ниже весеннего и приурочено чаще к концу августа—сентябрю. В южных районах СССР сезон паразитирования начинается раньше и кончается значительно позже [12, 8]. Кроме того, отмечены единичные находки клещей зимой (январь, февраль) и в летние месяцы.

В Молдавии взрослые *D. marginatus* становятся активными рано, на юге республики с середины февраля, в центре и на севере — в начале—середине марта. Максимальная их численность относится к началу—середине апреля. Уже к концу этого месяца активность имаго заметно снижается, а во второй декаде мая клещей можно найти только в облесенных балках и на животных, пасущихся в лесу, где единичные экземпляры клещей встречаются все лето. В сентябре клещи снова начинают присасываться к овцам и коровам и в отдельные годы численность их к концу этого месяца становится значительной (в гырнецовом лесу Фламында в 20-х числах сентября 1961 г. *D. marginatus* было заражено 40% пасущихся здесь коров). Единичные находки клещей отмечены до середины—конца ноября.

Таким образом, в Молдавии, так же как в Грузии и в Крыму, имаго *D. marginatus* активны почти круглый год с пиком численности весной и небольшим оживлением активности осенью.

Молодые фазы, как и в других южных районах ареала вида, паразитируют в летние месяцы — с июня по август. Наибольшая активность личинок приходится на конец июня—начало—середину июля. В этот период в характерных для *D. marginatus* местообитаниях личинками заражено 11,1—45,8% мышевидных грызунов, интенсивность заражения 1,3—3,3. Нимфы активны с середины июня по конец августа.

Максимум их на грызунах отмечен с середины июля до второй декады августа. В это время ими заражено 6,6—11,9% мышевидных грызунов.

В сентябре личинки и нимфы нами не добывались. Судя по характеру активности всех фаз развития *D. marginatus*, по отсутствию личинок и нимф в весенние и осенние месяцы, а также основываясь на литературных данных, касающихся других точек ареала *D. marginatus*, можно считать, что цикл развития этого клеща одногодичен и в Молдавии.

В заключение можно сказать, что из отмеченных для Молдавии 6 видов рода *Haemaphysalis* и 2 видов рода *Dermacentor* наиболее многочисленными являются паразиты скота, могущие нападать на человека: *D. marginatus*, *H. punctata* и *H. otophila*. Эти же виды являются и наиболее широко распространенными. Очевидно, что именно они могут играть определенную роль в передаче и сохранении возбудителей природноочаговых заболеваний человека и домашних животных.

*H. inermis* и *H. caucasica* в Молдавии малочисленны так же, как везде, кроме некоторых районов Чехословакии. Для *D. puctus* здесь проходит граница распространения, с чем связано его обитание в лесу и его малочисленность.

Характер распространения в Молдавии *H. concinna* и *H. sulcata* может быть выяснен лишь при дальнейших исследованиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасов И. Т. 1961. Иксодовые клещи. Минск. Изд-во АН БССР.
2. Алфеев Н. И. 1939. Биология и экология клеща *Dermacentor marginatus* Sulz. Труды Ленинградской паразитологической станции, вып. 1.
3. Беклемишев В. Н. 1961. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и эндопаразитов. Зоологический журнал, т. XL, вып. 2, стр. 149.
4. Вишовков Ф. К. 1958. К фауне и экологии иксодовых клещей диких позвоночных животных. Известия Крымского пед. ин-та, вып. 31, стр. 47—61.
5. Галузо И. Г. 1950. Кровососущие клещи Казахстана, т. 4. Алма-Ата, стр. 149—369.
6. Глухов В. Ф. 1958. К вопросу о биологии клеща *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz. Труды Ставропольского с.-х. ин-та, вып. 8, стр. 449—458.
7. Джанаридзе Н. И. 1947. Биологические наблюдения над клещами *Haemaphysalis otophila* P. Sch. Сообщения АН Грузинской ССР, т. VIII, № 1—2, стр. 61—68.
8. Джанаридзе Н. И. 1960. Иксодовые клещи Грузии. Тбилиси, Изд-во АН Груз. ССР, стр. 5—295.
9. Емчук Е. М. 1960. Внешнее, внутреннее строение, экология, систематика, распространение и вредность иксодовых клещей. Фауна Украины, т. 25, вып. 1, Киев.
10. Кербабаев Э. Б. 1958. Материалы к фауне и фенологии ранее не описанных в Туркмении клещей. Труды Ашхабадского ин-та эпидемиологии и гигиены, т. IV, Ашхабад.
11. Лазук А. Д. 1958. Основные биотопы и сезонный ход численности иксодовых клещей в северной части Московской области. Мед. паразитология и паразитарные болезни, 27, № 1, стр. 41—47.
12. Мельникова Т. Г. 1953. Иксодовые клещи диких и домашних животных Крымского заповедника. Зоологический журнал, т. 32, вып. 3, стр. 422—434.
13. Нефедова И. Н. и Никитина Н. А. 1958. Экология неполовозрелых фаз клещей *Rhipicephalus rossicus* Jak. et K. Jak. и *Dermacentor marginatus* Sulz. в условиях Волго-Ахтубинской поймы. В сб. Вопросы эпидемиологии и профилактики туляремии, Медгиз, стр. 71—81.
14. Олсуфьев Н. Г. 1953. К экологии лугового клеща *Dermacentor pictus* Herm., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе Европейской части РСФСР. Вопросы краевой, общей, экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии, т. VIII, М., Изд-во АМН СССР.
15. Петров В. Г., Михалева В. А., Хлюстова А. И., 1958. Фауна, распространение, численность и некоторые вопросы экологии иксодовых клещей в Северной части Волго-Ахтубинской поймы. Вопросы эпидемиологии и профилактики туляремии. Медгиз.

16. Покровская Е. И. 1953. К экологии клеща *Dermacentor marginatus* Sulz. в условиях Воронежской области. Зоологический журнал, вып. 3, т. XXXII, стр. 435—439.
17. Покровская Е. И. 1959. Некоторые экологические особенности клещей *Dermacentor marginatus* Sulz. в условиях юго-востока Черноземного центра. Бюллетень об-ва естествоиспытателей при Воронежском ун-те, т. II, стр. 113—117.
18. Померанцев Б. И. 1950. Иксодовые клещи (*Ixodidae*). Фауна СССР. Паукообразные, т. IV, вып. 2, М.—Л., Изд-во АН СССР.
19. Поспелова-Штром М. В. 1936. О распространении, экологии и динамике клещей рода *Haemaphysalis* Koch. преимущественно в пределах СССР. Труды Отдела паразитологии ВИЭМ, т. II, стр. 97—104.
20. Сартбаев С. К. 1959. Материалы по биологии некоторых клещей рода *Haemaphysalis* в Киргизской ССР. Труды Ин-та зоологии и паразитологии АН Киргиз. ССР, вып. 7, стр. 191—202.
21. Сердюкова Г. В. 1956. Иксодовые клещи фауны СССР. В кн. Определители по фауне СССР, изд. Ин-та зоологии АН СССР.
22. Успенская И. Г. 1961. Предварительные данные по фауне и экологии иксодовых клещей Молдавии. Труды Кишиневского медицинского ин-та, т. XIV, вып. 2, стр. 309—312.
23. Успенская И. Г. 1963. Материалы по фауне и экологии иксодовых клещей Молдавии. Род *Ixodes* Lotz. В сб. Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии.
24. Шатас Я. Ф. 1952. Эколого-фаунистический очерк иксодовых клещей Волгоградской и северных районов Астраханской области в связи с новостройками. Зоологический журнал, т. 31, вып. 6, стр. 802—819.
25. Шевченко С. Ф. 1960. Роль иксодовых клещей в природных очагах туляремии и низовые реки Дон. Автореферат кандидатской диссертации, Л.
26. Дренски П. 1955. Състав и разпространение на кърлежите (*Ixodidae*) в България, Известия на зоологическия институт. Кн. IV и V. София.
27. Feider Z., Rauchbach C., Mironescu I. 1958. Die Zecken der Rumänischen Volksrepublik. CSK, Parasitologie, v. 2, 71—87, Praha.
28. Macicka O., Rosicky B., Cerny B. 1955. Poznámky k bionomii, vyvoju, zdravotníckemu a hospodárskemu významu pijáka stérneho (*Dermacentor marginatus* Sulz.) v strednej Európe. Práce II. Sekcie Slovenskej Akademie vied seria biologická, Zvärok I, ročník I.
29. Macicka O. 1958. K bionomii *Haemaphysalis inermis* Birula u nas. Cs. parasitologie, v. 2, 121, 124.

И. Г. УСПЕНСКАЯ

РЕФЕРИТОР ЛА ФАУНА ШИ ЕКОЛОЖИЯ КЭПУШЕЛОР  
ИКСОДЕ ДИН МОЛДОВА  
ЖЕНУРИЛЕ НАЕМАРФИСАЛИС КОСН ШИ ДЕРМАЦЕНТОР КОСН

Резумат

Би лукраре се фаче дескриеря еколожико-фаунистикэ а доуэ жепурь де кэпуше иксоде: *Haemaphysalis* ши *Dermacentor*.

Динтре репрезентанций *Haemaphysalis* ын Молдова ау фост ынрежистрате 5 спечий: *H. inermis*, *H. punctata*, *H. caucasica*, *H. otophila*, *H. concinna*. Прима спечие се ынтылнеште пар, урмэтоареле доуэ пентру Молдова сынт обншуните, *H. caucasica* ши *H. concinna* — фоарте пар.

Дин женул *Dermacentor* ын републикэ трэеск: *D. pictus* ши *D. marginatus*, примул ын нумэр мик, ал дойля се ынтылнеште претутиндеш ши ынтр'ун нумэр маре.

О. Ф. АНДРЕЙКО, Л. М. ПИНЧУК

ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕСТОДЫ *ATRIOTAENIA INCISA*  
(RAILLIET, 1899) SPASSKY, 1951 НА ТЕРРИТОРИИ СССР

При гельминтологическом обследовании ряда хищных млекопитающих Молдавии у барсука была найдена цестода *Atriotenia (Ershovia) incisa* (Railliet, 1899) Spassky, 1951.

До настоящего времени в отечественной литературе нет данных о нахождении этого редкого паразита барсука на территории СССР. Так как изученный нами экземпляр несколько отличается от форм, описанных рядом иностранных авторов, например Маротелем, Райе, Бэрмом\*, считаем целесообразным дать описание цестоды этого вида по нашему материалу.

Хозяин: барсук *Meles meles* (Bodd.).

Экстенсивность заражения: у одного из шести обследованных.

Интенсивность заражения: один экземпляр.

Место и время обнаружения: Лозовский лесхоз Каларашского производственного управления (Центральная Молдавия), сентябрь.

Описание (по препарату, хранящемуся в Лаборатории паразитологии Института зоологии АН МССР). Размеры даны в мм.

Длина червя 7,8, минимальная ширина стробилы (возле шейки) 0,25, максимальная (в зоне последних члеников) — 0,83. В составе стробилы насчитывалось 35 члеников, вполне зрелые проглоттиды еще отсутствовали.

Сколекс широкий и короткий, 0,43 ширины, с тупо закругленной передней поверхностью. Хоботок и хоботковое влагалище отсутствуют. Присоски почти шаровидные, невооруженные, диаметром 0,08—0,09, с хорошо развитой мускулатурой. Они располагаются попарно на вентральной и дорзальной стороне головки (рис. 1). Несегментированная шейка практически отсутствует, сегментация уже видна на расстоянии 0,27 от переднего края сколекса.

Членики краспедотного типа, парус развит слабо, молодые членики сильно вытянутые в поперечном направлении (ширина их 0,27—0,28, длина — всего 0,04—0,05), длина гермафродитных члеников в середине стробилы 0,14—0,32, ширина их 0,48—0,64, последний членик (также гермафродитный) 0,48 длины и 0,83 ширины.

Экскреторная система представлена двумя парами латеральных экскреторных сосудов, толщина дорзальных сосудов 0,005, вентральных — 0,008. Сосуды проходят довольно близко к краю стробилы, в связи с этим боковые поля тела узкие: 0,032 (по середине длины члени-

\* По А. А. Спасскому [1951]

ка) в передней части стробилы, 0,037—0,039 — в средней и 0,043 — в последнем членике. Поперечные анастомозы не обнаружены.

Половая система начинает формироваться очень рано, яичник закладывается почти одновременно с семенниками, уже вполне сформировавшиеся гермафродитные членики располагаются на расстоянии всего одного миллиметра от переднего края сколекса. Половые отверстия нерегулярно чередуются.

Половая клоака 0,76—0,118 × 0,097—0,123 обладает плотной мышечной стенкой, состоящей из радиальных и циркулярных мышц, в большинстве члеников клоака замкнута. Она находится в переднем углу членика (примерно на расстоянии  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$  длины членика от переднего края). Половые протоки проходят между поральными экскреторными сосудами (рис. 2).

В созревшем гермафродитном членике имеется 40—56 овальных семенников, величина которых варьирует от 0,023 × 0,014 до 0,019 × 0,040. Располагаются они преимущественно позади и латерально от женских половых желез, отдельные семенники могут находиться антерно-латерально и даже впереди яичника. Семепровод располагается в переднем поле членика, проходит между яичником и передней границей членика, образуя при этом клубок петель.

Бурса цирруса крупная, до 0,105 длины и 0,040 толщины, пересекает экскреторные каналы, в половую клоаку открывается на задней ее стенке. Циррус невооруженный, максимальная наблюдаемая длина инвагинированной части цирруса — 0,032, толщина — 0,019.

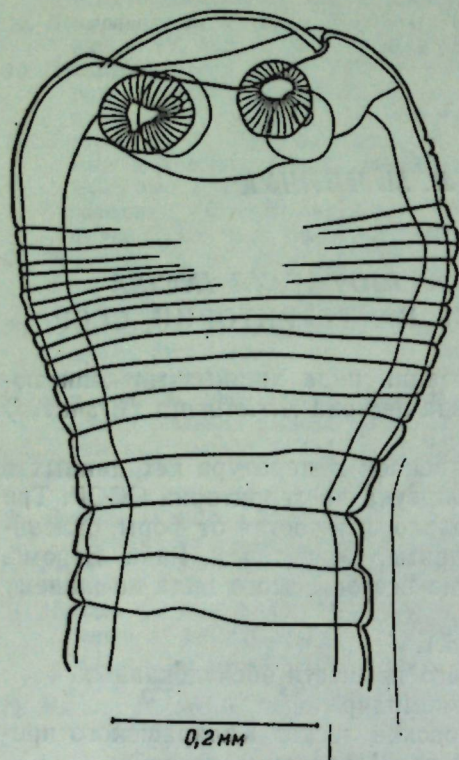


Рис. 1. *Atriotaenia incisa*. Сколекс

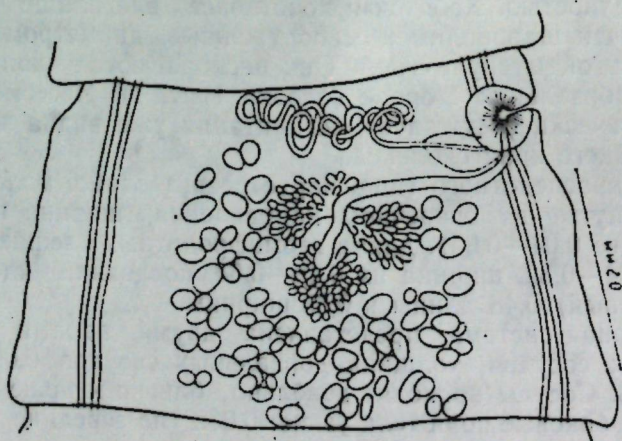


Рис. 2. *Atriotaenia incisa*. Вполне сформировавшийся гермафродитный членик

Женские половые железы залегают в передней половине среднего поля членика. Яичник заметно рассечен на два крыла, соединенных перемычкой, состоит из пальцевидных долек. Длина яичника 0,058, ширина — 0,118. Компактный желточник, 0,069 длины и 0,056 ширины, состоит из многочисленных коротких долек, располагается под яичником. Вагина — тонкостенная трубка до 0,02 толщины — проходит дорзально от яичника, в клоаку открывается позади бурсы цирруса, на проксимальном конце образует небольшой семеприемник.

Бэр у этого вида цестод установил 2 формы: forma major (длина 50—150) и forma minor (до 10 длины). Описываемая нами цестода, по-видимому, несмотря на отсутствие в составе стробилы зрелых члеников, приближается к f. minor.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Спасский А. А. 1951. Основы цестодологии, т. I, Аноглоцефалы — ленточные гельминты домашних и других животных. М., Изд-во АН СССР, 1951.

О. Ф. АНДРЕЙКО, Л. М. ПИНЧУК

ДЕСКОПЕРИЯ ЧЕСТОДЕЯ *ATRIOTAENIA (ERSHOVIA) INCISA*  
(RAILLIET, 1899) SPASSKY, 1951 ПЕ ТЕРИТОРИУЛ УНИУНИИ РСС

### Резумат

Ын время черчетэрилор хелминтоложиче асупра уней серий де мамифере дин Молдова а фост гэситэ ла бурсук *Meles meles* L. честода, че фаче парте дин спечия *Atriotenia (Erchovia) incisa* (Railliet, 1899) Spassky, 1951.

Пынэ ын презент ын литература ноастрэ ну сынт дате деспре дескоперира ачестуй паразит че се ынтылнеште рар ла бурсучий че трэеск пе териториул Униуний Советиче. Деоарече екземпларул дескоперит де ной се деосебеште ынтр'о мэсурэ оарекаре де формеле дескриесе де уний ауторь стрэинь, дескриеря честодей дин ачастэ спечие се фаче дупэ материалул ностру.

М. З. ВЛАДИМИРОВ и О. И. ВАЛЬКОВСКАЯ

### МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ СТЕРЛЯДИ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В Дубоссарском водохранилище из года в год наблюдается увеличение относительной численности стерляди [10]. Этому способствуют, с одной стороны, вполне благоприятные условия для ее естественного размножения на участке Днестра, прилегающем к верховью водохранилища и, с другой, благоприятные условия нагула в самом водохранилище [16].

В связи с предусмотренным увеличением уловов стерляди в водохранилище выяснение вопросов, связанных с ее питанием, имеет не только научный, но и практический интерес. С этой целью в различных участках водохранилища весной (апрель—май), летом (июнь—июль) и осенью (сентябрь—октябрь) 1957—1962 гг. нами было собрано 145 кишечников стерляди. Первичная обработка содержимого кишечников проводилась по общепринятой методике.

Стерлядь, как известно [1—9, 11, 15], является бентосоядной рыбой. Не менее известно также, что состав пищи стерляди в различных водоемах определяется разнообразием и обилием тех или иных доступных ей кормовых гидробионтов.

В реке Днестр до образования Дубоссарского водохранилища, по данным М. Ф. Ярошенко [14] и М. С. Бурнашева [5], стерлядь потребляла в пищу главным образом тендипедид, поденок, симулид, трихоптер и амфипод. В самом водохранилище, как показали наши исследования, общий спектр питания стерляди включает в себя 51 кормовой объект (табл. 1), из которых 43, главным образом тендипедиды, относятся к донной фауне, 6 — к зоопланктону и 2 — к рыбам. Помимо этого в пищевых комках были обнаружены фрагменты воздушных насекомых, остатки высшей водной растительности, ил, песок и даже галька.

В донной фауне Дубоссарского водохранилища преобладает олигохетно-тендипедидный комплекс организмов [16], и, как видно из табл. 1, он доминирует и в пищевом спектре стерляди. Частота встречаемости тендипедид составляет 95,9%. Из них главную роль в питании играют *Procladius* (частота встречаемости 87,3%), *Tendipes* (70,3%) и их куколки (29,0%). Несколько меньшее значение в ее питании имеют *Pelopia* (18,6%), *Polypeditum nubeculosum* (16,5%), *Cryptochironomus defectus* и *Culicoides* (11,0%), которые также более или менее широко представлены в бентосе водохранилища. В незначительных количествах в пищевых комках стерляди отмечены *Cryptochironomus pararostratus*, *Limnochironomus nervosus*; *Orthoclaadiinae* и некоторые другие.

После тендипедид второе место по частоте встречаемости в кишечниках стерляди занимают олигохеты — 33,1%, преимущественно *Tubificidae* — 32,4%.

Таблица 1

## Общий спектр питания стерляди

Объект питания	Частота встречаемости, %	Количество в одном кишечнике	Объект питания	Частота встречаемости, %	Количество в одном кишечнике
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	5,6	1—3500	<i>Hydropsyche</i> . . . . .	4,8	1—15
<i>Macrocyclus albidus</i> . . . . .	3,4	1—12	<i>Eriocera</i> . . . . .	2,1	1
<i>Daphnia longispina</i> . . . . .	1,4	75—100	<i>Tabanidae</i> . . . . .	1,4	1
<i>Bosmina</i> . . . . .	2,1	1—50	<i>Tanitarsus lobatifrons</i> . . . . .	0,7	1
<i>Leptodora kindti</i> . . . . .	6,9	200—2600	<i>Cryptochironomus conjugens</i> . . . . .	9,6	1—80
Яйца <i>Leptodora</i> . . . . .	2,1	200—2400	<i>Cr. defectus</i> . . . . .	11,0	1—110
<i>Tubificidae</i> . . . . .	32,4	Единично-массово	<i>Cr. fuscimanus</i> . . . . .	3,4	1—10
<i>Lumbricidae</i> . . . . .	0,7	1	<i>Cr. pararostratus</i> . . . . .	0,7	2
<i>Glossifonia complanata</i> . . . . .	1,4	8—14	<i>Limnochironomus nervosus</i> . . . . .	1,4	1—3
<i>Melanopsis</i> . . . . .	0,7	2	<i>Polipedium nubeculosum</i> . . . . .	16,5	1—10
<i>Theodoxus</i> . . . . .	0,7	1	<i>Polypedium sp.</i> . . . . .	6,2	1—62
<i>Sphaerium rivicola</i> . . . . .	0,7	Фрагменты	<i>Tendipes</i> . . . . .	70,3	1—1329
<i>Pisidium</i> . . . . .	0,7	3	Куколки <i>Tendipes</i> . . . . .	29,0	1—951
<i>Paramysis kowalewskyi</i> . . . . .	3,4	1—68	<i>Cricotopus silvestris</i> . . . . .	0,7	1
<i>Limnomysis benedeni</i> . . . . .	2,1	1—29	<i>Orthocladinae</i> . . . . .	1,4	2—4
<i>Jaera sarsi</i> . . . . .	0,7	20	<i>Psectrocladus psilopterus</i> . . . . .	0,7	5
<i>Pontogammarus obesus</i> . . . . .	2,1	1—200	<i>Prodiamesa bathyphila</i> . . . . .	1,4	1
<i>Insecta</i> (воздушные) . . . . .	0,7	Фрагменты	<i>Ablabesmyla</i> . . . . .	0,7	1
<i>Odonata</i> . . . . .	2,7	1—5	<i>Pelopia</i> . . . . .	18,6	1—89
<i>Aeschnidae</i> . . . . .	1,4	2—69	<i>Procladius</i> . . . . .	87,3	1—6375
<i>Ephemeridae</i> . . . . .	1,4	1—60	<i>Bezzia</i> . . . . .	2,7	1—2
<i>Polymilarcy</i> . . . . .	0,7	2	<i>Cullcoides</i> . . . . .	11,0	1—7
<i>Pallngenta</i> . . . . .	2,7	1—20	<i>Acerina acerina</i> . . . . .	9,6	1—101
<i>Oligoneuriella rhenana</i> . . . . .	2,1	1—20	<i>Gobio gobio</i> . . . . .	1,4	40—102
<i>Ecdyurus</i> . . . . .	1,4	1—5	Высшая водная растительность . . . . .	2,7	Фрагменты
<i>Heptagenia</i> . . . . .	2,1	2—102	Ил . . . . .	31,7	Незначительное
<i>Corixa</i> . . . . .	1,4	1	Галька, песок . . . . .	0,7	.
<i>Trichoptera</i> . . . . .	0,7	130			

Из моллюсков в спектр питания стерляди входят лишь такие мелкие формы, как *Sphaerium rivicola*, *Theodoxus*, *Pisidium* и *Melanopsis* с частотой встречаемости 0,7%.

Частота встречаемости высших ракообразных в исследованных кишечниках составляет 7,6%. Среди них численность интродуцированных в водохранилище мизид в некоторых кишечниках достигала 29 (*Limnomysis benedeni*) и даже 68 экз. (*Paramysis kowalewskyi*).

Амфиподы в пищевых комках представлены, как правило, единичными экземплярами, но в отдельных случаях численность *Pontogammarus obesus* достигала 200 экз.

Частота встречаемости поденок составила 8,3%, ручейников — 4,8% и стрекоз — 3,4%.

Определенную роль в питании стерляди играет и зоопланктон. Например, встречаемость *Leptodora* из клadoцер достигает 6,9% при численности в одном кишечнике от 200 до 2600 экз., а *Acanthocyclops vernalis* из копепод обнаружен в 5,6% исследованных кишечников в количестве от 1 до 3500 экз.\*

Особый интерес представляет потребление стерлядью рыб, главным образом молоди ерша и пескаря. При наличии обычного для нее корма молодь этих рыб была обнаружена в 9,6% исследованных кишечников стерляди, причем в некоторых из них оказалось свыше сотни экземпляров ерша и пескаря.

Таким образом, общий спектр питания стерляди в Дубоссарском водохранилище свидетельствует о ее эврифагии. Это же показали Л. Н. Лапицкая [9] по Цимлянскому, И. В. Егерев [7] по Куйбышевскому и И. К. Болдина [3] по Горьковскому водохранилищам.

Таблица 2

## Сезонные изменения характера питания стерляди (в % по весу)

Участок водохранилища	Сезон года	Компоненты пищи							Средний индекс наполнения по Зеленичу	Коэффициент утилизации	
		зоопланктон	олигохеты	моллюски	высшие ракообразные	тендипеды	прочие	рыбы			пищевая кашница
Верхний	Весна . . . . .	—	1,97	—	0,01	94,46	3,03	—	0,53	247,1	3,8
	Лето . . . . .	—	24,6	—	0,33	22,26	4,08	34,61	14,12	117,1	4,2
	Осень . . . . .	—	—	0,1	2,48	42,81	43,5	—	1,15	289,7	4,2
Средний	Весна . . . . .	—	0,001	—	—	99,0	1,0	—	—	289,5	4,3
	Лето . . . . .	—	9,93	—	0,12	57,36	0,59	32,0	3,76	92,7	4,8
	Осень . . . . .	—	83,45	0,07	0,03	9,48	3,21	—	—	151,9	3,9
Нижний	Весна . . . . .	—	0,001	—	2,27	97,72	—	—	—	241,6	3,9
	Лето . . . . .	0,03	—	—	0,07	99,9	—	—	—	223,4	4,0
	Осень . . . . .	38,72	24,25	—	—	37,03	—	—	—	221,4	3,8

\* Определение зоопланктона в кишечниках проводилось А. И. Набережным, за что авторы выражают ему искреннюю благодарность.

Характер питания стерляди изменяется в зависимости от сезонных изменений состава донной фауны водохранилища. Весной главную пищу стерляди составляют тендипедиды (табл. 2), изобилующие в бентосе водохранилища и являющиеся наиболее доступным для нее кормом. В верхнем участке тендипедиды составляют 94,46% веса пищевых комков и представлены преимущественно *Tendipes* (от 1 до 144 экз.) и *Procladius* (от 1 до 6375 экз. в одном кишечнике), которые здесь численно преобладают в составе пелореофильного биоценоза. В среднем участке, где биомасса тендипедид несколько выше, чем в верхнем, соответственно и пища стерляди весной на 99% состояла из крупных тендипедид. В нижнем участке весной тендипедиды составляли 97,7% от веса пищи и также были представлены преимущественно теми же формами (*Tendipes* и *Procladius*). Роль других гидробионтов в питании стерляди весной ничтожна. В частности, олигохеты, несмотря на то, что их плотность в бентосе значительно больше, нежели тендипедид, оказались менее доступны для стерляди и составляли в верхнем участке 1,97% от веса пищевых комков, а в среднем и нижнем участках водохранилища только 0,001%.

Высшие ракообразные в верхнем участке составляли всего 0,01%, в среднем они совсем не были найдены в кишечниках, а в нижнем участке составляли 2,27% веса пищевых комков и были представлены в основном мизидами *Paramysis kowalewskyi* и *Limnomysis benedeni*. Незначительная роль высших ракообразных в питании стерляди объясняется, по-видимому, тем, что они являются в основном обитателями прибрежных лито- и псаммофильного биотопов, где стерлядь обычно не держится.

Из прочих организмов, которые составляют весной в верхнем участке 3,03% и в среднем — 1,0% веса пищевых комков стерляди, следует отметить реофильных поденок — *Oligoneuriella* и *Ecdyurus*, а также личинок стрекоз.

Из зоопланктона весной в кишечниках стерляди нижнего участка водохранилища был единично обнаружен *Macrocyclus albidus*.

Моллюски и рыбы весной в питании стерляди на всем протяжении водохранилища абсолютно никакой роли не играли.

Наиболее высокие показатели индексов наполнения кишечника стерляди отмечены весной (247,1 процедиимилей в верхнем, 289,5 в среднем и 241,6 в нижнем участках водохранилища), что свидетельствует о высокой степени накормленности ее в этот период. Коэффициент упитанности стерляди весной в верхнем участке был равен 3,8, в среднем — 4,3 и в нижнем участке 3,9.

В летний период значение тендипедид в питании стерляди несколько снижается. Например, в верхнем участке водохранилища они составляли 22,26% веса пищевых комков против 94,46%, а в среднем — 57,36% против 99,0% в весенний период. Это связано с периодом вылета и интенсивного выедания тендипедид другими рыбами.

В связи с некоторым уменьшением количества тендипедид летом существенное значение в питании стерляди приобретают олигохеты. В частности, в верхнем участке они составляли 24,6%, а в среднем — 9,9% от веса пищевых комков. Кроме этого, большая часть пищевой кашицы в кишечниках стерляди состояла также из сильно деформированных олигохет.

Значение высших ракообразных в питании стерляди в летний период невелико, причем из них обнаруживаются в кишечниках только мизиды, да и то единичными экземплярами. В верхнем участке они

составляли 0,3%, в среднем их удельный вес снизился до 0,12% и в нижнем участке — до 0,07% веса пищевых комков.

«Хищничество» стерляди в Дубоссарском водохранилище проявляется только летом. В верхнем участке в питании стерляди 34,6% по весу в это время составляла молодь рыб — ерши размером 1,0—3,9 см и пескари — 1,2—2,7 см, а в среднем участке только ерши составляли 32,0%. В отдельных кишечниках общий вес проглоченных рыб составлял 84,9 — 100% от веса пищевого комка, численность которых в одном кишечнике иногда достигала 148 экз. Аналогичные случаи «хищничества» стерляди приводит Г. В. Аристовская [1] для средней Волги, у крупных особей которой рыбы составляли от 5,5 до 20% веса пищевых комков.

Некоторое значение в питании стерляди Дубоссарского водохранилища летом имеют ручейники, клопы, поденки и некоторые другие организмы, составляющие в верхнем участке 4,08% и в среднем — 0,59% по весу. Роль же зоопланктона в питании стерляди в это время сводится к минимуму.

Индексы наполнения кишечника стерляди летом снижаются и составляют в верхнем участке 117,1, в среднем — 92,7 и в нижнем — 223,4 процедиимилей. Однако объясняется это не снижением интенсивности ее питания, а более интенсивным перевариванием пищи летом, чем весной и осенью, и мы вполне согласны с указанием А. А. Шорыгина [13]; что по индексам наполнения кишечника можно судить лишь о степени накормленности рыб в разные сезоны года. Коэффициент упитанности стерляди летом в верхнем участке водохранилища составил 4,2, в среднем — 4,8 и в нижнем — 4,0.

Осенью в питании стерляди верхнего участка водохранилища снова доминируют тендипедиды (42,8%), тогда как в среднем и нижнем участках их удельный вес снижается соответственно до 9,48% и 37,03%. Взамен возрастает удельный вес олигохет, составивших 83,45% пищевого комка в среднем и 24,25% в нижнем участках водохранилища. Уместно отметить, что в Куйбышевском [7] и Горьковском [3] водохранилищах олигохеты в пищевых комках стерляди редко или совсем не встречались. Последнее, очевидно, связано с меньшей степенью доступности их для стерляди, особенно в Горьковском водохранилище.

В нижнем участке Дубоссарского водохранилища, где осенью плотность зоопланктона самая высокая, наблюдается интенсивное потребление его стерлядью в пищу (38,7% от веса пищевого комка). В некоторых кишечниках пищевой комок на 86,7—100% состоял из зоопланктона, главным образом из *Leptodora* и *Acanthocyclops*, что объясняется, очевидно, придонным распространением этих зоопланктеров. Интенсивное потребление зоопланктона стерлядью в Горьковском водохранилище показано И. К. Болдиной [3]. Это же отмечает И. В. Егерев [7] для Куйбышевского, В. И. Шилова [12] для Волгоградского и Л. Н. Лапицкая [9] для Цимлянского водохранилищ.

Осенью в верхнем участке Дубоссарского водохранилища наблюдается увеличение содержания в пище стерляди кормовых объектов из группы «прочие» (43,5% по весу), представленных в основном личинками поденок и ручейников, тогда как в среднем участке осенью они составляли лишь 3,2% от веса пищевого комка.

Высшие ракообразные осенью лишь в верхнем участке играют некоторую роль в питании стерляди (2,48%) и преимущественно за счет *Pontogammarus obesus*.

Только осенью в кишечниках стерляди были найдены единично мелкие формы брюхоногих реофильных моллюсков, составившие в верхнем 0,1%, а в среднем участке водохранилища 0,07% веса пищевого комка.



ка, тогда как в Куйбышевском [7] и Горьковском [3] водохранилищах моллюски в пище стерляди более обычны.

Рыбы в кишечниках стерляди осенью не обнаружены, так как, очевидно, к этому времени подросшая молодь ершей и пескарей становится для нее менее доступной.

Индексы наполнения кишечника стерляди в осенний период возрастают, что связано с замедленными темпами переваривания пищи. В верхнем участке водохранилища средний индекс наполнения кишечника был равен 289,7, в среднем — 151,9 и в нижнем участке 221,4 процентиля. Однако коэффициент упитанности осенью снизился до 4,2 в верхнем, 3,9 — в среднем и 3,8 единиц в нижнем участках водохранилища.

Зимой в водохранилище стерлядь, очевидно, не прекращает питаться, но индексы наполнения ее кишечника резко снижаются. У одной особи, выловленной в феврале в нижнем участке водохранилища, содержимое кишечника было представлено только тендипедами с индексом наполнения 14,8 процентиля.

Приведенные данные об изменениях в характере питания стерляди в разных участках водохранилища в различные сезоны года свидетельствуют о наличии у нее широкой пищевой пластичности, а также подтверждают выводы М. Ф. Ярошенко и др. [15] об отсутствии у рыб активной пищевой избирательной способности. Преобладание же тендипедид в пищевых комках стерляди мы объясняем их обилием и наибольшей доступностью для питания, особенно в весенний период.

Что касается соотношения отдельных компонентов пищи у стерляди разных возрастных групп, то таковое, как видно из табл. 3, закономерно изменяется.

Таблица 3.

Состав пищи разных возрастных групп стерляди  
(в % по весу)

Компонент пищи	Линейные размеры стерляди, см			
	20 — 30	30 — 40	40 — 50	50 и более
Зоопланктон . . . . .	9,40	0,01	—	—
Олигохеты . . . . .	58,57	8,00	1,91	17,28
Моллюски . . . . .	—	0,03	—	0,04
Высшие ракообразные . . . . .	0,03	1,53	0,23	0,88
Тендипедида . . . . .	30,20	80,90	87,20	38,03
Прочие . . . . .	1,80	1,65	3,39	15,81
Рыбы . . . . .	—	6,28	7,15	12,86
Пищевая кашка . . . . .	—	1,60	0,12	15,10

В пище младших возрастных групп стерляди доминируют по весу олигохеты (58,57%) и тендипедида (30,20%). Заметную роль играет также зоопланктон (9,4%), а значение высших ракообразных и прочих кормовых организмов минимальное. По мере роста стерляди наблюдается не только некоторое расширение, но и смещение пищевого спек-

тра, хотя ведущая роль в нем все время сохраняется за тендипедами. Возрастает значение высших ракообразных и кормовых объектов из группы «прочие», главным образом поденок и ручейников, тогда как роль зоопланктона в пище стерляди сводится к минимуму. По мере увеличения размеров стерляди в ее питании возрастает и удельный вес молоди рыб.

Конкурентами в питании стерляди Дубоссарского водохранилища, по данным М. Ф. Ярошенко и др. [14], могут быть ерши и бычки (коэффициент сходства состава их пищи 78—86), но последние являются обитателями главным образом прибрежных участков водохранилища, а стерлядь держится глубинных участков. Следовательно, возникновение между ними острой пищевой конкуренции исключается.

В целом же обеспеченность пищей стерляди всех возрастов в водохранилище достаточная, о чем свидетельствует довольно интенсивный ее линейный и весовой рост, высокая упитанность и увеличивающаяся с каждым годом численность [6].

## ВЫВОДЫ

1. В составе общего пищевого спектра стерляди Дубоссарского водохранилища обнаружен 51 кормовой объект, из которых 43 относятся к донной фауне, что характеризует ее как типичного эври-бентофага с широкой пищевой пластичностью. Главными объектами питания в течение всего вегетационного периода являются тендипедида и олигохеты. Вместе с тем в питании особой размером от 20 до 30 см существенное значение имеет зоопланктон, а в питании особей больших размеров, особенно в летнее время, большое значение приобретает молодь сорных рыб.

2. Сезонные изменения в составе пищи стерляди в той или иной мере находятся в тесной связи с динамикой составных групп организмов донной фауны по продольному профилю водохранилища в течение вегетационного периода. Наиболее интенсивное питание стерляди отмечается в летне-осенний период.

3. Стерлядь в Дубоссарском водохранилище вполне обеспечена разнообразной пищей. Она является одним из главных потребителей обильной кормовой фауны, преимущественно на илисто-песчаных и илистых грунтах глубинных участков всего водохранилища.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аристовская Г. В. 1948. Наблюдения над питанием стерляди на нерестилище осетровых в средней Волге. Труды Татарского отделения ВНИОРХ, вып. 3.
2. Бенинг А. Л. 1912. О питании стерляди. Работы Волжской биологической станции, т. IV, Саратов.
3. Болдина И. К. 1961. О питании стерляди в Горьковском водохранилище. Труды Института биологии водохранилищ, вып. 4 (7).
4. Болдина И. К. 1962. Некоторые особенности экологии и питания стерляди в Горьковском и Куйбышевском водохранилищах. Вопросы экологии, т. V.
5. Бурнашев М. С., Чепурнов В. С., Ракитина Н. П. Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы рыбного промысла в нем. Ученые записки Кишиневского государственного университета, т. XX (серия биологическая).
6. Владимиров М. З. 1961. Перспективы культуры стерляди в Дубоссарском водохранилище. Вопросы гидробиологии и ихтиологии водоемов Молдавии, Кишинев.
7. Егерева И. В. 1960. Материалы по питанию леща, стерляди, густеры и судака в Куйбышевском водохранилище. Труды Татарского отделения ГосНИОРХ, вып. 9.
8. Иогансен Б. Г. 1946. Стерлядь бассейна реки Оби. Труды Томского государственного университета им. Куйбышева, т. 97.

9. Липицкая Л. Н. 1959. О питании стерляди в Цимлянском водохранилище. Научно-технический бюллетень ВНИОРХ, № 8.
10. Томнатик Е. Н., Владимиров М. З. 1960. Размещение и рост стерляди в Дубоссарском водохранилище. Труды Института биологии Молдавского филиала АН СССР, т. I.
11. Хохлова М. В. 1955. Стерлядь реки Енисей. Вопросы ихтиологии, вып. 4.
12. Шилов В. И. 1962. Воспроизводство стерляди в Волгоградском водохранилище. Тезисы докладов совещания молодых научных работников ГосНИОРХ 28—31 марта 1961 г. Л.
13. Шорыгин А. А. 1952. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. Пищепромиздат.
14. Ярошенко М. Ф. 1957. Гидрофауна Днестра. Изд-во АН СССР.
15. Ярошенко М. Ф. и др. 1960. Пищевые взаимоотношения некоторых видов рыб Дубоссарского водохранилища. Труды Института биологии Молдавского филиала АН СССР, т. II, вып. I.
16. Ярошенко М. Ф. и Набережный А. И. 1959. Особенности формирования гидробиологического режима в Дубоссарском водохранилище. Труды VI совещания по проблемам биологии внутренних вод, Л.

М. З. ВЛАДИМИРОВ и О. В. ВАЛЬКОВСКАЯ

#### ДАТЕ ПРЕЛИМИНАРЕ ДЕСПРЕ ХРЭНИРЯ ЧЕГЕЙ ЫН БАЗИНУЛ ДЕ АКУМУЛАРЕ ДУБЭСАРЬ

#### Резумат

Ын резултатул анализей а 145 стомакурь де чегэ, колектате ын аний 1957—1962 ын базинул де акумуларе Дубэсарь, ауторий ау стабилит, кэ ын компоненца спектрулуй нутритив ынтрэ 51 объекте де хранэ: 43 анимале бентониче, 6 — зоопланктониче, 2 — пешть. Ачаста ворбеште деспре ачея, кэ ын кондициле базинулуй Дубэсарь чега е ун анимал еури-бентофаг ку пластичитате нутритивэ дестул де пронунцатэ. Ын декурсул ынтрегулуй сезон вежетатив (априлие—октомбрие) объектеле принципале де хранэ пентру чегэ сынт: ларвеле де хирономиде (95,9%) ши олигохетеле (33,1%).

Даторитэ презенцей ынтр'о кантитате оптималэ а комплексулуй бентоник «олигохете-хирономиде» чега ну ынтылнеште липсэ де хранэ ын базинул студият ын декурсул ынтрежий периоаде де вежетацие.

М. П. СТАТОВА

#### МАТЕРИАЛЫ ПО РАЗМНОЖЕНИЮ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ В ПРУДАХ МОЛДАВИИ

Как известно, биологической особенностью серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch) является малое количество самцов, а в некоторых водоемах он представлен однополыми популяциями [2, 7—13].

При изучении биологии размножения однополых популяций серебряного карася было обнаружено, что скрещивание самок карася с самцами других видов рыб дает потомство, не отличающееся от материнской формы, причем только самок. Физиологическая основа этой закономерности была вскрыта К. А. Головиной и Д. Д. Ромашовым [2], К. А. Головиной [3] и Бушницэ и Кристиан [13]. На основании опытов авторы установили наличие естественного гиногенеза при размножении однополых линий серебряного карася, при котором проникновение спермия в яйцеклетку обязательно, но слияния их ядер не происходит. Ядро яйцеклетки становится ядром зиготы.

Относительно роли самцов серебряного карася в размножении тех популяций, где они немногочисленны (от 2 до 20% поголовья), в литературе данных почти нет. Однако мы предполагаем, что решение этого вопроса позволило бы отнести ту или иную популяцию с небольшим количеством самцов к однополым или двуполым. К. А. Головиная [4] в поисках самцов серебряного карася в оз. Топольском Саратовской области обнаружила, что, несмотря на наличие 2,2% самцов в топольской популяции карасей, найденные самцы оказались бесплодными. Получить потомство даже при искусственном оплодотворении не удалось, то есть топольские караси оказались типично однополыми.

Наши наблюдения показали, что в некоторых прудах Молдавии самцы серебряного карася составляют 3% популяции, но, несмотря на малочисленность, они дали нормальное потомство с самками своего вида. Следовательно, не количество самцов в популяции серебряного карася характеризует ее как однополую или двуполоую, а способность самцов участвовать в процессе размножения и давать с самками своего вида нормальное и жизнеспособное потомство.

Материалом для наших исследований послужил серебряный карась из прудов Кишиневского рыбхоза. Наблюдения проводили с апреля по ноябрь 1961 года. В прудах ежедневно измеряли температуру воды утром и вечером. Ежедекадно, при контрольных обловах, вылавливаемых карасей просматривали, измеряли и взвешивали. При вскрытии определяли вес, состояние и степень зрелости гонад. «Текущих» самок карася получали путем применения гипофизарных инъекций эмульсией из ацетонированных гипофизов сазана в мышцы спины. После инъекции самок выдерживали в сетчатом садке в пруду.

Для выяснения способности самцов серебряного карася давать потомство с самками своего вида и механизма оплодотворения их икры, было произведено искусственное оплодотворение икры серебряного карася сухим способом. Одновременно икра от тех же самок была оплодотворена спермой карпа. Инкубацию икры вели в больших стеклянных



Рис. 1. Икринка серебряного карася через 10 минут после оплодотворения. Об. 10, ок. 7

банках на стеклах и растительности. Воду брали из головного пруда и меняли дважды в сутки. Инкубация проходила при температуре воды от 16 до 18°.

Икру фиксировали с момента оплодотворения через каждые 5, а затем 15 минут в течение первых двух часов инкубации в жидкости Буэна. Таким же методом фиксировали икру, оставленную без оплодотворения. Фиксированную икру заливали в парафин через хлороформ-парафин и разлагали на срезы толщиной 4—7 м. Срезы окрашивали азокармином и гематоксилином по Гейденгайну и Маллори.

Микроскопические исследования препаратов показали,

что икра карася, оплодотворенная спермой как своих самцов, так и самцов карпа, развивается путем гиногенеза. Поскольку в характере развития икры в том и другом

случае не обнаружено различия, описание микропрепаратов касается обоих опытов. Неоплодотворенная икра от тех же самок при температуре воды 16—18° на вторые сутки белеет и погибает.

Икринки в момент выхода из полости тела самки имели диаметр 946—1100 м. Помещенные после оплодотворения и промывки в воду, они очень быстро набухают, образуя перивителлиновое пространство. Диаметр икринок увеличивается до 1200—1220 м, начинает образовываться зародышевый диск. Наибольшая его высота наблюдается через 8—10 минут после оплодотворения и составляет 165 м (рис. 1). Проникновение спермия в икринку устанавливается по лучистому сиянию в плазме зародышевого диска, которое образуется вокруг спермия

(рис. 2). Сразу же после оплодотворения отмечено выделение направ-

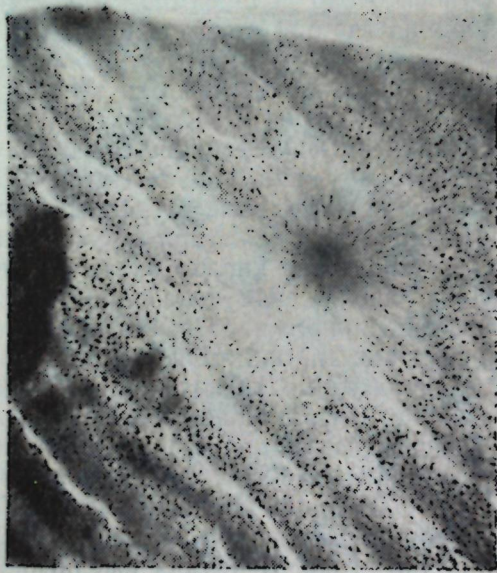


Рис. 2. Образование лучистого сияния в плазме зародышевого диска после проникновения в него спермия. Об. 90, ок. 7

тельного тельца. Ядро при этом имеет еще малые размеры и сохраняет связь с направительным тельцем (рис. 3). Погружаясь в плазму диска, ядро увеличивается в размерах и приобретает пузырчатое строение. Через 10—15 минут после оплодотворения при температуре воды 16° центросома спермия разделяется на две части, которые отодвигаются друг от друга. Вокруг каждого из них образуется сияние, и женское ядро вовлекается в пространство между центросомами. В опытах К. А. Головинской [3] разделение центросом спермия происходило через 20—30 минут после оплодотворения при температуре воды 18—26°.

В течение этого времени спермий не претерпевает никаких видимых изменений. Чаще всего он находится в сфере одной из центросом в виде сильно окрашивающегося образования. Таким образом, в центре зародышевого диска видно крупное округлой формы ядро дробления, к которому с двух сторон прилегают центросомы, окруженные лучистыми сияниями (рис. 4).

Наблюдая за характером оплодотворения икры золотого карася, которому не свойственно явление гиногенеза, К. А. Головинская [3] установила, что головка спермия, погружаясь в плазму диска, остается в центре сияния, одновременно увеличиваясь в размерах. Ко времени слияния обоих ядер она становится совершенно подобна женскому ядру, то есть оплодотворение происходит в совершенно иной форме, чем у серебряного карася.

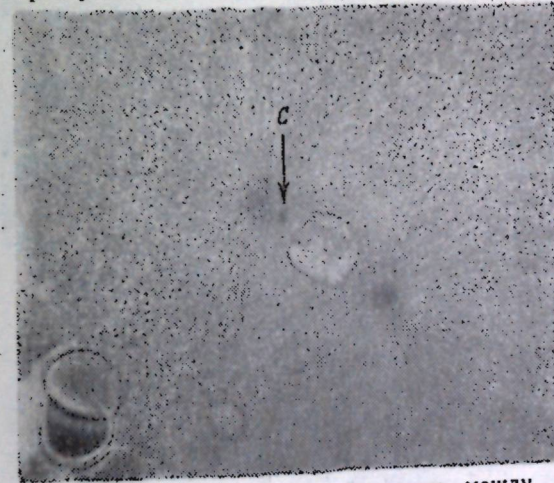


Рис. 4. Женское ядро яйцеклетки между центросомами. В зоне одной из центросом виден спермий (с). Об. 90, ок. 7

Неизменное ядро спермия видно в зоне одного из полярных сияний (рис. 5). Борозда дробления на зародышевом диске, то есть начало образования двух бластомер, впервые обнаруживается через 25—30 минут после оплодотворения при температуре воды 16—17° (рис. 6).

Нам не удалось проследить дальнейшую судьбу головки спермия в яйцеклетке, но, как следует из данных Бушницэ и Кристиан [13], она присутствует до образования первых зародышевых листков. Момент ее исчезновения не уловлен.

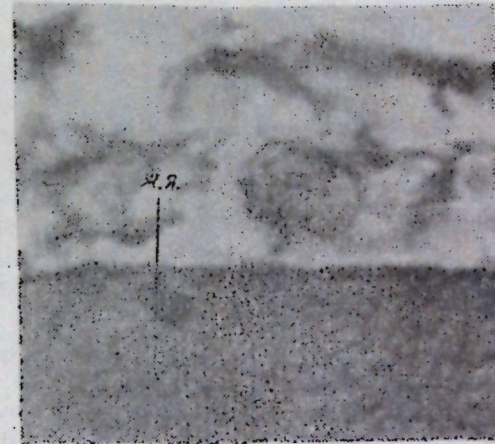


Рис. 3. Выделение направительного тельца. Еще сохранена связь с женским ядром (ж. я.). Об. 90, ок. 7

Через 15 минут после оплодотворения в плазме зародышевого диска возникает фигура веретена — стадия метафазы первого деления дробления. В центре веретена формируются палочковидные хромосомы.

Наблюдения за неоплодотворенной икрой карася показали, что в течение первых суток инкубации внешне она ничем не отличается от оплодотворенной. Микроскопические исследования подтвердили данные К. А. Головинской [3] о том, что

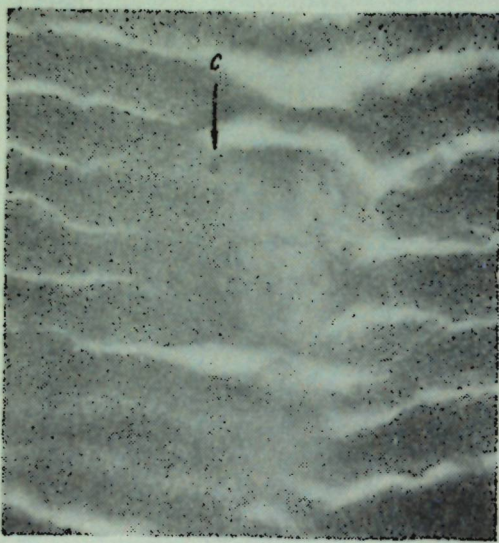


Рис. 5. Митоз первого дробления. Стадия метафазы. В зоне одной из centrosом виден спермий (с). Об. 90, ок. 7

в неоплодотворенной икринке в первые минуты погружения ее в воду происходят те же процессы, что и в оплодотворенной. Так же быстро образуется перивителлиновое пространство и зародышевый диск. Ядро увеличивается в размерах, набухает, однако через 45 минут, когда в оплодотворенной икре идет дробление, в неоплодотворенной икре появляются видимые изменения. Первым дегенерации подвергается ядро: оно спадается, несколько вытягиваясь в длину, и постепенно исчезает (рис. 7). Затем зародышевый диск принимает грибовидную форму, на нем появляются выросты и некоторые из них отшнуровываются (рис. 8). Гранулы желтка начинают проникать в плазму зародышевого диска, и икринка претерпевает все стадии резорбции.

Как уже указывалось выше, значительное большинство особей серебряного карася в прудах Кишиневского рыбхоза составляют самки. В размножении самок карася в прудах, по нашим предположениям, принимают участие как самцы карася, так и самцы карпа, иначе трудно было бы объяснить появление многочисленного потомства, которое к августу явно подразделяется на 4 размерные группы. Более того, в опытном пруду кроме карася и карпа другой рыбы не было.

В течение лета самки карася выметывают 3—4 порции икры. Повторность нереста карася в наших условиях не зависит от размеров и возраста особей. Это доказывается тем, что при контрольных обловах в период нереста вылавливались текущие и выбойные особи в возрасте от 1+ до 3+. На это обстоятельство указывает и П. А. Дрягин [5] для ильменского карася. Вымет четвертой порции зависит от времени вымета первой порции: если первая порция будет выметана в апреле, то в июле

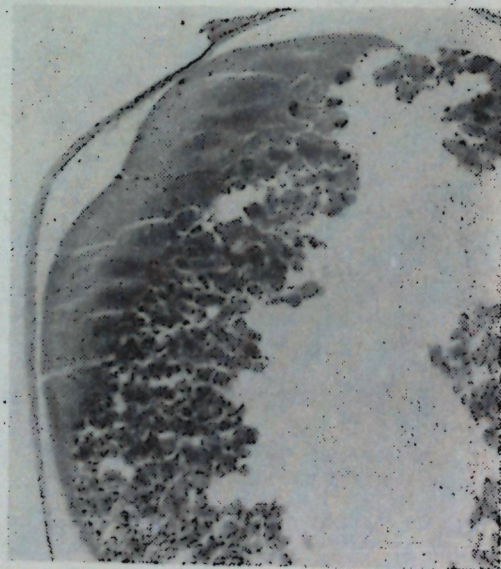


Рис. 6. Появление борозды дробления на зародышевом диске через 20 минут после оплодотворения. Об. 20, ок. 7

самки карася будут нереститься в четвертый раз. Если же первый нерест задержится из-за похолоданий в начале мая, которые обычно бывают в это время в Молдавии, то вымета четвертой порции не будет.

Весна 1961 года наступила рано. В конце апреля температура воды в прудах к вечеру достигала 19—20°. Первый нерест карася начался 17—20 апреля при температуре воды 16° на мелководных участках. Следует отметить, что состояние «текучести» у самок карася наступает лишь в том случае, если в течение одного-двух дней температура воды в прудах не падает ниже 16°.

В связи с обширным ареалом обитания серебряного карася в литературе существует различие в сроках начала его нереста и нерестовых температур. Так, П. А. Дрягин [6] указывает, что в бассейне Колымы и на Амуре нерест серебряного карася происходит в июне—июле, в более южных широтах — в мае—июне при температуре воды не ниже 14—16°. По данным Ф. М. Суховерхова [12], в Саввинском рыбхозе карась в прудах нерестился при 18°, в Ставропольском крае — при 22°. В водоемах Татарской АССР начало нереста отмечено при 17° [1]. Караси Западной Сибири нерестятся

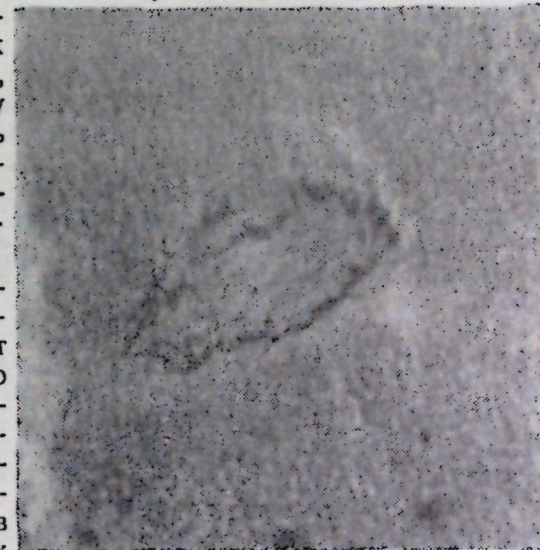


Рис. 7. Дегенерирующее женское ядро в неоплодотворенной икринке. Об. 90, ок. 7

при температуре воды 17—18° [8]. В оз. Червоном (БССР) разгар нереста протекает при 20—21° [9]. Для серебряного карася пойменных водоемов бассейна р. Камы нижний температурный порог нереста 14—15° [11]. В выростных хозяйствах Румынской Народной Республики нерест карася наступает при 18—20° [13].

Начало вымета второй порции икры было отмечено 17 мая при температуре воды 16° рано утром. Интервал между первым и вторым нерестом составил один месяц. Объясняется это тем, что в начале мая наступило похолодание, которое продолжалось до середины мая. Температура воздуха по утрам снижалась до

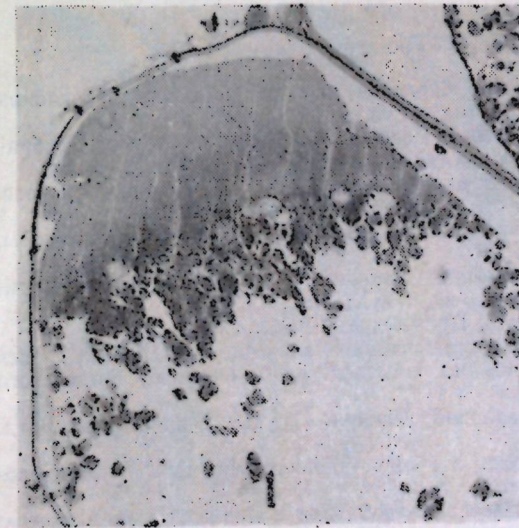


Рис. 8. Дегенерация зародышевого диска неоплодотворенной икринки. Об. 10, ок. 7

6°, а температура воды снизилась с 20° (6 мая) до 12° (10 мая). Промежутки между выметами отдельных порций икры у серебряного карася других водоемов гораздо короче. Так, П. А. Дрягин [5] ука-

зывает, что для ильменского карася промежуток между днями разгара первого и второго нереста составляет 11 дней. По данным Н. Т. Ивановой [7], в Веселовском водохранилище промежутки между икрометаниями составили около 10 дней.

Третий нерест карася был отмечен 9 июня при температуре воды 19°, то есть через три недели после вымета второй порции, и четвертый раз самки карася нерестились между 4—7 июля. Температура воды в этот период колебалась от 21 до 26°. Следует отметить, что в опытном пруду в это время не было участков с залитой растительностью, и карась отметал икру на свеживающиеся в воду листья и стебли овсяга и пырея, растущих на дамбе. Глубина у дамбы в этих местах колебалась от 80 см до 1 м. Какие же факторы обуславливают большие интервалы между двумя последними выметами икры карася в прудах, пока не известно. Таким образом, в середине июля нерест серебряного карася заканчивается, несмотря на длительные промежутки между икрометаниями.

### ВЫВОДЫ

1. Популяция серебряного карася в некоторых прудах Молдавии является двуполой с численным преобладанием самок над самцами, которые составляют 3% всего поголовья.

2. В размножении самок серебряного карася принимают участие как самцы своего вида, так и самцы карпа. В обоих случаях оплодотворение и развитие икры идет путем гиногенеза. Неоплодотворенная икра погибает. Начало резорбции зародышевого диска отмечено после первого часа погружения ее в воду при температуре 16°.

3. В течение апреля—июля самки карася выметывают 3—4 порции икры. Первый нерест наступает при температуре воды 16°. Интервалы между выметами каждой порции составляют около месяца.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеев В. В. 1952. Материалы по биологии карася пойменных водоемов ТАССР. Ученые записки Казанского гос. ун-та, т. 112, кн. 7.
2. Головинская К. А. и Ромашов Д. Д. 1947. Исследования по гиногенезу у серебряного карася. Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та пруд. рыбн. хоз-ва, т. IV.
3. Головинская К. А. 1954. Размножение и наследственность у серебряного карася. Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та пруд. рыбн. хоз-ва, т. VII.
4. Головинская К. А. 1960. О самцах серебряного карася и их скрещивании с карпом. «Рыбоводство и рыболовство», № 6.
5. Дрягин П. А. 1939. Порционное икрометание карповых рыб. Изв. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та озерн. и речн. рыбн. хоз-ва, т. XXI.
6. Дрягин П. А. 1949. Серебряный карась. Промысловые рыбы СССР, М.
7. Иванова Н. Т. 1955. Биология и рыбохозяйственное значение серебряного карася Веселовского водохранилища. Труды науч.-исслед. ин-та биологии Ростовского н/Д ун-та, т. 29, вып. 2.
8. Кривошеин Г. М. 1953. Караси Западной Сибири. Труды Барабинского отд. ВНИОРХ, вып. 2, т. VI.
9. Сазина Н. О. 1958. Серебряный карась в новых условиях обитания. Труды Белорус. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва, т. 2.
10. Серов Н. Т. 1959. Материалы по биологии, систематике и промысловому значению карасей из некоторых водоемов Казахстана. Сб. работ по ихтиол. и гидробиол. ин-та зоологии, вып. 2, Алма-Ата.
11. Семченко И. А. 1958. Биология карася пойменных водоемов бассейна р. Камы. Труды Пермского с.-х. ин-та, т. XVI, Пермь.
12. Суховерхов Ф. М. 1950. Биологические особенности размножения и развития серебряного карася. «Агробиология», № 4.
13. Th. Buşniţă și Al. Cristian. 1959. Biologia și creșterea carasului argintiu în iazuri și eleștee de crap. Bul. Institut. de cercetări piscicole, 18, № 1.

М. П. СТАТОВА

### МАТЕРИАЛ КУ ПРИВИРЕ ЛА РЕПРОДУЧЕРА КАРАСУЛУИ АРЖИНТИУ БИ ЯЗУРИЛЕ МОЛДОВЕИ

### Резумат

Фемелеле карасулуй аржинтиу се репродук ку партичипаря маскуллор алтор спечий де пешть. Би язуриле Молдовеи маскуллий карасулуй аржинтиу алкэтуеск 3% дин популацие. Би декурсул лунилор априлие—юлие карасул депуне икреле би 3—4 етапе. Прочесул де фекундаре а икрелор де карас се петрече прии жиноженезэ. Нуклеул сперматозоидулуй ну се контопеште ку нуклеул овулей.

Експериенцеле ефектуате ау арэат, кэ прочесул жиноженезей аре лок де асеменя ла фекундаря икрелор де карас ку маскуллий де ачеш спечие.

Т. Д. ДЫМЧИШИНА-КРИВЕНЦОВА

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МОЛДАВИИ

На территории Молдавии находится несколько водохранилищ, расположенных в различных ландшафтно-климатических зонах и отличающихся между собой по своим гидрологическим и морфометрическим особенностям.

Сравнительное изучение микрофлоры этих водохранилищ с точки зрения их типологической принадлежности представляет определенный интерес. В связи с этим нами была поставлена задача изучить в бактериальном отношении непроточные озерно-прудовые и проточно-руслые\* водохранилища, а также малые по своей площади водохранилища и большие.

Объектами исследования были выбраны среди непроточных озерно-прудовых водохранилищ Комратское, расположенное на р. Б. Ялпуг в южной зоне республики, и Кишкаренское, расположенное на р. Ср. Чулук в одном из северных районов МССР, а из проточно-руслых водохранилищ — Лазовское на р. Реут и Дубоссарское на р. Днестр, находящиеся оба в средней части Молдавии. Первые три водохранилища — Комратское, Кишкаренское и Лазовское — по величине относятся к числу малых водохранилищ. Дубоссарское примерно в 100 раз превосходит по площади Лазовское водохранилище и в 40 раз Комратское и Кишкаренское.

Все малые водохранилища в летний период сильно «цветут» в результате обильного развития фитопланктона [4]. В Дубоссарском водохранилище «цветение» наблюдается только в среднем и нижнем (приплотинном) участках.

Некоторые водохранилища, например Кишкаренское и отчасти Лазовское (в верховье), богаты высшей водной растительностью.

Во всех без исключения водохранилищах зоопланктон обнаружен в значительном количестве: в Комратском водохранилище до 4936 тыс. экз/м<sup>3</sup>, в Кишкаренском — до 1200 тыс. экз/м<sup>3</sup>, в Лазовском — до 1200 тыс. экз/м<sup>3</sup> и в Дубоссарском — до 1190 тыс. экз/м<sup>3</sup> [3].

Микрофлора малых водохранилищ стала изучаться сравнительно недавно (с 1960 г.), и в настоящее время работа в этом направлении еще продолжается. Более изучена микрофлора Дубоссарского водохранилища, на котором исследования были начаты несколько раньше — с 1957 г. [1, 2]. Однако в данной статье мы приводим результаты только одного года исследования: 1958-го по Дубоссарскому и 1960-го по малым водохранилищам.

\* Названия непроточные озерно-прудовые и проточно-руслые приводятся по терминологии М. Ф. Ярошенко [5].

Таблица 1\*

Окисляемость (перманганатная) воды по участкам водохранилищ в разные сезоны года (в мг О<sub>2</sub>/л)

Водохранилище	Участок водохранилища	Зима	Весна	Лето	Осень
Комратское	Верхний . .	15,50	8,94	15,15	13,72
	Нижний . .	17,10	15,50	17,10	17,64
Лазовское	Верхний . .	17,90	19,00	20,50	—
	Нижний . .	19,40	19,90	22,00	15,29
Дубоссарское	Верхний . .	10,15	11,39	15,13	14,59
	Нижний . .	12,06	11,70	12,93	9,72
Кишкаренское	Верхний . .	—	—	—	—
	Нижний . .	27,90	24,90	24,10	17,64

Таблица 2\*

Содержание кислорода в воде по участкам водохранилищ в разные сезоны года (в мг/л)

Водохранилище	Участок водохранилища	Зима	Весна	Лето	Осень
Комратское	Верхний . .	26,80	13,67	7,25	11,52
	Нижний . .	21,82	14,13	6,99	12,05
Лазовское	Верхний . .	5,35	7,78	7,20	—
	Нижний . .	9,46	11,67	7,85	10,47
Дубоссарское	Верхний . .	3,73	12,97	6,16	8,25
	Нижний . .	11,70	10,44	10,78	8,37
Кишкаренское	Верхний . .	—	—	—	—
	Нижний . .	25,54	11,67	14,40	10,39

Изучение бактериальной флоры в каждом водохранилище проводилось в разные сезоны года: зимой, весной, летом и осенью. Пробы воды отбирались только с поверхности на середине водохранилища в трех точках: в верховье, в средней части и в низовье. Отбор проб производился непосредственно стерильными склянками, опущенными на глубину 15 см. На каждой станции определялось общее количество микроорганизмов, их биомасса и число сапрофитных бактерий.

Общее количество микроорганизмов учитывалось на мембранных фильтрах № 2 методом прямого счета, биомасса — исходя из объема клеток и данных прямого счета, сапрофитные бактерии — на среде МПА через двое суток после выдерживания чашек Петри в термостате при 25°C. Полученные при этом результаты приведены в табл. 3, 4 и 5. Как показывает цифровой материал, картина распределения общей и сапрофитной микрофлоры в водохранилищах Молдавии весьма разнообразна.

\* Таблицы составлены по отчетным данным С. Е. Бызгу (1962).

Прежде всего, по содержанию бактериальной флоры непроточные озерно-прудовые водохранилища (Комратское и Кишкаренское) отличаются от проточно-руслых (Лазовского и Дубоссарского). Причем в озерно-прудовых водохранилищах, в отличие от проточно-руслых, общая микрофлора более обильна. Так, из табл. 3 видно, что количество бактерий в 1 мл воды в Комратском водохранилище составляет 5,0—35,0 млн., в Кишкаренском 8,2—39,2 млн., в Лазовском бактерий уже несколько меньше (2,5—33,4 млн./мл) и в Дубоссарском почти в три раза меньше (1,2—12,9 млн./мл).

Таблица 3

Общая численность микроорганизмов в некоторых водохранилищах Молдавии (в млн./мл воды)

Водохранилище	Участок водохранилища	Зима	Весна	Лето	Осень
Комратское	Верхний . .	5,0	5,3	22,0	18,9
	Средний . .	6,4	9,7	20,7	20,3
	Нижний . .	7,3	10,6	35,0	14,5
Лазовское	Верхний . .	2,5	4,4	4,9	28,5
	Средний . .	3,2	8,4	33,4	7,8
	Нижний . .	4,3	8,6	33,3	7,2
Дубоссарское	Верхний . .	7,7	2,7	12,9	9,8
	Средний . .	4,6	5,4	8,5	7,1
	Нижний . .	1,2	2,4	4,8	3,0
Кишкаренское	Верхний . .	12,2	27,2	39,2	20,2
	Средний . .	—	21,4	29,4	23,0
	Нижний . .	8,2	19,2	32,9	23,2

В таком неравномерном распределении численности бактерий основную роль играет, по-видимому, фактор проточности, с которым тесно связаны поступление и вынос взвешенных органических и минеральных веществ, происходящих в водохранилищах разных групп различно. Так, для водохранилищ проточно-руслых характерно поступление взвешенных веществ и одновременный их вынос, для непроточных водохранилищ озерно-прудового типа — только поступление. Таким образом, в непроточных озерно-прудовых водохранилищах создается большая возможность для накопления аллохтонных органических и минеральных веществ, а вместе с тем и лучшие условия для развития микроорганизмов. Подтверждением этого являются данные о прозрачности воды, которые показывают, что в Комратском и Кишкаренском озерно-прудовых водохранилищах прозрачность всегда меньше (0,15—0,50 м), чем в проточно-руслых Лазовском и Дубоссарском (0,40—1,70 м). А так как прозрачность — величина обратно пропорциональная содержанию органических и минеральных веществ, присутствующих в водоеме во взвешенном состоянии, то, следовательно, Комратское и Кишкаренское водохранилища более богаты взвешенными веществами, чем

Лазовское и Дубоссарское водохранилища. Развитию микроорганизмов в таких условиях благоприятствует также и лучший кислородный режим этих водохранилищ (табл. 2). Так, например, в зимнее время, когда в подледных условиях кислородный режим обычно ухудшается, в Комратском и Кишкаренском водохранилищах, несмотря на это, содержание кислорода в среднем составляло около 25 мг/л, а в Лазовском и в Дубоссарском — только 7,5 мг/л.

Таблица 4

Бактериальная биомасса в некоторых водохранилищах Молдавии (в мг/л или в г/м<sup>3</sup> воды)

Водохранилище	Участок водохранилища	Зима	Весна	Лето	Осень
Комратское	Верхний . .	3,0	4,2	19,8	24,6
	Средний . .	5,1	10,7	16,6	26,4
	Нижний . .	5,8	13,7	31,5	16,0
Лазовское	Верхний . .	1,3	5,7	3,4	28,5
	Средний . .	1,6	7,6	23,4	7,8
	Нижний . .	2,6	7,8	33,3	8,7
Дубоссарское	Верхний . .	14,7	5,4	10,3	6,9
	Средний . .	8,2	9,8	6,8	9,2
	Нижний . .	2,2	4,5	7,6	3,1
Кишкаренское	Верхний . .	9,8	24,5	27,4	14,2
	Средний . .	—	34,3	24,5	13,8
	Нижний . .	4,9	17,3	29,6	20,8

Биомасса бактерий в изучаемых водохранилищах изменяется в основном соответственно изменению общей численности; поэтому по количеству бактериальной биомассы, так же как и по общей численности, озерно-прудовые водохранилища превосходят проточно-руслые (табл. 4). Однако в некоторые периоды в Лазовском и Дубоссарском водохранилищах за счет большой численности и развития более крупных микроорганизмов величина биомассы так же высока, как в Комратском и Кишкаренском, или даже выше. Например, летом в средних участках Лазовского и Кишкаренского водохранилищ биомасса была почти одного порядка (23,4 и 24,5 мг/л), а в низовьях этих же водохранилищ максимальной величины достигала в Лазовском (33,3 мг/л).

По содержанию сапрофитной микрофлоры между озерно-прудовыми и проточно-руслыми водохранилищами резкой грани нет. Число сапрофитов иногда больше в водохранилищах первой группы, иногда в водохранилищах второй, а в некоторых случаях практически одного порядка. Об этом свидетельствуют данные табл. 5, из которой видно, что число сапрофитных бактерий в озерно-прудовых водохранилищах варьирует от 0,5 до 6,3 тыс./мл (в Комратском) и от 0,3 до 60,6 тыс./мл (в Кишкаренском) и в проточно-руслых водохранилищах — от 0,1 до 59,6 тыс./мл (в Лазовском) и от 0,1 до 8,4 тыс./мл (в Дубоссарском).

Таким образом, в количественном распределении сапрофитов в различных водохранилищах важную роль играют не столько проточность и прозрачность и, следовательно, связанное с ними содержание взвешенных органических веществ, сколько содержание растворенных легкоусвояемых органических веществ. В связи с этим цифровые данные по перманганатной окисляемости, приведенные в табл. 1, показывающие общее количество растворенных в воде органических веществ, как легко-, так и трудноусвояемых, не отражают полной зависимости количества сапрофитов от этой величины, хотя в некоторой мере прямая корреляция между ними все-таки существует (табл. 1 и 5).

Таблица 5.

Численность сапрофитных бактерий в некоторых водохранилищах Молдавии (в тыс./мл воды)

Водохранилище	Участок водохранилища	Зима	Весна	Лето	Осень
Комратское	Верхний . .	0,7	6,3	4,7	1,1
	Средний . .	0,5	4,2	2,4	1,2
	Нижний . .	0,8	2,9	5,9	1,7
Лазовское	Верхний . .	1,4	4,4	3,6	5,0
	Средний . .	1,5	0,7	29,1	1,0
	Нижний . .	9,7	0,4	59,6	0,5
Дубоссарское	Верхний . .	8,4	1,0	0,3	0,6
	Средний . .	7,7	0,9	0,3	0,1
	Нижний . .	3,9	0,4	0,6	0,2
Кишкаренское	Верхний . .	4,9	1,4	4,4	3,4
	Средний . .	—	0,5	21,6	5,4
	Нижний . .	0,8	0,3	60,6	2,6

Более существенные различия в содержании общей микрофлоры наблюдаются среди водохранилищ различной величины. Так, в малых водохранилищах — Комратском, Лазовском и Кишкаренском плотность бактериального населения намного выше, чем в большом Дубоссарском (табл. 3), что можно объяснить более благоприятными в этих водоемах гидрологическими, гидрохимическими и биотическими условиями: малой, за исключением Лазовского водохранилища, прозрачностью, свидетельствующей о наличии большого количества взвешенных органических и минеральных веществ, сравнительно большой окисляемостью (табл. 1), указывающей на высокое содержание растворенных органических веществ, и наличием в большом количестве фитопланктона, а в некоторых водохранилищах (Кишкаренском и Лазовском) — высшей водной растительности.

Содержание бактериальной биомассы в малых и в большом Дубоссарском водохранилищах следует той же закономерности: малые водохранилища по сравнению с Дубоссарским оказываются более продуктивными. Так, в Комратском водохранилище величина бактериальной

биомассы составляет 3,0—31,5 мг/мл, в Лазовском 1,3—33,3 мг/мл, в Кишкаренском 4,9—34,3 мг/мл, а в Дубоссарском только 2,2—14,7 мг/мл (табл. 4).

По количеству сапрофитных бактерий Дубоссарское водохранилище не отличается от малых. Число сапрофитов во всех этих водохранилищах значительно варьирует в зависимости от содержания растворенных легкоусвояемых органических веществ (табл. 5). Так, зимой наибольшее количество сапрофитных бактерий наблюдалось в Дубоссарском водохранилище, что явилось следствием значительной оттепели и обогащения воды при таянии льда органическими веществами. Весной число сапрофитных бактерий было максимальным в Комратском водохранилище, так как оно в отличие от других в этот период удобрялось навозом. В летнее время большее содержание сапрофитных бактерий наблюдалось во всех малых водохранилищах в связи с их сильным «цветением». Наконец, осенью первое место по количеству сапрофитных бактерий занимало Кишкаренское водохранилище, в котором отмирание высшей водной растительности несколько увеличило содержание органических веществ.

Малые водохранилища отличаются от Дубоссарского не только количественным содержанием, но и распределением как общей, так и сапрофитной микрофлоры по их продольному профилю (табл. 3 и 5). В этом отношении в малых водохранилищах установить какую-либо закономерность не удалось, что объясняется прежде всего их мелководностью и сравнительно небольшой площадью. В таких водохранилищах в ветреную погоду происходит перемешивание всей водной толщи, и бактерии распределяются в водной массе более или менее равномерно; иногда они скапливаются в верхней части водохранилищ или в низовье в зависимости от направления ветра.

В Дубоссарском водохранилище в связи с его сравнительно большими глубинами (до 19,5 м) полное ветровое перемешивание водных слоев не имеет места, поэтому картина распределения в нем бактерий совсем иная: максимальное число бактерий, как правило, наблюдается в верховье, минимальное — в нижнем приплотинном участке. Причиной такой закономерности, как указывалось ранее [1], является замедление скорости течения и вызванное этим более быстрое осаждение по длине водохранилища (125 км) от верховья к плотине питательных органических и минеральных взвесей. Высокое содержание бактерий (до 5,4 млн./мл), которое, как исключение, наблюдалось весной в среднем участке водохранилища (табл. 3), было вызвано ливневым дождем, прошедшим накануне взятия проб, и значительным смывом почвы с берегов. Нарушение закономерности в распределении сапрофитных бактерий, наблюдаемое летом и осенью в нижнем участке водохранилища (табл. 5), является следствием его «цветения» зелеными водорослями, которые, как известно, при жизни выделяют в окружающую среду органические вещества (типа органических кислот и др.), легко потребляемые бактериями.

В распределении бактериальной биомассы по продольному профилю малые водохранилища не отличаются от Дубоссарского: как в Дубоссарском, так и в них биомасса бактерий распределяется без какой-либо закономерности (табл. 4). По-видимому, в данном случае эта величина зависит не столько от численности бактерий, сколько от размеров бактериальных клеток.

В сезонной динамике бактериальной флоры все изучаемые нами водохранилища обнаруживают сходство: максимальная численность бактерий почти без исключения приходится на летний период, минималь-



ная — на зимний (табл. 3). Летом, как известно, при высоких температурах воды (22—26°) и большом количестве органических веществ (табл. 1) происходит интенсивное размножение бактерий, за счет чего и увеличивается их общая численность. Зимой минимальная численность является следствием проявления противоположных факторов: низких температур и малого количества органических веществ.

Сезонное распределение биомассы бактерий в изучаемых нами водохранилищах происходит по-разному: в Комратском водохранилище максимум ее на большинстве участков наблюдался в осенний период, в Лазовском и Кишкаренском водохранилищах также на большинстве участков — в летний период, а в Дубоссарском водохранилище в верховье — зимой, в среднем участке — весной и в нижнем участке — летом (табл. 4). Биомасса по сезонам не коррелирует с распределением общей численности, так как обуславливается величиной клеток бактерий.

Численность сапрофитных бактерий по сезонам также не коррелирует с общей численностью и распределяется в водохранилищах неодинаково: в Комратском она достигает максимума в весенне-летний период, в Лазовском — в летне-осенний, в Кишкаренском — в зимний и летний периоды, а в Дубоссарском — только в зимний (табл. 5). Это еще раз доказывает, что сапрофитные бактерии не столь требовательны к повышенным температурам, сколько к наличию легкоусвояемых органических веществ.

#### ВЫВОДЫ

1. Непроточные озерно-прудовые водохранилища (Комратское и Кишкаренское) отличаются от проточно-руслых (Лазовского и Дубоссарского) более высоким содержанием бактериальной флоры и ее биомассы. Однако в содержании сапрофитных бактерий между водохранилищами различных групп особой разницы не существует.

2. Малые водохранилища (Комратское, Лазовское и Кишкаренское) по сравнению с большим Дубоссарским имеют наибольшую плотность бактериального населения и наибольшую бактериальную биомассу. По числу сапрофитных бактерий, которое значительно варьирует во всех изучаемых водохранилищах, противопоставить малые водохранилища Дубоссарскому нельзя.

3. В малых водохранилищах по их продольному профилю общая и сапрофитная микрофлора распределяется без какой-либо закономерности. Точно так же во всех изучаемых водохранилищах распределяется и бактериальная биомасса. В Дубоссарском водохранилище общее число бактерий и число сапрофитов в поверхностном слое воды от верховья к плотине закономерно уменьшается.

4. Во всех изучаемых водохранилищах сезонная динамика бактериальной флоры очень сходна и находится в соответствии с сезонными изменениями температуры: максимальное количество бактерий наблюдается летом, в период наиболее высоких температур, минимальное — зимой, в период низких температур.

Сезонные изменения количества бактериальной биомассы не всегда соответствуют сезонным изменениям общей численности, и в разных водохранилищах максимумы ее приурочены к самым различным периодам года.

Изменение содержания сапрофитных бактерий по сезонам в разных водохранилищах происходит неодинаково: в Комратском водохранилище максимальное количество их наблюдалось в весенне-летний период, в Лазовском — в летне-осенний, в Кишкаренском — в зимний и летний периоды и в Дубоссарском — в зимний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дымчишина Т. Д. 1959. Распределение сапрофитных бактерий в Дубоссарском водохранилище. Известия Молдавского филиала АН СССР, № 7 (61).
2. Дымчишина Т. Д. 1960. К вопросу о динамике численности сапрофитных бактерий в Дубоссарском водохранилище. Труды Института биологии Молдавского филиала АН СССР, т. I.
3. Набережный А. И. 1961. Особенности зоопланктона малых водохранилищ Молдавии. В сб. Вопросы гидробиологии и ихтиологии водоемов Молдавии. Кишинев, Изд-во «Штиинца».
4. Шаларь В. М. 1960. Альгологическая характеристика малых водохранилищ Молдавии. Тезисы докладов совещания по типологии и биологии. Кишинев, Изд-во «Штиинца».
5. Ярошенко М. Ф. 1960. Типологические особенности Дубоссарского водохранилища. Тезисы докладов совещания по типологии и биологии. Кишинев, Изд-во «Штиинца».

Т. Д. ДЫМЧИШИНА-КРИВЕНЦОВА

#### ИНДИЦИЯ КОМПАРАТИВЬ АЯ ФЛОРЕЙ БАКТЕРИАЛЕ А УНОР БАЗИНЕ ДЕ АКУМУЛАРЕ ДИН МОЛДОВА

#### Резумат

Базинеле де акумуларе ку апэ стэтэтоаре ын формэ де лакурь-язурь (Комрат ши Кишкэрень) се деосебеск де челе ку апэ кургэтоаре (Лазо ши Дубэсарь) принтр'о кантитате май маре де флорэ бактериалэ ши биомаса ей.

Ын чяя че привеште кантитатя флорей бактериале ын ынтрежиме ши биомасей ей с'а констатат о деосебире есенциалэ ынтре базинеле ку мэрымь диферите. Челе май продуктивне с'ау доведит а фи базинеле дин Комрат, Лазо ши Кишкэрень. Май пуцин продуктив есте базинул де ла Дубэсарь.

Ынтре базинеле де акумуларе менционате ну екзистэ о маре диференцэ ын чяя че привеште концинутул де бактерий сапрофите.

И. И. ДЕДЮ

### О РОЛИ АМФИПОД В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ДРЕЙССЕНЫ

Одним из наиболее распространенных в современный период двустворчатых моллюсков морского (пonto-каспийского) происхождения является дрейссена — *Dreissena polymorpha* Pall. Она обычно встречается в огромном количестве в низовье и среднем течении рек, впадающих в Каспийское, Аральское, Черное и Азовское моря. Местами ее обнаруживали и в осолоненной воде (Каспийское море и лиманы Черного моря). Будучи автохтоном Понто-Каспия, дрейссена усиленно распространяется по рекам Европы, как указывает В. И. Жадин [3], с начала прошлого века. Она проникла в реки Англии (Темза), Голландии (Рейн), Германии и других стран Западной Европы.

Как указывает С. М. Ляхов [4], гидростанции водохранилищ на Днепре, Волге и других реках юга Европейской части СССР очень страдают от обрастаний дрейссеной. После прохождения своей пелагической личиночной стадии дрейссена опускается на твердый субстрат, в частности на стенки водопроводов, турбин и др., где она превращается в двустворчатый сначала ползающий, а затем прикрепленный биссусами моллюск. Таким образом, густо «обрастая» стенки водопроводных систем гидростанции, дрейссена причиняет огромный вред, вплоть до остановки работы станции.

В настоящее время предложен ряд методов борьбы с обрастаниями дрейссены: химическая обработка находящихся в воде частей сооружений медным карболинеумом [3], повышение температуры воды, при которой происходит полное отпадение дрейссены от субстрата [8, 5], поражение дрейссены электрическим током [9] и др. С этой точки зрения распространение дрейссены представляет определенный не только теоретический, но и практический интерес.

Точные географические пути распространения дрейссены за пределы Понто-Каспийского бассейна до сих пор еще недостаточно изучены. Известно, что, прикрепляясь к днищам судов и плотов, она может легко переноситься из одной речной системы в другую. Однако наиболее интересной и малоизученной является пассивная вагиальность, которая осуществляется у дрейссены при помощи других беспозвоночных животных. На возможность распространения дрейссены при помощи других животных-гидробионтов указывали В. И. Жадин [3], Ф. Д. Мордухай-Болтовской [6] и др. Первый конкретный пример передвижения дрейссены при помощи высших ракообразных привел Кэрэушу [11].

При обработке материала по бокоплавам из Днепровского водохранилища, присланного нам для определения проф. П. А. Журавлем, мы обнаружили один экземпляр *Dikerogammarus villosus bispinosus* (Sow.) (самец длиной тела 18 мм), на передней части спинной стороны которого (см. рис. 1) были прикреплены три экземпляра молодых *Dreissena polymorpha* (длиной тела 1,5—3,0 мм).

Любопытно, что как в данном случае, так и в случае, описанном Кэрэушу, дрейссена обнаружена на одном и том же виде бокоплавов — *Dikerogammarus villosus*. Очевидно, дрейссена и дикерогаммар часто являются компонентами одного и того же биоценоза.



Рис. 1.

Бокоплав *D. villosus bispinosus* является одним из наиболее распространенных понто-каспийских ракообразных, поднимающихся далеко в верховья рек, впадающих в Черное, Азовское и Каспийское моря. Этот бокоплав был обнаружен М. Ф. Ярошенко [10] и нами [2] почти на всем протяжении реки Днестр, до 1100 км от устья; наибольшая плотность его отмечена в верховье реки (в среднем 1670 экз/м<sup>2</sup>). Есть многочисленные литературные указания о его обитании в верхних участках рек Волги, Дуная и др., выше 1500 км от устья.

Установлено [1, 7], что все понто-каспийские животные, в том числе амфиподы и моллюски, обитающие в реках Понто-Каспия, являются недавними иммигрантами, проникшими из Понтического моря в реки после таяния последнего ледника. В настоящее время происходит бурное расселение понто-каспийских ракообразных по всем рекам Каспийско-Азово-Черноморского бассейна. *D. villosus bispinosus* является представителем той немногочисленной пока группы понто-каспийцев, которая в настоящее время стремительно расширяет ареал, поднимаясь далеко в верховья рек. Весьма вероятно, что этот бокоплав в дальнейшем проникнет и за пределы Понто-Каспия подобно тому, как проникли *Chaetogammarus tenellus* (G. Sars) и *Corophium curvispinum* (G. Sars). Естественно, что при его помощи расширится и область распространения дрейссены.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бирштейн Я. А. 1935. К вопросу о происхождении морских ракообразных в реках Понто-Каспийского бассейна. Зоологический журнал, т. XIV, вып. 4.
2. Дедю И. И. 1961. К вопросу о составе и распространении амфипод в Молдавии. Вопросы гидробиологии и ихтиологии водоемов Молдавии, Кишинев.
3. Жадин В. И. 1946. Странствующая ракушка дрейссена. Природа, № 5.
4. Ляхов С. М. 1962. Защита гидростанций от обрастаний дрейссеной. Природа, № 7.
5. Михеев В. П. 1962. О распространении *Dreissena polymorpha* Pall. на конструкциях Волжской ГЭС им. В. И. Ленина. Бюллетень Института биологии водохранилищ, № 12.
6. Мордухай-Болтовской Ф. Д. 1957. Процесс распространения каспийской фауны в современную эпоху. Проблемы зоогеографии суши, Львов.
7. Мордухай-Болтовской Ф. Д. 1960. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.—Л.
8. Фейгина З. С. 1959. Термический способ борьбы с обрастаниями дрейссены нагретой водой в условиях тепловых электростанций. Электрические станции, № 11.
9. Шеняков В. А. 1961. Действие электрического тока промышленной частоты на колонии *Dreissena polymorpha* Pall. Бюллетень Института биологии водохранилищ, № 10.
10. Ярошенко М. Ф. 1957. Гидрофауна Днестра. М.
11. Carausu S. 1943. Amphipodes de Roumanie. I. Gammaridés de type caspien. Institutul de cercetări piscicole Rom.

И. И. ДЕДИУ

ДЕСПРЕ РОЛУЛ АМФИПОДЕЛОР ЫН РЭСЫНДИРЯ  
ЖЕОГРАФИКЭ А ДРЕЙСЕНЕЙ

## Резумат

Ын артикол ауторул дескрие ун каз орижинал деспре фиксаря пунлор молуштей *Dreissena polymorpha* Pall. пе партя дорсалэ а амфиподай *Dikerogammarus villosus bispinosus* Mart., колектатэ ын базинул де акумуларе «В. И. Ленин» (ор. Днепропетровск). Ауторул ажунже ла конклузия, кэ амфиподеле жоакэ ун рол импортант ын рэспындирия жеографикэ а дрейсеней. Се пресупуне, кэ даторитэ спечией *D. villosus bispinosus* дрейсена ва пэтрунде динколо де границеле бази-нулуй Понто-Каспик.

А. М. МАРИЦ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ  
С РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИЕЙ  
СТВОЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА

Согласно исследованиям Л. А. Орбели [12, 11], А. В. Тонких [19, 20, 21], А. Н. Крестовника [7], А. Н. Крестовника и В. В. Савича [8], Э. А. Асратяна [3, 4], В. В. Стрельцова [18], Л. А. Орбели и А. В. Тонких [13], Б. В. Павлова [14], Ф. П. Майорова с соавторами [9] и др. симпатическая нервная система оказывает универсальное адаптационно-трофическое влияние на все органы и ткани, в том числе и на центральную нервную систему от спинного мозга до коры больших полушарий включительно.

В настоящее время, когда выявлена важная роль ретикулярной формации в регуляции функции нервной системы и ее физиологическое и биохимическое сродство с симпато-адреналовой системой [23, 25, 2, 6, 16, 17, 1, 5], крайне важно установить функциональное взаимодействие между симпато-адреналовой системой и ретикулярной формацией ствола головного мозга.

Учитывая литературные и наши собственные данные о том, что электрическая активность ретикулярной формации и коры больших полушарий в большой мере зависит от наличия или отсутствия в крови гормонов щитовидной железы [10], мы поставили перед собой задачу выяснить зависимость электрической активности головного мозга от активности симпато-адреналовой системы при наличии или отсутствии в крови гормонов щитовидной железы, а также после одностороннего и двустороннего разрушения ретикулярной формации в области среднего мозга.

## Методика

Опыты проведены на 15 собаках с вживленными электродами в роstralный отдел ретикулярной формации, премоторные, теменные и затылочные зоны коры больших полушарий. Правильность вживления электродов исследовалась функциональными пробами с последующим морфологическим и гистологическим контролем после окончания опытов.

Электрическую активность головного мозга отводили биполярно от правого и левого полушарий, а также от парных электродов ретикулярной формации.

У четырех собак из 15 электроды вживляли в дорзальную часть гипоталамуса. У этих собак изучали эффект адреналина, раздражения шейных симпатических нервов и головного конца блуждающего нерва до и после одностороннего и двустороннего разрушения ретикулярной формации в области среднего мозга.

Раздражение симпатических и блуждающих нервов производили прямоугольными импульсами от электронного стимулятора при диапазоне частот 30—60 гц в секунду с амплитудой порядка 0,5—2 в в течение 30—60 сек у животных без наркоза. Регистрацию производили на четырехканальном чернильнопишущем электроэнцефалографе типа ЧЭЭГ-1 при диапазоне частот от 3 до 100 гц. Во всех опытах применяли одинаковое усиление, отклоняющее писчики всех каналов на 6 мм при межэлектродном сопротивлении порядка 20—25 ком. Функциональное состояние головного мозга животных определяли по наличию или отсутствию реакции активации на звуковые раздражители, по скорости угасания этой реакции при повторении одних и тех же раздражителей и по степени воспроизведения навязанного ритма мелькающего света различными отделами головного мозга. В качестве звуковых раздражителей использовали тон звукогенератора от 100 до 300 гц при силе 61 дб. Источником света служил фотостимулятор с частотой мелькания от 1 до 30 в секунду. Разрушение ретикулярной формации производилось без вскрытия черепной коробки через трепанационное отверстие специальным инструментом под контролем рентгена.

### Результаты опытов

После тщательного изучения электрической активности коры больших полушарий, ретикулярной формации и гипоталамуса трем собакам произвели двустороннее удаление верхних шейных симпатических узлов.

Известно, что в результате удаления верхних шейных симпатических узлов у собак наряду с симпатической денервацией головы наступает также симпатическая денервация щитовидной железы [15, 21, 24].

Удаление верхних шейных симпатических узлов повлекло за собой прикрытие  $\frac{1}{2}$  глаза третьим веком и сужение зрачков. У всех трех собак после симпатической денервации головы сильно изменилась электрическая активность ретикулярной формации и коры больших полушарий. Это изменение выражалось в уменьшении амплитуды и урежении ритмов электрической активности. Снижение электрической активности особенно выражено в ростральном отделе ретикулярной формации ствола головного мозга и в премоторной зоне коры больших полушарий (рис. 1, а, б).

До операции удаления верхних шейных симпатических узлов звуковой раздражитель вызывал хорошо выраженную активацию ретикулярной формации и коры больших полушарий, а после операции — слабо выраженную активацию. При повторении одного и того же звукового раздражителя до операции реакция активации угасала медленно, а после операции быстро. Второе-третье применение одного и того же звукового раздражителя больше не вызывало реакции активации (рис. 2, а, б). Следует отметить, что реакция активации электрических потенциалов ретикулярной формации и коры больших полушарий отличалась коренным образом от той, которая наступала у этих же собак до удаления верхних шейных симпатических узлов. Она характеризуется особо выраженным снижением амплитуды электрических колебаний, непродолжительностью и быстрым угасанием на повторение одного и того же раздражителя.

Навязанный световой мелькающий ритм 10 мельканий в секунду, который воспроизводился ретикулярной формацией и корой больших полушарий, более не воспроизводится ретикулярной формацией (рис. 3, а, б). Внутривенное введение адреналина из расчета 15—20  $\mu$ /кг частич-

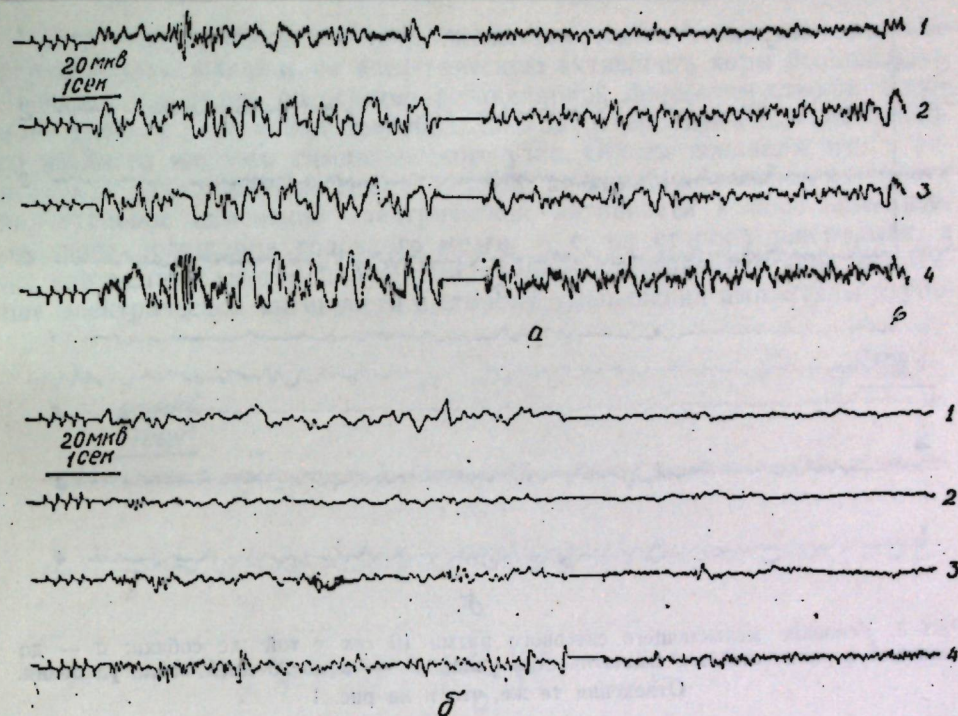


Рис. 1. Электрическая активность головного мозга собаки Барс в дремотном и бодром состоянии: а — до удаления верхних шейных симпатических узлов; б — через 20 дней после удаления.

Отведения: 1 — ретикулярное, 2 — премоторное, 3 — моторное, 4 — затылочное.

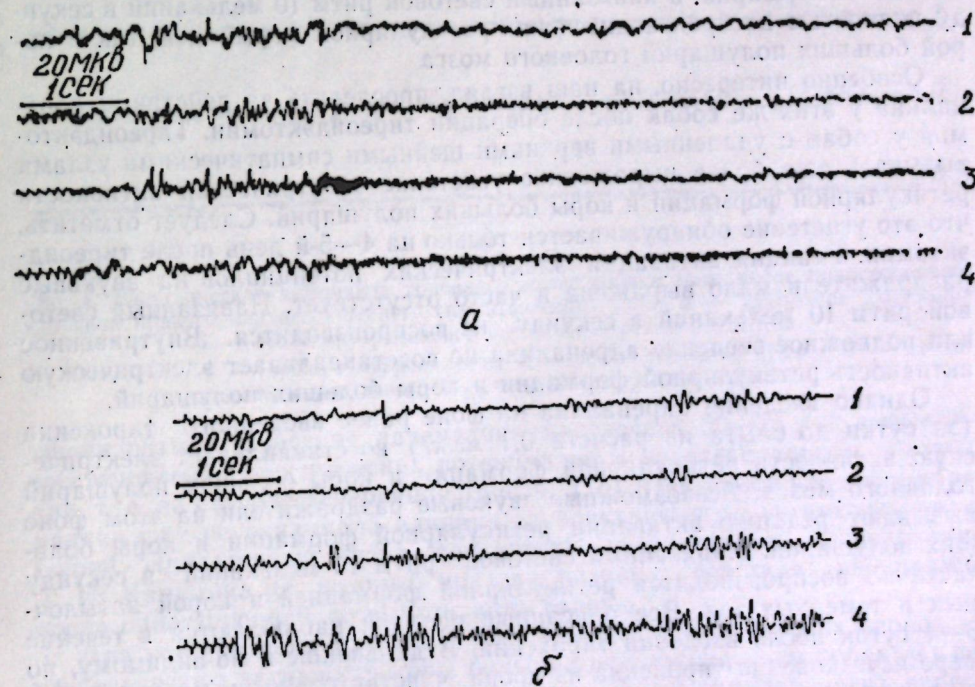


Рис. 2. Реакция активации на звук у той же собаки: а — до удаления верхних шейных симпатических узлов; б — через 20 дней после удаления.

Отведения те же, что и на рис. 1.

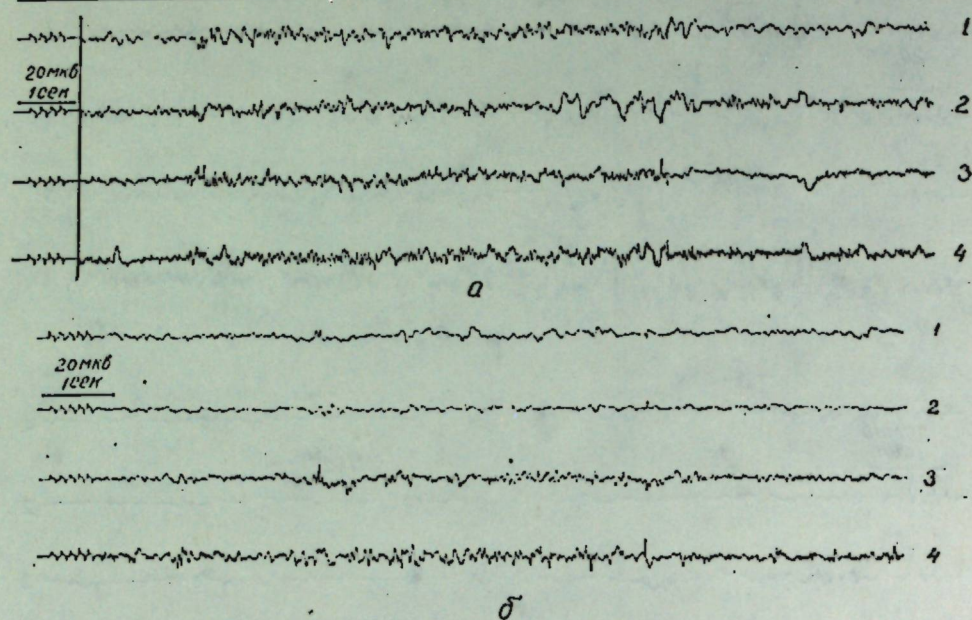


Рис. 3. Усвоение мелькающего светового ритма 10 сек у той же собаки: а — до удаления верхних шейных симпатических узлов; б — через 20 дней после удаления. Отведения те же, что и на рис. 1

но восстанавливает электрическую активность ретикулярной формации и коры больших полушарий. На фоне адреналина раздражители вызывают хорошо выраженную активацию ретикулярной формации и коры больших полушарий, а навязанный световой ритм 10 мельканий в секунду полностью воспроизводится как ретикулярной формацией, так и корой больших полушарий головного мозга.

Особенно интересно, на наш взгляд, проследить за действием адреналина у этих же собак после операции тиреоидэктомии. Тиреоидэктомия у собак с удаленными верхними шейными симпатическими узлами вызывает еще более выраженное угнетение электрической активности ретикулярной формации и коры больших полушарий. Следует отметить, что это угнетение обнаруживается только на 4—5-й день после тиреоидэктомии. Реакция активации электрических потенциалов на звуковые раздражители мало выражена и часто отсутствует. Навязанный световой ритм 10 мельканий в секунду не воспроизводится. Внутривенное или подкожное введение адреналина не восстанавливает электрическую активность ретикулярной формации и коры больших полушарий.

Однако введение адреналина на фоне ранее введенного тироксина (за сутки до опыта из расчета 0,1 мг/кг) восстанавливает электрическую активность ретикулярной формации и коры больших полушарий головного мозга. Всевозможные звуковые раздражители на этом фоне вызывают реакцию активации ретикулярной формации и коры больших полушарий. Навязанный световой ритм 10 мельканий в секунду частично воспроизводится ретикулярной формацией и корой затылочных и теменных зон. Все описанные реакции наблюдаются в течение 3—4 суток после введения тироксина. В дальнейшем, по-видимому, по мере исчезновения тироксина из крови, чувствительность мозговой ткани к адреналину резко снижается.

Из изложенного вытекает, что электрическая активность ретикулярной формации и коры больших полушарий зависит не только от симпатической иннервации головы, но и от гормонов щитовидной железы.

Для того, чтобы установить, оказывают ли шейные симпатические нервы прямое влияние на электрическую активность коры больших полушарий или через посредство ретикулярной формации ствола головного мозга, у двух собак производилось одностороннее удаление правого верхнего шейного симпатического узла. Опыты показали, что в результате односторонней симпатической денервации головы наступает значительное изменение электрической активности в коре ипсилатерального полушария головного мозга, т. е. на стороне денервации, а на контралатеральном полушарии отмечается незначительное изменение электрической активности в сторону уменьшения амплитуды и уре-

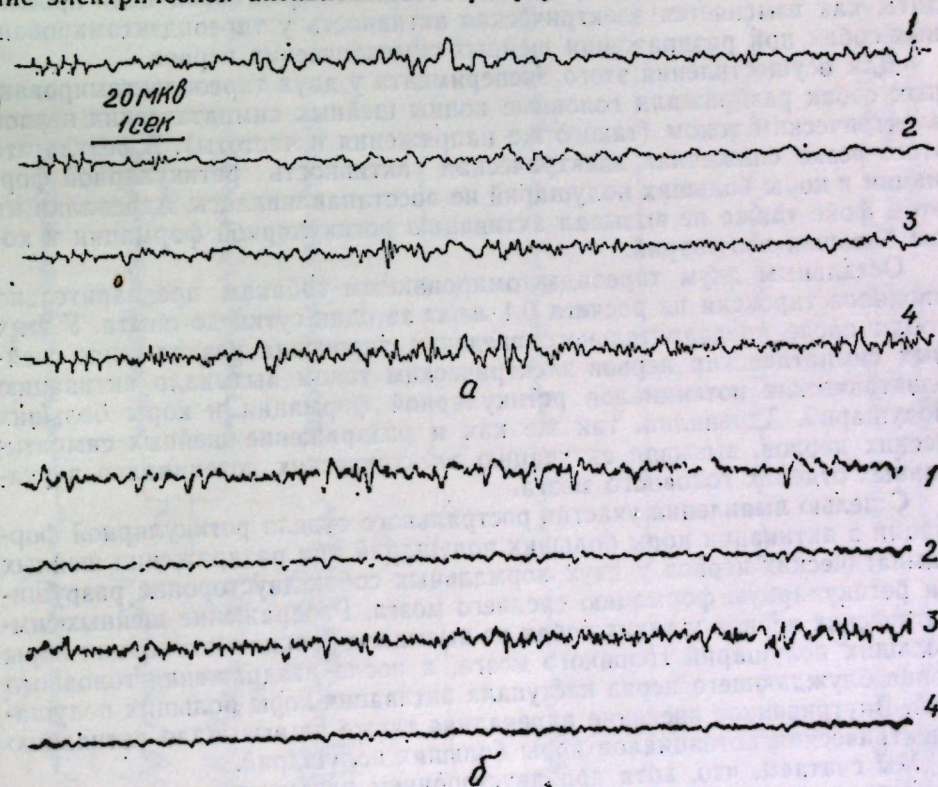


Рис. 4. Электрическая активность головного мозга собаки Рекс после одностороннего удаления правого верхнего шейного симпатического узла: а — дремотное состояние; б — после внутривенного введения адреналина 25  $\mu$ /кг.

Отведения: 1 — лобно-теменное левое, 2 — лобно-теменное правое, 3 — теменно-затылочное левое, 4 — теменно-затылочное правое

жения ритмов. Введение адреналина из расчета 20—25  $\mu$ /кг вызывало восстановление электрических потенциалов в ипсилатеральном полушарии, т. е. на стороне денервации (рис. 4, а, б). Повторное введение адреналина уже не оказывало влияния на электрическую активность полушарий. Приведенный факт совпадает с результатами исследования А. И. Карамяна [6], который показал разницу действия адреналина после односторонней десимпатизации головы.

Для установления путей влияния шейных симпатических нервов на электрическую активность коры больших полушарий двум собакам в полухронических опытах после перерезки шейных симпатических нервов раздражали головные концы после выхода животного из морфийного наркоза. Сразу после окончания раздражения правого или левого симпатического нерва (раздражение продолжалось 30—60 сек напряжени-

ем тока 0,5—2 в) наряду с диффузной активацией коры больших полушарий наступала наиболее выраженная активация ретикулярной формации и коры премоторной зоны головного мозга (рис. 5, а).

Таким образом, раздражение головных концов шейных симпатических нервов вызывает такую же активацию электрических потенциалов коры больших полушарий, как и раздражение самой ретикулярной формации.

Принимая во внимание то обстоятельство, что тиреоидэктомия понижает тонус ретикулярной формации и ее активирующее влияние на кору больших полушарий [10], мы поставили перед собой цель проследить, как изменяется электрическая активность у тиреоидэктомированных собак при раздражении шейных симпатических нервов.

Для осуществления этого эксперимента у двух тиреоидэктомированных собак раздражали головные концы шейных симпатических нервов электрическим током (такого же напряжения и частоты). В результате этого резко сниженная электрическая активность ретикулярной формации и коры больших полушарий не восстанавливалась. Адреналин на этом фоне также не вызывал активацию ретикулярной формации и коры больших полушарий.

Остальным двум тиреоидэктомированным собакам предварительно вводился тироксин из расчета 0,1 мг/кг за одни сутки до опыта. У этих собак после предварительного введения тироксина раздражение шейных симпатических нервов электрическим током вызывало активацию электрических потенциалов ретикулярной формации и коры больших полушарий. Адреналин, так же как и раздражение шейных симпатических нервов, вызывал активацию электрических потенциалов в указанных отделах головного мозга.

С целью выявления участия роstralного отдела ретикулярной формации в активации коры больших полушарий при раздражении шейных симпатических нервов у двух нормальных собак двусторонне разрушили ретикулярную формацию среднего мозга. Раздражение шейных симпатических нервов у таких собак не вызывало реакции активации коры больших полушарий головного мозга, а после раздражения головного конца блуждающего нерва наступала активация коры больших полушарий. Внутривенное введение адреналина также не вызывало активацию электрических потенциалов коры больших полушарий.

Мы считаем, что, хотя при двустороннем разрушении ретикулярной формации среднего мозга исключается влияние со стороны адреналина и шейных симпатических нервов, тем не менее эти опыты не могут еще служить доказательством того, что симпатическая нервная система оказывает влияние на электрическую активность коры больших полушарий через посредство ретикулярной формации, так как при разрушении нервных клеток ретикулярной формации несомненно разрушаются и афферентные нервные пути, направляющиеся в вышележащие отделы головного мозга, и эфферентные пути, идущие от верхних отделов головного мозга к нижележащим.

Устраняется этот недостаток только в опытах с односторонним разрушением ретикулярной формации среднего мозга. У собак с односторонне разрушенной ретикулярной формацией среднего мозга раздражение шейных симпатических нервов и внутривенное введение адреналина вызывало реакцию активации электрических потенциалов коры головного мозга только в контралатеральном полушарии, а в ипсилатеральном полушарии, т. е. на стороне разрушения мозга, реакция активации не наступала (см. рис. 5, б).

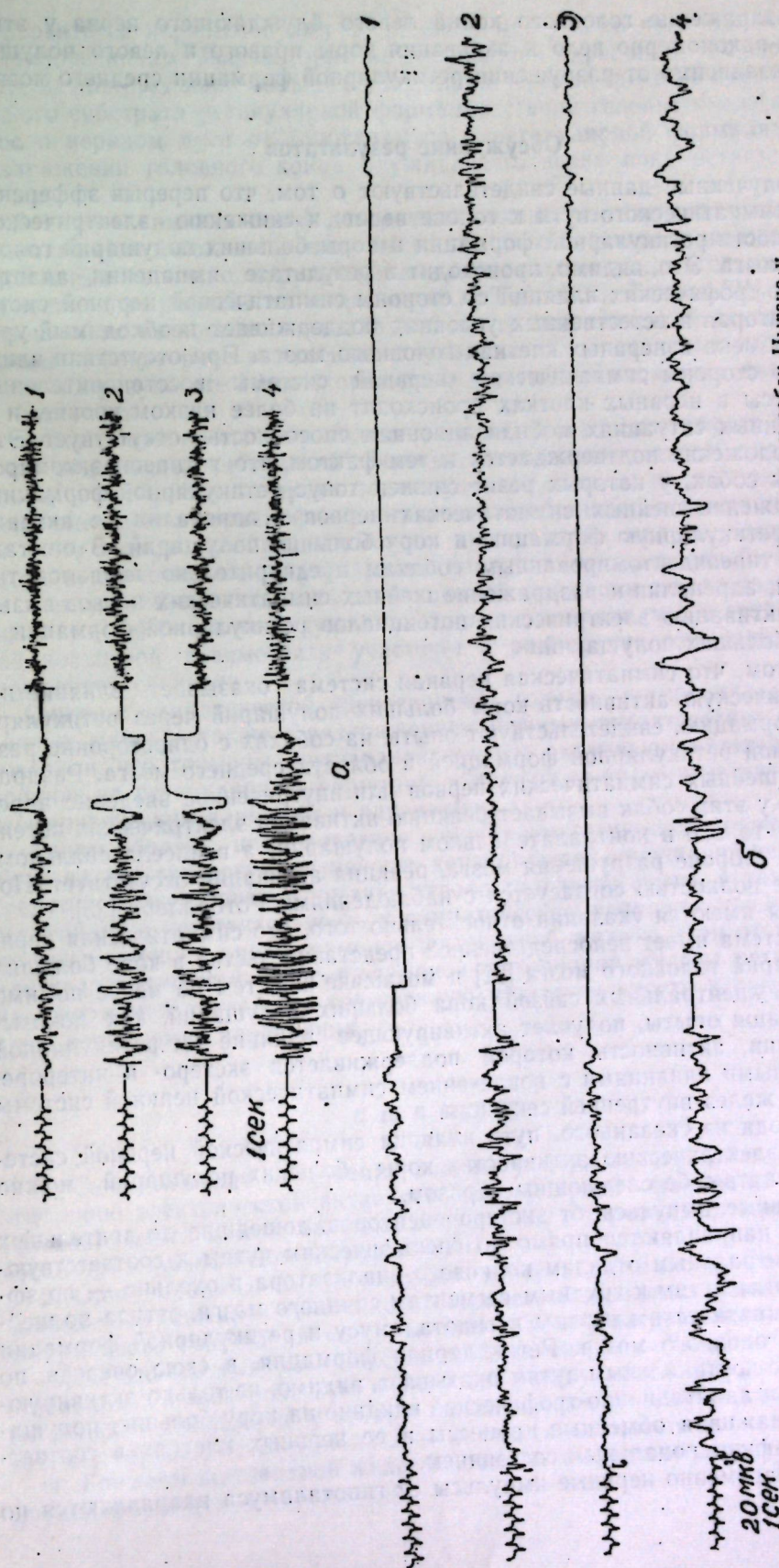


Рис. 5. Эффект раздражения головного конца шейного симпатического нерва у собак Цыгана и Пестрого: а — у нормальной собаки Цыгана, б — через 15 дней после одностороннего разрушения ретикулярной формации в области среднего мозга у собаки Пестрого. Отведения те же, что и на рис. 1

Раздражение головного конца левого блуждающего нерва у этих собак закономерно вело к активации коры правого и левого полушарий независимо от разрушения ретикулярной формации среднего мозга.

### Обсуждение результатов

Полученные данные свидетельствуют о том, что перерыв эфферентного симпатического пути к голове ведет к снижению электрической активности ретикулярной формации и коры больших полушарий головного мозга. Это, видимо, происходит в результате выпадения адаптивно-трофических влияний со стороны симпатической нервной системы, которая в естественных условиях поддерживает необходимый уровень обмена в нервных клетках головного мозга. При отсутствии влияний со стороны симпатической нервной системы восстановительные процессы в нервных клетках происходят на более низком уровне, и в экстренных ситуациях мобилизационная способность отсутствует. Это предположение подтверждается и тем фактом, что у тиреоидэктомированных собак, у которых резко снижен тонус ретикулярной формации, раздражение шейных симпатических нервов и адреналин не активируют ретикулярную формацию и кору больших полушарий. В опытах, когда тиреоидэктомированным собакам предварительно вводился тироксин, адреналин и раздражение шейных симпатических нервов вызывали активацию электрических потенциалов ретикулярной формации и коры больших полушарий.

О том, что симпатическая нервная система оказывает влияние на электрическую активность коры больших полушарий через ретикулярную формацию, свидетельствуют опыты на собаках с односторонне разрушенной ретикулярной формацией в области среднего мозга. Раздражение шейных симпатических нервов или внутривенное введение адреналина у этих собак вызывает реакцию активации электрических потенциалов только в контралатеральном полушарии, а в ипсилатеральном, т. е. на стороне разрушения мозга, реакция активации отсутствует. Последнее полностью согласуется с наблюдениями Ротбаллера [25].

Хотя имеются указания относительно того, что симпатическая нервная система имеет непосредственное представительство в коре больших полушарий головного мозга [22] и мозжечке [26], тем не менее помимо этих межцентральных связей кора больших полушарий, как показывают наши опыты, получает активирующее влияние от ретикулярной формации, активность которой поддерживается экстеро- и интерорецептивными влияниями с вовлечением симпатической нервной системы и ряда желез внутренней секреции.

Исходя из сказанного, пути влияния симпатической нервной системы на электрическую активность коры больших полушарий можно представить себе следующим образом.

Нервные импульсы от экстерорецепторов, дошедшие до зрительных бугров, направляются прямо по специфическим путям к соответствующим центральным отделам коркового анализатора и окольно — по эфферентным путям к грудным сегментам спинного мозга, отсюда по шейным симпатическим нервам к гипоталамусу и ретикулярной формации ствола головного мозга. Ретикулярная формация, в свою очередь, по ретикуло-кортикальным путям оказывает, видимо, не только активирующее, но и адаптивно-трофическое влияние на кору больших полушарий, налаживая обменные процессы в ее нервных клетках в соответствии с функциональным состоянием.

Одновременно нервные импульсы от гипоталамуса направляются по

эфферентным нервным путям к спинному мозгу и по чревным нервам к надпочечникам. Рефлекторно выделяющийся адреналин, в свою очередь, активирует кору больших полушарий через посредство адренергического субстрата ретикулярной формации ствола головного мозга. Вопрос о нервном пути от гипоталамуса к ретикулярной формации при раздражении головного конца блуждающего нерва пока остается неясным.

В случае симпатической денервации головы наряду с нарушением симпатического окольного пути и симпатической денервации щитовидной железы, вероятно, нарушается межцентральной замыкательная способность, т. е. рефлекс на надпочечники. Так, А. В. Тонких [21] экспериментально на кошках показала, что после симпатической денервации головы рефлекторное выделение адреналина надпочечниками не происходит и в результате этого вторая фаза повышения кровяного давления не наступает.

В эту сложную систему кольцевой взаимосвязи включаются и гормоны ряда желез внутренней секреции (щитовидных желез, надпочечников, инсулярного аппарата поджелудочной железы и др.), на что в настоящее время электрофизиологами мало обращается внимания. Пока нами изучено влияние гормонов щитовидной железы, мозговой части надпочечников и инсулярного аппарата поджелудочной железы на электрическую активность ретикулярной формации ствола головного мозга и коры больших полушарий. Однако возможно, что в этой сложной кольцевой взаимосвязи участвует и ряд других гормонов желез внутренней секреции.

Опыты с симпатической денервацией головы у тиреоидэктомированных собак, а также с раздражением шейных симпатических нервов показали, что гормоны щитовидной железы оказывают тонизирующее влияние на ретикулярную формацию и делают ее более чувствительной к симпатическим влияниям и адреналину.

Таким образом, нами показано влияние симпатической нервной системы на электрическую активность коры больших полушарий через посредство ретикулярной формации ствола головного мозга, а также повышенная ее чувствительность к симпатическим влияниям и адреналину при наличии в крови гормонов щитовидной железы. При отсутствии или недостаточности в крови гормонов щитовидной железы ретикулярная формация теряет эту повышенную чувствительность к симпатическим влияниям и адреналину.

### ВЫВОДЫ

1. Симпатическая денервация головы у нормальных собак ведет к угнетению электрической активности ретикулярной формации ствола головного мозга и коры больших полушарий; у тиреоидэктомированных собак это явление более выражено.
2. Односторонняя симпатическая денервация головы вызывает наиболее выраженное угнетение электрической активности в коре ипсилатерального полушария по сравнению с контралатеральным.
3. Адреналин или раздражение шейных симпатических нервов восстанавливают электрическую активность ретикулярной формации и коры больших полушарий у собак с симпатически денервированной головой, а у тиреоидэктомированных — не восстанавливают ее.
4. Гормоны щитовидной железы повышают чувствительность ретикулярной формации к адреналину.

5. Адреналин и раздражение шейных симпатических нервов у собак с односторонне разрушенной ретикулярной формацией в области среднего мозга вызывают реакцию активации только в коре контралатерального полушария, а у собак с двусторонне разрушенной ретикулярной формацией изменение электрической активности коры больших полушарий головного мозга не наступает.

6. Раздражение головного конца блуждающего нерва у этих же собак закономерно ведет к активации коры правого и левого полушарий независимо от разрушения ретикулярной формации среднего мозга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексанян А. М. и Арутюнян Р. С. 1959. Влияние симпатической нервной системы на ЭЭГ головного мозга. Докл. АН СССР, т. 125, № 1, стр. 236.
2. Анохин П. К. 1957. О роли ретикулярной формации ствола мозга в подведении безусловных возбуждений к коре головного мозга. Труды XX Международн. физиолог. конгресса, М., стр. 151.
3. Асратян Э. А. 1935. Влияние экстирпации верхних шейных симпатических узлов на пищевые условные рефлексы собаки. Архив биолог. наук, т. 30, № 11, стр. 243.
4. Асратян Э. А. 1953. Физиология центральной нервной системы (научные работы). Изд-во АМН СССР.
5. Ван-Тай-ань. 1960. Изменения электрической активности коры больших полушарий и гипоталамуса после экстирпации верхних и нижних шейных симпатических узлов из кроликов. Физиолог. журнал СССР, т. 46, № 8, стр. 957.
6. Карамян А. И. 1957. Влияние экстракортикальных факторов на рефлекторную деятельность коры головного мозга. Известия АН Арм. ССР, т. 10, № 7, стр. 27.
7. Крестовников А. Н. 1928. Влияние шейного симпатического нерва на дыхательный центр. Медико-биолог. журнал, т. 4, № 1, стр. 17.
8. Крестовников А. Н. и Савич В. В. 1928. Влияние шейного симпатического нерва на вазомоторный центр. Медико-биолог. журнал, т. 4, № 1, стр. 3.
9. Майоров Ф. П., Пеменов М. И. и Васильева Л. С. 1949. Материалы сессии, посвященной 100-летию со дня рождения И. П. Павлова. Киев, Изд-во АН УССР, стр. 85.
10. Мариц А. М. 1962. Влияние коры больших полушарий на роstralный отдел ретикулярной формации ствола головного мозга. Физиолог. журнал СССР, т. 48, № 10, стр. 1146.
11. Орбели Л. А. 1938. Лекции по физиологии нервной системы. М.—Л.
12. Орбели Л. А. 1927. Об адаптационных явлениях в рефлекторном аппарате (симпатическая иннервация скелетных мышц, спинного мозга и периферических рецепторов). Врачебная газета, № 3, стр. 163—169.
13. Орбели Л. А. и Тонких А. В. 1938. Роль симпатической нервной системы в повышении температуры тела у животных при тепловом уколе. Физиолог. журнал СССР, т. 24, № 1—2, стр. 249.
14. Павлов Б. В. 1946. Влияние удаления брюшных симпатических цепочек и перерезки п. *splanchnici* на высшую нервную деятельность собак. Тезисы докладов 11-го совещания по физиологическим проблемам, Изд-во АН СССР, стр. 49.
15. Пинес Л. Я. 1932. Нервная система и внутренняя секреция. Л.
16. Соллертинская Т. Н. 1957. Влияние удаления верхних шейных симпатических узлов на электрическую активность коры головного мозга. Доклады АН СССР, т. 112, № 1, стр. 167.
17. Соллертинская Т. Н. 1962. О сравнительно-физиологических особенностях влияния симпатической нервной системы на электрическую активность головного мозга. Физиолог. журнал СССР, т. 48, № 2, стр. 179.
18. Стрельцов В. В. 1931. К вопросу о влиянии симпатической нервной системы на центральную нервную систему. Архив. биолог. наук, т. 31, № 2—3, стр. 263.
19. Тонких А. В. 1926. О взаимоотношении между симпатической и центральной нервной системой. Ленинградский медицинский журнал, № 3, стр. 44.
20. Тонких А. В. 1945. Учение об адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы. В кн. Успехи биологических наук в СССР за 25 лет, Изд-во АН СССР.
21. Тонких А. В. 1956. Материалы по эволюционной физиологии, Изд-во АН СССР, стр. 317.
22. Amassian V. E., Federation Proc., 9, 5, 1950; Journ. Neurophysiol. 14, 433, 1951 a; 14, 445, 1951 b.

23. Bonvallet M., P. Dell et Hiebel G. C. R. Soc. de Biol., 147, 1162, 1953 a; 147, 1166, 1953 b; EEG clin. Neurophysiol., 6, 119, 1954.
24. Bradley O. C., Topographical anatomy of the Dog. Sixth edition, London, 1959.
25. Rothbatter A. B., EEG clin. Neurophysiol., 8, 603, 1956; 9, 409, 1957.
26. Widen I., Acta physiol. Scand., 33, suppl., 117, 1955.

А. М. МАРИЦ

#### КОРЕЛАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЭ СИМПАТО-АДРЕНАЛЭ КУ ФОРМАЦИЯ РЕТКУЛАРА А ТРУНКЮЛУИ ЧЕРЕБРАЛ

#### Резумат

Ын експериментеле крониче ши семикрониче, ефектуате асупра 15 кынь ку электрозэ имплантаць ын диферите режунь але енцефалулуй, ау фост стабилите урмэтоареле фапте. Ын резултатул денервацией симпатиче а капулуй анаре инхибиция активитэций электриче а формацией ретикуларе ши а скоарцей емисферелор марь черебрале, май алес ла кынь преалабил тиреондектомизаць.

Денерваря симпатикэ унилатералэ а капулуй продуче инхибиция активитэций электриче ипселатерал ын емисфереле марь черебрале. Адреналина орь эксцитаря нервилор симпатичь червикаль рестабилиште активитатя электрикэ а формацией ретикуларе ши а скоарцей емисферелор марь черебрале, яр ла кынь тиреондектомизаць ну рестабилиште. Ла кынь ку формация ретикуларэ диструсэ монолатерал ын режуня креерулуй мнжлоциу адреналина орь эксцитаря нервилор симпатичь червикаль проваокэ реакция де активизаре нумай ын скоарца емисферей контралатерале, яр ла кынь ку формация ретикуларэ диструсэ билатерал ну проваокэ скимбаря активитэций электриче. Хормоний glandей тироиде мэреск сенсibilitатя формацией ретикуларе фацэ де адреналинэ.

Ексцитаря капетелор централе але нервилор важь продуче активизаря ынтрежий скоарце а емисферелор марь, кяр дакэ формация ретикуларэ роstralэ есте диструсэ.



Н. И. ГУСҚА

### ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗДРАЖЕНИЯ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ НА ВСАСЫВАНИЕ ГЛЮКОЗЫ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ СОБАК

Поступление веществ из внешней среды в организм является одной из общефизиологических функций организма. У высокоорганизованных животных переход пищевых веществ происходит в основном через протоплазму клеток слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. Процесс проницаемости, как и все другие процессы, протекающие в организме, находится под регулирующим влиянием центральной нервной системы. Однако механизм нервной регуляции, лежащий в основе проницаемости клеток слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, остается невыясненным.

Ряд зарубежных авторов [20, 21, 3] рассматривали процесс всасывания с чисто механических позиций, в отрыве от организма как целостной системы, оставляя в стороне вопрос об основных механизмах его регуляции. Это длительное время тормозило изучение проблемы нервной регуляции процесса всасывания, так как, хотя в основе процессов всасывания и лежат закономерности физические и физикохимические, в животном организме он регулируется физиологическими закономерностями.

За последнее время появился ряд работ, указывающих на роль центральной и периферической нервной системы в регуляции процесса всасывания в пищеварительном тракте. Более подробные исследования в этом направлении были проведены в лабораториях А. В. Риккль, И. Т. Курцина, Р. О. Файтельберга и др.

А. В. Риккль [12, 13] установила возможность образования условных рефлексов на усиление и уменьшение скорости всасывания глюкозы и воды в тонком кишечнике собак. Применяя в качестве безусловного раздражителя сапонин, под влиянием которого усиливается всасывание глюкозы, ей удалось образовать условный рефлекс на ускорение всасывания этих веществ. Применение в качестве безусловного раздражителя моноидуксусной кислоты, угнетающей процессы фосфорилирования сахара в кишечнике, позволило автору образовать условный рефлекс на снижение всасывания глюкозы.

Условный рефлекс на изменение сорбционных свойств протоплазмы клеток эпителиальных тканей тонких кишок мышей выработали М. Е. Любашев и В. Б. Саватеева [8].

Н. А. Банникова [1] установила, что акт еды вызывает двухфазное изменение всасывания глюкозы и хлоридов. В первой фазе отмечалось кратковременное уменьшение величины всасывания, во второй — повышение, достигающее максимума через 1—2 часа после еды.

Значительные изменения всасывания глюкозы и воды в изолированной петле тонких кишок собак при экспериментальных неврозах, вызванные столкновением положительных и тормозных кортикальных процессов, обнаружила Н. И. Рыбникова [14].

Т. Н. Ловягина [9], изучая всасывание аминокислот при раздражении коры головного мозга электрическим током различной интенсивности, обнаружила, что при раздражении лобных долей коры головного мозга сильным индукционным током наступает торможение интенсивности всасывания аминокислот. При раздражении слабым индукционным током тормозной процесс уменьшается. При раздражении затылочной доли головного мозга в области 17-го поля не было обнаружено никаких сдвигов в характере процесса всасывания аминокислот. Автор склонен считать, что изменение процесса всасывания происходит вследствие сосудистых изменений, хотя не исключена возможность и прямой нервной регуляции.

Р. О. Файтельберг [16] при субокципитальном введении метаболитов мозга отметил торможение всасывания глюкозы и усиление всасывания воды у собак.

Общее состояние центральной нервной системы сказывается на всасывательной деятельности желудочно-кишечного тракта. У возбужденных собак (возбуждение вызывалось путем введения кофенна) всасывание раствора глюкозы, поваренной соли и воды в изолированной петле тонких кишок повышается [4, 19].

Введение ряда фармакологических агентов, стимулирующих развитие процессов торможения в коре больших полушарий, сопровождается понижением уровня всасывания глюкозы, хлоридов, воды, аминокислот и жиров [10, 17, 2].

По вопросу о регулирующем действии вегетативной нервной системы на процессы всасывания в желудочно-кишечном тракте в литературе высказываются весьма противоречивые мнения. Известным влиянием обладают чревные нервы. Раздражение их индукционным током [5] или перерезка [15], а также наложение новокаиновой блокады [7] вызывают усиление всасывания глюкозы в кишечнике собак. Авторы приходят к заключению, что это является результатом изменения проницаемости кишечника.

Выключение или раздражение блуждающих нервов, по данным одних авторов [22, 11], оказывает стимулирующее влияние на процесс всасывания, по данным других [18, 6] — снижает проницаемость слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. Различие данных, полученных в опытах этих авторов, объясняется, очевидно, различными условиями эксперимента.

В известной нам литературе мы не встречали данных о влиянии электрического раздражения ретикулярной формации ствола головного мозга на проницаемость клеток слизистой оболочки кишечника. Этот вопрос разрабатывается в настоящей статье.

#### Методика

Наблюдения проводились на собаках с хронически вживленными электродами в роstralный (среднемозговой) и каудальный отделы ретикулярной формации ствола головного мозга и с изолированным по Тири отрезком тонкого кишечника. Примененное нами устройство для крепления электродов разработано в нашей лаборатории и состоит из плексигласовой пробки высотой 5 мм, диаметром 3 мм. Плексигласовую пробку, в которой монтировались электроды, вставляли в эбонитовую

трубочку с наружной резьбой. В кости черепа сверлом просверливали отверстие диаметром 5 мм, затем нарезали резьбу и ввинчивали эбонитовую трубку во всю толщину черепа. В выступающую наружу часть эбонитовой трубки ввинчивали контрагайку. Через отверстие эбонитовой пробки в ретикулярную формацию вводили биполярные электроды с межэлектродным расстоянием 0,5—1 мм. Отверстие для вживления электродов в области каудального отдела ретикулярной формации просверливали в области лобной доли левого полушария. Электроды для раздражения области рострального отдела ретикулярной формации вживляли между моторным и затылочным отделами коры мозга, отступая сантиметр от гребня черепа. В качестве изоляции для электродов использовали стеклянные капилляры диаметром 0,2—0,3 мм.

Эта методика вполне обеспечивает попадание электродов в намеченные нами отделы ствола мозга и длительное устойчивое положение в течение всего периода работы.

Локализация электродов устанавливалась предварительно при помощи рентгеновских снимков и окончательно путем изучения гистологических препаратов срезов мозга. Электроды вживляли собакам после того, как они поправлялись от перенесенной операции по изоляции отрезка верхней части тонкого кишечника.

Для оценки данных о скорости всасывания глюкозы из кишечника в условиях раздражения ретикулярной формации предварительно определяли скорость всасывания у нормальных животных.

Содержание глюкозы в растворе, вводимом в кишечную петлю, и в извлекавшейся из нее жидкости определялось рефрактометрическим путем. Результаты определения приводились к абсолютному содержанию глюкозы в объеме жидкости как введенной в кишечную петлю, так и в извлеченной из нее. Количество глюкозы вычислялось по разности между абсолютным количеством глюкозы в растворе и извлеченной из кишечной петли жидкости и выражалось в процентах. Исследовали всасывание в тонком кишечнике 6,3% раствора глюкозы.

Ретикулярную формацию раздражали сразу после введения в изолированную петлю раствора глюкозы. Жидкость извлекали из кишечной петли через 30 минут после введения раствора.

Раздражение ретикулярной формации производили электрическим током от электронного импульсатора при частоте 100 гц и напряжении 0,5 в. Раздражение длилось 2—3 минуты.

### Результаты исследования

У нормальных животных всасывание является чрезвычайно динамичным процессом, о чем свидетельствуют значительные колебания этого процесса, даже при относительно одних и тех же условиях исследования. Причина этих колебаний зависит, очевидно, от индивидуальных отличий животных и от их функционального состояния в данный опытный день. Однако, несмотря на значительные колебания интенсивности всасывания глюкозы в отдельные опытные дни, наблюдается отчетливая разница в скорости всасывания до и после раздражения ретикулярной формации. Мы старались проводить все варианты исследования, по мере возможности, на одних и тех же животных, чем в значительной мере исключались те индивидуальные колебания, которые обычно наблюдались при проведении опытов на большом количестве подопытных животных.

У собаки Трезора в обычных условиях при введении в петлю тонкого кишечника 1,26 г глюкозы (в виде 6,3% раствора) за 30 минут вса-

сывалось в среднем 0,876 г (пределы колебания 0,719—1,021 г). Процент всасывания при этом равен 69,6% по отношению к введенному сахару. У собаки Лисы при введении 1,26 г глюкозы за такой же промежуток времени всасывалось в среднем 0,81 г (пределы колебания 0,661—0,993), что составляет 61,1% по отношению к исходной величине.

Электрическое раздражение области рострального отдела ретикулярной формации вызывает определенные сдвиги в скорости прохождения сахара через слизистую оболочку петли тонкого кишечника. В условиях раздражения ретикулярной формации процесс всасывания незначительно замедляется (рис. 1). В первый день опыта (с раздраже-

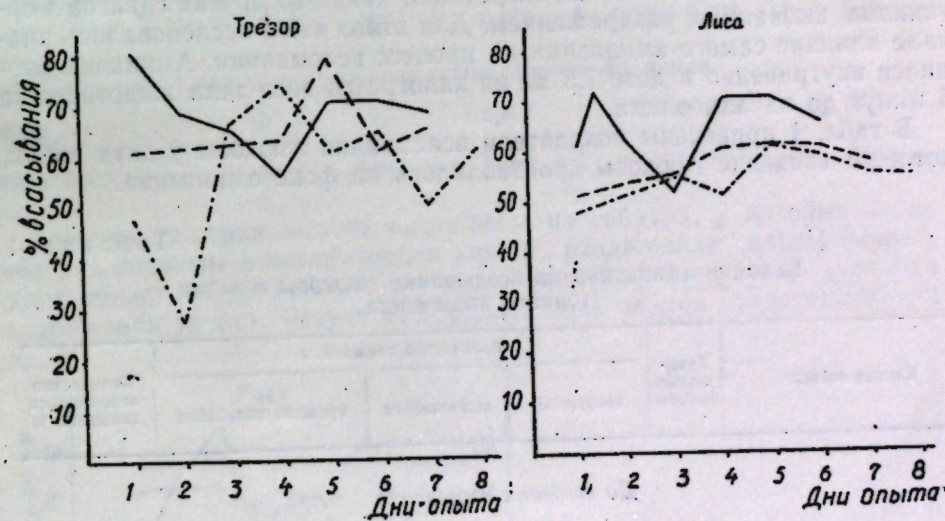


Рис. 1. Всасывание глюкозы в изолированной петле тонких кишок при раздражении рострального отдела ретикулярной формации:

- в нормальных условиях;
- - - при раздражении ретикулярной формации в течение двух минут;
- · - при раздражении ретикулярной формации в течение трех минут;

нием ретикулярной формации) у собаки Трезора отмечается резкое падение прохождения сахара через слизистую оболочку петли кишечника. В последующий день уровень всасывания еще ниже. На третий день опыта наступает некоторый подъем скорости всасывания, в дальнейшем она почти не изменяется. К концу серии опытов уровень всасывания снова незначительно снижается. Несмотря на снижение интенсивности всасывания в первые опытные дни, средний уровень ее при раздражении ретикулярной формации только незначительно снижается. Так, у этой собаки при двухминутном раздражении ретикулярной формации ствола мозга сразу после введения в петлю 1,26 г сахара в течение 30 минут через слизистую оболочку петли кишечника прошло 0,866 г сахара (пределы колебания 0,810—1,010), или соответственно 66,5% по отношению к введенному сахару. У собаки Лисы при тех же условиях опыта всосалось в среднем 0,734 г (пределы колебания от 0,659 до 0,799), что составляет всего 58,4% по отношению к введенному сахару.

При электрическом раздражении ретикулярной формации продолжительностью в три минуты током того же напряжения (0,5 в) кривая динамики всасывания сахара имеет такой же характер, с тем только отличием, что уровень его значительно ниже. У собаки Трезора в этих условиях всасывалось в среднем 0,749 г (при норме (0,876), что составляет 58,5% (при норме 69,6%) по отношению к введенному сахару; у

Лисы — 0,707 г (при норме 0,811 г), или соответственно 52,6% по отношению к исходной величине. Таким образом, очаговое электрическое раздражение сетевидного образования ствола мозга изменяет проницаемость клеток слизистой оболочки в сторону понижения ее интенсивности. Эти изменения более выражены в первый период исследования и зависят от длительности раздражения.

В дальнейших опытах мы исследовали влияние раздражения ретикулярной формации при выключении ее активности аминазином. Эти опыты проводились с целью выяснить, являются ли полученные нами сдвиги в уровне всасывания результатом прямого влияния ретикулярной формации или, возможно, следствием каких-то других сдвигов в организме, вызванных раздражением. Для этого нами исследовалось вначале влияние самого аминазина на процесс всасывания. Аминазин вводился внутривенно в дозе 1,5 мг на килограмм веса тела животного за 5 минут до начала опыта.

В табл. 1 приведены показатели всасывания глюкозы у двух собак, которым введение глюкозы производилось на фоне аминазина.

Таблица 1

## Влияние аминазина на всасывание глюкозы в петле тонкого кишечника

Кличка собаки	Количество опытов	Количество глюкозы, г			Количество всосавшейся глюкозы, %
		введенной	всосавшейся	пределы колебания	
<i>До введения аминазина</i>					
Трезор . . . . .	7	1,26	0,853	0,810—0,949	67,6
Лиса . . . . .	6	1,26	0,842	0,783—0,993	66,5
<i>После введения аминазина</i>					
Трезор . . . . .	8	1,26	0,688	0,531—0,759	54,6
Лиса . . . . .	7	1,26	0,577	0,307—0,701	45,7

Как видно из данных табл. 1, процесс всасывания глюкозы при введении в организм аминазина значительно замедлен. Количество глюкозы, всосавшейся за 30 минут у собаки Трезора, снижается в среднем до 0,688 г (при норме 0,853 г), что составляет 54,6%, а у собаки Лисы — до 0,577 г (при норме 0,842 г), или соответственно 45,7%.

Электрическое раздражение ретикулярной формации на фоне введения аминазина не вызывает заметных изменений в уровне всасывания глюкозы. В табл. 2 приведены результаты определения содержания глюкозы в введенном растворе и в жидкости, взятой из кишечной петли в условиях нормы и при раздражении ретикулярной формации на фоне действия аминазина.

Таким образом, при выключении активности ретикулярной формации аминазином электрическое раздражение не вызывает каких-либо изменений в деятельности кишечника. У собаки Трезора скорость всасывания составляет в этих условиях 67,5% (при норме 67,6%), а у Лисы — 64,1% (при норме 66,5%) по отношению к введенному сахару.

Таблица 2  
Всасывание глюкозы в тонком кишечнике при раздражении ретикулярной формации на фоне действия аминазина

Кличка собаки	Количество опытов	Количество глюкозы, г			Количество всосавшейся глюкозы, %
		введенной	всосавшейся	пределы колебаний	
<i>До раздражения ретикулярной формации</i>					
Трезор . . . . .	7	1,26	0,853	0,685—0,949	67,6
Лиса . . . . .	9	1,26	0,842	0,783—0,993	66,5
<i>После раздражения ретикулярной формации</i>					
Трезор . . . . .	10	1,26	0,851	0,750—0,949	67,5
Лиса . . . . .	8	1,26	0,808	0,734—0,993	64,1

Следующие серии опытов выполнены на собаках, у которых после введения глюкозы в петлю тонкой кишки раздражали электрическим током область каудального отдела ретикулярной формации (условия раздражения те же). Результаты проведенных опытов представлены на рис. 2.

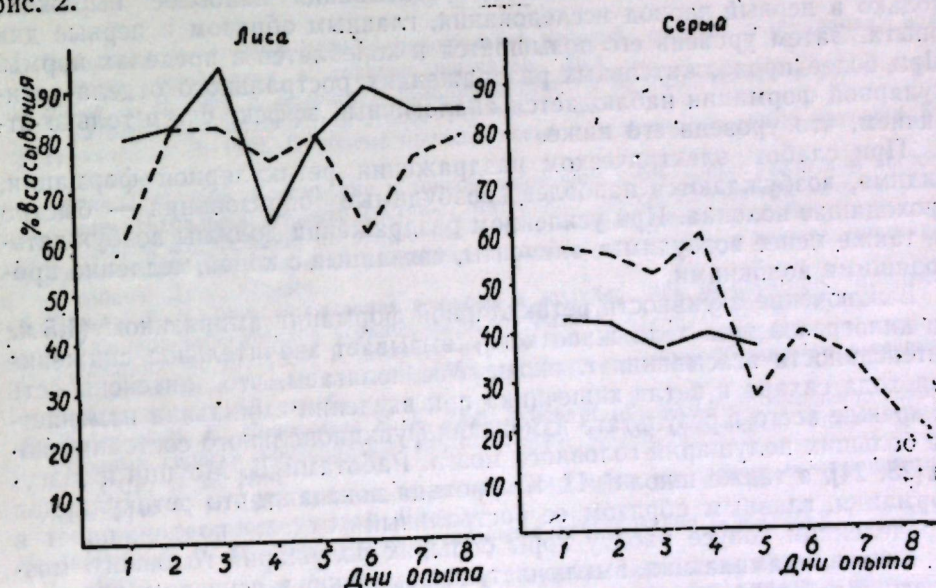


Рис. 2. Влияние электрического раздражения каудального отдела ретикулярной формации на всасывание глюкозы в петле тонкого кишечника:  
— в нормальных условиях;  
--- при раздражении ретикулярной формации

Анализ полученных данных показывает, что у собаки Серого при введении в петлю тонкого кишечника 1,26 г сахара за 30 минут всосалось в среднем 0,489 г (пределы 0,465—0,540), что составляет 38,8% по отношению к введенному сахару. У собаки Лисы за такой же промежуток времени всосалось 1,036 г (пределы колебаний 0,785—1,088), или 82,2% по отношению к исходному фону. В условиях раздражения области каудального отдела ретикулярной формации степень всасывания

глюкозы значительно изменяется. Так, у собаки Серого в условиях раздражения каудального отдела ретикулярной формации скорость всасывания за тот же промежуток времени достигает в среднем 0,548 г сахара, что составляет 43,5% по отношению к исходной величине, а у собаки Лисы — 0,969 г, или соответственно 76,9%.

Из опытов видно, что раздражение каудального отдела ретикулярной формации у Серого вызывает незначительное повышение уровня всасывания. Однако степень всасывания увеличивается только в первое время проведения исследования, затем, от опыта к опыту, она снижается, и в конце периода исследования скорость всасывания значительно ниже по сравнению с нормой. У Лисы понижение всасывания наблюдается с самого начала и продолжается на протяжении всего периода.

### Обсуждение результатов

Полученные нами данные показывают, что ростральный и каудальный отделы ретикулярной формации ствола мозга оказывают определенное влияние на скорость проницаемости сахара в петле тонкого кишечника.

Раздражение области рострального (средне мозгового) отдела ретикулярной формации вызывает в среднем незначительное падение уровня всасывания глюкозы в изолированном отрезке тонкого кишечника. При этом снижение интенсивности всасывания наиболее выражено только в первый период исследования, главным образом в первые дни опыта. Затем уровень его повышается и колеблется в пределах нормы. При более продолжительных раздражениях рострального отдела ретикулярной формации наблюдается аналогичный эффект с тем только отличием, что уровень его ниже.

При слабом электрическом раздражении ретикулярной формации, видимо, возбуждаются наиболее возбудимые образования — быстро проходящие волокна. При усиленном раздражении должны возбуждаться также менее возбудимые элементы, связанные с корой медленно проводящими волокнами.

Выключение активности ретикулярной формации аминазином (1,5 мг на килограмм веса тела животного) вызывает значительное снижение интенсивности всасывания глюкозы. Мы полагаем, что интенсивность перехода сахара в петли кишечника при введении аминазина изменяется прежде всего в результате изменения функционального состояния коры больших полушарий головного мозга. Работами Д. Моуцци и Мэгуна [23, 24], а также школой П. К. Анохина показано, что ретикулярная формация, главным образом ее ростральный отдел, поддерживает в определенном тоне работу коры больших полушарий головного мозга. Введение аминазина выключает, по их мнению, в основном адренергический субстрат ретикулярной формации. При этих же условиях авторы наблюдали угнетение электроэнцефалограммы, выражавшейся в развитии высокоамплитудных низкочастотных колебаний, характерных для процесса торможения. С другой стороны, Н. Н. Меморский [10], Р. О. Файтельберг [17] и Н. П. Семен [15] указывают на понижение скорости всасывания после введения брома и других агентов, стимулирующих развитие процессов торможения в коре мозга.

Не исключена возможность и прямого действия аминазина на ближайшие подкорковые центры, где складываются форма и сила стимуляции, изменяющие процессы всасывания, и даже на интрамуральные нервные сплетения, которые обладают известным автоматизмом в регуляции процессов всасывания.

Выяснение путей влияния ретикулярной формации на прохождение сахара в петле тонкого кишечника является предметом наших дальнейших исследований.

### ВЫВОДЫ

1. Электрическое раздражение ретикулярной формации ствола головного мозга вызывает определенные сдвиги в уровне всасывания глюкозы в тонком кишечнике собак.
2. Раздражение рострального отдела ретикулярной формации вызывает незначительное снижение всасывания глюкозы только в первый период исследования.
3. Введение аминазина изменяет течение процесса всасывания в сторону понижения его интенсивности. Раздражение рострального отдела ретикулярной формации на фоне аминазина не изменяет уровня всасывания глюкозы.
4. Раздражение каудального отдела ретикулярной формации вызывает некоторое снижение всасывания глюкозы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Банникова Н. А. 1955. О роли центральной нервной системы в регуляции процесса всасывания в тонком кишечнике. Дисс., Л.
2. Васин А. В. 1954. К вопросу о реакции организма на раздражение в связи с физической проницаемостью. Дисс., Саратов.
3. Гельхорн Е. А. 1932. Проблема проницаемости и ее физиологическое значение. Медгиз.
4. Гуска Н. И. 1958. Всасывание в тонком кишечнике у собак при различном состоянии центральной нервной системы. Материалы первой Кавказской межреспубликанской конференции по проблемам патологической физиологии. Баку.
5. Гуска Н. И. 1959. Нервная регуляция процессов всасывания в тонком кишечнике собаки. Дисс., Одесса.
6. Душко Д. Н. 1948. Всасывание глюкозы в желудке при выключении отдельных участков вегетативной нервной системы. Физиол. журн. СССР, т. 34, № 3.
7. Зиганшина Ф. Ш. 1957. К вопросу о роли симпатической иннервации в процессе всасывания в тонком отделе кишечника. Ученые записки Казанского ветеринарного ин-та, т. 65, стр. 51.
8. Лобашев М. Е., Савватеева В. Б. 1958. Условное рефлекторное изменение сорбционных свойств протоплазмы эпителиальных клеток кишечника. Физиол. журн. СССР, т. 38, № 4.
9. Ловягина Т. Н. 1953. Влияние коры головного мозга на процесс всасывания продуктов белкового распада. Дисс., Л.
10. Меморский Н. Н. 1884. Экспериментальное исследование всасывания в желудке. Дисс.
11. Пламеневский П. Н. 1951. К вопросу о регуляции всасывания водно-солевого раствора. Труды 3-й Узбекской конференции физиологов, биохимиков и фармакологов. Ташкент.
12. Рикль А. В. 1939. Современное состояние вопроса о всасывании в кишечнике. Успехи современной биологии, вып. 11, стр. 455.
13. Рикль А. В. 1943. Влияние коры головного мозга на всасывание углеводов и воды. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. 15, № 5.
14. Рыбникова Н. М. 1955. Изменение всасывания глюкозы и воды в кишечнике при различном функциональном состоянии коры головного мозга. Дисс., Л.
15. Семен Н. П. 1957. Нервная регуляция процессов всасывания глюкозы в тонких кишках. Дисс., Львов.
16. Файтельберг Р. О. 1948. Функциональное состояние желудка при субокипетальном введении метаболитов мозга. Труды конференции по проблеме воздействия на нервные центры, М.
17. Файтельберг Р. О. 1953. Роль коры головного мозга в процессах всасывания в желудке. Тезисы докладов на совещании Ин-та физиологии им. акад. И. П. Павлова АН СССР по проблемам кортико-висцеральной физиологии и патологии, Л.

18. Фрумин Э. Д. 1947. О роли блуждающих нервов в усвояемости основных пищевых веществ. Тезисы докладов VII Всесоюзного съезда биохимиков, физиологов и фармакологов, М.
19. Четвертак Д. С., Любовская П. И., Семен Н. П. 1958. Опыт анализа механизмов нервной регуляции процессов всасывания. Физиол. журн. СССР, т. 54, № 8.
20. Hamburger H. N. 1896. Über den Einfluss des Intraintestinaler Durckes auf die Resorption. Arch. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 428.
21. Starling E. N. 1896. Absorption of fluids from the connective tissue spaces. J. Physiol., 19, 312.
22. Tidbal C. S. a. Tidball M. E. 1958. Changes in intestinal net absorption of sodium chloride solution produced by atropine in normal and vagotomized dogs. Am. J. Physiol., 193, 25.
23. Moruzzi G. a. Magoun H. W. 1949. Brain stem reticular formation and activation of the EEG-Electroencephalogr. a. Clin. Neurophysiol., v. 1, № 4, p. 455—473.
24. Magoun H. W. 1950. Caudal and cephalic influences of the brain stem reticular formation., Physiol., Revs, v. 30, № 4, p. 459—474. Bibliograf. 110.

Н. И. ГУСКА

**ИНФЛУЕНЦА ЕКСЦИТАРИИ ЕЛЕКТРИЧЕ А ФОРМАЦИУНИИ РЕТИКУЛАРЕ  
АСУПРА ПРОЧЕСУЛУИ ДЕ АБСОРБЦИИ А ГЛУКОЗЕЙ  
ЫН ИНТЕСТИНУЛ СУБЦИРЕ АЛ КЫНИЛОР**

Резумат

Ын артиколул де фацэ се експуне ролул формациуни ретикуларе ын прочесул де абсорбции а глюкозей ын интестинул субцире ал кынилор.

Ексцитация електрикэ фокалэ а формациуни ретикуларе ын режуниа креерулуй мижлочиу провакэ модификэрь але нивелулуй де абсорбции а глюкозей дин интестинул субцире. Слэбиря активитэций формациуни ретикуларе прин ынтродучеря аминазиной (1,5 мг ла 1 кг) микшорязэ интенситатя прочесулуй де абсорбире а глюкозей. Ексцитация електрикэ а формациуни ретикуларе дупэ ынтродучеря аминазиной ну провакэ скимбэрь радикале ын прочесул де абсорбции.

Ексцитация режуниуни формациуни ретикуларе ла нивелул креерулуй алунижит провакэ ын мажоритатя казурилор ынчетиниря абсорбцией захэрулуй ын интестин.

С. А. КУЗНЕЦОВ

**ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НЕЙРОНОВ  
МОТОРНОЙ ЗОНЫ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
ПРИ МИКРОЭЛЕКТРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ**

Благодаря успехам микроэлектродной техники в настоящее время имеются все возможности проникнуть внутрь нервной клетки и отсюда отвести электрические потенциалы, отражающие ее различные функциональные состояния. Однако сложность структуры головного мозга делает невозможным погружение микроэлектрода только в один заранее намеченный вид нейронов. Поэтому в процессе опыта приходится отводить электрические потенциалы разнообразных клеток, встречающихся в данном участке мозга. Естественно, эта неопределенность очень усложняет анализ деятельности центральной нервной системы.

Вопрос дифференциации нервных клеток сравнительно легко решается в случаях, когда исследования проводятся на объектах, где можно визуально контролировать ход погружения микроэлектрода в клетку. Если же визуальный контроль не может быть применен, идентификация клеток проводится на основе точного знания расположения нейронов и их проводящих путей.

В исследованиях, проводимых на головном мозге, наиболее точно могут быть идентифицированы только те нервные клетки, которые имеют длинные аксоны или на которых заканчиваются известные проводящие пути. В первом случае из общего количества нервных клеток, встречающихся в мозге, длинноаксонные нейроны могут быть идентифицированы по антидромному раздражению, а во втором — по ортодромному. Таким образом, в микроэлектрофизиологических исследованиях в качестве функциональной пробы нейронов головного мозга служил латентный период, который необходим для прихода потенциала действия в нервную клетку.

При изучении гистологической картины коры головного мозга кошки обнаруживаем множество разнообразных нейронов, которые располагаются определенными слоями. В моторной зоне коры обнаруживаются шесть слоев: второй и четвертый — внешний и внутренний зернистые слои — содержат множество недифференцированных клеток; в первом почти нет нервных клеток, и образован он главным образом из дендритных сплетений; в третьем, пятом и шестом содержится наибольшее количество нервных клеток. Нейроны отличаются друг от друга величиной, формой клеточного тела, количеством и характером ветвления дендритов, протяженностью осевого отростка и другими признаками. Импрегнация серебром позволяет различить пирамидные, веретенообразные, звездчатые, паукообразные, кустообразные и горизонтальные нервные клетки. Их разделяют на два основных типа: эфферентные и межучточные, или вставочные нервные клетки. К группе эфферентных

нейронов коры относятся пирамидные и веретенообразные нервные клетки. Наиболее подходящими для наших исследований являются гигантские пирамидные клетки, которые встречаются в пятом слое моторной коры (рис. 1, а). Моторная область, названная по Бродману — Фогту полем 4, располагается вокруг центральной извилины. Эти гигантские нейроны, названные клетками Беца, могут достигнуть размеров  $35 \times 75$  мкр. Они имеют вид вытянутого конуса, от вершины которого в сторону периферии коры поднимается восходящий дендрит (рис. 1, б). У большинства клеток верхушечный дендрит поднимается до моле-

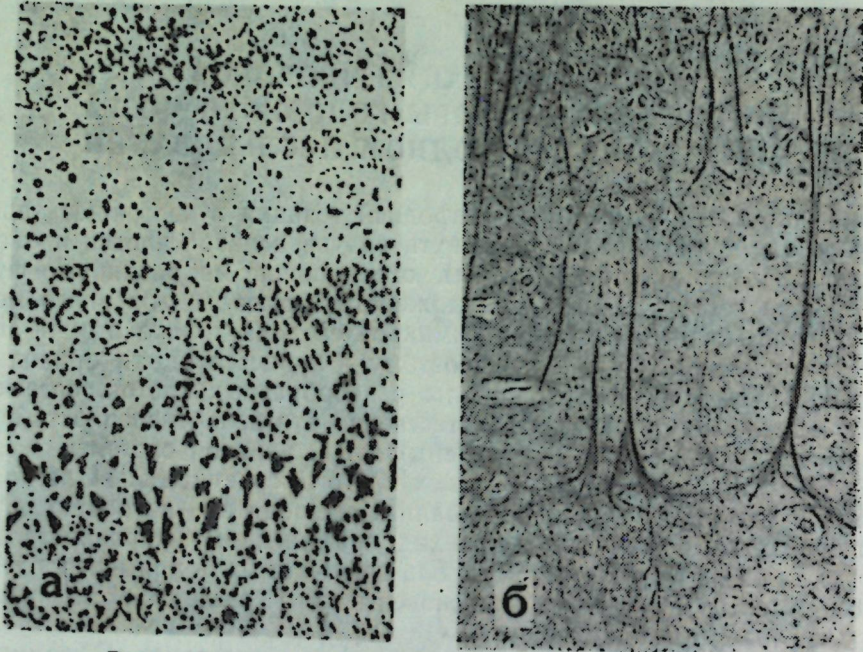


Рис. 1. Схема (а) и фотография (б) моторной зоны коры больших полушарий головного мозга кошки

кулярного слоя коры, в нижней части которого он дихотомически ветвится. От основания пирамидных клеток отходит длинный аксон, который в большинстве случаев направлен в белое вещество, образуя нисходящие пирамидные пути. Они проходят сквозь заднее бедро внутренней сумки в среднюю часть основания ножки мозжечка, затем через основание варолиева моста в продолговатый мозг. Здесь они выходят по обеим сторонам борозды на центральную поверхность и образуют оливы. Дальше волокна пирамидного тракта переходят на противоположную сторону и, образуя перекрест, спускаются в заднем отделе бокового столба спинного мозга. Большая часть этих волокон оканчивается в передних рогах грудного и поясничного отделов, и лишь небольшое количество доходит до крестцового отдела.

Таким образом, несмотря на сложность цитоархитектонической картины коры, в условиях электрофизиологических исследований имеется реальная возможность точно дифференцировать электрические реакции клеток Беца. В наших опытах это достигалось путем нанесения антидромного импульса, посланного по пирамидному пути.

В моторной зоне, и в частности на гигантских пирамидных клетках Беца, есть много нервных волокон, которые приходят сюда с нижележащих отделов и периферии, а также из других мозговых зон. Анато-

мически изучено, что чувствительные волокна имеют связь с корой. Однако они прерываются где-либо в спинном мозгу и в ядрах головного мозга. В целом восходящий корковый сенсорный путь прерывается по крайней мере дважды и, следовательно, он состоит как минимум из трех нейронов.

Таким образом, кроме антидромного возбуждения клетки Беца могут быть возбуждены ортодромно путем раздражения чувствительных нервов.

Микроэлектродные исследования проводились после хирургической операции. Первоначально производили трахеотомию и в дыхательный путь вставляли респираторную трубку. Потом боковым разрезом в области нижней челюсти создавали доступ к основанию черепной кости. Учитывая, что операция производилась в участке с высокоразвитой рецепцией и обильным кровоснабжением, все процедуры выполняли без лишних травм и кровопотерь.

В основании средней части тела затылочной кости, в участке между барабанными пузырями, производили трепанацию черепа. Оба пучка пирамидного тракта обнаруживали после снятия твердой мозговой оболочки. В один из путей вставляли раздражающие электроды. Правильность расположения электродов определяли по контралатеральному сокращению конечности в ответ на раздражение пирамидного тракта. После плотной фиксации раздражающих электродов ближе к затылку делали второе, небольшое отверстие, через которое в случае необходимости выполняли перерезку пирамидных путей. Эту перерезку следует производить очень осторожно, чтобы не повредить основную артерию, проходящую между пирамидными оливами. В случае перерезки раздражение пирамидных путей больше не вызывает сокращения конечности. В заключительном этапе все черепные отверстия заливали цементфосфатом. Провода от раздражающих электродов укрепляли лигатурами и выводили наружу, после чего рану зашивали.

На втором этапе операции производили сагитальный разрез кожи головы и после отделения мышц над лобно-теменной областью по той же стороне, где были вставлены раздражающие электроды в пирамидном тракте, делали трепанацию черепа. На основании изучения топографических отношений верхних черепных костей и борозд головного мозга было определено, что зона центральной извилины помещается немного впереди от лобно-теменного шва. С этой целью выпиливание черепной кости проводили с таким расчетом, чтобы центральная извилина проходила по середине отверстия.

Непосредственно перед опытом в твердой мозговой оболочке вырезали окошечко, через которое в случае сохранения интактности пирамидных путей при помощи пороговых индукционных ударов, наносимых через серебряные хлорированные электроды, определяли участки коры, раздражение которых вызывало наиболее выраженные двигательные реакции. В дальнейшем электрические реакции клеток Беца изучали в первую очередь именно в этих участках.

Успех исследования нейронов коры во многом зависит от нормального кровообращения мозга. Сосудистая сеть мягкой оболочки является распределительным резервуаром. Она питает все нижележащие слои коры. Капилляры одной артерии соединяются с капиллярами соседних зон и артерий, в результате чего образуется непрерывная сосудистая сеть. Характерно, что у кошек капилляры, питающие клетки коры, располагаются на значительном расстоянии и, кроме того, они немногочисленны. Поэтому во избежание повреждения сосудистой системы паутинной оболочки всякие процедуры следует выполнять под контролем бинокулярной лупы.

Большое влияние на функциональное состояние нервных клеток оказывает спинномозговая жидкость. Ликвор образуется из крови и, омывая нейроны головного мозга, принимает участие в различных обменных процессах. Поэтому в процессе операции следует предпринимать все меры, чтобы не происходило потери спинномозговой жидкости.

После завершения операции для предотвращения высыхания мозг покрывали тонким слоем жидкого вазелинового масла, нагретого предварительно до  $37^{\circ}$ . Кроме того, следует предпринять меры к тому, чтобы обнаженный мозг и все животное в целом не остывали. Было установлено, что в первые часы после трепанации мозг может значительно отекает. Для предотвращения этого тут же после завершения операции следует укрепить устройства, воссоздающие герметизацию черепной коробки.

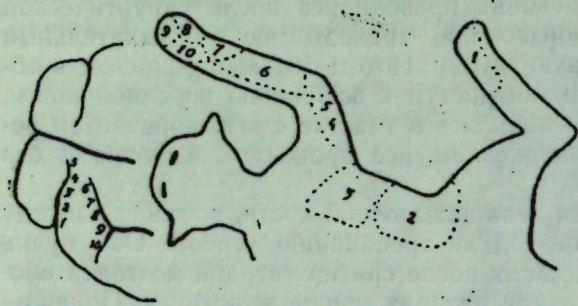


Рис. 2. Кортиковые проекции различных участков тела кошки

Для ортодромного возбуждения клеток Беца выпрепарировали ипсилатеральные наружные кожные нервы бедра (*n. femoralis lateralis*), а также малоберцовые (*n. peroneus*) и большеберцовые нервы (*n. tibialis*). Раздражение наносили через серебряные хлорированные электроды, расположенные в специальной погружной камере, в которой укреплялся проксимальный конец чувствительного нерва.

Электрические потенциалы одиночных нейронов моторной коры могут быть обнаружены в любом месте четвертого поля в области центральной извилины. Поскольку количество активных нейронов в различных участках коры значительно варьирует, в первом этапе эксперимента мы определяли местонахождение активных участков, пороговое раздражение которых приводило к сильному сокращению контралатеральных конечностей (рис. 2).

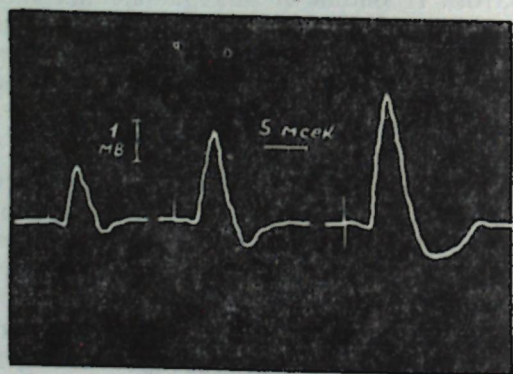


Рис. 3. Увеличение амплитуды первичного ответа по мере приближения отводящего электрода к возбужденному очагу в коре

Одновременно с поверхности коры при помощи серебряного электрода отводили биоэлектрические реакции в виде первичного ответа. Напряжение пика первичного ответа при одной и той же силе раздражения колебалось от  $0,5-1$  до  $3-5$  мВ (рис. 3). На поверхности коры всегда обнаруживаются участки, в центре которых электрические реакции достигают максимальной величины. Поскольку первичный ответ есть результат активации нейронов, то наибольшая величина первичного ответа соответствует участку, в котором содержится максимальное количество возбужденных нервных клеток. Так, в наших экспериментах определялись участки моторной коры, в которые в процессе опыта погружался микроэлектрод для исследования одиночных нейронов.

Электрические потенциалы нейронов могут быть обнаружены на всех глубинах коры. Глубину расположения нейрона мы измеряли при извлечении микроэлектрода из коры. Для этого по счетчику микроманипулятора фиксировали местонахождение нейрона, а также момент отрыва микроэлектрода при выходе из коры. Однако момент отрыва, вследствие сохранения жидкостной перемычки между кончиком микроэлектрода и тканью мозга, определяется с большой ошибкой. Поэтому уровень коры лучше определять при вторичном приближении микроэлектрода к поверхности при помощи фильтровальной бумаги поверхности мозга. Разница между этими двумя замерами показывает нам глубину расположения исследуемого нейрона.

Более точно глубина исследуемого нейрона определялась при помощи микроманипулятора со специальной приставкой для отсчета расстояния от поверхности мозга. Одновременно при помощи другого электрода определяли величину прогиба коры под давлением погружения микроэлектрода. Для определения точной глубины расположения исследуемого нейрона из общей глубины, указанной микрометром, следует вычесть величину прогиба коры.

Для того чтобы знать, каким слоям коры соответствуют те или иные глубины, из которых отводились биоэлектрические потенциалы одиночных нейронов, необходимо было определить толщину моторной коры во время опыта. С этой целью мы провели сравнение толщины постсигмоидальной коры на гистологических препаратах, приготовленных по различным методам. На препаратах, полученных методом Гольджи, толщина коры была  $1050$  мкр; методом Кахала —  $800$  мкр; методом парафиновой заливки и окраски креазил-виолетом —  $1300$  мкр и при резке на замораживающем микротоме —  $1500$  мкр. На основании этих исследований мы пришли к выводу, что толщина коры на срезах наиболее соответствует прижизненной толщине в условиях, когда резка производилась на замораживающем микротоме и окраска креазил-виолетом. Вместе с тем следует иметь в виду, что последующая обработка после изготовления гистологических срезов может изменить толщину коры как в сторону сморщивания, так и набухания.

Первоначально микроэлектрод погружали перпендикулярно к поверхности коры головного мозга. Поскольку все слои располагаются параллельно, то электрод может пройти через участок, где находятся гигантские пирамидные клетки, на протяжении толщины только одного пятого слоя ( $200-300$  мкр). В случае, если непосредственно под микроэлектродом не попадалась ни одна клетка Беца, для повторного погружения нужно вынуть электрод и, проделав все процедуры, погрузить его рядом.

В дальнейших исследованиях для увеличения вероятности встречи клетки Беца при одном погружении микроэлектрод погружали параллельно центральной извилине на расстоянии  $0,8-1,1$  мм от наружного края. В таком случае электрод, вошедший в пятый корковый слой, можно погружать не на  $200-300$  мкр, как в первом варианте, а на глубину  $5-10$  мм (рис. 4). Соответственно этому во столько же раз возрастает и производительность микроэлектродного исследования. В наших экспериментах различные измерения производили при помощи окулярного микрометра.

Топографическое расположение электрода, кроме того, определяли после эксперимента в результате изучения гистологических срезов. Для маркировки положения микроэлектрода использовался метод электрокоагуляции или метод диффузии окрашивающих веществ. Коагуляцию проводили посредством постоянного электрического тока, снятого через

потенциометр. При этом к микроэлектроду подключали катод, а к референтному электроду — анод. В нашем случае пропускали 0,1—0,2 мкА на протяжении 25—35 секунд. После фиксации серийные гистологические срезы толщиной 10—15 мкр делали по возможности параллельно микроэлектродному тракту. Для лучшего выявления гистологические срезы дополнительно окрашивали по методу серебрения. Аргентация увеличивает степень контрастности настолько, что расположение кончика микроэлектрода может быть обнаружено даже без коагуляции ткани.

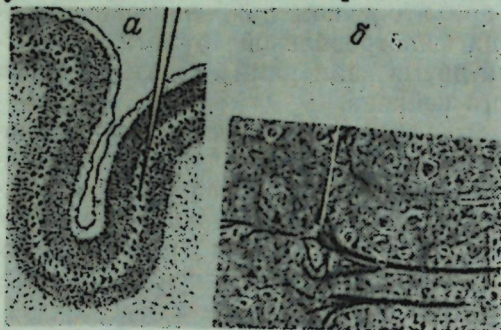


Рис. 4. Погружение микроэлектрода по ходу пятого слоя в постцентральной извилине моторной коры: а — схема, б — фотография гистологического среза коры, где виден след микроэлектрода, подошедшего к гигантопирамидному нейрону

возбуждается вследствие того, что пороговое раздражение не может возбудить все волокна одного пучка пирамидного тракта. Поэтому для возбуждения большего количества волокон необходимо было увеличить силу раздражения. Но такое раздражение повреждало нервные волокна, близко расположенные к электродам. Кроме того, поскольку аксоны клеток Беца не являются единственными составными элементами пирамидных путей, вряд ли будет оправданным возбуждение всех волокон, входящих в пирамидные оливы.

Вследствие этого для более дифференцированного раздражения гигантских пирамидных клеток применяли специально сконструированные многогольчатые электроды.

Все восемь электродов располагали равномерно друг от друга на общем расстоянии между крайними электродами, равном ширине одной пирамидной оливы (2 мм). Электроды погружались на 1,5—2 мм в пирамидный пучок. Каждый электрод имел самостоятельную линию, так что через специальный коммутатор можно было подавать раздражение отдельно на один, на несколько либо на все электроды сразу (рис. 5).

Первоначально для определения типа нейрона на пирамидные электроды подавали катод, а на серебряную пластинку, укрепленную под череп на мозжечок, — анод. После дифференциации гигантской пира-

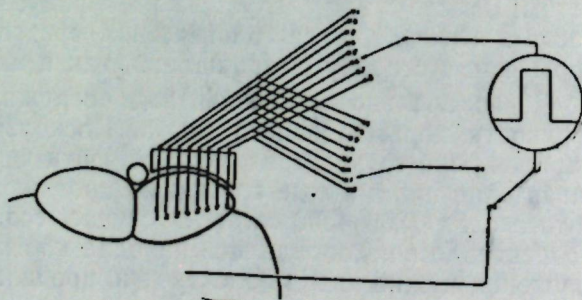


Рис. 5. Схема многогольчатого раздражающего электрода с коммутатором, предназначенного для избирательного антидромного раздражения клеток Беца

Вхождение микроэлектрода в тело нейрона обнаруживает электрический потенциал мембраны, который достигает 45—80 мВ. Клетки Беца из общей массы дифференцировались по способности возбуждаться антидромно. Антидромные раздражения наносились через два электрода, укрепленные в пирамидном тракте. В процессе опытов было установлено, что во многих случаях клетки Беца не удается возбудить пороговым раздражением. В этих условиях эта клетка, видимо, не

мидной клетки силу раздражения плавно уменьшали, одновременно устанавливая при этом, от какого электрода происходит возбуждение волокон, которые конвергируют на обнаруженную в коре клетку Беца. В дальнейшем анод переключали с мозжечка на соседний электрод, расположенный в оливах, и раздражение осуществляли исключительно через пирамидные пучки. Однако такое раздражение могло возбуждать не только клетки Беца, но также и другие типы нейронов, на которых заканчиваются аксонные коллатерали, отходящие от пирамидных пу-

тей. Явление активации различных нейронов коры через аксонные коллатерали гигантских пирамидных клеток в большинстве случаев может быть предотвращено путем значительного уменьшения силы раздражения, наносимой на выбранную пару электродов. Если для раздражения всего пирамидного пучка нужно было прилагать 250—300 мкА, то для активации клеток Беца только по одной какой-то паре электродов достаточно только 100—150 мкА. Если же при этом будет иметь место активация других нервных клеток через аксонные коллатерали, то их реакцию легко можно отдифференцировать от реакции клетки Беца по сравнительно длинному скрытому периоду, который характерен для синаптической активации нервных клеток.

В связи с тем, что чувствительные нервные волокна являются более тонкими, ортодромное раздражение следует производить электрическим током, достигающим 150—200 мкА. Из нейрона в момент его возбуждения отводятся однофазные внутриклеточные пики потенциалов действия. Величина напряжения достигает 40—60 мВ. В большинстве случаев они немного меньше мембранного потенциала, хотя в некоторых случаях они все же больше (рис. 6).

Пики потенциалов действия генерируются через некоторый интервал времени после артефакта раздражения. По величине латентного периода можно судить о том, сколько синапсов входило в путь нервного импульса. Незначительная латентность (0,5—1,0 мсек) является свидетельством того, что нервный импульс пришел к исследуемому нейрону прямым путем, без задержки. Это указывает на то, что клетка была возбуждена антидромно (рис. 7, а). В случае, когда для прихода нервного импульса требуется значительно больше времени (2—4 мсек),

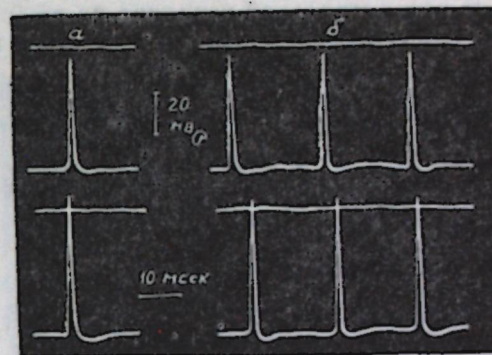


Рис. 6. Вызванные (а) и спонтанные (б) пики потенциалов действия клеток Беца. Верхний ряд — пики меньше мембранного потенциала; нижний ряд — пики больше мембранного потенциала

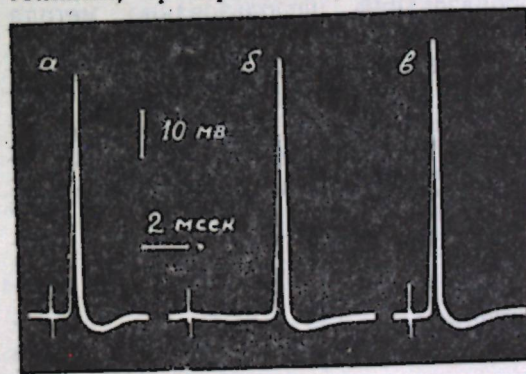


Рис. 7. Латентный период при антидромном (а) и ортодромном (б) возбуждении нервных клеток; в — реакция клеток Беца на пороговое антидромное раздражение.



можно предполагать, что он прошел как минимум двухнейронный путь, т. е. нейрон возбуждился синаптически (рис. 7, б). Соответственно этому в наших исследованиях реакции нейронов с малым скрытым периодом (0,5—1,0 мсек) в ответ на антидромное раздражение пирамидного тракта служили доказательством того, что внутриклеточное отведение производилось от клеток Беца (рис. 7, в). Это подтверждалось также точным установлением глубины расположения нейрона и последующим гистологическим исследованием.

В прецентральной извилине на глубине 1—1,5 мм обнаружены и такие чувствительные нейроны, которые поддавались ортодромной активации с ипса- и контралатеральной стороны (латентность 3—5 мсек). Эти нервные клетки обнаруживают большую предрасположенность к ритмическому залпу в ответ на одиночное раздражение. Пики потенциалов действия возникают на фоне стойкой деполяризации потенциала покоя (5—8 мв), а после пиков не выявляется заметная гиперполяризация (рис. 8). В случае ритмической активности, когда частота достигает 100—200 импульсов в секунду, наряду с полноценными пиками генерируются пики, состоящие только из первого компонента. На основании гистологического исследования, проведенного после маркирования расположения кончика микроэлектрода, можно предполагать, что отведенные электрические потенциалы принадлежат звездчатым нейронам моторной коры.

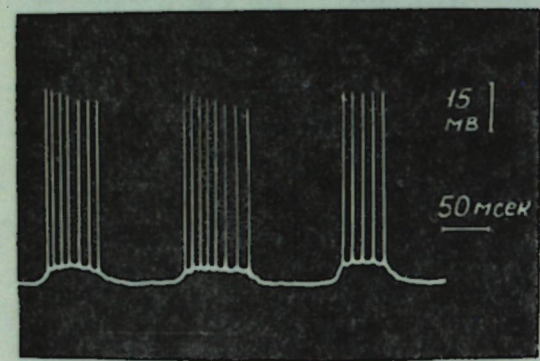


Рис. 8. Спонтанные залпы пиков действия звездчатых нейронов моторной коры головного мозга

В прецентральной извилине на глубине 1—1,5 мм обнаружены и такие чувствительные нейроны, которые поддавались ортодромной активации с ипса- и контралатеральной стороны (латентность 3—5 мсек). Эти нервные клетки обнаруживают большую предрасположенность к ритмическому залпу в ответ на одиночное раздражение. Пики потенциалов действия возникают на фоне стойкой деполяризации потенциала покоя (5—8 мв), а после пиков не выявляется заметная гиперполяризация (рис. 8). В случае ритмической активности, когда частота достигает 100—200 импульсов в секунду, наряду с полноценными пиками генерируются пики, состоящие только из первого компонента. На основании гистологического исследования, проведенного после маркирования расположения кончика микроэлектрода, можно предполагать, что отведенные электрические потенциалы принадлежат звездчатым нейронам моторной коры.

Кроме вышеуказанных нейрообразований, использование метода маркирования кончика микроэлектрода с последующим гистологическим изучением срезов позволило определить основные параметры электрических реакций других нейронов, а также глиальных клеток.

Таким образом, в условиях микроэлектродного исследования метод функциональных проб с последующим гистологическим контролем является весьма надежным способом дифференциации нервных клеток моторной коры головного мозга.

С. А. КУЗНЕЦОВ

ДИФФЕРЕНЦИЕРЯ НЕУРОНИЛОР  
КОРТИКАЛЬ ДИН ЗОНА МОТОРИКЭ  
ЫН ПРОЧЕСУЛ ЧЕРЧЕТЭРИЛОР МИКРОЭЛЕКТРОФИЗИОЛОЖИЧЕ

Резумат

Ын прочесул черчетэрилор микроэлектрофизиоложиче, кынд тра-  
сеул микроэлектродулуй ну поате фи верификат визуал, дифференциеря  
челулелор нервоасе се петрече прии интермеднул пробей. функционале.

Сынт арэтате кэиле принципале анатомиче, пе каре ар путя' фи эксцитате диферите челуле дин зона моторикэ а кортексулуй. Челулеле пирамидале жигантиче пот фи диференциате латоритэ эксцитэрий лор антидромиче (периада латентэ 0,5—1,0 мсек). Алць неуронь се эксцитэ нумай ортодромик (периада латентэ 3—5 мсек), ынсэ пентру детерминаря лор дефинитивэ требуе де петрекут маркаря позицией электродулуй ши студияря хистоложикэ а цесутулуй.

Ын артикол сынт оглиндите карактеристичиле електриче принципале але диферицилор неуронь кортикаль.

## СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Спасский и Дао Ван-Тьен. Два новых вида цестод рода <i>Wardium</i> ( <i>Hymenolepididae</i> ) от птиц Северного Вьетнама . . . . .	3
О. Ф. Андрейко, Юнь Лянь. <i>Insinuarotaenia spasskii</i> nov. sp. — новый вид цестод от хищных млекопитающих . . . . .	12
Р. П. Шумило, С. П. Деметьева. Динамика зараженности кур гельминтами в условиях центральной Молдавии . . . . .	20
И. Г. Успенская. Вопросы фауны и экологии иксодовых клещей Молдавии. Роды <i>Haemaphysalis</i> Koch и <i>Dermacentor</i> Koch. . . . .	28
О. Ф. Андрейко, Л. М. Пинчук. Обнаружение цестоды <i>Atriotaenia incisa</i> (Railliet, 1899) Spassky, 1951 на территории СССР . . . . .	37
М. З. Владимиров и О. И. Вальковская. Материалы по питанию стерляди Дубосарского водохранилища . . . . .	41
М. П. Статова. Материалы по размножению серебряного карася в прудах Молдавии . . . . .	49
Т. Д. Дымчишина-Кривенцова. Сравнительные показатели бактериальной флоры некоторых водохранилищ Молдавии . . . . .	56
И. И. Дедю. О роли амфипод в географическом распространении дрейссены . . . . .	64
А. М. Мариц. Функциональное взаимодействие симпато-адреналовой системы с ретикулярной формацией ствола головного мозга . . . . .	67
Н. И. Гуска. Влияние электрического раздражения ретикулярной формации на всасывание глюкозы в тонком кишечнике собак . . . . .	78
С. А. Кузнецов. Дифференциация нейронов моторной зоны коры головного мозга при микроэлектродном исследовании . . . . .	87

ИЗВЕСТИЯ  
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР  
№ 5

Редактор Л. Мальцева: Художественный редактор В. Роман. Технический редактор Н. Миян.  
Корректор И. Островский.

Сдано в набор 18/VI 1963 г. Подписано к печати 31/X 1963 г. Формат бумаги 70x108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печатных листов 8,40. Уч.-изд. листов 7,14. Тираж 500. АБ07674. Цена 50 коп. Заказ № 1583.  
Государственное издательство «Карта Молдовеныскэ». Кишинев, ул. Жуковского, 44.

Полиграфкомбинат, Кишинев, ул. Госпитальная, 32.