

БУЛЕТИНУЛ
АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ
А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

1
1964

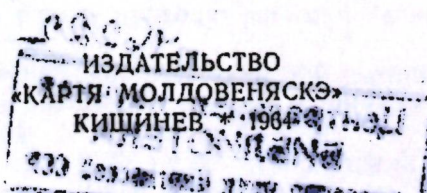
бул. — кеш.

АКАДЕМИЯ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

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

№ 1

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР: Я. С. Гросул (главный редактор),
А. А. Спасский (зам. главного редактора), член-корреспондент
АН МССР М. Ф. Ярошенко, доктора биологических наук:
Ю. А. Аверин, А. М. Мариц, кандидаты биологических наук:
Е. Н. Томнатик, П. Х. Кискин

О. Ф. АНДРЕЙКО

PHYSOCEPHALUS SKRJABINI SP. NOV. — НОВЫЙ ВИД НЕМАТОД
ОТ ХОМЯКА *CRICETUS CRICETUS* L. МОЛДАВИИ

При обработке гельминтологического материала от хомяков, добытых в 1959—1963 гг. в Молдавии, был обнаружен новый вид нематод рода *Physocephalus* Diesing, 1861. Ниже приводится описание этого нового вида, название которого дается нами в честь основателя советской гельминтологической науки академика К. И. Скрябина.

Physocephalus skrjabini sp. nov.

Хозяин: хомяк обыкновенный *Cricetus cricetus* L.

Локализация: желудок.

Место обнаружения: Молдавская ССР, гырнецовый лес «Фламында» Вулканештского производственного управления.

Экстенсивность инвазии: у одного из шести обследованных.

Интенсивность инвазии: 29 экземпляров (23 самки и 6 самцов).

Описание типичного экземпляра (в скобках приводятся соответствующие размеры котипов). *Ph. skrjabini* sp. nov. — довольно плотные нематоды небольших размеров, молочно-белого цвета, с истонченным передним концом тела, которое кзади постепенно расширяется, достигая максимальной толщины в последней четверти. Ротовое отверстие обрамлено двумя трехлопастными латеральными губами. На каждой лопасти губ располагается по одному сосочку; кроме них, на головном конце видна пара более крупных головных сосочков.

Несколько отступя от головного конца, слегка асимметрично начинаются нежные довольно широкие латеральные крылья, а на некотором расстоянии от их переднего конца — латеро-дорзальные и латеро-вентральные. Здесь же, на головном конце нематоды, кзади от начала передних крыльев, но впереди нервного кольца асимметрично располагается пара цервикальных сосочков — довольно крупных образований грибовидной формы. Кроме вышеупомянутых латеральных крыльев, на теле самца в хвостовом отделе проходят многочисленные невысокие кутикулярные гребни.

Фаринкс цилиндрический, укреплен плотной спиралью, образующей 16—20 витков. Пищевод довольно длинный, мышечная часть его значительно короче железистой.

Самец. Длина тела 4,99 (4,82—5,28) мм. Ширина головного конца на уровне начала крыльев 0,094 (0,066—0,094) мм. Длина фаринкса 0,112 (0,112—0,138) мм, толщина 0,025 (0,023—0,027) мм. Нервное коль-

176222
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Молдавской ССР

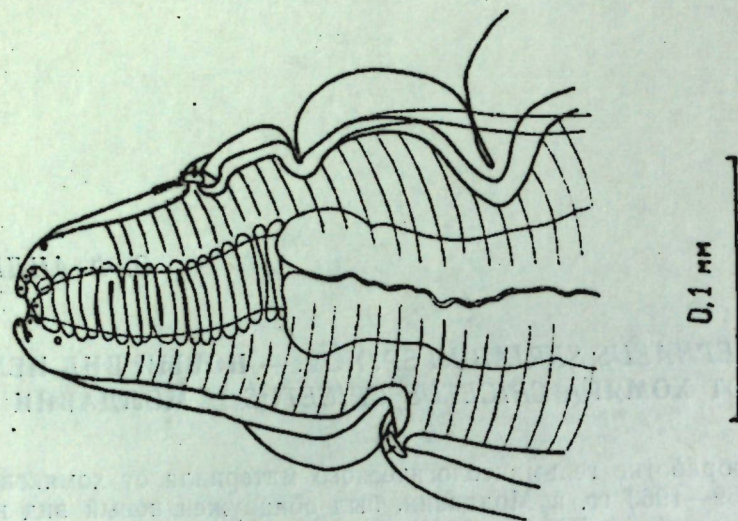


Рис. 1. *Physocephalus skrjabini* sp. nov. Головной конец самца

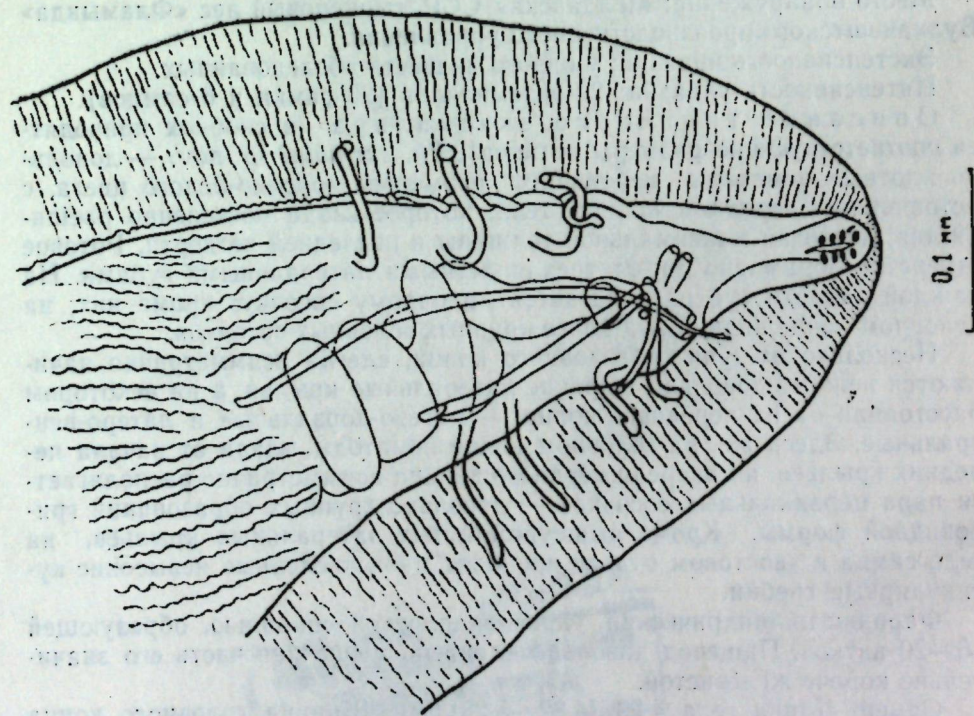


Рис. 2. *Physocephalus skrjabini* sp. nov. Хвостовой конец самца

цо от головного конца на расстоянии 0,170 (0,157—0,213) мм. Латеральные крылья начинаются на расстоянии 0,081 и 0,087 (0,079—0,092 и 0,085—0,119) мм от головного конца, а несколько кзади от их переднего конца асимметрично лежат цервикальные сосочки (рис. 1).

Длина пищевода 2,05 (2,02—2,09 мм), ширина 0,165—0,167 мм.

Хвостовой конец округлен, закручен на брюшную сторону, обрамлен широкими боковыми крыльями, поддерживаемыми длинными стебельчатыми сосочками. Длина хвостовых крыльев 0,858 (0,823—0,935) мм, максимальная ширина хвоста с развернутыми крыльями 0,396 мм.

Клоака от кончика хвоста на расстоянии 0,137 (0,121—0,143) мм. На хвостовом конце располагаются три группы сосочков: преанальная, аданальная и каудальная. В преанальную группу входят 4 пары длинных стебельчатых сосочков 0,068—0,096 мм длины. Аданальную группу образуют 2 пары стебельчатых сосочков и пара маленьких сидячих (рис. 2).

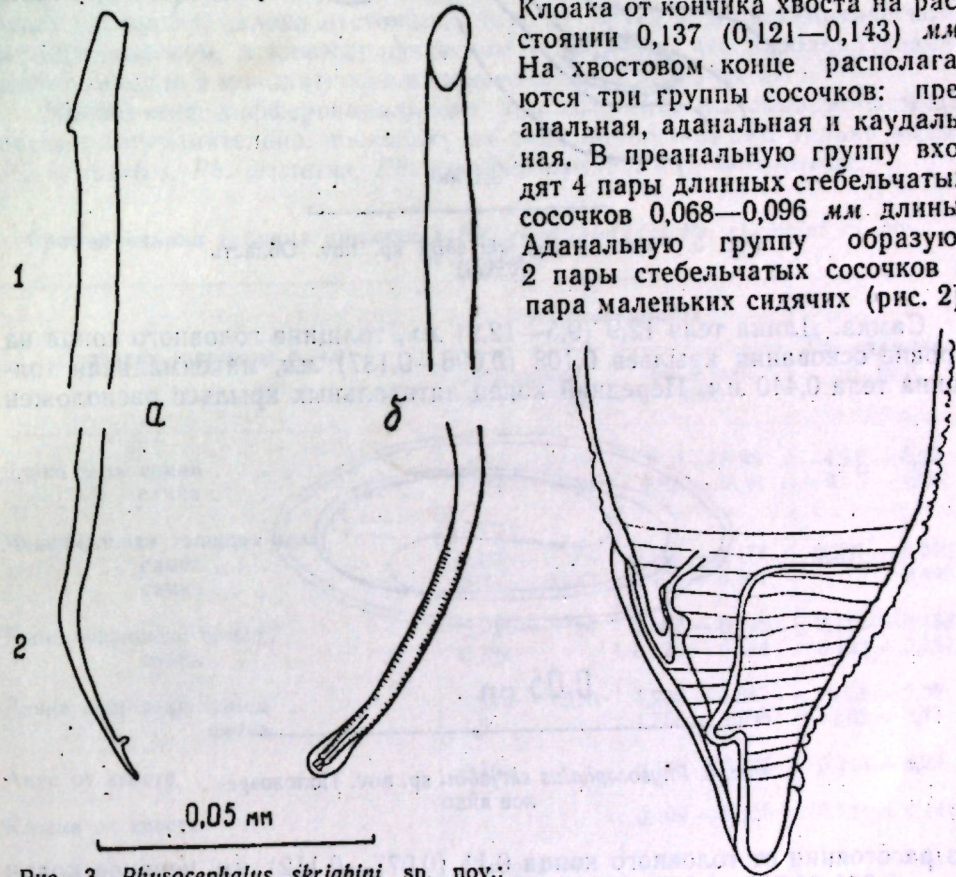


Рис. 3. *Physocephalus skrjabini* sp. nov.: 1 — проксимальный конец большей (а) и меньшей (б) спикул; 2 — дистальный конец большей (а) и меньшей (б) спикул

Рис. 4. *Physocephalus skrjabini* sp. nov. Хвостовой конец самки

Стебельчатые сосочки этой группы толстые, сравнительно короткие, 0,021—0,022 мм длины. Каудальная группа представлена 4 парами очень мелких сосочков, расположенных рядами вдоль хвоста; при очень сильном увеличении видно, что они сидят на коротеньких стебельках.

У самца имеются две плотные неравные и неодинакового строения спикулы, которые слабо пигментированы. Длина большей спикулы 0,319 (0,315—0,345) мм, толщина ее проксимального конца 0,011 мм. Эта спикула слегка изогнута, равномерно истончена кзади, дистальный конец ее заострен и снабжен выступом, чем напоминает рыболовный крючок. Длина меньшей спикулы 0,215 (0,207—0,239) мм, толщина ее проксимального конца почти такая же, как и большей спикулы. Малая спикула приблизительно одинаковой толщины на всем протяжении, ди-

стальной конец ее тупой, бугристый, одет прозрачным чехликом (рис. 3). Спикула поперечно исчерчена, более густо на дистальном конце, резко изогнута (под углом 45—50°) в последней четверти. Рулек имеет форму усеченного конуса 0,048 (0,045—0,053) мм длины, окрашенного интенсивнее спикул.

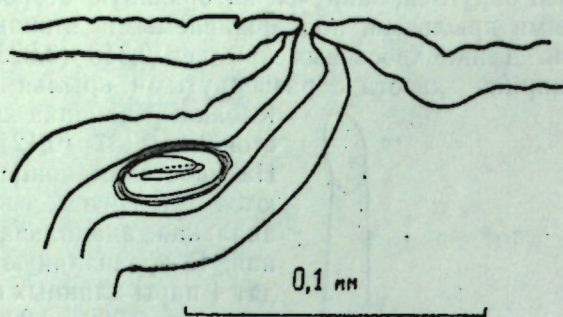


Рис. 5. *Physocephalus skrjabini* sp. nov. Область вульвы

Самка. Длина тела 12,9 (9,5—12,9) мм, толщина головного конца на уровне основания крыльев 0,108 (0,096—0,137) мм, максимальная толщина тела 0,440 мм. Передний конец латеральных крыльев расположен

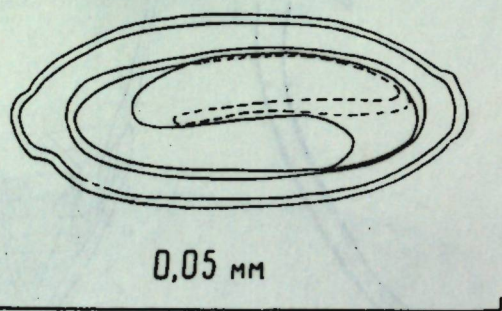


Рис. 6. *Physocephalus skrjabini* sp. nov. Половозрелое яйцо

на расстоянии от головного конца 0,11 (0,077—0,112) мм, нервное кольцо — 0,231 (0,224—0,266) мм, экскреторное отверстие — 0,252 мм. Хвост конусовидно округленный, кзади от ануса довольно резко суживающийся (рис. 4). Анус от хвоста 0,22 (0,143—0,22) мм. Длина фаринкса 0,187 (0,133—0,187) мм, толщина — 0,049 (0,038—0,049) мм. Длина пищевода — 2,05 (2,02—2,11) мм, толщина — 0,176 (0,176—0,202) мм. Вульва невыступающая, лежит на расстоянии 5,62 (5,1—5,62) мм от головного конца (рис. 5). Яйца овальные, как бы срезанные на полюсах, снабженные плотными оболочками, зрелые 0,048—0,052 мм длины, 0,024 мм ширины, содержат личинку (рис. 6).

Дифференциальный диагноз

Описываемый нами вид нематод хомяка отнесен к роду *Physocephalus* Diesing, 1861 по наличию у представителей *Ph. skrjabini* sp. nov. таких родовых диагностических признаков, как тройные крылья по бокам тела, асимметричное расположение шейных сосочков, перпендику-

лярная к продольной оси тела кольчатость фаринкса: В роде *Physocephalus* в настоящее время известны виды: *Ph. sexalatus* (Molin, 1860) от свиней, *Ph. cristatus* (Seurat, 1912) от верблюда и осла, *Ph. gracilis* (Rudolphi, 1819) и *Ph. leptoccephalus* (Rudolphi, 1819) от трехпалого ленивца Южной Америки, *Ph. mediospiralis* (Molin, 1860) от южноамериканского грызуна агути, *Ph. ellobii* Schulz, 1927 от обыкновенной слепушонки и *Ph. guadrialatus* Kirschenblat, 1949 от закавказского хомяка. Как видно из вышесказанного, все виды, отнесенные к роду *Physocephalus*, — паразиты различных видов млекопитающих, однако настолько далеко отстоящих друг от друга и в систематическом, и экологическом, и зоогеографическом отношении, что невольно возникает сомнение в монолитности видового состава этого рода.

Проведение дифференциального диагноза для описываемого вида весьма затруднительно, поскольку из рода полно описаны только виды: *Ph. sexalatus*, *Ph. cristatus*, *Ph. guadrialatus* и *Ph. mediospiralis*.

Сравнительная таблица признаков *Ph. guadrialatus* и *Ph. skrjabini* sp. nov. от хомяков

Признаки (промеры в мм)	<i>Ph. guadrialatus</i>		<i>Ph. skrjabini</i> Sp. nov.
	по Киршен- блату (1949)	по Алоян (1956)	
Длина тела: самец	8,75 — 10,63	5,21 — 8,98	4,82 — 5,28
самка	14,38 — 16,98	9,92 — 14,61	9,5 — 12,9
Максимальная толщина тела:			
самец	0,162 — 0,174	0,143 — 0,174	0,207 — 0,270
самка	0,282 — 0,283	0,198 — 0,304	0,440
Длина фаринкса: самец	0,120 — 0,124	0,107 — 0,112	0,112 — 0,138
самка	0,124	0,123 — 0,144	0,133 — 0,187
Длина пищевода: самец	1,245 — 1,278	1,235 — 1,347	2,02 — 2,09
самка	1,5	1,755 — 1,959	2,02 — 2,11
Анус от хвоста	0,124	0,138 — 0,183	0,143 — 0,22
Клоака от хвоста		0,109 — 0,135	0,121 — 0,143
Вульва от головного конца	Посредине длины тела	4,596 — 6,911	5,1 — 5,62
Начало передних крыльев от голов- ного конца: самец	0,092 — 0,097		0,079 — 0,119
самка	0,181 — 0,182	0,087 — 0,095	0,077 — 0,112
Длина спикул: большая	0,217	0,228 — 0,237	0,315 — 0,345
малая	0,170	0,174 — 0,183	0,207 — 0,239
Длина рулька	0,023	0,028	0,045 — 0,053
Размеры яиц	0,052 — 0,054 × × 0,023	0,048 — 0,052 × × 0,018 — 0,023	0,048 — 0,052 × × 0,022 — 0,024

От всех видов рода *Ph. skrjabini* sp. nov. отличается как размерами тела, отдельных органов и соотношением между ними, так и морфологически. Наиболее существенным признаком последнего порядка является наличие у этого вида аданальной группы половых сосочков, состоящей из двух пар стебельчатых и пары сидячих образований. Более того,

по составу сосочкового аппарата, отсутствию шейного вздутия *Ph. skrjabini* n. sp. сближается с представителями рода *Pereiraia* Suocolo, 1943, отличаясь, правда, от последних наличием тройных боковых крыльев, асимметричностью шейных сосочков и расположением их позади начала передних крыльев, а также рядом экологических моментов (единственный представитель рода *Pereiraia* — *P. lassancei* Travassos, 1921 — паразит парнокопытных Южной Америки, от которого *Ph. skrjabini* отличается также размерами и деталями строения).

Таким образом, по строению сосочкового аппарата хвоста самца описываемый нами вид довольно четко дифференцируется от остальных видов рода *Physocephalus*, в связи с чем считаю целесообразным более полно сравнить *Ph. skrjabini* sp. nov. только с видом *Ph. quadrialatus* от закавказского хомяка, описанным проф. Я. Д. Киршенблатом в 1949 г., как видом от родственных хозяев. От *Ph. quadrialatus* вид *Ph. skrjabini* четко отличается не только наличием аданальной группы сосочков, но и формой спикул и их соотношением, размерами тела и отдельных органов, о чем красноречиво свидетельствуют данные приведенной таблицы.

Перечисленные выше различия между известными видами рода *Physocephalus* Diesing, 1861 и нашей формой позволяют описать последнюю в качестве самостоятельного вида.

Примечание. С некоторым опозданием, когда работа была уже в наборе, мы получили возможность ознакомиться с полным описанием вида *Tejerata mediospiralis* (Molin, 1860) Diaz-Ungria, 1963 (*Physocephalus mediospiralis* (Molin, 1860)), который несколько напоминает нашу форму количеством и расположением половых сосочков на хвосте самца, но резко отличается как размерами, так и рядом морфологических признаков от описываемого нами вида *Physocephalus skrjabini* sp. nov.

ЛИТЕРАТУРА

- Алоян М. Т. Нематоды грызунов Армении. В сб. Материалы по изучению фауны Армянской ССР, вып. II, 1956 (Зоологический сборник, IX).
Киршенблат Я. Д. К гельминтофауне закавказского хомяка (*Mesocricetus auratus brandii* Nehr.). Уч. записки ЛГУ, № 101, 1949, серия биологических наук, вып. 19.
Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Орлов И. В. Трихоцефалиды и капилляриды животных и человека и вызываемые ими заболевания. Основы нематодологии, т. VI, 1957.
Suocolo R. *Pereiraia* n. g., para o *Physocephalus lassancei* Trav., 1921 (Nematoda: Spiruridae) com redescricao da especie-tipo. — Biol. Abstr., 1955.
Diaz-Ungria Carlos. Nematodes parasites, nouveaux ou interessants, du Venezuela (I). Annales de Parasitologie hum. et comp., t. 38, N 6, Paris, 901—904.
Yamaguti S. Systema helminthum. V. III, The nematodes of vertebrates, part 1—2, 1961.

О. Ф. АНДРЕЙКО

PHYSOCEPHALUS SKRJABINI SP. NOV. — О СПЕЧИЕ НОУЭ ДЕ НЕМАТОЗЬ, ГЭСИЦЬ ЛА НЕГРУКАРЬ CRICETUS CRICETUS L. ДИН МОЛДОВА

Резумат

Ла студниера хелминтофауной розэтоарелор дин Молдова ын стомакул негрукарулуй *Cricetus cricetus* L., принс ын педуря «Флэмында» дин районул Вулкэнешть, ау фост гэсиць телязиинде дин женул *Physocephalus* Diesing, 1868, каре сынт репрезентанций уней опечий ной некуноскуте ын штинице, нумитэ де кэтре аутор *Physocephalus skrjabini* sp. nov. ын чинстя фундаторулуй хелминтоложией советиче академичнатулуй К. И. Скрябин.

Л. П. СПАССКАЯ, А. А. СПАССКИЙ

К ЦЕСТОДОФАУНЕ ГУСИНЫХ ТИХООКЕАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ

В статье излагаются результаты камеральной обработки коллекций цестод диких гусиных, собранных одним из отрядов Камчатской гельминтологической экспедиции (317-я Союзная гельминтологическая экспедиция) летом 1960 г. на побережье Кроноцкого залива Тихого океана в окрестностях пос. Жупаново и Березовая (Елизовский район). Кроме того, в 1960 г. экспедиционные обследования позвоночных проводились в Олюторском и Пенжинском (Корякский национальный округ), а также в Быстринском и Мильковском районах. Общие сведения о собранном материале опубликованы в Трудах Гельминтологической лаборатории АН СССР (т. XI и XII за 1961 и 1962 гг.). Цестоды пластинчатоклювых Пенжинского района, расположенного возле Пенжинской губы Охотского моря, описаны в отдельной работе (Л. П. Спасская, в печати).

Зараженность цестодами гусиных Елизовского района

В и д п т и ц	Вскрыто	Инвазиро- вано цестодами	Число видов цестод
<i>Anas acuta</i> шилохвость	5	4	3
<i>Anas crecca</i> чирок-свистун	10	7	8
<i>Anas falcata</i> косатка	1	1	1
<i>Anas platyrhynchos</i> обыкновенная кряква	10	4	6
<i>Anas strepera</i> серая утка	5	3	3
<i>Clangula clangula</i> обыкновенный гоголь	7	3	1
<i>Nyroca marila</i> морская чернеть	20	9	10
<i>Mergus serrator</i> длинноносый крохаль	1	1	6
Итого	59	32	22

Материал на Кроноцком побережье собирался в период с 19 июля по 14 августа. За это время методом полного гельминтологического вскрытия по Скрыбину здесь было обследовано 59 экз. гусиных 8 видов, перечисленных в таблице. У обследованных птиц выявлено 22 вида ленточных червей, относящихся к 12 родам 4 семейств 2 отрядов.

Таким образом, число видов цестод почти втрое превышает число видов обследованных хозяев, что определяется отсутствием узкой физиологической специализации к видам хозяев у большинства гименолепидид, составляющих основную массу цестод пластинчатоклювых, и, как следствие этого, обнаружением у некоторых видов уток (например, у морской чернети) значительного количества различных цестод — до 10 видов.

Учитывая время добычи материала, можно полагать, что почти все эти гельминты имеют местное происхождение.

Отряд Pseudophyllidea

Сем. Ligulidae Claus, 1861

Род *Schistocephalus* Creplin, 1829

Schistocephalus pungitii Dubinina, 1959

Обнаружен у взрослой серой утки, у птенца и взрослой самки обыкновенного гоголя и у самки длинноносого крохала в период с 24 июля по 14 августа. Интенсивность инвазии: 1—2 экз.

Сем. Diphyllbothriidae Lühe, 1910

Род *Diphyllbothrium* Cobbold, 1858

Diphyllbothrium ditremum (Creplin, 1825) Lühe, 1910

Обнаружен у 3 взрослых самок морской чернети и у самки длинноносого крохала 2—8 августа. Интенсивность инвазии — до 5 экз. (половозрелых).

Отряд Cyclophyllidea

Сем. Hymenolepididae (Ariola, 1899)

Род *Aploparaksis* Clerc, 1903

Aploparaksis jurcigera (Rudolphi, 1819) Fuhrmann, 1926

Обнаружен у взрослой самки и у взрослого самца кряквы, у 5 птенцов чирка-свистунка, у самки морской чернети в период с 1 июля по 13 августа. Интенсивность инвазии: от 2 до 48 экз. (молодые на начальной стадии стробилиации, половозрелые и зрелые).

Aploparaksis groenlandica (Krabbe, 1869) Baer, 1956

Обнаружен у самки морской чернети 24 июля. Интенсивность инвазии: 4 экз. (молодые и половозрелые).

Длина тела половозрелой цестоды 9 мм, ширина 0,61 мм. Сколекс шириной 0,34 мм несет четыре присоски 0,12×0,10 мм. Хоботковое влагалище 0,25 мм в длину и 0,127 мм в ширину вмещает в себе хоботок размером 0,146×0,100 мм, который вооружен 10 аплопаракоидными крючьями 0,034—0,036 мм длиной, располагающимися в один ряд.

Семенник размером 0,07×0,06 мм лежит медианно. Бурса цирруса 0,23 мм длины и 0,028 мм ширины может достигать середины членика. Тонкий ровный (без вздутий и перехватов) циррус длиной 0,065 мм и

толщиной 0,007 мм, в базальной половине вооружен мелкими шипиками. Наружный семенной пузырек лежит апорально от дна бursы цирруса. Внутренний семенной пузырек занимает почти всю полость бursы.

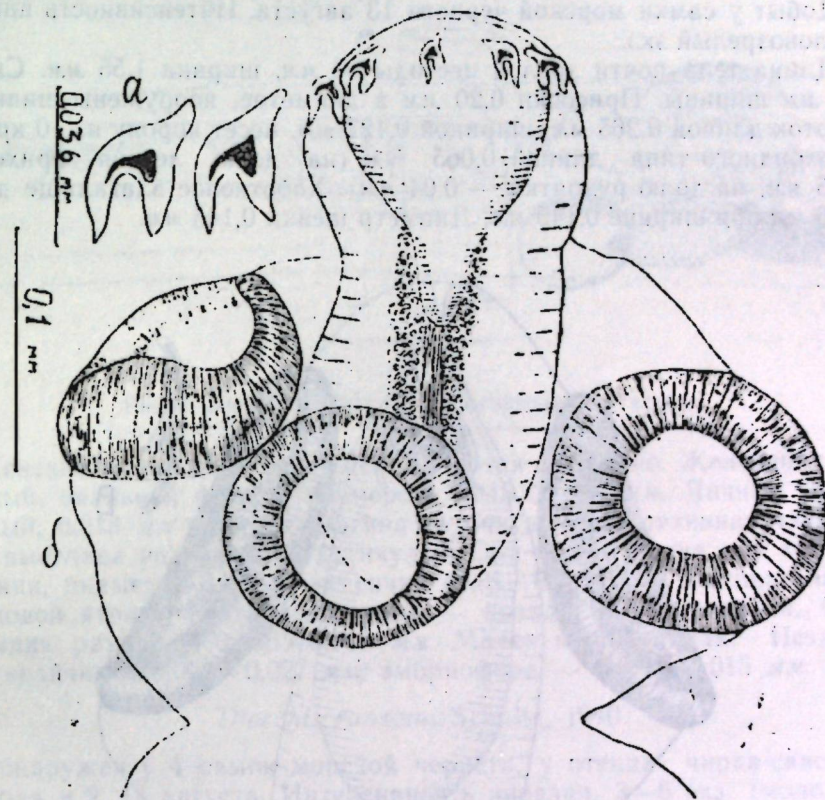


Рис. 1. *Aploparaksis groenlandica* от *Nyroca marila*:
а — крючья хоботка; б — сколекс

Желточник компактный, яичник двукрылый, трехлопастный. Вагина открывается вентрально и позади мужского отверстия. Зрелых члеников в коллекции не оказалось.

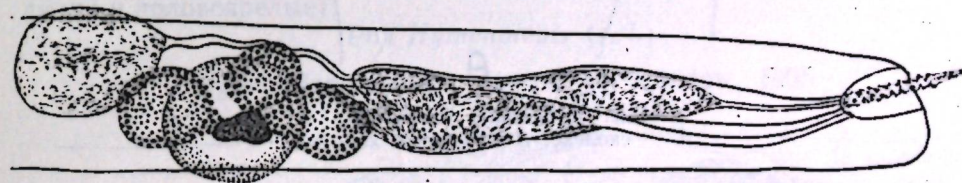


Рис. 2. *Aploparaksis groenlandica* от *Nyroca marila*.
Гермафродитный членик

Род *Dicranotaenia* Railliet, 1892

Dicranotaenia coronula (Dujardin, 1845) Railliet, 1892

Обнаружен у 2 птенцов чирка-свистунка, у взрослой самки морской чернети и у самки длинноносого крохала 2—9 августа. Интенсивность инвазии: от 1 до 48 половозрелых экз.

Род *Diorchis* Clerc, 1903*Diorchis inflata* (?) (Rudolphi, 1819) Clerc, 1903

Добыт у самки морской чернети 13 августа. Интенсивность инвазии: 1 половозрелый экз.

Длина тела почти зрелой цестоды 90 м.м, ширина 1,55 м.м. Сколекс 0,35 м.м ширины. Присоски 0,20 м.м в диаметре, вооружены шипиками. Хоботок длиной 0,265 м.м, шириной 0,127 м.м, несет корону из 10 крючьев диорхондного типа длиной 0,065 м.м (на долю лезвия приходится 0,025 м.м, на долю рукоятки — 0,04 м.м). Хоботковое влагалище длиной 0,366 м.м при ширине 0,145 м.м. Диаметр шейки 0,145 м.м.

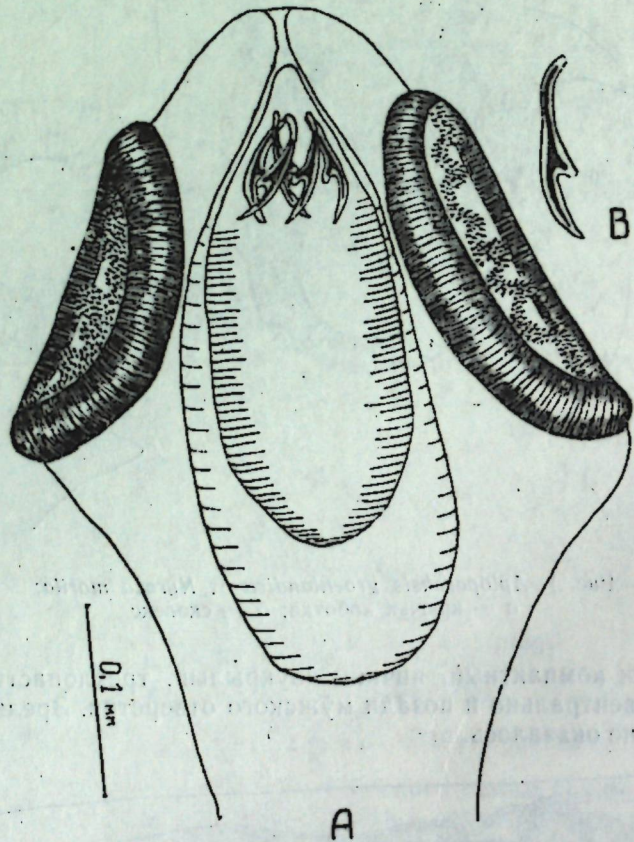


Рис. 3. *Diorchis inflata* (?):
А — сколекс; В — крючок хоботка.

Половые протоки проходят дорсально от экскреторных каналов. Половые поры односторонние, открываются в передней половине или посредине бокового края члеников. Вентральные выделительные каналы 0,063 м.м, дорсальные — 0,012 м.м шириной. Семенники достигают зрелого состояния раньше женских половых желез.

В половозрелых гермафродитных члениках по два (иногда по одному) семенника размером 0,074×0,064 м.м. Бурса цирруса 0,310 м.м длины и 0,047 м.м ширины, заходит за поральные экскреторные каналы. Циррус в базальной части вооружен мелкими шипиками. Полностью эвагинированного цирруса не оказалось. Наружный семенной пузырек

округлый, диаметром 0,15 м.м, располагается апорально от дна бursы цирруса. Внутренний семенной пузырек 0,17 м.м длины занимает более половины пространства внутри бursы.

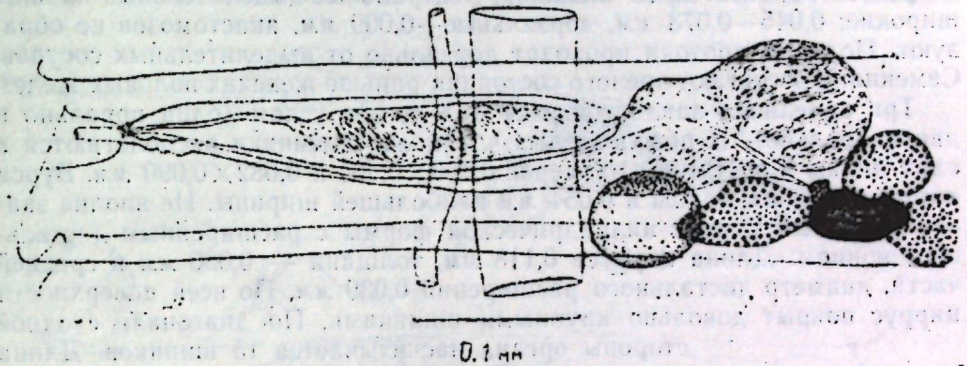


Рис. 4: *Diorchis inflata* (?). Гермафродитный членик

Женские половые железы располагаются медианно. Желточник компактный, овальной формы, размером 0,045×0,028 м.м. Яичник трехлопастный, 0,215 м.м ширины. Вагина трубчатая. Копулятивная часть вагины выстлана уплотненной кутикулой. Она образует два или три расширения, диаметр которых изменчив (0,01—0,012 м.м). Вагина впадает в половой атриум вентрально, реже — позади бursы цирруса. Семеприемник размером 0,136×0,048 м.м. Матка мешковидная. Незрелые яйца величиной 0,092×0,027 м.м, эмбриофора — 0,036×0,015 м.м.

Род *Diorchis ransomi* Schultz, 1940

Обнаружен у 4 самок морской чернети, у птенца чирка-свистунка 24 июля и 2, 14 августа. Интенсивность инвазии: 3—6 экз. (молодые и половозрелые).

Род *Fimbriaria* Froelich, 1802*Fimbriaria fasciolaris* (Pallas, 1781) Froelich, 1802

Обнаружен у птенца касатки, у серой утки, у самца кряквы, у самки морской чернети и у длинноносого крохала в период со 2 по 17 августа. Интенсивность инвазии: от 2 до 7 экз. (на начальной стадии стробиляции и половозрелые).

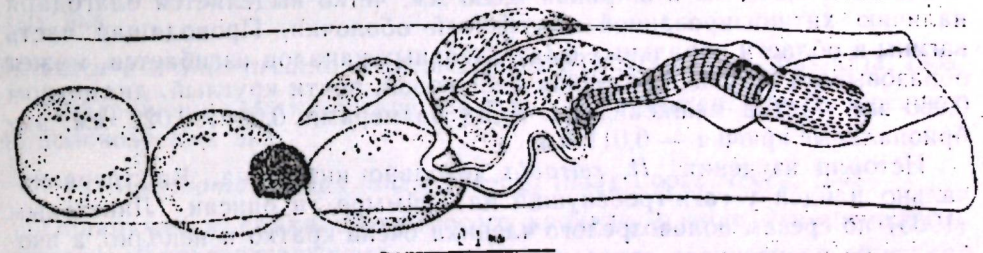
Род *Hymenolepis* (s. l.)*Hymenolepis* (s. l.) *retracta* (?) Linstow, 1905

Рис. 5. *Hymenolepis* (s. l.) *retracta* от *Nyroca marila*. Мужской членик

Обнаружен у взрослой самки морской чернети 14 августа. Интенсивность инвазии: 2 зрелых экз.

Описание (по препарату от *Nyroca marila* № 729).

Длина тела зрелой цестоды без сколекса 100 мм, ширина 1,89 мм. Половые поры односторонние, открываются в передней половине или посредине бокового края члеников. Вентральные выделительные каналы широкие: 0,045—0,073 мм, дорзальные—0,009 мм, анастомозов не образуют. Половые протоки проходят дорзально от выделительных сосудов. Семенники достигают зрелого состояния раньше женских половых желез.

Три семенника закладываются под тупым углом (один порально и два апорально). В половозрелых члениках семенники располагаются в одну линию и достигают размеров 0,100×0,064 и 0,082×0,090 мм. Бурса цирруса 0,36 мм длины и 0,054 мм наибольшей ширины. Не вполне эвагинированный циррус цилиндрической формы с расширенным дистальным концом. Длина цирруса 0,118 мм, толщина — 0,030 мм в средней части, диаметр дистального расширения 0,039 мм. По всей поверхности циррус покрыт довольно крупными шипиками. По диагонали с одной стороны органа насчитывается 15 шипиков. Длина их в дистальной части органа 0,010—0,012 мм. По мере приближения к основанию цирруса размеры шипиков уменьшаются. Наружный семенной пузырек овальной формы, лежит апорально от дна бурсы цирруса. Внутренний семенной пузырек занимает примерно половину полости бурсы.

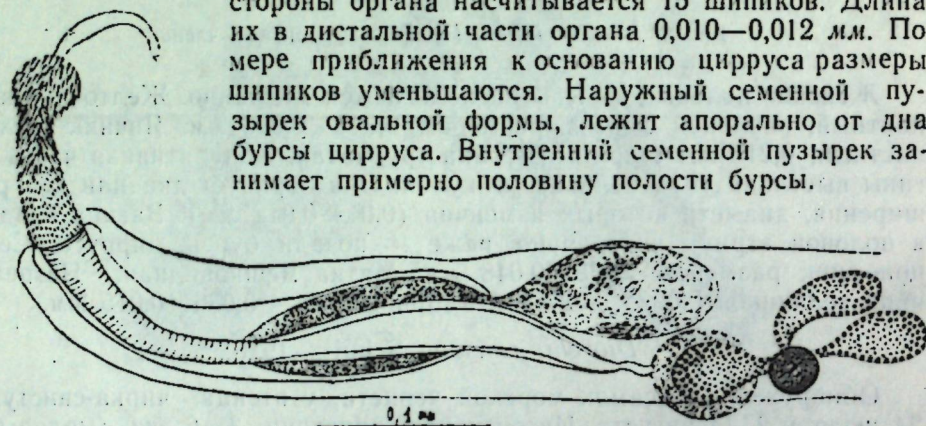


Рис. 6. *Hymenolepis* (s. l.) *retracta* от *Nyroca marila*. Женский членик.

Женские железы закладываются вентрально на границе схождения порального и среднего семенников или в области порального семенника.

Желточник компактный, до 0,082 мм в диаметре. Яичник трехлопастный, может достигать 0,410 мм ширины. Вагина длиной 0,38 мм открывается в половой атриум вентрально от бурсы цирруса воронкообразным расширением. Дистальная половина копулятивной части вагины, длиной 0,182 мм и шириной 0,027 мм, отличается сильным развитием циркулярной и продольной мускулатуры. Проксимальная половина, длиной 0,200 мм и шириной 0,030 мм, четко выделяется благодаря наличию хитинизированной внутренней оболочки. Проводящая часть вагины в области поральных выделительных каналов изгибается, может образовывать петлю. Желточник небольшой, почти круглый, диаметром 0,050 мм. Матка мешковидная. Яйца размерами 0,047×0,022 мм, эмбриональные крючья — 0,011 мм.

История изучения *H. retracta* довольно интересна. Вид первоначально найден у гаги-гребенушки на Таймыре и описан Линдовым (1905) по срезам половозрелого членика очень кратко и неполно, а изображение поперечного среза довольно схематично. Описание или изображение половозрелых и зрелых члеников в первоописании не приводится. Сколекс в типичном материале отсутствовал и до сего времени остается неизвестным. Поэтому идентифицировать с *H. retracta* новые находки не так-то легко.

Ошмарин (1963) обнаружил этот же вид у чирка-свистунка в Приморском крае и определил как *Amphipetrovia inflatocirrosa* Oshmarin, 1963. Мы неоднократно встречали *H. retracta* у различных уток Восточной Сибири, но во всех случаях в материале сколексы отсутствовали.

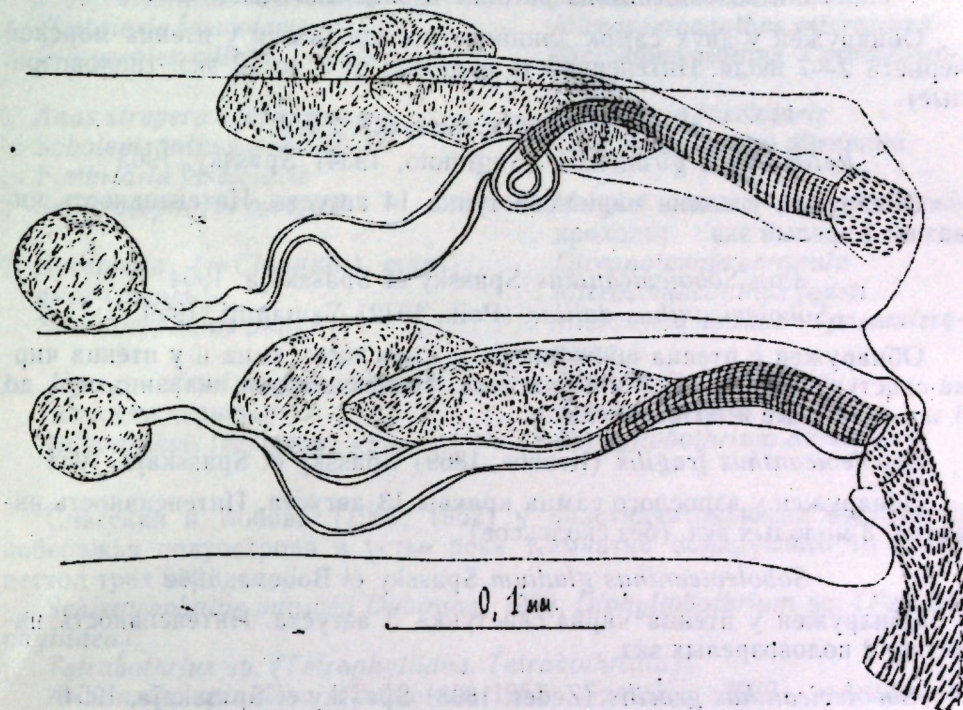


Рис. 7. *Hymenolepis* (s. l.) *retracta* от *Nyroca marila*. Копулятивный аппарат

Не было сколекса и в сборах Ошмарина. Однако для определения этого широко распространенного в Палеарктике паразита уток наличие сколекса не обязательно, так как он четко отличается строением цирруса, вооруженного довольно длинными шипиками, причем наиболее длинные шипики, расположенные на вздутой части органа, по форме напоминают гвозди.

Род *Microsomacanthus* Lopez-Neyra, 1942

Microsomacanthus abortiva (Linstow, 1904) Lopez-Neyra, 1942

Обнаружен у кряквы 7 июля. Интенсивность инвазии: 3 половозрелых экз.

Microsomacanthus arcuata (Kowalewski, 1904) Spassky et Spasskaja, 1954

Обнаружен у самки морской чернети 1 июля. Интенсивность инвазии: 43 половозрелых экз.

Microsomacanthus fausti (Tseng, 1932) Lopez-Neyra, 1942

Обнаружен у самки длиннонозого крохалея 2 июля. Интенсивность инвазии: 10 половозрелых экз.

Microsomacanthus formosa (Dubinina, 1953) Spasskaja et Spassky, 1961

Обнаружен у самки шилохвосты 22 июля. Интенсивность инвазии: 4 молодых экз.

Microsomacanthus microsoma (Creplin, 1829) Lopez-Neyra, 1942

Обнаружен у самки шилохвосты и у 2 самок морской чернети 27 июля и 8 августа. Интенсивность инвазии: 2—21 экз. (молодые).

Microsomacanthus paramicrosoma Gasowska, 1931

Обнаружен у двух самок длинноносого крохала и у птенца морской чернети 2—7 июля. Интенсивность инвазии: от 3 до 12 экз. (половозрелые).

Род *Retinometra* (Spassky, 1955)

Retinometra giranensis (Sugimoto, 1934) Spassky, 1963

Обнаружен у самки чирка-свистунка 14 августа. Интенсивность инвазии: 1 зрелый экз.

Род *Sobolevicanthus* Spassky et Spasskaja, 1954

Sobolevicanthus dafilae (Polk, 1942) Yamaguti, 1959

Обнаружен у птенца шилохвосты, у взрослого самца и у птенца чирка-свистунка 28 июля, 3 и 24 августа. Интенсивность инвазии: от 1 до 3 экз. (молодые и половозрелые).

Sobolevicanthus fragilis (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954

Обнаружен у взрослого самца кряквы 13 августа. Интенсивность инвазии: 3 молодых экз. (без сколексов).

Sobolevicanthus gladium Spassky et Bobova, 1962

Обнаружен у птенца чирка-свистунка 3 августа. Интенсивность инвазии: 2 половозрелых экз.

Sobolevicanthus gracilis (Zeder, 1803) Spassky et Spasskaja, 1954

Обнаружен у серой утки 9 августа. Интенсивность инвазии: 1 половозрелый экз.

Sobolevicanthus krabbeella (Hughes, 1940) Czaplinski, 1956

Обнаружен у двух самок, у одного самца чирка-свистунка и у самки кряквы в период с 29 июля по 14 августа. Интенсивность инвазии: 1—3 экз.: (половозрелые).

Сем. *Dilepididae* Fuhrmann, 1907

Род *Platyscolex* Spasskaja, 1962

Platyscolex ciliata (Fuhrmann, 1913) Spasskaja, 1962

Обнаружен у самки чирка-свистунка и у самца кряквы 9 и 13 августа. Найдены лишь фрагменты половозрелых стробил.

Цестодофауна гусиных окрестностей пос. Жупанова по видам хозяев

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. <i>Anas acuta</i> (шилохвость) | <i>Diorchis ransomi</i> |
| <i>Microsomacanthus formosa</i> | <i>Retinometra giranensis</i> |
| <i>Microsomacanthus microsoma</i> | <i>Sobolevicanthus dafilae</i> |
| <i>Sobolevicanthus dafilae</i> | <i>Sobolevicanthus gladium</i> |
| | <i>Sobolevicanthus krabbeella</i> |
| 2. <i>Anas crecca</i> (чирок-свистунок) | <i>Platyscolex ciliata</i> |
| <i>Aploparaksis furcigera</i> | 3. <i>Anas falcata</i> (касатка) |
| <i>Dicranotaenia coronula</i> | <i>Fimbriaria fasciolaris</i> |

- | | |
|---|--|
| 4. <i>Anas platyrhynchos</i> (кряква) | <i>Aploparaksis groenlandica</i> |
| <i>Aploparaksis furcigera</i> | <i>Diorchis inflata</i> |
| <i>Microsomacanthus abortiva</i> | <i>Diorchis ransomi</i> |
| <i>Sobolevicanthus fragilis</i> | <i>Hymenolepis</i> (s. l.) <i>retracta</i> |
| <i>Sobolevicanthus krabbeella</i> | <i>Microsomacanthus arcuata</i> |
| <i>Fimbriaria fasciolaris</i> | <i>Microsomacanthus microsoma</i> |
| <i>Platyscolex ciliata</i> | <i>Microsomacanthus paramicrosoma</i> |
| 5. <i>Anas strepera</i> (серая утка) | <i>Fimbriaria fasciolaris</i> |
| <i>Sobolevicanthus gracilis</i> | <i>Diphyllobothrium ditremum</i> |
| <i>Fimbriaria fasciolaris</i> | |
| <i>Schistocephalus pungitii</i> | 8. <i>Mergus serrator</i> (длинноносый крохоль). |
| 6. <i>Bucephala</i> (= <i>Clangula</i>) <i>clangula</i> (гоголь) | <i>Dicranotaenia coronula</i> |
| <i>Schistocephalus pungitii</i> | <i>Microsomacanthus fausti</i> |
| | <i>Microsomacanthus paramicrosoma</i> |
| 7. <i>Nyroca</i> (= <i>Aythya</i>) <i>marila</i> (морская чернеть) | <i>Fimbriaria fasciolaris</i> |
| <i>Aploparaksis furcigera</i> | <i>Schistocephalus pungitii</i> |
| | <i>Diphyllobothrium ditremum</i> |

Спасский и Бобова (1961, 1962) у пластинчатоклювых восточного побережья полуострова в устье реки Камчатки обнаружили 16 видов цестод трех отрядов:

Schistocephalus pungitii Dubinina, 1959, *Diphyllobothrium* sp. (*Pseudophyllidea*);

Tetraphyllus sp. (*Tetraphyllidea*, *Tetraphylliata*);

Anatinella spinulosa (Dubinina, 1953) Spassky, 1963 = *Anatinella meggitti* (Tseng, 1932);

Aploparaksis furcigera (Rudolphi, 1819) Fuhrmann, 1826;

Dicranotaenia coronula (Dujardin, 1845) Railliet, 1892;

Diorchis inflata? (Rudolphi, 1819);

Diorchis ransomi Schultz, 1940;

Fimbriaria fasciolaris (Pallas, 1781) Froelich, 1802;

Hymenolepis (s. l.) sp.

Laricanthus lateralis (Mayhew, 1925) Spassky, 1962, syn.:

Drepanidotaenia lateralis Tscherbovitsch, 1945;

Limnolepis amphitricha (Rudolphi, 1819) Spassky et Spasskaja, 1954;

Microsomacanthus (*Hispaniolepidoides*) *arcuata* (Kowalewski, 1904) Spassky, 1961;

Retinometra pittalugai (Lopez-Neyra, 1932) Spassky, 1963, syn.: *Hymenosphecanthus pittalugai* (Lopez-Neyra, 1932) Yamaguti, 1959;

Sobolevicanthus gladium Spassky et Bobova, 1962;

Sobolevicanthus krabbeella (Hughes, 1940) Czaplinski, 1956;

Tschertkovilepis setigera (Froelich, 1789) Spassky et Spasskaja, 1954 (*Cyclophyllidea*).

Следующие 13 видов на тихоокеанском побережье Камчатки до настоящего времени не отмечались:

- | | |
|--|-------------------------|
| <i>Diphyllobothrium ditremum</i> | <i>M. fausti</i> |
| <i>Aploparaksis groenlandica</i> | <i>M. formosa</i> |
| <i>Hymenolepis</i> (s. l.) <i>retracta</i> | <i>M. microsoma</i> |
| <i>Microsomacanthus abortiva</i> | <i>M. paramicrosoma</i> |

Retinometra giranensis
Sobolevicanthus dajilae
S. fragilis

S. gracilis
Platyscolex ciliata

Спасский и Бобова (1961, 1962) обработали коллекции Усть-Камчатского отряда Камчатской гельминтологической экспедиции (сборы 1959 г.), собранные при вскрытии 45 экз. диких гусиных 9 видов. Все они оказались инвазированы гельминтами разных классов, 26 птиц содержали в своем кишечнике ленточных гельминтов.

Небезынтересно отметить, что в материале с берегов Кроноцкого залива найдено 22 вида цестод, из них только 9 встречены в устье р. Камчатка. Проведенная нами камеральная обработка сборов 1960 г. позволила почти вдвое (на 80%) расширить список гельминтов.

В итоге на данном отрезке тихоокеанского побережья у гусиных птиц зарегистрировано 29 видов цестод трех отрядов. Подавляющая масса из них — облигатные паразиты диких гусиных. Однако некоторые виды относятся к числу случайных находок. Так, например, *Laricanthus lateralis* — специфический паразит чаек, *Limnolepis amphitricha* характерен для куликов, а *Tetrabothrius* — для морских рыбацких птиц.

В 1959 г. один из отрядов экспедиции работал в горно-лесном районе, в верховьях реки Плотникова (окрестности пос. Начики), где было вскрыто 110 экз. диких пластинчатоклювых 9 видов. Почти все они были инвазированы цестодами, которые относятся к 13 видам (Спасский и Бобова, 1961, 1962):

<i>Schistocephalus pungitii</i>	<i>M. arcuata</i>
<i>Anatinella spinulosa</i>	<i>M. compressa</i>
<i>Cloacotaenia megalops</i>	<i>M. paracompressa</i>
<i>Dicranotaenia coronula</i>	<i>Sobolevicanthus dajilae</i>
<i>Diorchis ransomi</i>	<i>S. krabbeella</i>
<i>Fimbriaria fasciolaris</i>	<i>S. stollii</i>
<i>Microsomacanthus abortiva</i>	

Несмотря на то, что в этом горном районе были обнаружены те же виды птиц, что и на тихоокеанском побережье, приведенный выше список цестод гусиных пополнился еще 4 видами: *Cloacotaenia megalops*, *Microsomacanthus compressa*, *M. paracompressa* и *Sobolevicanthus stollii* (итого 33 вида).

Сопоставление материалов, собранных в перечисленных трех пунктах, свидетельствует о том, что список цестод диких гусиных Камчатки не исчерпывается перечисленными выше 33 видами. Необходимы дополнительные исследования, планирование которых должно проводиться с учетом ландшафтно-географических и эколого-фаунистических особенностей микрорайонов и мест обитания отдельных популяций изучаемой группы хозяев.

Почти все найденные на Камчатке виды ленточных гельминтов гусей, настоящих и нырковых уток неоднократно встречались и в других районах СССР, что объясняется прежде всего большой протяженностью видовых ареалов дефинитивных хозяев, многие из которых охватывают почти всю Палеарктику или даже Голарктику (при наличии соответствующих стадий обитания), а также широкой физиологической валентностью самих паразитов, способных развиваться в кишечнике разных видов пластинчатоклювых.

Некоторое исключение составляет лишь *Sobolevicanthus gladium* Spassky et Bobova, 1962, который пока обнаружен только на Камчатке.

Однако весьма вероятно, что этот интересный цепень может встречаться на Аляске и в примыкающих к Камчатке районах Восточной Сибири. В камчатском материале встретились такие виды, как *Aploparaksis groenlandica*, *Hymenolepis* (s. l.) *retracta* и *Sobolevicanthus pittalugai*, которые ранее в советской литературе не отмечались.

ЛИТЕРАТУРА

- Скрябин К. И. и Матевосян Е. М. Ленточные гельминты — гименолепидиды — домашних и охотничье-промысловых птиц. М., 1945.
Спасская Л. П. Цестоды гусиных Пенжинской тундры (в печати).
Спасский А. А. Гименолепидиды — ленточные гельминты диких и домашних птиц. Основы цестодологии. М., т. II, 1963.
Спасский А. А., Бобова Л. П. Цестоды (*Pseudophyllidea* и *Tetraphyllidea*) водоплавающих птиц Камчатки, Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР. М., т. XI, 1961.
Спасский А. А., Бобова Л. П. Цестоды семейства *Hymenolepididae* от водоплавающих птиц Камчатки, Там же, т. XII, 1962.
Спасский А. А., Сонин М. Д. Работа Камчатской гельминтологической экспедиции (317-я СГЭ) в 1959 г., Там же, т. XI, 1961.
Спасский А. А., Фрэзе В. И., Богоявленский Ю. К. и Ройтман В. А. Работа Камчатской гельминтологической экспедиции (317-я СГЭ), Там же, т. XII, 1962.

Л. П. СПАССКАЯ, А. А. СПАССКИЙ

КУ ПРИВИРЕ ЛА ЧЕСТОДОФАУНА АНСЕРИФОРМЕЛОР ДЕ ПЕ ЛИТОРАЛУЛ ОЧЕАНИК АЛ ПЕНИНСУЛЕЙ КАМЧАТКА

Резумат

Ла пэсэриле ансериформе де пе литоралул рэсэритян ал пенинсулей Камчатка ауторий ау дескоперит 22 де спечий де честоде, каре репрезентэ 11 женурь (*Ligula*, *Diphyllobothrium*, *Aploparaksis*, *Dicranotaenia*, *Diorchis*, *Fimbriaria*, *Hymenolepis* (s. l.), *Microsomacanthus*, *Retinometra*, *Sobolevicanthus*, *Platyscolex*).

Пынэ ын презент ла пэсэриле *Anseriformes* дин Камчатка сынт ын-режистрате 33 де спечий де честоде, дин каре 29 ау фост гэсите пе литоралул Очанулуй Пачифик (пенинсула Камчатка).

Аша дар, честодофауна де пе литоралул рэсэритян (ария черчетатэ) ал пенинсулей Камчатка е май богатэ декыт а зонеи де силвостепэ, каре ну се афлэ ын вечинэтата мэрий.

Мажоритатя честоделор гэсите, ку експедиция спечией *Sobolevicanthus gladium*, есте рэспындитэ ын Палеарктикэ, мулте дин еле ау фост ын-режистрате ши ын Америка де Норд.

Р. П. ШУМИЛО

STELLOCARONEMA SOBOLEVI NOV. SP. (SPIRURATA: HISTIOCEPHALIDAE) — НОВЫЙ ВИД НЕМАТОДЫ ПТИЦ

При изучении гельминтов синантропных птиц центральной Молдавии мы нашли у городской ласточки (*Delichon urbica* L.) нематод, морфологически близких представителям рода *Stellocaronema* Gilbert, 1930, но четко отличающихся от его известных видов деталями вооружения головного конца, размерами и формой спикул. Характерно также то, что ранее описанные виды зарегистрированы у далеких от городской ласточки в экологическом и систематическом отношении птиц (кулики, чайки).

Все это дает нам право рассматривать обнаруженных нематод как представителей нового вида.

Stellocaronema sobolevi Schumilo, nov. sp.

Хозяин: *Delichon urbica* L.

Локализация: под кутикулой мышечного желудка.

Место и время обнаружения: центральная часть Молдавской ССР (в окрестностях г. Кишинева), июль 1960 г.

Материал: один самец и одна самка этого вида найдены у одной из 107 обследованных птиц (у взрослого самца).

Описание вида. Тело тонкое, одето толстой, но довольно прозрачной кутикулой, которая исчерчена в поперечном направлении (интервал 0,0014 мм у самца и 0,0023 мм у самки). Головной конец четко обособлен благодаря сложному строению эполетовидных образований. Имеются псевдолабии и две губы — вентральная и дорзальная. Псевдолабии слабо различимы, так как прикрыты снаружи плотно прилегающими к ним хитинизированными вздутиями. Каждое вздутие продолжается кзади двумя фестонами, переходящими в шиповидные отростки (длина шипа 0,019 мм). Кроме того, по сторонам каждой пары латеральных шипов, но несколько ниже их фестоновидных оснований, размещается по одному сосочковидному отростку (два латеродорзальных и два латероventральных). Таким образом, два вздутия, четыре фестоновидных возвышения и восемь отростков являются деталями латерально расположенных эполетовидных образований.

От основания губ отходят кзади, а затем в стороны четыре стебельчатых отростка, которые, в свою очередь, сидят на возвышениях также фестоновидной формы. Все восемь фестонов соединяются верхними боковыми участками. Благодаря этому головной конец нематоды несет хитинизированную окантовку, над которой возвышается пара латеральных вздутий, а ниже видны верхушки двенадцати отростков (шиповид-

ных, сосочковидных и стебельчатых). У оснований интерлабий и в местах соединения их с губами видны мелкие сосочки (два и четыре). Ротовое отверстие округлое. Фаринкс имеет толстые стенки, вблизи рта цилиндрический, а у пищевода четырехгранный. Вульва, по отношению к голове, находится в конце 2/5 части тела. Спикулы неравные. Яйца с толстой прозрачной оболочкой, содержат сформировавшуюся личинку.

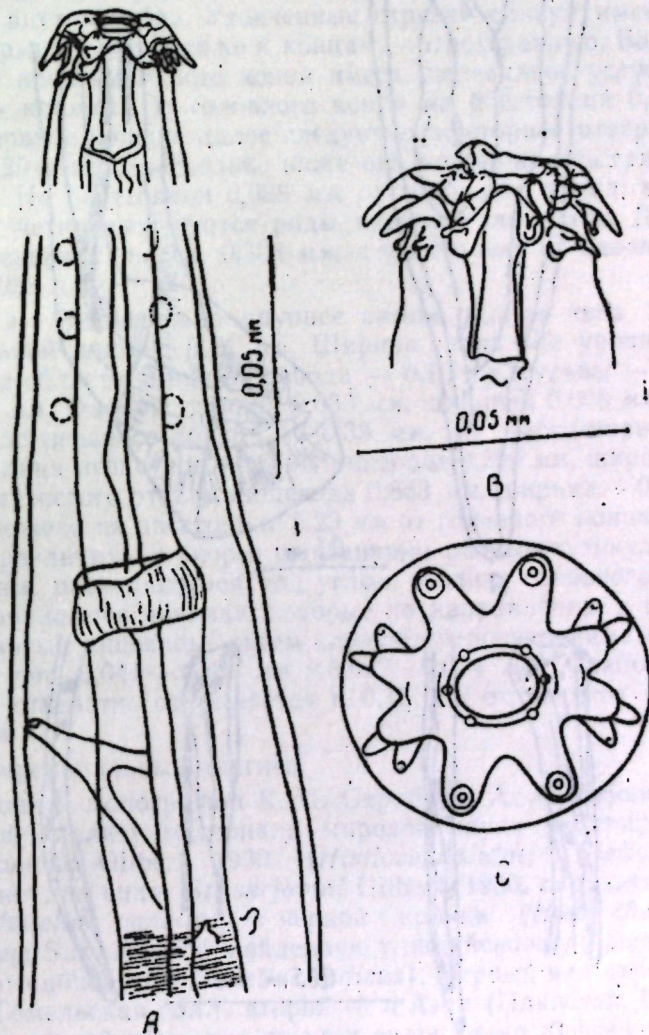


Рис. 1. Головной конец *Stellocaronema sobolevi* nov. sp.:

А — общий вид дорзо-вентрально;

Б — вооружение головного конца;

С — предполагаемая схема апикального среза

Самец. Длина тела 6,18 мм, максимальная ширина 0,13 мм; головной конец на уровне придатков 0,028 мм ширины, в области конца пищевода — 0,11 мм, в районе клоаки — 0,04 мм. При латеральном положении головы расстояние между крайними точками ее вооружения составляет 0,041 мм. Фаринкс длиной 0,027 мм, шириной 0,008 мм. Пищевод разделен на две части, причем граница между ними видна нечетко. Длина мышечного отдела — 0,154 мм при ширине 0,011 мм. Дли-

на железистого отдела — 0,681 мм при ширине 0,019 мм. Хвостовой конец образует один спиралевидный завиток, загибается в вентральном направлении, имеет крылья с хорошо развитой мускулатурой. Максимальная ширина крыла 0,073 мм. Стебельчатые сосочки на хвосте расположены следующим образом: четыре пары предклоакально, две

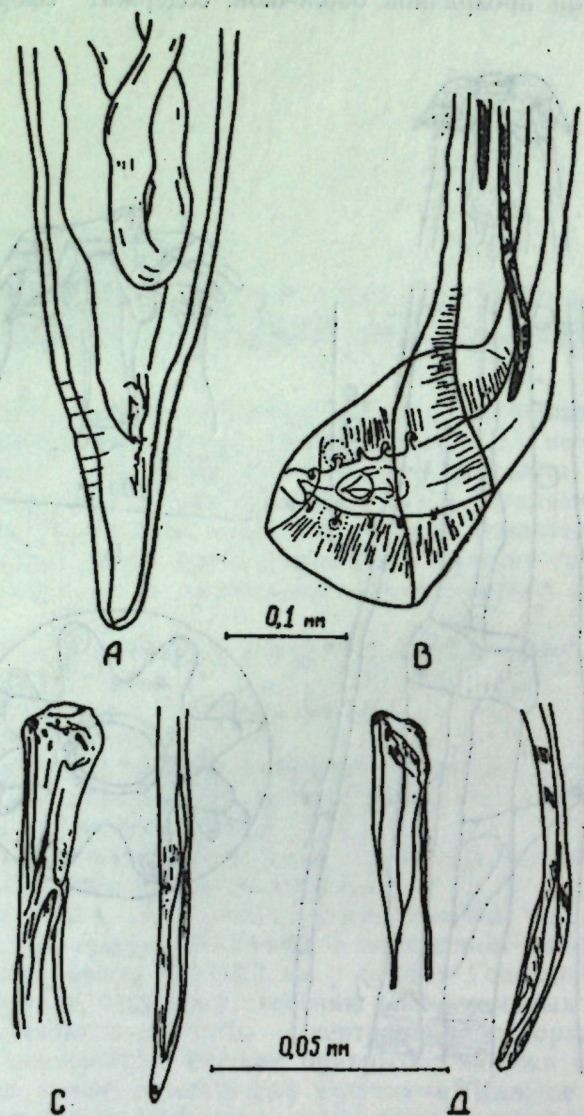


Рис. 2. Хвостовые концы *Stellocaronema sobolevi* nov. sp.:
А — самки; В — самца;

Проксимальные и дистальные концы:
С — большей спикулы; Д — меньшей спикулы.

пары постклоакально. Спикулы очень тонкие, весьма неравные в размерах: большая имеет длину 1,790 мм, меньшая — 1,101 мм. Отдельные участки большей спикулы несколько толще соответственных им у меньшей. На уровне проксимальных концов толщина большей спикулы равна

0,019 мм, меньшей — 0,016 мм. Дистальные концы обеих спикул одинаковой толщины — 0,004 мм. Толщина средней части большей спикулы составляет 0,005 мм, причем по пути к ней и далее к дистальному концу спикула утолщается до 0,008 мм. Меньшая спикула суживается постепенно к средней части до 0,008 мм, к дистальному концу — до 0,005 мм. Проксимальные концы спикул расширены, имеют щелевидное углубление, которое при боковом положении спикулы создает видимость скошенного конца (см. рис. 2). Дистальные концы спикул заострены, несут изогнутые внутрь ребра. Утонченные отрезки спикул имеют цилиндрическую форму; те, что ближе к концам, — трехгранную. Большая спикула вблизи проксимального конца имеет щелевидное углубление с развернутыми краями. От головного конца на расстоянии 0,26 мм расположено нервное кольцо, далее следует экскреторное отверстие (на расстоянии 0,29 мм), а несколько ниже его можно видеть границу отделов пищевода. На расстоянии 0,088 мм от головного конца, вблизи стенки пищевода, четко выделяются ряды ядерных элементов. Длина участка хвоста, несущего крылья, 0,308 мм, а расстояние от клоаки до его кончика — 0,088 мм.

Самка. Значительно крупнее самца. Длина тела 13,54 мм при максимальной ширине 0,21 мм. Ширина тела на уровне придатков 0,031 мм, в области конца пищевода — 0,15 мм, вульвы — 0,21 мм, ануса — 0,07 мм. Фаринкс длиной 0,033 мм, шириной 0,008 мм. От головного конца до нервного кольца — 0,33 мм, до экскреторной поры — 0,38 мм. Длина мышечного отдела пищевода 0,294 мм, ширина — 0,033 мм; длина железистого отдела пищевода 0,853 мм, ширина — 0,055 мм. Вульва расположена на расстоянии 5,29 мм от головного конца, ее очертания с трудом различимы и скорее напоминают разрыв кутикулы по трем направлениям, расходящимся под углом. Вблизи головного и хвостового концов начинаются яичники, которые по направлению к вульве переходят в извитые яйцеводы, затем следуют переполненные яйцами матки. Размеры яиц 0,041—0,044 мм × 0,022—0,024 мм. Слабо выраженное анальное отверстие открывается в 0,15 мм от заднего конца. Хвост закруглен.

Дифференциальный диагноз.

По данным монографии К. И. Скрябина, А. А. Соболева (1963), посвященной анализу материала мировой науки по спироурондеям, род *Stellocaronema* Gilbert, 1930 (*Histiocephalidae: Stellocaronematinae*) объединяет два вида: *St. skrjabini* Gilbert, 1930, паразитирующую у чиббиса (*Vanellus vanellus*) и черной крачки (*Hydrochelidon nigra*), и *St. buckleyi* Sarwar, 1956, найденную у индийского украшенного (краснобородого) чиббиса (*Lobivanellus indicus*). Первый вид зарегистрирован в СССР (Гомельская обл.), второй — в Азии (Пакистан, Шейхпура).

Описываемый нами вид от этих видов четко дифференцируется следующими признаками:

1. Наличием пары слабовыраженных губ — дорзальной и вентральной.
2. Детальными окантовывающего голову звездовидного вооружения. У *St. skrjabini* оно напоминает по форме четыре равнобедренных треугольника, вершины которых срослись вблизи ротового отверстия, а основания вырезаны в виде восьми зубцов. У *St. buckleyi* головные придатки состоят из четырех пар зубовидных кутикулярных выступов, направленных кзади. У *St. sobolevi* имеется кутикулярная окантовка в виде восьми сросшихся по бокам фестонов. Окантовка и латерально расположенные эполетовидные образования взаимно дополняют друг друга. Их не-

отъемлемыми деталями являются четыре шипа, четыре сосочковидных и четыре стебельчатых отростка.

3. Соотношением длин спикул. У *St. skrjabini* — 1/3,3—3,7, у *St. buckleyi* — 1/3,1, у *St. sobolevi* — 1/1,6.

4. Соотношением толщины спикул. У *St. skrjabini* и *St. buckleyi* короткая спикула вдвое толще длинной, у *St. sobolevi* толщина спикул на ряде участков одинакова.

По размеру яиц наш вид занимает промежуточное положение. Так, у *St. skrjabini* размеры яиц 0,030×0,016 мм, у *St. sobolevi* — 0,041—0,044×0,022—0,024 мм, у *St. buckleyi* — 0,048—0,050 мм×0,028—0,030 мм. Расположение вульвы по отношению к головному концу: у *St. buckleyi* — в конце 1/5 части тела, у *St. sobolevi* — в конце 2/5.

Описанный в настоящей статье вид хранится в гельминтологической коллекции Лаборатории паразитологии Института зоологии АН Молдавской ССР.

Название новому виду мы даем в честь проф. А. А. Соболева — известного гельминтолога, вложившего много труда в дело изучения спирурат.

ЛИТЕРАТУРА

К. И. Скрябин, А. А. Соболев. Спирураты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Часть I. Из серии «Основы нематодологии», т. XI, М., Изд-во АН СССР, 1963.

Р. П. ШУМИЛО

STELLOCARONEMA SOBOLEVI NOV. SP. (SPIRURATA: HISTIOCEPHALIDAE) —
О НОУЭ СПЕЧИЕ ДЕ НЕМАТОДЕ ЛА ПЭСЭРЬ

Резюме

Суб кутикула мушкюлуй стомакал а рындуничий де ораш (*Delichon urbica* L.), принсе ын ымпрежуримиле орашулуй Кишинэу ын юлие 1960, с'ау гэсит ун маскул ши о фемелэ а нематодей *Stellocaronema sobolevi* Schumilo nov. sp. (*Stellocaronematinae*).

Ноуа спечие се деосебеште де спечииле дескрисе пынэ ын презент прин доуэ бузе слаб евиденциате вентрал ши дорзал, ынармаря капулуй ын формэ стеларэ, прин мэримя ши структура спикулелор.

Ноуа спечие есте нумитэ ын чинстя хелминтологулуй советик Соболев А. А., каре а депус мултэ мункэ ын доменулу студийерий спидура-телор.

Н. И. МАЛЬЧЕНКОВА

ВИНОГРАДНЫЙ КЛЕЩ — *ERIOPHYES VITIS* (Pgst.)

Клещи сем. *Eriophyidae* в настоящее время повсеместно являются весьма опасной группой вредителей сельскохозяйственных культур. Из них широко распространен вредитель виноградной лозы *Eriophyes vitis* — виноградный зудень.

Впервые он был описан Ландойсом (H. Landois, 1864), Канестрини (G. Canestrini, 1892), позже уточнен Налепой (A. Nalepa, 1898).

В России до 1911 г. *Eriophyes vitis* редко встречался и по областям распространения стоял на пятом месте среди других видов семейства *Eriophyidae* (Д. М. Россинский, 1911).

К настоящему времени, как видно из работ Л. Н. Макарова—Кожухова (1929), В. В. Яхонтова (1929), В. Н. Русановой (1953), Б. В. Верещагина (1933), В. В. Верещагиной (1959), К. Степанова (1929), Н. Konlecher, N. Mayer (1959), П. Начева (1963), он широко распространен не только в Советском Союзе, но и во всех районах возделывания винограда.

Однако не только его биоэкология, но даже морфология (А. Сэвеску, 1963) изучены очень слабо.

Изучая жизнедеятельность клещей семейства *Eriophyidae*, нам удалось выявить некоторые индивидуальные особенности в биологии и характере повреждения *Eriophyes vitis*, массовое размножение которого отмечалось в 1958, 1962 и 1963 гг. на виноградных насаждениях в Молдавии.

Наиболее характерной биологической особенностью клеща является способность его образовывать галлы с поверхностным эринеумом, представляющим собой ненормальное разрастание ткани в виде густого войлока из тончайших волосков. Галл является нишей клеща с относительно устойчивой микроэкологической средой обитания (Э. И. Слепян, 1959). Образующий галл ослабляет воздействие внешних неблагоприятных условий на клеща и выполняет роль защитного барьера, предохраняющего клеща от контакта с антибиотическими веществами.

Галлы располагаются по поверхности листовой пластинки и по ярусам виноградного куста строго закономерно, что определяется биологической взаимозависимостью между растением и паразитом, при которой ритм развития виноградного куста определяет жизнедеятельность клещей. Наблюдая эту взаимосвязь, мы установили три периода массового расселения клеща *Eriophyes vitis* по ярусам виноградного куста

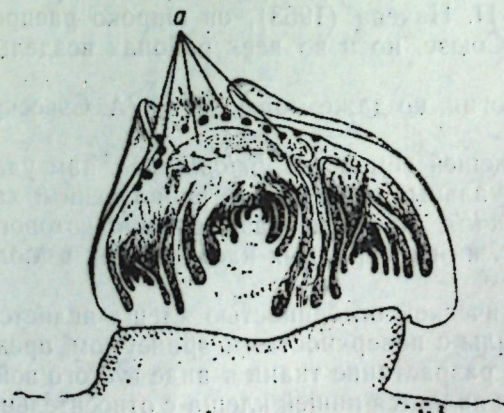
в период вегетации (табл. 1), на основании которых можно успешно вести борьбу с этим вредителем.

Таблица 1

Особенности расселения виноградного зудня на виноградном кусте

Период расселения клеща	Фаза развития винограда	Ярусное расположение галлов	Физиологическое и морфологическое состояние зеленых частей
I	Распускание почек; цветение	На 2—3-м листе от основания однолетнего побега	Усиленный рост зеленых частей
II	Рост ягод	На листьях среднего яруса, 5—7-й лист от основания однолетнего побега	Старение нижних листьев; листья среднего яруса обуславливают максимальный процесс фотосинтеза
III	Начало созревания ягод	На листочках в точке роста побега	Замедленный рост побега, полная приостановка развития основной листовой массы

Ритмичность в расселении обусловлена биохимическими и морфологическими изменениями, происходящими в определенные фазы развития виноградного растения. В первом периоде клещ не стремится заселить вновь образовавшиеся листочки, как это делают клещи подсемейства *Phyllocoptinae*, а образует галлы на первозаселенных листьях до заметного огрубения последних.



Продольный разрез глазка виноградной лозы, заселенного *Eriophyes vitis* (Pgst.):

a — местонахождение клещей в глазке (большое увеличение)

Начало расселения клещей по ярусам можно определить по цвету и изменению консистенции эринеума. Если питающий субстрат обеспечивает нормальное развитие клещей, то по мере нарастания их численности галл соответственно увеличивается до тех пор, пока сплошь не покрывает листовую пластинку с нижней и верхней стороны. С ухудшением условий питания клещ покидает галл и переходит на другие части виноградной лозы (табл. 2).

В конце вегетационного периода сорта, с огрубением его листьев и прекращением ростовых процессов, клещ уходит в места зимовки. В отличие от свободноживущих клещей подсемейства *Phyllocoptinae*, основная масса (80%) *Eriophyes vitis* зимует под первой-второй наружной чешуйкой глазка виноградной лозы в волосках над главной почкой (рис. 1). Клещ, покидая листовой галл, переходит по черешку листа в глазки (зимующие почки).

Таблица 2

Состояние и заселение виноградным зуднем эринеума по стадиям его развития

Стадия развития эринеума	Консистенция эринеума	Цвет эринеума	Возраст галла (в днях)	Основные фазы развития клещей, заселяющих галл
I	Рыхлая	Светлый, прозрачный	3—10	В небольшом количестве взрослые особи
II	Среднерыхлая	Белесый	10—15	Взрослые и яйца
III	Уплотненная	Светло-коричневый	15—25	Нимфы
IV	Плотная	Бурый	свыше 25	В большом количестве взрослые и нимфы II

В весенний период активизация клеща начинается с момента распускания глазка, когда полусферическая верхушка растущего побега, плотно покрытая густыми волосками, вытягиваясь, обнажает свои зеленые части. Это соответствует второй фазе вегетационного развития виноградной лозы.

Первые галлы клеща можно наблюдать в первой декаде мая.

В течение вегетационного периода развивается 5—9 поколений клеща при среднесуточной температуре 20—22°C и относительной влажности воздуха 60—62% в зависимости от биологических особенностей сорта винограда. Численность его в весенне-летний период определяется состоянием метеорологических условий в вегетационный период и зимующим запасом клеща.

В период зимовки в условиях Молдавии гибель *Eriophyes vitis* происходит в значительной степени при частых оттепелях, когда клеща поражают грибы (*Fusarium*) или истребляют хищные клещи семейств *Tarsonemidae* и *Phytoseiidae*. При большой зараженности виноградного куста клещами заметно ухудшается его общее состояние — слабый прирост лозы, измельчание листьев на утонченных побегах. Особенно угнетаются сорта с малой силой роста.

Сильно поражаются клещами такие сорта, как Рислинг рейнский, Педрохименес, Каберне-Совиньон, Окю-Боулуй, Граса; слабее — Каушанский, Яй изюм белый, Бэшиката и др.; в меньшей степени повреждаются сорта рода Витис лабруска (*V. labrusca* L.).

Надежной защитой виноградных насаждений Молдавии от клещей вообще и от виноградного зудня в частности является высокий агротехнический фон, обеспечивающий наилучший рост и развитие виноградного куста, что, в свою очередь, повышает устойчивость и выносливость сорта. Из химических средств против клеща применяется молотая сера (Л. В. Орлова, 1958), 0,1% меркаптофос (А. В. Иванченко, 1958), известково-серный отвар — 0,5—1°, суспензия эфирсульфоната и др. (А. Д. Липецкая, К. С. Рузаев, 1958), 3% селинон (динитроортокрезол) (П. Начев, 1963).

Однако увеличение численности клеща на виноградных плантациях говорит о несовершенности рекомендуемых мероприятий. Основным препятствием в изучении биологии и усовершенствования мер борьбы с клещом является спорадичность в его развитии по годам.

В борьбе с виноградным зуднем нами было испытано три препарата — кельтан (0,4%), метилмеркаптофос (0,5%) и Би-58 (0,5—1%). Наилучшая техническая эффективность оказалась у метилмеркаптофоса — 72,5%, тогда как у кельтана 30%, у Би-58 45—60%. Низкая эффективность препаратов объясняется их краткосрочной токсичностью для клеща. Очевидно, здесь сказывается влияние галла, выступающего в роли защитного барьера. Следует подбирать такой препарат внутрирастительного действия, который преодолел бы этот барьер и сохранял токсичность длительный период.

Исходя из биологических особенностей клеща, наилучшим сроком проведения химических мер борьбы против него надо считать I период расселения клещей, вторую половину второй фазы развития виноградного куста, когда появляются 2—3 настоящих листочка. В этот период клещ сконцентрирован на сравнительно небольшой площади листовой поверхности, а зимующий запас клеща в большинстве случаев не столь велик. В последующем при выборе срока проведения обработок препаратами следует руководствоваться периодами расселения клеща по листовой поверхности (табл. 1), когда большинство клещей не находится в галлах, а мигрирует или только приступает к галлообразованию.

Весной необходимость проведения химических обработок определяется степенью развития клеща в предыдущий вегетационный период и численностью перезимовавших клещей.

В заключение необходимо отметить, что численность и вредоносность клеща *Eriophyes vitis* (Pgst.) на виноградных насаждениях Молдавии 1960—1963 гг. нарастает и может привести к ощутимому экономическому ущербу. В связи с этим борьбу с *Eriophyes vitis* необходимо усилить и проводить ее с учетом биологических особенностей клеща.

ЛИТЕРАТУРА

- Верещагин Б. В. Вредители виноградной лозы и меры борьбы с ними, 1933.
 Верещагина В. В. Виноградный войлочный клещик фитоптус витис. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», 1959.
 Иванченко А. В. Новые ядохимикаты в борьбе с вредителями плодовых и декоративных культур. Сочи, 1958.
 Липецкая А. Д., Рузаев К. С. Вредители и болезни виноградной лозы. М., 1958.
 Макаров-Кожухов Л. Н. О воздействии эриноза на виноградную лозу. Весник виноделия Украины. Одесса, 1929.

Начев П. Материалы на *Eriophyes vitis* Pgst. (Acarina сем. *Eriophyidae*) — крята по лозата — и средства за борба с него. Известия на института по лозарство и винарство. Плевен, 4, 1963.

Орлова Л. В. Виноградный зудень. «Защита растений от вредителей и болезней», 1958, № 6.

Россицкий Д. М. Растительные клещи или клещи-орешники *Eriophyidae* Nal. (*Phytoptidae*). Известия Московского с.-х. института, 1911.

Русанова В. Н. Экология группировки насекомых на северном побережье Апшерона. Труды Азербайджанского гос. университета, вып. V, биол. серия. Баку, 1953.

Рузаев К. С. и Короткова П. И. Вредители и болезни винограда и меры борьбы с ними. Ростов н/Дону, 1958.

Степанов К. Виноградный клещ и борьба с ним (*Eriophyes vitis* Nal.). Астрахань, 1929.

Слепян Э. И. Некоторые общие вопросы цецидологии в связи с особенностями биологии галлообразователей и структуры галлов. Четвертый съезд ВЭО. Тезисы докладов, I, 1959.

Сзвеску А. Защита растений. Альбом, т. I, Бухарест, 1963.

Яхонтов В. В. Список вредителей сельскохозяйственных растений Бухарского округа и зарегистрированных на них хищников и паразитов. Труды Шерабудинской опытной с.-х. станции. Ташкент, 1929.

Caпestrini G. Prospetto dell'Acarofauna Italiana, 1892.

Konlecher H., Mayer N. Versuche mit neuen Winter spritzmitteln zur Bekämpfung der Blattgallmilbe «Mitt Klosterneuburg», A9 № 2, 1959.

Landois H. Eine Milbe (*Phytoptus vitis* Land) als Ursache des Tranben-Misswachses. Zoologie Leipzig; 14, 1864.

Nalera A. *Eriophyidae* (*Phytoptidae*). Berlin, 1898.

Н. И. МАЛЧЕНКОВА

АКАРУЛ ВИЦЕЙ ДЕ ВИЕ *ERIOPHYES VITIS* (PGST.)

Резумат

Деши вэтэмэторул вицей де вие *Eriophyes vitis* (Pgst.) есте ларг рэспындит, биоложия луй е слаб студиятэ. С'а стабилит партикуларитатя карактеристикэ а *Eriophyes*-улуй де а форма галеле, локализынду-ле пе стрикт арумите пэрць але фрунзей ши етажулуй туфей. Фелул де дезволтаре а ачестуй акариан депинде де фенология вицей. С'ау стабилит трей перноаде де рэспындице а акарулуй ын масэ, пе база кэрора се поате дуче ку сукчес лупта кимикэ ымпотрива ачестуй вэтэмэтор. Чел май ефектив термен пентру ынтребуинцаря мнжлоачелор кимиче де луптэ есте ынтыя перноаде де рэспындице а акарулуй, каре коинчиде ку фенофаза а доуа а вицей де вие, кынд се ынтребуинцязэ препаратэ системиче. А дат резултате мулцумитоаре тратаря туфелор ку метилмеркаптофос ын концентрация де 0,5%. Ын депенденцэ де партикуларитэциле биоложиче але сортулуй ын декурсул вежетацией се дезволтэ 5—9 женераций де *Eriophyes*. Се ватэмэ май ку самэ аша сортурь ка: Рислинг де Рейн, Педрохиминес, Граса ши алтеле; май пуцин се атакэ сортуриле дин женул *Vitis Labrusca* L.

Кантитатя ши вируленца акарулуй *Eriophyes vitis* (Pgst.) дин ан ын ан креште ын виеле Молдовой, чея че поатэ сэ адукэ дауне симцитоаре економней национале.

И. Г. ПЛУГАРУ,
Р. И. МЫИНЯ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ МОЛДАВИИ ГИБРИДОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Перед нами стояла задача подобрать для промышленных выкомок Молдавии новые гибридные комбинации тутового шелкопряда, превосходящие по своей хозяйственной ценности районированные гибриды. С этой целью на протяжении 1959—1961 гг. мы провели исследования по испытанию 30 гибридных комбинаций тутового шелкопряда. Подопытные гибриды выкармливали в двух сезонах — весеннем и летнем.

Весь комплекс исследований проводили в колхозе им. Ленина (с. Парканы) Тираспольского производственного управления по методике, принятой в породоиспытании, с некоторыми изменениями применительно к нашим условиям. Выкормки вели при температуре воздуха выкормочного помещения в первых трех возрастах 26—27° и относительной влажности 75—80%. В старших возрастах и во время завивки коконов температура в червоводне поддерживалась на уровне 24—25° при относительной влажности воздуха 70—75%. Кормление гусениц было сортосменное, т. е. в младших возрастах кормили листом дикой, а в старших — листом окулированной шелковицы.

Контролем служили районированные в Молдавии гибриды: для весенних промышленных выкомок Белококонная 2 × Белококонная 1, а для летних — Белококонная 2 × УС-1.

Испытание новых гибридов проводилось как в экспериментальных, так и в производственных условиях.

В результате работы за 1959—1961 гг. выявлена группа высокопродуктивных гибридов, которые по основным биологическим и технологическим показателям превосходят районированные (И. Г. Плугарь, 1962а, 1962б).

В данной статье приводятся материалы по испытанию трех перспективных для Молдавии гибридов тутового шелкопряда.

В результате скрещивания Среднеазиатской породы САННИШ-12, отличающейся крупными овальными коконами с высоким процентом шелковой оболочки, с Украинской породой УС-1, обладающей высокой жизнеспособностью, скороспелостью и равномерным развитием гусениц, получен гибрид САННИШ-12 × УС-1, отличающийся гусеницами с преобладанием зебровой окраски и крупными овальными коконами белого цвета (рис. 1).

Межпородным скрещиванием высокошелконосной Китайской породы Белококонная 2 с породой ПС-5 (выведенной Пятигорской шелко-

станцией), отличающейся белыми коконами удлиненной формы с плотной оболочкой и хорошей зернистостью, получен гибрид Белококонная 2 × ПС-5, дающий сравнительно крупные белые коконы с хорошими технологическими показателями (рис. 2).

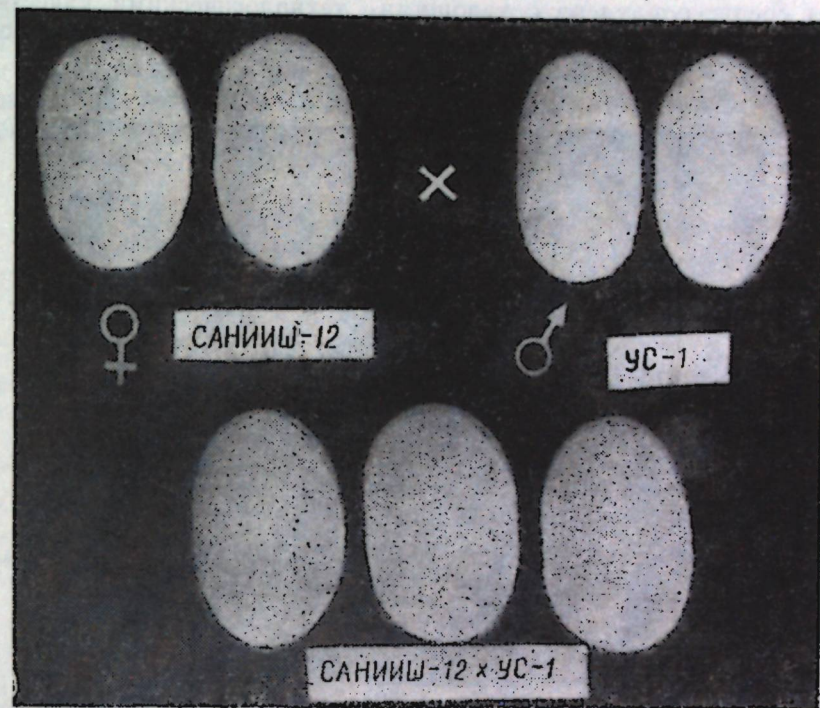


Рис. 1. Новый гибрид тутового шелкопряда САННИШ-12 × УС-1

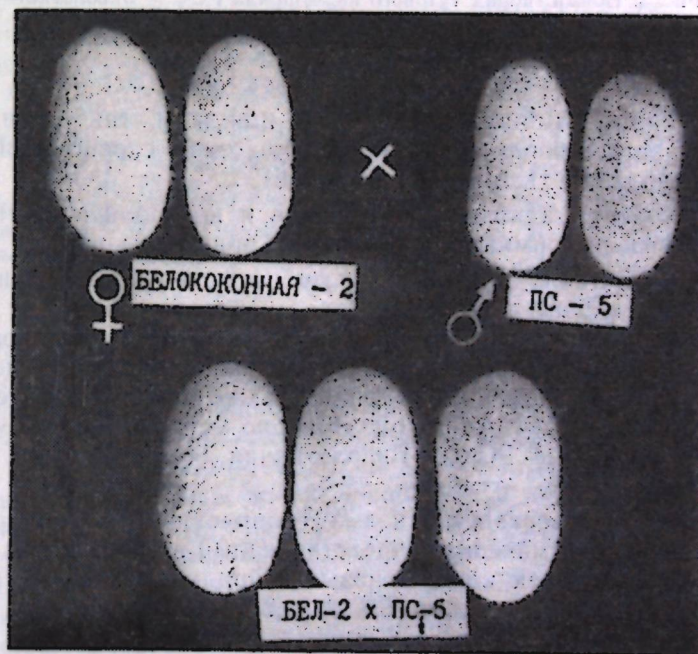


Рис. 2. Новый гибрид тутового шелкопряда Белококонная 2 × ПС-5

В результате скрещивания высокошелконосной породы РС-2 (выведенной Пятигорской шелкостанцией) с Самаркандской породой Бивольтинная 114, отличающейся высокой жизнеспособностью, получен гибридный РС-2 × Бивольтинная 114. Последний имеет овально удлинённые коконы среднего размера с хорошими технологическими качествами. Обладает в летних условиях выкармливания высокой жизнеспособностью (рис. 3).

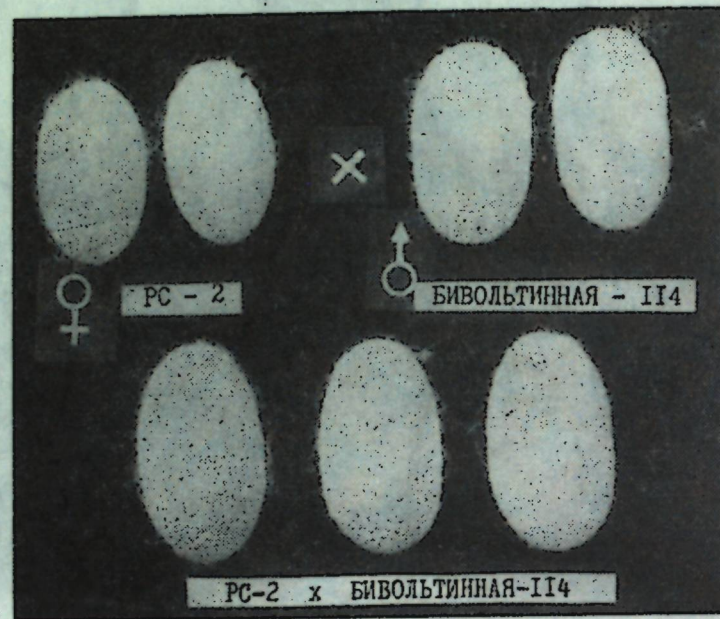


Рис. 3. Новый гибрид тутового шелкопряда РС-2 × Бивольтинная 114

Все гибридные комбинации были как прямыми, так и реципрокными. Характеристика пород, принимавших участие в скрещивании, дается по Е. Н. Михайлову и П. А. Ковалеву (1956).

Результаты испытания новых гибридов и контроля в весенних экспериментальных выкармках 1958—1961 гг. приведены в табл. 1 и 2.

Как видно из табл. 1, по жизнеспособности и урожайности коконов новые гибриды значительно превосходят контроль. Вместе с тем продолжительность периода выкармливания у них на один-два дня короче, чем у районированного гибрида. Шелконосность коконов, выход шелка-сырца, разматываемость и длина шелковины также заметно больше по сравнению с районированным гибридом. Лишь по метрическому номеру нити новые гибриды, кроме РС-2 × Бивольтинная 114, несколько уступают контролю.

Неоспоримое превосходство новых гибридов над районированным наглядно показывает материал, представленный в табл. 2. Судя по данным таблицы, по урожаю коконов новые гибриды превосходят контроль, и этот показатель колеблется от 18,3 до 24,8%.

По выходу шелка-сырца из урожая коконов основного показателя, который дает наибольшее представление о продуктивности, новые перспективные гибриды превосходят контроль на 28,9—59,5%.

Лучшими гибридами в весенних экспериментальных выкармках по большинству биологических и технологических показателей оказались Белококонная 2 × ПС-5, САНИИШ-12 × УС-1 и УС-1 × САНИИШ-12.

Как отмечает Н. И. Жвирблис (1960), гибрид Белококонная 2 × ПС-5 и обратная его комбинация прошли конкурсное и производственное испытание в течение 3 лет на госиспытательных пунктах РСФСР и Украины и оказались лучше других гибридов, в том числе и контрольного Белококонная 1 × Белококонная 2, как на весенних, так и на повторных выкармках, причем их коконы дали лучший выход шелка-сырца, разматываемости коконов и более длинную шелковую нить.

Таблица 1
Основные биологические и технологические показатели гибридов тутового шелкопряда весенних экспериментальных выкармков (средние данные за 1959—1961 гг.)

Наименование гибридов	Жизнеспособность гусениц, %	Средний вес кокона, г	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг	Продолжительность выкармливания, дни	Шелконосность сухих коконов, %	Выход шелка-сырца из сухих коконов, %	Разматываемость коконов, %	Средняя длина коконной нити, м	Средняя длина непрерывно разматываемой нити, м	Средний метрический номер коконной нити
САНИИШ-12 × УС-1	95,7	2,65	5,630	23,0	47,46	42,72	90,92	1063	586	2970
УС-1 × САНИИШ-12	96,8	2,35	5,573	22,0	46,84	41,74	89,09	998	703	2727
Белококонная 2 × ПС-5	92,3	2,53	5,872	22,5	47,34	43,05	90,92	1056	765	3043
ПС-5 × Белококонная 2	93,9	2,44	5,727	23,0	48,60	40,69	83,74	959	646	2988
РС-2 × Бивольтинная 114	96,5	2,20	5,620	23,0	47,80	42,36	88,61	1043	719	3645
Бивольтинная 114 × РС-2	97,8	2,25	5,565	23,5	47,79	41,89	87,65	854	610	2885
Белококонная 2 × (контроль)	80,0	2,40	4,704	24,0	46,25	40,33	87,20	856	504	3069

Для более глубокого изучения и выявления высокоустойчивых гибридов летнего направления ежегодно проводили сравнительное испытание новых гибридов с районированным гибридом Белококонная 2 × УС-1 в летних условиях. Результаты испытания гибридов тутового шелкопряда в летних выкармках 1958—1960 гг. приведены в табл. 3 и 4.

Как видно из табл. 3, жизнеспособность и вес кокона у всех испытанных гибридов выше, чем у контроля. По урожайности коконов новые гибриды превосходят районированный гибрид (4,147 кг), и этот показатель колеблется от 4,846 кг коконов с 1 г гусениц у ПС-5 × Белококонная 2 до 5,500 кг у РС-2 × Бивольтинная 114.

Шелковая оболочка коконов новых гибридов оказалась тяжелее, чем у контрольного.

Таблица 2

Продуктивность новых гибридов тутового шелкопряда по сравнению с контролем в весенних экспериментальных выкормках

Наименование гибрида	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг	Урожай коконов в % к контролю	Выход шелка-сырца из урожая коконов с 1 г гусениц, г	Выход шелка-сырца из урожая коконов, в % к контролю
САНИИШ-12×УС-1	5,630	119,7	665,5	135,8
УС-1×САНИИШ-12	5,513	118,4	781,6	159,5
Белококонная 2×ПС-5	5,872	124,8	747,9	150,6
ПС-5×Белококонная 2	5,727	121,8	628,9	128,3
РС-2×Бивольтинная 114	5,620	119,5	659,9	134,7
Бивольтинная 114×РС-2	5,565	118,3	665,4	135,8
Белококонная 2×Белококонная 1 (контроль)	4,704	100	490,1	100

По основным технологическим показателям новые гибриды также превосходят контроль. Уступает ему, как и в весенних выкормках, по разматываемости оболочки гибрида ПС-5 × Белококонная 2 и по метрическому номеру коконной нити УС-1 × САНИИШ-12.

Таблица 3

Основные биологические и технологические показатели гибридов тутового шелкопряда летних экспериментальных выкормок (средние данные за 1959—1961 гг.)

Наименование гибрида	Жизнеспособность гусениц, %	Средний вес кокона, г	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг	Продолжительность выкормки, дни	Шелконосность сухих коконов, %	Выход шелка-сырца из сухих коконов, %	Разматываемость коконов, %	Средняя длина коконной нити, м	Средняя длина непрерывно разматываемой нити, м	Средний метрический номер коконной нити
САНИИШ-12 × УС-1	97,9	2,23	5,049	23,0	48,78	43,15	88,45	994	676	3324
УС-1×САНИИШ-12	99,0	2,20	5,423	23,0	48,50	42,37	87,34	1051	751	3073
Белококонная 2×ПС-5	93,3	2,20	5,228	23,5	47,45	40,71	85,77	961	620	3291
ПС-5×Белококонная 2	98,5	2,00	4,846	23,5	46,29	39,11	84,49	1096	772	3570
РС-2×Бивольтинная 114	98,7	2,00	5,500	23,0	48,44	43,86	90,53	1086	749	4433
Бивольтинная 114×РС-2	98,9	2,01	4,915	23,5	46,91	41,30	88,03	982	744	3664
Белококонная 2×УС-1 (контроль)	90,3	1,80	4,147	24,0	46,04	39,69	86,20	826	425	3267

Таблица 4

Продуктивность новых гибридов тутового шелкопряда по сравнению с контролем в летних экспериментальных выкормках

Наименование гибрида	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг	Урожай коконов, % к контролю	Выход шелка-сырца из урожая коконов с 1 г гусениц, г	Выход шелка-сырца из урожая коконов, в % к контролю
САНИИШ-12×УС-1	5,049	121,8	632,9	147,5
УС-1×САНИИШ-12	5,423	130,7	686,5	160,0
Белококонная 2×ПС-5	5,228	126,0	662,7	154,4
ПС-5×Белококонная 2	4,846	112,9	671,2	156,4
РС-2×Бивольтинная 114	5,500	132,7	652,7	152,1
Бивольтинная 114×РС-2	4,915	118,5	602,7	140,5
Белококонная 2×УС-1 (контроль)	4,147	100	429,1	100

По данным табл. 4, все новые гибриды превосходят контроль по урожайности коконов, и этот показатель колеблется от 12,9 до 32,7%. По основному показателю продуктивности — выходу шелка-сырца из урожая коконов все новые гибриды также превосходят контроль на 40,5—60,0%.

Особенно выделились в летних условиях выкормок гибриды УС-1 × САНИИШ-12 и РС-2 × Бивольтинная 114, которые при высокой жизнеспособности превосходят районированный гибрид Белококонная 2×УС-1 по урожайности коконов на 30,7—32,7% и по выходу шелка-сырца на 52,1—60,0%.

В 1960 г. весной и летом параллельно с экспериментальным проведено также производственное испытание новых гибридов в колхозе им. Ленина (с. Парканы) Тираспольского производственного управления.

Таблица 5

Основные показатели производственного испытания гибридов тутового шелкопряда весной 1960 г.

Наименование гибрида	Средний вес кокона, г	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг	Урожай коконов, в % к контролю
САНИИШ-12×УС-1	2,3	4,320	186,6
Белококонная 2×ПС-5	2,0	3,960	171,0
Белококонная 2×Белококонная 1 (контроль)	1,9	2,315	100

Испытанные в производственных условиях весной 1960 г. гибриды САНИИШ-12 × УС-1 и Белококонная 2 × ПС-5 показали высокую жизнеспособность и дали урожай коконов соответственно 75,6 и 69,3 кг со стандартной коробки гусениц против 40,5 кг коконов, полученных у районированного гибрида Белококонная 2 × Белококонная 1 (табл. 5).

По скороспелости и равномерности развития гусениц контроль также был превзойден.

В летних условиях были испытаны два новых гибрида тутового шелкопряда — УС-1 × САНИИШ-12 и РС-2 × Бивольтинная 114 (табл. 6). Первый дал урожай 83,2 кг коконов с одной стандартной коробки гусениц, второй — 79,0 кг против 36,6 кг, полученных от контрольного гибрида Белококонная 2 × УС-1.

Таблица 6

Основные показатели производственного испытания гибридов тутового шелкопряда летом 1960 г.

Наименование гибрида	Средний вес кокона, г	Урожай коконов на 1 г гусениц, кг	Урожай коконов, в % к контролю
УС-1 × САНИИШ-12	2,1	4,754	227,5
РС-2 × Бивольтинная 114	1,7	4,515	216,0
Белококонная 2 × УС-1 (контроль)	1,2	2,090	100

Таким образом, новые гибриды весеннего направления — САНИИШ-12 × УС-1 и Белококонная 2 × ПС-5, а также летнего направления — УС-1 × САНИИШ-12 и РС-2 × Бивольтинная 114 в производственных условиях превосходили по основным показателям районированные в Молдавии гибриды.

Необходимо отметить, что трехгодичное экспериментальное испытание как новых, так и контрольных гибридов производилось на грене, приготовленной на месте, т. е. исходные породы для их выведения воспитывались в наших условиях. Поэтому мы получили возможность безошибочно определить превосходство новых гибридов над районированными.

Производственное же испытание новых гибридов производилось на грене, приготовленной нами на месте, а контрольных (районированных) — на промышленной грене, приготовленной за пределами республики (Армянская ССР). Гусеницы, вышедшие из такой грены, оказались менее жизнестойкими в наших условиях (особенно в летних). Мы считаем, что только этим можно объяснить столь большой разрыв по урожайности коконов между новыми гибридами и районированными — в 1,7—2,3 раза. В экспериментальных условиях, где грена приготовлялась на месте, эти же гибриды превосходили контрольные по урожайности коконов лишь на 12,9—32,7%.

ВЫВОДЫ

1. Выведенные и испытанные в Молдавии новые перспективные гибриды тутового шелкопряда значительно превосходят по жизнеспособности, урожайности и выходу шелка-сырца районированные гибриды.
2. В весенних экспериментальных выкормках новые гибриды превосходят контроль по урожайности коконов на 18,3—24,8% и по выходу шелка-сырца из урожая коконов на 28,3—59,5%, а в летних — на 12,9—32,7% и 40,5—60,0% соответственно.
3. В производственных условиях весной 1960 г. гибриды САНИИШ-12 × УС-1 и Белококонная 2 × ПС-5 показали высокую жизнеспособ-

ность и дали урожай коконов: первый — 75,6 кг, второй — 69,3 кг со стандартной коробки гусениц против 40,5 кг, полученных от районированного гибрида Белококонная 2 × Белококонная 1.

Летом 1960 г. новый гибрид УС-1 × САНИИШ-12 дал урожай 83,2 кг с одной стандартной коробки гусениц, а гибрид РС-2 × Бивольтинная 114—79,0 кг против 36,6 кг коконов, полученных от районированного гибрида Белококонная 2 × УС-1.

4. Полученные материалы дают нам основание рекомендовать новые гибриды весеннего направления САНИИШ-12 × УС-1 и Белококонная 2 × ПС-5, а также летнего направления — УС-1 × САНИИШ-12 и РС-2 × Бивольтинная 114 для более широкого производственного испытания с целью окончательного выбора из них кандидатов для внедрения в промышленные выкормки республики.

ЛИТЕРАТУРА

- Жвирблис Н. И. Новая высокопродуктивная порода тутового шелкопряда. Бюллетень «Шелк», 1960, № 3.
- Михайлов Е. Н., Ковалев П. А. Селекция и племенное дело в шелководстве. М., Сельхозгиз, 1956.
- Плугару И. Г. Некоторые результаты испытания гибридов тутового шелкопряда в Молдавии. Известия Академии наук МССР, 1962а, № 3.
- Плугару И. Г. Перспективные гибриды тутового шелкопряда для Молдавии. «Земледелие и животноводство Молдавии», 1962б, № 9.

И. Г. ПЛУГАРУ,
Р. И. МЫШНЯ

ЭКСПЕРИМЕНТАРЯ ЫН ЛАБОРАТОР ШИ ПРОДУКЦИЕ А КЫТОРВА ХИБРИЗЬ АЙ ВЕРМЕЛУЙ ДЕ МЭТАСЭ КУ ПЕРСПЕКТИВЭ ПЕНТРУ МОЛДОВА

Резумат

Ын артикол се експундате обцинуте ын резултатул експериментарий компаративе а кыторва хибризы ай вермелуй де метасэ ку перспективэ пентру Молдова.

Ей сынт: САНИИШ-12 × УС-1, Белококонная 2 × ПС-5, РС-2 × Бивольтинная 114 ши комбинацииле лор речипроче.

Ачешть хибризы ын кондицииле експериментале ау депэшит контролул (хибризий районаць) ын реколта де гогошь — примэвара ку 18,3—24,8% ши вара ку 12,9—32%, яр кантитатя де метасэ обцинутэ де ла хибризий ной есте ку 28,3—59,5% май ыналтэ декыт а контролулуй де примэварэ ши ку 40,5—60,0% декыт а челуй де варэ. Хибризий експериментаць ау депэшит контролул ын реколта де гогошь ши ын кондицииле де продучере — примэвара ын мижлоциу ку 80%, яр вара апроапе де доуэ орь.

Дателе обцинуте не дау посибилитатя де а рекоманда, ка сэ фие ын черкаць ын продучере пе о скарэ май ларгэ хибризий САНИИШ-12 × УС-1 ши Белококонная 2 × ПС-5 пентру крештериле де примэварэ; хибризий УС-1 × САНИИШ-12 ши РС-2 × Бивольтинная 114 — вара. Ачаста не ва пермите де а алеже май пречис чей май продуктивь хибризы пентру крештериле де продучере.

И. М. ГАНЯ

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ И ХОЗЯЙСТВЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ ПТИЦ МОЛДАВИИ

4. Сорокопугы

Фауна птиц Молдавии изучена еще недостаточно. За время экспедиционных работ в течение 1953—1963 гг. нам удалось собрать ряд дополнительных сведений о птицах республики, которые могут помочь решить некоторые неясные вопросы о составе, размещении, биологии и практическом значении птиц, а также будут содействовать уточнению зоогеографического районирования МССР.

В данном сообщении мы остановимся на небольшой группе воробьиных птиц — сорокопугах. Из представителей семейства *Laniidae* в пределах Молдавии встречаются сорокопуг-жулан (*Lanius cristatus* L.), чернолобый сорокопуг (*Lanius minor* Gm.), серый сорокопуг (*Lanius excubitor* L.); иногда залетает сюда и красноголовый сорокопуг (*Lanius senator* L.).

Европейский жулан — *Lanius cristatus collurio* L.

Молдавское название — сфрынок рошнетик.

В Молдавии жулан — обычная гнездящаяся, многочисленная птица. Селится преимущественно в мелколесье, по опушкам лесов и на вырубках, в кустарниковых зарослях, молодых посадках. Часто встречается и в плодовых садах.

Прилетает в конце апреля. Самый ранний прилет отмечен 22 апреля (1956 г.), самый поздний — 30 апреля (1958 г.) (табл. 1). Отлет начинается в первых числах сентября и продолжается до конца месяца.

Таблица 1

Даты появления жулана в Молдавии

Место наблюдения	Появление первых особей
Сорокский лес	23.IV 1953
Сад у с. Бужеровка бывш. Сорокского р-на	27.IV 1954
Агробиологическая станция Тираспольского педагогического института (ТПИ)	26.IV 1955
Кицканский лес Тираспольского р-на	22.IV 1956
Табанский лес Единецкого р-на	26.IV 1957
Ботанический сад АН МССР	30.IV 1958
Сад колхоза «Фруктовый Донбасс» Дубоссарского р-на	25.IV 1959
Ботанический сад АН МССР	27.IV 1961

Численность жулана на территории республики неодинакова. Так, в центральной и северной ее частях плотность этого вида намного выше, чем в других районах (табл. 2).

Таблица 2

Встречаемость жулана на территории Молдавии в период гнездования (1954—1962 гг.)

Место проведения учета	Дата	Учет проводился на площади, га	Количество учтенных пар	Число пар на 1 га
Сорокский лес	6.VI 1954	20	20	0,83
Агробиологическая станция ТПИ	28.VI 1955	15	3	0,20
Кицканский лес Тираспольского р-на	15.VI 1955	10	2	0,20
Леса у с. Ватич и с. Морозены Оргеевского р-на	22.VI 1956	10	9	0,90
Старый сад колхоза им. XXI партсъезда Флорештского р-на	9.VI 1957	10	6	0,60
Сады колхоза «Фруктовый Донбасс» Дубоссарского р-на	16.VI 1958	7	8	1,10
Сады колхоза «Фруктовый Донбасс» Дубоссарского р-на	13.VI 1959	4	5	1,25
Кицканский лес Тираспольского р-на	23.VI 1960	20	8	0,40
Сады у с. Корнешты Фалештского р-на	8.VI 1962	10	12	1,20

Постройка гнезд начинается во 2-й декаде мая. В первых числах 3-й декады можно уже найти гнезда с неполными кладками (23 мая 1956 г., Суклейский сад). Гнездо устраивается на самых различных кустарниках или деревьях. 97 гнезд жулана были найдены на 18 видах деревьев и кустарников. Однако в лесах для устройства гнезда он явно предпочитает терн (35 гнезд), в фруктовых садах — яблоню (24 гнезда).

Высота расположения гнезд — от 0,3 до 4 м. В кустарниках птица строит свое гнездо на высоте 0,3—2 м от земли, на плодовых деревьях — на высоте 2—3 м, иногда 4 м от земли.

В Молдавии период откладывания яиц продолжается со 2-й декады мая по 1-ю декаду июля. Самая ранняя из известных автору кладок началась 18 мая 1957 г. (Сорокский лес). Большинство птиц откладывает яйца в 3-й декаде мая (табл. 3).

Таблица 3

Сроки размножения сорокопуга-жулана в Молдавии

Место наблюдения	Количество гнезд, в которых кладки начались					
	в мае		в июне		в июле	
	2-я декада	3-я декада	1-я декада	2-я декада	3-я декада	1-я декада
Приднестровье	6	10	14	6	1	2
Оргеевский район	2	21	4	3	1	1
Ботанический сад АН МССР	1	13	4	2	6	—
Всего	9	44	22	11	8	3

В 3-й декаде июня количество птиц, приступающих к размножению, сокращается и продолжает оставаться незначительным вплоть до начала июля.

Наиболее поздняя из найденных нами кладок, судя по дате вылупления птенцов, началась 4 июля. Таким образом, средняя продолжительность откладки яиц — 46 дней. Растянность периода размножения у жулана объясняется частым разорением его гнезд воронами, сороками, сойками и соями, что приводит к повторным кладкам.

Число яиц в кладке 5—6. По нашим наблюдениям, яйца насиживает в основном самка в течение 13—14 дней. Птенцы покидают гнезда в возрасте 12—13 дней.

В первые дни после вылупления птенцы жулана мало подвижны. Начиная с 4—5-дневного возраста они становятся более активными. В это время у них приоткрываются глаза и ушные отверстия. Кисточки контурных перьев появляются на 8—9-й день. Зубец на надклювье, характерный для взрослых сорокопудов, по наблюдениям А. С. Мальчевского (1959), начинает образовываться ко времени начала самостоятельной жизни молодых жуланов.

Кормят птенцов оба родителя, в первое время сравнительно редко. Далее частота прилетов с кормом к гнезду возрастает. Так, в течение дня к птенцам 5-дневного возраста родители прилетали 225 раз, к птенцам 7-дневного возраста — 252 раза (фруктовый сад в окрестностях с. Морозены). На седьмой день число прилетов с кормом увеличивается в 6 раз по сравнению с первым днем (42 прилета). Изменяется также режим кормления птенцов в течение суток.

Покинув гнезда, молодые сорокопуды сменяют ювенальное оперение. Это начинается у некоторых особей уже в первых числах июля, когда у птенцов еще недоросшие маховые и рулевые. У взрослых птиц линька начинается во второй декаде июля. Заканчивается она у молодых и у взрослых в основном в конце августа. Линяющие особи иногда встречаются и в начале сентября.

В составе корма жуланов преобладают беспозвоночные, встречаются также амфибии, рептилии и млекопитающие. В 63 просмотренных нами желудках жулана 94,1% содержимого составляли остатки насекомых, 2,2% — рептилий, 1,3% — грызунов, 1,5% — амфибий. По данным Ю. В. Аверина (1955), в пище жулана в степном Крыму отсутствуют позвоночные животные.

Из насекомых 15,3% составляют жуки, 15,1% — перепончатокрылые, 10,2% — прямокрылые, 8,8% — полужесткокрылые, 9,2% — чешуекрылые.

Среди поедаемых насекомых было найдено много вредителей сельскохозяйственных культур: *Grylotalpa* sp., *Cortippus* sp., *Melolontha melolontha* L., *Anisoplia* sp., *Lixus iridis* Oliv.

Из общего числа определенных кормовых объектов (273) вредные для сельскохозяйственных культур животные составляли 54,2%, полезные — 14,6% и нейтральные — 31,1%.

По наблюдениям А. К. Крень (1939), в заповеднике «Лес на Ворскле» жулан, посещая пасеки, нередко истребляет пчел. При осмотре содержимого желудков добытых нами жуланов пчелы были обнаружены только в одном желудке. Как указывают М. Н. Богданов (1881), А. И. Ос-терман (1912), Э. В. Шарлеман (1915), П. М. Позднышев (1940), А. Н. Формозов, В. И. Осмоловская, К. Н. Благосклонов (1950), В. И. Тарашук (1953), сорокопуда-жулана следует считать полезной птицей, хотя она иногда и нападает на гнезда мелких воробьиных птиц.

Чернолобый сорокопуд — *Lanius minor* Gm.

Молдавское название — сфрынчок мик

Чернолобый сорокопуд встречается на всей территории Молдавии. Прилетает сюда в конце апреля — начале мая. Первые особи отмечались 29 апреля (1959 г.) в Тираспольском районе (табл. 4).

По сравнению с жуланом численность чернолобого сорокопуда в Молдавии намного меньше. Так, в Бужеровском плодовом саду Флорештского района в 1954 г. на 1 кв. км было обнаружено только 10 гнезд чернолобого сорокопуда, тогда как жулана — 100.

Таблица 4

Даты появления чернолобого сорокопуда в Молдавии

Место наблюдений	Дата появления первых особей
Сады у с. Помынтены, окрестность г. Бельцы	5. V 1953
Сорокский лес	30.IV 1954
Сады у с. Бужеровка Флорештского района	3. V 1955
Кицканский лес Тираспольского р-на	2. V 1956
Ботанический сад АН МССР	30.IV 1957
Ботанический сад АН МССР	4. V 1958
Кицканский лес Тираспольского р-на	28.IV 1959
Сад колхоза «Фруктовый Донбасс» Дубоссарского р-на	3. V 1960
Ботанический сад АН МССР	4. V 1961
Ботанический сад АН МССР	3. V 1962

Почти такие же результаты получены и в среднем Приднестровье. В саду колхоза «Фруктовый Донбасс» 13 июня 1959 г. на 4 га приходилось одно гнездо чернолобого сорокопуда, а жулана на ту же площадь — 5 гнезд.

В лесополосах плотность поселения чернолобых сорокопудов намного выше. Так, на участке одной из полос вдоль железной дороги в Тираспольском районе, протяженностью 1000 м при ширине 25 м, в 1956 г. было найдено 23 гнезда; в другой полосе длиной 1 км при ширине 15 м (дорога Гырбовец — Бендеры) в 1963 г. было обнаружено 6 пар сорокопудов.

В лесозащитных полосах чернолобый сорокопуд располагает свои гнезда преимущественно на белой акации, реже на клене, гледичии и ясене, а в фруктовых садах — на груше, яблоне и абрикосе. Изредка птицы используют старые сорочьих гнезда. Обычно гнезда устраивают на высоте 2,5—8 м от земли.

Наиболее ранние кладки яиц зафиксированы во 2-й декаде мая, наиболее поздние — в начале 3-й декады июня (табл. 5). В 1956 г. в Оргеевском районе одно гнездо мы нашли 2 июля (по-видимому, запоздалая кладка).

Состав корма чернолобого сорокопуда и жулана очень сходен. В содержимом 42 желудков жесткокрылые занимали больше 53%. Среди них первое место принадлежало вредителям *Zabrus tenebrioides* Goeze,

Opatrum sabulosum L., *Amphimallon solstitialis* L., *Anisoplia austriaca* Hbst., *Melolontha melolontha* L., *Anthrenus* sp., *Dorcadion* sp.

Таблица 5

Сроки размножения чернолобого сорокопута в Молдавии

Место наблюдения	Количество гнезд, в которых кладки начались					
	в мае		в июне			в июле
	2-я декада	3-я декада	1-я декада	2-я декада	3-я декада	1-я декада
Приднестровье	1	5	9	5	3	—
Оргеевский район	2	6	6	2	2	1
Фалештский район	1	7	8	3	1	—
Ботанический сад АН МССР	1	3	4	1	2	—
Всего	5	21	27	11	8	1

Кроме жуков, в желудках обнаружены и такие вредители полевых и древесно-кустарниковых насаждений, как *Eurygaster integriceps* Put., *Aelia* sp., *Gryllus* sp., *Lepidoptera*.

В пище чернолобого сорокопута попадаются и позвоночные. Так, в одном желудке отмечена ящерица, а в другом — серая полевка.

Из общего числа определенных кормовых объектов (215) вредные для сельскохозяйственных культур животные составляли 61,7%, полезные — 9,5% и нейтральные — 28,7%.

Серый сорокопут — *Lanius excubitor* L.

Молдавское название — сфрынчок маре

В Молдавии серый сорокопут встречается только на зимовке. Прилетает он во 2-й декаде октября и улетает в конце марта. Иногда отдельные экземпляры остаются до 6—7 апреля (Агробиологическая станция ТПИ, 1956 г.). Встречается на опушках лесов, в отдельных кустарниках, реже — в садах.

В трех желудках серого сорокопута оказались остатки двух птиц, трех мышей, одной ящерицы и различные насекомые, в том числе жуки, прямокрылые и перепончатокрылые.

Что касается систематического положения серых сорокопутов, встречающихся в Молдавии, то по этому вопросу в литературе до сих пор нет единого мнения. По данным И. К. Пачоского (1909), в Херсонской области, куда входила и часть левобережной Молдавии, поздно осенью появляются следующие подвиды серого сорокопута: большой (*Lanius excubitor excubitor* L.), восточный (*Lanius excubitor Homeyeri* Cab.) и сибирский (*Lanius excubitor major* Pall. или *sibiriacus* Vog.).

В нижнем Приднестровье, по наблюдениям Л. Ф. Назаренко (1953), встречается номинальная форма — *Lanius excubitor excubitor* L., а по данным Д. М. Гаузштейна (1956), в Молдавии в зимнее время обитает белокрылый, или степной сорокопут — *Lanius excubitor Homeyeri* Cab.

В нашей коллекции имеются два экземпляра серого сорокопута: один (№ 2058/2) относится к номинальной форме, а другой (№ 556/1) — к белокрылой.

Красноголовый сорокопут — *Lanius senator* L.

Молдавское название — сфрынчок ку капул рошу

Красноголовый сорокопут распространен в основном в странах, расположенных вокруг Средиземного моря, на Балканах, а также во Франции, Бельгии, Голландии, Австрии, ГДР, ФРГ, ВНР, ПНР и РНР.

На территории Советского Союза встречается довольно редко. Залеты его были отмечены около Киева и в Подолии (Г. П. Дементьев, Н. А. Гладков и др., 1954), под Одессой (И. И. Пузанов, Л. Ф. Назаренко, 1962), на Дунае близ Вилково (М. А. Воинственский, 1953), в Крыму (Ю. В. Аверин, Ф. Н. Вшивков, 1955) и в других местах.

В Молдавии красноголовый сорокопут отмечен нами только один раз в сентябре 1956 г. в окрестностях с. Баурчи-Молдован Вулканештского района. Кроме того, два экземпляра, а также гнездо этого вида хранятся в Кишиневском краеведческом музее (R. Dombrowsky, 1946; А. И. Остерман, 1912). К сожалению, об этих находках нет никаких сведений. Р. Домбровский пишет, что птицы были добыты Ф. Ф. Остерманом на территории Бессарабии.

Таким образом, из 4 видов сорокопутов, встреченных на территории МССР, *Lanius cristatus* и *Lanius minor* являются гнездящимися птицами, *Lanius excubitor* входит в состав зимней орнитофауны, а *Lanius senator* отмечен как залетная птица.

В пределах Молдавии на зимовке встречается два подвида серого сорокопута: *Lanius excubitor excubitor* L. и *Lanius excubitor Homeyeri* Cab.

Все сорокопуты в наших условиях полезны, хотя известны случаи нападения их на мелких пернатых.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю. В., Вшивков Ф. Н. Залет красноголового сорокопута (*Lanius senator senator* L.) в Крым. Труды Крымского филиала АН УССР, т. IX, 1955.
- Аверин Ю. В. Сельскохозяйственное значение некоторых птиц степного Крыма. Труды Крымского филиала АН УССР, т. IX, 1955.
- Богданов М. Н. Сорокопуты русской фауны и их сородичи. Записки Академии наук, т. XXXIX, кн. 1, сл. 6, 1881.
- Воинственский М. А. Птицы плавней дельты р. Дуная. Наук. зап. Київського держ. ун-ту, Київ, 1953, № 12.
- Гаузштейн Д. М. Зимний состав орнитофауны Молдавской ССР. Ученые записки Кишиневского гос. ун-та, т. XXIII, 1956.
- Дементьев Г. П., Гладков Н. А. и др. Птицы Советского Союза, т. 6, 1954.
- Крень А. К. Позвоночные животные заповедника «Лес на Ворскле», Ученые записки Ленинградского ун-та, № 28, вып. 7, 1939.
- Мальчевский А. С. Гнездовая жизнь певчих птиц. Изд. ЛГУ, 1959.
- Назаренко Л. Ф. Эколого-фаунистическая характеристика орнитофауны низовьев Днестра и перспектива ее хозяйственного использования. Сб. работ биологического факультета Одесского гос. ун-та, № 6, 1953.
- Остерман А. И. Объяснительный каталог зоологического, сельскохозяйственного и кустарного музея Бессарабского губ. земства. Кишинев, 1912.
- Пачоский И. К. Материалы к вопросу о сельскохозяйственном значении птиц. Изд-во Херсонского исторического музея. Херсон, 1909.
- Позднышев П. М. Значение насекомоядных птиц в борьбе с вредителями сельского хозяйства. Кандидатская диссертация, 1940.
- Пузанов И. И., Назаренко Л. Ф. Новые данные о некоторых редких птицах северо-западного Причерноморья. Acta ornithologica. Warszawa, 1962.
- Тарашук В. И. Птицы защитных насаждений степной зоны УССР и возможности использования их для борьбы с вредителями. Киев, Изд-во АН УССР, 1953.
- Формозов А. Н., Осмоловская В. И., Благосклонов К. Н. Птицы и вредители леса. М., 1950.
- Шарлеман Э. В. Наблюдение над птицами хвойных лесов и окрестностей г. Киева. Птицеведение и птицеводство, вып. 2—3, 1915.
- Dombrowsky R. Păsările României (Ornis Romaniae), Vol. I, București, 1946.

И. М. ГАНЯ

ДАТЕ ПРЕЛИМИНАРЕ КУ ПРИВИРЕ ЛА ЕКОЛОЖИЯ ШИ ИМПОРТАНЦА
ЕКОНОМИКЭ А ПЭСЭРИЛОР ДИН МОЛДОВА

Резумат

Черчетэриле ау фост ефектуате ын аний 1953—1963. Дин репрезентанций фамилиеи *Laniidae* ын Молдова се ынтылнск 4 спечий: 2 дин еле — пэсэрь клочитоаре (сфрынчокул мик, сфрынчокул рошиетик), уна — оаспете де ярнэ (сфрынчокул маре); ултима (сфрынчокул ку капул рошу) не визитязэ фоарте рар.

Ын октомбрие сосеск доуэ субспечий де сфрынчок маре: *Lanius excubitor excubitor* ши *Lanius excubitor Homeyeri*, каре не пэрэсеск ла сфыршнтул луй мартне — ынчепутул луй априлие.

Сфрынчокул ку капул рошу а фост обсерват ын Молдова нумай о сингурэ датэ — ын септембрие 1956.

Ын композиция концинутулуй стомакал ал спечиилор дескриесе се ынтылнск, де обичей, инсекте дэунэтоаре ши нумай рареорь диферите розэтоаре ши пэсэрь.

И. М. ГАНЯ, Н. А. КЕТРАРУ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ОБ ОРНИТОФАУНЕ ИЗ
ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ГРОТА СТАРЫЕ ДУРУИТОРЫ

Для изучения генезиса и истории формирования орнитофауны на территории Молдавии большое значение имеет исследование ее ископаемых остатков, полученных в результате археологических раскопок в гроте Старые Дуруиторы, расположенном в скальной гряде на восточной окраине одноименного села. Он открыт в 1958 г. и исследовался в 1959—1960 гг. палеолитическим отрядом Молдавской археологической экспедиции (Н. А. Кетрару, 1960).

В гроте обнаружены следы обитания людей в эпоху палеолита, энеолита, бронзы, в 4—3 вв. до н. э., в 3—4 вв. и в средневековое время.

Среди них особый интерес представляют культурные остатки из второго слоя, датируемые нами мадленским временем. Этот слой залегает в центральной и южной камерах в виде прослойки рыхлого суглинистого материала темно-желтого цвета, золотого происхождения. Следы обитания верхнепалеолитического человека представлены в нем остатками очагов — кострищ, кремневыми орудиями труда и отбросами производства (скребками, резцами, остриями, ножевидными пластинами, нуклеусами и др.), предметами из кости и рога, богатым фаунистическим материалом (Н. А. Кетрару, 1960; А. И. Давид, 1961).

В этом же слое обнаружены и костные остатки птиц в количестве 109 экземпляров. Из них проф. М. А. Воинственский определил 84 кости, остальные 25 были раздроблены или принадлежали молодым особям*. По имеющимся у нас данным, несомненно, нельзя дать полный анализ фауны птиц этого грота, но об основных чертах ее характера создается уже определенное представление.

Обнаруженная орнитофауна состоит, по меньшей мере, из 19 видов, относящихся к 7 отрядам (см. таблицу). Наиболее полно представлен отряд куриных, к которому отнесена 41 кость, принадлежащая 33 особям 4 видов, в том числе тетереву, белой, тундровой и серой куропаткам.

В ледниковый период тетерев, по-видимому, был широко распространен на территории Молдавии. Об этом свидетельствует сравнительно большое количество найденных в гроте особей и места его встреч в историческую эпоху (Д. Кантемир, 1789; К. К. Стамати, 1854; А. За-

* Авторы приносят искреннюю благодарность проф. М. А. Воинственному, определителю остеологический материал.

шук, 1862 и др.). Полное истребление тетеревов в бессарабской лесостепи датируется 70-ми годами XIX века (Ю. В. Аверин, 1960).

Белая и тундровая куропатки встречались реже и обитали в Молдавии, возможно, только в ледниковом периоде.

Серая куропатка по количеству найденных костей занимает третье место. Большое количество хорошо сохранившихся плечей (3 экз.), коракондов (2 экз.), цевки (1 экз.), большой берцовой (1 экз.) и локтевой кости (1 экз.), найденных вместе с остатками северного оленя и песка, служат одним из аргументов широкого распространения этого вида птиц в Молдавии уже с ледникового периода. В XV—XVII вв., по имеющимся документам (N. Iorga, 1901), серая куропатка занимала одно из первых мест по добыче охотничьей фауны. В современной орнитофауне рассматриваемого района она является редкой птицей.

Видовой состав ископаемой орнитофауны грота Старые Дуруиторы

Отряд, вид	Число костей	Число особей
I отряд—Куриные Galliformes		
Белая куропатка (<i>Lagopus lagopus</i> L.)	3	2
Тундровая куропатка (<i>Lagopus mutus</i> Mont.)	1	1
Тетерев (<i>Lyrurus tetrix</i> L.)	26	20
Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i> L.)	9	8
Куриные, точнее не определенные	2	2
II отряд—Голубиные Columbiformes		
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i> L.)	1	1
III отряд—Дрофы Otidiformes		
Стрепет (<i>Otts tetrix</i> L.)	2	1
IV отряд—Гусеобразные Anseriformes		
Шилохвость (<i>Anas acuta</i> L.)	1	1
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i> L.)	1	1
Белоглазый нырок (<i>Nyroca nyroca</i> Guld.)	1	1
V отряд—Хищные птицы Falconiformes		
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i> L.)	5	5
Кобчик (<i>Falco vespertinus</i> L.)	1	1
Степной орел (<i>Aquila rapax</i> Temm.)	1	1
VI отряд—Совы Strigiformes		
Болотная сова (<i>Asio flammeus</i> Pont.)	1	1
Домовой сыч (<i>Athene noctua</i> Scop.)	1	1
Неясыть (<i>Strix aluco</i> L.)	1	1
VII отряд—Воробьиные Passeriformes		
Галка (<i>Corvus monedula</i> L.)	25	16
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i> L.)	1	1
Деряба (<i>Turdus viscivorus</i> L.)	1	1
Всего	84	66

Из голубиных было найдено плечо вяхиря, который и ныне гнездится в небольшом количестве в Припрутских лесах.

Обнаружены также остатки стрепета. До XIX в. этот вид был обычным для юга Бессарабии (К: К. Стамати, 1854; А. Защук, 1862; W. N. Radacoff, 1879). В начале XX в. его можно было встретить еще изредка в Бендерском и Измаильском уездах (А. И. Остерман, 1912). В связи с расширением в настоящее время распах земель стрепет в Молдавии не гнездится.

Из отряда гусеобразных обнаружены кости шилохвости, кряквы и белоглазого нырка. Присутствие водоплавающих видов среди исследованных материалов свидетельствует о наличии поблизости к гроту обширных в то время плавней в долине р. Прут, остатки которых сохранились и до наших дней. Сейчас кряква и белоглазый нырок не гнездятся здесь, а только изредка на пролетах останавливаются на водоемах средней части Прута.

Хищные птицы (дневные хищные птицы и совы) представлены в коллекции 10 костями, принадлежащими пустельге, кобчику, степному орлу, болотной сове, домовому сычу и неясыти. Хищники, по-видимому охотились за мелкими грызунами, которые находили приют в гроте, а некоторые птицы, возможно, и жили здесь в период, когда человек покидал его. Кроме степного орла, все эти виды в небольшом количестве встречаются и в современной орнитофауне этой местности.

Среди костных остатков птиц грота Старые Дуруиторы найдено также 27 костей воробьиных, относящихся к трем видам: галке, сойке и дерябе. Из них первое место по количеству костей занимает галка (25 экз.). В настоящее время первые два вида являются обыкновенными оседлыми птицами, а деряба встречается только на пролете.

Костные остатки названных птиц являются, очевидно, отбросом пищи первобытного человека и свидетельствуют о том, что уже в верхнепалеолитическое время объектом его охоты были не только млекопитающие, но и птицы.

Из приведенного краткого анализа вытекает, что ископаемая орнитофауна этого района во многом сходна с современной. Только отдельные виды исчезли, по-видимому, в послеледниковый период (белая и тундровая куропатки), некоторые (тетерев, стрепет) сохранились дольше, вплоть до конца XIX — начала XX в. Исчезновение степного орла относится к самым последним годам.

Состав орнитофауны из грота Старые Дуруиторы позволяет судить о характере ландшафта и об изменчивости климатических условий Молдавии в эпоху плейстоцена.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю. В. Главнейшие изменения в видовом составе фауны млекопитающих и птиц Молдавии в XVII—XX столетиях. Бюллетень М. о-ва исп. природы, отд. биологии, т. XV (2), 1960.
- Давид А. И. Остатки млекопитающих из раскопок палеолитической стоянки Старые Дуруиторы. Изв. МФ АН МССР, 3 (81). Кишинев, 1961.
- Защук А. Бессарабская область. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. СПб., 1862.
- Кантемир Д. Историческое, географическое и политическое описание Молдавии с жизнью автора. М., 1789.
- Кетрару Н. А. Палеолитическая стоянка в гроте Старые Дуруиторы. Тезисы докладов II конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1960.
- Кетрару Н. А. Археологические разведки в долине р. Чугур. Материалы и исследования по археологии и этнографии Молдавии. Кишинев, 1964.

- Остерман А. И. Объяснительный каталог зоологического сельскохозяйственного музея Бессарабского губернского земства. Кишинев, 1912.
- Стамати К. К. Воспоминания об охоте в Бессарабии. Одесса. Статистическое описание Бессарабии, собственно так называемой или Буджака..., произведенное с 1822 по 1828 г. Аккерман, 1854.
- Loggia N. Studii și documente. București, 1901.
- Radacoff W. N. Ornithologische Bemerkungen über Bessarabien, Moldau, Walachei, Bulgarien und Ost-Rumelien. Bull. de la Soc. de Natur de Moscou, 1879.

И. М. ГАНИЯ, Н. А. КЕТРАРУ

КЫТЕВА ДАТЕ РЕФЕРИТОР ЛА ОРНИТОФАУНА ДИН ГРОТА ПАЛЕОЛИТИКЭ
ДУРУИТОАРЯ-ВЕКЕ

Резумат

Ын грота Дуруитоаря-Веке ау фост колектате фосиле де пэсэрь (109 оасе), каре провн де ла 19 спечий ши 7 ордине.

Мажоритатя спечиилор дескоперите ын палеолитул супериор се ын-тылнесп ши астэзь ын Молдова. Унеле, ынсэ, ау диспэрут, пробабил, дупэ периоада глачиарэ (потырникя де млаштинэ ши чя де зэпадэ); алтеле с'ау пэстрат пынэ ла сфыршитул вякулуй XIX — ынчепутул вякулуй XX (кокошул де мунте ши дропия микэ). Аквила де степэ а ын-четат сэ май куйбэрьскэ ын Молдова абя ын ултимий ань.

М. З. ВЛАДИМИРОВ

К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ И
ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ДНЕСТРОВСКОГО
РЫБЦА

Во внутренних водоемах Советского Союза рыбец ценится как важный промысловый объект с высокими вкусовыми качествами мяса. Однако в связи с ухудшением условий размножения в результате зарегулирования стока рек промысловые запасы рыба находятся в неудовлетворительном состоянии. Так, например, в результате гидростроительства в бассейне р. Кубани около 60% естественных нерестилищ утратили свое значение для размножения рыба (Е. Р. Суханова, 1957). Аналогичное явление наблюдалось в р. Днепр, где, по утверждению В. И. Владимирова (1962), нерестовый ареал рыба сократился в три раза, а также в р. Дон, где естественное воспроизводство не обеспечивает восстановления его запасов (Е. В. Алексеева-Потехина, 1960).

В связи с этим изучение особенностей биологии размножения рыба в условиях зарегулированного стока рек имеет важное значение для разработки мероприятий по искусственному воспроизводству его промысловых запасов. Между тем до настоящего времени в этом направлении имеется еще недостаточно исследований.

В р. Днепр до ее зарегулирования рыба в рыбном промысле играл немалую роль. В среднем за период 1949—1953 гг. удельный вес его составил 4,3% годового улова рыб (М. С. Бурнашев, В. С. Чепурнов, В. Н. Долгий, 1954).

Плотина Дубоссарской ГЭС преградила путь днестровскому рыбу к значительной части его естественных нерестилищ, расположенных на участке Днестра в пределах верховья образовавшегося Дубоссарского водохранилища и выше с. Каменки, и тем самым нарушила нормальные условия его воспроизводства. Это, несомненно, отразилось на промысловых уловах рыба, которые с каждым годом стали заметно сокращаться. Уже в 1959 г. в низовье Днестра они составили всего лишь 8 ц против 241 ц в 1954 г., то есть до перекрытия реки. Основной причиной этого явления, по данным Л. В. Чепурновой (1962), следует считать массовый срыв естественного нереста рыба в результате сокращения нерестовых площадей.

Уменьшение уловов рыба отмечается и в Днестровском лимане, где в 1958 г. они составили всего лишь 20 ц против 780 ц в 1953 г. (А. Д. Дудкин, 1960). Сокращение уловов рыба в низовье Днестра и в Днестровском лимане вызвано не только зарегулированием стока реки, но и высокой интенсивностью рыбного промысла, приведшей к тому, что за последние годы в уловах все чаще попадаются младшие возрастные группы. Кроме того, большой вред промысловым запасам рыба наносит еще не искорененное браконьерство на указанных рыбопромысловых участках Днестра.

В Дубоссарском водохранилище, отличающемся специфическими особенностями физико-химического, гидрологического и гидробиологического режимов (М. Ф. Ярошенко и С. Е. Бызгу, 1959; М. Ф. Ярошенко, 1962), рыбец сравнительно быстро адаптировался к изменившимся условиям. Особо благоприятными для него оказались физико-химические условия и условия нагула. Как отмечает Е. Н. Томнатик (1957), уже в первые два года становления Дубоссарского водохранилища (1955 и 1956 гг.) рыбец широко распространился по всей его акватории, в то время как на участке Днестра до образования водохранилища рыбец в промысловых уловах был редкой рыбой.

Уместно отметить, что в водохранилищах на некоторых южных реках рыбец в рыбном промысле почти никакой роли не играет. Так, в Цимлянском (И. И. Лапицкий, 1961) и Каховском (Н. Е. Сальников, 1961) водохранилищах рыбец встречается в уловах единичными экземплярами, а в Днепровском водохранилище он взят под охрану (В. Д. Кононов, Н. С. Менюк и А. М. Парадников, 1961).

Хотя физико-химический режим и кормовые ресурсы Дубоссарского водохранилища позволяют создать в нем устойчивые промысловые запасы рыба, роль его в рыбном промысле водохранилища пока незначительна. Одной из главных причин такого положения мы считаем тот факт, что естественное воспроизводство не обеспечивает необходимой численности рыба для промысла.

Обычно принято судить о состоянии запасов рыб в водоемах на основе статистических данных промысловых уловов. К сожалению, в Дубоссарском водохранилище на протяжении всего периода его существования рыбец в уловах отдельно не регистрировался, а чаще всего учитывался в составе мелочи I, II, III групп, что является нарушением существующих правил рыболовства.

В связи с этим для оценки состояния естественных запасов рыба в водохранилище нами были использованы многократные анализы промысловых уловов в различные сезоны года непосредственно на местах лова, а также данные контрольных уловов, проведенных на различных станциях водохранилища на протяжении 1957—1963 гг.

За указанный период нами проанализировано 2276 уловов, в том числе сетных — 1965, бредневых — 65, волокушных — 141 и неводных — 105.

В результате выявлено, что на каждые 10 сетных уловов, проведенных в водохранилище, приходилось в 1957 г. 10 экз. рыба, в 1958 г. — 3 экз., в 1959 г. — 7 экз., в 1962 г. — 7 экз. и в 1963 г. — 10 экз. В среднем за указанные 5 лет на каждые 10 сетных уловов приходилось по 7 экз. рыба в возрасте 1+ и старше, весом от 60 до 730 г (в среднем 250 г штука).

Учитывая интенсивность рыбного промысла в водохранилище сетными орудиями лова в различные сезоны года, мы подсчитали, что в настоящее время за счет естественного воспроизводства в водохранилище ежегодно можно отловить всего лишь 70—80 ц рыба, что объясняется главным образом незначительным пополнением его стада в результате неблагоприятных условий естественного нереста. Так, например, в первые два года существования водохранилища относительная численность сеголеток рыба в общем улове сеголетней молодежи рыб колебалась в пределах 0,59—1,1% (Е. Н. Томнатик, 1957).

Анализ контрольных уловов, проведенных в последующие годы, показал, что почти ежегодно естественный нерест рыба также был малоэффективным (табл. 1).

Таблица 1
Уловы сеголеток рыба в Дубоссарском водохранилище
(в среднем на 10 притонений, шт.)

Участки водохранилища	1957 г.		1958 г.		1959 г.		1962 г.	1963 г.
	волокуша	бредень	волокуша	бредень	волокуша	бредень	невод	невод
Верхний	—	4	—	2	—	1	101	2
Средний	6	4	30	—	—	2	56	5
Нижний	3	5	6	12	4	26	10	1
В среднем по водохранилищу	4	4	11	8	2	11	68	2

На протяжении всего периода исследований условия для естественного воспроизводства рыба на участках Днестра, прилегающих к верховью водохранилища, оказались наиболее благоприятными только в 1962 г., о чем свидетельствует более частая встречаемость его сеголетней молодежи в уловах мелкоячеистого невода длиной 50 м с ячейей 6 мм. Как видно из табл. 1, в этом году в среднем по водохранилищу на каждые 10 притонений невода приходилось по 68 экз. сеголеток, в то время как в 1963 г. — всего лишь 2 экз. Низкая численность сеголеток в 1963 г. объясняется, по-видимому, тем, что вскоре после нереста, в апреле—мае, произошло сильное загрязнение Днестра и водохранилища нефтепродуктами, что сказалось отрицательно на выживаемости личинок рыба.

В связи с этим уместно отметить, что загрязнение Дубоссарского водохранилища происходит почти ежегодно и является результатом сброса сточных вод сахарных и нефтеперерабатывающих заводов с территории Украины в пределах верхнего Днестра и сточных вод местных предприятий, в частности г. Рыбницы и г. Каменки. Это загрязнение в зимнее время нередко приводит к ухудшению газового режима и заморным явлениям, от которых в значительной степени страдает промысловое стадо рыба. В частности, в начале февраля 1963 г. и в конце января 1964 г. в нижнем участке водохранилища, включая и Ягорлыкскую заводь, имели место случаи гибели молодежи рыба, преимущественно двухгодичного возраста.

Нельзя не коснуться вопроса о том, какой значительный ущерб запасам рыба в водохранилище наносят частые нарушения правил рыболовства, а именно интенсивный отлов его молодежи.

Так, например, неполовозрелые особи рыба размером до 26 см, как правило, доминируют в уловах одностенных и трехстенных сетей, составляя по численности соответственно 75,9 и 96,5%. Особенно интенсивно маломерный рыбец отлавливается мелкоячеистыми одностенными сетями. В частности, в уловах сетей с ячейей 24, 30, 32 и 36 мм неполовозрелые особи рыба по численности составляли соответственно 94,8, 89,3, 85,0 и 66,2%. Это свидетельствует о том, что органам рыбоохраны необходимо принимать строгие меры к предотвращению случаев массового отлова маломерного рыба, которые в итоге могут привести к дальнейшему снижению его запасов в водохранилище.

Исходя из высказанных соображений о неудовлетворительном состоянии промысловых запасов рыба как в низовье Днестра, так и в Дубоссарском водохранилище, мы сочли необходимым провести поисковые работы по искусственному воспроизводству рыба, тем более что

исследованиями Е. Р. Сухановой (1957), Е. В. Алексеевой и Д. Н. Логвинович (1961) доказано, что искусственное разведение является наиболее эффективным методом увеличения его промысловых запасов.

Учитывая важность разработки этого вопроса для бассейна р. Днестр как с теоретической, так и с практической точки зрения, мы провели опыт искусственного оплодотворения и инкубации икры днестровского рыба.

Отлов производителей для этой цели проводили с 18 мая по 3 июня 1963 г. в нижнем бьефе Дубоссарского водохранилища непосредственно перед плотинной ставными сетями с ячейей 40 и 50 мм. Для кратковременного выдерживания производителей были использованы деревянные садки, обитые капроновой мелкоячеистой делью, установленные в устье канала на притоке свежей родниковой воды. Температура воды в районе садков колебалась в пределах 15,0—19,0°C. Плотность посадки производителей в один садок размером 100×60×60 см составляла 20—35 штук.

После двух-трехдневного выдерживания в садках производителей рыба перевозили на рыбопитомник Дубоссарского водохранилища, расположенный в 27 км от плотины Дубоссарской ГЭС. Перевозку осуществляли в брезентовом чане, размещенном в носовой части экспедиционного катера. Продолжительность перевозки составляла 2 часа. Температура воды в чане колебалась от 19,6 до 21,2°C. Отход за время перевозки составлял в среднем около 12%.

На рыбопитомнике производители рыба содержались в земляном водоотводящем канале шириной по дну 60—70 см и глубиной 0,3—0,4 м. Скорость течения воды в нем колебалась в пределах 0,3—0,4 м/сек. Среднесуточная температура воды в канале в период выдерживания производителей колебалась от 18,1 до 21,0°C.

Самцы рыба, выловленные в конце мая, имели гонады на последней стадии зрелости и при легком нажатии на брюшко отдавали мошки. У большинства самок в это время гонады находились на IV стадии зрелости. Из общего количества производителей (12 самок и 45 самцов) для получения и оплодотворения икры были использованы 4 текущие самки размером 29,8—32,5 см и весом 435—610 г и 10 самцов размером 25—28 см и весом 300—400 г.

Путем отцеживания было получено 50 тыс. икринок рыба, причем удалось получить от опытных самок почти всю зрелую икру первой порции, которая обычно используется для рыбоводных целей. Количество оставшейся в ястыках икринок первой порции колебалось от 40 до 850 штук.

Икру отцеживали в эмалированную миску и оплодотворяли сухим способом спермой от 3—4 самцов. Обесклеивание икры проводилось речной ильной водой в течение 15—20 минут. После обесклеивания и промывки от суспензии ила и овариальной жидкости икра была размещена в инкубационных аппаратах Вейса, установленных в деревянном лотке. Расход воды в аппаратах Вейса составил 1,5—2 л/мин.

Икра рыба, полученная 2 июня от одной самки весом 560 г в количестве 12 тыс. икринок и от другой—весом 610 г в количестве 16 тыс. шт., по не зависящим от нас причинам уже через сутки после оплодотворения погибла полностью.

3 июня от двух самок весом 540 и 435 г удалось получить соответственно 14 и 8 тыс. икринок, которые инкубировались в аппарате Вейса до стадии вращающегося эмбриона.

После того как был отмечен выклев отдельных эмбрионов в аппарате Вейса, икра была перенесена из аппарата и размещена на де-

ревянной рамке, обтянутой латуниной сеткой с ячейей в 1 мм, которая была укреплена в лотке на высоте 10 см от дна. В лоток непрерывно подавалась свежая вода (расход воды составил 0,3 л/сек).

Массовый выклев личинок рыба произошел 6 июня.

Таким образом, инкубация икры при температуре 20,6° продолжалась 77 часов. Другими словами, для полного развития эмбриона рыба до выклева потребовалось 1586 градусо-часов. Отход икры за период инкубации составил около 45%.

После выклева личинок рыба содержали в лотке 5 суток до перехода их на активное плавание в толще воды. За период выдерживания личинок в лотке отход их составил около 18%.

В результате опыта было получено 10 тыс. личинок рыба пятидневного возраста, из которых 6 тыс. штук из-за отсутствия возможности дальнейшего выдерживания, были выпущены в выростной пруд № 3 Дубоссарского рыбопитомника, а над остальными проводились наблюдения в лабораторных условиях.

Контрольные обловы мелкоячеистой волокушей в выростном пруду не дали положительных результатов. Очевидно, основная масса личинок погибла в первые дни после выпуска в пруд, попав на заиленное дно, а часть их была уничтожена судаком, жерехом, окунем, ершом, которые попали в пруд через водоподающую систему рыбопитомника.

Во время окончательного спуска пруда было обнаружено всего 50 экз. сеголеток рыба весом 20—25 г штука.

Проведенные опыты показали, что рабочая плодовитость днестровского рыба, по предварительным данным, колеблется в пределах 8—16 тыс. икринок, то есть не уступает рабочей плодовитости кубанского (Е. Р. Суханова, 1957) и донского (Е. В. Алексеева, Д. Н. Логвинович, 1961) рыба. Несомненно, что дальнейшие исследования позволят выявить некоторые отличительные биологические особенности днестровского рыба.

Несмотря на то, что опытные работы по получению зрелых половых продуктов, инкубации икры и выращиванию личинок днестровского рыба в 1963 г. проводились, как отмечалось, в очень неприспособленных условиях, полученные результаты являются вполне обнадеживающими и свидетельствуют о целесообразности продолжения исследований в этом направлении.

Считаем необходимым также кратко остановиться на перспективах использования днестровского рыба в качестве объекта искусственного разведения в естественных водоемах и водохранилищах Молдавии, на что обращалось внимание в постановлении Совета Министров МССР от 23 мая 1962 г.

Работы по искусственному разведению рыба следует сосредоточить на Дубоссарском водохранилище в районе рыбопитомника и в нижнем бьефе водохранилища в районе с. Криуляны. Обеспечение экспериментальных рыбоводных пунктов производителями рыба не представляет особых затруднений. В нижнем бьефе их следует отлавливать начиная с апреля и особенно в конце мая — начале июня, при массовом подходе текущих самцов и самок к плотине Дубоссарской ГЭС.

В Дубоссарском водохранилище отлов производителей целесообразно проводить в конце марта — начале апреля в его верхнем участке и выше в р. Днестр во время их нерестовых миграций к естественным нерестицам, расположенным на участках, прилегающих к его верховью.

Инкубацию икры рыба можно будет проводить на сиговом рыбоводном цехе, строительство которого запланировано на Дубоссарском водохранилище.

В связи с наличием благоприятных условий для нагула рыба искусственное разведение его в Дубоссарском водохранилище позволит в ближайшие годы создать устойчивые промысловые запасы этой ценной рыбы.

Искусственное воспроизводство рыба, особенно в связи с тем, что строительство запланированных пяти электростанций на Днестре почти на нет сведет естественные возможности его воспроизводства, станет единственным методом поддержания его промысловых запасов в днестровских водохранилищах.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева-Потехина Е. В. Материалы по биологии донского рыба. Труды АзНИИРХ, вып. 3, 1960.
- Алексеева Е. В. и Логвинович Д. Н. Разведение донского рыба. М., 1961.
- Бурнашев М. С., Чепурнов В. С., Долгий В. Н. Рыбы и рыбный промысел реки Днестр. Ученые записки КГУ, т. XIII, 1954.
- Владимиров В. И. Размножение рыба в Днепре после сооружения Каховской ГЭС. Вопросы ихтиологии, т. II, вып. 1 (22), 1962.
- Дудкин А. Д. Современное состояние рыбных запасов в Днестровском, Кучурганском и морских лиманах и воспроизводство в них рыба. Труды I ихтиологической конференции по изучению морских лиманов северо-западной части Черного моря, 1960.
- Кононов В. Д., Менюк Н. С. и Парадинов А. М. Днестровское водохранилище, Известия ГОСНИОРХ, т. L, 1961.
- Лапчик И. И. Цимлянское водохранилище. Известия ГОСНИОРХ, т. L, 1961.
- Сальников Н. Е. Каховское водохранилище. Известия ГОСНИОРХ, т. L, 1961.
- Суханова Е. Р. Биотехнические нормативы выращивания молоди рыба и шеман на рыбозаводах. Труды рыбоводно-биологической лаборатории «Азчеррыбвода», вып. 2, 1957.
- Суханова Е. Р. Разведение рыба и шеман на Кубани. Труды совещания по рыбоводству, 1957.
- Томнатик Е. Н. Направление формирования ихтиофауны Дубоссарского водохранилища в первые два года его становления. Известия МФ АН СССР, № 8 (41), 1957.
- Чепурнова Л. В. Влияние зарегулирования Днестра на овогенез и нерест рыба. Ученые записки КГУ, т. 62, вып. 1 (биол.), 1962.
- Ярошенко М. Ф. и Бызгу С. Е. К вопросу о физико-химическом режиме Дубоссарского водохранилища. Труды Объединенной научной сессии ОБН АН СССР, ОЗ ВАСХНИЛ и МФАН СССР. Кишинев, 1959.
- Ярошенко М. Ф. Типологические особенности и рыбохозяйственные возможности Дубоссарского водохранилища. Труды зонального совещания по типологии и биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних (пресноводных) водоемов южной зоны СССР, Кишинев, 1962.

М. З. ВЛАДИМИРОВ

КУ ПРИВИРЕ ЛА СТАРЯ РЕЗЕРВЕЛОР ДЕ ПЕСКЭРИТ ШИ РЕПРОДУЧЕРА
АРТИФИЦИАЛЭ А МОРУНАШУЛУЯ ДИН НИСТРУ

Резумат

Ын кондицилле де креаре а базинелор де акумуларе пе флувиул Нистру резервеле стабиле де морунаш вор путя фи менцинуте пумаи пе каля де репродукере артифициалэ. Ын легэтурэ ку ачаста, ын анул 1963 ау фост ефектуате експериенце привинд общинеря икрелор, фекундаря лор, инкубация ши крештеря ларвелор. Фекундитатя ефективэ а морунашулуй а фост егалэ ку 8—16 мий де икре. Морталитатя икрелор ын периоада де инкубацие а фост егалэ ку чирка 45%, яр чя а ларвелор еклузате — ку 18%.

Ын резултатул ачестор експериенце ау фост общинуте 10 мий де ларве ын вырстэ де 5 зиле.

М. Ф. ЯРОШЕНКО, А. И. НАБЕРЕЖНЫЙ,
О. И. ВАЛЬКОВСКАЯ и Ф. П. ЧОРИК

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕГОЛЕТКАМИ КАРПА КОРМОВОЙ БИОПРОДУКЦИИ

Исследования проводились в 1961 г. на двух выростных прудах — № 3 и 4 нерестово-выростного хозяйства Дубоссарского водохранилища, площадью 4 га каждый. Средняя глубина их 1 м, максимальная — 1,80 м. Пруды наполнили водой из Дубоссарского водохранилища и зарыбили 6—7 июня 8—9-дневными личинками карпа из расчета 178 тыс. шт./га в пруду № 3 и 180 тыс. шт./га в пруду № 4.

В процессе роста молоди карпов исследовали физико-химический режим в опытных прудах, динамику естественных кормовых запасов для рыба, характер и интенсивность питания, включая суточный ритм питания молоди.

Наблюдения за состоянием кислородного режима в прудах проводили через каждые 5 дней, утром в 5 и вечером в 18 часов. Наблюдения за суточной динамикой кислородного режима проведены дважды: 12—14 июля и 8—10 августа через каждые 4 часа. Температуру воды измеряли ежедневно в 7, 13 и 19 часов.

Сборы проб зоопланктона и донной фауны производили через каждые 15 дней одновременно с очередным контрольным обловом культивируемых карпов. Из каждого пруда отбирали по 3 пробы зоопланктона и по 2 — донной фауны. Всего собрано и обработано 42 количественные пробы зоопланктона и 25 — донной фауны.

Отбор молоди карпа для исследования роста, характера и интенсивности питания в период ее выращивания в опытных прудах проводили с 17 июня по 25 августа в пруду № 3 и с 17 июня по 11 сентября в пруду № 4 через каждые 15 дней.

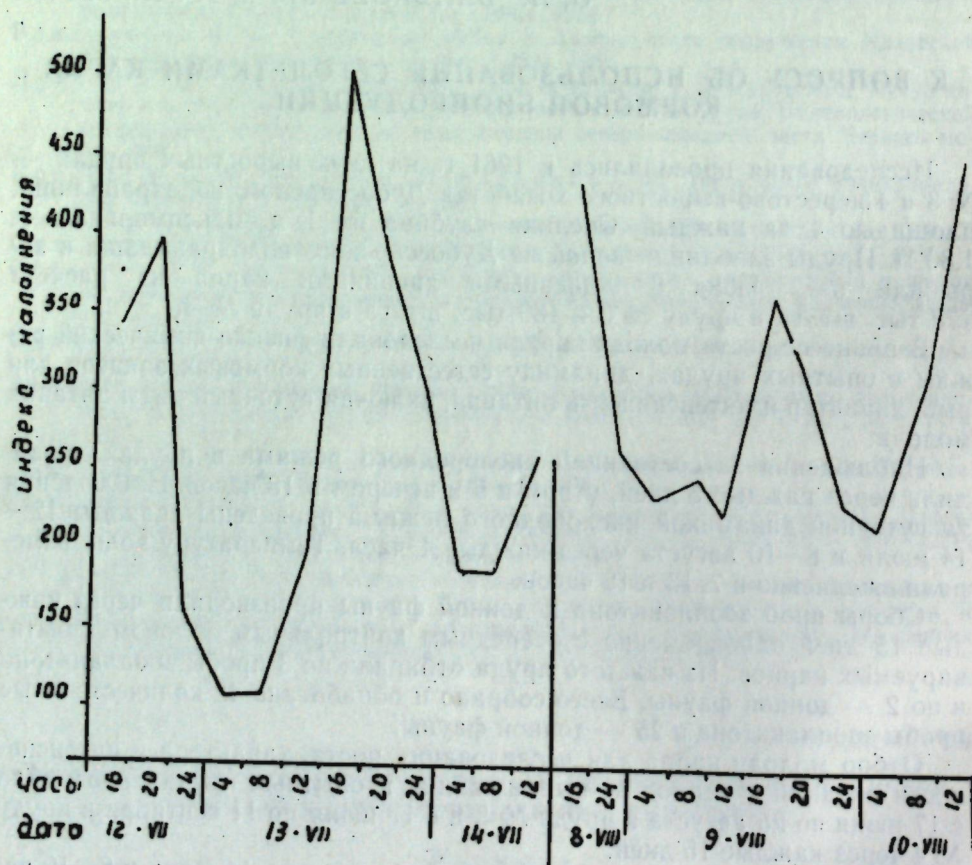
Для выяснения динамики суточного питания 12—14 июня и 8—10 августа в пруду № 4 проводили отбор по 20 экземпляров мальков через каждые четыре часа. Отловленную молодь фиксировали на месте 4—6%-ным формалином. В лаборатории перед вскрытием молодь измеряли и взвешивали. Количественная обработка кишечника велась по методике, описанной в «Руководстве по изучению питания рыба» (1961).

Для выяснения времени перехода личинок карпа на смешанное питание в лабораторных условиях отбирали по 20 личинок карпа в 1, 2-й и 5-й дни их жизни.

Для выяснения питания молоди карпов и вопросов, связанных с ним, всего было собрано и обработано 745 кишечника.

Температура воды опытных выростных прудов в дневные часы июня колебалась в пределах 22—25,2° с понижениями к 5 часам утра до 20,4°. В июле—августе температура воды в отдельные дни достигала 29—29,5°. Разница температур воды в течение суток в это время не превышала 5—7°.

Содержание растворенного кислорода в воде большую часть времени находилось выше нормы с незначительным понижением в утренние часы. В июле, например, содержание растворенного кислорода в воде в течение суток колебалось от 102—112% к норме насыщения в 16 часов до 73,7—84,2% в 8 часов утра. В августе к 20 часам количество кислорода достигало 196,1—205,2% к норме насыщения, понижаясь к 8 утра до 113,0—123,7%. Удовлетворительное состояние кислородного режима в опытных прудах обуславливалось постоянной подачей свежей воды из водохранилища, среднесуточное количество которой составляло примерно 10—15% общего объема водной массы каждого из прудов.



Суточный ритм питания сеголеток карпа в июле и августе 1961 г.

Обеспеченность молоди карпа естественными кормовыми ресурсами в период их роста также была удовлетворительной. Особенно разнообразным и обильным в обоих опытных прудах был состав зоопланктона. В пруду № 3, например, средняя численность кормового зоопланктона составляла 2274,0 тыс. экз./куб. м с колебаниями от 280,7 (17 июня) до 6527,0 (25 августа) тыс. экз./куб. м. Средняя биомасса его за время исследований достигала 28,4 г, что в пересчете на кормовую биопroduкцию (М. Ф. Ярошенко и А. И. Набережный, 1955) составляет

54 ц/га. В пруду № 4 средняя численность зоопланктона была несколько выше — 2374,5 тыс. экз./куб. м с колебаниями от 271,0 (17 июля) до 5305,0 (11 сентября) тыс. экз./куб. м. Но в связи с преобладанием колеровок средняя его биомасса за время исследований не превысила 22,6 г/куб. м, а расчетная биопroduкция, соответственно — 52 ц/га.

Донная фауна в обоих прудах была представлена преимущественно тендипедами. Средняя биомасса ее в пруду № 3 едва достигала 0,8 г/куб. м, а в пруду № 4 — 1,6 г/куб. м, что в пересчете на кормовую биопroduкцию составило соответственно 26 и 63 кг/га.

Кроме того, молоди карпа, выращиваемой на 1 га, было скормлено в пруду № 3 по 18,7 ц, а в пруду № 4 по 60 ц подсолнечных жмыхов.

Таким образом, молодь карпа, выращенная в пруду № 3, с 6 июня по 25 августа была обеспечена естественными и искусственными кормами в количестве 75,7 ц/га, а в пруду № 4 с 6 июня по 11 сентября — 112 ц/га.

Если принять кормовой коэффициент подсолнечного жмыха для молоди карпа за 4, то выход рыбопродукции за счет ее составил 4,7 ц/га в пруду № 3 и 15 ц/га в пруду № 4, из общего ее выхода соответственно 10,0 и 24,0 ц/га. Следовательно, 5,3 ц/га рыбопродукции в первом случае и 9,0 ц/га во втором получены за счет естественных кормов, биопroduкция которых, как известно, составила в пруду № 3 54,0 ц/га, а в пруду № 4 — 52,0 ц/га. В результате на выращивание 1 ц сеголеток карпа в пруду № 3 «израсходовано» 10,0 ц кормовой биопroduкции, а в пруду № 4 — только 6 ц.

Причина такого положения заключается в следующем.

В пруд № 3 с водой из Дубоссарского водохранилища попали личинки хищников — судака и окуня, которых ко времени спуска пруда оказалось 875 экземпляров на гектар, общим весом 43 кг. В результате из 178 тысяч экземпляров молоди карпа, посаженных на каждый гектар, осталось ко дню вылова только по 34 тысячи (средний вес каждого экземпляра около 30 г). Естественно, что при относительной разреженности сеголеток в пруду оплата ими кормовой биопroduкции не могла быть выше, чем в пруду № 4, так как другие условия были идентичны, а насыщенность пруда № 3 кормовыми организмами была, как известно, даже выше, чем в пруду № 4. Поэтому можно считать, что в данном случае плотность сеголеток карпов (34 тыс. экз./га) в пруду № 3 оказалась недостаточной и привела к недоиспользованию в нем на каждом гектаре 22 ц кормовой биопroduкции.

В пруду № 4 из посаженных 180 тысяч экземпляров молоди карпа на гектар выловлено по 120 тысяч, средним весом 20 г экземпляр. Такая плотность обеспечила, как уже отмечалось, оплату корма в пределах прироста 1 кг сеголеток за 6 кг биопroduкции. Однако и в данном случае использование кормовой биопroduкции можно считать недостаточным, так как в опыте с однолетней культурой карпа в 1953 г. (М. Ф. Ярошенко, 1955) оплата прироста 1 кг карпов не превысила 5 кг кормовой биопroduкции. Причиной этого можно считать некоторую (примерно на 20%) перенаселенность молодь карпа пруда № 4, а также излишнюю выдачу дополнительной подкормки. Это подтверждают и результаты анализов содержимого кишечника сеголеток карпа.

Как видно из табл. 1, в пищевых спектрах карпов из пруда № 3 по частоте встречаемости и в весовом отношении доминирующее положение на протяжении всего периода их выращивания занимали планктонные ракообразные. Последние, как было установлено гидробиологическими наблюдениями, преобладали и в составе зоопланктона пруда. Особенно массовыми были ветвистоусые рачки, насчитывающие в среднем

Таблица I
Показатели кормовых ресурсов и состав пищи молоди карпа в % по весу

Дата	№ пруда	Кормовые ресурсы			вес содержания, мг	подоросят, %	коловратки		ракообразные		донная фауна		жмых		Индекс наполнения	Кoeffициент утилизации
		зоопланктон, г/м ³	донная фауна, г/м ³	вес, г/м ³			% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости	% встречаемости		
17.VI	3	1,5	—	1,5	2	100	75	100	91	15	8	—	—	407	0,9	
	4	6,2	—	6,2	6	31	74	96	29	96	71	—	—	264	1,4	
24.VI	3	0,93	1,68	2,61	2	65	50	100	82	55	17	—	—	152	2,5	
	4	2,4	1,7	4,1	0,6	10	95	100	60	30	39	—	—	12	2,3	
13.VII	3	44,0	1,28	45,28	76	20	5	100	93	45	6	—	—	226	3,5	
	4	41,5	5,18	46,68	46	72	68	94	29	22	2	—	—	270	3,7	
9.VIII	3	8,6	0,56	9,16	410	50	55	100	30	90	3,4	—	—	234	3,4	
	4	3,8	0,17	3,92	138	76	94	79	3	26	0,4	—	—	280	3,5	
25.VIII	3	87,7	0,5	88,2	312	91	55	100	67	55	+	—	—	142	3,3	
	4	3,1	0,06	3,16	137	80	70	90	4,4	—	—	—	—	182	3,5	
11.IX	4	79,5	0,2	79,7	37	41	35	70	16	83	84	—	—	29	2,9	
Среднее	3	28,4	0,81	29,21										277	3,1	
	4	22,6	1,57	24,17										238	3,3	

1740,8 тыс. экз./куб. м, или 76,6% общей численности зоопланктона, с колебаниями от 33,0 (24 июня) до 5932,0 (25 августа) тыс. экз./куб. м. Обеспеченность карпов веслоногими рачками также следует признать хорошей — 166,6 тыс. экз./куб. м, несмотря на то, что к общей численности зоопланктона они составляли всего лишь 9,5%.

Следовательно, интенсивное потребление молодью карпа ракообразных не было случайным и находилось в прямой зависимости от их обилия в пруду.

Частота встречаемости ракообразных в пищевых спектрах карпов в течение всего периода исследований не была ниже 100%. При этом среднее их количество на пищевой комок неуклонно возрастало по мере роста молоди от 74 до 10705 экземпляров.

Роль ракообразных в содержимом кишечника, как видно из табл. 1, и по весу не снижается даже в период подкормки карпов жмыхами. Лишь в начале августа удельный вес ракообразных снизился до 30% общего веса содержимого кишечника, но и в данном случае наблюдалось интенсивное потребление ракообразных. Количество одной только *Alona* в пищевых трактах в этот период достигало в среднем примерно 5,5 тыс. экземпляров, а *Macrothrix* — 3,0 тыс. экземпляров. Рачки *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum* и *Moina rectirostris* одинаково интенсивно поедались молодью на более ранних стадиях их развития.

Среди веслоногих наиболее устойчивыми в питании молоди на протяжении всего периода их выращивания были *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis* и их копеподиты. Частота встречаемости их в кишечниках карпов обычно находилась на уровне 100% и лишь как исключение (25 июля) понижалась до 63%. Аналогично ветвистоусым, интенсивность потребления в пищу веслоногих рачков возрастала параллельно с ростом молоди в среднем от 46 (26 июня) до 3741 (25 августа) экземпляров на один кишечник. У отдельных особей молоди количество веслоногих достигало 10200 экземпляров. Науплиальные стадии веслоногих вообще не использовались в питании сеголетней молоди.

Ниже возможностей использовались в питании также коловратки, несмотря на то, что они достигали в пруду средней численности 333,4 тыс., а временами (24 июля) даже 842 тыс. экз./куб. м. Очевидно, в обоих случаях это обуславливалось избыточной обеспеченностью молоди ракообразными.

Использование молодью пищевых компонентов донной фауны (табл. 1), которая, как отмечалось выше, едва достигала 0,8 г/куб. м, было минимальным и практического значения не имело.

В перенаселенном пруду № 4 использование всех звеньев его естественной кормовой базы оказалось намного выше. Здесь в первую очередь были выедены более крупные пищевые компоненты зоопланктона — ракообразные, хотя первоначально их состояние было примерно таким же, как и в пруду № 3.

Больше всего это коснулось ракообразных, численность которых в среднем за период роста карпов была в два с лишним раза ниже, чем в пруду № 3. Это непосредственно сказалось как на процентном соотношении веса ракообразных в пищевых комках, так и на частоте встречаемости их в пищевом спектре сеголеток.

Пищевая напряженность по отношению к ракообразным, по крайней мере до начала подкормки карпов жмыхом, обусловила более интенсивное использование и донных кормовых гидробионтов — до 30—96% по частоте встречаемости и до 39—71% по весу, хотя последние также были скудными, как и в пруду № 3.

К началу подкормки карпов большую часть веса содержимого их кишечника (67—95%) составлял жмых. В этот же период карпы достаточно интенсивно используют и ракообразных, но среднее их количество на пищевой ком не превышает 783 экз.

Прекращение подкормки карпов жмыхом за 10 дней до вылова обусловило резкий переход их на питание донными гидробионтами, среди которых ведущую роль заняли мизиды и личинки тендипедид. Однако, как видно из таблицы, это отразилось как на коэффициенте упитанности, так и на индексе наполнения кишечника карпа. Эти данные лишь раз подчеркивают правильность многочисленных высказываний о нецелесообразности прекращения подкормки карпов искусственными кормами в процессе их роста.

Более интенсивно в этом пруду использовались и коловратки, особенно в периоды их массового развития. В августе, например, среднее количество коловраток на один кишечник достигало 627 экз., а максимальное — 5600 экз.

Следовательно, характер питания молоди карпа в период ее роста в данном пруду также определялся в основном веслоногими и ветвистосусыми ракообразными, но интенсивность их использования лимитировалась дисперсным состоянием этих рачков в толще воды. Проведенные суточные наблюдения за питанием сеголетней молоди карпа (рис. 1) показали, что интенсивность ее питания неуклонно повышается до 16 часов, после чего наступает такой же неуклонный спад до 4 часов утра, причем особых различий в ее пищевых спектрах не наблюдается. Отмеченные В. Л. Гримальским (1955) два дневных и один ночной периоды интенсивного их питания нами не обнаружены.

Попутно следует упомянуть о результатах исследований по выяснению перехода личинок карпа на смешанное питание. Установлено, что личинки уже спустя 8 часов после выклева начинают переходить на экзогенное питание. Наряду с водорослями у единичных экземпляров были обнаружены мелкие *Keratella* и молодь *Bosmina*.

С трехдневного и особенно пятидневного возраста основу питания личинок составляют *Keratella*, науплии, копепоиды, взрослые особи *Cyclops* и *Bosmina*. В отдельных пищевых трактах личинок пятидневного возраста общее количество съеденных зоопланктеров колебалось от 16 до 180 экз. Эти данные позволяют рекомендовать производить пересадку личинок в выростные пруды не на 9—10-е, а на 4—5-е сутки после их выклева.

Таким образом, можно считать, что эффективность использования кормовой биопродукции зависит как от плотности посадки карпа, так и от соотношения естественных и дополнительных кормов в их пищевом рационе. В данном случае мы полагаем, что оптимальной плотностью молоди карпа может быть 120—130 тыс. экземпляров на гектар, а дополнительные корма не должны превышать 40—45% от общего количества съеденного корма. Вместе с тем, судя по суточному ритму питания молоди карпа, подкормку ее целесообразно проводить в предвечерние часы.

ЛИТЕРАТУРА

- Гримальский В. Л., Штутман Р. С. и Хорьякова З. К. Питание и рост карпов в некоторых водоемах Молдавии. Труды Кишинев. с.-х. ин-та, т. V, 1955.
 Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. Изд. АН СССР, 1961.
 Ярошенко М. Ф. О возможностях производственного выращивания товарных сеголеток карпа в прудах Молдавии. Изв. МФ АН СССР, № 4 (24), 1955.
 Ярошенко М. Ф. и Набережный А. И. О биологической продуктивности кормовой гидрофауны в прудах для карпов. Изв. МФ АН СССР № 6 (26), 1955.

М. Ф. ЯРОШЕНКО, А. И. НАБЕРЕЖНЫЙ, О. И. ВАЛКОВСКАЯ и Ф. П. ЧОРИК

КУ ПРИВИРЕ ЛА ФОЛОСИРЯ БИПРОДУКЦИЕЙ НУТРИТИВЕ ДЕ КЭТРЕ КРАПИИ ДЕ О ВАРЭ

Резумат

Черчетэриле ефектуате ау арэтат, кэ интенситатя фолосирий биопродукцией нутритиве де кэтре крапий де о варэ ын язуриле де крештере депинде ну нумай де десимя популэрий крапилор, дар ши де корелация храней натурале ку чя суплиментарэ ын рационул лор нутритив.

Десимя оптимэ а популэрий крапилор де о варэ ын язуриле де крештере дин господэрия писчиолэ де ла Дубэсарь е суфичиентэ а фи де 120—130 мий де экз/га, яр алиментаря суплиментарэ ну требуе сэ депэшаскэ 40—45% дин кантитатя тоталэ а рационулуй лор нутритив.

Черчетынд ритмул фолосирий храней де кэтре крапий де о варэ ын 24 де оре, с'а констатат, кэ партя май маре а храней есте ынтребуинцатэ пе ла ореле 16. Ын легэтурэ ку ачаста, алиментаря суплиментарэ а крапилор е преферабил а фи ефектуатэ спре сфыршитул зилей.

ЗАМЕТКА О ПРИДОННЫХ ИНФУЗОРИЯХ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ МОЛДАВИИ

Ф. П. ЧОРИК

Инфузории играют существенную роль в биологических процессах и определении степени сапробности водоемов. Однако сведения об их экологии весьма недостаточны.

Работы Колквица и Марссона (R. Kolkwitz, M. Marsson, 1909), Г. И. Долгова и Я. Я. Никитинского (1927), В. И. Жадина и А. Г. Родиной (1950), Ганушки (L. Hanuška, 1956), Шрамека-Гушека (R. Šrámek-Hušek, 1956, 1958), Бикк (H. Bick, 1957, 1958), Шэнь Юнь Фэнь (1960) и других содержат сведения об экологических особенностях наиболее массовых видов инфузорий, но они иногда противоречивы. Причиной такого положения является, как правильно отмечает А. П. Щербаков (1963), разноречивость в методике количественного учета инфузорий, а порой и недостаточное внимание к этому вопросу.

Что касается водоемов Молдавии, то сведения об инфузориях ограничиваются некоторыми материалами С. Д. Антоновича (1960а, 1960б, 1961) по Дубоссарскому водохранилищу.

В данной статье мы ограничимся освещением фауны придонных инфузорий и некоторых ее количественных показателей в Ягорлыкской заводи Дубоссарского водохранилища, в Комсомольском озере, Гидигичском водохранилище и реке Бык, к которым население города Кишинева имеет то или иное отношение. Комсомольское озеро и Гидигичское водохранилище являются местом отдыха трудящихся города, а река Бык служит приемником его промышленно-бытовых сточных вод.

По данным С. Е. Бызгу и Г. Г. Горбатенького, минерализация воды р. Бык во время исследований колебалась, по сумме ионов, от 1612 мг/л выше Кишинева до 1747 мг/л ниже его. Соответственно изменяется и жесткость воды — с 11,2 до 15,84 мг-экв, бихроматная окисляемость — с 38,98 до 150,2 мг O_2 /л, рН — с 8 до 7,65. Содержание кислорода в осеннее время не превышает 0,14 мг/л, а зимой его совсем нет. Зато содержание CO_2 колеблется от 18,9 мг/л в осеннее до 28,6 мг/л в зимнее время. Количество аммиака зимой увеличивается с 0,645 мг/л выше Кишинева до 25,6 мг/л ниже города.

В Гидигичском водохранилище, расположенном на р. Бык, сумма ионов воды в январе 1964 года составляла 942,3 мг/л, содержание кис-

лорода — 3,57 мг/л и свободной углекислоты — 1,32 мг/л. Количество аммиака не превышало 0,67 мг/л, а рН — 7,8.

Комсомольское озеро в летнее время принимает артезианскую воду, богатую сероводородом, но сточные воды в него не попадают. Общая минерализация воды в озере, по тем же данным, составляет 691,93 мг/л осенью и 942,3 мг/л зимой. Бихроматная окисляемость в пять раз ниже, чем в реке Бык, а жесткость воды не превышает 9,02 мг/экв. Некоторый дефицит кислорода наблюдается в озере только зимой в подледных условиях, а содержание свободной углекислоты не превышает 4,4 мг/л. Количество аммиака колеблется от 0,194 мг/л осенью до 1,165 мг/л зимой.

В Ягорлыкской заводи минерализация воды колеблется от 676,14 мг/л летом до 709,2 мг/л зимой. Параллельно с этим увеличивается ее жесткость — с 5,4 до 7,31 мг-экв, а бихроматная окисляемость уменьшается с 28,8 до 18,77 мг O_2 /л. Содержание кислорода также снижается — с 8,13 мг/л летом до 2 мг/л зимой, а содержание свободной углекислоты увеличивается, соответственно, от нуля до 4,4 мг/л.

Количественные пробы, отобранные микробентометром системы Гурвича—Цееба (1960), вместе с цилиндрами помещали в термос и в короткий срок доставляли в лабораторию для обработки.

Инфузорий изучали обычно в живом состоянии, предварительно помещая в каплю свежеприготовленного клея из айвовых косточек, где движение их почти полностью прекращалось. Подсчет организмов чаще производили в фиксированном виде, а живых инфузорий считали на предметном стекле, изрезанном канавками шириной 100—300 мк каждая, куда они вгонялись покровным стеклом.

Фиксировали инфузорий раствором Люголя, иногда слабым раствором йода, реже — концентрированным раствором сулемы. Постоянные окрашенные препараты инфузорий готовили по Ниссенбауму, а цистры брюхоресничных окрашивали по Ноланду.

В результате обработки 45 собранных проб было выявлено 126 форм инфузорий. Из них 68% принадлежат к равноресничным, 30% — к спирально-ресничным и 2% — к кругоресничным. Из равноресничных наиболее многочисленны представители *Gymnostomata*, а среди спирально-ресничных преобладают *Hypotricha*. При этом значительное большинство (61%) видов обнаружено в летне-осенний период, совсем мало (20%) встречалось только зимой; еще меньшее количество видов инфузорий (19%) вело активный образ жизни в течение всего периода исследований.

Наибольшее количество видов инфузорий обнаружено в Гидигичском водохранилище (62) и Комсомольском озере (57), а меньше всего (24) их оказалось в реке Бык.

Как видно из табл. 1, ведущие формы инфузорий — *Aspidisca costata*, *Chilodonella cucullulus*, *Chilodonella uncinata*, *Coleps hirtus*, *Cyclidium* sp., *Stentor polymorphus* — оказались общими для Гидигичского водохранилища, Комсомольского озера и Ягорлыкской заводи. Особенно большое сходство (23%) обнаружено в составе инфузорий Гидигичского водохранилища и Комсомольского озера, где помимо указанных видов численно выделяются общие для них *Loxodes magnus*, *Spirostomum ambiguum*, *Uroleptus piscis*, *Tachysoma pellionella*.

Вместе с тем каждый водоем имеет и свой состав ведущих видов инфузорий как по частоте встречаемости, так и численно. Например, в Гидигичском водохранилище к ним относятся *Balanophrya mamillata*, *Urodigichia farcta*, *Prorodon brachyodon*, *Lionotus cygnus*, *Nassula ornata*, *Paramecium aurelia*, *Pseudoblepharisma crassum*, *Strombidium viride*,

Strombilidium gyrans, *Rhabdostyla pyriformis*, которые в других водоемах не обнаружены. Здесь же в октябре была обнаружена очень редкая инфузория — *Blepharisma vitreum* Lepsi, описанная из болот Восточных Карпат (Lepsi, 1957). Очевидно, это связано с наличием болотистых водоемов, расположенных в долине р. Бык непосредственно выше водохранилища.

В осеннее время в небольшом количестве, но часто встречаются *Coleps hirtus* var. *minor*, *Glaucoma myriophylli*, *Bryophyllum penardi*, *Euplotes musicoia*, *Euplotes affinis*, *Hemyophris bivacuolata*, *Nassula elegans* и другие.

В зимнее время из летне-осенних форм в водохранилище сохраняются только *Coleps hirtus*, *Aspidisca costata* и *Frontonia leucas*. При этом численность последней зимой значительно больше (до 80 тыс. экз./м²), чем летом, что подтверждает ее холодолюбивость, отмеченную Н. С. Гавевской (1949). Остальные 10 видов встречены здесь только зимой, и некоторые из них, как, например, *Strombilidium velox*, несмотря на кислородный дефицит (3,6 мг/л) и высокую бихроматную окисляемость (23,1 мг O₂/л), достигали численности 180 тыс. экз./м². Другие же, такие, как *Ctedoctema acanthocrypta*, *Halteria grandinella*, встречались редко и в ограниченном количестве. Очевидно, основным фактором, регулирующим сезонное развитие инфузорий, в данном случае является температура, так как другие условия почти не изменились.

В Комсомольском озере 80,7% обнаруженных видов инфузорий также встречаются только в осеннее время, 8,7% — только зимой, а 10,6%, очевидно, ведут активный образ жизни в течение всего года.

Как видно из табл. 1, в осеннее время почти половина обнаруженного состава инфузорий численно занимает доминирующее положение. Особенно многочисленны представители равноресничных и спирально-ресничных инфузорий, главным образом в прибрежной зоне озера среди опавшей разлагающейся листвы. Однако и на середине озера, где глубина достигает 4 метров, численность одной только *Coleps hirtus* составляла 1,8 млн. экз./м². Из других равноресничных инфузорий также в большом количестве здесь были обнаружены *Pseudoprordon (Enchelyodon) farctus*, *Ileonema (Monomastix) ciliata*, *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Spathidium vermiforme*, *Loxodes magnus*, *Chilodonella cucullulus* O. F. Müll, *Cyclidium obliquum* и другие.

Среди спирально-ресничных в большем количестве и чаще встречались *Spirostomum ambiguum*, *Stentor polymorphus*, *Kahlia costata*, *Uroleptus piscis*, *Oxytricha fallax*, *Tachysoma pellionella* и *Aspidisca costata*. Попутно отметим, что у аспидиск из одной и той же пробы средние спинные валики у одних экземпляров оказались увеличенными, а у других почти не отличались от боковых валиков. Из этого напрашивается вывод, что указание Шерба (К. Scherb, 1957) на определенное соотношение нитритов к нитратам и на количество нитрифицирующих бактерий, как на причину увеличения спинных валиков, не совсем точно.

Из кругоресничных инфузорий в осеннее время в Комсомольском озере были встречены всего лишь три вида — *Zoothamnium arbuscula* на элодее, *Epistylis ovum* на *Ostracoda* и *Vorticella campanula* на обрывке неопределенного растения.

Что касается других видов инфузорий, то в осеннее время здесь, главным образом у берегов, единичными экземплярами были обнаружены *Aspidisca lynceus*, *Chilodonella piscatoris*, *Coleps bicuspis*, *Cyclidium glaucoma*, *Colpidium colpoda*, *Euplotes patella*, *Lionotus fasciola*, *Loxophilum hellus*, *Microthorax* sp., *Stylonychia notophora*, *Histrio* sp., *Spirostomum minus*.

Распространение доминирующих видов инфузорий в Гидигичском водохранилище, Комсомольском озере, Ягорлыкской заводи и реке Бык в летне-осенне-зимнее время 1963 года

Название организма	Гидигичское водохранилище		Комсомольское озеро		Ягорлыкская заводи		р. Бык	
	осень	зима	осень	зима	лето	зима	осень	зима
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Holotricha</i>								
<i>Balanophrya mamillata</i> Kahl . . .	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Urotricha farcta</i> Clap. et Lachm.	—	⊕	—	—	—	—	—	—
<i>Plagiocampa minima</i> Kahl . . .	—	—	—	⊕	—	—	—	—
<i>Pseudoprordon (Enchelyodon) farctus</i> Clap. et Lachm. . . .	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Prorodon brachyodon</i> Kahl . . .	—	⊕	—	—	—	—	—	—
<i>Ileonema (Monomastix) ciliata</i> Roux	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Coleps hirtus</i> Nitzsch	⊕	○	M	⊕	○	○	—	—
<i>Coleps hirtus</i> var. <i>lacustris</i> Fauré-Fr.	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Spathidium vermiforme</i> Penard	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Lionotus cygnus</i> (O. F. Müller) .	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Loxodes magnus</i> Stokes . . .	⊕	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Nassula ornata</i> Ehrenberg . . .	M	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chilodonella cucullulus</i> O. F. Müller	⊕	—	⊕	—	⊕	—	—	—
<i>Chilodonella uncinata</i> Ehrenberg	○	—	⊕	—	⊕	—	—	—
<i>Plagiopyla nasuta</i> Stein	—	—	—	—	—	—	⊕	—
<i>Paramecium aurelia</i> Ehrenberg .	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Frontonia leucas</i> Ehrenberg . .	○	⊕	○	—	—	—	—	—
<i>Glaucoma pyriformis</i> (Ehrb) Schew.	—	○	—	—	—	—	○	⊕
<i>Colpidium colpoda</i> (Ehrb) Stein .	—	—	○	—	○	—	○	⊕
<i>Cinetochilum margaritaceum</i> Perty	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Urocentrum turbo</i> (O. F. Müller)	○	—	—	—	⊕	—	—	—
<i>Cyclidium obliquum</i> Kahl	—	—	⊕	—	—	—	—	—

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cyclidium glaucoma</i> O. F. Müller	○	—	○	—	—	—	⊕	—
<i>Cyclidium</i> sp.	⊕	—	○	○	М	—	—	—
<i>Ctedoctema acanthocrypta</i> Stokes	⊕	—	—	—	—	—	○	—
<i>Pleuronema marinum</i> Dujardin .	⊕	—	—	—	⊕	—	—	—
<i>Holotricha</i> gen sp.	—	—	⊕	○	—	—	○	—
<i>Spirotricha</i>								
<i>Metopus</i> es O. F. Müller	—	—	—	—	—	—	—	⊕
<i>Metopus</i> es var. <i>rectus</i> Kahl . .	—	—	—	—	—	—	⊕	—
<i>Caenomorpha sapropelica</i> Kahl .	—	—	—	—	—	—	—	⊕
<i>Spirostomum ambiguum</i> Müller— —Ehrb.	⊕	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Pseudoblepharisma crassum</i> Kahl	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Condylostoma</i> sp.	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stentor polymorphus</i> (Müller) Ehr—Stein	⊕	—	⊕	—	—	○	—	—
<i>Meseres cordiformis</i> Schew.	—	—	—	⊕	—	—	—	—
<i>Strombidium viride</i> Stein	—	⊕	—	—	—	—	—	—
<i>Strombilidium gyrans</i> (Stokes) .	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strombilidium velox</i> Fauré—Frem.	—	⊕	—	—	—	—	—	—
<i>Tintinnidium (Codonella) cratera</i> Leidy	—	—	—	⊕	—	—	—	—
<i>Saprodinium dentatum</i> Lauterborn	—	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Kahlia costata</i> Kahl	⊕	—	⊕	—	⊕	—	—	—
<i>Uroleptus piscis</i> (O. F. Müller)	⊕	—	⊕	—	—	—	—	—
<i>Oxytricha fallax</i> Stein	○	—	⊕	—	—	—	—	○
<i>Tachysoma pellionella</i> (Müller— Stein)	⊕	—	⊕	—	—	—	—	○
<i>Stylonychia mytilus</i> Ehrenberg .	⊕	—	—	—	⊕	—	—	—

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Euplotes patella</i> (Müller) Ehrb. .	⊕	—	○	—	—	—	—	—
<i>Aspidisca costata</i> (Dujardin) . . .	⊕	○	⊕	М	⊕	○	—	—
<i>Peritricha</i>								
<i>Rhabdostyla pyriformis</i> Perty . .	⊕	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vorticella nebulifera</i> O. F. Müller	—	—	—	—	—	⊕	—	—
Итого доминирующих видов .	27	8	24	7	10	4	7	6
Всего встреченных видов	53	13	52	11	20	9	16	10

Условные обозначения:

М — масса ○ — единично
 ⊕ — много — — отсутствие

Зимний состав инфузорий Комсомольского озера сводится к 13 видам и также резко отличается от осеннего. Наибольшей численностью в это время обладают *Plagiocampa minima* (40 тыс.), *Coleps hirtus* (80 тыс.), *Tintinnidium (Codonella) cratera* (40 тыс.), *Caenomorpha* sp. (60 тыс.) и *Aspidisca costata* (160 тыс.).

Другие инфузории, такие как *Uroleptus* sp., *Saprodinium* sp., *Holotricha* gen sp., *Cyclidium* sp., встречаются единичными экземплярами.

Интересно, что среди других кругоресничных инфузорий Комсомольского озера нами обнаружен редкий вид *Epistylis zschokkei* в количестве 5 экземпляров на *Cyclops vernalis*, отмеченный М. Бигель (M. Bigel, 1954) в водоемах окрестностей Эрлангена.

В Ягорлыкской заводи всего найдено 26 видов и разновидностей инфузорий. 69% всех видов здесь также обнаружено только в летнее время, 30% — зимой и лишь два вида — *Coleps hirtus* и *Aspidisca costata*, как и в других водоемах, встречались в течение всего периода исследований.

Из доминирующего состава инфузорий заводи (см. табл.) только *Vorticella nebulifera* не обнаружена в других водоемах, да и в заводи она встречалась только зимой, хотя и в значительном количестве.

Часто и в большом количестве только в летнее время встречались в заводи *Chilodonella cucullulus*, *Chilodonella uncinata*, *Urocentrum turbo*, *Pleuronema marinum* из равноресничных и *Stylonychia mytilus* и *Kahlia costata* из спиральноресничных.

Зимний состав обнаруженных инфузорий в Ягорлыкской заводи ограничивается 9 видами. Из них численно доминировала только *Vorticella nebulifera*. Из других только зимой здесь встреченных видов можно указать на *Tintinnopsis cylindrata*, *Stichotricha aculeata*, *Vorticella muralis*, которые встречались единично.

Из отмеченных С. Д. Антоновичем (1960) четырех видов инфузорий в притоке водохранилища Ягорлык нами встречены в Ягорлыкской заводи *Urolepius piscis*, *Stentor polymorphus* и *Loxodes rostrum*. Вместе с тем, только в заводи нами обнаружены такие виды, как *Aspidisca herbicola*, *Lacrymaria olor*, *Strombidium armatum*, *Trachelocerca tenuicolis*, и некоторые другие.

Совершенно иной характер носит состав инфузорий в р. Бык. Полное отсутствие кислорода, богатое содержание аммиака, повышенная жесткость и большая окисляемость воды создали условия для своеобразной фауны инфузорий. Всего здесь обнаружено 24 формы, из которых 13 встречались только осенью, 9 — только зимой, а *Colpidium colpoda* и *Glaucoma pyriformis* — в течение всего периода исследований.

В ноябре характерными для р. Бык являются *Metopus es var. rectus* (60 тыс.), *Colpoda cucullus* (20 тыс.), *Plagiopyla nasuta* (20 тыс.) и *Cyclidium glaucoma* (20 тыс. экз./м²). В незначительном количестве была обнаружена *Paramecium caudatum*. Две инфузории, одна из которых определена до отряда (*Holotricha*) и другая — до подотряда (*Gymnostomata*), встречались редко, и численность их не превышала 10 тыс. экз./м². Второстепенную роль по численности играют также *Colpoda steini*, *Frontonia vernalis*, *Pleuronema coronatum* и *Prorodon* sp.

В зимнее время численный состав инфузорий определяется часто встречающимися *Caenomorpha sapropelica* (40 тыс.), *Colpidium colpoda* (180 тыс.), *Metopus es* (80 тыс.), *Glaucoma pyriformis* (140 тыс.) и *Holosticha mistacea* (20 тыс. экз./м²).

Интересно отметить изменение состава и численности инфузорий вниз по течению реки. Ниже г. Кишинева, где весь промышленно-бытовой сток собирается в общий поток и органические вещества не успевают проходить первоначальные стадии разложения, состав инфузорий в зимнее время сводится к трем видам — *Colpidium colpoda*, *Glaucoma pyriformis* и *Hypotricha* gen. sp., — общая численность которых составляет 240 тыс. экз./м². В 30 км ниже города, где содержание аммиака равно 19 мг/л, а бихроматная окисляемость достигает 150,2 мг O₂/л, к ним присоединяются *Caenomorpha sapropelica*, *Holosticha mistacea*, *Metopus es*, *Tachysoma pellionella*, *Amphileptus* sp., *Oxytricha fallax*, общей численностью 460 тыс. экз./м². Численно и по частоте встречаемости ведущим видом в этом комплексе оказалась *Metopus es*. Это совпадает с указаниями Бикк (Н. Bick, 1958) на максимальное развитие этих видов при больших содержаниях аммиака.

В заключение можно отметить, что экологические особенности многих инфузорий недостаточно изучены, в связи с чем паспортизация их как индикаторов степени сапробности порой противоречива и требует дополнительного изучения. Вместе с тем приведенные в таблице численно преобладающие виды инфузорий из участка р. Бык, загрязненного промышленно-бытовыми стоками г. Кишинева, мы считаем возможным признать полисапробными формами. Что касается отношения ряда инфузорий к температуре, то решение этого вопроса мы оставляем до экспериментальной проверки.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонович С. Д. К вопросу о микрозообентосе Дубоссарского водохранилища. Тр. Ин-та биологии Молд. фил. АН СССР, т. I, 1960а.
Антонович С. Д. О взаимосвязи формирования фауны простейших в Дубоссарском водохранилище и его притоках. Тр. Ин-та биологии Молд. фил. АН СССР, т. II, вып. 1, 1960б.

- Антонович С. Д. Бентосные простейшие заводи Ягорлык Дубоссарского водохранилища, Уч. зап. Тираспольского гос. пед. ин-та, вып. 12, 1961.
Гаевская Н. С. Простейшие. Жизнь пресных вод СССР, т. II, М.—Л., 1949.
Гурвич В. В., Цееб Я. Я. Микробентометр для количественных проб микробентоса. Доповіді АН УРСР, 10, 1958.
Долгов Г. И., Никитинский Я. Я. Гидробиологические методы исследования. Стандартные методы исследования питьевых и сточных вод, 1927.
Жадин В. И., Родина А. Г. Биологические основы водоснабжения и очистки вод. Жизнь пресных вод СССР, т. III, М.—Л., 1950.
Шэнь Юнь Фэнь. Наблюдения над экологией пресноводных инфузорий. Автореферат диссертации, Л., 1960.
Щербаков А. П. Продуктивность планктона Глубокого озера. Сообщение III. Планктонные простейшие. Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. XIII, 1963.
Bick H. Beitrage zur Ökologie einiger Ciliaten des Saprobien-systems, Ib. Vom Wasser, 24, 1957.
Bick H. Ökologische Untersuchungen an Ciliaten fallaubreicher Kleingewässer, Arch. Hydrobiol. 54, 4, 1958.
Biegel M. Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens, Arch. Protistenkunde, 100, 1, 1954.
Hanuška L. Biologické metody a Hodnotena vod, Bratislava, 1956.
Kolkwitz R., Marsson M. Ökologie der tierischen Saprobien. Intern. Rev. Ges. Hydrobiol. und Hydrogr., vol. 2, 1909.
Lepși I. Infuzori spirotrichi și peritrichi din tinavele dela Poiana Stampei, raionul Vatra Dornei. Bul. științ. Ac. RPR, ser. zool., 9, 3, 1957.
Scherb K. Die Beziehung des Ciliaten *Aspidisca costata* zur Nitrification im Belebtschlamm, Mikrokosmos, 47, 1, 1957.
Štamek-Hušek R. Zur biologischen Charakteristik der höheren Saprobitätsstufen. Arch. Hydrobiol. 51, 3, 1956.
Schramek-Husek R. Die Rolle der Ciliatenanalyse bei der Biologischen Kontrolle von Flussverunreinigungen. Verhandl. internat. ver. Limnol., Bd 13, Hf. 2, 1958.

Ф. П. ЧОРИК

НОТИЦА ДЕСПРЕ ИНФУЗОРИИ БЕНТОНИЧЬ А УНОР БАЗИНЕ ДЕ АПЭ ДИН МОЛДОВА

Резюме

Ын урма прелукрэрий а 45 пробе калитативе ши кантитативе, колектате ын тимпул верий, тоамней ши ерий дин лакул Комсомолист, базинул де акумуларе де ла Гидигич, рыул Бык ын ымпрежуримиле ор. Кишинэу ши гырла Ягорлык а базинулуй де акумуларе де ла Дубэсарь, ау фост констатате 126 спечий де инфузорий, дин каре 68% апарцин группей *Holotricha*, 30% — *Spirotricha* ши 2% — *Peritricha*.
Чя май маре кантитате де инфузорий а фост гэситэ ын базинул де акумуларе дин Гидигич (62 спечий) ши ын лакул Комсомолист (57 спечий).

Чел май сэрак базин ын привинца инфузорилов бентоничь с'а доведит а фи рыул Бык, ын каре ау фост детерминате нумай 24 спечий. Мажоритатя спечиилов ынтылците ын ачест рыу апарцине группей организмелор полисапробе, чя че дэ довадэ де о импуритате интенсэ а апей ын ачестэ режинуе.

И. Ф. КОЖУХАРЬ

О КАРБОНАТНО-КАЛЬЦИЕВОМ РАВНОВЕСИИ В ВОДЕ И ИЛОВЫХ РАСТВОРАХ КАНГАЗСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Карбонатно-кальциевое равновесие является одним из важнейших химических равновесий в природных водах и иловых растворах. От его состояния зависят направление и интенсивность химических и биологических процессов, протекающих в водоеме, и в то же время оно сильно зависит от них.

Схематически карбонатно-кальциевое равновесие можно изобразить следующим образом:

$$\text{CO}_2 \text{ (воздуха)}$$

$$\updownarrow$$

$$\text{CO}_2 \text{ (воды)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$$

$$\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \text{ (раствор)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \text{ (осадок)}$$

Следовательно, компоненты равновесия находятся в определенных количественных соотношениях, и уменьшение содержания одного компонента влечет за собой сдвиг равновесия в сторону его образования.

Наиболее изменчивым компонентом карбонатно-кальциевого равновесия является растворенная углекислота, содержание которой зависит от парциального давления CO_2 над раствором, процессов дыхания, фотосинтеза, разложения органических веществ и др.

Величина pH среды определяется в основном соотношением между CO_2 , HCO_3^- , CO_3^{2-} , и, таким образом, через pH среды состояние карбонатно-кальциевого равновесия определяет условия развития биологических процессов в водоеме.

Исключительно велика роль карбонатно-кальциевого равновесия как фактора, определяющего подвижность химических элементов в илах и иловых растворах. От его состояния зависит состояние фосфатной и силикатной систем, а также растворимость карбонатов железа, марганца, магния и др. Кроме того, определяя концентрацию ионов кальция в иловых растворах, карбонатно-кальциевое равновесие влияет на соотношение адсорбированных катионов в донных отложениях, а последние, в свою очередь, регулируют обмен катионами между твердой и жидкой фазами.

Карбонатно-кальциевое равновесие в природных водах изучено недостаточно, а в иловых растворах оно вообще не изучено. Что касается водоемов Молдавии, то в литературе нет никаких данных по этому вопросу.

Целью настоящей работы является изучение карбонатно-кальциевого

равновесия в воде и иловых растворах Кангазского водохранилища и его изменение в различные сезоны года.

Гидрография и морфометрия, гидрохимическая характеристика и физико-химические свойства донных отложений Кангазского водохранилища описаны Г. Г. Горбатеньким и С. Е. Бызгу (1964), И. Ф. Кожухарем (1964), М. Ф. Ярошенко, В. М. Шаларем и А. И. Набережным (1964), поэтому в данной статье останавливаться на них не будем. Отметим только, что вода Кангазского водохранилища является повышено минерализованной и относится к сульфатно-хлоридному классу натрия, а илы по механическому составу относятся к категории глинистых илов со средней минерализацией иловых растворов 1200—1400 мг/л.

Для характеристики карбонатно-кальциевого равновесия в воде и иловых растворах водохранилища обработано 19 проб воды и 9 проб иловых растворов, собранных в апреле, июле, ноябре 1963 г. и январе 1964 г. Данные по придонным слоям воды среднего участка водохранилища из-за их сходства с данными по поверхностным слоям воды в таблице не приводятся.

Пробы воды отбирали батометром-бутылкой из поверхностных и придонных слоев приплотинного участка и из поверхностных слоев середины и верховья водохранилища. Ил толщиной 10 см отбирали микробатометром Цееба-Гурвича, а иловый раствор получали отсасыванием на воронке Бюхнера через бумажный фильтр.

Величины pH определяли потенциометрически со стеклянным электродом. Введением температурных поправок, согласно данным С. В. Бруевича и Б. А. Скопинцева, находили величины pH, которыми пользовались при дальнейших расчетах.

Общую щелочность определяли методом обратного титрования избытка 0,05 N раствора соляной кислоты 0,05 N раствором буры с индикатором метиловым красным, а карбонатную щелочность — по разнице общей щелочности и щелочности «нелетучих» кислот.

Карбонатный ион, растворенную и равновесную CO_2 получили расчетным путем по величинам pH и HCO_3^- (О. А. Алекин, 1959). При расчетах учитывали зависимость констант диссоциации угольной кислоты и произведение растворимости CaCO_3 от температуры.

Степень насыщенности воды и иловых растворов карбонатом кальция рассчитывали по формуле:

$$\frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}](f'')^2}{S_{\text{CaCO}_3^{(10)}}$$

где f'' — коэффициент активности ионов Ca^{2+} и CO_3^{2-} , S_{CaCO_3} — произведение растворимости карбоната кальция.

Содержание кальция определяли трилонометрически, а содержание ионов SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Na^+ + K^+ и Cl^- — по общепринятым в гидрохимии методам (О. А. Алекин, 1959).

Из таблицы видно, что наименьшее количество растворенной CO_2 в воде Кангазского водохранилища обнаружено в июле в поверхностных слоях воды. Причиной этого являются интенсивно протекающие процессы фотосинтеза. Как известно, в летнее время, при высокой температуре и хорошем освещении наблюдается интенсивная фотосинтетическая деятельность водных растений, что приводит к почти полному исчезновению CO_2 и повышению величины pH до 8,0—9,0. При этом карбонатно-кальциевое равновесие нарушается и происходит его сдвиг в сторону образования CO_2 из HCO_3^- и, как следствие этого, уменьшение содержания в воде HCO_3^- и увеличение CO_3^{2-} , что приводит к перенасыщению воды карбонатом кальция. Так, в июле в поверхностных

слоях воды содержание растворенной CO_2 было минимальным и распределялось по акватории водохранилища следующим образом: в приплотинном участке — 0,77 мг/л, в среднем — 0,89 мг/л и верхнем — 0,64 мг/л. Несколько выше содержание CO_2 в этот период в придонном слое воды (1,0 мг/л) и еще выше в иловых растворах соответствующих участков водохранилища (2,87; 2,35 и 4,27 мг/л).

К осени содержание растворенной CO_2 как в воде, так и в иловых растворах увеличивается и достигает максимума в подледный зимний период. Так, в январе содержание растворенной CO_2 в приплотинном участке увеличилось до 10,85 мг/л в поверхностном слое и до 16,63 мг/л в придонном слое воды, а в поверхностном слое среднего участка водохранилища — до 13,80 мг/л. Соответственно понизились значения pH среды и уменьшилось перенасыщение воды карбонатом кальция.

В придонном слое воды приплотинного и в поверхностном слое воды среднего участка водохранилища насыщение карбонатом кальция в это время равно единице. Это объясняется тем, что в подледный период с понижением температуры воды и уменьшением освещения интенсивность процессов фотосинтеза сильно падает, газообмен с атмосферой и конвекционные токи воды почти полностью прекращаются, а процессы дыхания и разложения органических веществ с выделением CO_2 продолжают.

К весне, с исчезновением ледного покрова и повышением температуры, происходит понижение содержания растворенной CO_2 , повышение величины pH и насыщенности воды и иловых растворов карбонатом кальция.

Таким образом, с изменением содержания растворенной CO_2 в поверхностных слоях воды, в результате фотосинтетической деятельности водных растений, происходит изменение ее содержания в придонных слоях воды и в иловых растворах. Другими словами, поверхностный слой воды — придонный слой воды — иловый раствор составляют единую систему динамического равновесия CO_2 , которая является основным источником углерода, необходимого для водных растений и животных.

Максимальное перенасыщение воды и иловых растворов карбонатом кальция мы наблюдали в летний период. По акватории водохранилища перенасыщение воды уменьшается от плотины к верховью от 8,57 до 7,13 раза. Это объясняется тем, что с уменьшением глубины водоема от плотины к верховью при сильных ветрах происходит взмучивание водной массы с уменьшением прозрачности воды, что приводит к снижению интенсивности фотосинтеза.

Перенасыщение же иловых растворов увеличивается от плотины к верховью от 15,34 до 34,87 раза. Очевидно, это объясняется увеличением щелочного резерва иловых растворов в том же направлении.

Такое высокое перенасыщение воды карбонатом кальция не является исключением или свойством, присущим только воде Кангазского водохранилища. Установлено, что значительная часть вод земной поверхности пересыщена CaCO_3 , особенно при условии хорошей аэрации и фотосинтеза. Например, в летнее время П. П. Воронков (1951) наблюдал пересыщенность воды карбонатом кальция в Рыбинском водохранилище в 58 раз.

Причина устойчивости пересыщенности природных вод и иловых растворов карбонатом кальция до конца не выяснена. О. А. Алекин и Н. П. Моричева (1957) предположили, что одной из причин стабильности пересыщения природных вод карбонатом кальция является органическое вещество гумусового происхождения, адсорбирующееся на мельчайших

Характеристика карбонатно-кальциевого равновесия в воде и иловых растворах Кангазского водохранилища

Место взятия проб	Дата	Время, часы	Глубина, м	Температура в air in situ	pH	$\frac{[\text{HCO}_3^-]_{\text{мг-экв}}}{[\text{Ca}^{2+}]_{\text{мг-экв}}}$	$\frac{[\text{HCO}_3^-]_{\text{мг-экв}}}{[\text{CO}_2]_{\text{мг-экв}}}$	$\frac{[\text{Ca}^{2+}]_{\text{мг-экв}}}{[\text{CO}_2]_{\text{мг-экв}}}$	$\frac{[\text{CaCO}_3]_{\text{мг-экв}}}{[\text{CO}_2]_{\text{мг-экв}}}$	$\frac{[\text{CaCO}_3]_{\text{мг-экв}}}{[\text{CaCO}_3]_{\text{мг-экв}}}$	$\frac{[\text{CaCO}_3]_{\text{мг-экв}}}{[\text{CaCO}_3]_{\text{мг-экв}}}$	CO_2 , мг/л			Натуральная жесткость ионов
												наидонная	равновесная	агрессивная	
Плотина, поверхн.	23.IV 1963	17.30	0,5	15,6	8,32	3,70	2,66	4,75	3,95	15,82	4,00	1,28	5,18	—	—
	10.VII 1963	9.30	0,5	26,8	8,50	3,00	2,47	8,41	3,11	26,65	8,57	0,77	6,02	—	—
	2.XI 1963	11.00	0,5	7,0	8,11	3,60	3,77	3,44	4,57	10,47	2,28	3,51	7,83	—	—
Плотина, дно	30.I 1964	16.45	0,5	2,2	7,78	4,58	4,93	1,96	4,55	6,06	1,33	10,85	14,14	—	—
	23.IV 1963	17.30	4,5	14,6	7,89	3,30	2,89	1,87	4,02	5,55	1,38	3,82	5,27	—	—
	10.VII 1963	9.30	4,5	24,6	8,33	2,50	2,40	5,20	3,27	13,73	4,20	1,00	3,62	—	—
	2.XI 1963	11.00	4,5	7,0	8,13	3,80	3,71	3,57	4,57	11,37	2,49	3,30	8,00	—	—
30.I 1964	16.45	2,7	4,0	7,60	4,94	4,94	5,24	1,46	4,68	4,87	1,04	16,63	16,78	—	—
Плотина, иловый раствор	23.IV 1963	17.30	—	14,1	8,39	2,20	8,27	17,20	4,05	31,82	7,86	3,49	29,71	—	51,35
	10.VII 1963	9.30	—	24,6	8,38	2,80	7,88	21,30	3,27	50,16	15,34	2,87	47,36	—	50,73
	2.XI 1963	11.00	—	7,0	8,23	5,50	4,49	11,23	4,57	50,17	10,98	3,17	16,46	—	42,97
30.I 1964	17.00	—	4,0	8,10	4,28	7,09	6,25	4,68	17,98	3,84	7,80	26,01	—	41,50	
Середина, поверхн.	24.IV 1963	9.30	0,5	14,2	8,31	3,40	2,80	4,72	4,04	14,44	3,57	1,53	5,05	—	—
	11.VII 1963	10.00	0,5	24,0	8,40	2,60	2,48	6,62	3,32	25,17	7,59	0,89	4,70	—	—
	2.XI 1963	16.00	0,5	6,2	8,12	4,05	3,61	4,14	4,64	14,10	3,04	3,37	7,97	—	—
30.I 1964	19.00	0,5	2,2	7,68	4,46	4,98	1,58	4,55	4,56	1,00	13,80	14,18	—	—	
Середина, иловый раствор	24.IV 1963	9.30	—	13,8	8,54	4,20	7,98	17,46	4,07	45,82	11,26	2,29	38,11	—	51,07
	11.VII 1963	10.00	—	24,0	8,48	4,00	8,12	28,44	3,31	86,30	26,07	2,35	75,50	—	51,24
	30.I 1964	19.20	—	3,7	8,40	4,72	6,68	11,56	4,66	35,46	7,61	3,38	76,17	—	40,13
Верхове, поверхн.	24.IV 1963	13.30	0,5	16,8	8,36	3,50	2,79	5,64	3,86	17,76	4,60	1,31	5,54	—	—
	11.VII 1963	12.00	0,5	23,2	8,57	2,27	2,61	9,34	3,38	24,09	7,13	0,64	6,61	—	—
	2.XI 1963	16.10	0,5	6,2	8,13	3,70	3,67	3,45	4,64	10,89	2,34	3,37	7,43	—	—
Верхове, иловый раствор	24.IV 1963	13.30	—	16,0	8,36	3,00	6,26	14,04	3,92	26,27	6,70	2,58	17,75	—	50,40
	11.VII 1963	12.00	—	23,0	8,37	5,80	11,59	31,38	3,39	118,40	34,87	4,27	150,00	—	50,06

кристалликах карбоната кальция в момент начала их образования и затрудняющее их дальнейший рост. Однако те же авторы не наблюдали выпадения карбоната кальция в лабораторных условиях, приготовив воду искусственно с перенасыщением карбонатом кальция более чем в 5 раз, но без органического вещества.

В течение вегетационного периода количество растворенного в воде CO_2 ниже его равновесного количества и только в подледный зимний период их количества почти совпадают. Вместе с тем даже в этот период агрессивная углекислота не обнаружена. В иловых же растворах содержание растворенной CO_2 намного ниже ее равновесного количества на протяжении всех сезонов.

ВЫВОДЫ

1. Карбонатно-кальциевое равновесие в воде и в иловых растворах Кангаского водохранилища составляет единую систему динамического равновесия, определяющую интенсивность и направление химических и биологических процессов, протекающих в водоеме.

2. Иловые растворы Кангаского водохранилища на протяжении всех сезонов, а вода на протяжении вегетационного периода перенасыщены карбонатом кальция.

3. По акватории водохранилища перенасыщение воды карбонатом кальция уменьшается от плотины к верховью от 8,57 до 7,13 раза, а перенасыщение иловых растворов увеличивается от 15,34 до 34,87 раза.

4. Вода Кангаского водохранилища не агрессивна по отношению к бетонным сооружениям.

ЛИТЕРАТУРА

- Алекин О. А. Исследование физических и химических свойств воды. «Жизнь пресных вод СССР», т. 4, 1959.
- Алекин О. А., Моричева Н. П. К вопросу о стабильности карбонатной системы в природных водах. ДАН СССР, т. 117, № 6, 1957.
- Алекин О. А., Моричева Н. П. Карбонатно-кальциевое равновесие в воде Волги. «Гидрохимические материалы», т. 26, 1957.
- Алекин О. А. и Моричева Н. П. Расчет характеристик карбонатного равновесия. Современные методы анализа природных вод. Изд-во АН СССР, 1962.
- Воронков П. П. Некоторые особенности формирования ионного состава воды водохранилищ в зоне избыточного увлажнения. Труды гос. гидролог. ин-та, 1951, вып. 33 (87).
- Горбатенький Г. Г., Бызгу С. Е. Гидрохимическая характеристика малых водохранилищ Молдавии. «Биологические ресурсы водоемов Молдавии», вып. 2, 1964.
- Кожухарь И. Ф. О физико-химических свойствах донных отложений малых водохранилищ Молдавии. «Биологические ресурсы водоемов Молдавии», вып. 2, 1964.
- Ярошенко М. Ф., Набережный А. И., Шаларь В. М. Гидрография и морфометрия малых водохранилищ Молдавии. «Биологические ресурсы водоемов Молдавии», вып. 2, 1964.

И. Ф. КОЖУХАРЬ

ДЕСПРЕ ЕКИЛИБРУЛ ҚАЛЧИО-КАРБОНАТ АЛ АПЕЙ ШИ СОЛУЦИИЛОР ДЕ НЭМОЛ АЛЕ БАЗИНУЛУЙ ДЕ АКУМУЛАРЕ ДИН КАНГАЗ

Резумат

Скимбэриле екилибрулуй калчио-карбонат ын апэ ши ын солуциле де нэмоал але базинулуй де акумуларе дин Кангас с'ау студият ын тоате аотимпуриле.

С'а стабилит, кэ скимбаря концентрацией биоксидулуй де карбон ын апэ дуче ла модификаря концентрацией луй ын солуциле де нэмоал.

О концентрация минимэ а биоксидулуй де карбон се обсервэ вара ын периоада асимилэрий луй де кэтре плантеле акватиче ын прочесул де фотосинтезэ, яр о концентрация максимэ — ярна, кынд базинул есте акоперит де гяцэ. Биоксидул де карбон агресив ну есте презент ын базинич ярна.

Солуциле де нэмоал але базинулуй де акумуларе дин Кангас сынт супрасатурате де карбонат де калчиу ын периоада тутурор аотимпурило, яр апа — ын периоада де вежетацье.

Н. И. ГУСКА

ОБ ИЗМЕНЕНИИ АКТИВНОСТИ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ У ВАГОТОМИРОВАННЫХ И СПЛАНХНОТОМИРОВАННЫХ СОБАК

Работами Морисона и Демпси (R. S. Morison and E. W. Dempsey, 1942), Джаспера (H. Jasper, 1954), Мегуна (H. W. Magoun, 1950), П. К. Анохина (1962) и других установлено активирующее действие ретикулярной формации на электрическую активность коры больших полушарий. В настоящее время известно, что ретикулярная формация ствола головного мозга не только оказывает влияние на активность коры больших полушарий мозга и соматические реакции, но и принимает участие в регуляции различных вегетативных функций (А. Н. Бакурадзе и Т. М. Николаева, 1961; М. Г. Бондарева, 1961; О. П. Добромислова, А. А. Зубков, 1963; A. Faibis, 1962). Обнаружено также обратное влияние интерорецепторов различных зон на электрическую активность ретикулярной формации (M. Bonvollet, A. Hugelin, P. Dell, 1955; H. A. Мушкина, 1962).

В настоящей статье изложены результаты исследований передачи влияний ретикулярной формации на моторную функцию желудочно-кишечного тракта, а также влияния барорецепторов желудка или тонкого кишечника на электрическую активность коры головного мозга и ретикулярной формации.

Эксперименты проводились на собаках с электродами, хронически вживленными в лобные, теменные и затылочные зоны коры головного мозга и в ретикулярную формацию среднего и продолговатого мозга. Все собаки имели фистулу изолированного (по Тири) отрезка тонкого кишечника и басову фистулу в фундальной части желудка.

Ретикулярную формацию раздражали биполярно сериями прямоугольных импульсов от электронного стимулятора при диапазоне частот 100 гц с амплитудой порядка 0,5—2 в в течение 1,5—2 минут. Электрические потенциалы головного мозга регистрировались биполярно с помощью изолированных (кроме концов) нихромовых электродов. Регистрация ЭЭГ производилась на четырехканальном электроэнцефалографе при диапазоне частот от 3 до 100 гц и межэлектродном сопротивлении 20—50 ком.

Моторика желудка и тонкого кишечника регистрировалась обычным баллонно-графическим методом с помощью водно-воздушной передачи. Барорецепторы желудка и тонкого кишечника раздражали раздуванием тонкостенных резиновых баллончиков, вводимых через фистулу в полость желудка или тонкого кишечника.

Для анализа эфферентных путей передачи влияний с ретикулярной формации на желудок и тонкий кишечник и афферентных — с барорецепторов желудка или тонкого кишечника на электрическую активность коры головного мозга и ретикулярной формации была произведена односторонняя и двусторонняя ваготомия и спланхнотомия.

Результаты опытов

Проведенные эксперименты показали, что электрическое раздражение рострального (среднемозгового) отдела ретикулярной формации (напряжением тока 0,5—0,8 в), наряду с усилением электрической активности коры головного мозга и настораживанием собаки, в большинстве опытов вызывает повышение тонуса и усиление перистальтических сокращений желудка и тонкого кишечника (рис. 1).

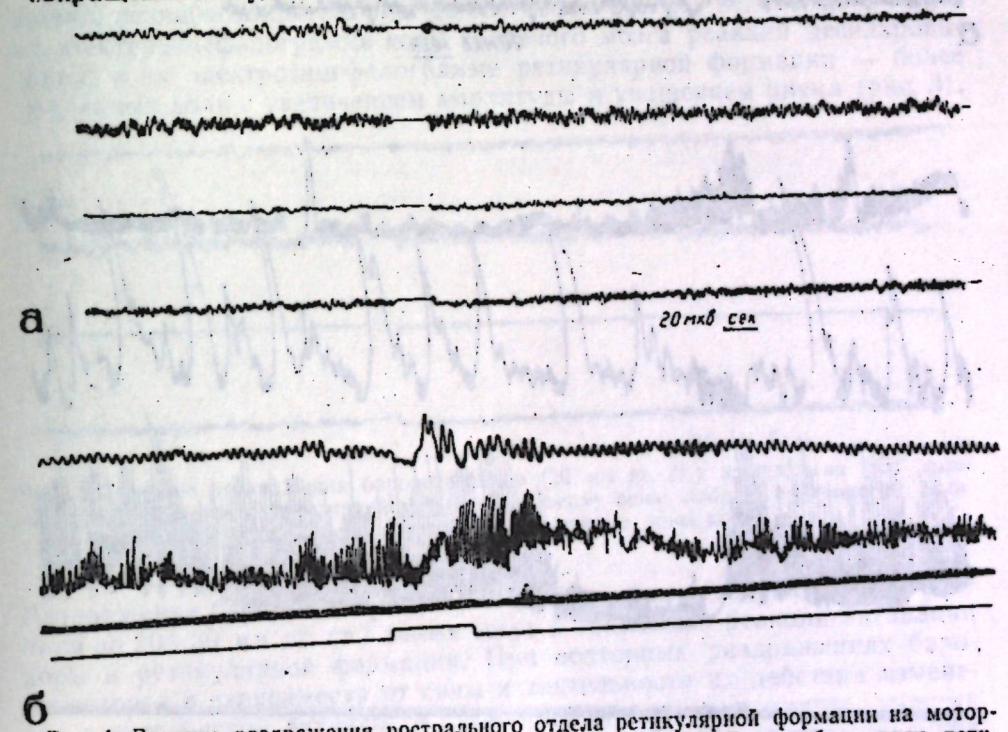


Рис. 1. Влияние раздражения рострального отдела ретикулярной формации на моторную функцию желудка, тонкого кишечника и ЭЭГ: а — ЭЭГ — лобные доли, ретикулярная формация продолговатого мозга, затылочные зоны; б — моторика желудка, моторика тонкого кишечника, отметка времени (3 секунды), отметка раздражения (все обозначения даны сверху вниз).

Раздражение ретикулярной формации во время сильных сокращений желудка и тонкого кишечника может не вызвать заметного изменения моторики или вызвать кратковременное торможение, которое затем сменяется сильными ритмическими сокращениями на фоне переменного тонуса желудка и кишечника.

Раздражение каудального отдела ретикулярной формации в области оливы вызывает угнетение моторики желудка и тонкого кишечника (рис. 2). В этих условиях можно наблюдать двустороннее влияние раздражения этого отдела ретикулярной формации, когда торможение моторики желудка и тонкого кишечника наступает наряду с изменением разности потенциалов коры головного мозга и ретикулярной формации. Тормозящее влияние на моторику желудка и тонкого кишечника иногда

происходит без заметного изменения электрической активности коры головного мозга. Отмечены случаи влияния каудального отдела ретикулярной формации только на кору мозга без заметного действия на двигательную деятельность желудка и тонкого кишечника.

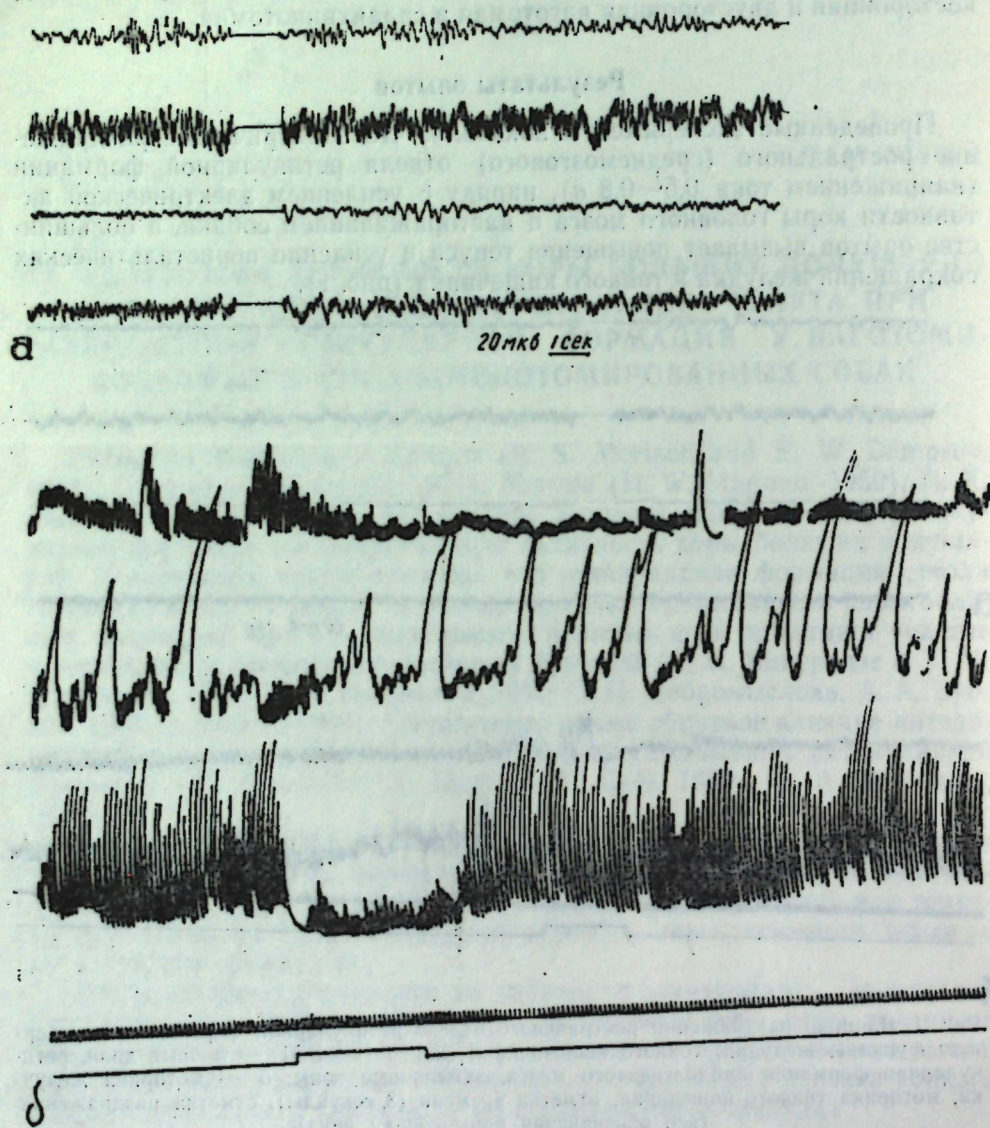


Рис. 2. Влияние раздражения каудального отдела ретикулярной формации на моторику желудка и тонкого кишечника. Сверху вниз: а — лобные, теменные зоны, ретикулярная формация среднего мозга, затылочные зоны коры; б — моторика желудка; моторика тонкого кишечника; отметка времени (3 секунды), отметка раздражения.

Степень изменения сокращений желудка и тонкого кишечника при раздражении рострального и каудального отделов ретикулярной формации зависит от силы применяемого раздражения и функционального состояния пищеварительного тракта. Чрезмерно сильное раздражение (1,5—3 в), вызывающее агрессивную реакцию собак, усиливает влияние этих отделов ретикулярной формации на двигательную функцию желудка и тонкого кишечника. Электрическая активность коры больших полушарий головного мозга в этих условиях резко возрастает.

При раздражении ретикулярной формации, наряду с появлением реакции настораживания, наблюдаются и другие эффекты: учащение дыхания, изменение сердцебиения и пр. При раздражении рострального отдела ретикулярной формации эти вегетативные эффекты менее выражены.

Учитывая то обстоятельство, что раздражение ретикулярной формации оказывает влияние на моторную функцию желудка и тонкого кишечника, можно было ожидать зависимости этого отдела ретикулярной формации от афферентной импульсации, исходящей из желудка и тонкого кишечника. Для выяснения этого вопроса была произведена специальная серия опытов по изучению влияния раздражения барорецепторов желудка и тонкого кишечника на электрическую активность коры и ретикулярной формации.

Опыты показали, что раздражение барорецепторов желудка (раздуванием резинового баллончика до 15—20 мм рт. ст.) ведет к появлению на электроэнцефалограмме коры головного мозга реакции десинхронизации, а на электроэнцефалограмме ретикулярной формации — более медленных волн с увеличением амплитуды и учащением ритма (рис. 3).

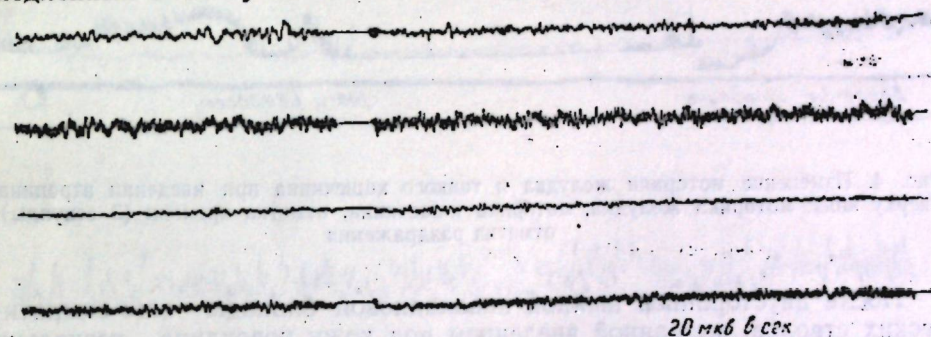


Рис. 3. Влияние раздражения барорецепторов (20 мм рт. ст.) желудка на ЭЭГ коры головного мозга и ретикулярной формации. Сверху вниз: лобные и теменные доли, ретикулярная формация, затылочные зоны коры.

Раздражение барорецепторов тонкого кишечника (раздуванием баллончика до 20—30 мм рт. ст.) также ведет к появлению реакции активации коры и ретикулярной формации. При повторных раздражениях барорецепторов в зависимости от силы и длительности их действия изменение электрической активности распространяется и на другие участки мозга. Степень активации при раздражении барорецепторов желудка и тонкого кишечника в большей мере зависит от исходного фона электрической активности коры. Наиболее четко она выражена на фоне регулярной, медленной высокоамплитудной активности.

Наблюдения, проведенные на животных с частичным выключением блуждающих или чревных нервов, а также с полной ваготомией и спланхикотомией, свидетельствуют о том, что эти нервы являются основными проводниками нервных импульсов от ретикулярной формации на желудок и тонкий кишечник и обратный импульс с интерорецепторов желудка и тонкого кишечника на электрическую активность коры головного мозга и ретикулярной формации.

Односторонняя перерезка ваго-симпатических стволов или чревных нервов временно ослабляет передачу эфферентных импульсов, возникших в результате раздражения ретикулярной формации на моторику желудка и кишечника. Влияние афферентной импульсации, возникшей в результате раздражения барорецепторов желудка или тонкого кишеч-

ника, на биоэлектрическую активность коры головного мозга и ретикулярной формации также уменьшается.

Ослабление эфферентной импульсации при раздражении ретикулярной формации, как и афферентной импульсации со стороны желудка или тонкого кишечника, в условиях частичной перерезки блуждающих или чревных нервов носит временный характер. На 8—20-й день после перерезки передача влияний восстанавливается.

При атропинизации животных путем внутримышечного введения 2 мл 0,1%-ного раствора атропина наступает полное угнетение моторики желудка и тонкого кишечника. Раздражение ретикулярной формации на фоне введенного атропина восстанавливает двигательную функцию данных участков. Моторика желудка усиливается только в период действия раздражителя, а моторика кишечника наблюдается еще долго после прекращения раздражения (рис. 4).

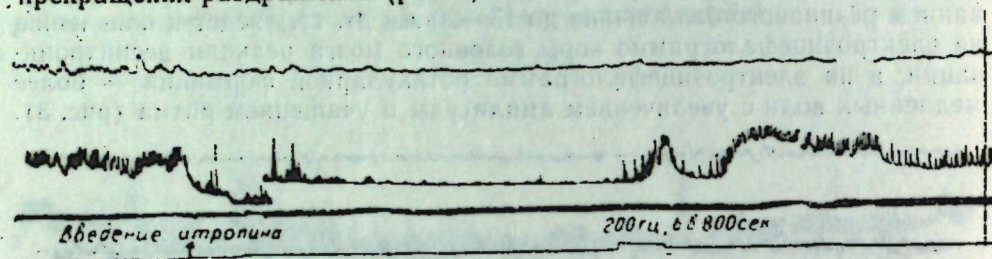


Рис. 4. Изменение моторики желудка и тонкого кишечника при введении атропина. Сверху вниз: моторика желудка, моторика кишечника, отметка времени (3 секунды), отметка раздражения

После двусторонней шейной новокаиновой блокады ваго-симпатических стволов, вызванной введением под кожу новокаина, несколько снижается влияние раздражения роstralного и каудального отделов ретикулярной формации на моторику желудка и тонкого кишечника. Раздражение барорецепторов желудка или тонкого кишечника ведет к появлению на ЭЭГ коры больших полушарий головного мозга и ретикулярной формации слабо выраженной реакции десинхронизации.

После двусторонней перерезки ваго-симпатических стволов в области шеи у большинства собак раздражение роstralного и каудального отделов ретикулярной формации не вызывало изменения моторной функции желудка и тонкого кишечника. Раздражение барорецепторов желудка или тонкого кишечника раздуванием баллончика почти не влияет на ритм электрических потенциалов ретикулярной формации и коры больших полушарий головного мозга (рис. 5).

Сравнительно короткий латентный период возникновения реакции со стороны желудка и тонкого кишечника при раздражении ретикулярной формации ствола мозга, а также изменения электрической активности коры больших полушарий мозга и ретикулярной формации при раздражении барорецепторов желудка или тонкого кишечника указывает на нервный характер их появления. Наличие реакции моторики желудка и тонкого кишечника с большим латентным периодом (40—60 секунд) свидетельствует о возможности участия гуморального звена.

Опыты показали, что раздражение ретикулярной формации может усиливать или угнетать двигательную функцию желудка и тонкого кишечника. Раздражение роstralного отдела ретикулярной формации, наряду с активацией биоэлектрической активности коры головного мозга и настораживанием собаки, ведет к усилению двигательной функции

желудка и тонкого кишечника. Влияние умеренного раздражения области каудального отдела ретикулярной формации на двигательную функцию желудка и тонкого кишечника является тормозящим.

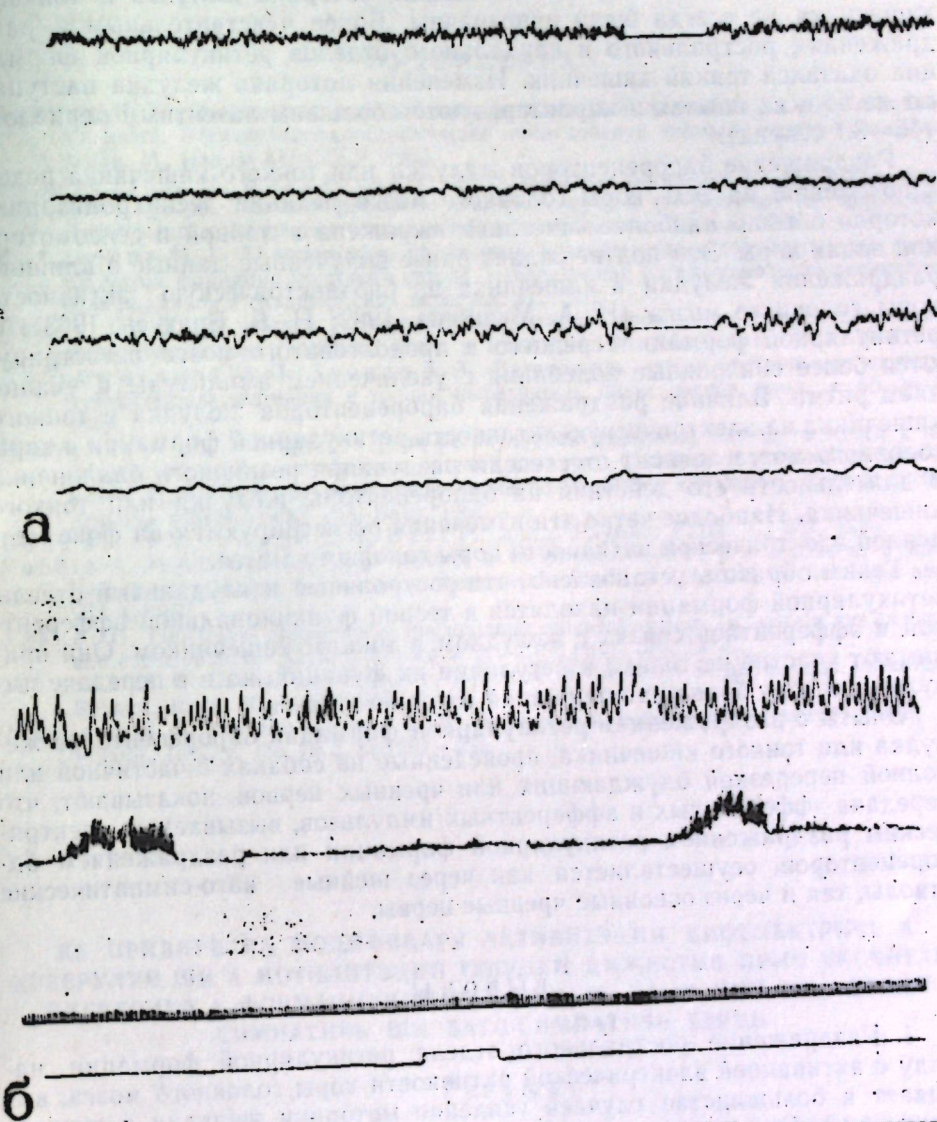


Рис. 5. Влияние раздражения каудального отдела ретикулярной формации на моторику желудка и тонкого кишечника, а также раздражения барорецепторов (20 мм рт. ст.) желудка, коры головного мозга и ретикулярной формации после перерезки ваго-симпатических стволов: а — ЭЭГ — ретикулярная формация, лобные доли, теменные и затылочные зоны; б — моторика желудка, моторика тонкого кишечника, отметка времени, отметка раздражения

Степень изменения сокращений желудка и тонкого кишечника зависит как от силы применяемого раздражения, так и от функционального состояния участков пищеварительного тракта. Сильные раздражения ретикулярной формации, как правило, вызывают более выраженную реакцию со стороны желудка и тонкого кишечника, что связано, видимо, с распространением раздражения не только на ретикулярную

формацию, но и на другие нервные образования. При сильных раздражениях были случаи противоположного действия ретикулярной формации на моторику желудка и тонкого кишечника.

Необходимо отметить, что изменения моторики желудка и тонкого кишечника не всегда были однозначны. Более чувствительным к раздражениям рострального и каудального отделов ретикулярной формации оказался тонкий кишечник. Изменения моторики желудка наступают не во всех опытах и характеризуются большим латентным периодом (15—30 секунд).

Раздражение барорецепторов желудка или тонкого кишечника ведет к появлению на ЭЭГ коры головного мозга реакции десинхронизации, которая обычно наиболее отчетливо выражена в лобной и сенсомоторной зонах коры. Это подтверждает ранее полученные данные о влиянии раздражения желудка и кишечника на биоэлектрическую активность коры головного мозга (Н. А. Мушкина, 1962; Н. В. Братусь, 1963). В ретикулярной формации среднего и продолговатого мозга регистрируются более синхронные колебания с увеличением амплитуды и учащением ритма. Влияние раздражения барорецепторов желудка и тонкого кишечника на электрическую активность ретикулярной формации и коры головного мозга зависит от степени раздувания резинового баллончика и длительности его действия на барорецепторы желудка или тонкого кишечника. Наиболее четко эти изменения регистрируются на фоне медленной электрической активности коры головного мозга.

Таким образом, установлено, что ростральный и каудальный отделы ретикулярной формации находятся в тесной функциональной афферентной и эфферентной связях с желудком и тонким кишечником. Они принимают участие не только в регуляции их функций, но и в передаче импульсов в кору больших полушарий головного мозга.

Опыты с раздражением ретикулярной формации барорецепторов желудка или тонкого кишечника, проведенные на собаках с частичной или полной перерезкой блуждающих или чревных нервов, показывают, что передача эфферентных и афферентных импульсов, вызываемых электрическим раздражением ретикулярной формации или раздражением барорецепторов, осуществляется как через шейные ваго-симпатические стволы, так и через основные чревные нервы.

ВЫВОДЫ

1. Раздражение рострального отдела ретикулярной формации, наряду с активацией электрической активности коры головного мозга, вызывает в большинстве случаев усиление моторики желудка и тонкого кишечника. Оно зависит от силы раздражения и функционального состояния данных участков пищеварительного тракта.

2. Раздражение каудального отдела ретикулярной формации вызывает в основном усиление биоэлектрической активности коры головного мозга и угнетение сокращений желудка и тонкого кишечника.

3. Раздражение барорецепторов желудка или тонкого кишечника усиливает электрическую активность коры больших полушарий головного мозга и ретикулярной формации.

4. Односторонняя перерезка ваго-симпатических или чревных нервов частично ослабляет передачу влияний как с ретикулярной формации на желудок и тонкий кишечник, так и с барорецепторов желудка или тонкого кишечника на электрическую активность коры головного мозга и ретикулярной формации.

5. При двусторонней перерезке ваго-симпатических или чревных нервов афферентная и эфферентная импульсация почти полностью прекращается.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П. К. О специфическом действии ретикулярной формации на кору головного мозга. Электрэнцефалографическое исследование высшей нервной деятельности. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Бакурадзе А. Н., Николаева Т. М. О действии аминазина на движение желчного пузыря. Тезисы и рефераты докладов научной конференции по проблемам физиологии и патологии пищеварения и всасывания. Одесса, 1961.
- Бондарева М. Г. О топографии прессорных и депрессорных сосудистых зон ретикулярной формации мозгового ствола. Исследования по фармакологии ретикулярной формации и синаптической передачи. Л., 1961.
- Братусь Н. В. Об участии ретикулярной формации в проведении интерорецептивных импульсов в коре головного мозга и мозжечка. Врачебное дело, 1963, № 6.
- Добромыслова О. П., Зубков А. А. Взаимосвязь между ростральным отделом ретикулярной формации и тонким кишечником. Бюлл. exper. биол., т. 55, № 5, 1963.
- Мушкина Н. А. К вопросу о роли ретикулярной формации головного мозга в передаче влияний с внутренних органов на кору больших полушарий головного мозга. Труды объединенной конференции по проблеме механизма кортико-висцеральных взаимоотношений. Баку, 1962.
- Bonvallet M., Hugelin A., Dell P., Journ. Physiol., Paris, 47, 651, 1955.
- Faibis A. Modificarea activității motorii a intestinului subțire prin excitarea a unor formațiuni nervoase din punte și mesencefal., Studii și cercetări de fiziologie anul VII, 4, 1962.
- Jasper H. Functional properties of the thalamic reticular system. In: «Brain mechanisms and consciousness», Oxford Blackwell scientific publ., 374, 1954.
- Magon H. W. Caudal and cephalic influences of the brain stem reticular formation. Physiol., Revs., 30, 4, 459, 1950.
- Morison R. S. and Dempsey E. W. Study of thalamo-cortical relations. Amer. J. Physiol., 1942. v. 135. № 2, pp. 281—292.

И. И. ГУСКА

КУ ПРИВИРЕ ЛА МОДИФИКАРЯ АКТИВИТЭЦИИ БИОЭЛЕКТРИЧЕ А
КРЕЕРУЛУЙ ШИ А МОТИЛИТЭЦИИ ТУБУЛУЙ ДИЖЕСТИВ ПРИН ЕКСЧИТАРЯ
ЕЛЕКТРИКЭ А ФОРМАЦИУНИИ РЕТИКУЛАРЕ ЛА КЫНИИ КУ НЕРВИИ
СИМПАТИЧЬ ШИ ВАГО-СИМПАТИЧЬ ТЭАЦЬ

Резюме

Экситаря електрикэ а формациуний ретикуларе рострале кондиционязэ ын мажоритатя казурилор крештеря, яр а формациуний ретикуларе каудале детерминэ релаксаря мотилитэций стомакулуй ши а интестинулуй субцире. Активитатя биоэлектрикэ а скоарцей черебрале а емисферелор марь ын амбеле казурь се мэреште.

Экситаря бароречепторилор стомакулуй сау ай интестинулуй субцире кондиционязэ крештеря активитэций електриче а формациунилор ретикуларе ши а скоарцей черебрале.

Каля де базэ а трансмитерий спре периферне ши ынапой спре центре а импулсурилор декланшате, прин стимуляря електрикэ а формациуний ретикуларе ши а бароречепторилор стомакулуй сау ай интестинулуй субцире, есте каля нервоасэ ваго-симпатикэ ши симпатикэ.

Д. П. ПОСТОЛАКЕ

ИЗМЕНЕНИЕ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА СОБАК ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ ВВЕДЕНИИ ИНСУЛИНА В СРЕДНИЙ МОЗГ

Установлено, что инсулин при внутривенном или подкожном введении действует на периферические ткани, стимулируя потребление ими глюкозы, и оказывает непостоянное влияние на печень.

Существует также взгляд, что инсулин вызывает гипогликемию, действуя на нервные центры (В. С. Галкин, 1940; И. И. Федоров, 1940; Н. С. Седина, 1950 и др.). В пользу этого приводятся следующие доводы. Инсулин не вызывает гипогликемию в условиях эфирного наркоза. Будучи приложен непосредственно к нервным центрам, инсулин вызывает более отчетливое падение уровня сахара, чем при внутривенном введении. Эффект инсулина может быть воспроизведен условнорефлекторным путем. Данные С. Г. Генеса (1959, 1961), Рафаелсона (O. J. Ra-faelson, 1961) и др. говорят также о том, что инсулин влияет на нервные центры. Введение инсулина в изолированный отрезок сонной артерии вызывает падение сахара в крови рефлекторным путем (С. М. Лейтес и Г. Т. Павлов, 1951; А. И. Березин, 1953 и др.). Наши исследования (Д. П. Постолаке, 1963) также показывают, что при субдуральном введении инсулина изменяется электрическая активность коры головного мозга.

Однако ряд авторов (Н. Н. Яковлев, 1941; А. Д. Бернштейн, О. Н. Алеутская и С. В. Захаров, 1949; З. Н. Казмирова, 1950; В. С. Захаров, 1958 и др.) возражают против непосредственного влияния инсулина на центральную нервную систему. Изучение обмена веществ мозга привело некоторых исследователей к заключению, что инсулин непосредственно не влияет на происходящие в нем обменные процессы (Н. Е. Nimwich, 1951; A. Beloff-Chain et al., 1955; C. R. Park et al., 1957).

Таким образом, литературные данные по вопросу непосредственного влияния инсулина на функции центральной нервной системы весьма противоречивы.

В связи с этим представляло интерес параллельно исследовать изменения оборонительных условных рефлексов и электрической активности коры головного мозга собак в хронических экспериментах при прямом введении инсулина в средний мозг.

Методика опытов

Исследования проводились на четырех собаках в хронических экспериментах. У животных по методике Бехтерева—Протопопова вырабатывались оборонительные условные рефлексы на звонок и мелькающий

свет (10 мельканий в секунду), а также дифференцировка на зуммер. После выработки и закрепления стереотипа собакам под наркозом вживлялись специальные канюли в средний мозг по методике, разработанной в нашей лаборатории для вживления электродов в ретикулярную формацию среднего мозга (А. М. Мариц, 1961). Электроды вживлялись в лобные, теменные и затылочные зоны коры головного мозга. Электрические потенциалы регистрировались параллельно с исследованием оборонительных условных рефлексов на четырехканальном чернильнопишущем электроэнцефалографе типа ЧЭЭГ-1. Инсулин вводился через канюлю как до, так и во время опыта при помощи шприцевой иголки (диаметром 0,2 мм) в дозе 8—10 ед. на животное. О функциональном состоянии нервных клеток головного мозга собак судили по наличию или отсутствию реакции активации при повторении одних и тех же звуковых раздражителей, а также по степени усвоения ритма мелькающего света различными отделами головного мозга.

Экспериментальные данные

На 5—6-й день после операции у подопытных собак продолжали исследовать оборонительные условные рефлексы. После прочного закрепления стереотипа собакам вводили инсулин непосредственно в средний мозг через вживленную канюлю.

До введения инсулина у всех собак наблюдались четко дифференцированные положительные и отрицательные условно-оборонительные рефлексы (см. рис. 2, а). Электрическая активность во всех зонах коры головного мозга характеризовалась учащенным ритмом низкой амплитуды (рис. 1, а). Действие звонка на этом фоне вызывало незначительную активацию электрических потенциалов (рис. 1, б), а ритм мелькающего света усваивался всеми зонами коры больших полушарий (рис. 1, в). Амплитуда колебаний усвоенного ритма при действии света вначале увеличивалась, а через 2—3 секунды уменьшалась во всех зонах коры головного мозга. Поднятие собакой конечности в ответ на действие условных раздражителей не оказывало заметного влияния на электрическую активность коры головного мозга. Процедура введения инсулина через вживленную канюлю также не приводила к значительным изменениям в электрической активности коры больших полушарий (рис. 1, г).

Действие инсулина на нервные центры наблюдалось через 3—5 минут после введения, а у некоторых собак и позже. Ритм мелькающего света усваивался намного хуже, чем до введения инсулина (рис. 1, д).

Спустя 8—10 минут на электрокортикограмме записывался редкий ритм высокой амплитуды. Животные засыпали в лямках. Условные раздражители не оказывали никакого влияния на их поведение. Оборонительные условные рефлексы были полностью заторможены (рис. 2, б). При подкреплении положительных условных раздражителей электрическим током никаких реакций не наблюдалось. Увеличение порога безусловного раздражителя вдвое также не вызывало поднятия конечности у подопытных животных. Даже такой раздражитель, как вой другой собаки в соседней камере, не оказывал никакого влияния на поведение наших собак. В состоянии глубокого торможения животные находились 1—1,5 часа, после чего просыпались. В этот период у них учащалось дыхание и появлялись судороги мышц конечностей. Условные и безусловные раздражители не приводили к восстановлению условнорефлекторной деятельности (см. табл.).

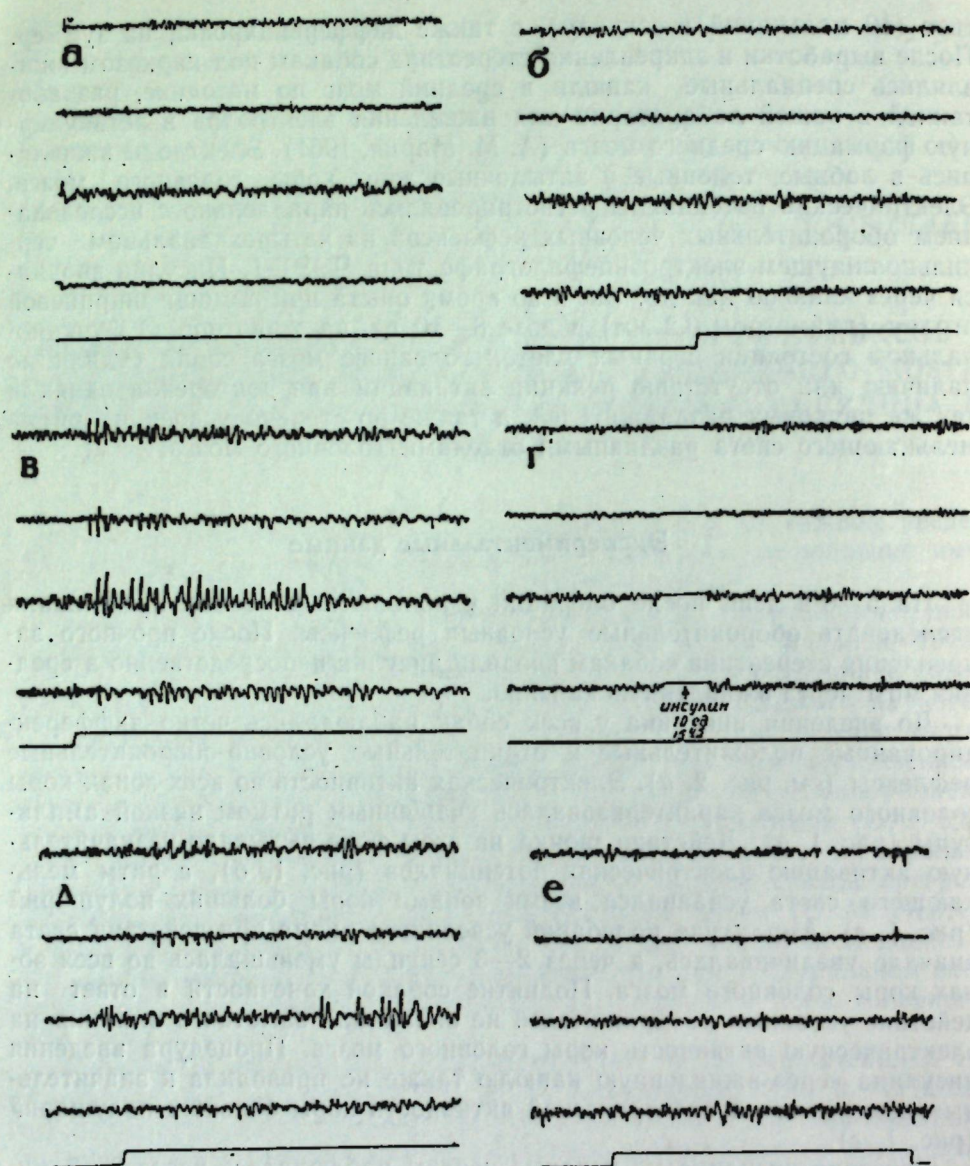


Рис. 1. ЭЭГ коры головного мозга собак до и после введения инсулина в средний мозг. Сверху вниз: лобная, теменная, затылочная и лобно-теменная доли (объяснения в тексте)

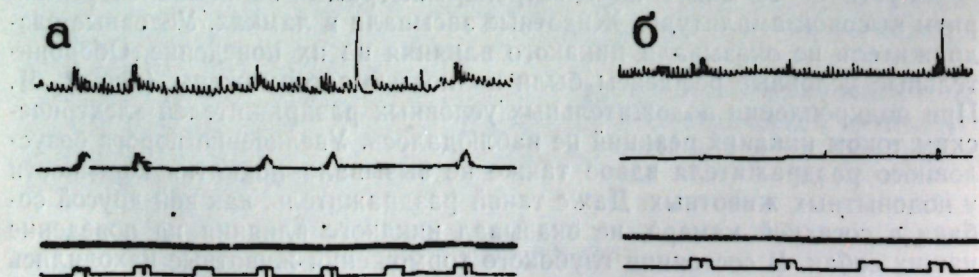


Рис. 2. Оборонительные условные рефлексы до (а) и после (б) введения инсулина в средний мозг. Сверху вниз: дыхание, поднятие конечности, время, условный и безусловный раздражители.

Показатели влияния инсулина на условнорефлекторную деятельность собаки Султан

(Дата проведения опыта 12.I. 1964 г.)

Время дачи раздражителя	Условный раздражитель	Ответная реакция		Примечание
		активная	пассивная	
12.00	Звонок	+	+	Засыпает Конечность подымает очень четко
12.02	Свет	+	+	
12.04	Зуммер	-	-	
12.06	Звонок	+	+	
12.08	Свет	+	+	
12.10	Зуммер	-	-	
12.12	Звонок	+	+	
Введено 10 ед. инсулина в средний мозг				
12.14				
12.16	Звонок	+	+	Еле-еле поднял конечность
12.18	Свет	+	+	Засыпает
12.20	Зуммер	-	-	Спит, но при действии электрического тока проснулся
12.22	Звонок	-	+	Не реагирует даже на ток
12.24	Свет	-	-	Спит глубоким сном
12.26	Зуммер	-	-	Не реагирует ни на что
12.28	Звонок	-	-	
12.30	Свет	-	-	Спит
12.32	Зуммер	-	-	Проснулся, но конечность не поднял
12.34	Звонок	-	-	Смотрит на свет, но конечность не подымает
12.36	Свет	-	-	Дремлет
12.38	Зуммер	-	-	Спит
12.40	Звонок	-	-	
12.42	Свет	-	-	Спит
12.44	Зуммер	-	-	
12.46	Звонок	-	-	Порог тока увеличен от 2 до 4 в
12.48	Свет	-	-	
12.50	Зуммер	-	-	При действии тока с порогом вдвое большим тоже не реагирует
12.52	Звонок	-	-	
12.54	Свет	-	-	
12.56	Зуммер	-	-	При включении и выключении тока несколько раз поднял конечность
12.58	Звонок	-	+	
13.00	Свет	-	+	
13.02	Зуммер	-	-	
13.04	Звонок	-	-	Проснулся, участилось дыхание
13.40	Звонок	-	-	Не подымает конечность
13.42	Свет	-	-	Беспокоится, незначительные судороги
13.44	Зуммер	-	-	
13.46	Звонок	-	-	Спит
13.48	Свет	-	-	Проснулся, опять судороги
13.50	Зуммер	-	-	Спит, хотя судороги заметны
13.52	Свет	-	-	
Введено внутривенно 10 мл 40% глюкозы				
13.54				
13.56	Звук	-	-	Смотрит вокруг, как будто впервые находится в камере, виляет хвостом, бодр
13.58	Свет	-	-	Смотрит в сторону раздражителя
14.00	Зуммер	-	-	Засыпает снова
14.02	Звонок	-	-	

Введение 10 мл 40%-ной глюкозы внутривенно полностью устраняло судороги, но не восстанавливало условно-оборонительные рефлексы. Собаки были бодрые, однако действие условных и безусловных раздражителей не вызывало у них никаких реакций как в электрокортикограмме, так и в условнорефлекторной деятельности. Через 10—15 минут после введения глюкозы животные снова засыпали. В таком глубоко заторможенном состоянии они находились 1—1,5 суток.

Интересно отметить, что электрическая активность коры головного мозга на 20—25 минуте после введения инсулина возвращалась к норме и в дальнейшем не изменялась. Таким образом, несмотря на то, что условнорефлекторная деятельность была полностью заторможена, электрокортикограмма подопытных собак была характерна для бодрствования (рис. 1, е).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инсулин, введенный в организм периферическим путем, как показали исследования А. А. Новиковой (1940) и других авторов, развивает гипогликемию и тормозит в ряде случаев безусловные рефлексы раньше и глубже, чем условно-оборонительные. Явление торможения А. А. Новикова рассматривает как запредельное, охранительное торможение.

В наших опытах (1963) субдуральное введение инсулина вызывало торможение во всех зонах коры головного мозга. Данные настоящего исследования показывают, что инсулин, введенный непосредственно в средний мозг, в хронических экспериментах тормозит оборонительные условные рефлексы в течение 1—1,5 суток. Кроме того, он выключал болевые, ориентировочные и другие рефлексы, а также угнетал электрическую активность коры головного мозга на 20—25 минут; было угнетено дыхание и другие вегетативные функции.

Таким образом, инсулин, введенный непосредственно в средний мозг через вживленную канюлю в дозе 8—10 ед., оказывает прямое влияние на нервные центры ствола мозга. Доказательством этого является и то обстоятельство, что внутривенное введение 10 мл 40%-ного раствора глюкозы полностью устраняет судороги, но не восстанавливает условнорефлекторную деятельность.

ЛИТЕРАТУРА

- Березин А. И. О рефлекторном действии инсулина. Вопросы физиологии, изд. Ин-та физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР, 1953, № 6.
- Берштейн А. Д., Алеутская О. Н. и Захаров С. В. Роль центральной нервной системы в развитии инсулиновой гипогликемии. Научные труды Ивановского гос. мед. ин-та, т. 54, 1949.
- Галкин В. С. Об изучении нервных механизмов физиологических и патологических реакций. В сб. Механизмы патологических реакций, вып. 2, Л., 1940.
- Генес С. Г. Влияние инсулина на головной мозг. Современные вопросы физиологии и патологии эндокринных желез. В кн. Материалы научной конференции. Харьков, 1959.
- Генес С. Г. Успехи современной биологии, т. 51, 1961, стр. 188.
- Казимирова З. Н. Обмен сахара и гликогена при экспериментальном выключении печени. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, т. 69, 1950.
- Лейтес С. М. и Павлов Г. Т. Нервная рецепция сонной артерии в механизме действия инсулина. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. 32, № 5, 1951.
- Захаров В. С. О роли центральной нервной системы в возникновении и развитии гипогликемического синдрома при гиперинсулинизме. Астрахань, 1958.

- Мариц А. М. Методика хронического вживления электродов в ростральный отдел ретикулярной формации у собак. Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова, т. 47, № 7, 1961.
- Новикова А. А. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. 9, № 1, 1940.
- Постолаке Д. П. Зависимость электрической активности коры больших полушарий от прямого действия некоторых гормонов. Тезисы докладов III конференции молодых ученых Молдавии, Кишинев, 1963.
- Седина Н. С. Еще раз о механизме действия инсулина. В сб. Механизмы патологических реакций, т. 16—20, Л., 1950.
- Федоров И. И. Где место воздействия инсулина — нервные центры или периферическая клетка? В сб. Механизмы патологических реакций, т. 2, Л., 1940.
- Яковлев Н. Н. К вопросу о месте приложения действия инсулина на углеводный обмен. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 1941, № 11.
- Bellof-Chain A., Chain E. B., Catanzaro R., Mazia J., Pochiari F. Fate of uniformly labelled C¹⁴ glucose in brain slices. Proc. Roy. Soc., Ser. B, 144, 1955, 22.
- Himwich H. E. Brain metabolism and cerebral disorders. Baltimore, 1951.
- Rafaelsen O. J. Studies on a direct effect of insulin on the centrale nervous system. A review. Metabolism, 10, 1961, 99.
- Park C. R., Johanson L. N., Wright I. H., Batsel Jr. a. H. Effect of insulin on transport of several hexoses and pentoses into cells of muscle and brain. Amer. Journ. Physiol., 1951, 1957, 13.

Д. П. ПОСТОЛАКЕ

СКИМБЭРИЛЕ РЕФЛЕКСЕЛОР КОНДИЦИОНАТЕ ДЕ АПЭРАРЕ ШИ ПОТЕНЦИАЛЕЛОР БИОЕЛЕКТРИЧЕ ЛА ҚЫНЬ ДУПЭ ЫНТРОДУЧЕРЯ ДИРЕКТЭ А ИНСУЛИНЕЯ ЫН МЕЗЕНЧЕФАЛ

Резумат

Ын тимпул експериенцелор крониче ла патру кынь, фэкуте ку ажу-
турул унор аче спечнале де стиклэ, имплантате ын мезенчефал, ши
электрозь имплантаць ын режинуя фронталэ, темпоралэ ши окчипе-
талэ а скоарцей емисферелор марь, с'ау студият рефлекселе кондицио-
нате де апэраре ши потенциалеле биоелектриче ынаинте ши дупэ ын-
тродучеря инсулиней (10 унитэць) ын мезенчефал прин акул де стиклэ.
Инсулина ынтродусэ ын мезенчефал ниhibязэ ын тимп де 24—
36 оре рефлекселе кондиционате де апэраре, де ориентаре ши алте
рефлексе. Потенциалеле биоелектриче се релаксязэ ын примеле 20—25
мин 10 мл де глюкозэ (40%), ынтродусэ венал, ну рестабилиште рефлекселе
кондиционате.

Астфел с'а констатат, кэ инсулина аре о акциуне директэ асупра цен-
трелор мезенчефалулуй.

О. С. КРИВОШЕЕВ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХОЛИНЭСТЕРАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ТКАНИ МОЗГА НА ОСНОВЕ ГИДРОКСАМОВОЙ ПРОБЫ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Все известные в настоящее время методы определения активности холинэстеразы, с точки зрения близости непосредственно измеряемого метаболического звена к основному энзиматическому процессу, можно разделить на две большие группы: 1) методы, основанные на непосредственной регистрации процесса расщепления ацетилхолина или его аналогов (S. Hestrin, 1949; З. М. Муравьева, 1961; J. Fleischer a. E. Pope, 1954); 2) методы, основанные на выявлении относительно вторичных, менее устойчивых и менее специфических компонентов, в различной степени — в зависимости от целого ряда побочных условий — соответствующих истинному ходу исследуемого энзиматического процесса (R. Ammon, 1933; E. Stedman a. E. Stedman, 1935; G. A. Alles a. R. C. Hawes, 1940; Т. В. Правдичь-Неминская, 1949; А. И. Гошев, 1958; Г. А. Паносян, 1958; А. А. Покровский и Л. Г. Пономарева, 1961).

К первой группе относятся те методы определения холинэстеразной активности крови или тканей, в которых каким-либо способом (биологическим или химико-аналитическим) измеряется уровень количественного содержания специфического субстрата, динамика изменения этого уровня. Чувствительность и эффективность этих методов в очень большой степени зависит от чувствительности и воспроизводимости непосредственно используемой химической пробы или же функциональных эффектов тест-объекта на содержание тех или иных количеств ацетилхолина.

К этому следует добавить, что способ количественного выявления ацетилхолина по нативному тест-объекту отличается высокой чувствительностью. Однако, как правило, он имеет весьма слабую воспроизводимость. Эта особенность биологического способа резко ограничивает возможности его применения. Прежде всего это сказывается в исследованиях по кинетике холинэстеразы, где необходимы серийные и параллельные эксперименты с последующим количественным сопоставлением данных многих экспериментальных серий и каждого отдельного опыта. В противоположность биологическому, химический способ определения содержания ацетилхолина (в частности, метод Файгля и Хестрина), не отличаясь особенно высокой чувствительностью, имеет довольно хорошую воспроизводимость, что при определенной доработке делает его весьма перспективным. Основные преимущества этого способа — непосредственное выявление энзиматического процесса и достаточно хо-

рошая воспроизводимость — выгодно отличают его от многих других способов, столь широко применяемых в настоящее время.

Ко второй группе методов следует отнести все те многочисленные методы и способы определения активности холинэстеразы, которые основаны на измерении кислотно-щелочного сдвига путем титрования и колориметрии индикатора или же по выделению CO_2 при использовании макро- и микрообъемных (монометрических) способов регистрации. Эти методы определения активности холинэстераз страдают общим и весьма существенным недостатком, так как динамика изменений любого вторичного метаболического звена (кислотного сдвига, интенсивности выделения CO_2 и др.) по времени и количеству специфического (энзиматического) процесса. Это более всего связано с теми особенностями исследуемых объектов и применяемых сред, вследствие которых (прежде всего из-за их буферности) любой ацидотический сдвиг регистрируется как определенный суммарный результат кислотно-щелочных и буферных свойств всей системы. Если же учесть, что при определении активности холинэстеразы методами второй группы часто берется слишком длительное (30 минут и более) время термостатирования и излишне высокие концентрации субстрата, то физиологическая адекватность проводимых исследований представляется еще более сомнительной.

В связи с изложенным следует отметить, что некоторыми авторами были обнаружены и довольно детально исследованы существенные недостатки тех методов определения активности холинэстеразы, которые основаны на измерении скорости энзиматического процесса по ацидотическому сдвигу без контрольного учета дополнительно образующейся кислоты. Так, например, в работе Йенсен-Хольма с соавторами (1959) подробно анализируется возможность весьма серьезных ошибок при использовании непрерывной потенциометрии; авторы работы приходят к выводу о важности введения соответствующих поправок, так как выделение кислоты, не зависящее от активности фермента, может быть значительным и существенно влиять на величину измеряемого сдвига. Подобного рода погрешности более всего, по-видимому, могут сказаться при попытке исследовать абсолютные скорости ферментативного процесса; наибольшие отклонения непосредственно регистрируемых суммарных сдвигов от тех, которые можно считать специфическими, вероятнее всего ожидать при большой разнородности изучаемых тканей и наименьших разбавлениях испытуемого экстракта или эмульсии.

1. Вещества и условия, затрудняющие применение гидроксамовой пробы по Файглю и Хестрину

Гидроксамовая проба, использованная Файглем и Хестрином для количественного колориметрического определения ацетилхолина в водных растворах и биологических жидкостях, дает нам чуть ли не единственный способ непосредственного химического определения ацетилхолина при удовлетворительной его чувствительности и довольно хорошей воспроизводимости (Ф. Файгль, 1937; S. Hestrin, 1949; В. С. Асатяни, 1956, 1957). Однако некоторые авторы обнаружили, что эта реакция недостаточно специфична и что ряд неидентифицированных ими веществ мешает точному количественному выявлению ацетилхолина. Так, по данным Стоуна (W. Stone, 1955), при определении содержания ацетилхоли-

на в ткани мозга с помощью этой реакции выявляется не только ацетилхолин, но и некоторые другие химические соединения в виде смеси эфиров холина и «вещества неизвестной природы». Содержание этих еще недостаточно изученных веществ варьирует и значительно затрудняет количественное измерение ацетилхолина.

Занимаясь вопросом повышения чувствительности и воспроизводимости реакции Файгля и Хестрина, мы провели несколько серий поисковых и методических экспериментов. Результаты исследований были подытожены в виде некоторых основных положений, имеющих, по-видимому, весьма существенное значение при определении активности холинэстеразы в крови и различных тканях, а также при исследованиях по биохимической кинетике системы ацетилхолин—холинэстераза. В последнем случае процент и вариации ошибок наблюдаются в гораздо меньшей степени. Неизбежные ошибки в подобных исследованиях довольно легко устранимы путем внесения небольших заранее вычисленных поправок, что несколько труднее сделать при исследованиях активности холинэстеразы непосредственно в крови или тканях.

Выводы из указанных поисковых экспериментов в основном следующие:

1. Установлено, что молочная кислота (образующаяся в результате процесса гликолиза и содержащаяся в крови и тканях организма в значительных концентрациях) активно выявляется гидроксамовой пробой и дает комплекс примерно такого же количественного порядка, как и ацетилхолин. Это, по-видимому, и является основной причиной, мешающей определению ацетилхолина в ткани мозга, что и отмечалось в упомянутой работе Стоуна.

Высокая способность лактата давать комплекс в этой реакции представляет собой значительное методическое препятствие при количественном определении ацетилхолина и исследованиях холинэстеразной активности как в нервной, так и в других тканях. При попытке использовать реакцию Файгля и Хестрина для микроколичественного определения ацетилхолина в структурах возбудимых тканей весьма важными могут оказаться меры по уменьшению интенсивности гликолиза.

2. Несколько слабее, чем молочная кислота, с помощью гидроксамовой пробы выявляется глицерин. Это полностью исключает возможность применения глицерина в качестве одного из компонентов смеси для экстракции холинэстераз в случае определения их активности на основе метода Файгля и Хестрина. Указанный факт свидетельствует также о необходимости введения поправок при использовании этой реакции для количественного выявления ацетилхолина и определения активности холинэстеразы в тканях, отличающихся значительным содержанием глицерина (ткань мозга, печень и др.).

3. Способностью имитировать ацетилхолин в небольшой степени обладают также эзерин и этиловый спирт. Прозерин, имеющий по своему специфическому действию на фермент аналогичные эзерину свойства, в гидроксамовой реакции комплекса не образует (это было проверено при малых и больших концентрациях прозерина).

4. Выявлена возможность повышения чувствительности гидроксамовой пробы не менее чем на один количественный порядок по сравнению с вариантом метода Файгля и Хестрина. Кроме того, установлено, что его воспроизводимость также может быть улучшена; она в очень большой степени зависит от целого ряда микроусловий, и в особенности от способа установки «нулевой» (холостой) пробы и фактора времени.

2. Изложение методики

Животное убивают путем быстрой декапитации, череп рассекают по сагитальной плоскости, после чего извлекают большие полушария мозга, которые погружают в охлажденный раствор рингер-магния. После 25—30 минут выдерживания в охлажденном растворе мозг переносят на охлаждающий стеклянный столик, где серое вещество мозга отделяют от структуры белого вещества и других образований (сосудистая оболочка полностью удаляется) и тщательно растирают в конусообразной стеклянной ступке, также при условиях охлаждения (t° от $+2$ до -6°C). К измельченной ткани мозга постепенно добавляют охлажденный раствор рингер-магния до соотношения 1:10. После перемешивания и отделения крупных частиц ткани эмульсию мозга (экстракция фермента продолжается в течение 20 минут при $18-20^{\circ}\text{C}$) сливают в грушевидные колбочки и помещают в холодильник при температуре $+4^{\circ}\text{C}$.

Перед каждым измерением эмульсию мозга (0,5 мл) смешивают с раствором фосфатного буфера (2,0 мл) и раствором рингер-магния (0,5 мл). Затем добавляют бидистиллят или раствор исследуемого фактора (1 мл), в случае экспериментов по выявлению непосредственного действия на фермент различных агентов. Раствор ацетилхолинхлорида (1 мл) добавляют по ходу термостатирования, в тот момент, когда температура смеси достигает $38,5^{\circ}\text{C}$ (через 6—8 минут после начала термостатирования).

После введения ацетилхолина в подготовленную и доведенную до необходимой температуры смесь содержимое сосуда быстро смешивается. Момент введения ацетилхолина в смесь отмечается как начало энзиматической реакции. По окончании термостатирования (длительность энзиматической реакции 6—12 минут) ферментативный гидролиз останавливают путем добавления смеси растворов (3 мл) прозерина, трихлоруксусной и соляной кислот.

Белки отделяют путем центрифугирования (5000—6000 оборотов в минуту). Центрифугат сразу же сливают в отдельные сосудики, содержание ацетилхолина определяют в 1 или 2 мл испытуемой смеси на фотозлектроколориметре (ФЭК-М, ФЭК-Н-57) по способу Файгля и Хестрина. Для контрольных проб, в отличие от описанных у Хестрина, берут смеси тех же растворов, что и опытных, но без добавления ацетилхолина. Содержание ацетилхолина в опытных пробах находят по отсчетам лимба по заранее подготовленным калибровочным кривым.

Применяемые растворы: 1) раствор рингер-магния с уменьшенным содержанием NaHCO_3 и CaCl_2 ($\text{NaCl} - 9,0$; $\text{CaCl}_2 - 0,12$; $\text{MgSO}_4 - 0,10$; $\text{KCl} - 0,42$, $\text{NaHCO}_3 - 0,015$; бидистиллят добавляется до 1 л); 2) 0,15 М фосфатный буфер; 3) раствор ацетилхолинхлорида (0,4—0,006%), по полученным нами данным (О. С. Кривошеев, В. П. Тонкоглас, К. И. Плоае, 1964), именно в этом диапазоне концентраций субстрата выявляется как функциональная, так и адаптивная роль изучаемого энзиматического механизма; 4) 2 М раствор солянокислого гидроксиламина; 5) 3,5—4,3 н. раствор едкого натра (d 1,139—1,160); 6) раствор соляной кислоты (концентрированную соляную кислоту с удельным весом 1,18 разводят примерно 2 объемами воды, окончательно устанавливают необходимую ее концентрацию в зависимости от емкости используемого буфера и из расчета доведения кислотности среды до pH 1,2); 7) 0,18 М раствор полуторахлористого железа в 0,1 н. соляной кислоте; 8) 0,8% раствор прозерина; 9) набор разбавленных «дополнительных» растворов HCl (в случае определения активности фермента

при различных значениях рН энзимохимической смеси); 10) 10% раствор трихлоруксусной кислоты.

Методическая схема

Вариант	Эмульсия мозга (проба № 1)	Раствор рингер-магния	Фосфатный буфер	H ₂ O или раствор агента	Раствор субстрата	Смесь для осаждения белков			Центрифугат (проба № 2)	Щелочной раствор гидроксиламина	Раствор HCl	Раствор FeCl ₃
						раствор прозе-рина	раствор HCl (дополнительный)	раствор трихлор-уксусной кислоты				
А	1,0	—	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	
Б	0,5	0,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	2,0	

На завершающем (химико-аналитическом) этапе важно обратить внимание также на целый ряд мелких, но в целом очень существенных методических приемов, от которых зависит успешное применение гидроксамовой пробы по Файглю и Хестрину.

1. Работа должна проводиться только с одной (правой или левой) кюветой, вторая кювета должна быть стабилизирована путем введения дистиллированной воды или слабоокрашенного раствора, длительно сохраняющего экстинцию.

2. Установка прибора на «нулевое положение» перед опытным замером должна проводиться с таким контрольным (холостым) раствором, который не содержит ацетилхолина, так как, несмотря на обратный порядок прибавления щелочного и кислого растворов, комплекс, хотя и в микроколичествах, но все же образуется.

3. Растворы щелочи и гидроксиламина (равные объемы) должны смешиваться непосредственно перед добавлением в кювету. Для этого удобнее всего иметь в холодильнике 20—40 пробирок с заранее отмеренными квотами этих двух растворов.

4. Весьма существенно отмечать начало реакции по секундомеру (после добавления в испытуемый раствор, заранее внесенный в кювету, смеси щелочи и гидроксиламина) и каждый последующий раствор добавлять в точно определенное время. Отдельные этапы по ходу определения желательно проверить заранее, промежутки между добавлением предыдущего и каждого последующего раствора не следует сокращать менее чем до 30 секунд, так как в это время желательно тщательное перемешивание смеси. Момент отсчета по лимбу также должен быть строго рассчитан.

5. При отработке методических приемов и периодически, по ходу дальнейшей работы, следует делать не один только рабочий отсчет, а несколько (3—4, с интервалом 1—2 минуты). Это помогает контролю основного условия, обеспечивающего точность гидроксамовой пробы (устойчивое поддержание среды в момент образования комплекса — рН 1,1—1,3). При смещении среды за указанные пределы кривая экстинции падает более круто, чем при точном выдерживании рН (1, 2), что сравнительно легко выявляется при наличии нескольких отсчетов и их сопоставлении с отсчетами в пробах с правильно подобранной концентрацией кислоты и щелочи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе дано обоснование вопроса о некоторых новых подходах в оценке и классификации методов определения активности холинэстеразы (вопрос о соотношении энзиматического процесса и тех вторичных метаболических сдвигов, которые «во времени и количественно» далеко не всегда соответствуют этому процессу); на основании такого подхода очень многие имеющиеся в настоящее время методы определения активности холинэстеразы могут быть подвергнуты весьма обоснованному критическому анализу с целью выявления их недостатков или же преимуществ.

Приведены данные о веществах (молочная кислота, глицерин, эзэрин и др.) и некоторых условиях, затрудняющих количественное определение ацетилхолина по способу Файгля и Хестрина при работе с тканями, тканевыми экстрактами и биологическими жидкостями.

Дано краткое изложение методики определения активности холинэстеразы мозга на основе гидроксамовой пробы по Файглю и Хестрину. Эта методика может быть использована как в энзимохимических, так и в функционально-биохимических экспериментах и исследованиях. В работе описаны многие методические детали, при достаточно точном выполнении которых определение активности холинэстеразы и любое комплексное ее исследование может быть доведено до сравнительно высокой степени точности и воспроизводимости.

ЛИТЕРАТУРА

- Асатнани В. С. Методы биохимических исследований. М., Медгиз, 1956.
 Асатнани В. С. Биохимическая фотометрия. Изд. АН СССР, М., 1957.
 Гошев А. И. Потенциометрический метод определения активности холинэстеразы. Вопросы медицинской химии, т. 4, вып. 2, 1958.
 Кривошеев О. С., Тонкоглас В. П., Плоае К. И. Некоторые характеристики холинэстеразной активности серого вещества больших полушарий головного мозга. Тезисы докладов I-го Всесоюзного биохимического съезда, вып. II. Изд. АН СССР, Л., 1964.
 Муравьева З. М. Модификация метода Хестрина для отдельного определения истинной и ложной холинэстераз. Вопросы медицинской химии, т. 7, вып. 1, 1961.
 Паносян Г. А. Фотоколориметрический метод определения холинэстеразной активности. Известия АН Арм. ССР, серия биол. и с.-х. наук, т. II, № 6, 1958.
 Покровский А. А. и Пономарева Л. Г. Распределение холинэстераз в головном мозгу обезьяны макака-резус. Биохимия, т. 26, вып. 2, 1961.
 Правдичь-Неминская Т. В. Об активности холинэстеразы в тканях и сыворотке крови. Доклады АН СССР, т. XV, № 3, М.—Л., 1949.
 Файгль Ф. Капельный анализ. М., 1937.
 Alles G. A. and Hawes R. C. J. Biol. Chem., 133, 375 (1940).
 Ammon R. Arch. ges. Physiol. Pflügers, 233, 486 (1933).
 Hestrin S. J. Biol. Chem., 180, 249 (1949).
 Jensen-Holm J., Lausen H. H., Milthers K., Möller Knud O. Acta pharmacol. et toxicol., 1959, 15, № 4, 384—394.
 Fleischer J. a. Pope E. Arch. Industr. Hyg. Occupat. Med., 4, 323 (1954).
 Stedman E. and Stedman E. Biochem. J. 29, 2107 (1953).
 Stone W. Arch. Bioch. Biophys., 59, 193 (1955).

МЕТОДА ДЕТЕРМИНАРИИ АКТИВИЗАЦИИ ДЕ ХОЛИНЕСТЕРАЗЭ ЫН КРЕЕР
ПЕ БАЗА ПРОБЕЯ ХИДРОКСАМЕ ШИ УНЕЛЕ АСПЕКТЕ АЛЕ ФОЛОСИРИИ ЕЯ

Резумат

Ын артикол се експуне метода модификатэ де детерминаре а активитэций де холинестеразэ ын креер, метода каре фолосеште каля немжлочитэ де анализэ кантитативэ а ачетилхолиней дупэ Файгл ши Хестрин. Се дескриу детайлат етапеле методиче де базэ, каре асигурэ сенсibilitатэ мулт май ыналтэ ши прецизие константэ. Сынт арэтате де асеменя дате ной привитор ла субстанцеле ши кондицииле, каре мэржинеск посибилитатя фолосирий методей луй Файгл ши Хестрин чея, че аре маре импортантэ пентру детерминаре кантитативэ а ачетилхолиней ын тимпул черчетэрилор функционале-биокимиче ши ензимоложиче. Се експун унеле дин критерииле ной де евалуаре ши класификаре а методелор екзистенте. Ачесте критерий дау посибилитатя де а прециу валабилитатя физиоложикэ а унор сау алтор методе де детерминаре а активитэций холинестеразей.

С. А. КУЗНЕЦОВ

РИТМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ КЛЕТОК БЕЦА

Для дальнейшего прогресса учения о высшей нервной деятельности в настоящее время необходима расшифровка основных функциональных свойств нервных клеток коры больших полушарий головного мозга. Если раньше нейрофизиология могла довольствоваться самыми общими положениями, то на современном этапе развития физиологии этого уже недостаточно. Сейчас необходимо познать основные механизмы функционирования нейронов, обеспечивающие многообразие интегративной деятельности центральной нервной системы. Для решения этой проблемы весьма ценным наряду с другими методами является микроэлектрофизиологический метод, который позволяет прижизненно изучить деятельность отдельных нервных клеток.

В большинстве работ, посвященных отведению электрических потенциалов гигантских пирамидных нейронов, исследовались особенности одиночных процессов возбуждения и торможения, возникающих в поющих клетках (С. Li, Н. Jasper, 1953; Fessard, P. Buser, 1955; С. Phillips, 1956; 1959; А. Martin, С. Branch, 1958; С. А. Кузнецов, 1960, 1963). Что касается вопроса о соотношении между ритмической активностью и величиной потенциала покоя корковых нейронов, то в литературе он почти не освещен. Поэтому задача настоящего исследования состояла в изучении главных особенностей ритмической деятельности клеток Беца.

Методика

Опыты проводились на кошках, обездвиженных курареподобными препаратами (тубокурарин, прокурарин). В некоторых опытах животные наркотизировались нембуталом и хлоралозой. Нейроны дифференцировались по характеру их электрических реакций в ответ на антидромное раздражение пирамидного тракта в области продолговатого мозга. Детальное описание методики исследования отдельных нейронов моторной зоны коры больших полушарий головного мозга при помощи жидкостных микроэлектродов дано ранее (С. А. Кузнецов, 1960 а, б; 1963 а, б, в).

Результаты опытов

В результате микроэлектрофизиологического исследования обнаружено, что клетки Беца по своему функциональному состоянию могут быть разделены на две группы: одни активируются только в ответ на

анти- или ортодромное раздражение, другие же генерируют спонтанные ритмические разряды. Для решения многих вопросов, связанных с ритмической активностью гигантских пирамидных нейронов, наряду с внутриклеточным отведением электрических потенциалов клеток нами отводились и внеклеточные потенциалы. Особо ценными оказываются эксперименты, когда предварительно отводились внеклеточные потенциалы, а затем при погружении микроэлектрода удавалось проколоть ту же клетку и зарегистрировать внутриклеточные реакции. В отдельных случаях удавалось попасть в один и тот же нейрон даже дважды.

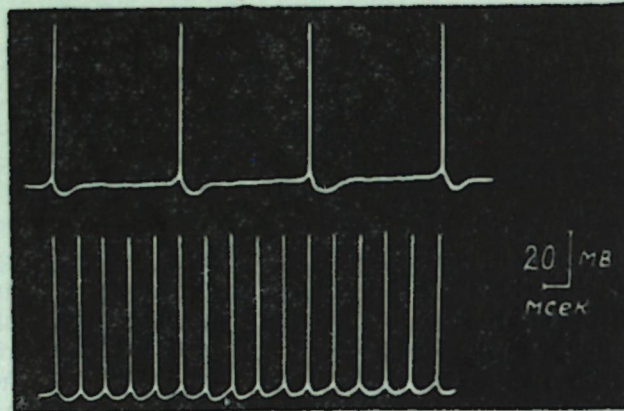


Рис. 1. Спонтанные ритмические разряды клеток Беца при внутриклеточном расположении микроэлектрода

В случаях, когда клетки Беца проявляют спонтанную ритмическую активность, частота разрядов варьирует в пределах 10—30 и даже 50 пиков в секунду (рис. 1). Следует отметить, что многие клетки Беца начинают генерировать ритмические разряды только в момент прокола мембраны нейрона. На основании этого можно заключить, что ритмические разряды, видимо, могут явиться следствием влияния микроэлектрода. И действительно, в первое мгновение соприкосновения, прежде чем прокалывается клетка, микроэлектрод придавливает оболочку. В дальнейшем к этому механическому воздействию прибавляется раздражение, возникающее в результате прокола оболочки. Все эти альтерирующие влияния могут привести к генерации ритмических пиков потенциала действия. В этих случаях ритмические разряды появляются только в момент прокола мембраны и исчезают сразу после выведения микроэлектрода из клетки. Эти разряды могут снова появляться, если микроэлектрод при погружении вновь попадает в ту же клетку.

Исследования показали, что при помощи одного и того же микроэлектрода, при прочих равных условиях, обнаруживаются одни клетки Беца, которые в момент проникновения внутрь начинают генерировать ритмические разряды, и другие, которые остаются «безмолвными». Уже одно это наблюдение позволяет заключить, что ритмическая активность клеток Беца является результатом не только альтерации микроэлектродом.

Ритмические разряды, видимо, свойственны природе клеток Беца, ибо их можно обнаружить и при внеклеточном отведении, то есть в условиях, когда микроэлектрод находится вдали от возбужденного нейрона и, следовательно, прямая его альтерация исключается. Эти разряды особенно хорошо регистрируются, когда возбужденная клетка находится непосредственно под микроэлектродом. В этих условиях первоначально отводятся внеклеточные пики ритмических разрядов. В даль-

нейшем при медленном погружении микроэлектрода тотчас же после прокола возбужденного нейрона отводятся внутриклеточные ритмические потенциалы. Свидетельством того, что в обоих случаях регистрировались потенциалы одной и той же клетки, является тот факт, что при вне- и внутриклеточном расположении микроэлектрода отводились ритмические разряды одной и той же частоты (рис. 2).

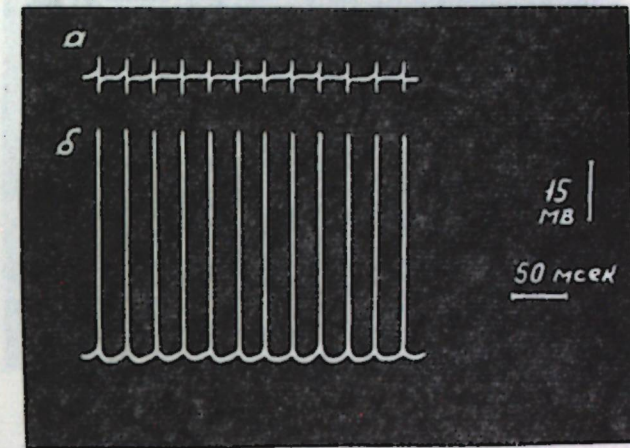


Рис. 2. Внеклеточные (а) и внутриклеточные (б) спонтанные ритмические разряды одной и той же клетки Беца

В ряде случаев при внутриклеточном расположении микроэлектрода наблюдались ритмические спонтанные потенциалы клетки Беца, которые с течением времени значительно уменьшаются или даже внезапно

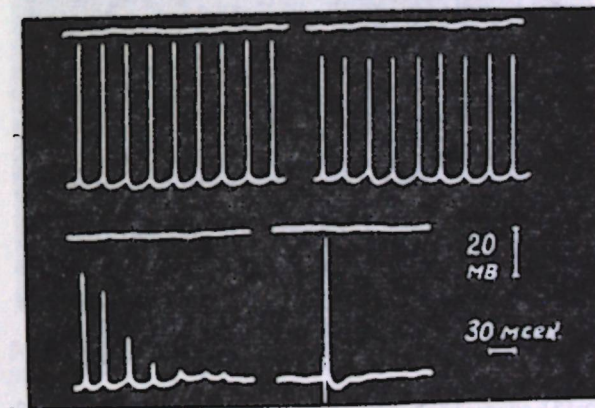


Рис. 3. Уменьшение напряжения ритмических потенциалов действия в результате длительного пребывания микроэлектрода внутри клетки Беца. Нейрон сохраняет способность реагировать на антидромное пороговое раздражение

прерываются, хотя нейрон сохраняет трансмембранную разницу потенциала и способность отвечать на антидромное раздражение (рис. 3). Вместе с тем в некоторых опытах одиночное ортодромное раздражение клетки Беца способно вызвать ответ, за которым возобновляются рит-

мические разряды (рис. 4). Эти наблюдения указывают, что ритмическая деятельность клеток Беца обеспечивается какими-то механизмами, которые по своей природе, очевидно, в некотором смысле отличаются от механизмов, обеспечивающих одиночный ответ или мембранную разницу потенциалов.

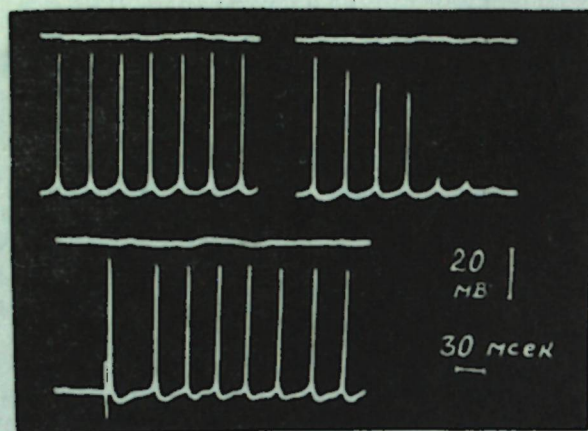


Рис. 4. Прекращение генерации ритмических потенциалов действия в результате длительного пребывания микроэлектрода внутри нейрона. Генерация ритмических пиков потенциалов действия после одиночного ортодромного раздражения клетки Беца

Пики потенциалов действия в ритмическом разряде имеют одинаковую частоту и величину. Однако некоторые клетки Беца самопроизвольно изменяют свою частоту разрядов: в одних случаях частота может постепенно уменьшаться вплоть до полного прекращения спонтанной

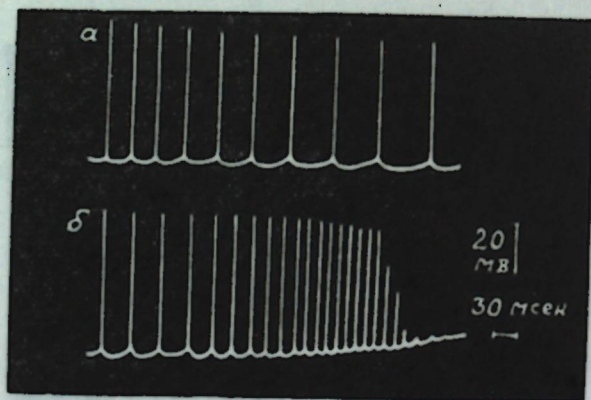


Рис. 5. Самопроизвольное уменьшение (а) и увеличение (б) спонтанной ритмической активности клеток Беца

генерации разрядов (рис. 5, а), в других — увеличиваться, причем частота ритмических разрядов может развиваться очень круто. Это явление происходит обычно при повреждении нейрона непосредственно перед его гибелью (рис. 5, б). Гигантские пирамидные клетки, кроме непрерывного ритмического разряда постоянной частоты, способны генерировать кратковременные ритмические залпы (рис. 6). При внеклеточном отведении такие реакции могли наблюдаться на протяжении более 15 минут.

Было изучено также влияние одиночного раздражения на ритмическую активность клеток Беца. С этой целью одиночное раздражение посылалось во время генерации ритма. Электрические реакции не обнаруживают принципиального различия в зависимости от того, каким образом, орто- или антидромно, была возбуждена клетка. Характер

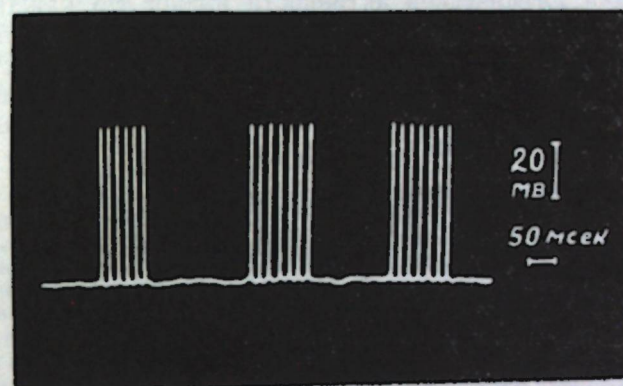


Рис. 6. Кратковременные спонтанные ритмические залпы пиков действия клетки Беца

реакции клетки Беца, вероятно, зависит от того, в какое время приходит возбуждение в нейрон. Если импульс приходит в период, когда клетка абсолютно рефрактерна, нейрон вовсе не реагирует; если же импульс приходит в период относительной рефрактерности клетки, генерируется

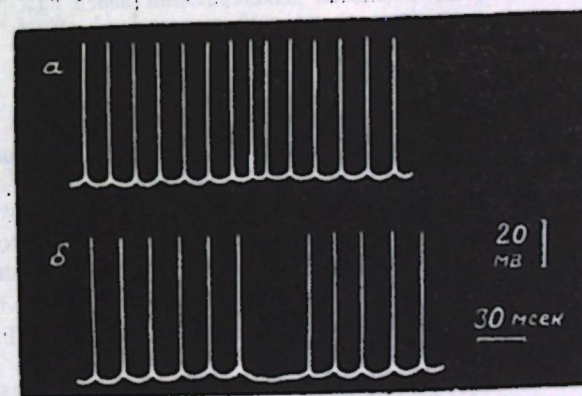


Рис. 7. Влияние одиночного антидромного раздражения, нанесенного на фоне ритмической активности клетки Беца:

а — генерация дополнительного пика; б — прекращение ритмической активности

маленький пик; и, наконец, если раздражение попадает в неререфрактерный период, тогда в общем строю разрядов появляется дополнительный пик (рис. 7, а). Этот вызванный пик обычно вызванного пика производит частоту. Однако в некоторых случаях после вызванного пика происходит прекращение ритмических разрядов на протяжении 30—50 мсек, после чего они вновь возобновляются (рис. 7, б). Прекращение ритмического разряда можно было наблюдать также в процессе краткого антидром-

ного тетанического раздражения. Наиболее выражено торможение ритма проявляется при частоте 350 импульсов в секунду. По-видимому, после вызванного пика или в период тетанического раздражения возникают особые условия, которые понижают возбудимость механизма, обеспечивающего ритмическую активность нейрона.

При изучении ритмической активности видно, что каждый раз потенциалу действия предшествовала небольшая деполяризация, которая, достигнув критической величины, вызывает генерацию пика с последующей следовой отрицательностью и положительностью. Этот цикл повторяется постоянно и проявляется только в условиях, когда имеет место генерация полноценных пиков (рис. 8).

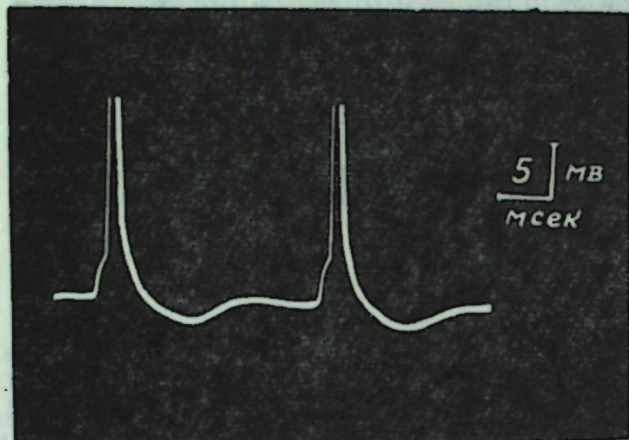


Рис. 8. Развитие локальной деполяризации перед каждым пиком в процессе спонтанной ритмической активности клетки Беца

В ряде опытов обнаружены такие клетки Беца, которые по каким-то причинам генерируют спонтанный ритм, постоянно уменьшающийся по частоте. В комплексе каждого потенциала действия в процессе этой ритмической активности обнаруживаются все составные части нервного импульса. По мере уменьшения частоты изменяется только медленная часть потенциала действия; быстрая часть его почти не изменяется.

Измерение медленных потенциалов позволило обнаружить, что при снижении частоты имеет место уменьшение крутизны нарастания локальной деполяризации. Пик действия при малой частоте, так же как и при большой частоте, генерируется только после того, как локальный потенциал достигает критической величины, которая на протяжении всей деятельности клетки Беца остается почти неизменной. При этом нарастание локального потенциала происходит более медленно, вследствие чего такая же критическая величина достигается за более длительное время.

В характеристике следовой деполяризации при изменении частоты ритмических разрядов клетки Беца не обнаруживаются столь значительные изменения, как в случае предпиковой деполяризации. Однако и здесь ясно видно, что по мере уменьшения частоты ритма следовая деполяризация медленно удлиняется.

Наиболее выраженные изменения при уменьшении частоты ритма удается обнаружить в участке следовой гиперполяризации. По мере уменьшения частоты ритмических разрядов видно, что следовая гиперполяризация не только удлиняется по продолжительности, но и становится больше по напряжению.

Итак, гигантские пирамидные нейроны моторной зоны коры больших полушарий головного мозга, видимо, способны генерировать ритмические потенциалы. Подразумевая, что спонтанность не означает в полном смысле беспричинность, мы склонны думать, что спонтанные ритмы клеток Беца являются следствием непрерывной бомбардировки нейрона по многочисленным замкнутым нейрональным связям коры. Это, однако, не отрицает того, что отдельные высокочастотные ритмические разряды клеток Беца являются следствием альтернирующего влияния микроэлектродов.

ЛИТЕРАТУРА

- Кузнецов С. А. Микроэлектродное отведение биоэлектрических потенциалов одиночных нейронов коры больших полушарий головного мозга. Тезисы докладов второй конференции молодых ученых. Кишинев, 1960 а.
- Кузнецов С. А. Биоэлектрические потенциалы одиночных нейронов коры больших полушарий головного мозга кошки. Тезисы докладов второй конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1960 б.
- Кузнецов С. А. Микроэлектродное исследование основных электрических характеристик отдельных нейронов коры головного мозга. Материалы IV Всесоюзной электрофизиологической конференции, 1963 а.
- Кузнецов С. А. Методика микроэлектродного отведения электрических потенциалов от одиночных нейронов головного мозга. «Нейрофизиология», Сборник трудов АН МССР, 1963 б.
- Кузнецов С. А. Некоторые особенности электрических потенциалов одиночных нейронов мозговой коры. «Нейрофизиология», Сборник трудов АН МССР, 1963 в.
- Fessard A., Buser P. Activites intracellulaires recueillies dans le cortex sigmoide du chat. Participation des neurones pyramidaux au «potential evoque» somnesticque. J. Physiol., 47, 67, 1955.
- Li C., Jasper H. Microelectrode studies of the cerebral cortex in the cat. J. Physiol., 121, 11, 1953.
- Martin A., Branch C. Spontaneous activity of Betz cells in cat with midbrain lesions. J. Neurophysiol., 21, 4, 368, 1958.
- Phillips C. Intracellular record from Betz cell in the cat. Quart. J. exp. Physiol., 41, 58, 1956.
- Phillips C. Cortical motor threshold and distribution of excited Betz cell in the cat. Quart. J. exp. Physiol., 41, 70, 1956.
- Phillips C. Action of antidromical pyramidal volleys on single Betz cells in the cat. Quart. J. exp. Physiol., 44, 1, 1, 1959.

С. А. КУЗНЕЦОВ

АКТИВИТАТЯ РИТМИКЭ А ЧЕЛУЛЕЛОР БЕЦ

Резумат

Студиял микроэлектрофизиоложик ал челулелор Бец дин зона моторикэ а кортексулуй церебрал доведеште, кэ еле ау проприетатя де аженера куренць електрич де акциуне ын формэ де ритм спонтань ку фреквенца де 10—30 ши кяр 50 де спайкурь пе секундэ. Активитатя ритмикэ поате фи провокатэ де асеменя де кэтре микроэлектрод ши прочедееле, легате ку имплантаря луй ын неурон.

С. А. КУЗНЕЦОВ и А. И. НАДВОДНЮК

О ПОСТРОЕНИИ АНАЛОГОВ НЕЙРОНА

Описание поведения нервных клеток и нейронных сетей при помощи моделей тем ценнее, чем полнее данные о свойствах нейрона, положенные в их основу.

Нейрон представляет собой основной структурный элемент нервной системы. Существует значительное количество различных типов нейронов, отличающихся друг от друга как по своему строению, так и по функциональному значению. Основная часть результатов, приведенных в данной статье, получена при проведении экспериментов с пирамидными клетками Беца коры больших полушарий кошки (С. А. Кузнецов, 1960, 1963а, б). Однако есть все основания полагать, что и другие нейроны нервной системы в принципе функционируют аналогичным образом.

Гигантские пирамидные клетки Беца имеют вид вытянутого конуса, от вершины которого в сторону поверхности коры поднимается восходящий дендрит, а от основания отходит очень длинный аксон, оканчивающийся в передних рогах грудного и поясничного отделов или, в отдельных случаях, доходящий до крестцового отдела спинного мозга. От аксона клетки, главным образом в непосредственной близости от сомы клетки, отходят коллатерали, направляющиеся в верхние слои коры. Нервная клетка заключена в непрерывную тонкую мембрану толщиной примерно 100 \AA . Средний объем и площадь нейрона составляют приблизительно $2 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3$ и $1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2$ соответственно.

Измерения показывают, что сопротивление мембраны различных гигантских пирамидных нейронов колеблется в пределах $0,35\text{--}1,45 \text{ Мом}$, что для стандартного нейрона дает удельное сопротивление мембраны приблизительно $80 \text{ ом} \cdot \text{см}^2$. Электрическая постоянная времени нервных клеток Беца находится в пределах $2\text{--}4 \text{ мсек}$. Емкость поверхности нервной клетки в среднем составляет $4 \cdot 10^{-9} \text{ ф}$, а удельная емкость — 40 мкф/см^2 .

При прокалывании нервной клетки тонким (диаметром около $0,5 \text{ мк}$) микроэлектродом обнаруживается постоянный мембранный потенциал, который для клеток Беца равняется $45\text{--}60 \text{ мв}$.

Активность нейронов проявляется в виде потенциалов действия, которые достигают величины $40\text{--}60 \text{ мв}$. Как правило, они на $2\text{--}6 \text{ мв}$ меньше, чем потенциал покоя, но иногда могут и превосходить его на $3\text{--}5 \text{ мв}$. При внутриклеточном расположении микроэлектрода, кроме пика потенциала действия, обнаруживаются медленные потенциалы; в

частности, пику в некоторых случаях предшествует локальный потенциал, величина которого зависит от силы наносимого раздражения. При пороговом раздражении, когда локальная деполяризация достигает критической величины ($10\text{--}15 \text{ мв}$), на ее вершине генерируется пик. За пиком обнаруживается следовая деполяризация ($1\text{--}3 \text{ мсек}$), постепенно сменяющаяся следовой гиперполяризацией ($2\text{--}6 \text{ мсек}$).

Клетки Беца при искусственной деполяризации на $10\text{--}12 \text{ мв}$ проявляют повышенную предрасположенность к генерации потенциалов действия, при этом они могут спонтанно генерировать одиночный пик или даже небольшой залп разрядов. Локальная деполяризация клеток Беца по мере уменьшения мембранного потенциала убывает, а следовая положительность увеличивается (рис. 1, а).

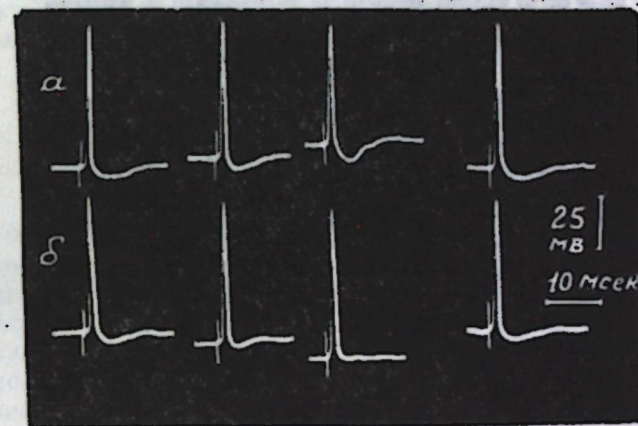


Рис. 1. Влияние искусственной деполяризации (а) и гиперполяризации (б) на величину пика потенциала действия клеток Беца (первый потенциал контрольный, последующие — при различных степенях поляризации)

Искусственная гиперполяризация приводит к снижению способности клеток Беца реагировать на пороговые раздражения. Местная деполяризация перед потенциалом действия по мере увеличения потенциала покоя увеличивается, а следовая положительность после пика уменьшается (рис. 1, б).

При нанесении двух раздражений обнаруживается, что клетка Беца способна ответить двумя полноценными пиками только при интервалах между раздражениями больше 6 мсек . При интервалах около 2 мсек в ответ на второе раздражение клетка Беца реагирует малым пиком, напряжение которого равняется величине колена на переднем фронте пика потенциала действия. На протяжении $0,5\text{--}1 \text{ мсек}$, т. е. в течение всего пика потенциала действия, клетка Беца находится в состоянии абсолютной рефрактерности, вслед за которой на протяжении $5\text{--}6 \text{ мсек}$ имеет место фаза относительной рефрактерности (рис. 2).

Пик потенциала действия клеток Беца, вероятно, состоит из двух компонентов: малого потенциала (А-компонент) и полноценного пика (Б-компонент), причем первый компонент, по сравнению со вторым, обладает более краткой рефрактерностью.

После относительной рефрактерной фазы в клетках Беца может иметь место повышение возбудимости ($6\text{--}12 \text{ мсек}$), которое сменяется понижением ($4\text{--}8 \text{ мсек}$). Возвращение к исходному уровню совершается путем затухания колебания возбудимости в виде сверх- и субнор-

мальных состояний. Сверхнормальная возбудимость совпадает с деполаризационной фазой колебания потенциала, тогда как субнормальная — с гиперполяризационной фазой.

Клетки Беца реагируют одиночными или ритмическими пиками с частотой 10—30 или даже 50 импульсов в секунду. Для них характерны феномены временной и пространственной суммации, облегчения и депрессии.

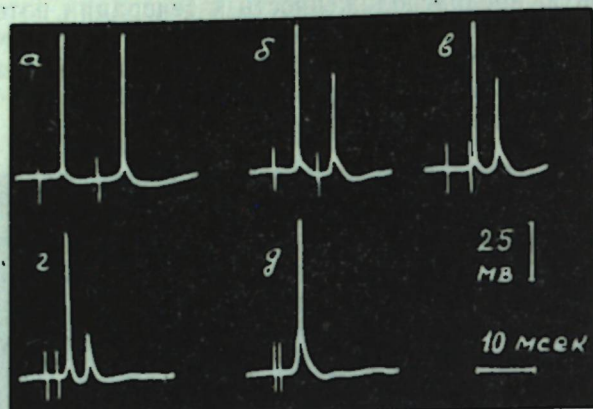


Рис. 2. Потенциалы действия клетки Беца, возникающие в ответ на два ортодромных пороговых импульса, напесенные в различные интервалы времени: а — 8—10 мсек; б — 3—5 мсек; в — 2—3 мсек; г — 1—2 мсек; д — 0,5—1 мсек

С точки зрения кибернетики нейрон можно представить сложным аналого-цифровым устройством, которое генерирует стандартный импульс, когда интегральная сумма его возбуждающих и тормозящих входов превысит произвольный порог. Нейрон является цифровым в том смысле, что интегральная сумма больше либо меньше порога и, следовательно, нейрон возбужден либо нет (закон «всё или ничего»). Аналоговые же свойства выражаются в том, что входные величины и порог являются непрерывными. Во время интеграции выходная величина обладает аналоговыми свойствами и зависит от частоты повторения импульсов или же от числа импульсов в серии.

Для построения аналога нейрона необходима математическая модель его электрического поведения. В литературе описано несколько таких моделей. Одни исследователи (W. S. McCulloch, W. Pitts, 1943; S. K. Kleene, 1956; J. Neumann, 1956; S. Muroga, 1959; В. И. Варшавский, 1961) рассматривают нейрон как цифровое устройство, обладающее пороговыми свойствами; другие — вскрывают внутренние механизмы деятельности нейрона и дают математическую модель электрически возбудимой мембраны.

Наиболее точные допущения о свойствах мембраны нейрона были сделаны Ходжкиным и Хаксли (A. L. Hodgkin and A. F. Huxley, 1952), которые вывели уравнения для мембранного потенциала. Полное решение этих уравнений весьма трудоемко. Вычисления, произведенные Колем (Cole, 1955) при помощи быстродействующей цифровой вычислительной машины, для мембраны одного нейрона заняли несколько минут машинного времени.

При построении аналоговых моделей нейрона оказывается весьма удобным использовать электронную аналоговую машину. При этом к математической модели поведения нервной клетки уместно предъявить

требования (с точки зрения наглядности имитации и перехода в дальнейшем к моделированию нейронных сетей) минимального использования машинных блоков и возможности работы в натуральном масштабе времени. С этих позиций нелинейное дифференциальное уравнение Ходжкина—Хаксли не подходит для набора на аналоговой машине.

Наиболее подходящей математической моделью для работы на электронной аналоговой машине следует считать модель Полиссара (F. N. Johnson, H. Eyring, M. J. Polissar, 1956) в форме линейных дифференциальных уравнений, описывающих поведение трансмембранного потенциала нейрона. Однако так как уравнения линейны, они не объясняют пороговых характеристик нервной клетки. Тем не менее они могут послужить основой для построения аналога нейрона, удовлетворяющего вышеуказанным требованиям.

Уравнения Полиссара имеют следующий вид:

$$\frac{dv}{dt} = AI - \frac{v}{B} - \frac{m}{B}(v - \mu) = AI - \frac{v}{B} - \frac{m}{B}V, \quad (1)$$

$$\frac{d\mu}{dt} = \frac{n}{B}(v - \mu) - \frac{q}{B}\mu = \frac{n}{B}V - \frac{q}{B}\mu, \quad (2)$$

где v — мгновенная величина внешнего мембранного потенциала; μ — мгновенная величина внутреннего мембранного потенциала; V — изменение трансмембранного потенциала; I — входной ток; B — константа с размерностью времени; A — видоизмененный фактор, относящийся к воздействию входного тока на внешний мембранный потенциал; m , n , q — все положительные, безразмерные константы.

Перепишывая уравнения (1) и (2) в форме преобразования Лапласа (где p — оператор Лапласа), получим:

$$AB I(p) = v(p) \{p + 1 + m\} - m\mu(p), \quad (3)$$

$$\mu(p) \{p + n + q\} - nv(p) = 0. \quad (4)$$

Из выражений (3) и (4) можно найти передаточную функцию модели нейрона. Она будет равна:

$$W_1(p) = \frac{V}{AB I(p)} = \frac{q}{(mq + n + q)} \cdot \frac{\left(\frac{B}{q}p + 1\right)}{\left\{\frac{B^2 p^2}{(mq + n + q)} + \frac{B(m + n + q + 1)p}{(mq + n + q)} + 1\right\}}. \quad (5)$$

Надлежащим выбором постоянных коэффициентов m , n , q и B можно легко имитировать электрические свойства нейрона при подпороговых раздражениях. Машинная модель уравнений Полиссара показана на рис. 3. Она моделирует подпороговые феномены нейрона.

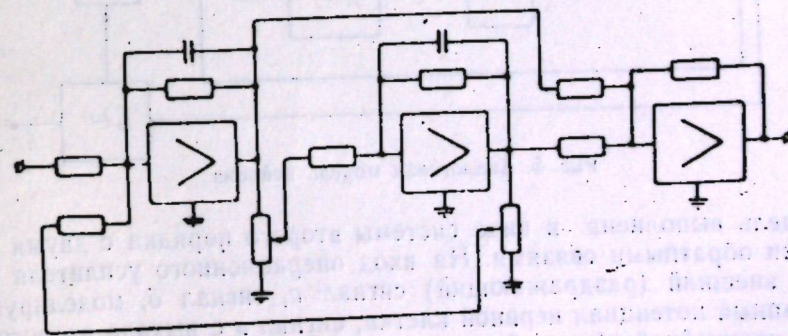


Рис. 3. Структурная схема аналога нейрона, имитирующая подпороговые феномены нервной клетки

Для моделирования пороговых свойств нервной клетки и возникновения потенциала действия в ответ на пороговое или сверхпороговое раздражение нейрона необходимо в структурную схему, изображающую нейрон, вводить нелинейные звенья. Структурная схема нейрона с нелинейной обратной связью приведена на рис. 4. Передаточная функция для нее равна:

$$W(p) = \frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}, \quad (6)$$

где $W_2(p)$ — передаточная функция нелинейного звена.

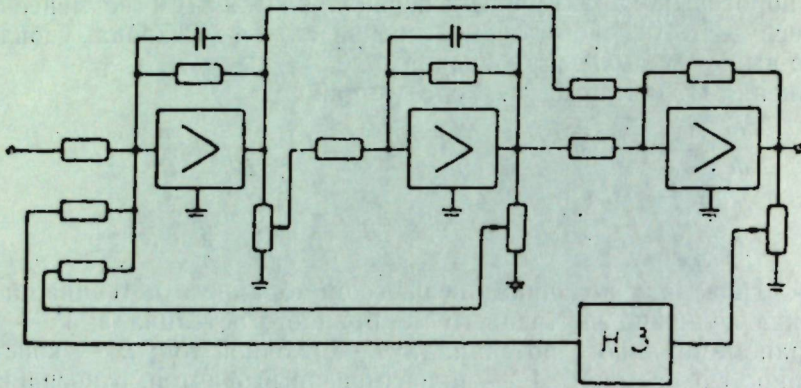


Рис. 4. Структурная схема аналога нейрона с нелинейной обратной связью

С целью более полного отображения как структуры, так и типологии нервных клеток модель нейрона может быть выполнена как система второго порядка с дополнительными нелинейными обратными связями (С. А. Кузнецов, Н. Е. Федоренко, 1962). Структурная схема данной модели нейрона приведена на рис. 5.

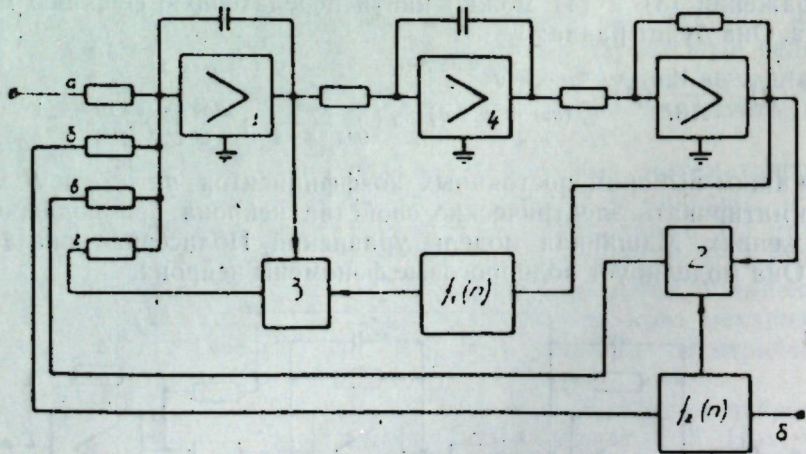


Рис. 5. Аналоговая модель нейрона

Модель выполнена в виде системы второго порядка с двумя нелинейными обратными связями. На вход операционного усилителя 1 подается внешний (раздражающий) сигнал *а*, сигнал *б*, моделирующий мембранный потенциал нервной клетки; сигнал *в* с выхода контура 2 нелинейной обратной связи и сигнал *г* с выхода первого контура 3 нелинейной обратной связи.

На вход операционного усилителя 4 поступает сигнал с выхода усилителя 1 и далее через преобразователь $f_1(n)$ воздействует на контур 3 нелинейной обратной связи. Со входа усилителя 1 сигнал через преобразователь $f_2(n)$ воздействует на контур 2 нелинейной обратной связи.

Данная модель позволяет воспроизводить все известные свойства нервных клеток Беца и может служить основой для моделирования характера взаимодействия двух и более нервных клеток, а также позволяет понять различные интимные процессы различных нервных клеток, определяемые характеристическими функциями структуры $f_1(n)$ и типологией $f_2(n)$.

Построение аналогов нейронов по данной методике даст возможность решать задачи управления и создания самообучающихся систем на принципиально новых элементах, основанных на функционально-структурно-типологических свойствах нервных клеток головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА

- Варшавский В. И. Функциональные возможности и синтез пороговых элементов. ДАН СССР, 139, 5, 1961.
- Кузнецов С. А. Биозлектрические потенциалы одиночных нейронов коры больших полушарий головного мозга кошки. Тезисы докладов II конференции молодых ученых Молдавии, Кишинев, 1960.
- Кузнецов С. А. Микроэлектродное исследование основных электрических характеристик отдельных нейронов коры головного мозга. Материалы IV Всесоюзной электрофизиологической конференции, Ростов-на-Дону, 1963 а.
- Кузнецов С. А. Некоторые особенности электрических потенциалов одиночных нейронов мозговой коры. «Нейрофизиология», сборник трудов АН МССР, 1963 б.
- Кузнецов С. А., Федоренко Н. Е. Модель нервной клетки. Авторское свидетельство № 152578, 1962.
- Cole K. S. Automatic computation of nerve-excitation. National Bureau of Standards Report, 4238, 1—39, 1955.
- Johnson F. H., Eyring H. and Polissar M. J. The Kinetic Basis of Molecular Biology, John Wiley and Sons, Inc., New York, 4, 1956.
- Hodgkin A. L. and Huxley A. F. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve, J. Physiol., 117, 500—544. March, 1952.
- Kleene S. K. Представление событий в нервных сетях и конечных автоматах, «Автоматы», сборник статей, перевод с англ. ИЛ., М., 15—68, 1956.
- McCulloch W. S. and Pitts W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, Bull. Math. Biophys., 5, 115—133, 1943.
- Muroga S. The principle of majority decision logical elements and the complexity of their circuits, Proc. Internat. Conf. on Information Processing, UNESCO, 400—407. Paris, 1959.
- Neuman J. Вероятностная логика и синтез надежных организмов из ненадежных компонент. «Автоматы», сборник статей, перевод с англ. ИЛ., 1956.

С. А. КУЗНЕЦОВ и А. И. НАДВОДНЮК

КУ ПРИВИРЕ ЛА КОНСТРУИРЯ АНАЛОЖИКЭ А НЕУРОНУЛУИ

Резумат

Ла база конструири аналогиче а неуронулуи ау фост пусе проприетэциле електриче, обцинуте прин студиеря микроэлектрофизиоложикэ, але челулелор нервоасе кортикале. Проприетэциле принципале ау фост експусе антериор (С. А. Кузнецов, 1960, 1963 а, б).

Ын лукраре сынт анализате диферите модели математиче але неуронилор кортикаль ши презентате май мулте скеме аналогиче але неуронилор артифичиаль, каре пот репродукче тоате проприетэциле принципале але челулелор нервоасе. Моделеле пропусе ын ачастэ лукраре пот фи ынтребуинцате пентру конструиря рецелелор де неуронь ши а унор системе чибернетиче де аутоинструире.

СОДЕРЖАНИЕ

О. Ф. Андрейко. <i>Physocephalus skrjabini</i> sp. nov. — новый вид нематод от хомяка <i>Cricetus cricetus</i> L. Молдавии.	3
Л. П. Спасская, А. А. Спасский. К цестодофауне гусиных тихоокеанского побережья Камчатки	9
Р. П. Шумило. <i>Stellocaronema sobolevi</i> nov. sp. (<i>Spirurata: Histioccephalidae</i>) — новый вид нематоды птиц	20
Н. И. Мальченкова. Виноградный клещ — <i>Eriophyes vitis</i> (Pgst.)	25
И. Г. Плугару, Р. И. Мийня. Экспериментальное и производственное испытание некоторых перспективных для Молдавии гибридов тутового шелкопряда	30
И. М. Ганя. Материалы по экологии и хозяйственному значению птиц Молдавии.	38
И. М. Ганя, Н. А. Кетрару. Некоторые данные об орнитофауне из палеолитического грота Старые Дурунторы	45
М. З. Владимиров. К вопросу о состоянии промысловых запасов и искусственном воспроизводстве днестровского рыба	49
М. Ф. Ярошенко, А. И. Набережный, О. И. Вальковская и Ф. П. Чорик. К вопросу об использовании сеголетками карпа кормовой биопродукции	55
Ф. П. Чорик. Заметка о придонных инфузориях некоторых водоемов Молдавии	62
И. Ф. Кожухарь. О карбонатно-кальциевом равновесии в воде и иловых растворах Кавказского водохранилища	70
Н. И. Гуска. Об изменении активности коры больших полушарий и деятельности пищеварительного тракта при раздражении ретикулярной формации у ваготомированных и спланхнотомированных собак	76
Д. П. Постолаке. Изменение оборонительных условных рефлексов и электрической активности коры головного мозга собак при непосредственном введении инсулина в средний мозг	84
О. С. Кривошеев. Методика определения холинэстеразной активности ткани мозга на основе гидроксамовой пробы и некоторые особенности ее применения	90
С. А. Кузнецов. Ритмическая активность отдельных клеток Беца	97
С. А. Кузнецов и А. И. Надводнюк. О построении аналогов нейрона	104

Академия наук Молдавской ССР

ИЗВЕСТИЯ № 1 (1964)

Редактор Л. Мальцева
Художественный редактор Л. Кчрик
Технический редактор Н. Милан
Корректоры Ф. Юсим и Л. Андрейчук

Сдано в набор 18/VI 1964 г. Подписано к печати 30/IX 1964 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печатных листов 9.80.
Уч.-изд. листов 8.03. Тираж 500. АБ03405. Цена 45 коп.
Зак. № 1303.

Издательство «Карта Молдовеныяскэ»,
Кишинев, ул. Жуковского, 44.

Полиграфкомбинат, Кишинев, Госпитальная, 32.