

БУЛЕТИНУЛ
АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ
А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



С. С. Смирнов
и семья

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

№ 1.

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

А. А. СПАСКИЙ, Л. П. СПАСКАЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР Я. С. Гросул (главный редактор),
А. А. Спасский (зам. главного редактора) и Я. И. Принц,
член-корреспондент АН МССР М. Ф. Ярошенко, доктора
биологических наук А. М. Мариц и Ю. В. Аверин.

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДОВ *VITTA* и *NEOLIGA*
(CESTODA: DILEPIDIDAE)

Род *Vitta* Burt, 1938, описан по материалу от *Hirundo rustica gutturalis* Цейлона. Типичные представители рода отличаются от других дилепидид несколько необычным чередованием крючьев (1; 2; 1; 2 и т. д. или 2; 2; 2), которое не всегда постоянно.

Проводя монографическую обработку литературного материала по систематике ленточных гельминтов, Ямагути [Yamaguti, 1959] помещает *Vitta* в синонимы рода *Angularella* Strand, 1928, также объединяющего цестод ласточек.

Матевосян [1963] оба рода считает самостоятельными. Более того, она размещает их в разные семейства: *Angularella* оставляет в рамках семейства *Dilepididae* Fuhrmann, 1907, а род *Vitta* переводит в семейство *Choanotaeniidae* Mathevossian, 1953. Надо сказать, что упомянутые роды настолько близки в анатомическом отношении (а их экологические и географические данные совпадают), что убедительные возражения против их объединения в один род привести довольно трудно. Тем не менее мы временно сохраняем их самостоятельность, учитывая различия в расположении хоботковых крючьев (у *Angularella* линия расположения крючьев зигзагообразно изогнута). Но размещать эти филогенетически близкие друг другу группы гельминтов ласточек в разные семейства нет оснований. К тому же название семейства *Choanotaeniidae* Mathevossian, 1953, неправомочно.

Если принять систему Матевосян [1963], которая к семейству *Choanotaeniidae* относит недавно описанный ею род *Rodentotaenia* Mathevossian, 1953, то название этого семейства придается заменить на *Viscoidea* Mola, 1929, так как родовое название *Rodentotaenia* является прямым синонимом *Viscoia* Mola, 1929. Предложенное Молой [1929] название семейства давно сведено в синонимы семейства *Dilepididae* Fuhrmann, 1907. В случае признания самостоятельности семейства хоанотениид также ни одно из приведенных здесь названий семейства сохранить не удастся. Дело в том, что родовое имя *Viscoia* Mola, 1929, в свою очередь, оказалось синонимом *Prochoanotaenia* Meggitt, 1924. Более того, типом этих трех родов (*Rodentotaenia*, *Viscoia* и *Prochoanotaenia*) служит один и тот же вид гельминтов — *Taenia filamentosa* Goeze, 1782, syn.: *Taenia blanchardi* Mola, 1907; *Multitesticulata aegyptica* Meggitt, 1927; *Viscoia blanchardi* (Mola, 1907) Mola, 1929; *Rodentotaenia filamentosum* (Goeze, 1782) Mathevossian, 1953, 1963.

Следовательно, в момент описания роды *Viscoia* и *Rodentotaenia* уже являлись синонимами прохоанотениид. В эту же группу синонимов попадает и род *Multitesticulata* Meggitt, 1927, типичный вид которого — *M. aegyptica* Meggitt, 1927, объединен с *Taenia filamentosa* Goeze, 1782.

58737
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

Следовательно, тому, кто сможет доказать самостоятельность семейства хоанотениид, придется принять иное название, производное от *Prochoanotaenia*. Однако мы пока не имеем таких доказательств и оставляем упомянутое семейство в синонимах семейства *Dilepididae*.

Если семейство *Viscoidea* (syn.: *Choanotaeniidae* Mathevossian, 1953) оставить в списке правомочных семейств цепней, то и в этом случае род *Vitta* должен оставаться в семействе *Dilepididae*, так как матка у *Vitta magniuncinata* Burt, 1938. (тип рода) имеет совсем иное строение, чем у *Choanotaenia*, и не распадается на капсулы, как это вытекает из описания вида, приведенного и в сводке Матевосян [1963, стр. 486]. Яйца *V. magniuncinata* обладают полярными филаментами, что говорит о совершенно ином пути морфогенеза маточных члеников, исключающих возможность образования капсул.

В коллекции цестод, собранных на территории Демократической Республики Вьетнам в конце 1961 г.— начале 1962 г., встретилось несколько экземпляров дилепидид, анатомически близких *Vitta rustica* (Neslobinsky, 1911) Ваг, 1957, но не отвечающих ни одному из описаний этого вида, выполненных разными авторами на материале от ласточек из разных географических районов Восточного полушария.

Приводим краткую характеристику вьетнамских экземпляров, которые представляют особую разновидность — *V. rustica orientalis*, n. subsp.

Хозяин, время и место обнаружения: *Hirundo rustica gutturalis* Scop. № 350, № 414, *Alcedo althis* № 367, добыты в период с 30 декабря по 3 января на побережье залива Бакбо в окрестностях госхоза Ранг-Донг. Облигатным хозяином, вероятно, служат ласточки. Зимородок (*Alcedo*) является новым и, по-видимому, факультативным или даже случайным хозяином цестод рода *Vitta*.

Сколекс широкий, несет четыре сравнительно небольшие мускулистые присоски $0,078 \times 0,060$ мм и массивный грибовидный хоботок, вооруженный 38 крючьями аркуатоидного типа. Длина крючьев $0,053—0,056$ мм. Ширина сколекса $0,210$ мм. Длина хоботка $0,157—0,168$ мм, ширина его у вершины $0,180—0,196$ мм, в стволовой части — $0,123$ мм. Размеры широкого бокалообразного влагалища $0,125—0,140 \times 0,195—0,210$ мм. Шейка очень короткая. Молодые членики стробилы короткие и широкие, $0,08—0,14 \times 0,76—1,29$ мм, размер гермафродитных члеников $0,35—0,37 \times 1,12—1,38$ мм.

Экскреторных сосудов две пары. В половозрелых члениках ширина дорзальных сосудов $0,006$ мм, вентральных — $0,022—0,025$ мм.

Половые отверстия, неправильно чередуясь, открываются в первой трети бокового края члеников. Половые протоки следуют дорзально от экскреторных сосудов. Половой атриум $0,028—0,034$ мм глубины и $0,014—0,017$ мм в диаметре. Мужские гонады закладываются и развиваются раньше женских желез. Семенники занимают всю заднюю половину среднего поля (между экскреторными сосудами), а с апоральной стороны немного не доходят до передней границы членика. Количество семенников $50—55$, размер $0,06—0,087$ мм. Бурса цирруса $0,165—0,200 \times 0,034—0,036$ мм, не доходит до экскреторных сосудов. (Эвагинированного цирруса в материале не оказалось). Семяпровод сильно извивается вне и внутри бурсы цирруса.

Лопастной желточник $0,21—0,25$ мм ширины залегает в центре члеников. Яичник состоит из длинных тонких пальцевидных долек. Он залегает в передней половине членика, вентрально от семенников, во всю

ширину среднего поля и даже может пересекать экскреторные сосуды. Ширина яичника около 1 мм. Вагина в виде длинной ($0,4—0,5$ мм) узкой трубки тянется позади бурсы цирруса. Толщина ее в дистальной части около $0,006$ мм. Семеприемник овальный, $0,140—0,145 \times 0,08—0,10$ мм, залегает в центральной части членика, впереди и апорально от желточника. Маточных проглоттид в изученном материале не было.

У птиц семейства *Hirundinidae* зарегистрировано около 20 видов дилепидид, размещенных Матевосян [1963] по шести родам двух семейств.

Семейство *Dilepididae* Fuhrmann, 1907

Род *Angularella* Strand, 1928

- A. beema* (Clerc, 1906) Strand, 1928;
- A. riparia* Yamaguti, 1940;
- A. taiwanensis* Yamaguti, 1940.

Род *Pseudanomotaenia* Mathevossian, 1963

- P. chelidonariae* (Spasskaja, 1957) Mathevossian, 1963;
- P. cyathiformis* (Froelich, 1791) Mathevossian, 1963;
- P. passerum* (Joyeux et Timon-David, 1934) Mathevossian, 1963;
- P. rustica* (Neslobinsky, 1911) Mathevossian, 1963;
- P. undulatoides* (Fuhrmann, 1908) Mathevossian, 1963.

Род *Sacciuterina* Mathevossian, 1963

- S. parvirostris* (Krabbe, 1869) Mathevossian, 1963.

Семейство *Choanotaeniidae* Mathevossian, 1963

4. Род *Anomotaenia* Cohn, 1900

- A. hirundina* Fuhrmann, 1907;
- A. ovalaciniata* (Linstow, 1877) Fuhrmann, 1908;
- A. praecox* (Krabbe, 1882) Spasskaja, 1957;
- A. riparia* Dubinina, 1953.

Род *Liga* Weinland, 1857

- L. depressa* (Siebold, 1836) Mathevossian, 1963.

Кроме того, в числе паразитов деревенской ласточки (*Hirundo rustica*) Матевосян [1963, стр. 569] указывает еще *Liga dubinini* (очевидно, имеется в виду *Liga dubinini* Bauer, 1941), которая описана по материалу от черного дрозда и у ласточек не зарегистрирована.

Род *Vitta* Burt, 1938

- V. magniuncinata* Burt, 1938;
- V. minutiuncinata* Burt, 1938;
- V. rybickae* Mathevossian, 1963;
- V. singhi* Spassky et Spasskaja, 1959;
- V. tuwensis* Mathevossian, 1963.

Представители рода *Angularella* четко отличаются от нашей формы и от других дилепидид птиц отряда *Passeriformes* зигзагообразной линией расположения хоботковых крючьев.

Среди перечисленных видов неправомочного рода *Pseudanomotaenia*, который идентичен *Icterotaenia* Railliet et Henry, 1909, описанную выше цестоду следует сравнить с *P. cyathiformis* и *P. rustica*, прочие виды этого рода резко отличаются по всей совокупности морфологических признаков.

P. cyathiformis в описании Краббе [1869] отличается значительно более многочисленными крючьями (54—56), имеющими меньшие размеры (0,043—0,053 мм). По данным Лопес-Нейры [Lopez-Neurga, 1947], длина малых крючьев еще меньше — 0,039—0,042 мм.

P. rustica (Neslobinsky, 1911) Mathevossian, 1963, в описании автора вида [Neslobinsky, 1911] от ласточек Европы (СССР) отличается вдвое большим числом семенников (100 вместо 50—55) и несколько меньшей длиной крючьев (0,0495 мм против 0,053—0,056 мм), имеющих более толстую рукоятку.

P. rustica в описании Joyeux et Baer [1936] отличается вдвое более крупной бурсой цирруса (0,48×0,10 мм) и меньшей длиной крючьев (0,049—0,050 мм).

P. rustica в описании Joyeux et Gaud [1945] от ласточек Марокко значительно превосходит вьетнамскую форму по числу хоботковых крючьев (50 против 38), числу семенников (80) и размерам бursy цирруса (0,38×0,15 мм).

P. rustica в описании Спасской [1957] от ласточек (*Delichon urbica*), Якутии отличается длиной крючьев (0,046—0,047 мм) и размерами бursy цирруса (0,42×0,14 мм).

Наконец, *P. rustica* в описании Спасского и Спасской [1959]* близка к нашим экземплярам по числу и размерам крючьев, но втрое превосходит их по длине бursy цирруса (0,560—0,585 мм), которая далеко заходит за линию поральных экскреторных сосудов.

Эту цестоду ласточек Тувы (*Delichon urbica* и *Riparia riparia*) Матевосян выделяет в самостоятельный вид — *Vitta tuwensis* Mathevossian, 1963.

Вполне возможно, что под именем *rustica* разные авторы регистрируют различные виды. Поскольку вьетнамская форма отличается от описания типичного экземпляра *P. rustica*, добытого из кишечника ласточек европейской части СССР, и не вполне отвечает характеристике этого вида, составленной другими авторами по материалу, собранному в Западной Европе, Северной Африке (Марокко) и Якутии, мы обозначаем ее как *Vitta rustica orientalis* n. subsp., подчеркивая в названии восточное происхождение гельминта.

В отношении систематического положения *P. rustica* у специалистов нет единого мнения. Большинство цестодологов ее причисляют к роду *Anomotaenia* Cohn, 1900, типичный вид которого — *A. microrhyncha* (Krabbe, 1869) паразитирует у куликов и существенно отличается строением сколекса и половых органов. Бэр [Baer, 1957, 1959], а также Спасский и Спасская [1959] поместили *V. rustica* в род *Vitta* Burt, 1938, а Матевосян [1963] перенесла в новый род *Pseudanomotaenia* Mathevossian, 1963 (семейство *Dilepididae*). При этом *V. tuwensis*, syn.: *V. rustica* Spassky et Spasskaja, 1959, она остается в составе рода *Vitta*, помещенного ею в другое семейство (*Choanotaeniidae*). В результате такой операции

* В библиографических ссылках на эту работу следует ориентироваться на русский текст названия статьи (немецкой и английский переводы на той же странице в заголовке и в оглавлении сделаны неудачно).—А. С.

безусловно близкородственные формы, видовая самостоятельность которых еще нуждается в проверке, оказались не только в разных родах, но даже в разных семействах, с чем невозможно согласиться, тем более, что *Vitta tuwensis* за отсутствием маточных капсул не отвечает предложенному Матевосян [1963] диагнозу неправомочного семейства *Choanotaeniidae*.

Желая устранить это противоречие, мы возвращаем род *Vitta* обратно в семейство дилепидид, а *Pseudanomotaenia rustica* (Neslobinsky, 1911) Mathevossian, 1963, вновь переводим в род *Vitta*, который в зоологической системе должен стоять рядом с родом *Angularella*.

P. undulatooides превосходит вьетнамскую форму по размерам крючьев (0,075 и 0,060 мм). Принадлежность *P. undulatooides* к роду *Pseudanomotaenia* вызывает сомнение. Бэр [1959] переводит ее в род *Vitta*.

Sacciuterina parvirostris от нашей формы резко отличается очень мелкими (0,011—0,014 мм) размерами крючьев хоботка. Род *Sacciuterina* Mathevossian, 1963, попадает в число синонимов *Polycercus* Villot, 1883, и очень близок роду *Paricterotaenia* Fuhrmann, 1932, который был незаслуженно сведен [Матевосян, 1963] в синонимы рода *Choanotaenia* Railliet, 1896, и вновь восстановлен Спасским и Спасской [1965]. Но ни к одному из этих трех таксонов *S. parvirostris* не подходит. Бэр [1959] помещает этого цепня в род *Vitta*.

Anomotaenia ovolaciniata и *A. hirundina* также отличаются малыми размерами хоботковых крючьев (менее 0,020 мм). Попутно отметим, что Бэр [1957] переводит *A. ovolaciniata* в род *Vitta*, а через два года указывает в списке синонимов *V. parvirostris*.

Anomotaenia riparia очень близка нашему подвиду, но отличается почти вдвое более значительным числом крючьев (50—60), длина и форма которых, а также анатомия члеников довольно сходны. Однако надо учитывать и географические особенности сопоставляемых цепней.

A. riparia и *V. rustica* безусловно филогенетически очень близкие формы, которые должны относиться к одному роду, но не к роду *Anomotaenia*, типичный вид которого обитает в кишечнике куликов и резко отличается структурой матки, яичника и других половых органов и формой крючьев, а также биологией и систематическим положением дефинитивных хозяев.

Liga depressa, которая была переведена [Спасский и Спасская, 1959] в род *Neoliga*, четко отличается от нашей формы строением копулятивного аппарата. Этот цепень облигатно паразитирует у стрижей (*Apodiformes*), ласточки служат факультативным хозяином.

Vitta magniuncinata Burt, 1938, отличается числом (48—51) крючьев, размерами бursy цирруса (0,338×0,078 мм) и числом семенников (75—83). Расхождение и в том, что размеры крючьев 1-го и 2-го рядов сильно различаются (0,047—0,052 и 0,056—0,060 мм), тогда как у нашей разновидности отличие едва уловимо.

Vitta minutiuncinata по числу семенников, размерам бursy цирруса, по топографии половых органов соответствует нашей форме, но отличается малой длиной крючьев (0,017—0,019 мм).

V. rybickaae также отличается малыми размерами (0,037—0,040 мм) хоботковых крючьев.

V. singhi характеризуется иной формой крючьев (с толстым коротким корневым отростком — по рисунку Singh [1952]), малыми их размерами (0,036 и 0,039 мм) и более значительным числом семенников (100).

V. tuwensis отличается втрое более длинной (0,560—0,585 мм) и вчетверо более толстой (0,146 мм) бурсой цирруса, вдвое большим числом семенников и обитанием у птиц другого рода (*Riparia*).

Анализ литературных и природных материалов от птиц СССР и Северного Вьетнама приводит нас к следующим выводам.

I. Перечисленные гельминты ласточек проявляют значительную морфологическую и экологическую близость друг другу. Они безусловно филогенетически более тесно связаны между собой, чем это свойственно членам разных семейств или разных подсемейств. В связи с этим *Anomotaenia hirundina* Fuhrmann, 1907, *A. riparia* Dubinina, 1953, и *Liga depressa* (Siebold, 1836) Mathevossian, 1963 (= *Neoliga depressa*) переводим из неправомочного семейства *Choanotaeniidae* Mathevossian, 1953 (= *Viscoidae* Mola 1929) в семейство *Dilepididae* и помещаем в одно подсемейство с *Angularella*.

II. Род *Neoliga* Singh, 1952, необоснованно сведенный Матевосян [1963] в синонимы *Liga* Weinland, 1857, и восстановленный нами [1965], также должен числиться в семействе *Dilepididae* (как и род *Liga*).

Род *Neoliga* Singh, 1952 (syn.: *Neoangularia* Singh, 1952), морфологически и экологически очень близок *Pseudangularia* Burt, 1938. Они несколько различаются по типу строения и расположения хоботковых крючьев: у *Pseudangularia thompsoni* Burt, 1938 (тип рода) крючья с длинным корневым отростком и располагаются в три ряда, у *Neoliga diplacantha* Singh, 1952 (тип рода) два ряда крючьев, близких диорхонидным. Оба вида паразитируют у птиц отряда стрижей. Может быть, они скорее представляют разные подроды, чем отдельные роды. Во всяком случае размещать эти типичные виды двух близких родов по разным семействам, как это делает Матевосян [1963], нет никаких оснований. В синонимы рода *Neoliga* мы [1959] поместили *Neoangularia* Singh, 1952, поскольку их типичные виды морфологически одинаковы, но у *Neoangularia ababili* не обнаружены хоботковые крючья при наличии развитого хоботка. Интересно, что Вагг [1957, стр. 278] также сводит *Neoangularia* Singh, 1952, в синонимы, но другого рода — *Pseudangularia* Burt, 1938. Эти два рода также близки друг другу, но с родом *Neoliga* у неонагулярии существуют более тесные генетические связи. Более того, не исключена возможность, что *Neoangularia ababili* (тип рода) попадает в синонимы *Neoliga diplacantha* (тип рода). Предложение Бэра [1957] свидетельствует лишь о том, что *Neoliga* и *Pseudangularia* — представители одной и довольно узкой филогенетической группы.

К роду *Neoliga* Singh, 1952, syn.: *Neoangularia* Singh, 1952, мы [1959] относим три вида цестод стрижей:

N. diplacantha Singh, 1952;

N. depressa (Siebold, 1836) Spassky et Spasskaja, 1959;

N. ababili (Singh, 1952) Spassky et Spasskaja, 1959 (это возможный синоним *N. diplacantha*).

Теперь к этому списку добавляются еще два вида:

Neoliga depressoides (Dollfus, 1958) n. comb., syn.: *Anomotaenia depressoides* Dollfus, 1958, от *Apus pallidus brehmorum* Марокко. Наличие хитиноидного запирающего устройства в области pars intermedia vaginae, положение копулятивной части вагины впереди бursae цирруса, двурядное расположение хоботковых крючьев, правильное чередование половых отверстий, строение и топография половых желез, обитание в кишечнике стрижей — всё это свидетельствует о принадлежности цестоды к роду *Neoliga* и несовместимости ее с родом *Anomotaenia*, типичный

вид которого обитает у куликов и отличается по целому комплексу существенных анатомических признаков.

Neoliga macropterygis (Hübscher, 1937) n. comb., syn.: *Anomotaenia macropterygis* Hübscher, 1937, от стрижей Явы, в общем отвечает диагнозу рода *Neoliga*. Отличие в том, что половые отверстия у яванского вида чередуются неправильно. Но, как известно, этот признак не отличается абсолютной устойчивостью. О филогенетической близости *N. macropterygis* к цестодам рода *Neoliga* говорит и наличие кутикулярных шипиков на заднем крае паруса каждого членика. Такие шипики обнаружены также у *N. depressoides* [Dollfus, 1958, стр. 533, 544].

Наряду с *Neoliga depressoides* от *Apus pallidus* Марокко Дольфус [1958] описал еще одну цестоду — *Anomotaenia brachycolpos* Dollfus, 1958, филогенетически близкую *Neoliga* Singh, 1952, и *Pseudangularia* Burt, 1938. По типу строения половых органов и крючьев, у которых корневой отросток длиннее лезвия и почти равен рукоятке, эту марокканскую форму мы определяем как *Pseudangularia brachycolpos* (Dollfus, 1958) n. comb., syn.: *Anomotaenia brachycolpos* Dollfus, 1958.

III. У ласточек трех видов и трех родов (*Delichon urbica*, *Hirundo rustica* и *Riparia riparia*) оказалось около 20 близких друг другу видов, размещенных Матевосян [1963] по шести родам двух семейств. Если оставить в стороне *Neoliga* и другие формы с хитиноидным зажимом вагины [Dollfus, 1938], а также род *Angularella* Strand, 1928, характеризующийся зигзагообразным расположением крючьев, то остальные дилепидиды ласточек, по-видимому, составляют одну родовую группу. Многие из них прямо отвечают диагнозу рода *Vitta* Burt, 1938.

Рассмотрим систематику *Vitta* более подробно.

Автор рода *Vitta* дает ему следующее определение: «*Dilepidinae*: Хоботок вооружен двойной короной крючьев, половые поры неправильно чередуются. Половые протоки проходят дорзально от продольных экскреторных сосудов. Семенники многочисленные — позади, но могут заходить дорзально и латерально от женских половых желез. Циррус невооруженный. Женские половые железы крупные. Матка мешковидная, лопастная. Наружная оболочка яиц с заостренными полярными отростками. Паразиты птиц. Типичный вид: *Vitta magniuncinata* Burt, 1938», от *Hirundo rustica gutturalis* Цейлона.

Ямагути [1959] сводит *Vitta* в синонимы рода *Angularella* Strand, 1928, и потому не дает ему определения.

Матевосян [1963] вводит в диагноз рода *Vitta* два уточнения: в описании расположения хоботковых крючьев и строения матки. По этому поводу она пишет: «Хоботок вооружен двумя рядами крючков, причем крючки первого ряда чередуются через два крючка или попарно с крючками второго ряда» (стр. 484).

«Матка вначале мешковидная, лопастная, в дальнейшем развитии распадается на маточные камеры» (там же). Если первая поправка может быть принята (с оговоркой, что указанный порядок чередования крючьев может нарушаться), то вторая не соответствует ни описанию типичного вида, ни строению других представителей этого рода. Если эта поправка (о распадении матки на камеры) будет принята, то ни один из представителей рода *Vitta* (даже и типичный) не может быть сюда отнесен. Следовательно, вторую поправку следует исключить из текста диагноза. Вместо этого желательнее указать: 1) что яичник состоит из многочисленных длинных пальцевидных долек, а вагина лишена хитино-

идного запирающего аппарата; 2) что дефинитивными облигатными хозяевами служат насекомоядные птицы семейства *Hirundinidae*.

Бэр [1959], проведя ревизию рода *Vitta*, оставляет в его составе четыре вида цестод хирундинид:

Vitta rustica (Neslobinsky, 1911) Baer, 1957, syn.: *Anomotaenia rustica* Neslobinsky, 1911; *Vitta magniuncinata* Burt, 1938;

Vitta minutiuncinata Burt, 1938;

Vitta parvirostris (Krabbe, 1869) Baer, 1959, syn.: *Anomotaenia ovolaciniata* (Linstov, 1877) Fuhrmann, 1908; *Paricterotaenia parvirostris* (Krabbe, 1869), Fuhrmann, 1932; *Anomotaenia praecox* Joyeux et Timon David, 1934, nec Krabbe, 1882;

Vitta undulatooides Fuhrmann, 1908.

Матевосян [1963] к роду *Vitta* относит семь видов:

V. magniuncinata Burt, 1938, от *Hirundo rustica gutturalis* Цейлона;

V. baeri Mathevossian, 1963, syn.: *A. campylacantha* Baer, 1956, nec Krabbe, 1869, от рыбающих морских птиц (чистик — *Cerpphus grille*) Гренландии;

V. minutiuncinata Burt, 1938, от *Hirundo rustica gutturalis* Цейлона; *V. rybickaee* Mathevossian, 1963, syn.: *Anomotaenia rustica* Rybicka, 1958, nec Neslobinsky, 1911, от *Delichon urbica* Польши;

V. singhi Spassky et Spasskaja, 1959, syn.: *Vitta magniuncinata* Singh, 1952, nec Burt, 1938, от *Hirundo rustica gutturalis* Индии;

V. swifti Singh, 1952, от стрижа (*Micropus affinis?*) Индии (родовая принадлежность цестоды определена условно);

V. tuwensis Mathevossian, 1963, syn.: *Vitta rustica* Spassky et Spasskaja, 1959, nec *Anomotaenia rustica* Neslobinsky, 1911, от *Delichon urbica* Тувы.

Из этих семи видов один не соответствует диагнозу рода *Vitta* (с нашей поправкой) и выводится из его состава:

V. baeri Mathevossian, 1963, при наличии сетевидной матки не подпадает под определение рода даже и в изложении автора вида. К тому же история развития и биология чистиков (отряд *Alciformes*) и ласточек (отряд *Passeriformes*) столь различна, что наличие близкородственных видов цестод у них мало вероятно. Этот паразит чистиков, по-видимому, должен входить в один и тот же род с *Anomotaenia campylacantha* (Krabbe, 1869).

Далее, *V. tuwensis* Mathevossian, 1963, от *Delichon urbica* Тувинской АССР, по-видимому, является синонимом (или разновидностью) *Vitta rustica* (Neslobinsky, 1911) Baer, 1957. Интересно, что *V. rustica*, описанную Спасской [1957] от *Delichon urbica* Якутии, Матевосян [1963] оставляет под этим видовым названием, но по непонятным соображениям помещает в род *Pseudanomotaenia* Mathevossian, 1963, а тувинские экземпляры *Vitta* от того же хозяина, очень близкие якутским экземплярам *V. rustica*, оставляет в роде *Vitta* и включает в другое семейство — *Choanotaeniidae*. Если видовую самостоятельность *V. tuwensis* еще можно отстаивать, то совершенно ясно, что обе формы (якутская и тувинская), несомненно, относятся к одному роду и размещение их по разным семействам противоестественно.

Взамен исключенного состава рода *Vitta* мы пополняем следующими видами:

1. *Vitta rustica* (Neslobinsky, 1911) Baer, 1957, syn.: *Anomotaenia rustica* Neslobinsky, 1911, *Pseudanomotaenia rustica* (Nesl., 1911) Mathe-

vossian, 1963, от *H. rustica*, *H. r. gutturalis*, *D. ubrica* и *Riparia riparia*. Нашу вьетнамскую форму мы считаем разновидностью — *V. rustica orientalis*, n. subsp. В синонимы *V. rustica* Бэр [1959] помещает *V. magniuncinata* Burt, 1938.

Детальный исторический обзор, проведенный Дольфусом [Dollfus, 1958, стр. 504—526], показал, что цестод, близких *V. rustica*, неоднократно находили предыдущие авторы у птиц рода *Hirundo* Европы, но обозначали их как *Taenia cyathiformis* Froelich, 1791, или *Anomotaenia cyathiformis* (Froelich). Типичный материал этого вида происходит от стрижей (*Apus apus*), но описан очень неполно. Впоследствии, начиная с работы Рудольфи [Rudolphi, 1819], *T. cyathiformis* выступает как сборный вид, объединяющий цестод стрижей и ласточек. В его состав, по-видимому, входят особи *Neoliga depressa*, *Vitta rustica* и др. Хотя оба названные здесь вида описаны позднее, мы не склонны менять их общезвестные названия, так как не считаем *T. cyathiformis* хорошим видом. Первичные данные настолько неточны, что даже родовая принадлежность *T. cyathiformis* пока остается под вопросом.

2. *V. parvirostris* (Krabbe, 1869) Baer, 1959, syn.: *Taenia ovolaciniata* Linstow, 1877; *Anomotaenia ovolaciniata* (Linst.) Fuhrmann, 1908; *Choanotaenia parvirostris* (Kr.) Cohn, 1899; *Parachoaenotaenia parvirostris* (Kr.) Lühe, 1910; *Icterotaenia parvirostris* (Kr.) Baer, 1925; *Paricterotaenia parvirostris* (Kr.) Fuhrmann, 1932; *Anomotaenia praecox* Joyeux et Timon David, 1934, nec Krabbe, 1882; *Vitta ovolaciniata* (Linst.) Baer, 1957; *Sacciuterina parvirostris* (Kr.) Mathevossian, 1963.

3. *V. riparia* (Dubinina, 1953) n. comb., syn.: *Anomotaenia riparia* Dubinina, 1953; *Vitta cyathiformis* (Froelich, 1791) Spassky et Spasskaja, 1959, p. p. Мы считали *V. riparia* синонимом *A. cyathiformis* sensu Joyeux et Baer, 1936. Но Дольфус [1958] показал, что *A. cyathiformis* в сводке Жуайе и Бэра [1936] — вид сборный. В связи с этим мы восстанавливаем правомочность вида Дубининой [1953], поскольку вид Фрелиха трудно признать bona sp.

4. *V. taiwanensis* (Yamaguti, 1940) Spassky et Spasskaja, 1959, syn.: *Angularella taiwanensis* Yamaguti, 1940, от ласточек (*Hirundo daurica striolata*) Тайваня. В первоописании вида есть указание на зигзагообразное расположение хоботковых крючков, что говорит о принадлежности этого паразита к роду *Angularella*. Однако вся анатомия половых органов совпадает с таковой *Vitta*. Надо заметить, что эти два рода морфологически очень близки между собой и тождественны в экологическом отношении, что затрудняет родовую диагностику.

Взамен *V. taiwanensis* к роду *Angularella* мы относим *Angularella chelidonariae* (Spasskaja, 1957) n. comb., syn.: *Anomotaenia chelidonariae* Spasskaja, 1959; *Pseudanomotaenia chelidonariae* (Spasskaja, 1957) Mathevossian, 1963, от *Delichon urbica* Тувы. Дело в том, что по данным Спасской [1959, рис. 2, б] крючья на хоботке этой цестоды образуют неправильную зигзагообразную линию, а вагина проходит позади бурсы циркуса.

Оставшиеся три вида (*Anomotaenia hirundina*, *A. ovolaciniata* и *Sacciuterina parvirostris*) очень неполно описаны, точно определить их положение в системе дилепидид пока не удается. Весьма вероятно, что они относятся к роду *Vitta* (или *Angularella*).

В итоге краткого обзора рода *Vitta* вырисовывается следующая картина.

Бэр [1959], пересмотрев систему рода, различает в его составе четыре вида: *V. minutiuncinata*, *V. parvirostris*, *V. rustica* и *V. undulatoides*.

Ямагүти [1959] отрицает правомочность этого рода и помещает его в синонимы *Angularella* Strand, 1928, причем *V. magniuncinata* (тип рода) он сводит в синонимы *V. rustica*. Поскольку *V. rustica* — вид сборный, вопрос о типе рода оставляем открытым.

Спасский и Спасская в работе, вышедшей из печати в том же 1959 г., сохраняют род в системе цепней, различают в его составе девять видов: *V. cyathiformis*, *V. magniuncinata*, *V. minutiuncinata*, *V. parvirostris*, *V. ripariae* (Yamaguti, 1940 = nec Dubinina, 1953), *V. rustica*, *V. singhi*, *V. swifti* и *V. taiwanensis*, отмечая, что к этому же роду приближаются *Anomotaenia hirundina* Fuhrmann, 1907, и *A. chelidonariae* Spasskaja, 1957:

Матевосян [1963] в рамках рода *Vitta* различает семь видов, пять из которых перечислены в приведенном выше списке цестод ласточек, один (*V. swifti*) паразитирует у стрижей, а седьмой (*V. baeri*) — паразит чистиков — не имеет к роду *Vitta* прямого отношения.

Суммируя данные предыдущих авторов, в составе рода провизорно можно выделить 13 видов:

V. magniuncinata Burt, 1938;

V. cyathiformis (Froelich, 1791) Spassky et Spasskaja, 1959;

V. minutiuncinata Burt, 1938;

V. parvirostris (Krabbe, 1869) Baer, 1959, syn.: *Taenia ovolaciniata* Linstow, 1877, *Anomotaenia praecox* Joyeux et Timon David, 1934, nec Krabbe, 1882;

V. ripariae (Yamaguti, 1940) Spassky et Spasskaja, 1959;

V. riparia (Dubinina, 1953) n. comb., syn.: *Anomotaenia riparia* Dubinina, 1953;

V. rustica (Neslobinsky, 1911) Baer, 1957;

V. rybickaae Mathevossian, 1963;

V. singhi Spassky et Spasskaja, 1959;

V. swifti Singh, 1952;

V. taiwanensis (Yamaguti, 1940) Spassky et Spasskaja, 1959;

V. tuwensis Mathevossian, 1963;

V. undulatoides (Fuhrmann, 1908) Baer, 1959.

Все эти цестоды, за исключением *V. swifti*, зарегистрированы у птиц семейства *Hirundidae* и составляют единую экологическую (а вероятно — и филогенетическую) группу. Большинство из них слабо изучены в морфологическом отношении, жизненный цикл не расшифрован и границы видовых ареалов не установлены. Поэтому и система рода находится в начальных фазах изучения. Возможно, что некоторые из перечисленных здесь 13 видов окажутся синонимами.

ЛИТЕРАТУРА

- Матевосян Е. М. 1963. Дилепидиды — ленточные гельминты домашних и диких животных. — Основы цестодологии, т. III. М., Изд-во АН СССР.
- Спасский А. А. 1965. Ревизия рода *Dilepis* (Cestoda: Dilepididae). — Паразиты животных и растений, вып. I. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Спасский А. А. и Спасская Л. П. 1959. Цестоды стрижей и ласточек — филогенетически далеких, но экологически близких птиц. — Helminthologia, I, № 1—4. Bratislava.
- Спасский А. А. и Спасская Л. П. 1965. Ревизия рода *Paricterotaenia* (Cestoda: Dilepididae). — Паразиты животных и растений, вып. I, Кишинев, «Карта молдовеняскэ».

Baer J. G. 1959. Helminthes parasites. Exploration des Pares Nationaux du Condo Belge. Brussel.

Dollfus R. Ph. 1958. Miscellanea helminthologica Marocana. XXXI. Sur deux especes de Dilepididae de l'intestin d'*Apus pallidus brehmorum* Hartert, 1901. — Archives de l'Institut Pasteur du Maroc., V, № 9.

Yamaguti S. 1959. Systema helminthum, vol. II. The Cestodes of Vertebrates. New York — London.

Библиографию других цитированных источников можно найти в перечисленных выше работах.

О. Ф. АНДРЕЙКО, Р. П. ШУМИЛО

ЗНАЧЕНИЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ОЦЕНКЕ ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МОЛДАВСКОЙ ССР

Паразитические членистоногие играют исключительно важную роль в краевой эпидемиологии и эпизоотологии. С одной стороны, опасностью в них способности быть переносчиками трансмиссивных заболеваний, большинству из которых свойственна природная очаговость (более двух десятков болезней подобного рода зарегистрировано и на территории Молдавской ССР); с другой — они сами могут служить непосредственными возбудителями различных заболеваний, характеризующихся поражением главным образом органов дыхания и кожи; последнее особенно свойственно клещам из подотрядов *Sarcoptiformes* и *Trombidiformes*.

Фауна паразитических членистоногих Молдавии, как показали наши наблюдения (собирались преимущественно краснотелковые, гамазовые и иксодовые клещи, а также насекомые), довольно своеобразна; в ней ярко проявляются особенности природного комплекса республики. Известно, что юго-восточная часть территории МССР относится к Дунай-Днестровскому району провинции черноземных степей юго-восточной Европы, а лесостепные участки центральной и северной Молдавии входят в Центрально-Лесостепной район Центральноевропейского округа лесостепи. Граница между степным и лесным ландшафтами проходит в республике несколько южнее Кодр, примерно от Леово на Пруте и до Каушан на Днестре. Возвышающийся лесной массив Кодр служит до некоторой степени преградой для проникновения южных форм на север и наоборот [Аверин, 1964]. Как животный, так и растительный мир Молдавии интересен еще и тем, что характеризуется видами, находящимися на окраинной части ареалов, так как территория Днестровско-Прутского междуречья служит для восточных видов границей по Пруту, а для западных — по Днестру.

В настоящем время естественные комплексы фауны Молдавской ССР чрезвычайно изменены в результате хозяйственной деятельности человека, вследствие чего фауна республики стала типичной для культурного ландшафта; большое значение в этом процессе сыграла высокая плотность населения. Вышеприведенные особенности нашли отражение и в характере формирования фауны паразитических членистоногих. Мы располагаем сейчас данными обследований более чем 5000 млекопитающих и птиц, преимущественно синантропных, из различных зон республики. Обнаруженные на них 220 видов паразитических членистоногих распределяются следующим образом: 157 видов клещей (в числе которых 4 вида тироглифид, 1 — саркопид, 22 — анальгезид, 10 — хейлетид, 11 —

тромбикулид, 69 — гамазид, 21 — иксодид и др.), 29 видов блох, 8 — вшей, 4 — клопов, 2 — власоедов, 13 — пухоедов, 4 — кровососущих мух.

Наиболее многочисленными компонентами фауны членистоногих у обследованных животных являются гамазовые клещи, представленные в наших сборах 29 родами, из них наиболее обильны роды *Laelaps* (8 видов), *Hirstionyssus* (5 видов), *Haemogamasus* (4 вида). Иксодовые клещи представлены пятью родами, среди них только род *Ixodes* насчитывает 10 видов. Из краснотелок выявлены представители шести родов, блох — 11, преобладающими среди них являются роды *Ceratophyllus* (7 видов) и *Ctenophthalmus* (5 видов). Более 95% видов паразитов на территории Молдавии отмечаются нами впервые. Некоторые виды насекомых (пухоеды) и клещей ранее на территории СССР не регистрировались; среди обнаруженных паразитов имеется и ряд видов, науке ранее не известных.

В фауне членистоногих Молдавии ярко выступает ее гетерогенный характер, здесь смешиваются степные и лесные виды из различных зоогеографических районов. Например, среди иксодовых клещей, как показала Успенская [1963], *Ixodes ricinus*, *I. trianguliceps* и *Dermacentor pictus* являются представителями провинции смешанных лесов Бореально-Лесной подобласти, а *Ixodes frontalis*, *Haemaphysalis otophila*, *H. caucasica* и *Rhipicephalus sanguines* — из Средиземноморской провинции этой же подобласти; *Haemaphysalis punctata* и *Dermacentor marginatus* — обитатели Лесостепной зоны и Европейской провинции Пустынно-Степной подобласти Палеарктики; представители Туранской провинции этой же подобласти — *Ixodes laguri*, *Rhipicephalus rossicus* и *Hyalomma scupense*, а также выходец из Монголии *Ixodes crenulatus*.

В фауне птиц и млекопитающих Молдавии Ю. В. Аверин различает три комплекса: лесной, степной и водолубивый; естественно, что и среди эктопаразитов этих животных очерчиваются сходные группы. Ярким примером подобного рода может служить нахождение клещей *Trombicula acuscellularis* и *Ixodes apronophorus* только в плавнях Прута у водяной полевки, ондатры и енотовидной собаки.

Характерной особенностью большинства паразитических членистоногих является их способность паразитировать у широкого круга хозяев, что, в свою очередь, способствует усилению циркуляции возбудителей трансмиссивных заболеваний. Например, из 29 видов блох, зарегистрированных нами в Молдавии, один вид встречается у хозяев девяти различных видов, три — у шести, по одному — у пяти, четырех и двух и только шесть видов блох (то есть всего 20%) характеризуются приуроченностью к одному виду хозяина. Подобная же картина наблюдается и среди клещей отряда *Parasitiformes*. Например, из 21 вида иксодид только 11% видов встречены у одного вида хозяев, а остальные 89% распределялись следующим образом: 3,8% зарегистрировано у хозяев двух видов, 7,6% — у трех, по 3,8% — у четырех, шести, семи, восьми, двенадцати, семнадцати. Из гамазид только у одного вида хозяев зарегистрировано 18,8% видов, у двух — 20,3%, у трех — 23,4%, у четырех — 12,5%, у пяти — 10,9%, у шести — 3,1%, у десяти и одиннадцати — по 3,1%.

Характерно, что среди паразитов, поражающих широкий круг хозяев, зарегистрированы и наиболее опасные переносчики: некоторые блохи (*Pulex irritans*, *Ctenophthalmus orientalis*, *Ceratophyllus consimilis*), иксодиды (*Ixodes ricinus*, *I. apronophorus*, *Dermacentor marginatus*, *D. pictus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma scupense*), гамазиды (*Laelaps*

agilis, *L. algiricus*, *L. muris*, *Haemolaelaps glasgowi*, *Eulaelaps stabularis*, *Hirstionyssus isabellinus*, *H. musculi*, *Ornithonyssus bacoti*, *Dermanyssus gallinae*) и др. Что же касается выявленных нами представителей отряда *Acariformes*, то они в основном характеризуются довольно узкой связью паразит — хозяин; это же следует отнести и к группе насекомых — *Mallophaga*.

Интересна в эпидемиолого-эпизоотологическом отношении и паразитофауна гнезд синантропных птиц Молдавии. Достаточно отметить, что 59,6% от всего количественного состава паразитов, зарегистрированных в гнездах стрижей, галок, скворцов, воробьев и городских ласточек, потенциально опасны в распространении заболеваний человека и домашних животных; при этом наиболее частыми здесь являются такие виды, как куриный клещ и куриная блоха. Формирование паразитофауны гнезд синантропных птиц зависит от наличия по-соседству жилых и хозяйственных строений человека, от осуществления мероприятий, направленных на ликвидацию паразитов, от давности использования птицами гнездовых, а также от близости гнезд, заселенных другими птицами, и места, выбранного для гнездования.

В Молдавской ССР, самой молодой из союзных республик, лишь в послевоенные годы началось изучение краевой патологии. Следуя принципам и методам учения академика Е. Н. Павловского, ученые и практические работники к настоящему времени установили здесь более 20 трансмиссивных природноочаговых заболеваний, возбудителями которых являются разнообразнейшие организмы — от ультравирусов и до паразитических червей. Из встреченных нами паразитических членистоногих потенциальными хранителями и переносчиками возбудителей являются следующие. В качестве переносчиков возбудителя туляремии известны 8 видов блох (из встреченных в Молдавии), 8 — гамазид, 5 — иксодид; бруцеллеза — 3 вида иксодовых клещей; крысиного риккетсиоза — 2 вида блох, один — гамазовых клещей; эрзипелониды — 2 вида блох; лихорадки Ку — 2 вида гамазовых клещей; желтушного лептоспироза — 1 вид гамазид; лимфоцитарного хориоменингита — 10 видов гамазид, энцефалитов — 2 вида иксодид; наконец, общеизвестно участие блох и в переносе возбудителя чумы.

Наиболее важными компонентами фауны Молдавии в распространении зоонозных заболеваний из млекопитающих являются полевки (рыжая, серая, водяная), ондатра, серая крыса, мыши, а из синантропных птиц — стриж, галка, скворец, воробьи, хохлатый жаворонок и городская ласточка.

Таким образом, все вышесказанное свидетельствует о довольно высоком эпидемиолого-эпизоотологическом потенциале выявленных у некоторых животных Молдавии паразитических членистоногих. Это делает необходимым проведение более обширных обследований фауны, экологии и биологии животных: такие работы послужат для биологически обоснованной разработки и проведения эффективных мер борьбы с природноочаговыми трансмиссивными заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверин Ю. В. 1965. Зоологическое районирование Молдавии на основании распространения птиц и млекопитающих. — Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Успенская И. Г. 1963. Зоогеографическая характеристика фауны иксодовых клещей Молдавской ССР. — Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».

Ф. П. ЧОРИК

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ИНФУЗОРИИ ГИДИГИЧСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Из работ Ярошенко [1964], Шаларя [1964], Набережного [1964], Горбатенького и Бызгу [1964] и др. известны физико-химические и гидробиологические особенности Гидигичского водохранилища, но состояние в нем простейших, в том числе и инфузорий, осталось неосвещенным. Вместе с тем инфузории играют значительную роль в биологических процессах как продуценты, участники биологической очистки и индикаторы степени органического загрязнения воды.

Изучение фауны инфузорий Гидигичского водохранилища мы проводили ежемесячно в постоянных точках верхнего, среднего и приплотинного участков водохранилища в течение всего 1964 г. Всего собрано микробентометром системы Гурвича-Цееба и обработано 47 количественных проб. В результате обработки собранного материала было обнаружено 100 форм инфузорий, из которых 60% относятся к равноресничным, 34% — к спиральноресничным и лишь 6% — к кругоресничным. При этом оказалось, что в направлении от верховья к плотине водохранилища видовой и численный состав инфузорий закономерно меняется. Из 69 обнаруженных в верхнем участке инфузорий 26 форм оказались только здесь, 16 форм были общими для верхнего и среднего участков, а в нижнем участке водохранилища обнаружено лишь 8 видов инфузорий, не встречающихся в его верхнем участке. Причиной этого является разница экологических условий в участках.

В верховье водохранилища донные отложения представляют собой серый маслянистый ил, часто сплошь покрытый диатомовыми и нитчатymi водорослями. В результате этого здесь бурно развиваются водорослевые инфузории, среди которых весной и осенью численно выделяются *Frontonia leucas* (253 тыс. экз/м²), *Chilodon cucullulus* (313 тыс. экз/м²), *Holophrya gracilis* (80 тыс. экз/м²), *Uroleptus piscis* (120 тыс. экз/м²) и др. Значительной численности достигают также эвритопная *Coleps hirtus* (300 тыс. экз/м²), нанопланктонные *Cyclidium glaucoma* (467 тыс. экз/м²) и *Saprophilus putrinum* (267 тыс. экз/м²). Обычными являются только здесь обнаруженные *Glaucoma pyriformis*, *Dileptus cygnus*, *Climacostomum patulum* и *Loxodes rostrum*. Последний вид часто приводится из загрязненных водоемов, богатых сероводородом [Rylov, 1923; Legner, 1964 и др.]. На этом же участке обнаружен в незначительном количестве (7 тыс. экз/м²) известный сапропелебиотический вид *Metopus es*. Хотя большинство обнаруженных здесь индикаторов степени органического загрязнения относится к β-мезосапробам, однако численность отдельных α- и полисапробов (*Cinetochilum margaritaceum*, *Saprophilus putrinum*, *Paramecium caudatum*, *Spirostomum minus* и др.) все же довольно высокая.

Среднегодовая численность всех обнаруженных на этом участке инфузорий составляет 1436 тыс. экз/м², из которых 75% принадлежат инфузориям из отряда равноресничных. Численность же спиральноресничных не превышает 341 тыс. экз/м². Среди последних наиболее многочисленны фитофильная *Euplotes musicola* (100 тыс. экз/м²), *Kahlia costata* (47 тыс. экз/м²), планктонная малоресничная *Strombidium gyrans* (47 тыс. экз/м²).

Таким образом, состав и численность инфузорий в верхнем участке водохранилища свидетельствуют о его некотором органическом загрязнении. Это же подтверждается и обилием органических веществ. По данным Г. Г. Горбатенького, например, бихроматная окисляемость достигает здесь 54,17 мг О₂/л.

В сезонном развитии инфузорий, как это видно из рис. 1, обнаруживаются два хорошо выраженных максимума (весной и осенью) и два минимума (летом и зимой). Кривую динамики общей численности инфузорий определяет динамика численности доминирующих видов основных групп, что обнаружено нами [Чорик, 1965] и в Комсомольском озере (г. Кишинев). Очевидно, причиной этого в одном случае (весной и осенью) является максимальное развитие диатомовых водорослей [Шаларь, 1964], служащих пищей для многих видов инфузорий, в другом (зимой) — выпадение диатомовых из состава водорослей и значительное

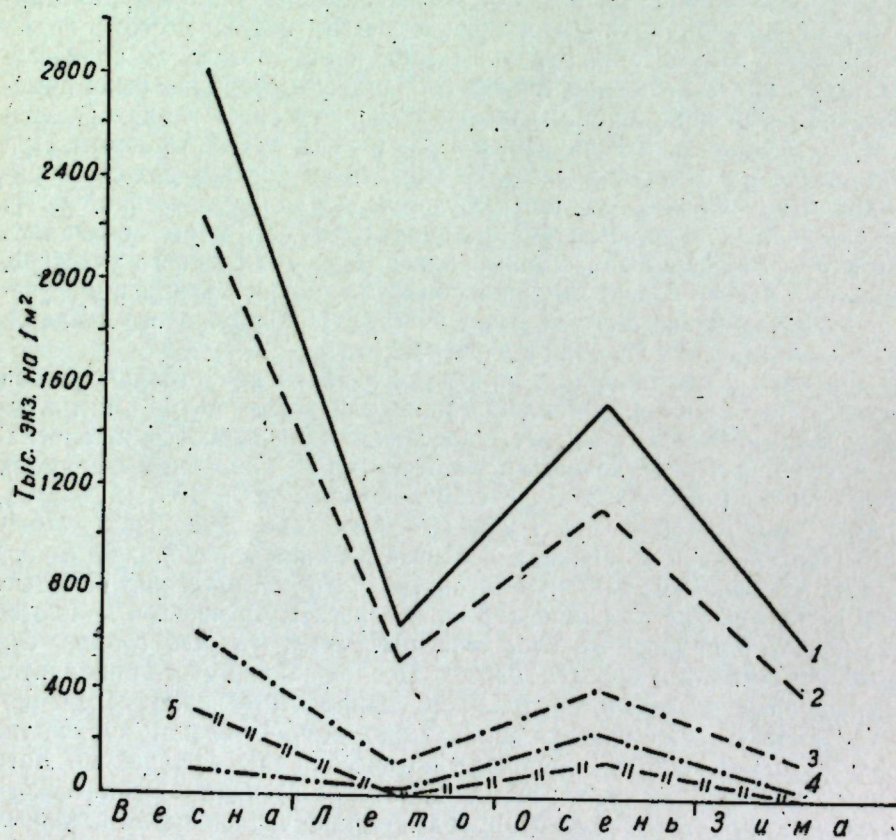


Рис. 1. Численность инфузорий в верховье Гидигичского водохранилища по сезонам 1964 г.:

1 — общая; 2 — *Holotricha*; 3 — *Spirotricha*; 4 — *Frontonia*; 5 — *Coleps hirtus*.

увеличение численности веслоногих рачков [Набережный, 1964], поедающих инфузорий.

На среднем участке водохранилища пробы отбирали постоянно на затопленном железнодорожном полотне. Из 56 обнаруженных здесь форм инфузорий 22 присущи только этому участку, а общей с приплотинным участком была всего лишь одна форма — *Blepharisma* sp. (*vitreum*?). Общая среднегодовая численность их достигала 1990 тыс. экз/м², из которых 84% составили равноресничные. Из форм, обнаруженных только на этом участке водохранилища, интересны псаммофильная *Dileptus anser* (80 тыс. экз/м²), *Cyclidium citrullus* (960 тыс. экз/м²), *Cyclidium gemmuliferum* (20 тыс. экз/м²), *Pleuronema crassum* (333 тыс. экз/м²) и обнаруженная на постабдомене *Cyclops vicinus* в количестве 18 экз. *Epystilis branchiophila*.

В весеннее время при температуре воды 13°C, pH 8,75 и бихроматной окисляемости 16 мг О₂/л* была отмечена массовая конъюгация *Paramecium caudatum*. Другие виды, как, например, *Coleps hirtus*, *Frontonia acuminata* и *Euplotes patella*, при этих же условиях массово делились. В результате средняя численность *Coleps hirtus* в это время достигала 1 млн. экз/м², *Frontonia acuminata* — 176 тыс. экз/м² и *Euplotes patella* — 130 тыс. экз/м².

На этом же участке в летнее время в количестве 33 тыс. экз/м² впервые для водоемов Молдавии была найдена *Cristigera penardi*, описанная Пенаром [Penard, 1922] из водоемов окрестностей г. Женева под названием *Cristigera pleuronemoides*. Определенный интерес представляет также нахождение *Prorodon dubius* (33 тыс. экз/м²), не известного нам из других водоемов СССР. Каль [Kahl, 1930—1935] признает этот вид как типичный мезосапроб, что подтверждается и в наших условиях.

Сезонные изменения состава инфузорий и их численности на среднем участке характеризуются, как это видно из рис. 2, также двумя максимумами и двумя минимумами, однако в отличие от верхнего участка в данном случае зимний минимум несколько выше летнего, что достигается в основном за счет холодолюбивой формы *Pleuronema coronatum*. Аналогичные данные были получены Вангом [Wang, 1928] в пресноводном пруде и Уэбб [Webb, 1961] в некоторых эстуарных водоемах.

Меньше всего форм инфузорий обнаружено в приплотинном участке, где пробы постоянно отбирались с глубины 7 м. Из 33 форм инфузорий, обнаруженных в нижнем участке, 10 встречались только здесь. Среди них численно выделяются *Holophrya simplex* (100 тыс. экз/м²), *Sargophilus* sp. (130 тыс. экз/м²) и др.

Основная численность инфузорий складывается также из представителей равноресничных, прежде всего из простоматид и хименостоматид. В весеннее время средняя численность переднеротой *Coleps hirtus* достигает 1,3 млн. экз/м², а *Frontonia acuminata* — 430 тыс. экз/м². В незначительном количестве (20 тыс. экз/м²) обнаружена *Blepharisma* sp., которая, по всей вероятности, относится к виду *vitreum*, описанному Лепши [Lepshi, 1957] из водоемов Румынии, и отмечена нами ранее [Чорик, 1964] в Гидигичских плавнях.

Большинство встреченных здесь инфузорий принадлежат к показателям β-мезосапробной зоны загрязнения, однако такие α-мезосапробы, как *Stylonychia mytilus* и *Cyclidium glaucoma*, достигают численности 200 тыс. экз/м². Это говорит о том, что в приплотинном участке еще идут

* Химические показатели приводятся по данным Г. Г. Горбатенького.

процессы разложения растительности, затопленной при заполнении водохранилища.

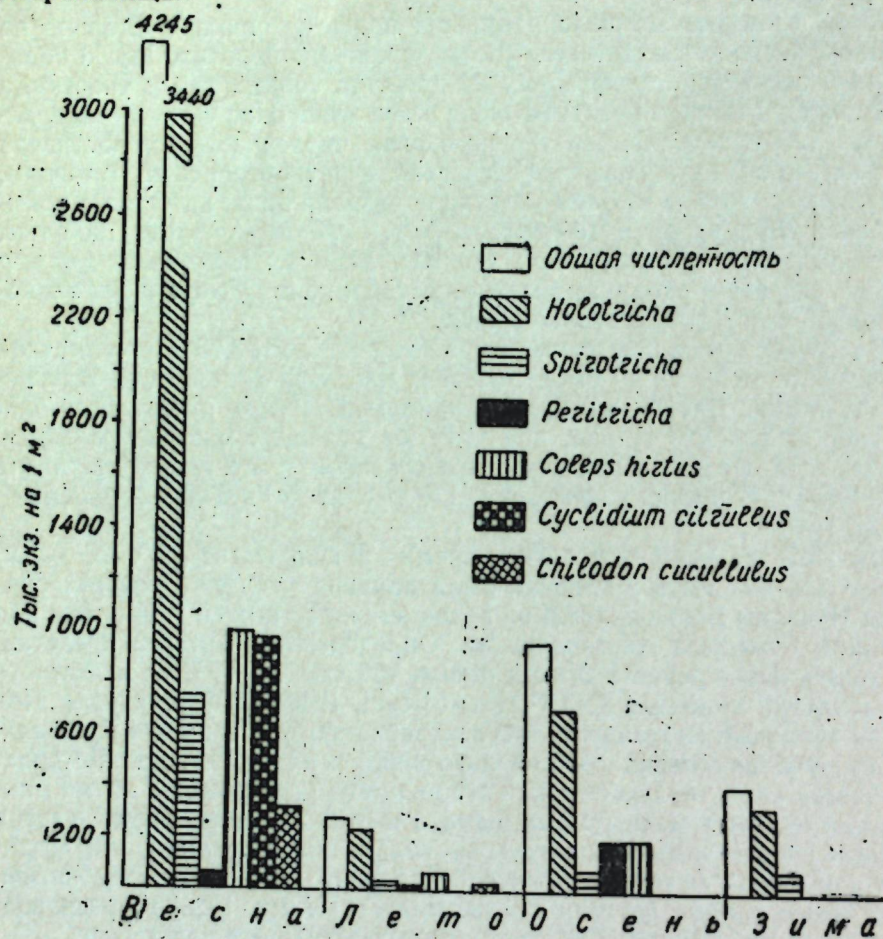


Рис. 2. Динамика численности основных групп и доминирующих видов инфузорий на среднем участке Гидигичского водохранилища по сезонам 1964 г.

В заключение необходимо отметить, что количество видов и их численность в Гидигичском водохранилище падает по направлению от верховья к плотине, что, очевидно, связано с меньшей прогреваемостью воды на глубинах и меньшим количеством пищи.

ЛИТЕРАТУРА

- Горбатенький Г. Г., Бызгу С. Е. 1964. Гидрохимическая характеристика малых водохранилищ Молдавии. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии, вып. 2. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Набережный А. И. 1964. Зоопланктон малых водохранилищ Молдавии. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии, вып. 2. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Чорик Ф. П. 1964. Заметка о придонных инфузориях некоторых водоемов Молдавии. — Известия АН Молдавской ССР, № 1.
- Чорик Ф. П. 1966. Сезонная динамика видового состава и численности инфузорий Комсомольского озера. — Материалы IV конференции молодых ученых Молдавии (секция зоологическая), Кишинев.

- Шаларь В. М. 1964. Фитопланктон малых водохранилищ Молдавии. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии, вып. 2. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Ярошенко М. Ф. 1964. Формирование донной фауны малых водохранилищ Молдавии. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии, вып. 2. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Kahl A. 1930—1935. Wimpertiere oder Ciliata. In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands. Jena.
- Legner M. 1964. Annual observations on ciliates inhabiting the natant vegetation of two naturally polluted pools. — Vest. Cs. spol. zool. Svazek XXXIII, 3.
- Lepși J. 1957. Infuzori spirotrichi și peritrichi din linoavele de la Poiana Stapei raionul Vatra Dornei. — Bull. științ. sec. biol. și științe agricole (seria zoologie), 3, IX.
- Penard E. 1922. Etudes sur les Infusoires d'eau douce. Genève.
- Rylov V. M. 1923. Über den einfluss des im Wasser gelösten Sauerstoffs und Schwefelwasserstoffs auf den Lebencyklus und die vertikale Verteilung des Infusors *Loxodes rostrum*. — Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr., II, 1/2.
- Wang C. C. 1928. Ecological studies of the seasonal distribution of protozoa in a fresh-water pond. — Journ. morph. physiol., 46.
- Webb M. G. 1961. The effects of thermal stratification on the distribution of benthic Protozoa in Esthweite Water. — Journ. Animal Ecology, vol. 30, 1.

А. И. НАБЕРЕЖНЫЙ, А. И. РОТАРЬ

К ВОПРОСУ О СЕЗОННОЙ ДИНАМИКЕ РАЗМЕРОВ И ПЛОДОВИТОСТИ *CYCLOPS VICINUS* ULJAN.

Вопросы сезонной динамики размеров и плодовитости у пресноводных *Cyclopoidea*, в равной мере как и объяснение этих закономерных изменений вообще, до настоящего времени мало освещены в литературе. Решение же их позволит более правильно вскрыть те сложные взаимоотношения, которые существуют между организмом и условиями его обитания. Из всех существующих попыток дать теоретическое обоснование сезонной динамике размеров и плодовитости планктонных гидробионтов особого внимания заслуживает гипотеза Скадовского [1955]. Однако по отношению к пресноводным *Cyclopoidea* она требует постановки специальных исследований.

Материалом для статьи послужили результаты обработки ежемесячных сборов зоопланктона в период с сентября 1963 г. по сентябрь 1964 г. в эвтрофном Комсомольском озере площадью 36 га, расположенном в черте г. Кишинева. В качестве объекта исследований нами был избран *Cyclops vicinus*. В водоемах Молдавии он является одним из широко распространенных рачков среди *Cyclopinae*. Достигая значительного численного развития, *Cyclops vicinus* входит в кормовой рацион многих видов рыб самого различного возраста.

При обработке проб зоопланктона учитывали численное соотношение половозрелых самок и самцов рачка, измеряли общую длину их тела, длину антенн, фуркальных ветвей и средней фуркальной щетинки, просчитывали количество яиц в яйцевых мешках.

Как показали эти исследования, размеры тела и упомянутых выше придатков обоих полов рачка в течение года испытывают закономерные изменения. Как видно из рис. 1, максимальные размеры тела, что в равной мере распространяется и на его придатки, совпадают с наиболее низкими температурами воды (0,6—2,0°). С неуклонным повышением температуры воды к лету размеры тела уменьшаются. Рылов [1948] приводит для этого же рачка совершенно противоречивые данные. По его наблюдениям, самки *C. vicinus* в зимнее время несколько мельче летних и содержат меньшее количество яиц в мешках. Это свидетельствует о том, что в различных экологических условиях данный рачок ведет себя неодинаково.

В исследуемом нами водоеме наибольшая плодовитость у *C. vicinus* (70—71 яйцо) падает на ноябрь—декабрь и совпадает с максимальными размерами тела рачка. С уменьшением последних к лету плодовитость рачка неуклонно понижается вплоть до июня—июля, когда количество яиц в мешках не превышало 17—19 штук. В августе же, в период максимальных температур воды, взрослые особи обоих полов вообще выпадают из состава зоопланктона. Примерно такую же зависимость пло-

довитости от температурного режима обнаружили Хадчинсон [Hutchinson, 1951] и Чечуга [Czczuga, 1959] у *Eudiaptomus gracilis* и *E. graciloides*.

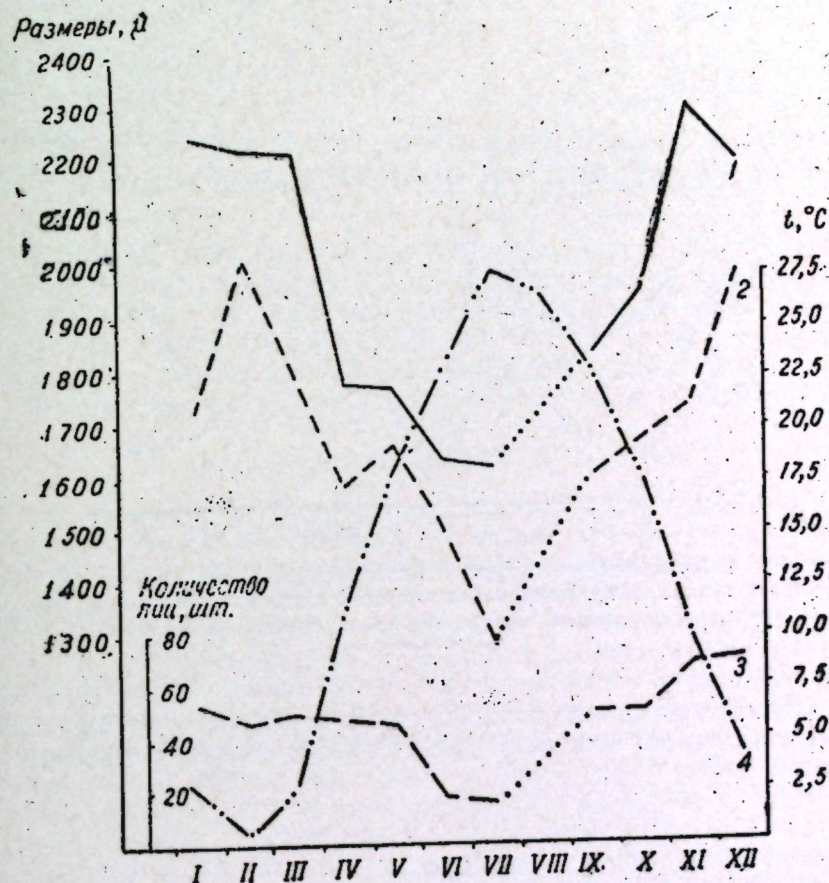


Рис. 1. Сезонная динамика размеров и плодовитости *Cyclops vicinus* в Комсомольском озере:

1 — длина тела самок; 2 — длина тела самцов; 3 — количество яиц; 4 — температура воды.

При лабораторных исследованиях мы обнаружили любопытную особенность *C. vicinus* — образовывать до шести-семи пар яйцевых мешков без участия самцов. Подобное же явление было обнаружено и у других *Cyclopidae* [Walter, 1922; Manfredi, 1923].

Во время наших исследований образование очередных яйцевых мешков у самок *C. vicinus* при температуре воды 25—27° происходит на второй день, а сброс их — каждый третий, реже четвертый день. При температуре воды 16,5° промежутки между генерациями длятся до 13—14 дней.

Рассматривая соотношение самок и самцов рачка в Комсомольском озере на протяжении года (рис. 2), мы установили, что яйценосные самки и самцы *C. vicinus*, за исключением августа, встречаются постоянно в составе зоопланктона, что свидетельствует о полицикличности рачка.

Массовое появление самцов падает на декабрь—январь (38,2—44,3 тыс. экз/м³) и июнь—июль (12,0—14,7 тыс. экз/м³), и в этих случаях они в численном отношении преобладают над самками. Среди последних ведущее положение занимают особи без яйцевых мешков. Появление наибольшего числа яйценосных самок (20,1 тыс. экз/м³) в водоеме обнаружено в мае.

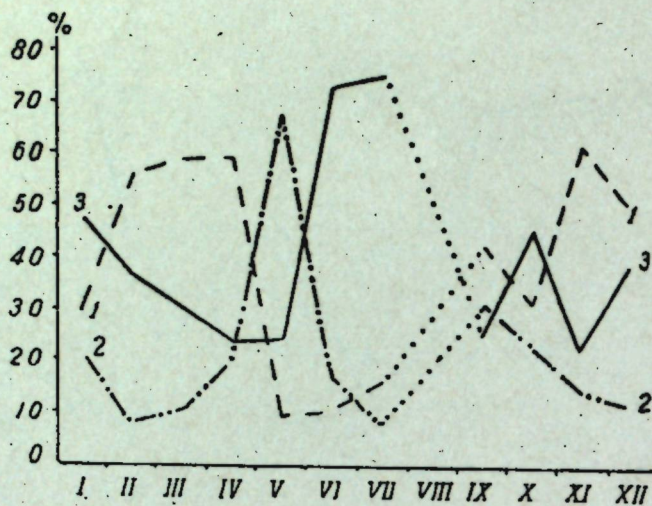


Рис. 2. Процентное соотношение самцов и самок *Cyclops vicinus* с яйцевыми мешками и без них в Комсомольском озере: 1 — самки без яйцевых мешков; 2 — самки с яйцевыми мешками; 3 — самцы.

Объяснить причины этих закономерных изменений у *Cyclops vicinus* пока затруднительно. Они являются предметом наших дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Рылов В. М. 1948. *Cyclopoidea* пресных вод. — Фауна СССР, т. 3, вып. 3. М., Изд-во АН СССР.
- Скадовский С. Н. 1955. Экологическая физиология водных организмов. М., «Советская наука».
- Czeczuga B. 1959. Oviposition in *Eudiaptomus gracilis* G. O. Sars and *E. graciloides* Lil. (*Diaptomidae*, *Crustacea*) in relation to Season and Trophic of Lakes. — Bulletin de L'Academie Polonaise des Sciences, vol. VII, № 6. Serie des sciences biologiques.
- Hutchinson G. E. 1951. Copepodology for the ornithologist. — Ecology, 32.
- Manfredi P. 1923. Etude sur le developpement larvaire de quelques espèces du genre *Cyclops*. — I Ann. Biol. Lac., 12.
- Walter A. 1922. Ueber die Lebensdauer der freilebenden Süßwasser Cyclopiden und andere Fragen ihrer Biologie. — Zool. Jahrb. Syst., 44.

И. И. ДЕДИУ

РОД *DIKEROGAMMARUS* STEBB. (CRUSTACEA: AMPHIPODA) В ВОДОЕМАХ БАСЕЙНОВ РЕК ДНЕСТРА И ПРУТА

Основная часть представителей (девять видов и подвидов) рода *Dikerogammarus* Stebb. обитает в бассейнах Каспийского, Азовского и Черного морей. Это типичный понто-каспийский автохтон. Один лишь вид — *Dikerogammarus spandli* (Kar.) — обитает за пределами Понто-Каспия (бассейн Эгейского моря — озера Македонии, р. Вардар).

В Днестровском и Прутском бассейнах обитают три вида и подвида.

Dikerogammarus villosus villosus (Sow.)

До сих пор *Dikerogammarus villosus sensu lato*, основными систематическими признаками которого являются длинные густо расположенные щетинки на жгуте II антенны и непостоянное количество (но всегда больше двух) шипов на урозомальных сегментах, в литературе приводится без указания подвида названия. Это можно было считать правильным до открытия в 1925 г. А. М. Мартыновым подвида *Dikerogammarus villosus bispinosus*. После этого отсутствие в фаунистических работах указаний на систематическую принадлежность того или иного подвида вида *Dikerogammarus villosus sensu lato* часто вызывает большие затруднения, ибо трудно установить, о каком подвиде идет речь. Между тем оба подвида этого вида (*D. villosus sensu stricto*, *D. v. bispinosus*) отличаются друг от друга как по своим систематическим и экологическим особенностям, так и по географическому распространению. Поэтому для устранения неудобств впредь было бы правильным назвать указанный подвид *Dikerogammarus villosus villosus* (Sowinskyi).

Этот подвид распространен в северном Каспии*, Доне, Днепре, Южном Буге, Дунае.

В бассейне Днестра *Dikerogammarus villosus villosus* имеет очень ограниченное распространение. Он встречается только в Днестровском (плотностью 10 экз/м², биомассой 0,2 г) и Кучурганском (плотностью 20 экз/м², биомассой 0,5 г) лиманах и в русле реки до с. Маяки — 25 км от устья (10—15 экз/м²). Частота встречаемости его в этих местах составляет всего лишь 8%.

Изучая плодовитость *D. villosus villosus*, мы установили, что каждая самка, которая размножается в условиях Днестра, ежемесячно, начиная с апреля до октября, откладывает в марсупиальную сумку по 50—85 яиц. Наши данные приближаются к данным, полученным Мордухай-Болтовским [1949] при исследовании жизненного цикла *Dikerogammarus villosus* из Дона.

* Для Каспийского моря этот вид указан только в списке Мордухай-Болтовского [1960].

D. villosus villosus в Днестре входит в состав трех экологических комплексов: псаммо- (4% встречаемости), пело (рео)- (9,1%) и фитореофильного (4,9%).

Dikerogammarus villosus bispinosus Mart.

Из-за отсутствия в литературе данных, указывающих на систематическую принадлежность того или иного подвида вида *Dikerogammarus villosus sensu lato*, обитающего в реках Черноморского и Азовского бассейнов, мы не можем очертить целиком ареал *Dikerogammarus villosus bispinosus*. Для его установления необходимо изучить материалы из всех рек указанных бассейнов.

По всей вероятности, ареал *D. villosus bispinosus* более широкий, чем ареал *D. villosus villosus*. Об этом свидетельствует его распространение в Днестре и, как указывает Страшкраба [Straskraba, 1962], в Дунае.

В бассейне Днестра *D. villosus bispinosus* обитает в русле реки и в Кучурганском лимане. Он был обнаружен нами как в коллекциях М. Ф. Ярошенко, так и в наших материалах за 1962 г.; этот вид встречается в Днестре до г. Галич (1100 км от устья). Он является одним из самых распространенных видов гаммарид бассейна Днестра. Наибольшая его плотность отмечена нами для верховья Днестра (в среднем 121 экз/м² с биомассой 1,5 г). В местах наибольшего скопления плотность населения этого подвида достигает около 1000 экз/м² (у г. Нижнева — верхний участок Днестра, у ст. Цыбулевка — средний участок). Наименьшая его плотность (6 экз/м²) обнаружена нами в низовье Днестра. Характерным для этого вида является то, что в самом низовье реки он отсутствует и замещает его *D. villosus villosus*. Это свидетельствует о том, что *D. villosus villosus* и *D. v. bispinosus* являются викарными подвидами.

В экологическом отношении *D. villosus bispinosus* характеризуется тем, что он встречается на всех основных типах грунтов Днестра. Он входит в состав лито-, псаммо-, аргилло-, пело (рео)- и фитореофильного экологических комплексов. Однако наибольшая частота встречаемости его обнаружена среди зарослей высшей водной растительности (41%), на каменисто-галечных (33,8%) и песчано-галечных и песчаных грунтах (82%). Реже всего он встречается на илистом (4,5%) и глинистом (8,3%) грунтах при небольших скоростях течения воды.

Зарегулирование Днестра в результате строительства Дубоссарской плотины сыграло положительную роль в распределении и количественном развитии большинства бокоплавов, обитавших ранее на данном участке реки. Это касается и *D. villosus bispinosus* (о чем говорит хотя бы тот факт, что до зарегулирования реки средняя плотность этого подвида на участке будущего водохранилища не превышала 150 экз/м² с биомассой 1,7 г, в то время как в водохранилище она составляет свыше 300 экз/м² весом 3,3 г).

При изучении потенциальной плодовитости этого бокоплава мы установили, что, размножаясь через каждые 23—25 дней (от апреля до ноября), одна самка откладывает в свой марсупиум по 45—70 яиц.

Исходя из того, что *D. villosus bispinosus* в настоящее время поднимается очень высоко по рекам Понто-Каспия (например, в Днестре — 1100 км, в Дунае — 1712 км), можно высказать предположение о том, что со временем этот бокоплав выйдет за пределы Понто-Каспийского бассейна, подобно тому как вышли *Corophium curvispinum* и *Chaetogam-*

marus ischnus, которые в Днестре почти всегда встречаются вместе с *D. villosus bispinosus* и также поднимаются до 1100 км от устья.

Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis Mart.

Систематика вида *Dikerogammarus haemobaphes sensu lato* до сих пор также остается еще не ясной. Способность представителей этого вида обитать в разных типах водоемов (солончатоводные лиманы, русла рек, пойменные водоемы, ключи) приводит к его большой морфологической изменчивости. Это в первую очередь касается длины тела, количества члеников обеих антенн, ширины члеников переоподов и др. На этом основании некоторые авторы [Ponyi, 1955, 1956, 1958; Страшкраба, 1959, 1962] склонны даже выделить из *Dikerogammarus haemobaphes* два самостоятельных вида: *Dikerogammarus balatonicus* Ponyi и *Dikerogammarus fluviatilis* Mart. (sensu Straškraba).

При обработке материалов из Днепровского бассейна, Днестра, низовьев Дуная и Прута мы убедились в том, что в отношении Дунайского бассейна, в том числе и в отношении участков, исследуемых Поньи и Страшкрабой, речь идет о *Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis*. В самом деле, трудно допустить, чтобы за такой сравнительно небольшой промежуток времени, прошедший после таяния последнего ледника (время начала иммиграции понто-каспийских бокоплавов в реки), *D. haemobaphes* мог расщепиться не только на подвиды, но и на виды.

D. haemobaphes fluviatilis является одним из самых распространенных подвидов понто-каспийских амфипод. Его ареал охватывает все без исключения реки, впадающие в Каспийское, Азовское и Черное моря. В северном Каспии его замещает типичный *Dikerogammarus haemobaphes* (sensu stricto).

В настоящее время этот бокоплав проник далеко в верховья почти всех рек Понто-Каспия. Так, например, в Волге он был встречен вплоть до Ярославля (около 2800 км от устья) [Державин, Дексбах, Лепнева, 1921; Ляхов, 1958], где его плотность достигает местами свыше 3000 экз/м².

В Дунае он встречается выше Будапешта (свыше 1700 км от устья). Основываясь на современном широком распространении *D. haemobaphes*, Мордухай-Болтовский [1960] включил его в число «кандидатов» на ингрессию в Балтику.

В бассейне Днестра *D. haemobaphes fluviatilis* является одним из самых распространенных бокоплавов. Он был обнаружен нами в коллекциях М. Ф. Ярошенко из Днестровского (30 экз/м²) и Кучурганского (640 экз/м²) лиманов, пойменных водоемов Днестра (оз. Белое), рукава Турунчук (500 экз/м²). В русле реки он встречается вплоть до предгорного участка Днестра (с. Незвысько — около 1000 км от устья). Наибольшая плотность обнаружена в низовье русла реки (54 экз/м² с частотой встречаемости 87,5%). Плотность населения этого рачка в верхнем и среднем участках Днестра почти совпадает (соответственно 29 экз/м² с частотой встречаемости 41,7% и 24 экз/м² с частотой встречаемости 47,7%). В целом по руслу и пойменным водоемам Днестра частота встречаемости *D. haemobaphes fluviatilis* наибольшая среди всех днестровских амфипод. В притоках Днестра он отсутствует. В 1962 г. *D. haemobaphes fluviatilis* был вселен нами из Кучурганского лимана в Комратское водохранилище, где в настоящее время он развился в большом количестве.

Характерным в экологии этого вида является то, что в Днестре он

встречается при амплитуде колебания скоростей течения воды от 0 (пойменные водоемы) до 1,5 м/сек (верховье реки). В русле реки он обнаружен как у уреза воды (глубина 0,20 м), так и в медиали (глубина 6—7 м). Что касается его отношения к субстрату, то он обнаружен нами на всех типах грунтов, имеющих в Днестре, среди зарослей высшей водной растительности и на различных твердых предметах, погруженных в воду.

Наибольшая частота встречаемости *D. haemobaphes fluviatilis* обнаружена в аргилло- (41,7%) и пелореофильном (30,7%) экологических комплексах. В остальных комплексах встречаемость его несколько ниже: в литореофильном — 24,5%, псаммореофильном — 16,0%, пело (рео)фильном — 27,3% и фитореофильном — 21,3%.

Наши лабораторные и полевые наблюдения за образом жизни *D. haemobaphes fluviatilis* показали, что этот рачок большую часть времени проводит, зарывшись в грунт. Вместе с тем в поисках пищи он поднимается и в толщу воды. Последнее наблюдается главным образом у популяций, обитающих среди зарослей высшей водной растительности и обрастаний нитчатых водорослей.

При лабораторных наблюдениях за реакцией этого рачка на свет мы заметили, что у него выражен слабый отрицательный фототаксис. По-видимому, этим и объясняется то обстоятельство, что в Кучурганском лимане при наступлении темноты мы собирали его сачком в большом количестве в толще воды (1—1,5 м от дна) в тех местах, где днем он обычно не встречается в песке. Явление вертикальной миграции у амфипод обнаружено и другими авторами [Бирштейн, 1940; Кашкин, 1955; Романова, 1956; Segerstråle, 1931 и др.].

Изучая потенциальную плодовитость этого рачка, собранного из различных водоемов бассейна Днестра, мы обнаружили, что он размножается в течение всего вегетационного периода — с апреля до октября, то есть тогда, когда температура воды, по данным Ярошенко [1957], колеблется в пределах оптимума (15—25°C). Количество яиц в марсупиальной сумке самки составляло 20—48 штук. Лабораторные наблюдения показали, что рачок размножается ежемесячно (через каждые 29—30 дней). Естественный отход молоди составляет в лабораторных условиях 1—2%.

Питается этот рачок как растительной (эпифитные нитчатые, диатомовые и другие водоросли), так и животной пищей (циклопы, дафнии, личинки хирономид) и детритом. Явление каннибализма мы обнаружили только у голодающих особей. Из этого видно, что *D. haemobaphes fluviatilis* является всеядным животным. К выводу о том, что многие гаммариды (*Gammarus lacustris*, *G. pulex*, *G. fasciatus*, *Pontogammarus robustoides*, *P. maeoticus*) являются всеядными животными, пришли и другие авторы [Embrey, 1912; Бекман, 1954; Брискина, 1950, 1952; Касымов, 1960 и др.]. В связи с этим Стройкина [1957] считает, что только сочетание растительного и животного кормов обеспечивает бокоплавам *Gammarus lacustris* и *Gammarus komareki* (= *G. pulex komareki*) нормальное развитие, рост и размножение.

Становление Дубоссарского водохранилища сыграло положительную роль в распределении и количественном развитии *Dikerogammarus haemobaphes fluviatilis*. Так, если в русле Днестра на участке будущего водохранилища (от Каменки до Дубоссар) этот вид встречался главным образом на песчаном грунте как рипали, так и медиали, реже под прибрежными камнями, то в Дубоссарском водохранилище он освоил новые

биотопы (заросли высшей водной растительности, ил с песком, гальку с песком). Плотность населения особей этого рачка на участке реки до образования водохранилища составляла в среднем 46—49 экз/м². В водохранилище уже в 1957 г. на 1 м² залитой площади правого берега было обнаружено около 1500 экз. Следовательно, в водохранилище по сравнению с рекой плотность населения *D. haemobaphes fluviatilis* увеличилась в 30 раз.

Такое изменение в количественном развитии этого бокоплава в условиях Дубоссарского водохранилища объясняется, по всей вероятности, тем, что здесь он находит более благоприятные условия жизни, чем раньше в бывшей здесь реке. Это в первую очередь касается значительного уменьшения скоростей течения, увеличения разнообразия биотопов, а следовательно, и улучшения условий его питания (увеличения количества и качества детрита, растительного и животного корма). Косвенным доказательством правильности нашего предположения является то обстоятельство, что в русле Днестра количество особей этого бокоплава на 1 м² больше всего в низовье реки, то есть там, где имеются незначительные скорости течения воды и увеличивается количество органического детрита. Об этом же свидетельствует и его массовое развитие в Кучурганском лимане (640 экз/м² с биомассой 13 г).

В бассейне Прута [Дедю и Вальковская, 1961; Дедю, 1961] *D. haemobaphes fluviatilis* встречается только в низовье русла реки. Верхняя граница его распространения проходит в районе с. Токиле-Рэдукани (около 130 км от устья). Обычным его биотопом здесь является высшая водная растительность (*Carex*, *Iuncus*, *Phragmites communis*), корни ивы, обрастания *Cladophora* и *Spirogyra*. Плотность населения этого рачка в Пруте в местах наибольшего скопления составляет 800—1000 экз/м² с биомассой 16—22 г. Потенциальная плодовитость самок здесь почти такая же, как и в Днестре.

Интересно, что *D. haemobaphes fluviatilis* в Пруте представлен двумя хорошо выделяющимися цветными морфами: рыжевато-коричневой и серовато-светло-зеленой. При этом эти цветные морфы приурочены к своим специфическим биотопам, а именно: рыжевато-коричневые особи встречаются, как правило, среди корней ивы и коряг, а серовато-светло-зеленые — среди зарослей тростника и обрастаний на нем *Cladophora* и *Spirogyra*. Следует отметить то обстоятельство, что мы очень редко встречали представителей этих двух цветных морф совместно, тем более *in coitus*. Что касается численного соотношения их, то оказалось, что это зависит от площади субстрата каждой из этих морф на данном отрезке рипали реки. Кроме приуроченности этих морф к определенному субстрату, мы обнаружили, что тело рыжевато-коричневых особей сравнительно толще и короче, в то время как у серовато-светло-зеленой морфы тело более стройное, изящнее и длиннее.

Удалось нам также обнаружить дифференциацию внутри каждой цветной морфы. Дело в том, что самки обеих цветных морф несколько темнее, чем самцы, а молодь светлее, чем взрослые особи.

Наличие нескольких цветных морф внутри одной популяции обнаружил и Резниченко [1957] у *Pontogammarus maeoticus* из Азовского моря. Основываясь на опытах по выживаемости различных морф *P. maeoticus*, автор считает, что каждая цветная морфа отличается специфическими физиологическими свойствами и, «может быть, представляет собой не только цветные морфы...». В связи с этим дальнейшие наблюде-

ния и опыты в указанном направлении представляются нам довольно интересными и многообещающими.

Возможно, что наличие различных цветных морф внутри одной и той же популяции того или иного вида бокоплавов связано не только с мимикрией, вообще широко распространенной в мире беспозвоночных животных, но и с качеством пищи, употребляемой рачком.

ЛИТЕРАТУРА

- Бекман М. Ю. 1954. Биология *Gammarus lacustris* Sars прибайкальских водоемов. — Труды Байкальской лимнологической станции, т. XIV.
- Бирштейн Я. И. 1940. Высшие раки (*Malacostraca*). — Жизнь пресных вод СССР, т. I. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Брискина М. И. 1950. Материалы по биологии развития и размножения некоторых морских и солоноватоводных амфипод. — Труды Карадакской биологической станции, вып. 10.
- Брискина М. И. 1952. Состав пищи донных беспозвоночных в северной части Каспийского моря. — Доклады ВНИРО, вып. 1.
- Дедю И. И. 1961. К вопросу о составе и распространении амфипод Молдавии. — Вопросы гидробиологии и ихтиологии водоемов Молдавии. Кишинев, «Штинница».
- Дедю И. И. и Вальковская О. И. 1961. Материалы к фауне рипиды реки Прут. — Вопросы гидробиологии и ихтиологии водоемов Молдавии. Кишинев, «Штинница».
- Державин А. Н., Дексбах Н. К., Лепнева С. Г. 1921. Каспийские элементы в фауне верхней Волги. — Труды Ярославского естественно-исторического общества, т. III, вып. 1.
- Касымов А. Г. 1960. Биология бокоплава *Pontogammarus robustoides* (Grimm). — Зоологический журнал АН СССР, т. XXXIX, вып. 8.
- Кашкин Н. И. 1955. Суточные вертикальные миграции некоторых рыб Таганрогского залива в связи с питанием. — «Вопросы ихтиологии», № 3.
- Ляхов С. М. 1958. О границах распространения каспийских бокоплавов в Волге к началу ее гидротехнической реконструкции. — Научные доклады высшей школы, № 3.
- Мартынов А. В. 1925. *Gammaridae* нижнего Днепра. — Труды Всеукраинской государственной черноморско-азовской научно-промысловой опытной станции, вып. 1.
- Мордухай-Болговский Ф. Д. 1949. Жизненный цикл некоторых каспийских гаммарид. — Доклады АН СССР, т. LXVI, № 5.
- Мордухай-Болговский Ф. Д. 1960. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Резниченко О. Г. 1957. Экология и кормовое значение *Pontogammarus maeoticus* (Sow.) Азовского моря. — Зоологический журнал АН СССР, т. XXXVI, вып. 9.
- Романова Н. Н. 1956. Распределение *Amphipoda* и *Cumacea* северного Каспия в зависимости от солености и характера грунта. — Автореферат диссертации. Институт океанологии АН СССР, М.
- Стройкина В. Г. 1957. Питание гаммарусов в озере Севан. — Труды Севанской гидробиологической станции, вып. 15.
- Ярошенко М. Ф. 1957. Гидрофауна Днестра. М., Изд-во АН СССР.
- Embrey G. 1911. A preliminary study of the distribution, food and reproductive capacity of some freshwater Amphipods. — Int. Rev. d. gesamten Hydrobiol. und Hydrograph., Bd IV, Biol. Supl., III Ser.
- Ponji E. 1955. Ökológiai és táplálkozásbiológiai vizsgálatok a *Gammarus köröböl*. — Allat Közlem., 45. Budapest.
- Ponji E. 1956. Ökologische, ernährungsbiologische und Systematische Untersuchungen an verschiedenen *Gammarus*. — Arten. — Arch. Hydrobiol., LII, 3.
- Ponji E. 1958. Neuere systematische Untersuchungen an den ungarischen *Dikerogammarus* — Arten. — Arch. Hydrobiol., LIV, 4.
- Segestråle S. 1937. Studien über Die Bondentierwelt in südfinnländischen Küstengewässer, IV. Bestandesschwankungen beim *Corophium volutator*. — Acta Societ. pro Fauna et Flora Fennica, 60.
- Straškraba M. 1959. Přspěvek k poznání fauny Amphipod Slovenska. — Časopis Slovenskei Académie vied. Ročník XIV, číslo 3.
- Straškraba M. 1962. Amphipoden der Tschechoslowakei nach den Sammlungen von Prof. Hrabě. I. — Vestn. Cs. spol. zool., t. 26, № 2.

М. З. ВЛАДИМИРОВ

О РАЗМЕЩЕНИИ РЫБЦА В ДУБОССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Среди водохранилищ юго-западной зоны СССР лишь в Дубоссарском на Днестре немаловажное значение в рыбном промысле имеет рыбец. Годовые уловы его в этом водоеме пока невелики и исчисляются несколькими десятками центнеров. Однако именно в Дубоссарском водохранилище, отличающемся от многих других специфическими особенностями [Ярошенко, 1957], наряду с судаком, лещом и карпом значительный удельный вес в рыбном промысле может занять рыбец, так как, в отличие от Днепровского, Каховского, Кременчугского и Цимлянского водохранилищ, здесь создались более благоприятные условия для обитания рыбца, особенно в период нагула.

Изучение особенностей биологии рыбца в условиях водохранилищ заслуживает внимания ввиду ограниченности такого рода сведений [Булахов, 1962; Попова, 1962; Зеленин, 1962; Томнатик, 1964; Cihar Jiri, 1961], а также для разработки наиболее эффективных методов его воспроизводства.

Целью настоящего сообщения является краткое освещение вопроса о размещении рыбца по продольному профилю Дубоссарского водохранилища на основе проведенных ихтиологических исследований в 1957—1963 гг., имеющем определенное значение для познания его биологии в целом. Контрольные уловы, как правило, проводились на всех участках водохранилища и во всех его зонах различными орудиями лова — плавными и ставными сетями, волокушей и неводом. Встречаемость рыбца (без сеголеток) в различных пунктах водохранилища рассчитывали на каждые 100 сетных уловов в связи с преобладанием в водохранилище именно сетного лова рыбы (всего проанализировано 1965 уловов).

С первых же лет существования водохранилища в размещении рыбца происходили существенные изменения. Лишь на первом году основная масса его концентрировалась в верхнем участке водоема с наиболее ярко выраженным речным гидрологическим режимом, а уже позднее он стал осваивать и нижележащие участки, включая и приплотинный плес [Томнатик, 1957]. В настоящее время рыбец распространился по всей акватории водохранилища. При этом своеобразие гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов отдельных его участков отразилось и на размещении рыбца.

В верхнем участке Дубоссарского водохранилища, несмотря на ряд благоприятных физико-химических факторов (скорость течения в пределах 0,40—0,78 м/сек, нормальная насыщенность воды кислородом, наличие каменистых и илисто-песчаных грунтов) и хорошую кормовую базу (среднемолодежная численность донной фауны составляет, по данным Ярошенко [1964], 15 270 экз/м² с преобладанием олигохет), плотность заселения его рыбцом по сравнению со средним и нижним участками

меньше. В отдельные сезоны года, особенно весной, встречаемость рыба в верхнем участке достигает минимума, и одной из причин этого, очевидно, является поступление из верховья Днестра мутной воды в период весенних и летних паводков.

На данном участке рыба чаще всего встречается в районе сел Подойма, Пояны и Б. Молокиш, причем плотность его значительно колеблется в различные годы (табл. 1). В частности, на каждые 100 сетных уловов в районе с. Пояны вылавливалось в 1957 г. 40 экз. рыба, в 1962 г. — 41 экз. и в 1963 г. — 69 экз. В верхнем участке водохранилища взрослый рыба в основном придерживается мест с глубинами 4—5 м, а молодь в прибрежной зоне — до глубины 1—2 м.

Из табл. 2 видно, что в пределах среднего участка рыба распределена далеко не равномерно с приуроченностью к отдельным плёсам. Так, например, в течение многолетних наблюдений в наибольшем количестве он почти всегда встречался у сел Зозуляны и Журы, что можно объяснить более благоприятными условиями нагула на этом участке (удельный вес численности тендипедид, как основного корма для рыба, по данным Яро-

Таблица 1
Встречаемость рыба на 100 сетных уловов в верхнем участке Дубоссарского водохранилища (в шт.)

Место лова	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1962 г.	1963 г.
С. Подойма . . .	—	—	1	18	20
С. Пояны	40	20	6	41	69
С. Б. Молокиш . .	50	30	6	21	23
Всего по участку	42	24	4	28	40

Наиболее высокая плотность рыба характерна для среднего участка водохранилища (табл. 2).

Таблица 2
Встречаемость рыба на 100 сетных уловов в среднем участке Дубоссарского водохранилища (в шт.)

Место лова	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1962 г.	1963 г.
Г. Рыбница . . .	87	26	14	136	—
С. Зозуляны . . .	92	50	24	177	300
С. Журы	188	22	18	50	205
Всего по участку	117	34	19	122	261

шенко [1964], почти в четыре раза больше, чем в верхнем участке водохранилища), наличием удобных мест для зимовки и в какой-то степени соответствием условий для его размножения (наличие каменистых гряд в прибрежных участках, максимальные скорости течения в пределах 0,3—0,4 м/сек, благоприятный температурный и газовый режим). В связи с отмеченным встречаемость рыба в районе с. Зозуляны почти всегда превосходила среднюю встречаемость его по всему участку.

Кроме того, как видно из табл. 2, за последние годы наблюдается некоторое увеличение плотности рыба именно в среднем участке водохранилища с доминированием его по-прежнему у сел Зозуляны и Журы. Например, в 1963 г. встречаемость рыба на 100 сетных уловов состави-

ла у с. Зозуляны 300 экз., у с. Журы — 205 экз., то есть была в несколько раз выше, чем в 1957—1959 гг. В среднем участке водохранилища рыба, как правило, придерживается преимущественно на глубинах 8—12 м в фарватерной зоне, являясь здесь одним из главных потребителей бентоса, который ввиду недостаточной плотности в водохранилище рыба-бентофагов постоянно недоиспользуется.

Встречаемость рыба в нижнем участке Дубоссарского водохранилища ниже, чем в среднем, но заметно выше, чем в верхнем участке (табл. 3). Последнее мы объясняем также весьма хорошими условиями нагула для рыба (относительно высокий удельный вес тендипедид в бентосе — в среднем до 30%).

В нижнем участке рыба обычно встречается на глубине от 8—12 м в районе сел Вышкауцы—Цыбулевка до глубины 16—17 м у с. Маловата. Довольно часто он встречается и в приплотинном плёсе у с. Кучеры, а также в наиболее крупной Ягорлыкской заводи водохранилища. За последние годы наблюдается некоторое уменьшение численности рыба в нижнем участке Дубоссарского водохранилища. Так, например, уже в 1963 г. средняя встречаемость его по всему участку на 100 сетных уловов составила 66 экз. против 118 экз. в 1957 г. Это лишнее раз говорит о том, что экологические условия для обитания рыба в среднем участке, в отличие от верхнего и нижнего, в большей степени соответствуют его биологическим особенностям.

В заключение следует отметить, что приведенные материалы о размещении рыба в Дубоссарском водохранилище свидетельствуют о том, что он действительно из полупроходной формы превратился в жилую, проводящую весь цикл жизни в пределах данного водоема. В настоящее время рыба прочно вошел в число ведущих промысловых рыб водохранилища, и, по-видимому, существенных изменений в характере его распределения по участкам, по сравнению с описанным, в будущем не произойдет.

ЛИТЕРАТУРА

- Булахов В. Л. 1962. Об экологических условиях развития рыба в Днепровском водохранилище.— Вопросы экологии, т. V. М., «Высшая школа».
- Зеленин А. М. 1962. Некоторые характерные черты полового цикла порционнo-нерестующих рыб Дубоссарского водохранилища.— Труды зонального совещания по типологии и биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних (пресн.) водоемов южной зоны СССР. Кишинев, «Штиинца».
- Попова М. С. 1962. Возможности расширения ассортимента ценных промысловых рыб в рыбоводных хозяйствах (на примере Сенгилеевского водохранилища). — Труды совещаний Ихтиологической комиссии АН СССР, вып. 14, М., Изд-во АН СССР.

Таблица 3
Встречаемость рыба на 100 сетных уловов в нижнем участке Дубоссарского водохранилища (в шт.)

Место лова	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1962 г.	1963 г.
С. Цыбулевка . .	92	47	126	—	145
С. Гояны	116	15	102	71	27
С. Маловата . . .	180	28	75	7	100
С. Кучеры	128	66	14	171	46
Всего по участку	118	103	107	70	66

- Томнатик Е. Н. 1957. Направление формирования ихтиофауны Дубоссарского водохранилища в первые два года его становления. — Известия Молдавского филиала АН СССР, № 8 (41).
- Томнатик Е. Н. 1964. Ихтиофауна Дубоссарского водохранилища, ее изменение и пути увеличения запасов промыслово-ценных рыб. — Дубоссарское водохранилище (коллектив авторов). М., «Наука».
- Ярошенко М. Ф. 1957. Абиотические условия формирования гидрологического режима Дубоссарского водохранилища в первые годы его становления. — Известия Молдавского филиала АН СССР, № 8 (41).
- Ярошенко М. Ф. 1964. Формирование донной фауны Дубоссарского водохранилища. — Дубоссарское водохранилище (коллектив авторов). М., «Наука».
- Čihar Jirč 1961. Rust ryb ve Slapské údolní nádrži v. r. 1959. — Sb. Čsazv. Živoč. výroba, 6, № 4.

М. П. СТАТОВА

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ САМЦОВ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ

Самцы серебряного карася в водоемах Молдавской ССР составляют около 3% популяции и, несмотря на малочисленность, принимают участие в размножении самок своего вида. Подтверждением этого служит наличие их в текущем состоянии на местах нереста, а также нормальное развитие искусственно оплодотворенной икры серебряных карасей молоками их самцов. Подобное явление наблюдали Бушницэ с авторами [Vișniță și al., 1959] у серебряного карася водоемов Румынии. Однако в других местах, например в озере Топольском, самцы серебряного карася, составляющие 2,2% популяции, оказались бесплодными, и даже при искусственном оплодотворении потомства получить не удалось [Головинская, 1960].

В связи с этим мы поставили перед собой задачу выяснить процесс сперматогенеза у самцов серебряного карася. Гистологической обработке были подвергнуты гонады самцов карася в количестве 22 штук, выловленных в прудах Кишиневского рыбхоза (14 штук), в Дубоссарском водохранилище (6 штук) и в Кучурганском лимане (2 штуки). Гонады фиксировали жидкостью Буэна, 4% формалином и заливали в парафин обычным методом. Срезы, толщиной 5—8 мк, окрашивали азаном по Гейденгайну и железным гематоксилином по Гейденгайну без докраски. С микропрепаратов готовили микрофотографии.

Из исследованных самцов годовиков было 10 экз., двухлеток — 8 и трехлеток — 4 экз. Вес годовиков во всех исследованных водоемах колебался от 11 до 57 г, двухлеток — от 16 до 220 г, трехлеток — от 28,5 до 400 г.

Весной, в марте—апреле, все годовалые самцы, независимо от веса, имели зрелые половые продукты. Визуально семенники особей весом до 20 г представляли собой белые шнуровидные тяжи. У особей от 27 г и выше семенники были характерной трехгранной формы.

Гистологическое строение семенников тех и других особей было одинаковым. Отличие заключалось лишь в форме и величине ампул: у мелких особей ампулы семенника небольшого размера и более округлой формы, чем у более крупных экземпляров. Ампулы семенника заполнены сперматозоидами. По краям ампул находилось небольшое количество сперматид и сперматоцитов последних порядков (рис. 1). Среди семенных клеток вдоль периферии ампул находились одиночные сперматогонии.

В середине—конце апреля ампулы семенников сплошь заполнены сперматозоидами, которые начинают образовывать потоки или завихрения, обнаруживаемые на гистологических препаратах, что харак-

теризует начало текучести самцов. В этот период у самцов появляется брачный наряд: «жемчужная сыпь» на голове, жаберных крышках и грудных плавниках. Коэффициент зрелости у годовалых самцов в весенний период колеблется от 1,4 до 3,2%. Наибольший коэффициент зрелости, равный 6,0%, был обнаружен ранней весной у двухгодовалого самца весом 180 г.

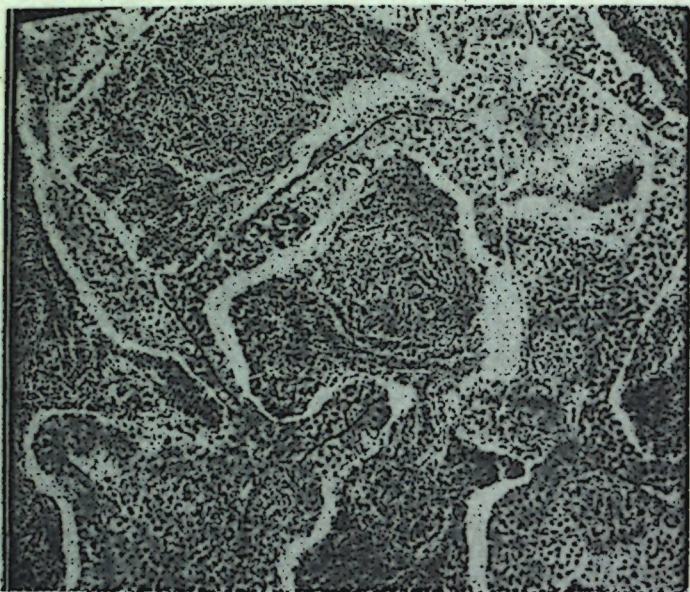


Рис. 1. Участок семенника серебряного карася в конце марта. Ампулы заполнены сперматозоидами. Возраст 1+, вес 27 г. Об. 20×, ок. 10×

Об участии в нересте самцов серебряного карася с самками своего вида свидетельствует не только вылов текучих самцов совместно с текучими самками, но также микроскопические картины их семенников. Как видно на микропрепаратах, в нерестовый период карасей, в течение мая—июня, часть ампул семенников опустевает и спадается, особенно в центральной части гонады у выводного протока (рис. 2). Увеличивается количество сперматид, за счет которых образуются новые порции сперматозондов. В этот же период наблюдается интенсивное деление сперматоцитов и сперматогониев. На препаратах семенников часто можно видеть групповые и одиночные характерные картины митозов половых клеток (рис. 3). Коэффициент зрелости в летний период у самцов колеблется в зависимости от веса особи от 2,6 до 4,2%.

В конце августа ампулы семенников снова заполнены сперматозоидами, и микроскопическая картина их в этот период идентична ранневесеннему состоянию. Вытекание семенной жидкости прекращается, и всю осень и зиму гонады самцов серебряного карася находятся в состоянии полной зрелости.

Таким образом, микроскопические исследования семенников серебряного карася в течение года не обнаруживают аномалий в ходе сперматогенеза, за исключением одного случая, когда среди нормальной семенной ткани гонады обнаружились одиночные овоциты на ювенальной

фазе развития (рис. 4). Известно, что в природных условиях иногда встречается наличие овотестиса, когда явно мужская гонада содержит много крупных овоцитов.

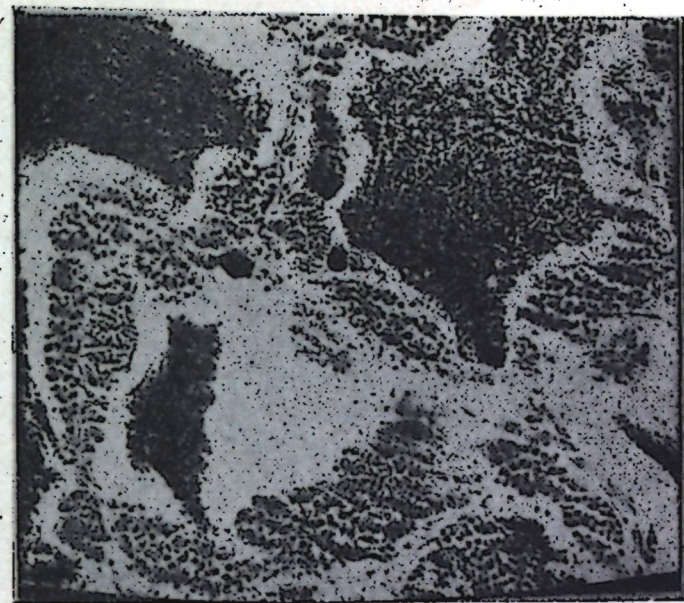


Рис. 2. Участок семенника серебряного карася в нерестовый период. Слева полупустая ампула вследствие вывода сперматозондов наружу. Возраст 2+, вес 400 г. Об. 20×, ок. 10×

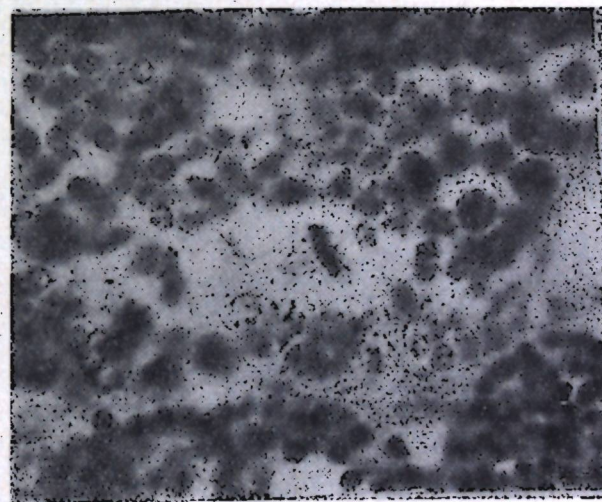


Рис. 3. Деление сперматогония. Стадия метафазы. Возраст самца 1+, вес 113 г, май. Об. 90×, ок. 15×

Аналогично другим порционно-нерестующим рыбам, выделение спермы самцами серебряного карася происходит постепенно, что обеспечивается непрерывным процессом развития семенных клеток в ампулах

семенников. В основе растянутого нереста самцов карася лежит растянутость процесса сперматогенеза, как это отмечено Сакун [1954] для самцов сырты и Буцкой [1955] для самцов сазана.

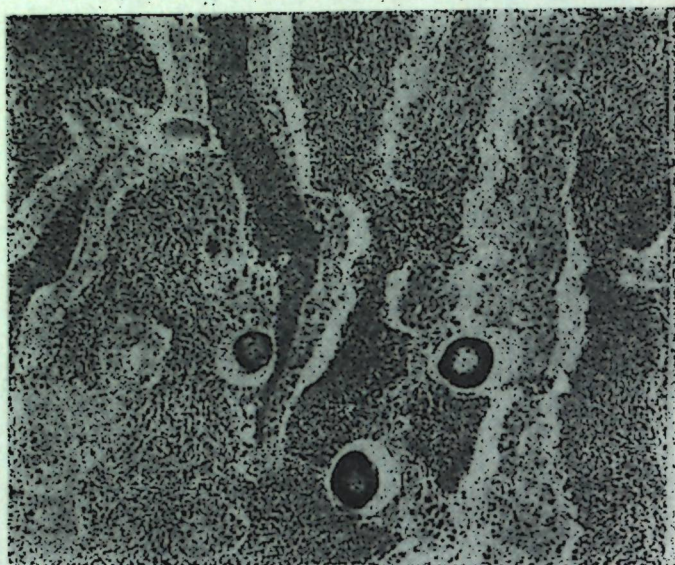


Рис. 4. Семенник серебряного карася с овоцитами на ювенальной фазе зрелости, вкрапленными в нормальную семенную ткань. Возраст самца 1+, вес 15 г. Об. 20×, ок. 10×

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что самцы серебряного карася в водоемах Молдавии созревают в годовалом возрасте и, несмотря на малочисленность, участвуют в размножении самок своего вида.

ЛИТЕРАТУРА

- Буцкая Н. А. 1965. Об особенностях функции семенника у рыб с различными типами нереста. — Доклады АН СССР, т. 100, № 4.
 Головинская К. А. 1960. О самцах серебряного карася и их скрещивании с карпом. — «Рыбоводство и рыболовство», № 6.
 Сакун О. Ф. 1954. Анализ функции половых желез у самцов и самок в связи с характером нереста (на примере сырты). — Доклады АН СССР, т. 98, № 3.
 Статова М. П. 1963. Материалы по размножению серебряного карася в прудах Молдавии. — Известия АН Молдавской ССР, № 3.
 Buşniţă Th., Cristian Al., Steopoe J., Nedelea M., Dragotioiu C. 1959. La gynogénèse chez *Carassius auratus gibelio* Bloch. — Bull: Assoc. anat., № 102.

В. М. ШАЛАРЬ

О МАССОВОМ РАЗВИТИИ ПРОТОКОККОВОЙ ВОДОРОСЛИ *PEDIASTRUM SIMPLEX* MEYEN

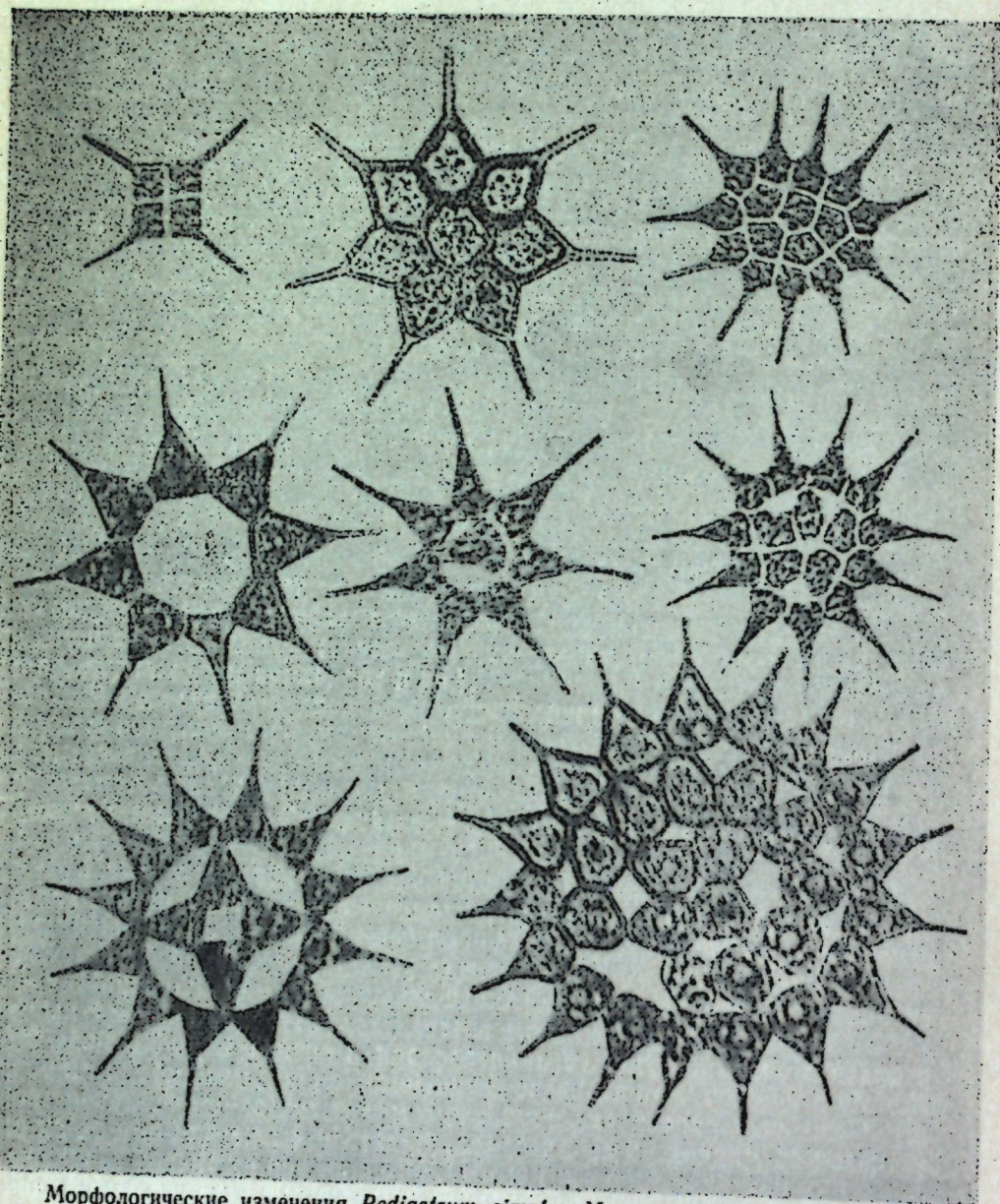
Как известно, все встречающиеся у нас однорогие формы педиаструма Коршиков [1953] объединил в один вид *Pediastrum simplex* Meyen. Такое объединение вполне обоснованно, ибо те признаки, по которым описывались новые виды однорогих *Pediastrum*, как, например, форма краевых клеток и наличие отверстий в ценобиях, оказались неустойчивыми.

В фитопланктоне Дубоссарского водохранилища нами обнаружены единичные экземпляры типичного вида *Pediastrum simplex* Meyen. В то же время в фитопланктоне прудов Приднестровского рыбхоза, которые заполняются водой исключительно из Дубоссарского водохранилища, кроме типичного вида, появились многочисленные формы с продырявленным ценобием, раньше описываемые как отдельные виды. В частности, по наличию у них отверстий в ценобиях и форме краевых клеток эти формы можно было бы отнести к видам: *Pediastrum simplex* Meyen, *P. clatratum* Lemm., *P. sturmii* Reinsch., *P. sturmii* var. *radians*, *P. simplex* var. *duodenarium*, *P. ovatum* (Ehr.) A. Braun [Pascher, 1915].

Однако, во-первых, все эти «виды» связаны между собой переходными формами (см. рисунок), во-вторых, все они происходят от типичного вида *Pediastrum simplex* Meyen, который обитает в Дубоссарском водохранилище и вместе с водой поступает в наливные пруды Приднестровского рыбхоза. В Дубоссарском водохранилище и в других водоемах Молдавии формы педиаструма с продырявленными ценобиями не были обнаружены и, следовательно, не могли поступить в пруды извне. Поэтому мы считаем, что они возникают в прудах Приднестровского рыбхоза и являются экотипами типичного вида *Pediastrum simplex* Meyen, который попадает сюда из Дубоссарского водохранилища. В пользу этого говорит и тот факт, что, как видно из того же рисунка, по форме клеток обнаруженные нами экземпляры почти не различаются. Следуя Коршикову [1953], все обнаруженные формы мы отнесли к типичному виду *Pediastrum simplex* Meyen.

Встречается *Pediastrum simplex* sensu amplo во многих водоемах [Шкорбатов, 1928, 1956; Болохонцев, 1903; Мейер, 1926; Есырева, 1945; Чернов, 1951; Киселев, 1954; Масюк, 1958 и др.], однако почти всегда единичными экземплярами. Среди доминирующего состава фитопланктона *Pediastrum simplex* sensu amplo, насколько нам известно, отмечен всего лишь несколько раз [Киселев, 1959; Ролл, 1961].

В связи с этим массовое развитие этого вида, обнаруженное нами в прудах Приднестровского рыбхоза, представляет значительный интерес. Следует отметить, что в первый год заполнения этих прудов в их фитопланктоне встречались лишь единичные экземпляры *Pediastrum simp-*



Морфологические изменения *Pediatrum simplex* Meyen в удобряемых прудах Приднестровского рыбхоза

lex typica так же, как и в Дубоссарском водохранилище. Летом же 1964 г. после удобрения прудов селитрой, суперфосфатом и зелеными удобрениями возникло бурное развитие одноклеточных *Pediatrum* (см. таблицу) как типичных, так и экзотипичных форм.

Из приведенной таблицы видно, что в контрольном пруду № 7, который не удобрялся, численность *Pediatrum simplex* Meyen в целом была невысокая (115—614 тыс. кл/л). Довольно низкой была она и в пруду № 1, где в качестве удобрений вносилась смесь аммиачной селитры

Зависимость численности *Pediatrum simplex* Meyen (тыс. кл/л) от характера вносимых в пруды удобрений (по данным 1964 г.)

№ пруда	Удобрение	Время наблюдений					
		5/VII	25/VII	1/VIII	15/VIII	31/VIII	15/IX
1	Селитра + суперфосфат	19	336	640	1013	235	511
2	Селитра	9,2	166	1389	2758	1600	3653
3	Скошенная растительность	2520	12125	13680	78768	33307	16895
7	Контроль	115	173	614	345	386	—

и суперфосфата. В пруд № 2 вносили одну лишь аммиачную селитру, а численность педиаструма оказалась гораздо выше, чем в пруду № 1. Характерно, что до внесения удобрений (15 июля) численность *Pediatrum simplex* Meyen не превышала в этом пруду 9,2 тыс. кл/л. После внесения удобрений его численность стала резко увеличиваться. Особенно высокого развития достиг *Pediatrum simplex* Meyen в пруду № 3, где и до внесения удобрений его численность была высокой (2520—2822 тыс. кл/л). После внесения в пруд зеленой массы в виде скошенной травы количество педиаструма резко увеличилось и в середине августа составило 78768 тыс. кл/л.

Отсюда ясно, что внесение удобрений в пруд способствовало интенсивному развитию *Pediatrum simplex* Meyen. Особенно благоприятно сказывается на его развитии внесение зеленых удобрений. Следует отметить, что и Киселев [1959] наблюдал интенсивное развитие этого вида в удобряемых прудах. Это говорит о том, что *Pediatrum simplex* Meyen является очень требовательным к высокому содержанию в водоемах легкоусвояемых биогенных веществ.

Из таблицы видно также, что почти во всех случаях численность этого вида увеличивалась с повышением температуры воды, достигая максимума в середине августа. Понижение температуры воды приводит к уменьшению численности *Pediatrum simplex* Meyen, несмотря на присутствие в водоемах еще значительного количества биогенных веществ.

Из всего сказанного следует, что *Pediatrum simplex* Meyen является видом очень изменчивым. Оптимальная температура для его развития в наших условиях составляет 25—28°.

ЛИТЕРАТУРА

- Болохонцев Е. И. 1903. Наблюдения над фитопланктоном Волги за лето 1902 года. М.
Есырева В. И. 1945. Флора водорослей р. Волги от Рыбинска до г. Горького. — Ученые записки МГУ, кн. 5.
Киселев И. А. 1954. Материалы к флоре водорослей района среднего и нижнего течения р. Урала в пределах Чкаловской и Западно-Казахстанской областей. — Труды Зоологического института АН СССР, т. XVI.
Киселев И. А. 1959. Фитопланктон прудов Рыбцово-шемайского питомника. — Труды Зоологического института АН СССР, т. XXVI.
Коршиков О. А. 1953. Визначник прісноводних водоростей Української РСР, вип. V. Київ.

- Масюк Н. П. 1958. Протококові водорості озер західноукраїнського Полісся. Київ.
- Мейер К. И. 1926. Введение во флору водорослей р. Оки и ее долины. — Работы Окской биологической станции, т. IV.
- Ролл Я. В. 1961. Фитопланктон придунайских водоемов. — Дунай и придунайские водоемы в пределах СССР. Киев.
- Чернов К. В. 1951. О распространении однокорых видов рода *Pediastrum* в северных водоемах СССР. — Ботанические материалы, т. VI, вып. 7—12.
- Шкорбатов Л. А. 1928. Гидробиологическое изучение микрофлоры р. Северный Донец и его притоков: Уды и Лопани. — Труды Комиссии по санитарно-биологическому обследованию р. Северный Донец и его притоков: рек Лопани и Уды, вып. 2. Харьков.
- Шкорбатов Л. А. 1956. Планктон озера Белого Змиевского района Харьковской области. — Труды Научно-исследовательского института биологии и биологического факультета Харьковского университета, т. 23. Харьков.
- Pascher A. 1915. Die Susswasserflora Deutschlands. — Osterreichs und der Schweiz, Heft 5. Jena.

Б. В. ВЕРЕЩАГИН

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ТЛЕЙ (HOMOPTERA: APHIDINEA) МОЛДАВИИ

Тли — один из малоизученных компонентов вредной энтомофауны древесных насаждений Молдавской ССР, поэтому проводится их специальное исследование. В настоящей статье сообщаются сведения о некоторых новых для фауны Молдавии и малоизвестных видах тлей и дан список их по растениям.

Из взрослых особей тлей (бескрылых, а по возможности также и крылатых) были изготовлены тотальные микропрепараты.

Adelges laricis Vall.

2 июня 1964 г. — бескрылые, яйца и личинки в массе на хвое нижних ветвей лиственницы сибирской *Larix sibirica* Ldb. в парке близ с. Гербовец. Тли обильно покрыты белым пушком и окружены яйцами. Ранее вид отмечался из парка близ пос. Быковец [Верещагин, 1965: 18].

Anoecia vagans Koch

26 мая 1965 г. — нимфы и личинки, реже бескрылые особи, на цветочных частях и, меньше, на нижней поверхности листьев свидины *Thelycrania sanguinea* L. в лесу в долине близ с. Бахмут Каларашского района. Свидина еще не цветет. У крылатых брюшко зеленое, светлое, без темного дискондального пятна на дорсальной поверхности.

Aphis cytisorum Hart.

4 июня 1964 г. — личинки, нимфы, бескрылые и крылатые девственницы, густыми колониями, с муравьями, на молодых побегах ракитника *Cytisus* sp. в Ботаническом саду АН МССР. Ранее вид отмечался на *Cytisus austriacus* L. в лесу близ пос. Котовск [Верещагин, 1965: 18].

Aphis frangulae Kalt.

3 июня 1965 г. — личинки и нимфы, реже бескрылые девственницы, густой колонией, с муравьями, на зеленом побеге цветущей крушины ломкой *Frangula alnus* Mill. в лесу близ с. Бахмут.

Aphis ruborum C. V.

9 июня 1964 г. — личинки, нимфы, крылатые и бескрылые девственницы, густыми колониями, с муравьями, на верхушках побегов (с заходом на черешки листьев) ежевики войлочной *Rubus tomentosus* Borkh.

в садозащитной лесной полосе близ пос. Корнешты. От сосания тлей края листьев иногда опущены вниз. Тли грязно-зеленые,

Aphis spiraeophaga Müll.

17 июня 1964 г. — личинки, нимфы, крылатые и бескрылые девственницы, густыми колониями, с муравьями, на молодых неодревесневших побегах спирей Вангутта *Spiraea vanhouttei* (Briol) Zbl. в придорожных посадках в питомнике близ пос. Котовск.

Ранее вид отмечался из Кишинева [Верещагин, 1965: 18—19]. В Таджикистане отмечен недавно на *Spiraea hypericifolia* L. новый подвид этого вида — *Aphis spiraeophaga asiaticum* Narz. [Нарзикулов, 1964: 39—41], приуроченный к сухим местообитаниям в пределах лесного пояса гор.

Callipterinella betularia Kalt.

10 июля 1964 г. — бескрылые девственницы и личинки, густой колонией, с муравьями, на верхушке молодого сочного побега березы *Betula verrucosa* Ehrh. в зеленых насаждениях в Кишиневе (потревоженные, тли быстро бегают); 8 сентября 1964 г. — бескрылые девственницы и личинки, густыми колониями, с муравьями, на плодоножках, на черешках листьев и на их верхней и нижней поверхности (листья не деформированы) на березе, там же, некоторые деревца заражены очень сильно и хиреют; 18 сентября 1964 г. — бескрылые девственницы, личинки и яйцекладущие самки, колониями, с муравьями, на березе, там же.

Capitophorus vandergooii H. R. L.

18 августа 1964 г. — личинки (преобладают) и бескрылые девственницы, разрозненно, без муравьев, на нижней поверхности недеформированных листьев, преимущественно по жилкам, девясила *Inula helenium* L., в низине на опушке леса близ с. Страшены. Тли белесые, матовые, трубочки изогнуты. На верхней поверхности брюшка головчатые волоски расположены пучками. В Молдавии редкий вид, ранее отмеченный на лохе *Elaeagnus* sp. — первичном кормовом растении [Верещагин и Верещагина, 1962: 23].

Cinara brauni C. V.*

8 сентября 1964 г. — бескрылые девственницы и личинки, небольшой колонией, с муравьями, на молодом (данного года) побеге сосны (по-видимому, *Pinus nigra* Agn.), между хвоинками, в молодых посадках в Кишиневе. Тергиты груди и брюшка бескрылых опылены до половины брюшка; остальная, задняя, часть брюшка блестящая, черно-бурая, не опылена. Эта неопыленная часть брюшка почти сплошь склеротизована, причем в склеротизованный участок включены и трубочки (на нем имеются просветы, особенно в передней части).

Cinara juniperina Mordv.*

11 сентября 1964 г. — бескрылые девственницы и личинки, реже нимфы, густыми колониями, с муравьями, на верхушках побегов, часто у места прикрепления плодов, туи *Thuja occidentalis* L. в зеленых насаж-

* Правильность определения названия вида подтвердила В. А. Мамонтова-Солуха (Киев).

дениях в Кишиневе. У бескрылых от головы к брюшку тянутся две продольные темные полосы, они имеются и на верхней поверхности брюшка.

Cinara piniphila Ratz.*

10 июля 1964 г. — бескрылые девственницы и личинки на тонких ветках сосны обыкновенной *Pinus silvestris* L. в молодых посадках в Кишиневе. У тлей тело очень резко расширяется от головы к брюшку. Тело матовое, сверху не опылено.

Colopha compressa Koch

28 июля 1964 г. — крылатые мигранты (резко преобладают), нимфы, личинки и бескрылые, в галлах на листьях вяза гладкого *Ulmus laevis* Pall. в лесу (внутри насаждения) близ с. Олонешты. Галлы довольно крупные, сжатые с боков, светлые, желто-зеленоватые, нестебельчатые, наверху гребневидные, расположены поперек центральной жилки, по одному или по несколько штук. Галлы уже раскрываются, в них масса крылатых мигрантов. Крылатые особи бурые, а нимфы, личинки и бескрылые — желто-зеленые, резко отличаются от крылатых по окраске.

В Молдавии редкий вид.

Euceraaphis punctipennis Zett.

23 июня 1965 г. — крылатые девственницы, нимфы и личинки разрозненно, без муравьев, на нижней поверхности верхушечных листьев березы *Betula verrucosa* Ehrh. в березовой роще в лесу близ с. Бахмут. Крылатые девственницы крупные, светло-зеленые, с белым восковым пушком. Среднегрудь и среднеспинка бурые, на голове продольная бурая полоска. Лоб с глубоким желобком. Трубочки пневидные. Усики длинные, с коротким шпиком. Тли очень подвижные.

Hoplochaetaphis zachvatkini Aiz. et Moravsk.

16 июня 1964 г. — бескрылые девственницы, личинки и крылатая девственница на нижней поверхности листьев (в укрытиях, образованных листьями, свернутыми гусеницами) дуба пушистого *Quercus pubescens* Willd. в гырнецах в окрестностях с. Сарата-Галбенэ близ пос. Котовск; 24 июня 1964 г. — бескрылые девственницы, личинки и нимфы на нижней поверхности свернутых гусеницами листьев дуба пушистого близ с. Гербовец, тли часто в листьях, свернутых поперек, трубкой и уже покинутых гусеницами; 20 июля 1964 г. — личинки (преобладают) и бескрылые девственницы в свернутых, чаще поперек, листьях дуба пушистого на гырнецовом участке в лесу близ станции Калфа. Тли этого вида, которые сами не могут свертывать листья, используют готовые укрытия. Бескрылые девственницы мелкие, розовато-красные, с характерными черными лестринками на верхней поверхности брюшка; тли плохо заметны, очень похожи на экскременты гусениц (то есть эта окраска — защитная); потревоженные, тли быстро бегают, и тогда их легче отыскать. Личинки светлые, желтоватые. У крылатых окончания жилок с дымчатым разводом. Волоски на теле тлей очень длинные.

* Название вида определила В. А. Мамонтова-Солуха.

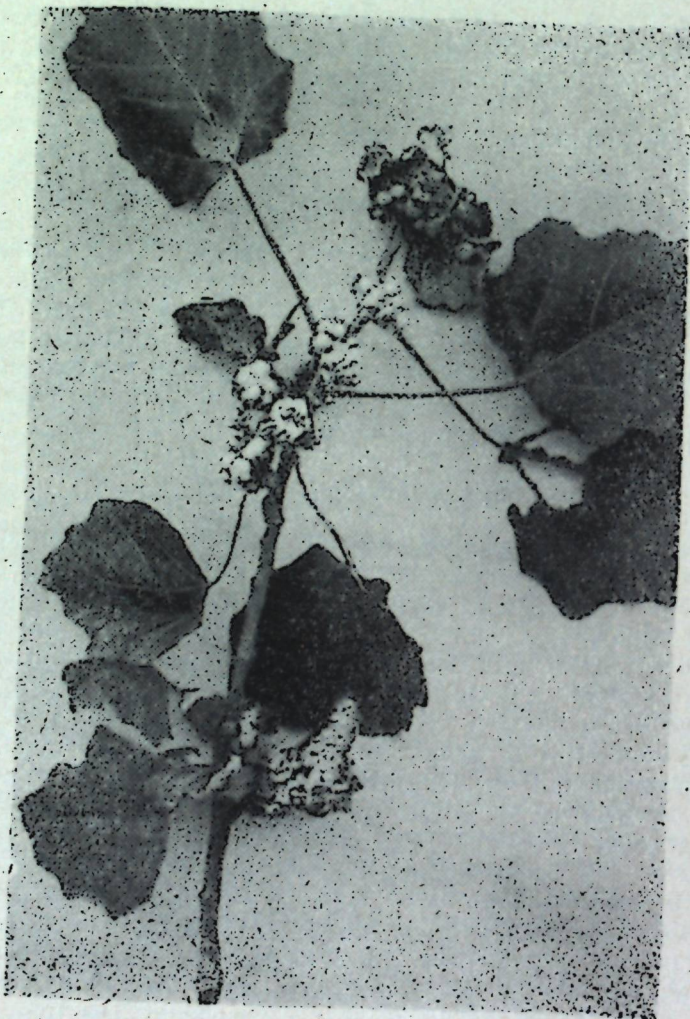
В Молдавии вид встречается нередко, приурочен, по-видимому, к гырнецам; ранее отмечался Плугарем [1963 : 15].

Longiunguis pyrarius Pass.

8 июня 1965 г. — нимфы (резко преобладают), крылатые и бескрылые (редко), густыми колониями, с муравьями, на нижней поверхности листьев молодого деревца груши *Pyrus communis* L. в саду в Кишиневе (собр. В. В. Верещагина). Листья свернуты, преимущественно поперек. В Молдавии редкий вид.

Monaphis antennata Kalt.

20 сентября 1965 г. — нимфы и личинки на листьях молодых берез *Betula* sp. в Ботаническом саду АН МССР (собр. Г. А. Мазур). Нимфы зеленые, у них очень длинные черные усики (похожи на усики жуков-усачей) с длинным шпиком.



Галлы четырехногого клещика на тополе белом, в которых найдена тля *Phylloxera populi* Guerc.

Moritzella corticalis Kalt.

3 июня 1965 г. — бескрылые и яйца на нижней поверхности сильно деформированных в местах сосания листьев дуба *Quercus robur* L., в лесу близ с. Бахмут. Краевые выросты у бескрылых длинные, конические.

Phylloxera populi Guerc.

Тли найдены в Молдавии на тополе белом *Populus alba* L. в галлах четырехногого клещика (в галлах — и сами клещики, по-видимому, *Eriophyes populi* Nal.) на ветках (см. рисунок). Обнаружены в 1964 г. [Верещагин, 1965 : 22] в одном лишь месте (близ с. Олонешты, в куртинке тополей, на берегу Днестра, у опушки леса). Возможно, что, обитая на ветках, тли заползли в галлы, как в укрытие. Для североамериканского вида *Phylloxera popularia* Perg. указывается, что, заселяя преимущественно молодые ветки *Populus monilifera*, тли попадают в покинутые галлы пемфигусов на черешках листьев [по Börner und Heinze, 1957 : 356]. В степной зоне Украины Мамонтова [1955 : 17—18] обнаружила тлю *Phloeomyzus redelei* H.R.L. в галлах четырехногого клещика на молодых деревьях *Populus nigra* L. и *P. pyramidalis* Roz.

В Молдавии из тлей рода *Phylloxera* указана еще на *Salix alba* ивовая филлоксеры *Ph. salicis* [Polizu, 1936 : 170].

Ниже приводим список найденных тлей по растениям-хозяевам.

Растения	Виды тлей
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	<i>Euceraphis punctipennis</i> Zett.
<i>Betula</i> sp.	<i>Callipterinella betularia</i> Kalt.
<i>Cytisus</i> sp.	<i>Monaphis antennata</i> Kalt.
<i>Frangula alnus</i> Mill.	<i>Aphis cytisorum</i> Hart.
<i>Inula helenium</i> L.*	<i>Aphis frangulae</i> Kalt.
<i>Larix sibirica</i> Ldb.	<i>Capitophorus vanderghoofti</i> H.R.L.
<i>Pinus silvestris</i> L.	<i>Adelges laricis</i> Vall.
<i>Pinus</i> sp. (по-видимому, <i>P. nigra</i> Arn.)	<i>Cinara piniphila</i> Ratz.
<i>Populus alba</i> L.	<i>Cinara brauni</i> C. B.
<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Phylloxera populi</i> Guerc.
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	<i>Longiunguis pyrarius</i> Pass.
<i>Quercus robur</i> L.	<i>Hoplochaetaphis zachvatkini</i> Aiz. et Moravsk.
<i>Rubus tomentosus</i> Borkh.	<i>Moritzella corticalis</i> Kalt.
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zbl.	<i>Aphis ruborum</i> C. B.
<i>Thelycrania sanguinea</i> L.	<i>Aphis spiraeophaga</i> Müll.
<i>Thuja occidentalis</i> L.	<i>Anoecia vagans</i> Koch
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	<i>Cinara juniperina</i> Mordv.
	<i>Colopha compressa</i> Koch

* *I. helenium* (девясил) — вторичное кормовое растение, первичное — *Elaeagnus* (лох).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По наблюдениям в 1964—1965 гг. сообщается о местах и датах находок, растениях-хозяевах и формах поколений 17 видов тлей, обитающих на лиственных и хвойных древесных растениях, а для тли *Capitophorus vanderghooti* H.R.L. установлено вторичное кормовое растение в Молдавии — девясил *Inula helenium* L. (первичное — лох).

Некоторые из отмеченных видов тлей — вредители (*Adelges laricis* Vall., *Aphis cytisorum* Hart., *A. spiraephaga* Müll. и *Callipterinella betularia* Kalt.).

Впервые указываются для Молдавии следующие виды: *Anoecia vagans* Koch, *C. betularia* Kalt., *Cinara brauni* C.B., *C. juniperina* Mordv., *C. piniphila* Ratz., *Colopha compressa* Koch, *Euceraaphis punctipennis* Zett., *Longiunguis pyrarius* Pass., *Monaphis antennata* Kalt. и *Moritzziella corticalis* Kalt.

ЛИТЕРАТУРА

- Верещагин Б. В. 1965. Некоторые итоги и перспективы изучения дендрофильной афидофауны Молдавии. — Вредная и полезная фауна беспозвоночных Молдавии, вып. 1. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Верещагин Б. В., Верещагина В. В. 1962. К фауне дендрофильных тлей (*Aphidoidea*) Молдавии. — Известия АН Молдавской ССР, № 3.
- Мамонтова В. А. 1955. Дендрофильные тли Украины. Киев, Изд-во АН УССР.
- Нарзикулов М. Н. 1964. Новые виды тлей рода *Aphis* L. (*Hom.*, *Aphididae*) из Таджикистана. — Известия отделения биологических наук АН Таджикской ССР, № 2(16).
- Плугарь С. Г. 1963. Некоторые результаты изучения энтомофауны дуба в лесах Молдавии. — Вредная энтомофауна Молдавии и меры борьбы с ней. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».
- Börner C. und Heinze K. 1957. *Aphidina — Aphidoidea*. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd V, 2. Teil., 4 Lief. Berlin und Hamburg.
- Polizu S. 1936. Fauna afidelor din Basarabia. — Revista științifică fondului V. Adamachi, № 3—4. Iași.

А. Г. ПОДДУБНЫЙ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ПСИЛЛИДАХ
(НОМОПТЕРА: ПСИЛЛИНЕА) ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОЛДАВИИ

В работах местных энтомологов, касающихся состава вредителей сельскохозяйственных растений в Молдавской ССР, имеются указания о наиболее вредных для плодовых деревьев видах псиллид: *Psylla mali* Schmdbg., *P. pyri* L., *P. pyricola* Frst., *P. pyrisuga* Frst., *P. pruni* Scop. [Штраус, 1913; Витковский, 1914; Vereșceaghin, 1922; Полизо, 1930; Талицкий, 1961, 1962].

Плугарь [1963] отмечает на дубе (*Quercus robur* L.) шесть видов, связанных с лесными породами: *Trioza remota* Frst., *Psyllopsis fraxini* L., *P. proprius* Log., *Psylla crafaegi* Schruk., *P. ulmi* L. и *Calophya rhois* Löw. Им же указано, что из обнаруженных видов только *Trioza remota* Frst. — специализированный вредитель дуба. Верещагин [1964] отмечает в высокой численности на скумпии (*Cotynus coggygia* Scop.) в гырнецах Молдавии скумпиевую листоблошку — *Calophya rhois* Löw. Но наиболее полные данные по видовому составу псиллид мы находим в работе Логиновой [1966], которая определила по многолетним сборам В. И. Талицкого из Молдавии 52 вида псиллид, из них 30 дендрофильных.

В результате проведенных обследований древесных растений, преимущественно в центральной части республики, нами обнаружено пока 22 вида псиллид, трофически связанных с древесной и кустарниковой растительностью, относящихся к трем семействам и семи родам. Четыре из обнаруженных нами видов (*Colposcencia kiritschenkoii* Log., *Trioza magnisetosa* Log. n. sp. (elaegnii Dobr. et Man.), *T. salictaria* Log. и *Trichochermes walkeri* Frst.) приводятся впервые для фауны Молдавской ССР.

Определение материала произведено в Зоологическом институте АН СССР под руководством М. М. Логиновой, которой автор выражает искреннюю благодарность.

Ниже приводим систематический список найденных видов дендрофильных псиллид.

Семейство Aphalaridae
Rhinocola aceris L.

В центральных районах встречается повсеместно на всех видах кленов.

Colposcencia kiritschenkoii Log.

Вид обитает на тамариксе. 7 июня 1964 г., пос. Котовск, питомник декоративных растений, южный склон, крылатые и нимфы; 6 августа 1964 г., Кишинев, крылатые и большое количество нимф; 22 августа 1964 г., ст. Быковец, заросли тамарикса, крылатые и нимфы; 22 октября 1964 г., ст. Быковец, только крылатые особи. Вид описан Логиновой

[1960] по материалам из Ордубада (Нахичеванская АССР), но биология его не изучена, отмечен от Крыма до Волги и на Кавказе.

Впервые указывается для фауны Молдавии.

Семейство *Psyllidae*

Psylla pyri L.

Самый массовый вид на плодовых, основной вредитель груши в Молдавии. В 1964 г. особенно сильно были заражены грушевые сады в зоне Кодр (центральная холмистая и лесная часть Молдавии). Например, очень пострадал от этого вредителя молодой грушевый сад колхоза «XXI съезд КПСС» (с. Бахмут Каларашского района). Здесь каждый третий плод и почти все листья были повреждены вредителем (рис. 1). Встречается повсеместно в центральных районах республики.

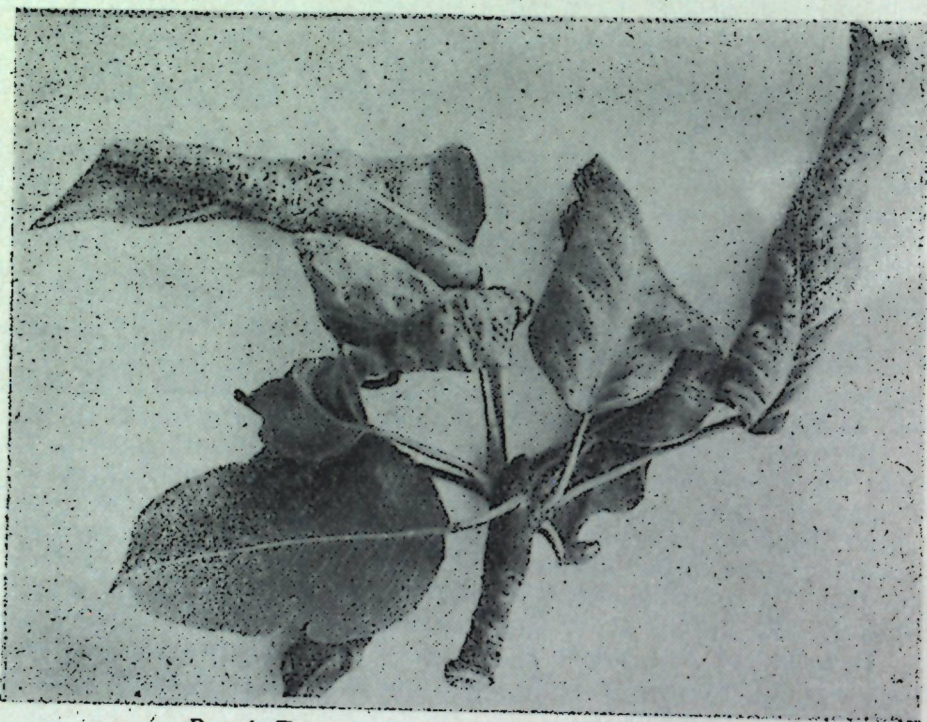


Рис. 1. Повреждение груши медяницей *Psylla pyri* L.

Psylla pyrisuga Frst.

5 июня 1964 г., Кишинев, на молодых побегах и листьях груши, в массе крылатые особи и нимфы; 18 июня 1964 г., с. Мерешены, гырнецы, на груше, крылатые особи и единичные нимфы. Этот вид найден в повышенной численности лишь на отдельных деревьях груши. В садах встречается реже предыдущего вида. Заметно вредит груше в мае—июне, когда листья и молодые побеги некоторых деревьев полностью заселены вредителем. Во второй половине июня перелетает на другие окружающие древесные и травянистые растения, на которых собран кошением. В это время на основном кормовом растении полностью отсутствует и только в конце августа—сентябре снова отмечен на груше.

Psylla vasiljevi Sulc.

12 мая 1964 г., с. Бахмут, на груше дикой, крылатые особи в единичных экземплярах; 20 августа 1964 г., Кишинев, Ботанический сад АН МССР, на груше, крылатые и небольшие колонии нимф на молодых побегах. Малочисленный вид. Встречается в основном на дикой груше (на небольших деревцах). В садах нами не отмечался.

Psylla pruni Scop.

23 августа 1964 г., с. Корнешты, лес, собрана одна самка кошением древесных растений.

Psylla mali Schmdbg.

Встречается повсеместно в центральных районах республики. В более высокой численности найден в бессистемных, бывших индивидуальных садах, в приусадебных садах и на одиночных деревьях яблони в лесах. Самая высокая зараженность была отмечена 25 мая 1964 г. в урочище Леордоя Каларашского лесхоза на двух деревьях яблони на опушке леса. При учете на одном соцветии яблони в среднем насчитывалось до 20—30 экз. нимф. Впоследствии зараженные соцветия высыхали. Первые взрослые особи отмечены здесь 20 июня, а в конце месяца уже был зафиксирован дружный массовый лет вредителя. В июле—августе мы собирали взрослых особей в единичных экземплярах и с других древесных растений (груши, сливы, айвы, клена, лещины).

Psylla alni L.

12 августа 1964 г., с. Мерешены Котовского района, гырнецы. Собрана кошением с древесных растений.

Psylla ulmi Frst.

5 мая 1964 г., Кишинев, парк, кошением с ясеня, крылатые особи; 29 июля 1964 г., с. Бахмут, на дубе, крылатые особи собраны кошением.

Psylla rhamnicola Scott.

12 августа 1964 г., с. Мерешены Котовского района, гырнецы, кошением кустарников.

Psylla crataegi Schrnk.

На боярышнике (*Crataegus monogyna* Jacq., *C. kyrtostyla* Fing., *C. microphylla* C. Koch). Взрослые особи. Самый многочисленный вид на боярышниках. Встречается во всех центральных районах республики.

Psylla peregrina Frst.

29 июля 1964 г., с. Бахмут, Реденский лесхоз, лес, на дубе, крылатые особи на боярышнике.

Psylla melanoneura Frst.

9 июня 1964 г., ст. Корнешты, опушка леса, кошением древесных растений, единичные крылатые особи.

Psyllopsis fraxinicola Frst.

8 июня 1964 г., с. Бахмут, лес, крылатые особи и нимфы; 12 июля 1964 г., пос. Котовск, лес, крылатые и нимфы, на верхней стороне листьев ясеня (*Fraxinus excelsior* L.). Нимфы развиваются как на верхней, так и на нижней стороне листьев. Первые нимфы отмечены уже в конце мая, а в начале июля — крылатые особи. Взрослых особей мы собирали и с других растений (дуба черешчатого, клена татарского и др.). В центральных районах отмечен повсеместно.

Psyllopsis discrepans Flor.

2 июня 1964 г., с. Гербовец, парк, на ясене, нимфы образуют галл. Заметно вредит. В центральной части Молдавии отмечен повсеместно.



Рис. 2. Гырнецы — характерная станция скумпиевой листоблошки

Psyllopsis proprius Log.

2 июня 1964 г., с. Гербовец, парк, на ясене, галлообразователь. Из галлов выведены крылатые особи.

Psyllopsis fraxini L.

5 июня 1964 г., Кишинев, парк, на ясене, крылатые выведены из галлов.

Calophya rhois Löw

Из всех видов псиллид, вредящих древесным растениям в центральной и южной Молдавии, скумпиевая листоблошка *Calophya rhois* Löw — самый многочисленный и распространенный, сильно вредит декоративному кустарнику скумпии (рис. 2 и 3). Распространение этого вида тесно



Рис. 3. Повреждение скумпии листоблошкой *Calophya rhois* Löw

связано с распространением основного кормового растения — скумпии. Появление первых нимф скумпиевой листоблошки отмечено к моменту формирования соцветий скумпии в первой половине июня. Нимфы мало заметны, они очень мелкие и окрашены в светло-желтый цвет. Взрослые особи и нимфы встречаются не только на соцветиях, но и на верхушках листьев с нижней стороны. Они интенсивно питаются здесь и вызывают при этом характерные повреждения — деформацию листьев (см. рис. 3).

Плугарь [1963] отмечает скумпиевую листоблошку на дубе. Нами же, кроме дуба, в 1964—1965 гг. она отмечена и на других древесных и кустарниковых растениях, произрастающих поблизости от скумпии (табл. 1).

Таблица 1

Древесные растения, на которых отмечено дополнительное питание
скупливой листоблошки в летний период 1964—1965 гг.
(гирнецы и лесокультуры, пос. Котовск)

Растение	Степень об- ля скупливой листо- блошки
<i>Acer campestre</i> L. (клен полевой)	++
<i>Acer negundo</i> L. (клен ясенелистный)	++
<i>Acer platanoides</i> L. (клен остролиственный)	++
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (явор)	++
<i>Acer tataricum</i> L. (клен татарский)	++
<i>Amygdalus nana</i> L. (бобовник)	+
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. (абрикос)	++
<i>Carpinus betulus</i> L. (граб европейский)	+
<i>Cerasus avium</i> (L.) (черешня)	++
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. (вишня)	++
<i>Cornus mas</i> L. (кизил)	+
<i>Corylus avellana</i> L. (лесной орех)	+
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (боярышник)	++
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop. (бересклет бородавчатый)	+
<i>Euonymus vulgaris</i> Mill. (бересклет европейский)	+
<i>Fagus sylvatica</i> L. (бук европейский)	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (ясень обыкновенный)	+
<i>Malus domestica</i> Borkh. (яблоня домашняя)	++
<i>Padus racenosa</i> Lam. Gillb. (черемуха)	+++
<i>Populus alba</i> L. (тополь серебристый)	++
<i>Populus canescens</i> See. (тополь сереющий)	++
<i>Prunus domestica</i> L. (слива домашняя)	++
<i>Prunus spinosa</i> L. (терновник)	+
<i>Pyrus communis</i> L. (груша дикая)	++
<i>Quercus pubescens</i> Willd. (дуб пушистый)	++
<i>Quercus robur</i> L. (дуб черешчатый)	++
<i>Rosa canina</i> L. (шиповник собачий)	+
<i>Salix acutifolia</i> Willd. (ива остролиственная)	++
<i>Salix caprea</i> L. (ива козья)	++
<i>Spiraea vanhouttei</i> Zabel (спирея Ван-Гутта)	++
<i>Thelycrania sanguinea</i> (L.) (свидина)	+
<i>Tilia cordifolia</i> Bess. (липа сердцелистная)	+
<i>Tilia tomentosa</i> Moench. (липа серебристая)	+
<i>Ulmus scabra</i> Mill. (пльм)	+

Примечание. +встречаются единично, ++ часто, +++ в массе.

По нашим наблюдениям, крылатые особи скупливой листоблошки в июле—августе мигрируют на многие перечисленные в табл. 1 растения и интенсивно питаются на листьях. Зимует скупливая листоблошка во взрослой фазе.

Семейство *Triozidae*

Triozia salictaria Log.

4 июля 1964 г., с. Бахмут Каларашского района, опушка леса, кошенем.

Triozia albiventris Frst.

22 октября 1964 г., ст. Быковец, лесополоса, кошенем.

Таблица 2
Распределение псиллид по отдельным породам деревьев и кустарников

Растение	Виды псиллид	
	развивающиеся на данном растении	случайные
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.	<i>Psylla pyrisuga</i> Frst. <i>Psylla mali</i> Schmdbg. <i>Psylla crataegi</i> Schrnk. <i>Psyllopsis fraxinicola</i> Frst. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Acer negundo</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.	<i>Psylla mali</i> Schmdbg. <i>Psylla ulmi</i> Frst. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Acer platanoides</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.	<i>Psylla mali</i> Schmd. <i>Psylla peregrina</i> Frst. <i>Psyllopsis proprius</i> Log. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.	<i>Psylla crataegi</i> Schrnk. <i>Psylla mali</i> Schmd. <i>Psyllopsis fraxinicola</i> Frst. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Acer tataricum</i> L.	<i>Rhinocola aceris</i> L.	<i>Psylla ulmi</i> Frst. <i>Psyllopsis fraxinicola</i> Frst. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Cotynus coggygia</i> Scop. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Calophya rhols</i> Low* <i>Psylla crataegi</i> Schrnk. <i>Psylla peregrina</i> Frst. <i>Psylla melanoneura</i> Frst.	<i>Triozia magnisetosa</i> Log. <i>Rhinocola aceris</i> L.
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Triozia magnisetosa</i> Log. <i>Psyllopsis fraxinicola</i> Frst. <i>Psyllopsis discrepans</i> Flor. <i>Psyllopsis proprius</i> Log. <i>Psyllopsis fraxini</i> L. <i>Psylla mali</i> Schmd.	<i>Psylla mali</i> Schmd. <i>Psylla pyrisuga</i> Frst. <i>Psylla crataegi</i> Schrnk. <i>Psylla ulmi</i> Frst. <i>Triozia magnisetosa</i> Log.
<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Psylla pruni</i> Scop.	<i>Rhinocola aceris</i> L.
<i>Prunus domestica</i> L.	<i>Psylla pruni</i> Scop.	<i>Rhinocola aceris</i> L.
<i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Psylla pyri</i> L. <i>Psylla pyrisuga</i> Frst. <i>Psylla vasiljevi</i> Sul.	
<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Trichohermes walkeri</i> Frst.	
<i>Rhamnus catartica</i> L.	<i>Colposcenta ktritschenkoii</i> Log.	
<i>Tamarix ramosissima</i> Log.		

* Остальные растения, на которых отмечалось дополнительное питание взрослых особей этого вида, приведены в табл. 1.

• *Trioza magnisetosa* Log.

На *Elaeagnus angustifolia* L. Распространение вида тесно связано с распространением кормового растения — лоха. Собран и с других древесных растений (клена, скумпии, дуба и т. д.). Встречается повсеместно в центральных районах Молдавии.

Впервые указывается для фауны республики.

Trichochermes walkeri Frst.

На *Rhamnus catalantica* L. нимфы продуцируют галлы на листьях. Край листа загибается и утолщается. Внутри галла находится по одной, две нимфы, очень редко по три. Галлы окрашены в темновато-красный цвет (больше краснеет верхняя сторона галла). Самая высокая зараженность листьев крушины отмечена в Котовском лесхозе (до 70—80%). Вид встречается повсеместно в центральных районах республики.

Приводится впервые для фауны Молдавии.

По породам перечисленные виды псиллид распределяются следующим образом (табл. 2).

ВЫВОДЫ

1. Листоблошки, или медяницы (*Homoptera: Psyllinea*), в Молдавии — хозяйственно важная, но слабо изученная группа сосущих насекомых. В центральной части республики они повреждают ценные плодовые и лесные породы (грушу, яблоню, сливу, ясени, виды клена, крушину, скумпью, тамарикс, лох и др.).

2. В результате проведенных обследований нами обнаружено пока 22 вида псиллид, трофически связанных с древесной и кустарниковой растительностью, относящихся к семи родам и трем семействам. Из них четыре вида (*Colposcena kiritchenkoi* Log., *Trioza salictaria* Log., *T. magnisetosa* Log. и *Trichochermes walkeri* Frst.) впервые отмечены для фауны Молдавской ССР.

3. Из всех видов, обнаруженных на плодовых, наибольшее хозяйственное значение имеют виды псиллид, вредящие груше (*Psylla pyri* L., *P. pyrisuga* Frst. и *P. vasiljevi* Sulc.). Меньший вред причиняют яблоне *Psylla mali* Schmdb. и сливе *Psylla pruni* Scop.

4. Наиболее массовым видом псиллид в центральной Молдавии на лесных древесных растениях является скумпиевая листоблошка (*Calophya rhois* Löw), развитие и распространение которой тесно связано с основным кормовым растением — скумпией (*Cotynus coggygria* Scop.). Скумпиевая листоблошка летом мигрирует для дополнительного питания на другие древесные растения (отмечена на 34 видах), но развитие происходит только на скумпии.

5. В дальнейшем нам предстоит продолжить исследования для более полного выявления видового состава дендрофильных псиллид, изучить их пищевые связи, биологию отдельных хозяйственно важных, но слабо изученных видов для разработки биологических основ борьбы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

- Верецагин Б. В. 1964. Некоторые черты вредной энтомофауны древесных насаждений Молдавии. — Зоологический журнал, т. XLIII, вып. 2.
Витковский Н. 1914. Вредители и болезни растений, наблюдавшиеся в течение 1913 г. в Бессарабской губернии. — Труды Бессарабского общества естествоиспытателей и любителей естествознания, т. 5.

Логинова М. М. 1964. Подотряд псиллиды, или листоблошки. — Определитель насекомых Европейской части СССР. М.—Л., «Наука».

Логинова М. М. 1966. К фауне и биологии псиллид (*Homoptera: Psylloidea*) Молдавской ССР. — Труды Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия, т. 13. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».

Плугарь С. Г. 1963. Некоторые результаты изучения энтомофауны дуба в лесах Молдавии. — Вредная энтомофауна Молдавии и меры борьбы с ней. Кишинев, «Карта молдовеняскэ».

Талицкий В. И. 1961. Наездники и мухи-тахины — паразиты вредителей сада в Молдавии. — Труды Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия, т. 7. Кишинев, «Штинца».

Талицкий В. И. 1963. Защита плодовых культур от вредителей и болезней. — Труды Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия, т. 8. Итоги научно-исследовательских работ за 1956—1962 гг. Кишинев, Партиздат.

Штраус Н. Я. 1913. Сады и питомники в имении Тимелеуцы Сорокского уезда. — Бессарабское сельское хозяйство, № 17. Кишинев.

Vereșceaghin B. V. 1922. Darea de seamă asupra activității stațiunii bio-entomologice pe timp de zece ani (1911—1921). Chișinău.

И. М. ГАНЯ, В. И. МАРКЕВИЧ

ДАнные об орнитофауне неолита и энеолита Молдавии

За последние годы получены новые палеорнитологические данные из раскопок поселения неолитического времени Сороки—Трифаяцкий лес I на Днестре и многослойного поселения Новые Русешты I на Ботне (правом притоке Днестра). Настоящая работа освещает первый этап изучения этой орнитофауны, которая до недавнего времени была известна только для раннего триполья: сведения ограничивались лишь данными из Луки-Врублевецкой [Бибикова, 1953].

ПОСЕЛЕНИЕ СОРОКИ — ТРИФАУЦКИЙ ЛЕС I

Неолитическое поселение Сороки—Трифаяцкий лес I принадлежит к буго-днестровской культуре [Маркевич, 1965]. Нижний слой поселения относится к докерамическому времени, для среднего слоя характерна керамика с растительной примесью, а для верхнего — с примесью толченого графита, песка и растительности. Кремневый инвентарь всех трех неолитических слоев микролитический с геометризованными формами — трапециями.

В хозяйстве нижнего слоя доминируют рыболовство, охота и соби- рательство, скотоводство и земледелие находятся в зачаточной стадии. В хозяйстве времени существования среднего и верхнего неолитических слоев возрастает роль скотоводства и земледелия. Культурные злаки представлены ячменем и пшеницей.

Нижний слой датируется предварительно первой половиной VI тысячелетия до н. э., средний — концом VI тысячелетия до н. э., а верхний слой — началом V тысячелетия до н. э.

Большая часть костей птиц найдена в среднем слое поселения. Здесь было обнаружено всего 38 косточек 10 различных видов птиц*, относящихся к 7 отрядам (табл. 1). Ниже приводим краткую характеристику всех видов птиц.

Куриные — Galliformes

Этому отряду принадлежат четыре косточки. Фрагменты трех из них не определены до вида. Имеющаяся в коллекции левая плечевая кость по форме, размерам и строению сходна с плечевой костью современной серой куропатки, поэтому мы и относим ее к этому виду (табл. 2).

* Авторы приносят искреннюю благодарность проф. М. А. Воиновскому, В. И. Бибиковой и А. С. Уманской, помогавшим определить палеорнитологический материал.

Таблица 1 Фауна птиц из раскопок неолитических и трипольских поселений Молдавии

Наименование вида	Сороки—Трифаяцкий лес I	Новые Русешты I
Отряд Galliformes		
Тетерев (<i>Lyrurus tetrix</i>)	—	26/8
Куропатка серая (<i>Perdix perdix</i>)	1/1	5/2
Куриные неопределенные	3/2	5/4
Отряд Columbiformes		
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i>)	2/2	—
Отряд Otidiformes		
Стрепет (<i>Otis tetrax</i>)	—	2/2
Дрофа (<i>Otis tarda</i>)	—	1/1
Отряд Anseriformes		
Чирок-свиистунок (<i>Anas crecca</i>)	7/3	—
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	7/2	—
Гусеобразные неопределенные	4	—
Отряд Falconiformes		
Пустельга обыкновенная (<i>Falco tinnunculus</i>)	—	2/1
Тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	2/1	—
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	2/2	—
Гриф черный (<i>Aegyptius monachus</i>)	—	1/1
Подорлик малый (<i>Aquila pomarina</i>)	—	1/1
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	1/1	—
Осоед (<i>Pernis apivorus</i>)	2/1	—
Змееяд (<i>Circus ferox</i>)	—	1/1
Отряд Strigiformes		
Сыч домовый (<i>Athene noctua</i>)	—	1/1
Отряд Passeriformes		
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	1/1	4/2
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	2/1	7/4
Врановые неопределенные	—	7/4
Касатка (<i>Hirundo rustica</i>)	—	1/1
Птицы неопределенные	4	23
Всего	38/17	87/36

Примечание. В числителе—количество костей, в знаменателе—число особей.

Таблица 2 Размеры плечевой кости серой куропатки (в мм)

	Сороки—Трифаяцкий лес I	Современный (Институт зоологии АН УССР)
Наибольшая длина	51,2	51,9
Ширина диафиза посередине	5,3	5,0
Ширина проксимального конца	14,3	13,9
Ширина дистального конца	11,1	10,5

Попадание костей куриных в кухонные остатки говорит о том, что в неолитическое время эти виды служили объектом охоты.

Голуби — *Columbiformes*

В кухонных остатках стоянки Сороки—Трифлауцкий лес I голуби занимают одно из последних мест. Представлены они одной косточкой (правая плечевая) вяхиря (табл. 3).

Таблица 3

Размеры плечевых костей вяхиря (в мм)

	Сороки—Трифлауцкий лес I		Современный (Институт зоологии АН УССР)
	локте- вая	лучевая	
Наибольшая длина	52,9	53,6	53,6
Ширина диафиза посредине	6,2	6,6	6,6
Ширина проксимального конца	21,1	22,0	22,0
Ширина дистального конца	12,7	13,1	13,1

Учитывая размеры вяхиря, надо полагать, что он не являлся для жителей поселения промысловой птицей и, видимо, добывался ради мяса более или менее случайно.

Гусеобразные — *Anseriformes*

Среди найденных остатков птиц гусеобразные занимают первое место, составляя почти половину всех ископаемых пернатых. К этому отряду относятся два вида: чирок-свистунок и кряква. Оба вида употреблялись людьми в пищу, на это указывает относительно большое количество остатков птиц, раздробленность костей и следы огня на некоторых из них.

Чирок-свистунок (*Anas crecca*)

В фауне Сороки—Трифлауцкий лес I чирок-свистунок представлен сравнительно обильно (четыре целых кости и три фрагмента от трех особей). Все найденные остатки принадлежат в основном взрослым особям. По своим размерам, а также морфологическим признакам чирок-свистунок не отличается от современного вида (табл. 4).

Таблица 4

Размеры костей чирка-свистунка (в мм)

	Сороки—Трифлауцкий лес I				Современный (№ 80, Институт зоологии АН МССР)			
	локте- вая	лучевая	плече- вая	бедро	локте- вая	лучевая	плече- вая	бедро
Наибольшая длина	63,7	59,7	71,9	40,0	63,2	59,6	71,5	31,6
Ширина диафиза посредине	3,6	2,1	3,1	3,3	3,6	2,0	3,1	3,5
Ширина проксимального конца	6,3	4,3	14,2	7,1	6,2	4,3	14,0	7,0
Ширина дистального конца	7,9	3,9	9,4	6,9	7,4	3,2	9,2	6,7

Имеющиеся фрагменты костей лучевой, локтевой и запястья по форме и размерам также показывают абсолютное сходство с самцом № 80 из коллекции Института зоологии Академии наук МССР.

Излюбленные места обитания современного чирка-свистунка — разнообразные водоемы, преимущественно мелкие, илистые и богатые растительностью. Можно предполагать, что на левом берегу Днестра, напротив поселения, в неолитическое время имелись небольшие участки поймы или отдельные водоемы, где обитали эти утки. В настоящее время ввиду отсутствия таких условий чирок здесь не встречается.

Кряква (*Anas platyrhynchos*)

Кряква представлена семью косточками не менее чем от двух особей и занимает второе место среди других видов из поселения Сороки—Трифлауцкий лес I. Найденные остатки состоят в основном из фрагментов челюстей, лопатки, коракоида и проксимального конца улны. Промеры последнего фрагмента следующие: ширина диафиза посредине — 5,4 мм, ширина проксимального конца — 10,2 мм. Ни морфологически, ни размерами эта утка из поселения Сороки—Трифлауцкий лес I не отличается от современной кряквы.

Наличие остатков данного вида в фауне поселения Сороки—Трифлауцкий лес I еще раз подтверждает вывод о существовании в неолите поблизости от поселения небольших водоемов или участков поймы.

Хищные — *Falconiformes*

По числу особей и количеству костных остатков дневные хищные птицы занимают второе место, по числу видов — первое. Этот отряд представлен четырьмя видами (тетеревиатник, перепелятник, канюк и осоед).

Указанные выше птицы, вероятно, не служили предметом промысла, а добывались во время их охоты за мелкими пернатыми и грызунами, которые находили приют в неолитических поселениях. Все четыре представителя этого отряда в основном гнездятся в высокоствольных лесах, поэтому их присутствие в фауне Сороки—Трифлауцкий лес I показывает, что в окрестностях поселения имелись лесные массивы.

Перепелятник (*Accipiter nisus*)

Этот вид представлен двумя косточками (femur dex.). Принадлежность их к перепелятнику устанавливается на основании промеров (табл. 5).

Таблица 5

Размеры бедренной кости перепелятника (в мм)

	Сороки—Трифлауцкий лес I		Современный (№ 120, Институт зоологии АН МССР)
	локте- вая	лучевая	
Наибольшая длина	44,7	45,0	45,0
Ширина диафиза посредине	3,5	3,2	3,2
Ширина проксимального конца	7,4	7,1	7,1
Ширина дистального конца	6,3	6,6	6,6

Канюк, или сарыч (*Buteo buteo*)

Имеющийся фрагмент бедренной кости (проксимальный конец) по форме и размерам очень сходен с бедром современного *Buteo buteo* L. Канюк и сейчас встречается в этих местах. В 1964 г. на площади около 300 га в Трифауцком лесу гнездились две пары сарычей.

Осоед (*Pernis apivorus*)

Среди костей хищных птиц в коллекции были обнаружены и два фрагмента, принадлежащих осоеду (проксимальный конец кораконда и дистальный конец лучевой кости). В настоящее время осоед встречается очень редко.

Воробьиные — *Passeriformes*

По сравнению с гусеобразными и хищными птицами воробьиные представлены довольно бедно. В коллекции имеются лишь три косточки, относящиеся к двум видам — грачу и галке.

Приведенный список и краткое описание птиц показывает, что в составе фауны неолитического поселения Сороки—Трифауцкий лес I преобладают виды лесного комплекса (пять видов). К представителям воднолюбивого комплекса можно причислить два вида, к степному — один, к видам, связанным с населенными пунктами, — два.

ПОСЕЛЕНИЕ НОВЫЕ РУСЕШТЫ I

Характеризуется наличием отдельных фрагментов сосудов бугорно-днестровской неолитической культуры, четкий слой этого времени пока не прослежен. Нижний слой поселения принадлежит к неолитической культуре линейно-ленточной нотной керамики. Средний слой относится к раннетрипольскому времени (этап А по периодизации Пассек [1949]) и близок по своему комплексу к материалам поселений Лука-Врублевская [Бибиков, 1953], Ленковцы [Черниш, 1959] и ряда других. Верхний слой характеризуется появлением небольшого количества красной керамики с полихромной росписью наряду с большим количеством керамики с углубленным орнаментом раннетрипольского облика. Расписная керамика находит аналогии в ряде памятников Румынии — Извоаре [Vulpe, 1957], Хабашешть [монография «Hăbășești», 1954] и Украины — Сабатиновка [Добровольский, 1952]. Средний и верхний культурные слои в своем развитии органически связаны друг с другом. Разрыва в жизни поселения в трипольское время не было.

Некоторые данные, полученные в результате анализа материалов, позволяют считать, что верхний слой поселения Новые Русешты I принадлежит по времени поселению Хабашешть, возраст которого определен по C_{14} — 3130 ± 80 до н. э. [Пассек, 1962]. Таким образом, трипольские слои в поселении Новые Русешты I можно отнести ко второй половине IV тысячелетия до н. э., но не позже даты существования поселения в Хабашештах.

По раскопанным данным поселения Новые Русешты I кости птиц были найдены в основном в трипольских слоях. Здесь за два года было извлечено 87 косточек. Из них определено 63 кости, остальные 24 были раздроблены или принадлежали молодым особям. Результаты определения костных остатков приводятся в табл. 1.

Куриные — *Galliformes*

Этот отряд представлен наиболее богато и по количеству костных остатков немногим уступает всей орнитофауне, взятой в целом. В фауне Новые Русешты I обнаружены остатки двух видов куриных (тетерева и куропатки серой).

Тетерев (*Lyrurus tetrix*)

Из куриных тетерев стоит на первом месте. Большинство костей принадлежит взрослым птицам, но имеются остатки и молодых особей. Остатки тетерева из поселения Новые Русешты I по географическому положению могут быть отнесены к *Lyrurus tetrix* L. Это подтверждают также морфологические данные и промеры костей (табл. 6).

Таблица 6

Размеры костей тетерева (в мм)

	Бедро	Кораконд	Плечевая	Голень	Лучевая	Пясть	Лопатка
Наибольшая длина	—	—	87,3	94,4	72,8	47,1	73,7
Ширина диафиза посередине	7,9	6,7	8,6	5,0	3,5	4,7	6,9
Ширина проксимального конца	15,5	—	23,4	12,7	7,6	12,7	15,2
Ширина дистального конца	—	19,4	16,7	8,7	6,2	9,7	—

Тетерев на территории Молдавии был широко распространен уже с ледникового периода. Об этом свидетельствует сравнительно большое количество найденных особей в гротах Брынзены I и Старые Дурунторы [Ганя, Кетрару, 1964].

Многочисленные остатки тетерева, обнаруженные в фауне поселения Новые Русешты I, свидетельствуют о том, что в трипольское время этот вид был обычен в окрестностях поселений.

Куропатка серая (*Perdix perdix*)

По количеству костных остатков серая куропатка занимает четвертое место среди остальных элементов орнитофауны данного поселения. Этому виду принадлежат пять косточек от двух особей (две из них — правая плечевая кость, два фрагмента локтевой кости и фрагмент бедренной кости). Все упомянутые кости относятся, по-видимому, к взрослому особям, а по размерам и строению идентичны с костями современной серой куропатки.

К этому отряду мы отнесли еще пять косточек от четырех особей. Из-за сильной раздробленности фрагментов плечевых и локтевых костей определение до вида невозможно.

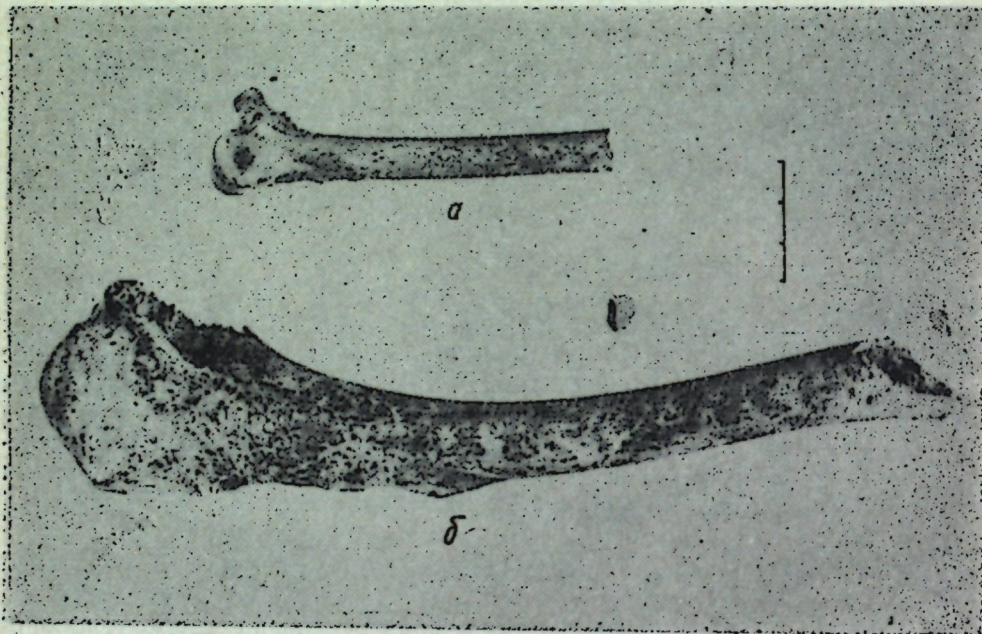
Дрофы — *Otidiformes*

В своем составе *Otidiformes* содержит два вида (стрепет и дрофа). Процент содержания этих видов в кухонных отбросах остатков пернатых млекопитающих, но дрофы, вероятно, довольно часто являлись предметом охоты.

Объясняется это благоприятными условиями жизни этих видов в трипольское время, распространением на обширной территории и легкостью их добывания.

Стрепет (*Otis tetrax*)

В коллекции имеются всего две косточки этого вида. Дистальные половины сагро-метакарпуса *sin* (см. рисунок, а) по форме и размерам показывают абсолютное сходство с сагро-метакарпусом современного стрепета. Так, ширина дистального конца у экземпляров из поселения Новые Русешты I около 9,9 мм и ширина диафиза посередине — 4,6 мм, а у современного стрепета соответственно 10,8 и 4,8 мм. До XVIII в., когда стрепет находил подходящие места для гнездования, он был широко распространен на территории Днестровско-Прутского междуречья. В XIX в. этот вид был еще обычным для юга Бессарабии [Стамати, 1854; Зашук, 1862; Radacoff, 1879].



Кости ископаемых птиц:
а — стрепета; б — черного грифа

Стрепет — стенотопный вид, то есть птица, теснейшим образом связанная с узко определенными условиями обитания. Это выражено у него в сильной привязанности к травянистым целинным степям или давно непаханным землям. В связи с расширением распаханных земель в настоящее время стрепет в Молдавии не гнездится.

Дрофа (*Otis tarda*)

Этот вид представлен только одной определенной косточкой (дистальный конец левой локтевой кости). По форме и размерам она принадлежит довольно взрослому экземпляру. В 30-х годах дрофы еще

гнездились во многих районах Молдавии [Simionescu, 1938]. Сейчас они не гнездятся в нашей республике.

Дневные хищные птицы — *Falconiformes*

В своем составе *Falconiformes* содержит четыре вида и представлен ценными для науки формами (пустельга обыкновенная, гриф черный, подорлик малый и змеяяд). Эти виды в пищу, по-видимому, не употреблялись и попадали в черту поселения более или менее редко.

Пустельга обыкновенная (*Falco tinnunculus*)

Пустельге принадлежат две косточки (плечевая и локтевая), которые ни морфологически, ни по их размерам не отличаются от соответствующих костей современного *Falco tinnunculus* L. (табл. 7).

Таблица 7

Размеры костей пустельги обыкновенной (в мм)

	Новые Русешты I		Современный (№115, Институт зоологии АН МССР)	
	плечевая	локтевая	плечевая	локтевая
Наибольшая длина	52,9	62,9	52,3	62,1
Ширина диафиза посередине	4,5	3,8	4,8	3,6
Ширина проксимального конца	14,1	6,3	14,9	6,5
Ширина дистального конца	9,8	7,4	9,2	7,8

Гриф черный (*Aegypius monachus*)

Большой интерес представляет наличие в фауне Новые Русешты I остатков черного грифа. Имеющийся проксимальный конец левой плечевой кости по строению, форме диафиза и размерам сходен с плечевой костью современного черного грифа (см. рисунок, б).

Гриф гнездится в основном только в глухих высокоствольных лесах. Наличие остатков его в фауне Новые Русешты I — один из основных показателей развития крупных лесных массивов в окрестностях поселения. В настоящее время черный гриф в Молдавии не гнездится. В зоологическом музее Кишиневского университета сохраняется одна нога этого вида, взятая у экземпляра, добытого в 1952 г. в окрестностях г. Унгены (личное сообщение В. А. Синельщикова).

Подорлик малый (*Aquila pomarina*)

Этому виду принадлежит одна целая левая локтевая кость. По форме она тождественна с локтевой костью современного молодого подорлика. Малый подорлик и сейчас распространен на всей территории Молдавии, но в небольшом количестве. Чаще всего встречается в Кодрах.

Змеяяд (*Circaetus ferox*)

Змеяяд представлен одной левой лучевой костью, принадлежащей, вероятно, взрослому птице. По форме и размерам она сходна с костью современного змеяяда (табл. 8).

Таблица 8

Размеры лучевой кости змеяда (в мм)

	Новые Русешты I	Современный (Институт зоологии АН УССР)
Наибольшая длина	19,2	19,5
Ширина диафиза посредине	4,3	4,5
Ширина дистального конца	10,4	10,9

Присутствие в фауне Новые Русешты I остатков змеяда еще раз подтверждает вывод о наличии вблизи от поселения наряду с крупными лесными массивами открытого ландшафта с сухими, изобилующими рептилиями угодьями.

Совы — *Strigiformes*

Наряду с дневными хищными птицами среди остеологических материалов поселения Новые Русешты I имеется и одна косточка (бедро), принадлежащая отряду сов, точнее — сычу домовому. Не отличаясь морфологически от современного вида, сыч домовый из поселения Новые Русешты I немного превосходит его в размерах (табл. 9).

Таблица 9

Размеры бедренной кости сыча домового (в мм)

	Новые Русешты I	Современный (№ 161, Институт зоологии АН МССР)
Наибольшая длина	42,1	41,1
Ширина диафиза посредине	3,7	3,2
Ширина проксимального конца	8,3	7,4
Ширина дистального конца	7,9	7,3

Воробьиные — *Passeriformes*

В своем составе этот отряд содержит по меньшей мере четыре вида и по количеству костных остатков уступает только куриным. Большая часть костей воробьиных, за исключением нескольких фрагментов, принадлежащих грачу и галке, в целом виде, что не характерно для кухонных отбросов. Эти виды, вероятно, в пищу употреблялись нерегулярно и попадали в черту поселения сравнительно редко.

Грач (*Corvus frugilegus*)

В коллекции имеются всего четыре косточки грача не менее чем от двух особей. Все найденные остатки (три фрагмента и одна целая косточка) принадлежат, по-видимому, взрослым особям. Кости грача из поселения Новые Русешты I морфологически и по размерам почти не отличаются от современного вида.

Отсутствие или незначительное количество остатков этого вида в поселениях раннетрипольского времени приводит нас к мысли, что во второй половине IV тысячелетия до н. э. грачи, возможно, жили небольшими колониями или отдельными парами. С дальнейшим расширением посевных площадей численность особей в колониях, надо полагать, постепенно увеличивалась.

Галка (*Corvus monedula*)

По количеству костных остатков и числу особей галка стоит на втором месте после тетерева. В коллекции имеется всего семь косточек по крайней мере от четырех особей. Судя по размерам костей, галка из поселения Новые Русешты I очень близка к современному виду *Corvus monedula* (табл. 10). Это подтверждается и морфологическим изучением остатков. Наличие сравнительно большого количества остатков этого вида в Новых Русештах I и других памятниках трипольской культуры говорит о большой плотности заселения этой птицей мест, близлежащих к поселениям энеолитического времени.

Таблица 10

Размеры костей галки (в мм)

	Новые Русешты I			
	плечевая	локтевая	бедренная	голень
Наибольшая длина	48,5	60,5	39,5	69,9
Ширина диафиза посредине	4,4	4,2	3,4	3,3
Ширина проксимального конца	13,5	7,4	7,3	10,5
Ширина дистального конца	11,0	8,0	7,5	6,5

Касатка (*Hirundo rustica*)

Имеющийся фрагмент левой локтевой кости принадлежал, по-видимому, взрослой птице. По размерам и форме он сходен с одноименной костью современной касатки. Учитывая, что в этом районе Молдавии отсутствуют природные условия гнездования касатки (скальные поднавесы и др.), наличие ее остатков в орнитофауне поселения Новые Русешты I является признаком сильно развитого наземного домостроения в то время. Такие выводы сделаны и на основании археологических раскопок.

Помимо вышеописанных видов при раскопках поселения Новые Русешты I собрано еще 24 сильно раздробленных косточки, которые нельзя было определить даже до рода.

Как видим, в составе орнитофауны раннетрипольской культуры поселения Новые Русешты I преобладают виды лесного комплекса (десять), степных видов — два, связанных с населенными пунктами — три. Анализ остеологического материала из поселений Сороки—Трифидский лес I и Новые Русешты I позволяет осветить ряд актуальных вопросов естественноисторического характера. Прежде всего нужно сказать, что орнитофауна этих поселений представлена в основном лесостепными видами. Присутствие таких типичных представителей леса, как

тетерев, тетеревица, подорлик малый, гриф черный и др., подтверждает наличие в средней части Молдавии, а также в среднем Приднестровье крупных массивов, занятых высокоствольными широколиственными лесами. По определению древесных углей Г. Н. Лисициной установлено в лесах, окружающих эти поселения, наличие ясеня, тополя и береста. Наряду с этим здесь имелись также лесные поляны — излюбленные места оленей, косуль и других животных (костные определения В. И. Бибиковой и А. И. Давида).

Лесные массивы перемежались со степными участками, на что указывает кроме костей птиц (стрепет, дрофа) наличие кулана, тарпана и других типичных для этого ландшафта животных (определения А. И. Давида). Обращают на себя внимание и виды водолюбивого комплекса (кряква, чирок-свистун). По-видимому, на территории Днестровско-Прутского междуречья по долинам рек существовали пойменные участки и различные водоемы.

В изменении современного состава орнитофауны Молдавии по отношению к неолитическому и энеолитическому времени существенную роль сыграл антропогенный фактор. Под воздействием хозяйственной деятельности человека, в первую очередь, вследствие расчистки лесных площадей под посевы обширная территория Молдавии утрачивала лесной покров, а это привело к исчезновению таких видов, как тетерев, гриф черный и беркут. С расширением распаханных степей исчезли стрепет, дрофа, степной орел и др.

В нашем распоряжении имеются, конечно, еще незначительные данные, но, судя по составу птиц и млекопитающих, климат в трипольское время, по-видимому, существенно не отличался от современного.

ЛИТЕРАТУРА

- Бибиков С. Н. 1953. Раннетрипольское поселение Лука-Врублевская на Днестре. — Материалы и исследования по археологии СССР, № 38. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Бибикова В. И. 1953. Фауна раннетрипольского поселения Лука-Врублевская. — Материалы и исследования по археологии СССР, № 38. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Ганя И. М., Кетрару Н. А. 1964. Некоторые данные об орнитофауне из палеолитического грота Старые Дурунторы. — Известия АН Молдавской ССР, № 1.
- Добровольский А. В. 1952. Перше Сабатинівське поселення. — Археологічні пам'ятки УРСР, т. IV. Київ, Вид-во АН УРСР.
- Защук А. 1862. Бессарабская область. — Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. СПб.
- Маркевич В. И. 1965. Исследования неолита на среднем Днестре. — Краткие сообщения Института археологии АН СССР, № 105. М., Изд-во АН СССР.
- Пассек Т. С. 1949. Периодизация трипольских поселений. — Материалы и исследования по археологии СССР, № 10. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Стамати К. К. 1854. Воспоминания об охоте в Бессарабии. Одесса. Статистическое описание Бессарабии, собственно так называемой или Буджака..., произведенное с 1822 по 1828 г. Аккерман.
- Черниш К. К. 1959. Раннетрипольские поселения Ленківці. Київ, Вид-во АН УРСР.
- Пассек Т. С. 1962. Relation entre l'Europe Occidentale et l'Europe Orientale a l'epoque neolithique. — Les rapports et les informations des archéologues de l'URSS. Moscou; 1962 (VI Congres international des sciences prehistoriques et protohistoriques).
- Hăbășești. 1954. Monografie arheologică. București.
- Radacoff W. N. 1879. Ornithologische Bemerkungen über Bessarabien, Moldau, Walachei, Bulgarien und Ost-Rumelien. — Bull. de la Soc. de Natur de Moscou.
- Stimonescu I. 1938. Fauna României. București.
- Vulpe R. 1957. Izvoare. București.

А. М. МАРИЦ

РОЛЬ РЕТИКУЛЯРНОЙ ФОРМАЦИИ СТВОЛА МОЗГА В УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Павловская проблема взаимосвязи между корой больших полушарий головного мозга и подкорковыми образованиями стоит в центре внимания современной физиологии. Общее положение И. П. Павлова о зависимости функциональных свойств коры от подкорки получает в настоящее время конкретизацию в связи с открытием активирующего влияния ретикулярной формации на кору больших полушарий.

Из всего многообразия функций ретикулярной формации ствола мозга особого внимания заслуживает вопрос о ее роли в условнорефлекторной деятельности коры больших полушарий. Имеющиеся в этом направлении работы [Лишак, 1955; Grastyan, Lissak, Kekesi, 1956; Hernandez-Peon, Brust-Carmona, Ekhaus, Lopez Mendoza and Alcocer-Cuaron, 1956; Крейнцлер, Унгер и Воланский, 1959; Ефимова, 1961; Adám, Markel and Faiszt, 1965 и др.] не дают пока возможности сформулировать определенную точку зрения по данному вопросу.

В связи с этим мы стремились выяснить роль ретикулярной формации среднего мозга в условнорефлекторной деятельности головного мозга у животных с хронически вживленными электродами.

Для выяснения этой важной для нейрофизиологии задачи были проведены специальные опыты на 16 собаках с хронически вживленными электродами в ретикулярную формацию среднего мозга и ряд других стволовых нервных образований, а также в лобные, теменные и затылочные зоны коры больших полушарий. Одним собакам вживляли в ретикулярную формацию одну пару электродов, а другим — две пары. Расстояние между кончиками электродов в ретикулярной формации у одних собак составляло 3 мм, а у других — 0,3 мм. Кортиковые электроды у всех собак были вживлены на расстоянии 10 мм друг от друга. Электроносители и корковые электроды обертывали тоненькими листиками гетерогенной брюшины. Гетерогенная брюшина, предложенная Кузнецовым [1961], обладает свойствами биостимуляции костной ткани. Она предохраняет костную ткань черепа от некроза и расшатывания электроносителей и электродов.

После завершения опытов головной мозг собак подвергали морфологическому и гистологическому контролю для локализации кончиков раздражающих электродов.

Через две недели после операции вживления электродов приступали к опытам.

У восьми собак (с расстоянием между кончиками электродов в ретикулярной формации среднего мозга 3 мм) вырабатывали в разных камерах условно-пищевые и условно-оборонительные рефлексы следующим образом. У пяти собак условные рефлексы вырабатывали на фоне

умеренного раздражения ретикулярной формации через вживленные электроды, а у трех — без раздражения ретикулярной формации. Раздражение ретикулярной формации среднего мозга осуществляли прямоугольными импульсами частотой 100—300 гц при напряжении тока 0,2—0,5 в. В качестве условного раздражителя для условно-пищевой рефлекса применяли стук метронома 120, а в качестве дифференцировочного — стук метронома 60. Для условно-оборонительного рефлекса в качестве условного раздражителя применяли звонок средней силы, дифференцировочным раздражителем служил зуммер. Раздражение ретикулярной формации начиналось за 5 сек. до начала включения условного раздражителя и продолжалось в течение всего периода сочетания условного раздражителя (15 сек.) и безусловного (5 сек.).

Если у контрольных собак с хронически вживленными электродами условно-пищевой рефлекс на метроном 120 образовывался на 5—8—10-м сочетании метронома с подкреплением пищей, а условно-оборонительный — на 3—4—5-м сочетании звонка с электрическим раздражением кожи в области голеностопного сустава (напряжением тока 2 в), то у собак на фоне умеренного раздражения ретикулярной формации условно-пищевой рефлекс проявлялся на 2—3—4-м сочетании, а условно-оборонительный — на 1—2—3-м сочетании. Такая ускоренная выработка условных рефлексов наблюдалась у всех пяти собак.

У контрольных собак дифференцировка впервые проявлялась на 6—8, 9—10-м применении дифференцировочного раздражителя, а у опытных собак, на фоне раздражения ретикулярной формации, она не проявлялась даже после 30—35 применений дифференцировочного раздражителя.

В дальнейшем после выработки и закрепления условно-пищевых и условно-оборонительных рефлексов в разных камерах стали применять дифференцировочные раздражители в отсутствие раздражения ретикулярной формации. В этих условиях опыта дифференцировка условно-пищевых рефлексов была получена на 8—9—10-м применении дифференцировочного раздражителя, а условно-оборонительного — на 5—6—7-м применении.

Для того чтобы установить, не оказывают ли влияния и другие отделы головного мозга на ускорение выработки условных рефлексов при их стимуляции, мы поставили контрольные опыты на двух собаках с хронически вживленными электродами в каудальный отдел ретикулярной формации и передний гипоталамус. Раздражение этих образований мозга у исследуемых собак не вызывало ускорения выработки условных рефлексов, а наоборот, угнетение. Условно-пищевой рефлекс на метроном начал вырабатываться с 25—30-го сочетания метронома с пищей, а условно-оборонительный — на 12—16-м сочетании звонка с электрическим раздражением кожи в области голеностопного сустава. Параметры раздражения этих образований мозга были такие же, что и у опытных собак.

Таким образом, при умеренном раздражении ретикулярной формации среднего мозга условные рефлексы на условные сигналы образуются более быстро по сравнению с контрольными собаками, у которых ретикулярная формация не стимулировалась, а также по сравнению с собаками, у которых производили стимуляцию других отделов головного мозга.

Следует отметить, что применение условных раздражителей на фоне умеренного раздражения ретикулярной формации среднего мозга вело

к усилению условных рефлексов, а на фоне более интенсивного раздражения ретикулярной формации (напряжением тока 1—2 в) условные рефлексы затормаживались.

У всех собак с выработанными и закрепленными условными рефлексами, независимо от того, условные рефлексы вырабатывались на фоне раздражения ретикулярной формации или нет, одна стимуляция ретикулярной формации в соответствующих условнорефлекторных камерах без применения условных раздражителей вызывала проявление соответственных условных рефлексов (условно-пищевых или условно-оборонительных). В другой обстановке (в электроэнцефалографической экранированной камере), не связанной с выработкой условных рефлексов, стимуляция ретикулярной формации среднего мозга теми же параметрами электрического тока не вызывала условнорефлекторной деятельности, а только реакцию настораживания (см. таблицу).

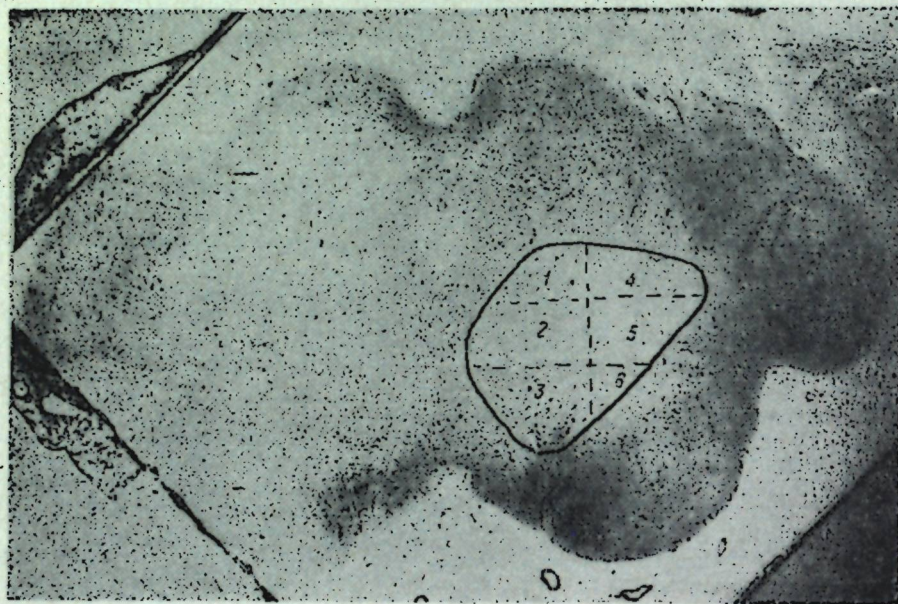
Эффект раздражения ретикулярной формации среднего мозга (собака № 58, опыт 14 мая 1959 г.)

Время дня в час.	Условный раздражитель	Время изолированного действия	Латентный период	Условное слюноотделение в каплях	Движение к кормушке	Безусловное слюноотделение в каплях	Примечание
		в сек.					
<i>Условно-пищевая камера</i>							
9.00	Метроном 120	15	2	7	+	24	Раздражение ретикулярной формации вызывает резкое движение животного к кормушке и слюноотделение
9.05	Метроном 120	15	1	8	+	22	
9.10	Метроном 60	15	—	1	—	—	
9.15	Раздражение ретикулярной формации в течение 15 сек.	—	0	8	+	—	Раздражение ретикулярной формации в течение 15 сек.
9.40	Раздражение ретикулярной формации в течение 15 сек.	—	0	7	+	—	
<i>Электроэнцефалографическая камера</i>							
9.00	Раздражение ретикулярной формации в течение 15 сек.	—	—	—	—	—	Реакция настораживания с задержкой дыхания

Этими опытами нами показано, что стимуляция ретикулярной формации среднего мозга ускоряет образование условных рефлексов или усиливает уже образовавшиеся рефлексы. Однако в зависимости от силы применяемого электрического раздражителя ретикулярная формация в одних случаях усиливает, а в других затормаживает проявление условных рефлексов. Таким образом, ретикулярная формация среднего мозга может не только повышать активность коры, но и угнетать, в зависимости от степени ее активности.

Принимая во внимание литературные данные о том, что ретикулярная формация ствола мозга обладает функциональной гетерогенностью [Лишак, 1955; Анохин, 1959], у шести собак были вживлены две пары электродов в ретикулярную формацию среднего мозга. Расстояние меж-

ду кончиками электродов в каждой паре составляло 0,3 мм. У всех собак вырабатывали и закрепляли условно-пищевые и условно-оборонительные рефлексы в разных камерах. У трех собак электроды попали таким образом в ретикулярную формацию, что стимуляция ее через одну пару вызывала усиление условно-оборонительного рефлекса в одной камере и торможение условно-пищевого — в другой. Раздражение ретикулярной формации через вторую пару электродов вело к усилению условно-пищевого рефлекса и торможению условно-оборонительного (см. рисунок). У остальных трех собак электроды располагались так, что раздражение ретикулярной формации как через первую, так и через вторую пару вело к усилению условно-оборонительного рефлекса и торможению условно-пищевого.



Места обнаружения кончиков электродов в ретикулярной формации среднего мозга (увеличение 1:7):

1 — dorso-медиальная ретикулярная зона, включающая мезенцефалический восходящий корешок тройничного нерва и его ядро; 2 — средне-медиальная ретикулярная зона, включающая центральный пучок покрышки; 3 — вентро-медиальная ретикулярная зона, включающая красное ядро; 4 — dorso-латеральная ретикулярная зона; 5 — средне-латеральная ретикулярная зона, включающая спино-таламический путь; 6 — вентро-латеральная ретикулярная зона, включающая средний путь лемнисковых путей

Для того чтобы выявить растормаживающее влияние ретикулярной формации на условные рефлексы, мы у всех собак после угасания условно-пищевых и условно-оборонительных* рефлексов применяли условные раздражители на фоне умеренного раздражения ретикулярной формации среднего мозга. В этих условиях опыта у первых восьми собак с межэлектродным расстоянием в ретикулярной формации 3 мм наступало растормаживание как условно-пищевых, так и условно-оборонительных рефлексов. В опытах с раздражением каудального отдела ретикулярной формации или переднего гипоталамуса не наступало растормаживание рефлексов.

У последних шести собак с двумя парами электродов (при расстоя-

* Полного угасания условно-оборонительных рефлексов нам получить не удалось

нии между кончиками электродов 0,3 мм) наблюдали следующее. У первых трех собак угасшие условные сигналы на фоне умеренной стимуляции ретикулярной формации среднего мозга через одну пару электродов в условно-оборонительной камере вызвали растормаживание условно-оборонительных рефлексов, а в условно-пищевой камере угасшие условно-пищевые сигналы не растормаживали условно-пищевые рефлексы. Применение этих же сигналов на фоне раздражения ретикулярной формации через вторую пару электродов, наоборот, вело к растормаживанию условно-пищевых рефлексов без изменения условно-оборонительных.

У остальных трех собак из этой серии угасшие условные сигналы на фоне раздражения ретикулярной формации как через первую, так и через вторую пару электродов восстанавливали только условно-оборонительные рефлексы. Условно-пищевые рефлексы при этом не растормаживались.

Следовательно, в случаях раздражения ретикулярной формации среднего мозга через электроды с расстоянием между кончиками 0,3 мм при определенном удачном расположении кончиков удается выявить наличие двух неспецифических систем и их влияние на кору больших полушарий головного мозга. Видимо, эти две неспецифические системы ретикулярной формации могут оказывать как синергетическое, так и антагонистическое влияние на кору больших полушарий по механизму положительной и отрицательной индукции.

В заключение можно отметить, что в естественных условиях жизни животных скорость образования условных связей в коре больших полушарий, видимо, зависит от степени тонизирующего влияния ретикулярной формации на кору, а тонус ретикулярной формации обуславливается целым рядом гормональных факторов и импульсацией, исходящей от экстеро- и интерорецепторов организма. Таким образом, форма поведения животных определяется деятельностью коры больших полушарий головного мозга, а подготовка к осуществлению этого поведения зависит от активности ретикулярной формации ствола мозга.

ВЫВОДЫ

1. Условнорефлекторная деятельность коры больших полушарий нормально осуществляется только при совместной деятельности с ретикулярной формацией ствола мозга.

2. Специфическая форма поведения животного определяется в первую очередь тем динамическим стереотипом, который в каждый данный момент подготовлен к деятельности определенной обстановкой и теми взаимоотношениями, которые складываются между корой и ретикулярной формацией ствола мозга.

3. В зависимости от функционального состояния головного мозга ретикулярная формация при одних условиях усиливает условные рефлексы, при других тормозит, а при третьих растормаживает их.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П. К. 1959. Новые данные о функциональной гетерогенности ретикулярной формации ствола мозга. — Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова, т. 9, № 4.
Ефимова Е. К. 1961. О влиянии раздражения и разрушения ядер ретикулярной формации на образование временных связей в коре больших полушарий. — Ученые записки Горьковского медицинского института им. С. М. Кирова, вып. 12.

- Крейндлер А., Унгер Ю. и Воланский Д. 1959. О влиянии частичного повреждения сетчатого образования мозгового ствола на высшую нервную деятельность собак. — Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова, т. 45, № 3.
- Кузнецов Н. Н. 1961. Новые гетероперитонеальные препараты для восстановительной хирургии. Кишинев, «Штиница».
- Лишак К. 1955. Новые экспериментальные аспекты в исследовании диэнцефалических механизмов и процессов высшей нервной деятельности. — Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова, т. 5, № 5.
- Adám G., Markel E. and Faiszt J. 1965. The role of the reticular formation in the development of elementary temporary connections in the mesencephalic animal. — Acta Physiol. Acad. Sci. Hung., Supplementum Tomus XXVI.
- Grastyan E., Lissak K., Kekesi F. 1956. Facilitation and inhibition of conditioned alimentary and defensive reflexes by stimulation of the hypothalamus and reticular formation. — Acta Physiol. Acad. Sci. Hung., t. 9.
- Hernandez-Peon R., Brust-Carmona H., Ekhaus E., Lopez Mendoza E. and Alcocer-Cuaron C. 1956. Functional role of brain stem reticular system in salivary conditioned response. — Feder. Proc., t. 15, № 1.

Н. И. ГУСКА

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕФЛЕКТОРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛУДКА И ТОНКОГО КИШЕЧНИКА

Рефлекторное взаимодействие желудка и тонкого кишечника изучалось многими авторами, главным образом в лабораториях Альвареса [Alvarez, 1923], Курцина [1952], Богача [1955], Полтырева [1955], Риккль [1955], Булыгина [1959], Черниговского [1960], причем показателем этого взаимодействия служили изменения моторики.

В нашем предыдущем сообщении [Гуска, 1964] было показано, что раздражение рецепторов желудка при его растяжении или введении в него 0,5% раствора соляной кислоты сопровождается рефлекторными изменениями моторики кишечника. Эти изменения в подавляющем большинстве случаев характеризуются кратковременным усилением автоматических сокращений тонкой кишки (желудочно-кишечный усилительный рефлекс), однако в отдельных случаях наблюдается торможение или отсутствие эффекта. Обратное воздействие, то есть раздражение механорецепторов верхнего отдела тонкой кишки, приводит к торможению сокращений желудка (кишечно-желудочный тормозной рефлекс). Величина этих рефлексов зависит от силы и длительности раздражения соответствующих рецепторов. В том же исследовании мы наблюдали при раздражении как баро-, так и механорецепторов желудка и кишечника усиление биоэлектрической активности мезэнцефалического отдела ретикулярной формации и коры больших полушарий.

В настоящей статье приводятся данные, полученные нами при изучении биоэлектрических проявлений рефлекторного взаимодействия желудка и тонкого кишечника, а также тех изменений, которым подвергаются эти проявления при раздражении или выключении некоторых отделов нервной системы.

Методика

Эксперименты проведены в острых и хронических условиях на 18 собаках с электродами, вживленными в мезэнцефалический и бульбарный отделы ретикулярной формации и в черепные кости на месте проекции лобного, теменного и затылочного отделов коры больших полушарий. Кроме того, собакам вживлялись электроды, изготовленные из нихромовой проволоки в виде петель, между серозным и мышечным слоями желудка, пилоруса и тонкого кишечника. В желудок и кишечник вживлялись полиэтиленовые или резиновые тонкостенные трубочки, через которые вводились резиновые баллончики для раздражения барорецепторов растяжением стенок или растворы соляной кислоты и щелочи для раздражения механорецепторов.

Регистрация электрических потенциалов производилась биполярно на четырехканальном чернильнопишущем электроэнцефалографе ЧЭЭГ-1 при диапазоне частот от 20 до 100 *гц*. Расстояние между электродами, вживленными в ретикулярную формацию, было 0,2—0,5 *мм*, а между электродными петлями, вживленными в желудок, пилорус и тонкий кишечник, — 15—20 *мм*. Electrodes для вживления в мозг изготовлялись из нихромовой проволоки диаметром 0,2 *мм* в стеклянной изоляции. В острых опытах электрическая активность стенок желудка, пилоруса и кишечника регистрировалась на девятиканальном шлейфном осциллографе Сименса.

Ввиду того что желудок и кишечник совершают непрерывные автоматические сокращения, на регистрируемых электрограммах стенок желудка, пилоруса и тонкого кишечника часто появляются сверхмедленные нерегулярные волны, обусловленные смещением или вибрацией отводящих электродов при этих сокращениях, а возможно, и изменением потенциала мышечных стенок при их сокращении. Движения туловища, дыхательные движения и систолы сердца также иногда отражаются на электрограмме в виде медленных, но более регулярных высокоамплитудных волн; однако та биоэлектрическая активность стенок желудка, пилоруса и тонкого кишечника, которая не связана с пробегающими перистальтическими волнами и рефлекторными изменениями моторики, настолько отличается по своим частотам от этих колебаний, что ее выявление при анализе не составляет особых затруднений.

Результаты опытов

Проведенные эксперименты показали, что колебания электрических потенциалов стенок желудка и кишечника, регистрируемые посредством вживленных электродов, являются нерегулярными. Они состоят преимущественно из медленных волн, амплитуда которых составляет для желудка 3—4 *мв* и для пилоруса и кишечника 3—5 *мв*, а частота — от 6 до 12 колебаний в сек. На них накладываются более мелкие колебания с быстрым ритмом.

Раздражение барорецепторов желудка (раздуванием баллона до 30—40 *мм рт. ст.*) приводит к увеличению частоты, а иногда и амплитуды, как медленных, так и быстрых колебаний электрической активности пилоруса и кишечника, а также самого желудка. Латентный период этой активации электрических потенциалов кишечника и пилоруса составляет 2—3 сек.; иногда он удлиняется до одной минуты и даже нескольких минут. В самом желудке реакция активации электрических потенциалов наступает при его растяжении на 1—2 сек. раньше, чем в пилорусе и кишечнике (рис. 1). По мере увеличения растяжения стенок желудка активность электрических колебаний непрерывно нарастает. После прекращения раздражения электрические потенциалы на протяжении нескольких минут постепенно возвращается к исходным величинам. В пилорусе активация электрических потенциалов менее выражена, чем в желудке и кишечнике.

Раздражение барорецепторов кишечника (раздуванием резинового баллончика до 60—80 *мм рт. ст.*) вызывает, как уже сказано, рефлекторное торможение периодических сокращений желудка, однако это торможение тоже сопровождается усилением активности электрических по-

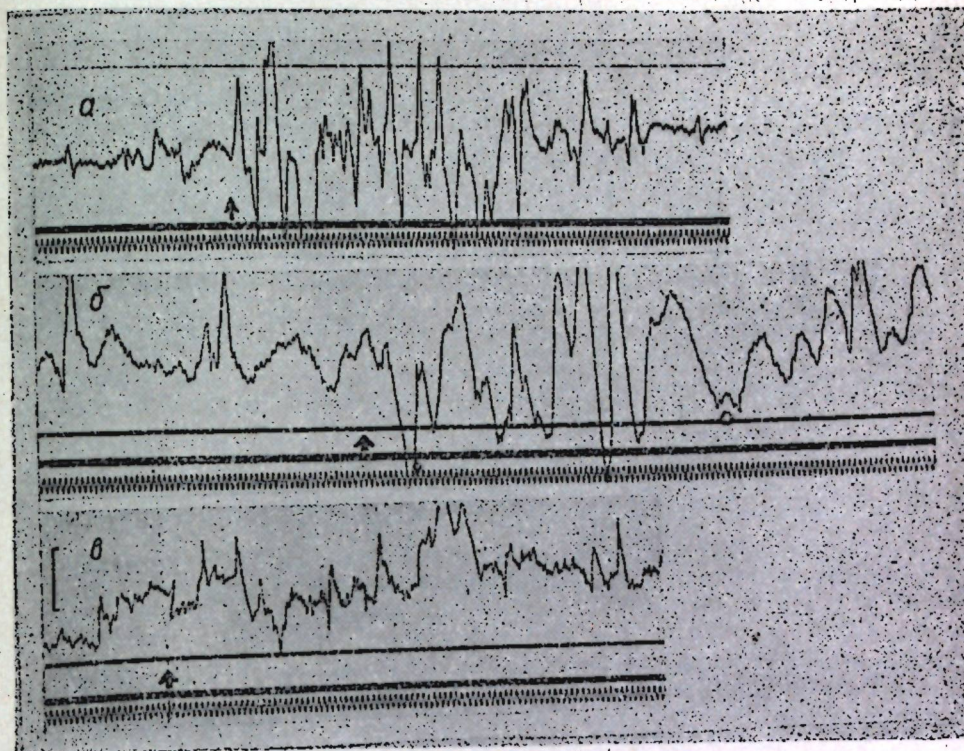


Рис. 1. Рефлекторное усиление биоэлектрической активности стенок кишечника и пилоруса, а также самого желудка при раздражении барорецепторов желудка:

а — биоэлектрическая активность кишечника; б — пилоруса; в — желудка. Калибр — 1 *мв*, отметка времени — 50 *гц*.

тенциалов желудочной стенки. Увеличение частоты электрического потенциала желудка наступает через 2—3 сек. после раздражения барорецепторов кишечника и сохраняется на протяжении всего периода раздражения (рис. 2).



Рис. 2. Рефлекторное усиление биоэлектрической активности стенок желудка при раздражении барорецепторов кишечника

Таким образом, как желудочно-кишечный усилительный барорецепторный рефлекс, так и кишечно-желудочный тормозной барорецепторный рефлекс приводит к усилению биоэлектрической активности стенок желудка, пилоруса и тонкого кишечника. Одновременно с вышеуказанным усилением колебания электрических потенциалов самих стенок желудка, пилоруса и тонкого кишечника увеличивается электрическая ак-

тивность ретикулярной формации ствола головного мозга и коры больших полушарий (рис. 3). У собак, находящихся под морфинно-барбиталовым наркозом, колебания электрических потенциалов коры и ретикулярной формации изменялись только при сильных раздражениях барорецепторов желудка или тонкого кишечника.

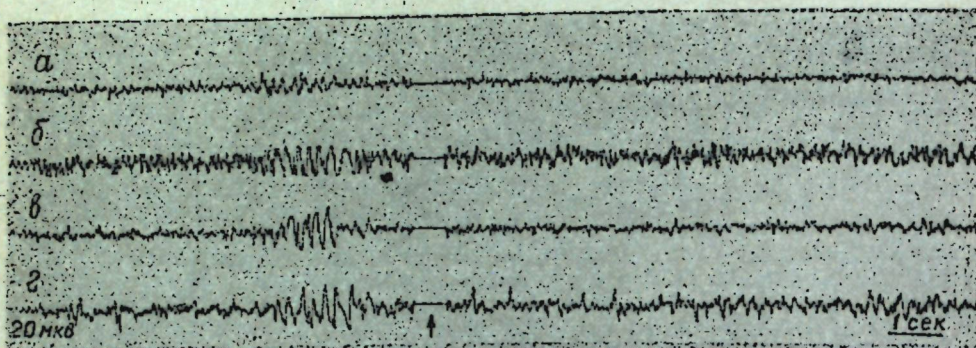


Рис. 3. Влияние раздражения барорецепторов желудка на биоэлектрическую активность коры больших полушарий и ретикулярной формации:
а — лобные зоны; б — теменные; в — ретикулярная формация; г — затылочные зоны

При продолжительной (многочасовой) одновременной регистрации биоэлектрической активности желудка, пилоруса и кишечника через вживленные электроды и баллонной регистрации периодической моторной активности обнаруживается, что усиление моторной активности желудка и кишечника обычно сопровождается соответствующим усилением биоэлектрической активности их стенок, а биоэлектрическая активность пилоруса остается без изменения. Голодная периодика также сопровождается во многих опытах усилением биоэлектрической активности коры больших полушарий, особенно ее лобного отдела, и (в меньшей степени) ретикулярной формации.

Для выяснения вопроса о том, в какой мере центральная нервная система влияет на биоэлектрические проявления рефлекторных реакций желудка и тонкого кишечника и в какой мере они регулируются по интрамуральным рефлекторным путям, проходящим в стенках этих органов, мы поставили на собаках (под морфинно-барбиталовым наркозом) острые опыты с перерезкой ваго-симпатических стволов, чревных нервов и вылушением солнечного сплетения.

Ни одна из этих операций не приводит к исчезновению или хотя бы уменьшению рефлекторного усиления биоэлектрической активности тонкой кишки при растяжении желудка и биоэлектрической активности желудка при растяжении тонкой кишки. Более того: после перерезки чревных нервов биоэлектрические проявления барорецепторного рефлекса с желудка на кишку и с кишки на желудок даже увеличены (рис. 4). Если у животного, подвергнутого перерезке чревных нервов, произвести дополнительно перерезку ваго-симпатических стволов, затем вылушить солнечное сплетение, то ни одна из этих дополнительных операций почти не оказывает заметного влияния на биоэлектрические проявления рефлекторных реакций желудка и кишечника. Кроме того, после любой из перечисленных операций ни растяжение желудка, ни растяжение тонкой кишки не оказывает заметного влияния на активность электрических по-

тенциалов коры и ретикулярной формации (лишь в редких случаях наблюдается ее очень небольшое и кратковременное усиление).

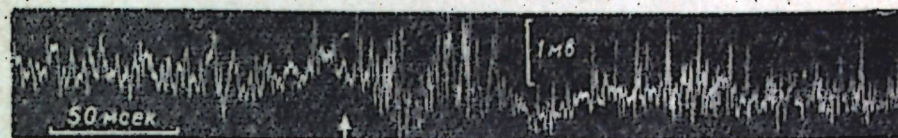


Рис. 4. Рефлекторное усиление биоэлектрической активности стенок кишечника при растяжении желудка на фоне перерезки чревных нервов

Эти опыты доказывают, что рефлекторное взаимодействие желудка и тонкого кишечника осуществляется не только по центральным, но также по интрамуральным рефлекторным путям. Тот факт, что нарушение связей желудка и тонкого кишечника с центральной нервной системой даже увеличивает рефлекторный эффект растяжения желудка и кишечника, дает основание считать, что субординирующее влияние центральной нервной системы на интрамуральный аппарат рефлекторного взаимодействия желудка и кишечника было в условиях наших опытов не активирующим, а тормозным.

В тех опытах, где (в отличие от вышеописанных) раздражению подвергались не барорецепторы, а хеморецепторы желудка и тонкой кишки, получены по существу такие же результаты; различия были только количественные. Для раздражения хеморецепторов применялось введение в полость желудка или в полость тонкой кишки через вживленную трубочку 20 мл 0,5% раствора соляной кислоты или едкого натрия. Оба раствора вызывали при их введении как в желудок, так и в кишку усиление биоэлектрической активности рефлекторных реакций желудка, пилоруса и кишки, причем это усиление наступало раньше и было более выражено в том отделе, куда производилось введение. По сравнению с соответствующими барорецепторными рефлексами хеморецепторные имели значительно более короткий латентный период (0,5—1,5 сек.) и вызывали значительно менее выраженное увеличение частоты биоэлектрических колебаний. В некоторых опытах амплитуда колебаний электрических потенциалов была несколько больше, чем при барорецепторных рефлексах.

Усиление корковой и ретикулярной биоэлектрической активности было при хеморецепторных рефлексах менее выражено. Перерезка чревных нервов оказывала такое же влияние, как в опытах с барорецепторными рефлексами, то есть приводила к увеличению рефлекторного усиления биоэлектрической активности стенок желудка, пилоруса и кишечника, вызываемого раздражением желудочных и кишечных хеморецепторов. Разница между рефлекторным эффектом кислотного и щелочного раздражения состояла в том, что при применении щелочи латентный период рефлекторного усиления биоэлектрической активности был больше, а усиление колебаний электрических потенциалов стенок было менее выражено.

В заключение отметим, что электрические проявления рефлексов с желудка на кишку и с кишки на желудок зависят от величины примененных раздражений. Чем сильнее раздут баллон в опытах с раздражением барорецепторов и чем больше концентрация кислоты или щелочи

в опытах с раздражением хеморецепторов, тем быстрее наступает рефлекторное усиление биоэлектрической активности желудка, пилоруса и кишки и тем более выражено это усиление.

Обсуждение результатов

Из приведенных данных следует, что между желудком, пилорусом и тонким кишечником существует рефлекторное взаимодействие, проявляющееся в усилении биоэлектрической активности их стенок (вероятно, локализованных в этих стенках нервных сплетений) при раздражении барорецепторов и хеморецепторов. Сохранение этого рефлекторного взаимодействия после операций, прерывающих связь желудочно-кишечного тракта с центральной нервной системой (перерезка ваго-симпатических стволов и чревных нервов), а также после удаления солнечного сплетения говорит о том, что нервные пути, по которым оно осуществляется, являются интрамуральными. Тем самым дано электрофизиологическое подтверждение гистологических исследований школы Б. И. Лаврентьева, согласно которым в стенках пищеварительного тракта присутствуют все элементы местных, интрамуральных дуг.

Это, однако, не означает, что рефлекторная саморегуляция желудочно-кишечного аппарата, осуществляемая посредством интрамуральных рефлексов, совершается независимо от более высоких уровней рефлекторного замыкания. Из исследований Добромысловой [1955], выполненных на собаках с двумя изолированными петлями Тири-Велла, известно, что раздражение как барорецепторов, так и хеморецепторов одной петли изменяет моторику другой петли и желудка, а из опытов Богача [1961], выполненных на собаках с двумя, тремя и более изолированными петлями, известно, что кормление, а также мнимое кормление вызывает возбуждение сокращений изолированных участков кишечника. В этих опытах интрамуральная нервная связь петель друг с другом и с желудком отсутствовала, следовательно, их рефлекторное взаимодействие осуществлялось не интрамурально, а на более высоких уровнях замыкания.

То обстоятельство, что в наших опытах перерыв связи желудка и тонкого кишечника с центральной нервной системой вел не к ослаблению или исчезновению рефлекторного взаимодействия этих отделов пищеварительного тракта, а напротив, к усилению биоэлектрических проявлений этого взаимодействия, позволяет заключить, что в этих опытах центральная нервная система оказывала на интрамуральные рефлексы пищеварительного тракта тормозящее влияние. Следует, однако, иметь в виду, что эти опыты были проведены в острых условиях и с применением наркоза, что могло отразиться на характере центральной субординации. Так или иначе, сам факт этой субординации очевиден.

О субординации интрамуральных рефлексов пищеварительного тракта регулирующим влиянием центральной нервной системы говорят опыты с раздражением (через вживленные электроды) ретикулярной формации и коры больших полушарий, в которых установлено, что раздражение ретикулярной формации изменяет рефлекторное взаимодействие желудка и тонкого кишечника [Гуска, 1964], а также наблюдения Сосиной-Израитель [1950], показавшей, что у больных с маниакально-депрессивным психозом скорость эвакуации желудочного содержимого резко увеличена на маниакальной и резко уменьшена на депрессивной фазе.

ВЫВОДЫ

1. Рефлекторное взаимодействие желудка и тонкого кишечника сопровождается усилением биоэлектрической активности стенок желудка, пилоруса и тонкого кишечника.

2. Перерыв связи желудка, пилоруса и тонкого кишечника с центральной нервной системой и внецентральными вегетативными ганглиями, произведенный путем перерезки ваго-симпатических стволов и чревных нервов, а также вылушения солнечного сплетения, не устраняет электрические проявления рефлекторного взаимодействия желудка, пилоруса и тонкого кишечника.

3. Эти данные говорят о существовании, наряду с рефлекторным взаимодействием желудка, пилоруса и кишечника через центральную нервную систему, также их рефлекторного взаимодействия через пролегающие в их стенках местные, интрамуральные нервные пути.

ЛИТЕРАТУРА

- Богач П. Г. 1955. Рефлекторные влияния с механорецепторов желудка на двигательную деятельность кишечника в зависимости от его функционального состояния. — Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. XL, № 7.
- Богач П. Г. 1961. Механизмы нервной регуляции функции тонкого кишечника. Киев, Изд-во Киевск. ун-та.
- Булыгин И. А. 1959. Исследование закономерностей и механизмов интэрорецептивных рефлексов. Минск, Изд-во АН БССР.
- Гуска Н. И. 1964. Об афферентной и эфферентной связях ретикулярной формации с желудком и тонким кишечником. — Труды X съезда Всесоюзного общества физиологов, т. I. Ереван.
- Добромыслова О. П. 1955. Интэрорецептивные рефлексы с барорецепторов тонкого кишечника на секреторную и моторную деятельность тонкого кишечника. — Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. XXXIX, № 4.
- Курцин И. Т. 1952. Механорецепторы желудка и работа пищеварительного аппарата. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Лаврентьев Б. И. 1948. Чувствительная иннервация внутренних органов. — Морфология чувствительной иннервации внутренних органов. М., Изд-во АМН СССР.
- Полтырев С. С. 1955. О рефлекторных нарушениях функций внутренних органов. М., Медгиз.
- Рикль А. В. 1955. Нервная регуляция взаимоотношений вегетативных функций. Л., Медгиз.
- Сосина-Израитель Б. М. 1950. Моторно-эвакуаторная функция желудка человека. Диссертация. Минск.
- Черниговский В. Н. 1960. Интэрорецепторы. М., Медгиз.
- Alvarez W. C. and Mahoney L. J. 1923. The relations between gastric and duodenal peristalsis. — Amer. Journ. of Physiol., vol. 64.

С. А. КУЗНЕЦОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ОДИНОЧНЫХ НЕЙРОНОВ ЗРИТЕЛЬНЫХ БУГРОВ ЛЯГУШКИ

Нейрофизиология на современном этапе проявляет возросший интерес к дезинтеграции сложных процессов, протекающих в центральной нервной системе. Большие возможности в этом плане открывают микроэлектрофизиологические исследования одиночных нейронов.

Особенно интересным является изучение деятельности нейронов зрительных долей головного мозга лягушки, которые, по многочисленным данным [Kappers, 1936; Сепп, 1949; Коган, 1949; Терентьев, 1950], являются местом дифференцированного восприятия разных видов чувствительности, а зрительные бугры в целом являются не простым передаточным пунктом для афферентных сигналов, а органом расчленения и синтеза афферентации на ее пути к высшим сенсорным образованиям переднего мозга, то есть представляют собой первичный интегрирующий аппарат афферентной сигнализации. Обнаруженные в литературе работы, посвященные изучению данного вопроса [Chang, Chiang and Wu, 1952; Busser, 1955; Lettvin, Matura, McCulloch, Pitto, 1959, 1960; Strumwasser, Rosental, 1960; Jacobson, 1960; Кузнецов, 1961, 1963], к сожалению, не могут составить сколько-либо целостного представления об электрических потенциалах одиночных нейронов зрительных бугров лягушки.

В связи с этим в задачу настоящего исследования входило уточнение основных величин электрических потенциалов нейронов покрышки зрительных бугров лягушки, а также изучение характера их деятельности при ипси- или контралатеральном раздражении зрительных и седативных нервов.

Объект и методика

Опыты ставились на зрительных буграх среднего мозга лягушек (*Rana temporaria*), укрепленных в специальный станок, который полностью исключал движения головы.

Средний мозг (*mesencephalon*) на своей спинной поверхности представлен двумя округлыми долями (*Lobi optici*), которые образуют наиболее широкую часть мозга и по размерам не меньше переднего мозга. В состав нижней части среднего мозга входят массы продольных волокон и мозговые ножки (*pedunculi cerebri*). Нервные клетки расположены неравномерно в зрительных буграх, наибольшее количество нейронов встречается в поверхностной крышке, где они образуют зрительные покрышки (*tectum opticum*).

На гистологических срезах зрительной покрышки головного мозга

лягушки (рис. 1) обнаруживается большая степень дифференциации структур, которые в верхних 0,5—0,8 мм образуют 15 слоев [Kappers, 1936]. Терентьев [1950] по направлению во внутрь выделяет следующие девять слоев: поверхностный мозговой, промежуточный зернистый, глубокий мозговой, наружный зернистый, наружный молекулярный, средний зернистый, внутренний молекулярный, подэпителиальный зернистый и эпителиальный. Последние шесть слоев составляют вместе богатую клетками структуру, которая соответствует понятию центрального серого вещества.

Нейроны зрительной покрышки, расположенные в области разветвлений афферентных волокон, едва достигают 10—20 мк. От них к поверхности отходят восходящие дендриты, которые контактируют с телодендритами зрительного нерва. От основания этих же нейронов опускаются аксоны, которые образуют горизонтальные сплетения. Встречаются и такие нейроны, у которых короткий аксон имеет восходящее направление. Каждая клетка участвует только в одном горизонтальном сплетении, чем достигается более полное функциональное расслоение.

Зрительные бугры имеют обширные связи главным образом с ретиной, а также с нижележащими отделами и передним мозгом. Это видно из того, что после удаления зрительных долей кроме слепоты у лягушки развиваются некоторые локомоторные расстройства.

Аксонные связи между различными участками образуют пути головного мозга. Из числа нисходящих связей наиболее изученным в анатомическом смысле является текто-бульбарный путь. Волокна дорзального пучка идут к глазодвигательному ядру (*nucleus oculomotoris*). Вентральный пучок начинается от всей покрышки среднего мозга и имеет связь с глазодвигательным ядром и другими нижележащими отделами [Kappers, 1936]. Вероятно, они заканчиваются также (как было установлено Сеппом [1960]) сетевидной формацией заднего мозга. Афферентные аксоны к покрышке протягиваются от спинного мозга (*tractus spinalis*). Сложные связи с передним мозгом имеются через корково-спайковые (*fasciculus cortico-habularis*) и обратно-изогнутые пути (*pedunculus opticus*). Все эти связи подходят к покрышке зрительных бугров со стороны глубоких слоев.

В поверхностных слоях зрительной покрышки заканчиваются преимущественно аксоны зрительных нервов (*pedunculus opticus*). Гистологическое изучение сетчатки показывает, что зрительные пути являются трехнейронными. В ее состав входят фоторецепторные, биполярные и ганглиозные клетки. Нервные отростки последних в волокнистом слое сходятся в виде лучей к слепому, и перед выходом через глазной сосочек они образуют главную массу волокон зрительного нерва. Оптический нерв проходит через черепное отверстие в зрительные хиазмы, где части его волокон перекрещиваются с волокнами зрительного нерва другой стороны и, проходя в средний мозг, делятся на три части: поверхностный, осевой и базальный пучки. В составе оптического нерва кроме центростремительных волокон содержится также некоторое количество центробежных волокон, которые заканчиваются в ганглиозном и внутреннеядерном слоях сетчатки.

Таким образом, из анализа анатомо-гистологической картины следует, что зрительные нейроны покрышки могут быть дифференцированы друг от друга в первую очередь по ответным реакциям на раздражения, посланные с различных нервов или рецепторов.

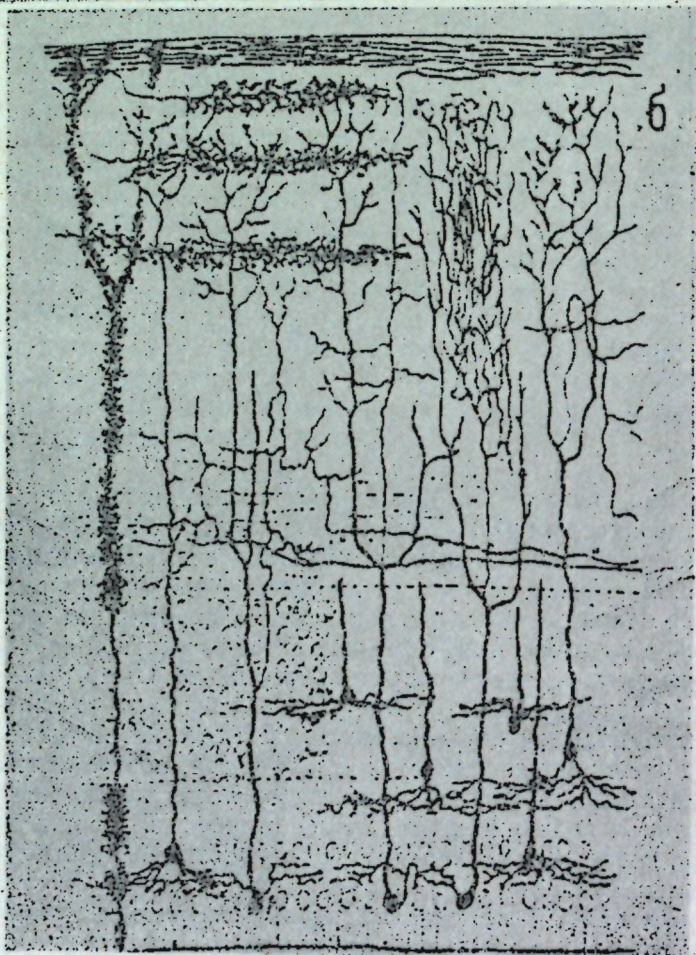
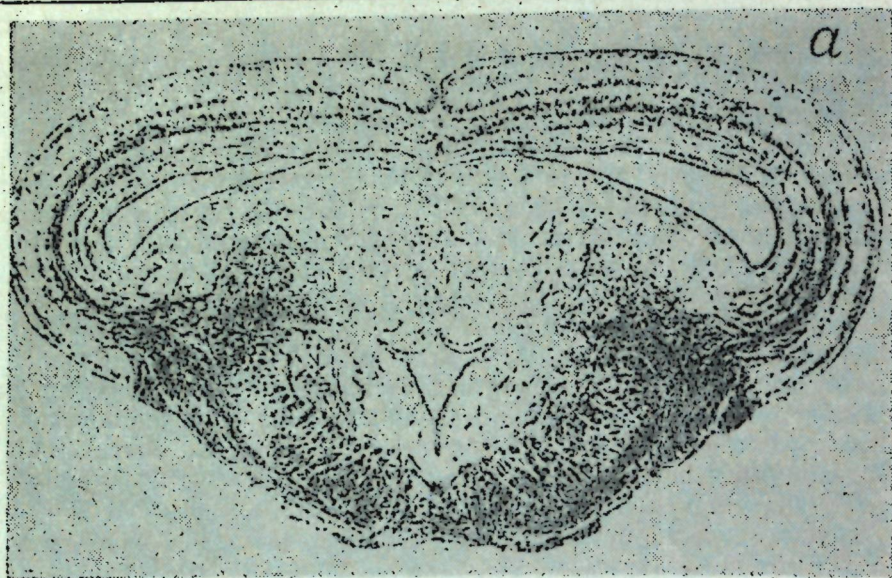


Рис. 1. Общий вид поперечного среза среднего мозга (а) и схема фронтального разреза покрывки зрительных бугров лягушки (б).

Нервные клетки зрительной покрывки головного мозга лягушки могут быть изучены в условиях острого опыта после соответствующей хирургической операции. В зависимости от задачи исследования лягушки наркотизировались эфиром (ингаляционно) или кураре (подкожно). Операция начиналась с удаления кожного лоскута с лобно-теменно-затылочной области. После предварительного отделения височной и передне-ромбовидной мышц следует очень осторожно перерезать их, чтобы создавался доступ к лобно-теменным и затылочным костям. Эти процедуры проводятся осторожно, чтобы не повредить проходящие в этом участке затылочные артерии или их ответвления.

Для удаления верхней черепной крышки максимально сгибают голову лягушки и, вставляя в затылочное отверстие браншу ножниц, выполивают два дугообразных разреза лобно-теменной кости. Чтобы не поранить мозг, острие ножниц следует направить к внутренней черепной кости. После обнажения мозга видно, что зрительные бугры располагаются между двумя ушными капсулами или предушными костями.

Поскольку в наших исследованиях изучались нейроны покрывки, которые находились в прямой связи со зрительными рецепторами, то для их распознавания мы пользовались различными функциональными пробами. С этой целью в первых опытах нервные клетки дифференцировались по их ответу на слабое световое раздражение глаз. В дальнейших экспериментах для этих же целей мы пользовались электрическим раздражением зрительного нерва.

Прямое раздражение зрительного нерва возможно только в результате проведения соответствующей операции. Для этого после предварительной коканнизации глаза проводилось удаление век, роговицы, хрусталика и стекловидного тела. Раздражающие электроды под контролем бинокулярной лупы прикладывались к месту выхода волокон зрительного нерва на глазное дно. Для нанесения электрического раздражения на общий ствол внечерепной части зрительного нерва дополнительно следует удалить хрящевое дно и прилегающие мышцы глаза.

В отдельных опытах в меру необходимости деятельность нейронов покрывки зрительных бугров изучали при раздражении различных участков кожи и седалищных нервов. В ряде случаев подавались также звуковые раздражения.

Учитывая высокую чувствительность нервных клеток к нарушению кровообращения и кислородному голоданию, в процессе опыта следует, во-первых, избегать больших кровопотерь и, во-вторых, постоянно поддерживать влажность кожи лягушки. Подсыхание мозга предотвращалось покрытием его минеральным маслом, согретым до комнатной температуры.

После проведения подобной операции лягушка может жить многие часы. Однако во избежание всевозможных ошибок электрические потенциалы одиночных нейронов покрывки изучались только на протяжении 1,5—2 часов после завершения операции.

Электрические потенциалы нервных клеток отводились при помощи стеклянных микроэлектродов, заполненных 2,5 М раствором хлористого калия и имеющих общее сопротивление 10—20 Мом. Погружение микроэлектрода осуществлялось при помощи установки, предназначенной для автоматического поиска нейрона. Микроэлектрод через катодный повторитель каскадного типа соединялся с двухлучевым катодным осциллографом с усилителем постоянного тока [Кузнецов, 1965в].

Раздражение нервных стволов производилось электрическими импульсами прямоугольной формы продолжительностью 0,1 мсек, которые брались от электронного стимулятора, «развязанного» об объекта посредством переходного устройства, построенного на принципе радиочастотного генератора. Методика и микроэлектродная техника, применяемые нами, были ранее описаны более подробно [Кузнецов, 1960, 1963а, 1963б, 1964, 1965а, 1965б].

Результаты опытов

Электрические явления одиночных нейронов зрительных бугров отводились главным образом от дорзальной поверхности покрывки. Для обнаружения активных нейронов микроэлектрод обычно погружался в глубь покрывки, в то время как противолежащий зрительный или кожно-чувствительный нервы раздражались регулярно один раз в секунду.

По ходу погружения кроме вызванных реакций нередко регистрировались спонтанные ритмические разряды, не связанные с наносимым раздражением. Количество активных нейронов сильно варьировало и зависело от аккуратности выполнения процедур, связанных с погружением микроэлектрода. «Молчащие» нервные клетки, не отвечающие на импульсное раздражение зрительных или чувствительных нервов, оставались неизученными.

Наибольшее количество нейронов обнаруживалось на глубине 0,6 мм, чуть глубже средней части покрывки. Локализация расположения нервных клеток, из которых производилось отведение, устанавливалась отсчетом глубины погружения микроэлектрода от поверхности по микрометру микроманипулятора. Для исключения ошибки при расчете

следует внести поправку на величину прогиба мозга, который возникает под давлением погружающегося микроэлектрода.

Возбуждение нейронов проявляется в виде потенциалов действия. Форма и величина отдельных пиков зависит, вероятно, от положения кончика микроэлектрода по отношению к исследуемому нейрону. При внеклеточном отведении пик действия в большинстве случаев был двухфазным с начальной положительностью (рис. 2, а). В отдельных случаях кроме двухфазных пиков регистрировались преимущественно положи-

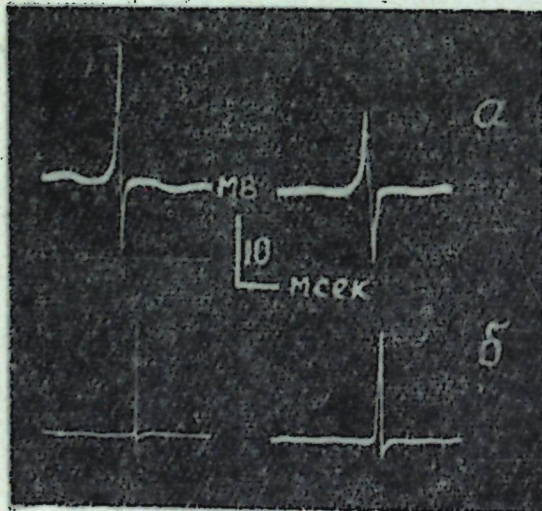


Рис. 2. Внеклеточные потенциалы действия нейронов зрительной покрывки лягушки: а — двухфазный пик; б — положительный пик.

тельные колебания (рис. 2, б). Несмотря на однофазность, эти реакции нейронов, по-видимому, были зарегистрированы внеклеточно. Свидетельством этому является отсутствие постоянной разности потенциалов, которая возникает при проколе клеточной мембраны, а также амплитуда

пика, которая была слишком незначительной для внутриклеточного отведения.

Вызванный пик при внеклеточном отведении первоначально достигал 2—5 мв. По мере приближения микроэлектрода к возбужденному нейрону этот потенциал увеличивается до 15 мв. Длительность пика колебалась в пределах 1—3 мсек (рис. 2).

Латентность вызванного ответа нейронов зрительной покрывки сильно варьировала. Статистическая обработка результатов дает вариационную кривую с основным максимумом в пределах 3—5 мсек и дополнительным менее выраженным участком в пределах 8—10 мсек. Более короткие латентные периоды обнаруживаются у нейронов, расположенных в верхних и средних слоях зрительной покрывки. Большая латентность свойственна нейронам, расположенным в глубоких слоях.

В ряде опытов раздражения наносились через две пары электродов: одна пара раздражающих электродов укреплялась на глазном дне в области слепого пятна, другая — непосредственно на зрительный нерв того же глаза. Одно и то же раздражение в зависимости от необходимости могло подаваться через коммутатор то на глазное дно, то на зрительный нерв. В этих условиях было обнаружено, что один и тот же нейрон в ответ на раздражение глазного дна реагирует залпом пиков токов действия (рис. 3, а), в то время как при раздражении зрительного нерва генерируется только одиночный пик (рис. 3, б).

Многие стороны деятельности нейронов зрительной покрывки могут быть изучены только при внутриклеточном отведении. Проникнуть внутрь нервной клетки и провести нормальное исследование ее деятельности очень трудно. Причиной этого является маленький размер исследуемых нервных клеток, вследствие чего они сравнительно быстро повреждаются при введении в них микроэлектрода. Однако в наших опытах во многих случаях удавалось сохранять микроэлектрод более одной минуты. При условии проведения достаточного количества внутриклеточных отведений нам удалось получить основные сведения о физиологических процессах, развивающихся в нейронах покрывки зрительных бугров лягушки.

Попадание микроэлектрода в нейрон обнаруживалось появлением мембранного потенциала, достигающего 40—60 мв, который удерживался в течение нескольких минут. Потенциалы действия возникали в момент прохождения микроэлектрода внутрь клетки или при раздражении с периферии. После небольшой латентности (2—5 мсек) обнаруживается небольшая медленно развивающаяся деполяризация, которая, достигая 3—5 мв, переходит в пик. Однако в большинстве случаев пик появляется без явных проявлений этой деполяризации. При внутриклеточном рас-

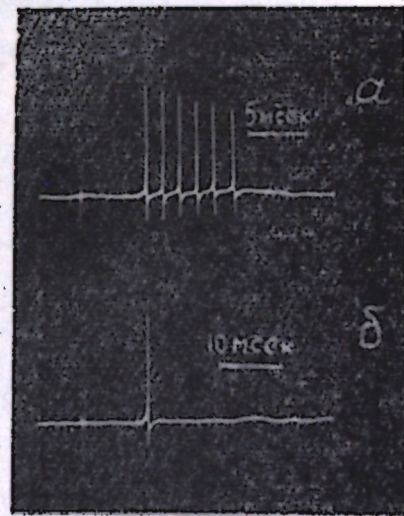


Рис. 3. Внеклеточные потенциалы действия нейронов зрительной покрывки лягушки в ответ на раздражение глазного дна (а) и зрительного нерва (б)

положении микроэлектродов в ответ на раздражение наблюдаем генерацию одного или двух пиков, за которыми развивалась следовая гиперполяризация, которая достигала 5—10 мВ и продолжалась 20—100 мсек (рис. 4).

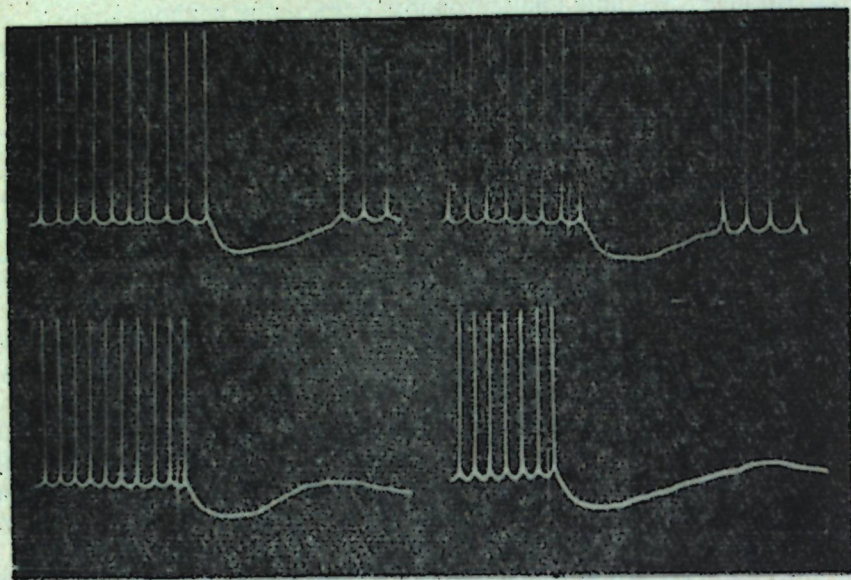


Рис. 4. Внутриклеточные электрические потенциалы нейронов зрительной покрывки лягушки

Величина пика в большинстве случаев меньше мембранного потенциала и зависит от его величины. Вызванные потенциалы действия нейронов отличались от спонтанных своей регулярностью, тесно связанной с частотой наносимого раздражения.

Одиночное пороговое раздражение седалищных нервов, нанесенное на фоне спонтанных ритмических разрядов нейронов, вызывало прекращение спонтанной импульсации на короткий промежуток времени до 10 мсек (рис. 5). Такой тип реакции нервных клеток обнаруживается в обоих зрительных буграх мозга, однако она более четко проявляется на контралатеральной стороне.

При прохождении микроэлектрода сквозь покрывку зрительных бугров обнаруживается много клеток, не реагирующих на раздражение. Количество этих «немых» клеток в среднем составляет 30—40%. Характерно, что в первое время (1—2 мин.) после перерезки головного мозга выше зрительных бугров наблюдалось некоторое уменьшение количества «немых» клеток и резкое увеличение, если на место перерезки наложить кристаллик поваренной соли. Возвращение к исходному фону происходит только после устранения кристаллика и промывки поверхности мозга.

Было обнаружено, что некоторые нейроны покрывки зрительных бугров могут возбуждаться не только при электрическом раздражении зрительного нерва, а также при адекватном раздражении глаза, уха, кожи. С этой целью в качестве светового раздражения использовалось кратковременное включение электролампочки (100 св на протяжении 1 сек.), а для слухового раздражения — «кваканье» или «шлепанье» лягушек при прыжке в воду.

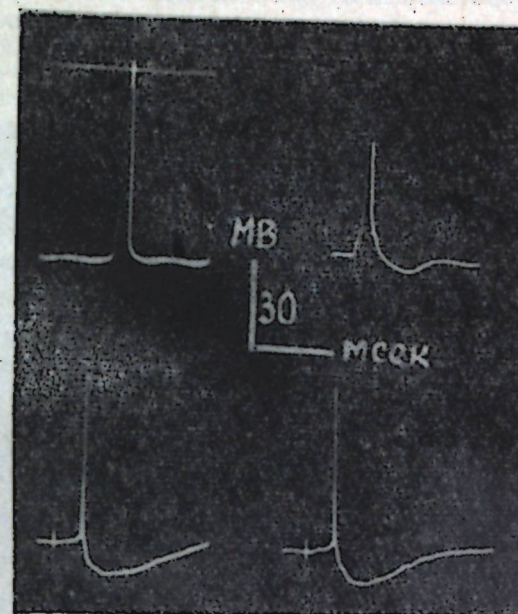


Рис. 5. Изменение спонтанных ритмических разрядов нейронов зрительной покрывки при нанесении порогового раздражения контралатерального нерва

В этих случаях в ответ на раздражение электрическая реакция нейрона имеет вид множественного ответа. Клетка генерирует целый залп пиков, частота которых колеблется в пределах 30—50 имп/сек. При внутриклеточном отведении видно, что перед быстрыми потенциалами и далее на протяжении всего ответа развивается длительная деполяризация мембранного потенциала. Потенциалы действия генерируются в момент, когда деполяризация достигает наибольшей величины (рис. 6, а).

Различие в ответной реакции при разных раздражениях обнаружилось в латентном периоде. Так, при световом раздражении латентность составляет 5—8 мсек, в то время как при звуковом раздражении латентность достигает даже 16 мсек (рис. 6, б). Некоторые различия обнаруживаются также в скорости нарастания деполяризационного потенциала. Крутизна нарастания деполяризации во всех случаях представляется большей при световом раздражении (см. рис. 6, а).

Некоторые нейроны покрывки могут реагировать на все применяемые адекватные раздражения. Если в этих условиях на фоне звукового раздражения подавать световое раздражение, можно обнаружить увеличение деполяризационного потенциала и частоты генерации пиков тока действия (рис. 6, в).

Таким образом, в покрывке зрительных бугров лягушки кроме нейронов, на которых заканчиваются зрительные нервы, встречаются и такие, на которых конвергирует множество различных нервных окончаний от других участков и центров.

Таковы основные характеристики электрических потенциалов ней-

ронов покрывки зрительных бугров головного мозга лягушки. Дальнейшие микроэлектрофизиологические исследования позволят раскрыть многие интимные процессы, связанные с деятельностью этого отдела центральной нервной системы.

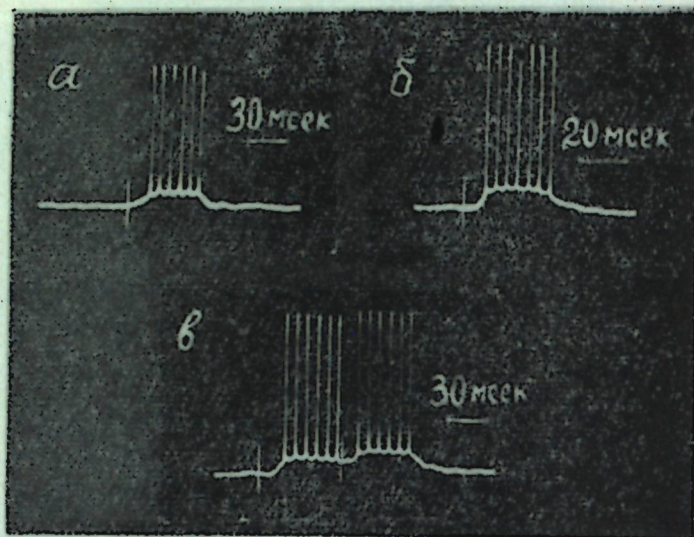


Рис. 6. Электрические реакции на адекватные раздражения:

а — в ответ на световое раздражение; б — в ответ на звуковое раздражение; в — в ответ на звуковое раздражение, за которым подано световое раздражение

ВЫВОДЫ

1. Исследовались электрические потенциалы одиночных нейронов покрывки зрительных бугров головного мозга лягушки, которые поддавались активации при раздражении различных нервов и рецепторов.
2. При погружении микроэлектрода отводились спонтанные потенциалы в виде двухфазных пиков (2—15 мв), возникающие ритмично (частота до 50 имп/сек). Продолжительность этих токов действия колебалась от 1 до 3 мсек. В момент проникновения микроэлектрода внутрь нервной клетки выявлялся мембранный потенциал (25—50 мв).
3. Вызванные электрические потенциалы обнаруживались в ответ на афферентное раздражение седалищных нервов. После латентного периода (5—8 мсек) во многих случаях обнаруживалась небольшая медленно развивающаяся деполяризация, которая, достигая 3—5 мв, переходила в потенциалы действия. В большинстве же случаев потенциалы действия генерировались в отсутствие предпиковой деполяризации. Величина пика (20—45 мв) во многих случаях меньше мембранного потенциала. Вслед за пиком наблюдается следовая гиперполяризация (5—10 мв на протяжении 20—100 мсек).
4. Одиночное пороговое раздражение седалищных нервов, нанесенное на фоне спонтанных ритмических разрядов нейронов, вызывало прекращение спонтанной импульсации на короткий промежуток времени (до 10 мсек). Такой тип реакций нервных клеток обнаруживается в обоих зрительных буграх мозга, однако она более четко проявляется на контралатеральной стороне.

5. При внутриклеточном расположении микроэлектрода обнаруживалось много нейронов, которые не генерируют спонтанный ритм и не активизируются пороговыми раздражениями седалищных нервов. Количество этих «немых» нервных клеток в среднем составляет около 30—40%. Характерно, что в первое время (1—2 мин.) после перерезки головного мозга выше зрительных бугров наблюдалось некоторое уменьшение количества «немых» клеток, а после наложения кристаллика поваренной соли — резкое увеличение.

6. В покрывке зрительных бугров головного мозга лягушки обнаруживается множество нейронов, которые могли возбуждаться отдельно при адекватном раздражении глаза, уха, кожи или при раздражении нескольких рецепторов одновременно.

ЛИТЕРАТУРА

- Коган А. Б. 1959. Основы физиологии высшей нервной деятельности. М., «Высшая школа».
- Кузнецов С. А. 1960. Микроэлектродное отведение биоэлектрических потенциалов одиночных нейронов коры больших полушарий головного мозга. — Тезисы докладов II конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», стр. 48—50.
- Кузнецов С. А. 1961. Электрические реакции нейронов зрительных бугров головного мозга лягушки. — Материалы VI съезда физиологов Украины. Киев, Изд-во АН УССР, стр. 235—236.
- Кузнецов С. А. 1963а. Методика микроэлектродного отведения электрических потенциалов от одиночных нейронов головного мозга. — Сборник по нейрофизиологии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», стр. 62—69.
- Кузнецов С. А. 1963б. Дифференциация нейронов моторной коры головного мозга при микроэлектродном исследовании. — Известия АН Молдавской ССР, № 5, стр. 87—95.
- Кузнецов С. А. 1963в. Электрические потенциалы одиночных нейронов зрительных бугров лягушки при сеченовской задержке. — Материалы научной конференции, посвященной И. М. Сеченову. Одесса, стр. 86—89.
- Кузнецов С. А. 1964. Гидравлический микроманипулятор, предназначенный для микроэлектрофизиологических исследований. — Труды III конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», стр. 239—241.
- Кузнецов С. А. 1965а. Пороги раздражения кортико-моторных нейронов. — Вопросы физиологии и биохимии нервной системы. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», стр. 153—157.
- Кузнецов С. А., Визитей Н. Н., Надводнюк А. И. 1965б. Устройство для автоматического поиска группы нейронов. — Известия АН Молдавской ССР, № 5, стр. 107—115.
- Кузнецов С. А., Надводнюк А. И., Спиваченко Д. Л. 1965в. Усилитель постоянного тока для работы с микроэлектродами. — Вопросы нейрофизиологии и биокриобиологии. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», стр. 96—107.
- Сенн Е. К. 1959. История развития нервной системы позвоночных. М., Медгиз.
- Терентьев П. В. 1950. Лягушка. М., «Советская наука».
- Buser P. 1955. Analyse des réponses électriques du lobe optique à la stimulation de la vue visuelle chez quelques vertébrés inférieure. Paris.
- Chang H. T., Chiang C. Y. and Wu C. P. 1952. Electrical response of single neurons in the optic lobe of toad to photic stimulation. Inst. of Physiol. Academia Sinica, 8, 1131—1152.
- Jacobson M. 1960. The representation of the visual field on the optic tectum of the frog: evidence for the presence of an area centralis retinae. — J. Physiol., 154, 1, 31—32.
- Kappers C. U. A., Huber G. C. and Crosby E. C. 1936. The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates, including man, vol. 2. New York.
- Lettvin J. Y., Matura H. R., McCulloch W. S., Pittó W. H. 1959. What the frog's brain. — Proc. J.R.E., 47, 1940—1951.
- Matura H. R., Lettvin J. Y., McCulloch W. S., Pittó W. H. 1960. Anatomy and physiology of vision in the frog (*Rana pipiens*). — J. Gen. Physiol., 43, part 2, 126—176.
- Strumwasser F., Rosenthal S. 1960. Prolonged and patterned direct extracellular stimulation of single neurons. — Am. J. Physiol., vol. 198, 2, 405—413.

ботке из растительных материалов (роз, мяты, шалфея и др.) эфирных масел снабжается водой из пруда Рышканы и отчасти из артезианской скважины. Продолжительность рабочего сезона завода три—четыре месяца в году (июнь—сентябрь). Во время исследования совхоз-завод перерабатывал розы, и сточные воды от цеха переработки сырья составляли около 200 м³ в сутки, которые поступали в приемный пруд емкостью около 10 тыс. м³.

Вода пруда в это время была почти непрозрачна, содержала большое количество отходов производства (депестки роз и т. д.), много взвешенных веществ (112 мг/л) и отличалась сильным сероводородным запахом (4 балла). Как видно из таблицы, содержание растворенного кислорода в воде приемного пруда уменьшилось в 50—85 раз, а содержание двуокиси углерода увеличилось в 79 раз по сравнению с природной водой пруда Рышканы и р. Копачанка. Сероводорода накопилось до 7,55 мг/л.

Состояние биогенных элементов показывает, что в воде приемного пруда идут только первые две стадии химических и биохимических процессов окисления органических веществ. Поэтому аммонийный азот здесь доходит до 4 мг/л, или в 10 раз больше, чем в пруду Рышканы. Последняя стадия — нитрификация азотсодержащих веществ с образованием солей азотной кислоты — из-за отсутствия достаточного количества растворенного кислорода заторможена. Очевидно, этим и объясняется полное отсутствие в ней нитритного и малые количества нитратного азота.

Очень резко изменилось количество главных ионов и их соотношение. Вода из гидрокарбонатного класса с суммой ионов 1107—1114 мг/л и общей жесткостью 5,09—6,19 мг-экв/л перешла в хлоридный класс с суммой ионов 5620 мг/л и общей жесткостью 11,04 мг-экв/л. Вместе с тем она не только потеряла свой природный вид, но и загрязнилась до состояния, не пригодного для какого-либо использования.

Из приемного пруда сточная вода в количестве 1 м³/час поступала в р. Копачанка и дальше в пруд Нагоряны, где она сохраняла вид сточной жидкости, не пригодной для удовлетворения каких-либо хозяйственно-бытовых нужд. Несмотря на то, что здесь уже начинается третья стадия самоочистительных процессов (нитрификация с уменьшением количества аммиака и появлением кислородных соединений азота), жизнь в воде была уничтожена. На ее поверхности плавали мертвые карпы, караси и толстый слой мертвого зоопланктона (дафнии, циклопы и др.).

Значительную роль в загрязнении пруда Нагоряны играет откормочный пункт Рышканской конторы «Заготскот», в котором на откорме постоянно содержится более 1500 голов свиней. Водопотребление пункта составляет в среднем 50 м³ в сутки. Отработанные стоки в количестве 40 м³ в сутки без очистки поступают в пруд Нагоряны. В месте поступления сточных вод в пруд накопился мощный слой отложений из остатков растений, корма, физиологических выделений животных и др.

Степень загрязнения этих стоков настолько высока, что не укладывается в пределы существующих градаций. Они абсолютно непрозрачны, с очень сильным сероводородным запахом (5 баллов). Осадок по объему после двухчасового отстаивания составлял 33%, взвешенные вещества достигали 516 мг/л. Активная реакция воды слабокислая — pH=6,8. Растворенный кислород полностью отсутствовал, двуокиси углерода было 290 мг/л и количество сероводорода доходило до 24 мг/л. Чрезвычайно высокое органическое загрязнение подтверждается и показателями

окисляемости — 180,9 мг O₂/л. Общая жесткость и сумма главных ионов составляли соответственно 10,91 мг-экв/л и 3250 мг/л.

Вода пруда Нагоряны, особенно в среднем участке, под влиянием стоков откормочного пункта стала очень грязной. Содержание в ней аммонийного азота составляет 41,25 мг/л, минерального фосфора — 2,800 мг/л и сероводорода — 3,76 мг/л. Здесь обнаружены все стадии процессов самоочищения, однако преобладают первоначальные две. В результате нитритный и нитратный азот находятся в пределах соответственно 0,049 и 0,26 мг/л. В таком состоянии вода из пруда Нагоряны попадает в нижний участок р. Копачанка, в пруд Реча и дальше в р. Реут.

Таким образом, р. Копачанка и сооруженные на ней пруды под влиянием указанных загрязнений превращены в источники опасных заболеваний человека и животных прибрежных населенных пунктов, что причиняет народному хозяйству большой материальный ущерб. Только по пруду Нагоряны лишь стоимость недополучаемой рыбной продукции ежегодно достигает 26 тыс. руб. Вред же, наносимый загрязнением воды благополучию и здоровью людей, не поддается материальному учету.

Приведенные примеры загрязнения водоемов промышленно-хозяйственными сточными водами не являются исключением. По данным Министерства мелиорации и водного хозяйства Молдавской ССР, Кишиневский эфиромасличный совхоз-завод «Долина роз» ежедневно сбрасывает в городское озеро примерно 500 м³ неочищенных сточных вод, Каушанский совхоз-завод «Эфирос» (пос. Первомайск) сбрасывает в пойму р. Ботна по 1156 м³ в сутки, Скулянский эфиромасличный совхоз-завод Фалештского района сбрасывает в открытый овраг по 3720 м³ в сутки и т. д.

Сточные воды многих животноводческих ферм, контор и пунктов «Молдзаготскот», содержащие тысячи тонн дорогостоящих органических удобрений, как по нашим наблюдениям [Горбатенький, Бызгу, 1964], так и по данным других авторов [Приходько, 1965] также сбрасываются в балки, ручьи, озера, пруды, водохранилища и реки, загрязняя их и причиняя большие убытки.

В условиях Молдавской ССР, где водные ресурсы ограничены [Ярошенко и Поляг, 1966], назрела острая необходимость строго контролировать их использование и охранять от загрязнения промышленно-бытовыми и хозяйственными стоками.

ЛИТЕРАТУРА

- Былинкина А. А., Драчев С. М., Ицкова А. И. 1962. О приемах графического изображения аналитических данных о состоянии водоема. — Материалы XVI гидрохимического совещания. Гидрохимический институт АН СССР. Новочеркасск.
- Горбатенький Г. Г., Бызгу С. Е. 1964. Гидрохимическая характеристика малых водохранилищ Молдавии. — Биологические ресурсы водоемов Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняск».
- Драчев С. М. 1964. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. М.—Л., «Наука».
- Приходько А. П. 1965. Вода — наше богатство. — Охрана природы Молдавии, вып. 3. Кишинев, «Карта молдовеняск».
- Ярошенко М. Ф. и Поляг М. А. 1966. Вода в природе и хозяйстве Молдавии. Кишинев, «Карта молдовеняск».
- Doilido I. 1964. Klasyfikacja wod powierzchniowych w NRD. — Gaz, woda i technika sanitarna, № 4, Rok XXXVIII. Warszawa.

З. Т. БОРИШ, Г. М. СТЕПАНОВА

ПРИМЕНЕНИЕ АНТРОНОВОГО РЕАКТИВА ДЛЯ МИКРООПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛЕВОДОВ В ВОДОРΟΣЛЯХ

Пресноводные планктонные водоросли, как первичные продуценты, играют очень большую роль в биологических процессах водоемов, и важность этой роли может быть постигнута только через знание их биохимии. Однако биохимические сведения об этих водорослях крайне скудны. Последнее, очевидно, объясняется тем, что общезвестные методы биохимических анализов, в частности углеводов [Кизель, 1934; Белозерский и Проскуряков, 1951 и др.], крайне длительны, трудоемки и требуют минимум 0,5—5 г сухого анализируемого вещества. Подготовка такого количества водорослей для анализа, тем более одного вида, не всегда может быть осуществима.

Учитывая это, мы разработали новый метод применения антроновой реакции для определения углеводов в водорослях по группам: 1) растворимые в спирте, 2) растворимые в воде, 3) ферментативно расщепляемые, 4) и 5) — расщепляемые в минеральных кислотах. Предлагаемый метод применения антроновой реакции для определения углеводов [Morris, 1948; Viles, Silverman, 1949; Loewus, 1952; Grande, Utrera, Oya, 1953 и др.] отличается тем, что 0,2% раствор антронового реактива мы готовили не в концентрированной серной кислоте, как Моррис [Morris, 1948], Койхлер [Koehler, 1952] и др., а в несколько разбавленной (83,5%). Для этого 100 см³ концентрированной серной кислоты разбавляли 36 см³ бидистиллята и уже в 100 см³ такой разбавленной кислоты растворяли 200 мг антрона. Такая подготовка реактива, а также применение для осуществления цветной реакции углеводов с антроновым реактивом толстостенных пробирок (размерами 0,6—0,7×12—14 см) исключает повышение его температуры, влекущее за собой необходимость охлаждения.

Преимущество этого метода заключается в том, что срок определения всех углеводов сокращен примерно в четыре раза против обычного, а количество вещества, необходимого для анализа, уменьшено в 50 раз.

Эталоном для количественного определения углеводов в анализируемом веществе служили показатели определения их тем же методом в стандартных растворах, изготовленных на бидистилляте из высушенной при 50° глюкозы в концентрациях от 4 до 480 мкг/см³. Нужно отметить, что направление прямой, отражающей в графике соотношение показателей глюкозы на оси абсцисс в микрограммах и соответствующей им оптической плотности по шкале фотолориметра на оси ординат, полностью подчиняется закону Ламберта—Бера.

Пробы отцентрифугированных водорослей для определения углеводов брали капиллярными пипетками с автоматически устанавливающи-

мися нулевыми точками [Коренман, 1963] объемом 100—200 мкл и помещали их в термостойкие пробирки с внутренним диаметром 0,6—0,8 см. Одновременно для определения сухой навески в этом объеме такие же пробы высушивали при 105° до постоянного веса. Отклонение сухого веса при таком способе взятия проб не превышает 1%.

К взятой пробе водорослей в пробирке для фракционирования углеводов добавляли такое количество 96% спирта, чтобы концентрация его при смешивании с пробой равнялась 80—82%. Открытый конец пробирки на спиртовой горелке запаивали. Запаиваемую пробирку помещали в кипящую воду на 10 минут. После этого содержимое в пробирке центрифугировали, пробирку вскрывали, экстракт из нее отсасывали капиллярной пипеткой и переносили в градуированную пробирку, а оставшийся осадок водорослей заливали 0,2 см³ 80% спирта, запаивали и снова помещали в кипящую воду на 10 минут. Операцию эту повторяли три—четыре раза, до полного извлечения из пробы спирторастворимых углеводов.

Полученный интенсивно окрашенный спиртовой экстракт подкисляли каплей 1% раствора серной кислоты и обесцвечивали нейтральным 10% раствором уксуснокислого свинца. Избыток свинца осаждали 10% сернокислым натрием, а экстракт доводили до объема 3—4 см³ бидистиллятом и центрифугированием отделяли его от осадка.

В пробирку для проведения цветной реакции отбирали 0,25 см³ прозрачного экстракта спирторастворимых углеводов, по стенкам приливали к нему 2,75 см³ свежеприготовленного антронового реактива, перемешивали стеклянной палочкой, пробирку на 13 минут помещали в кипящую воду, после чего быстро охлаждали в холодной воде, выдерживали при комнатной температуре 10 минут, окраску фотокolorиметрировали на ФЭК Н-57 при красном светофильтре (фильтр № 8) в кюветках с расстояниями между стенками 5 мм.

Для определения воднорастворимых углеводов извлеченная спиртом проба водорослей освобождалась от спирта высушиванием в сушильном шкафу при 50°. К пробе приливали 0,2—0,3 см³ бидистиллята и при температуре 40—45° вели экстрагирование из нее три—четыре раза воднорастворимых углеводов. Как и в первом случае, экстракт доводили бидистиллятом до объема 3 см³, просветляли, центрифугировали, а затем проводили цветную реакцию вышеописанным способом.

Осадок водорослей, освобожденный от воднорастворимых углеводов, разбавляли 0,2 см³ бидистиллята и в течение 30 минут оклейстеривали содержащиеся в нем углеводы типа крахмала на водяной бане при 60°. Затем прибавляли две капли отцентрифугированной, разбавленной амилазы слюны, каплю толуола, плотно закрывали и для гидролиза помещали в термостат на 8 часов при 37—40°. Полученный гидролизат центрифугировали, доводили бидистиллятом до 2 см³, а антроновую реакцию и фотокolorиметрирование проводили так же, как и в первых двух случаях.

К лишенному углеводов типа крахмала осадку водорослей прибавляли серную кислоту с расчетом доведения ее концентрации до 2%, пробирку запаивали и на 3 часа помещали на кипящую водяную баню для гидролиза углеводов типа гемицеллюлоз. Образовавшийся их гидролизат центрифугировали, осадок два—три раза промывали бидистиллятом, промывные воды соединяли с гидролизатом, доводили бидистиллятом до 4 см³ и проводили антроновую реакцию и фотокolorиметрирование как в предыдущих случаях.

Оставшийся осадок после гидролиза углеводов типа гемицеллюлоз высушивали до воздушносухого состояния, разбавляли 10-кратным (по весу) количеством 80% раствора серной кислоты и при комнатной температуре оставляли на 2 часа. Затем к раствору прибавляли 15-кратное количество бидистиллята (по объему), пробирку запаивали и для гидролиза углеводов типа клетчатки ставили ее на кипящую водяную баню на 5 часов. Как и в прежних случаях, гидролизат центрифугировали, осадок несколько раз промывали бидистиллятом, гидролизат доводили бидистиллятом до объема 3 см³. Антроновую реакцию и фотоколориметрирование проводили так же, как и с предыдущими четырьмя группами.

Определения каждой группы углеводов повторяли многократно, обнаруженные при этом отклонения от среднего не превышали 2%.

Применение антронового реактива для определения углеводов в водорослях дает возможность проводить анализ одновременно 20 и более образцов.

ЛИТЕРАТУРА

- Белозерский А. Н. и Проскураков Н. И. 1951. Практическое руководство по биохимии растений. М., «Советская наука».
- Кизель А. Р. 1934. Практическое руководство по биохимии растений. М., Гос. изд-во биол. и мед. лит.
- Корекман И. М. 1963. Введение в количественный ультрамикрoанализ. М., Госхимиздат.
- Grande F., Utrera A., Oya J. C. de. 1953. La reaccion de la antrona en la determinacion de los hidratos de carbono. — Rev. clin. espanola, 51, № 1.
- Koehler L. H. 1952. Differentiation of Carbohydrates by Anthrone Reaction Rate and Color Intensity. — Analytical Chemistry, vol. 24, № 10.
- Loewus F. A. 1952. Improvement in Anthrone Method for Determination of Carbohydrates. — Analytical Chemistry, vol. 24, № 1.
- Morris D. L. 1948. Quantitative Determination of Carbohydrates With Dreywood's Anthrone Reagent. — Science, vol. 107.
- Viles F. J. Jr. and Silverman L. 1949. Determination of Starch and Cellulose with Anthrone. — Analytical Chemistry, vol. 21, № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Спасский, Л. П. Спасская. Критический анализ родов <i>Vitta</i> и <i>Neoliga</i> (<i>Cestoda: Dilepididae</i>)	3
О. Ф. Андрейко, Р. П. Шумило. Значение паразитических членистоногих в оценке эпидемиолого-эпизоотологического статуса Молдавской ССР	14
Ф. П. Чорик. К изучению фауны инфузорий Гидигичского водохранилища	17
А. И. Набережный, А. И. Ротарь. К вопросу о сезонной динамике размеров и плодовитости <i>Cyclops vicinus</i> Uljan.	22
И. И. Дедю. Род <i>Dikerogammarus</i> Stebb. (<i>Crustacea: Amphipoda</i>) в водоемах бассейнов рек Днестра и Прута	25
М. З. Владимиров. О размещении рыбы в Дубоссарском водохранилище	31
М. П. Статова. Гистологический анализ половых желез самцов серебряного карася	35
В. М. Шаларь. О массовом развитии протококковой водоросли <i>Pediastrum simplex</i> Meyen	39
Б. В. Верещагин. Новые данные по фауне дендрофильных тлей (<i>Homoptera: Aphidinea</i>) Молдавии	43
А. Г. Поддубный. Некоторые данные о дендрофильных псиллидах (<i>Homoptera: Psyllinea</i>) центральной Молдавии	49
И. М. Ганя, В. И. Маркевич. Данные об орнитофауне неолита и энеолита Молдавии	58
А. М. Мариц. Роль ретикулярной формации ствола мозга в условнорефлекторной деятельности	69
Н. И. Гуска. Биоэлектрические исследования рефлекторного взаимодействия желудка и тонкого кишечника	75
С. А. Кузнецов. Некоторые особенности электрических потенциалов одиночных нейронов зрительных бугров лягушки	82
Г. Г. Горбатенький. Влияние сточных вод на физико-химический состав воды водоемов р. Копачанка	92
Э. Т. Борш, Г. М. Степанова. Применение антронового реактива для микроопределения углеводов в водорослях	96

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР № 1, 1966 г.

(серия биологических и химических наук)

Редактор Э. Кузнецова
Художественный редактор Л. Кирьяк.
Технический редактор В. Павлова.
Корректор Р. Цвик.

Сдано в набор 14.XII-1965. Подписано к печати 7.V-1966.
Формат бумаги 70×108^{1/16}. Печ. л. 8,75. Уч.-изд. л. 6,18.

Тираж 500. Цена 45 коп. АБ04919. Заказ № 27.

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

2-я типография Государственного комитета Совета
Министров МССР по печати, Кишинев, Советская, 8.

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть.
3	17-я снизу	придается	придется
5	20-я. снизу	4. Р о д	Р о д
8	11-я снизу	Sposskaja	Spasskaja
18	18-я сверху	[Чорик, 1965]	[Чорик, 1966]
28	25-я сверху	не встречается	встречается

Зак. 691 т. 500