

О ДВУХ КОНЦЕПЦИЯХ ВИДА В БИОЛОГИИ

Г. Л. Шкорбатов

Кафедра зоологии беспозвоночных и гидробиологии

Проблема вида, несмотря на огромное количество работ посвященных ей, продолжает оставаться одной из наиболее спорных в биологии. Наряду с различными толкованиями и определениями вида (количество их возрастает) некоторые авторы продолжают отрицать реальность его, считая вид абстракцией [2, 4, 6].

В настоящее время наиболее заслуживают внимания концепция биологического вида и концепция таксономического вида. Насколько различен подход к проблеме у сторонников этих двух концепций, видно из следующих определений. Основатель первой концепции Э. Майр [3] считает, что «виды — это группы фактически или потенциально скрещивающихся естественных популяций, репродуктивно изолированные от других таких же групп».

Как пример таксономического понимания вида приведем определение, данное недавно Е. С. Смирновым [5]: «Вид есть элементарная категория естественной иерархической системы; она характеризуется наличием континуума особей, составляющих популяцию данного вида».

Сравнивая эти два определения, видим, что ни в одном пункте они не совпадают и даже используемый в них термин «популяция» трактуется по-разному: в первом — как элемент системы вида, во втором — как все видовое население.

Развитие теории вида значительно усложняет стремление некоторых авторов отбросить одну из указанных концепций и попытки многих исследователей объединить их. Обе концепции, очевидно, имеют основания для дальнейшего развития, и вопрос о том, какая из них важнее или более обоснованная, является некорректным, как и критика понятия биологического вида с точки зрения применимости его в систематике. А такие попытки существуют. Например, С. М. Яблонов-Хнзорян [7] пишет: «Как бы то ни было, основной недостаток понятия биоло-

гического вида заключается в невозможности придать ему звеньевую структуру, а следовательно, и использовать его в систематике».

Систематика, как наука, «наводящая порядок» в наших представлениях о многообразии форм жизни, пользуется и будет пользоваться понятием таксономического вида, хотя при этом неизбежно будет оставаться реальной опасность построения системы, в определенной мере искусственной. Некоторые авторы даже полагают, что стандарты вида, используемые систематикой, настолько грубы, что не отражают типов видов, существующих в природе [1]. Биологам, изучающим формы и механизмы эволюционного процесса, необходимо оперировать понятием биологического вида. Без этого понятия становится беспредметным изучение межвидовых и внутривидовых взаимоотношений организмов, их адаптаций к биотическим и абиотическим условиям среды, естественного отбора и эволюционного процесса в целом.

Таксономический вид в большинстве случаев имеет более широкие границы, чем биологический, так как систематики, используя в качестве основного критерия видовых различий гиа-тус по ряду признаков (при том большей частью морфологических), относят к одному и тому же виду организмы, принадлежащие к изолированным друг от друга популяциям, иногда обитающие на разных континентах, давно утратившие взаимосвязь между собой. Среди подобных внутривидовых групп могут быть такие, у которых уже развились признаки репродуктивной изоляции. Такие формы к одному биологическому виду относить уже нельзя, хотя морфологически они еще могут представлять континуум особей. Иногда границы таксономических и биологических видов совпадают. Это можно наблюдать на молодых, недавно обособившихся видах, представленных одной или несколькими взаимосвязанными популяциями, или, наоборот, на угасающих реликтах, некоторых эндемичных видах-карликах из представителей островной фауны или флоры и некоторых других. Но совпадение объемов таксономических и биологических видов не следует трактовать как совпадение понятий. К сожалению очень часто последние не разграничивают, в результате чего вид становится понятием весьма неопределенным и противоречивым.

Хорошей основой концепции биологического вида являются принципы общей теории систем. Согласно этим принципам [8, 9, 10, 11, 14] системой является всякая совокупность элементов, находящихся во взаимодействии. Из этого общего положения вытекают такие свойства систем, как историчность, структура, функция. Биологические объекты (клетка, организм, популяция и др.) относятся к группе динамических, открытых (в энергетическом плане) систем; к ним принадлежит и биоло-

гический вид. Биологический вид, как система, обладает исторической динамичностью (возникает, развивается, угасает), структурной определенностью (состоит из взаимосвязанных популяций) и функциональной устойчивостью. Последнее свойство вида некоторые авторы подвергали сомнению [6, 14]. Но, если учесть детально изученные многими исследователями системы видовых адаптаций, обеспечивающие устойчивость вида (иногда за счет отдельных индивидуумов) в изменчивых условиях среды, то и это свойство вида, как системы, становится достаточно очевидным.

Исходя из изложенных соображений, мы предлагаем разграничивать следующие два понятия:

Вид биологический — естественная, самовоспроизводящаяся система популяций, осуществляющая эволюционное развитие. Основным критерий разграничения биологических видов — репродуктивная изоляция (генетическая замкнутость системы) в естественных условиях.

Вид таксономический — логическая система, объединяющая совокупность близкородственных организмов, связанных общностью происхождения, распространения, строения и функций. Основным критерий разграничения таксономических видов — фиатус по комплексу признаков.

Эти два понятия, лежащие в основе двух концепций вида, не могут подменять друг друга в биологических исследованиях. Каждое из них выполняет свою роль: первое необходимо при изучении вопросов экологии, биоценологии, путей и механизмов эволюционного процесса, второе — при разработке общих и конкретных вопросов систематики организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. М. Завадский. Вид как форма существования жизни. Сб. «Современные проблемы эволюционной теории», «Наука», М—Л, 1967.
2. А. Кэйн. Вид и его эволюция. ИЛ, М, 1968.
3. Э. Майр. Зоологический вид и эволюция. «Мир», М., 1968.
4. И. И. Пузанов. Книга по общим вопросам таксономии. — «Вестник Ленинградск. ун-та», сер. биол. вып. 3, 1963.
5. Е. С. Смирнов. Система живого. — Сб. «Структура и формы материи» «Наука», М., 1967.
6. П. Эрлих, Р. Холм. Процесс эволюции. «Мир», М., 1966.
7. С. М. Яблоков-Хнзорян. О виде. — «Журн. общ. биол.», 29, 1, 1968.
8. W. R. Ashby. General Systems Theory as a New Discipline, «General Systems», v. III, 1958.
9. L. Bertalanffy. Problems of Life, London, 1956.
10. L. Bertalanffy. General System Theory. «General Systems» v. I, 1956.
11. D. Hall and R. Fagen. Definition of Systems. — «General Systems» v. I, 1965.
12. E. Mayr. Systematics and the origin of species, Columbia Univ. Press, N. Y., 1942.

13. E. Mayr. Animal species and Evolution. Belknap Press Harvard Univ. Cambridge, 1963.
14. A. Rapoport. Ujcia ogolnej teorii ukladow. Studia Filozoficzne, PAI, 1, 32, 1963.

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИЗИД В ПРОЦЕССЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ

В. В. Дукина, Г. С. Кудрявцева

Кафедра зоологии беспозвоночных и гидробиологии

Настоящая статья является итоговым сообщением результатов акклиматизации в водоемах Левобережной Украины (Харьковская область) высших ракообразных (отр. Mysidacea, сем. Mysidae).

Объектами акклиматизации были два вида мизид — *Mesomysis kowalevskyi* и *Limnomysis benedeni*. Выбор этих мизид как объектов акклиматизации полностью себя оправдал, так как оба вида акклиматизантов выявили высокую экологическую валентность, быстро и весьма успешно прижились в новых водоемах и, благодаря высокой потенциальной продуктивности, способности к активному расселению по акватории водоемов и высокой кормовой ценности, способствовали значительному повышению рыбопродуктивности наших водохранилищ.

Акклиматизация мизид в водоемах Харьковской области началась в 1961 году. Первым было заселено мизидами Краснооскольское водохранилище (емкость 500 млн. м³).

Результаты этой работы уже публиковались [1]. Через 3—4 года после первого вселения плотность мизид на отдельных участках этого водохранилища достигла 280—300 экз./м², что дало возможность использовать в дальнейшем Краснооскольское водохранилище как маточный водоем.

Осенью 1963 года первая партия мизид была вселена во второе водохранилище Харьковской области — Печенежское (емкость 450 млн. м³). В качестве маточного водоема использовалось Карачуновское водохранилище Днепропетровской области, а весной 1964 года вторая партия мизид была вселена в него из Краснооскольского водохранилища. Двукратной интродукции мизид в Печенежское водохранилище оказалось достаточно для их полной натурализации и в нем. В настоящее время плотность мизид здесь достигает 200—260 экз./м². В Печенежском водохранилище мизиды вселялись в приплотинном участке, однако, благодаря высокой способности к активному расселению, они быстро распространились по всей акватории этого водоема и в 1969 году оба вида были обнаружены в верхнем

течении реки Сев. Донец, на 60—70 км выше места вселения. Этот факт еще раз подтверждает высокую пластичность акклиматизируемых нами видов мизид.

Мизиды обоих водохранилищ Харьковской области прочно вошли в пищевой рацион некоторых видов рыб. Высокая продуктивность судака здесь в значительной степени объясняется тем, что его молодь обеспечена в переходной период питания высоко калорийным мизидным кормом.

Весной 1964 года мизидами, отловленными в Краснооскольском водохранилище, был заселен третий водоем Харьковской области — озеро Лиман. Этот водоем используется как охладитель Змиевской ГРЭС. Очевидно, своеобразием термического режима этого водоема и обусловлено медленное нарастание численности акклиматизантов в озере.

Осенью этого же года сюда была вселена новая партия мизид, но только в 1966 году обнаружены отдельные экземпляры *Limnomysis benedeni*, а позже и *Mesomysis kowalevskyi*. Мы склонны объяснить это явление тем, что необычные температурные условия озера Лиман способствовали отбору особей, в результате которого значительная часть вселенцев погибла и для нарастания численности путем размножения потребовался значительный срок. Опыты по изучению общей теплоустойчивости мизид показали, что она выше у мизид озера Лиман, чем у обитающих в Краснооскольском водохранилище (табл. 3).

В 1967 году мы приступили к изучению тех биологических и эколого-физиологических сдвигов, которые возникли у наших акклиматизантов. В результате была установлена четкая приуроченность *L. benedeni* к фитофильным биотопам, а *M. kowalevskyi* — к пелофильным. *L. benedeni* заселяет прибрежные мелководья, покрытые мягкой растительностью (рдесты, нитчатка) не глубже 1,5 м. *M. kowalevskyi* обитает на глубинах от 2 до 4 м.

Используя метод определения числа генераций путем анализа соотношения размерных групп популяций в течение года [2], мы установили, что число генераций мизид в водохранилищах равно 4—5, а озере Лиман 5—6. Первое поколение в водохранилищах появляется в конце апреля начале мая, а в озере Лиман — в начале апреля. Последняя генерация обусловлена осенней температурой водоема. По таким параметрам, как длина тела, вес, плодовитость, размер молоди у акклиматизантов наблюдается уменьшение. Наибольшее снизилась плодовитость. Данные подтверждают общепринятое представление о прямой зависимости между размерами тела и плодовитостью, однако уменьшение плодовитости у наших акклиматизантов оказалось не пропорциональным уменьшению размеров (табл. 1).

Из приведенных данных (табл. 2) видно, что самки на всех стадиях развития несколько крупнее самцов. Длина тела личи-

Таблица 1

Водоем	<i>Limnomysis benedeni</i>						<i>Mesomysis kowalevskyi</i>					
	размер, мм		вес, мг		плодовитость		размер, мм		вес, мг		плодовитость	
	максимальный	минимальный	средний	максимальный	минимальный	средний	максимальный	минимальный	средний	максимальный	минимальный	средний
Краснооскольское водохранилище	13	8	9	11	5	7	32	12	20	18	10	12
Озеро Лиман	12	6	8	10	4	6	28	4	11	17	8	10
Северный Каспий	11	8	9	17	6	8	40	18	28	18	11	12

Таблица 2¹

Стадии развития	<i>Mesomysis kowalevskyi</i>		<i>Limnomysis benedeni</i>	
	♀	♂	♀	♂
1	3,8 мм	4,4 мм	2,1 мм	2,4 мм
2	4,8—5,6	4,6—5,4	4,2—4,8	4,0—4,6
3	6,2—7,2	6,2—6,8	5,8—6,2	5,3—6,0
4	7,2—8,0	7,0—7,8	6,7—6,9	6,4—6,8
5	8,2—9,2	8,0—8,8	6,8—7,3	6,6—7,1
Половозрелая	10,0—18,0	9,6—16,0	8,0—12,0	7,8—11,2

нок не является абсолютным признаком стадии развития, но в пределах одной популяции этот показатель может быть использован при разработке пробы по стадиям развития.

Таблица 3

Вид	Водоем	Температура воды в водоеме, град	Возраст, пол	Температурный порог (ЛД—50), град
<i>L. benedeni</i>	Озеро Лиман	27—29	молодь	35,8
	"	27—29	♀	35,6
<i>M. kowalevskyi</i>	"	27—29	молодь	35,1
	"	27—29	♀	35,0
<i>L. benedeni</i>	Краснооскольское водохранилище	21—23	молодь	34,9
	"	21—23	♀	34,5
<i>M. kowalevskyi</i>	"	21—23	молодь	34,0
"	"	21—23	♀	34,0

¹ Данные по Печенежскому водохранилищу.

При изучении сезонной изменчивости (табл. 4) оказалось, что летом температурный порог для обоих видов мизид на 3–4° выше, чем зимой (табл. 3, 4).

Таблица 4

Вид	Время исследования	Температура воды в водоеме, град	Возраст, пол	Температурный порог (ЛД-50), град
L. benedeni	июнь—июль	27—29	молодь	35,8
"	ноябрь—декабрь	7—8	молодь	32,3
"	июнь—июль	27—29	♀	35,4
"	ноябрь—декабрь	7—8	♀	31,9
M. kowalevskyi	июнь—июль	27—29	молодь	35,1
"	ноябрь—декабрь	7—8	молодь	31,1
"	июнь—июль	27—29	♀	34,0
"	ноябрь—декабрь	7—8	♀	30,5

Данные опытов по изучению кислородного порога жизни мизид показали, что он выше у L. benedeni.

Таблица 5

Вид	Количество опытов	Количество экземпляров в опыте	Содержание (O ₂ мг/л (ЛД-50)
M. kowalevskyi	6	12	2,1
L. benedeni	6	12	2,7

Из приведенных данных (табл. 5) следует, что виды мизид, занимающие разные экологические ниши в водоеме, имеют различные эколого-физиологические показатели по отношению к температуре, кислородному фактору, что, очевидно, является их видовыми экологофизиологическими признаками [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Дукина. Вопросы генетики и зоологии, ХГУ, 1964.
2. В. Д. Осадчих. Тр. Касп. НИРО, 17, 1962.
3. И. М. Пашкова. «Журн. общ. биол.», 37, 9, 1962.
4. Б. П. Ушаков. «Зоол. журн.», 37, 9, 1959.

О ПАЗАРИТОФАУНЕ БИОЦЕНОЗА ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА 6-й ГОД ПОСЛЕ ЗАЛИТИЯ

Н. Н. Шевченко, Л. К. Белиникова

Кафедра зоологии беспозвоночных

Работа по данной теме выполняется сотрудниками кафедры зоологии беспозвоночных и гидробиологии на Печенежском водохранилище с 1965 года.

В 1969 году исследование проводилось с 25 июня по 25 июля. Всего в этом году было вскрыто 3779 экземпляров животных: рыб — 2036, амфибий — 25, птиц — 15, млекопитающих (домашняя кошка) — 3, моллюсков — 1000. Методом полного паразитологического вскрытия исследовано 518 экземпляров рыб, относящихся к 14 видам (лещ, плотва, укля, карп, карась, щиповка, ерш, окунь, судак, сом, щука, язь, жерех, голавль). Найдено 39 видов паразитов, относящихся к 10 классам.

Лещ. Вскрыто 150 экз. (45 ♀, 90 ♂ и 15 молодых); заражено 112 экз. (74,6%); найдено 20 видов паразитов, из которых наиболее часто встречаются паразитические ракообразные Ergasilus sieboldi (90%, 1—28) и Tracheliastes maculatus (83,3%, 1—9), пиявка Piscicola fadejewi (14,6%, 1—22); у молодых лещей — метацеркарии трематод Cotylurus pileatus (18,6%, 1—34), Diplostomulum clavatum (18%, 1—11) и Diplostomum spathaceum (13,3%, 1—10).

Обследовано 510 лещей всех возрастов на зараженность Tracheliastes maculatus. Молодые лещи в возрасте одного года оказались свободными от заражения этим паразитом; остальные возрастные группы (2—6 лет) были поражены этим рачком на 83,3% при интенсивности 1—13 экземпляров.

Судак. Вскрыто 83 экз. (35 ♀, 84 ♂); заражены все рыбы. Найдено 14 видов паразитов, из них наиболее многочисленны: Ergasilus sieboldi (95%, 1—116), трематоды Bunodera luciopercae (77,1%, 2—649) и Phyllodistomum angulatum (37,3%, 1—86), моногенетический сосальщик Ancyrocephalus paradoxus (46%, 1—48). Обследовано 35 мальков судака. У 15 (42,8%) на жабрах найдены гложидии (2—6 экземпляров).

Окунь. Из 15 вскрытых окуней (90 ♀, 6 ♂) 12 оказались зараженными (80%) 7 видами паразитов: Bunodera luciopercae (20%, 1—30), метацеркариями Tetracotyle percae — fluviatilis (40%, 1—3) и Trematoda digenea gen. sp. (13,3%, 1—2), паразитическими ракообразными Achtheres percarum (13,3%, 1—2), Ergasilus sieboldi (20%, 1—6), гложидиями (40%, 1—6). Впервые за весь период исследования с 1965 года был найден скребень Acanthocephalus lucii. Этот паразит был обнаружен в результате частичного паразитологического вскрытия 93 окуней водохранилища, проведенного с целью установления зараженности скребнями.

Щука. Все обследованные 22 экз. (5 ♀, 17 ♂) были заражены. Найдено 9 видов паразитов, из них наиболее многочисленны метацеркарии трематоды Rhipidocotyle illense (50%, до 600 экз.), цестода Triaenophorus nodulosus (50%, до 6) и Ergasilus sieboldi (21%, 1—24).

Укля. Из 45 вскрытых уклек (12 ♀, 33 ♂) 30 (66, 6%) были заражены 8 видами паразитов в том числе цестоды

Ligula intestinalis (35,5%, 1—4) и *Proteocephalus torulosus* (13,3%, 1—9), метацеркарии трематод *Rhipidocotyle illense* (24,4%, 1—4) и *Cotylurus pileatus* (11,1%, 1—33). При частичном паразитологическом вскрытии 26 уклеек из нижнего участка водохранилища установлено высокое заражение (53,8%) последних ремнецами. Все обследованные уклейки этой группы оказались самками. У зараженных рыб икра была очень слабо развита или совсем отсутствовала, что является результатом инвазии ремнецами. Уклейки этой группы были отловлены в районе значительного скопления рыбоядных птиц (чаек, цапель). Уклейки из других участков водохранилища (вскрыто 99 экз.) оказались значительно меньше заражены ремнецами (18%).

Плотва. Обследовано 55 взрослых рыб (2—3 года, 22♂, 33♀) и 30 мальков. Заражено паразитами 45 взрослых особей (81,8%); обнаружено 13 видов паразитов, большая инвазия установлена для метацеркариев *Diplostomulum clavatum* (32,7%, 1—10), *Diplostomum spathaceum* (21,8%, 1—9), рачков *Ergasilus sieboldi* (16%, 1—8) и *Argulus foliaceus* (14,5%, 1—3). У 10 мальков (33,3%) найдены глохидии (1—4 экз.) и у двух (6,6%) — метацеркарии *Rhipidocotyle illense* (1 экз.).

При частичном паразитологическом вскрытии 426 экз. плотвы у 4 рыб найдено по 1 экз. ремнецов.

Жерех. Вскрыто 31 экз. (15♀, 16♂). Заражены все рыбы; найдено 8 видов паразитов, из которых наиболее распространены метацеркарии *Diplostomulum clavatum* (25,8%, 1—6) и *Cotylurus pileatus* (19,3%, 1—3), *Argulus foliaceus* (16,1%, 1—2), *Ergasilus sieboldi* (15%, 1—14) и миксоспоридии *Muxobolus mulleri* (12%, много).

Язв. Вскрыты 3 самки; найдено 5 видов паразитов: метацеркарии *Diplostomulum clavatum*, нематода *Cucullanus dogieli*, *Argulus foliaceus*, *Ergasilus sieboldi*.

Сом. У 4 самок найдено 3 вида паразитов: *Viscerphalus polymorphus*, *Proteocephalus osculatus* (большая интенсивность инвазии) и *Ergasilus sieboldi*.

Ерш. Обследовано 25 ершей (13♀, 12♂); заражено 19 (76%); найдено 5 видов паразитов, в том числе — *Proteocephalus cernuae* (56%) и метацеркарии *Cotylurus pileatus* (48%).

Карп. У двух самок на жабрах найдены *Ergasilus sieboldi*.

Карась. Вскрыто 2 самки; найдено 3 вида паразитов: метацеркарии *Diplostomulum clavatum*, *Argulus foliaceus* и глохидии.

Голавль. В глазу одной вскрытой самки обнаружено 3 метацеркарии *Diplostomulum clavatum* и *Tetracotyle* sp.

Щиповка. Обследовано 15 щиповок (6♀, 9♂). У 6 (40%) найдены метацеркарии *Metorchis xanthosomus* (1—4 экз.), па-

разитирующие на стадии мариты у утиных. Для уточнения видовой принадлежности этих метацеркариев был поставлен эксперимент: подопытному утенку в течение двух недель с 14 июля по 26 июля 1969 года через день — два давали кусочки свежих щиповок. 26 июля 1969 г. утенок был вскрыт. В его желчном пузыре нашли 46 экз. *Metorchis xanthosomus* на разных стадиях развития.

Таким образом, в 1969 году фауна паразитических простейших, моногенетических сосальщиков и трематод у обследованных рыб оставалась бедной по видовому составу, как и в предыдущие годы. Из моногенетических сосальщиков большая степень инвазии характеризует узко специфический вид — *Апсугосерфалус paradoxus* (судак); инвазия карповых представителями рода *Dactylogyrus* оставалась низкой. В отличие от других видов трематод *Bunodera luciopercae* и *Phyllodistomum angulatum* (судак) отличались высокой экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

Методом полного паразитологического вскрытия исследовано 15 экземпляров озерной лягушки и 10 экземпляров жерлянок. Все озерные лягушки оказались заражены. Найдено 11 видов паразитов: 7 видов трематод, из них 5 — кишечных, 1 — легочных, 1 — мочевого пузыря; 2 вида кишечных нематод; 1 вид инфузорий и 1 вид трипанозом. Скребни, как и в предыдущие годы, не были обнаружены.

У одной из 10 вскрытых жерлянок в кишечнике была найдена нематода. Необходимо отметить факт значительной инвазии амфибий обычными видами трематод в первые годы после заполнения водохранилища. Сравнение трематодофауны рыб и амфибий водохранилища и Северского Донца позволяет сделать вывод о том, что трематодофауна амфибий водохранилища не претерпела таких глубоких изменений в первый период существования этого водоема, как трематодофауна рыб. По-видимому, этот факт определяется особенностями экологии амфибий и промежуточных хозяев их трематод.

Методом частичного паразитологического вскрытия обследовано 5 серых цапель и 10 речных чаек. У двух цапель и шести чаек в кишечнике найдены ремнецы (1—3 экз.).

Вскрыто 1000 экз. унионид: беззубок и перловиц с целью выяснения инвазии парентитами и теркариями *Rhipidocotyle illense*, метацеркарии и мариты которого были зарегистрированы у рыб водохранилища (лещ, густера, плотва, щука, судак).

У обследованных унионид названные паразиты не были обнаружены.

Обследовались желчный пузырь и печень у трех кошек, пятилетнего самца и двух самок, живших на берегу водохранилища; при этом описторхиды не были найдены.

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РАЗНЫХ ФОРМ СТЕБЛЕВЫХ НЕМАТОД

Н. М. Ладыгина

Отдел фитогельминтологии и энтомологии научно-исследовательского
института биологии

Выяснение эколого-физиологической специфики вредных видов паразитических нематод растений, особенно их отношения к температуре и влажности среды, помогает выявить условия, благоприятно действующие на паразитов, угнетающие их жизненные процессы и вызывающие гибель. Эти данные имеют значение для выявления местообитаний и ареалов нематод, для выяснения причин колебания их численности в разных климатических и почвенных условиях, а также для составления прогнозов массового размножения фитогельминтов и рациональной организации мер борьбы.

Стеблевые нематоды относятся к роду *Ditylenchus* сем. *Tylenchidae* и представляют собою одну из широко распространенных вредных групп фитогельминтов. Они поражают сотни видов культурных, сорных и дикорастущих растений. Таксономия рода находится в стадии разработки. В этой связи изучение эколого-физиологических особенностей разных форм стеблевых нематод представляет интерес и для понимания их систематического положения.

В предлагаемой работе сведены результаты сравнительного исследования действия температуры и влажности на дитиленхов картофеля, лука, земляники, флоксов, петрушки, клевера, некоторых сорных и дикорастущих трав.

Отношение к влажности. По реакции на влажность дитиленх картофеля — *Ditylenchus destructor* существенно отличается от всех исследованных нами форм стеблевых нематод: *Ditylenchus dipsaci*, *Ditylenchus sonchophyla*, *Ditylenchus galeopsidis*. Если стеблевые нематоды лука, земляники, клевера, флоксов, подорожника, резака, тысячелистника, одуванчика, кульбабы, ястребинки, осота, чертополоха и пикульника обладают большой устойчивостью к сухости, то у дитиленха картофеля приспособление к высушиванию развито слабо. В мелких частях зараженных клубней он переносил высушивание в воздухе с относительной влажностью не ниже 40%, тогда как дитиленхи лука, земляники, клевера, осота, подорожника и пикульника, находясь в ткани хозяина, сохраняли жизнеспособность после длительного (больше четырех месяцев) пребывания в эксикаторе над концентрированной серной кислотой, которая создает в герметически закрытой камере нулевую относительную влажность.

Извлеченные из растений на часовые стекла эти фитогельминты оставались живыми после многосуточного, до одного месяца, воздействия на них воздуха с нулевой влажностью, а дитиленх картофеля в данной серии опытов выживал только при избыточной влажности: 90—100% (см. табл.).

Действие влажности на выживание стеблевых нематод
(+ выживают, — не выживают)

Название нематод	Длительность опыта, в сутках	Среда	Относительная влажность воздуха, в %											
			0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Дитиленх картофеля	10 22	на стекле в растении	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
			—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Дитиленх земляники	30 более 120	на стекле в растении	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Дитиленхи лука, клевера, подорожника, осота и пикульника	36 более 120	на стекле в растении	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Все исследованные нами формы стеблевых нематод, кроме дитиленха картофеля, выдерживали неоднократное чередование высушивания с увлажнением на часовых стеклах в обычных лабораторных условиях. Это свойство можно считать признаком, отличающим дитиленха картофеля от стеблевых нематод типа дипсаци.

В воздушно-сухом состоянии в кусочках клубня дитиленх картофеля оставался жизнеспособным не более 5 месяцев, тогда как стеблевые нематоды типа дипсаци годами сохраняли жизнеспособность в состоянии анабиоза в остатках растений, в семенах, в почве. Например, среди зараженного материала, хранившегося в воздушно-сухом состоянии в обычных комнатных условиях, активные нематоды были обнаружены в размоченных семенах одуванчика через 1 год, пазника и ястребинки — через 4 года, осота — через 6 лет, а в вегетативных частях флоксов — через 2 года, кульбабы — через 3 года, резака, тысячелистника и чертополоха — через 4 года, пикульника — через 5 лет, осота и лука — через 6 лет, земляники — через 7 лет, ястребинки — через 8 лет, клевера — через 9 лет.

Избыточная влажность сама по себе не губит фитогельминтов даже при длительном воздействии, но способствует их заболеванию микозами и бактериозами. На табл. 1 видно, что при 80—100% относительной влажности воздуха через 4 месяца

не было обнаружено живых нематод в зараженных частях растений земляники вследствие усиленного развития плесневых грибов.

Несмотря на устойчивость стеблевых нематод к высушиванию, они являются гигрофильными животными и активны лишь в условиях большой влажности. Например, нам пришлось столкнуться с таким фактом. В лаборатории длительное время (более месяца) не удавалось размножить стеблевых нематод земляники и клевера в растениях, выращиваемых в вазонах и ящиках (инвазионный материал вносили под кусты в почву и на ее поверхность), несмотря на ежедневный полив. Только прикрывание растений стеклянными колпаками в течение нескольких суток после заражения обеспечило быстрое развитие дитиленхоза. Благодаря создающейся при этом избыточной влажности воздуха и искусственной росе, нематоды легко переползли из почвы и с ее поверхности на надземные части растений, внедрялись в ткани зачатков молодых побегов и листьев, обычно в основание черешков, где обнаруживались очаговые нарушения эпидермиса, бурые пятна и полости в паренхиме коры. У выращиваемого на открытом воздухе в зараженной почве клевера болезнь протекала наиболее интенсивно в период дождей. Следовательно, большая влажность почвы и воздуха является необходимым условием заражения растений стеблевыми нематодами, кроме случаев инвазии непосредственно от посадочного материала. Очевидно, этой особенностью дитиленхов можно объяснить наблюдаемое в природных условиях уменьшение вреда от них в сухое время года.

Влияние температуры на активность и выживание. Распространение стеблевых нематод в местах с суровыми зимами свидетельствует о выносливости их к воздействию низких температур [1, 2, 5, 6 и др.]. Экспериментальные данные подтверждают это. Например, мы наблюдали выживание дитиленхов лука, клевера, земляники и картофеля в кусочках свежих растений после охлаждения их в криостатах до -28° , -29°C в течение нескольких часов, а некоторые особи были живы после пятиминутного пребывания зараженных растений в атмосфере жидкого азота (-196°C). В состоянии анабиоза нематоды легко переносят как многочасовое замораживание в криостатах до -40°C , так и пятиминутное действие температуры жидкого азота. Дитиленхи лука, земляники, клевера картофеля и петрушки сохраняли жизнеспособность после зимовки в растениях и в почве за окном лаборатории в условиях г. Харькова, когда температура воздуха длительно снижалась до -27°C , -28°C .

Стеблевые нематоды активны вплоть до замерзания. При охлаждении на нагревательном столике дитиленхи земляники и клевера продолжали двигаться в воде со льдом не менее 35 минут и, даже частично вмерзнув в лед, некоторое время ше-

велили свободными ото льда концами тела. Движения прекращались лишь при полном обледенении. Способность к инвазии наблюдалась у дитиленхов лука и картофеля уже при $(+1)$ — $(+4)^{\circ}\text{C}$, но интенсивность ее в условиях низкой температуры у луковой нематоды была значительно больше, чем у стеблевой нематоды картофеля [3].

У стеблевых нематод лука, земляники, клевера, а также пикульника обнаружено большое сходство в реакциях на нагре-

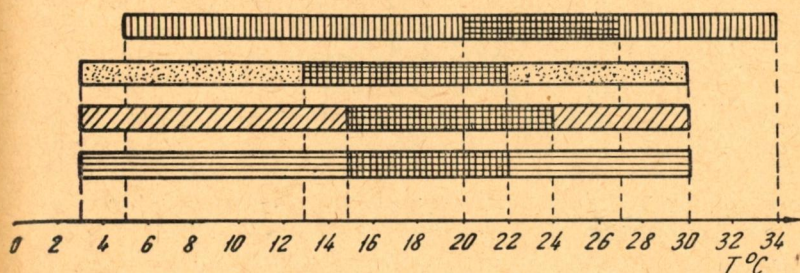


Рис. 1. Термические пороги и оптимумы развития стеблевых нематод:

||||| — дитиленх картофеля; [·:·:·] — дитиленх лука; [////] — дитиленх земляники; [====] — дитиленх клевера; [##] — зона оптимального развития.

вание. Пятиминутное выдерживание в термостате или на нагревательном столике в воде с испытываемой температурой от $+40^{\circ}$ до $+58^{\circ}\text{C}$ и последующее ежедневное наблюдение за состоянием гельминтов в течение 10 суток показало, что все особи погибали при $+56^{\circ}$. Увеличение продолжительности нагревания вызывает гибель нематод при более низкой температуре. Наши результаты совпадают с данными Е. С. Кирьяновой [2] по луковой нематод, полученными иным методом. Картофельный дитиленх менее устойчив к нагреванию: он гибнет при $+52^{\circ}$ в течение 5 минут.

Влияние температуры на размножение и развитие. Размножение и развитие стеблевых нематод лука, земляники и клевера идет в пределах температуры с $+3^{\circ}$ по $+30^{\circ}\text{C}$. Их термические оптимумы также сходны: $13-22^{\circ}$ у лукового, $15-22^{\circ}$ у клеверного и $15-24^{\circ}$ у земляничного дитиленхов (рис. 1). Необходимо оговорить то, что для последних двух форм дитиленхов температура между 5° и 15° не испытывалась и, видимо, границы оптимумов у них несколько шире в сторону более низкой температуры. У дитиленха картофеля размножение и развитие идет с $+5^{\circ}$ по $+34^{\circ}$, термический оптимум также выше: $20-27^{\circ}$ [3, 4].

Сравнительное изучение продолжительности развития одного поколения в разных температурных условиях показало ана-

логичную картину, а именно: близкое сходство между стеблевыми нематодами лука, земляники и клевера и существенные различия между ними и дитиленхом картофеля, развитие которого протекает значительно медленнее, особенно при более низкой температуре (рис. 2).

Вычисленная на основании точных экспериментальных данных сумма тепла, необходимая для развития одного поколения дитиленхов лука, земляники и клевера, в среднем соот-

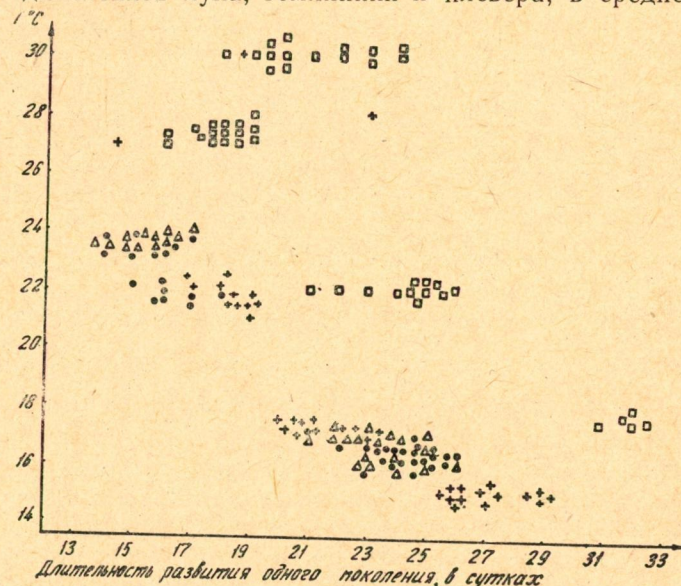


Рис. 2. Влияние температуры на продолжительность цикла развития стеблевых нематод:
● — дитиленх земляники; △ — дитиленх клевера; + — дитиленх лука; □ — дитиленх картофеля.

ветственно равна 324, 319 и 316 градусо-суткам, тогда как у дитиленха картофеля она значительно больше и равна 405 градусо-суткам. Причем для первых трех форм гельминтов эффективная температура начинается с $+3^{\circ}\text{C}$ (нижний порог развития), а у дитиленха картофеля с $+5^{\circ}\text{C}$. Это также указывает на отсутствие заметных различий в отношении к температуре между стеблевыми нематодами лука, земляники и клевера, в то время как дитиленх картофеля является более теплолюбивой формой.

Мы не испытывали термические воздействия на размножение и развитие стеблевых нематод из других видов растений. Однако есть основания предполагать наличие близкого сходства в тепловых требованиях у всех дитиленхов, которые поражают

надземные или слегка прикрытые почвой органы растений и обитают в сходных климатических зонах. Это положение подкрепляется данными о размножении нематод в естественных условиях. В 1966 году мы наблюдали раннее интенсивное размножение дитиленхов одуванчика, флоксов, тысячелистника, резака, лука и чеснока в Харьковской области. Так, 12 апреля было выявлено массовое размножение стеблевой нематоды одуванчика. В растениях обнаружено большое количество половозрелых самцов и самок, яиц и личинок разного возраста. Очевидно, цикл развития был завершен. Средняя температура воздуха в период с 9 марта, т. е. со дня, когда среднесуточная температура воздуха начала подниматься выше порога развития стеблевых нематод типа дипсаци (выше $+3^{\circ}$), до 12 апреля равнялась $+5,9^{\circ}$, колеблясь от $-2,2^{\circ}$ до $+12,9^{\circ}$. Сумма эффективных температур (выше $+3^{\circ}$), высчитанная по среднесуточным данным, составляла за это время 110,9 градусо-суток. Однако суточные максимумы доходили в марте до $+12,1^{\circ}$, а в апреле до $+19^{\circ}$. Кроме того, следует учесть, что ближе к поверхности почвы температура воздуха была заметно выше. 8 мая наблюдалось интенсивное размножение стеблевой нематоды на резаке. В растениях обнаружены массовые скопления взрослых самок и самцов, яиц и личинок на разных стадиях развития. Было несомненно, что к этому времени цикл развития уже завершился. В период с 9 марта по 8 мая средняя температура воздуха составляла $+11,9^{\circ}$ ($7,8-18,8^{\circ}\text{C}$). Сумма эффективных температур (выше $+3^{\circ}$), по средним данным, составляла 370 градусо-суток, а суточные максимумы доходили в апреле и в мае до $+26,6^{\circ}$. 15 мая в пораженных растениях, собранных в очагах массового размножения стеблевых нематод тысячелистника, одуванчика, резака и флоксов, найдены, наряду с массой половозрелых особей, яиц и личинок разного возраста, уже отмершие старые самки. Средняя температура в первую половину мая равнялась $+15,6^{\circ}\text{C}$ ($7,8-21^{\circ}$). Тепловая сумма (выше $+3^{\circ}$) к моменту наблюдения составляла 472 градусо-суток. Состояние популяций дитиленхов одуванчика, флоксов, тысячелистника и резака в приведенных выше термических условиях свидетельствует о том, что тепловые требования данных форм гельминтов близки к таковым у стеблевых нематод лука, земляники и клевера. Ранняя теплая весна 1966 года способствовала быстрому массовому развитию дитиленхоза культурных растений, сорняков и дикорастущих трав.

* * *

Сравнение реакций стеблевых нематод земляники, клевера, лука, флоксов, некоторых сорных и дикорастущих растений

показало большое сходство между ними, проявляющееся в таких жизненно важных процессах, как приспособление к высуханию, устойчивость к низкой отрицательной температуре, в идентичности термических точек гибели, тепловых порогов и оптимумов развития, а также сроков развития. Эти формы фитогельминтов локализуются в надземных или слегка прикрытых землей частях растений, а в почве, главным образом, в поверхностном слое и подвергаются действию резко колеблющихся внешних условий. В процессе эволюции шло развитие эвритермности и способности к анабиозу, в результате чего у них выработалась высокая биологическая пластичность по отношению к таким факторам, как температура и влажность, что способствовало их широкому распространению в странах с умеренным климатом. Выявленная у дитиленхов земляники клевера, лука и других растений общность реакций на температуру и влажность внешней среды, выражающаяся в сходстве воздействия этих факторов на такие процессы как выживание, активность, размножение и развитие нематод, свидетельствует о близости их в эколого-физиологическом отношении.

Дитиленх картофеля поражает, в основном, клубни и мясистые корни, глубже скрытые под землей, чем органы растений, в которых паразитируют стеблевые нематоды типа дипсаци и, следовательно, меньше подвержен резким колебаниям температуры и влажности. Отличия в условиях существования сказываются в его эколого-физиологической специфике. Дитиленх картофеля, по сравнению со стеблевыми нематодами лука, земляники, клевера и другими гельминтами типа дипсаци, менее эвритермен, более теплолюбив и значительно меньше приспособлен к высуханию. Различия в тепловых требованиях близких форм фитогельминтов объясняют особенности их географического распространения. Так, стеблевая нематода картофеля в силу большей теплолюбивости распространена южнее, чем луковая нематода.

Интересно, что у гетеродерид, например, у галловой и свекловичной нематод, приспособившихся к паразитизму на корнях растений, жизненный градиент температур уже, а сумма тепла, необходимая для развития одного поколения, значительно больше, чем у стеблевых нематод. Исходя из условий существования фитогельминтов близкого к дитиленхам рода *Anguina*, правомерно предположить, что в сравнении со стеблевыми нематодами они не менее, а, возможно, даже более устойчивы к неблагоприятным влияниям температуры и влажности. Так, давно известно, что пшеничная угрица *Anguina tritici* выживает в состоянии анабиоза десятки лет. В наших опытах пшеничная нематода ожила после 11 лет хранения в воздушно-сухом состоянии, а обнаруженная ботаником

М. Г. Калениченко в гербарии Харьковского университета *Anguina* sp. на тонконоге *Koeleria gracilis* ожила через 12 лет. Тепловые требования ангвин, очевидно, близки к таковым у стеблевых нематод типа дипсаци, поскольку одновременно с массовым дитиленхозом ряда видов растений весной 1966 года мы наблюдали интенсивное размножение тысячелистниковой ангвины *Anguina millifolii*, в популяциях которой в середине мая также были обнаружены отмершие старые самки, наряду с массой взрослых червей, яиц и личинок разного возраста.

Отношение дитиленхов к температуре и влажности среды важно учитывать при составлении прогнозов численности паразитов, при проведении термической и мокрой обработок зараженного посадочного материала, при создании противонематодного режима в зимних хранилищах овощей и картофеля. Однако вследствие выносливости фитогельминтов к большим колебаниям абиотических факторов в борьбе с ними решающее значение имеет тщательное соблюдение противонематодных севооборотов, уничтожение послеуборочных остатков и сорняков. Знание эколого-физиологических особенностей дитиленхов полезно для более эффективного выявления нематод во время полевых фитогельминтологических обследований. Например, с гигрофильностью стеблевых нематод связана приуроченность их к влажным и сырым местам. Очаги с большой численностью гельминтов обычно встречаются по долинам рек, берегам закрытых водоемов, в понижениях местности, на поливных землях, а также в местах с высоким стоянием грунтовых вод. Стеблевые нематоды, поражающие надземные органы растений, чаще всего встречаются в местах, защищенных деревьями, кустарниками или высоким густым травостоем и неровностями рельефа.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Данилов. Тр. пробл. и тематич. совещаний, в. III, изд. АН СССР, М.—Л., 1954, 242—246.
2. Е. С. Жирянова. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. IX, в. 2, изд. АН СССР, М.—Л., 1951, 512—553.
3. Н. М. Ладыгина. Тр. н.-и. ин-та биол. и биол. ф-та ХГУ, т. 27, изд-во ХГУ, 1957, 101—114.
4. Н. М. Ладыгина. Сб. «Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними», изд. АН СССР, М., 1963, 508—510.
5. Г. Т. Овечников. Тр. Пятого Всес. совещ. фитогельминтологов. Изд-во Самарк. университета, 1962, 180—199.
6. Т. С. Скарбилович. Материалы к пятому Всес. совещ. по изучению нематод. Тезисы докл., изд-во Самарк. университета, 1960, 93.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УТРАЧЕННЫХ ФУНКЦИЙ И РАЗВИТИЕ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕДАЛЬНОМ ГАНГЛИИ МОЛЛЮСКОВ ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОГО ИХ ПОВРЕЖДЕНИЯ

В. Н. Петров, Л. М. Белова

Кафедра зоологии беспозвоночных и гидробиологии

Актуальность сравнительного изучения процессов де- и регенерации центральной нервной системы после ее механическо-

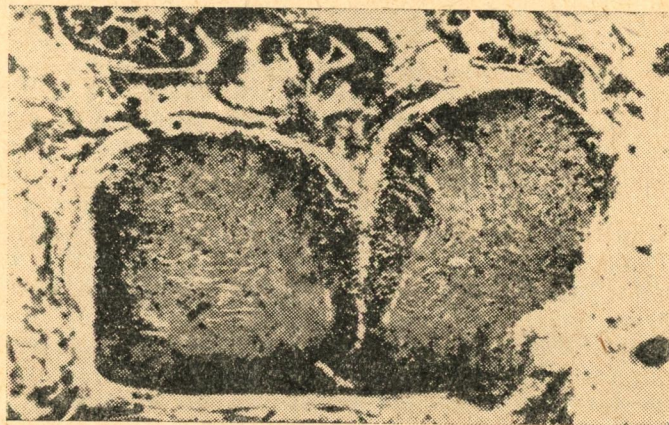


Рис. 1. Разрушенный педальный ганглий моллюсков. Микрофото. Ув. ок. 7, об. 8.

го повреждения у различных групп животных не вызывает сомнений. Известны работы, освещающие эти вопросы на материалах исследования различных групп беспозвоночных [1, 2, 3, 4]. О моллюсках подобных работ нет.

Объектом нашего экспериментального изучения были пластинчатожаберные моллюски *Unio pictorum*. Операция заключалась в частичном повреждении педального ганглия (рис. 1). Опытные моллюски содержались в условиях, близких к природным. Из 500 оперированных животных выжило только 35%; гибнут моллюски в основном на 8-е—15-е сутки после операции. Массовую гибель моллюсков можно объяснить развивающимся в эти сроки генерализованным некрозом тканей, поврежденных в результате операции, а также наступлением дистрофических и деструктивных процессов в нервных элементах церебрального и висцерального ганглиев.

Опытный материал фиксировали в сроки от 6 часов до 280 суток. Парафиновые срезы толщиной 5—10 мк окрашивали ге-

матоксилин-эозином, тионином по Нисслию, импрегнировали по методу Майоровой [5]. Для выявления состояния нуклеиновых кислот срезы окрашивались метиловым зеленым-пиронином и солянокислым галлоцианином.

Наблюдение за поведением контрольных и опытных животных показало, что частичное механическое повреждение педального ганглия у большинства моллюсков приводило к нарушению его функций уже в первые часы и дни после операции [6].

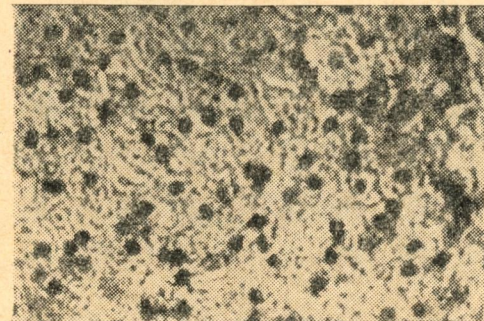


Рис. 2. Обильная лейкоцитарная инфильтрация в оперированной области ганглия. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофото. Ув. ок. 10, об. 40.

Вследствие денервации ноги, мускулов-ретракторов, мускулов-замыкателей и краев мантии, оперированные моллюски принимали необычное положение (лежали на боку), раковина их полностью не закрывалась, животные не реагировали на прикосновение к краям мантии, нога была в вытянутом состоянии, моллюски полностью теряли подвижность. Дегенерация в части случаев приводила к некрозу тканей ноги и краев мантии. К 50-м суткам утраченные функции постепенно восстанавливались, а к 150-м поведение оперированных моллюсков и контрольных мало отличалось. Восстановление функции совпадает с восстановлением структуры педального ганглия.

На гистологических препаратах в первые часы и дни после операции в кортикальной области правой половины педального ганглия виден поврежденный участок (рис. 1). Наблюдается обильная лейкоцитарная инфильтрация оперированной области ганглия (рис. 2). В плотном скоплении лейкоцитов сохранились единичные ядра лизировавших нейронов. Первым признаком дегенерации является нарушение контуров нейронов и их отростков. В одних клетках наблюдаются пикнотические изменения — резкое сморщивание тела, гомогенизация ядра и цитоплазмы, изменение тигроидного вещества. В других — появля-

ются вакуоли, цитоплазма приобретает хлопьевидную структуру (рис. 4). Происходит распад части нервных и глиальных клеток, а также их многочисленных отростков по типу периферического лизиса, возникновения варикозностей и каплевидного распада аксонов (рис. 3). Дегенерация аксонов ведет к расплавлению нейропиля, который заполнен дегенерирующими нервными

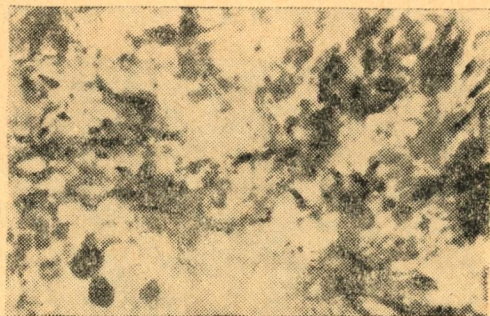


Рис. 3. Участок нейропиля. Каплевидный распад аксонов. Импрегнация. Микрофото. Ув. иммерсия ок. 10, об. 90.

ми элементами с резко деформированными, гомогенизированными, гиперхромными сморщенными ядрами или с вакуолизиро-

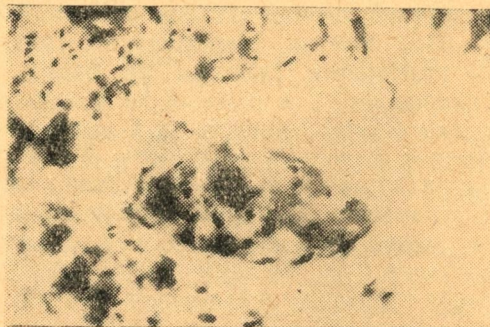


Рис. 4. Область травмы. Сохранившийся нейрон: гомогенизация кардио- и цитоплазмы, вакуолизация и краевой лизис цитоплазмы. Окраска по Ниссля. Микрофото. Ув. иммерсия. ок. 15, об. 90.

ванной цитоплазмой, периферическим лизисом мембраны и цитоплазмы (рис. 5).

В последующие сутки часть нервных клеток деструктивно меняется: контуры ядер становятся неровными (изъеденными

края), ядра смещаются к периферии, внутри их нередко видны вакуоли, возникает кариолиз ядер. Можно видеть явление фрагментации ядрышка. На границе с неповрежденным участком кортикального слоя много лизирующих нейронов, встречаются клетки-тени. Отдельные нервные клетки имеют прозрачную мелко вакуолизированную цитоплазму. Вещество Ниссля не окрашивается.

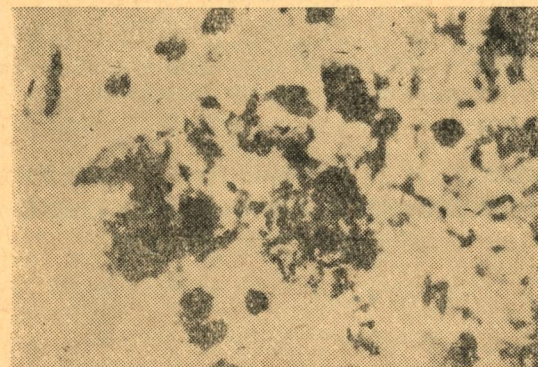


Рис. 5. Некроз тканей разрушенного ганглия. Сохранившийся нейрон: вакуолизация цито- и кариоплазмы, изъеденная мембрана ядра, краевой лизис цитоплазмы. Микрофото. Окраска по Ниссля. Ув. иммерсия, ок. 15, об. 90.

Измененные таким образом нервные элементы встречаются во всех участках оперированного ганглия, в его контрлатеральной половине, а также в церебральном и висцеральном ганглиях. Эти изменения являются следствием травмирования отростков сохранившихся нейронов и результатом воздействия продуктов распада.

Дегенеративные процессы достигают своего апогея на 5—10 сутки после операции и охватывают все нейроны, независимо от их размеров и типа строения. Характерно, что крупные нейроны (60—100 мк) быстрее реагируют на травму и, как правило, гибнут. Дегенеративные процессы в нервных элементах моллюсков носят затяжной характер. Дистрофически и деструктивно измененные нейроны встречаются на 150-е и на 230-е сутки после операции. На фоне выраженных дегенеративных процессов возникает регенерация нервных элементов — частично поврежденный педальный ганглий моллюсков восстанавливается на 85—150-е сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. B. Aros, B. Vigh, Acta biologica Acad. scientiarum Hungarica, t. 13, fasc. 3, 1962, 323.
2. H. Herlant-Meewis. Adv. Morfolog. 1964, 4, 155—215.
3. Л. М. Белова. Сравнительное исследование восстановительных процессов центр. нервн. сист. некоторых беспозвоночных. Дисс., 1968, Харьков.
4. И. А. Ефимов, Н. Ю. Сахарова, И. М. Шейман. Деструктивные процессы при регенерации нервной системы у планарий Демонстр. на IX Междунар. эмбриол. конф. М. 25—29 авг. 1969, стр. 33.
5. И. М. Майорова. К методике импрегнции нервных образований у некоторых беспозвоночных. Арх. анат. гистол., эмбриол., 1960, 50, 4, 117—119.
6. T. H. Bullock, G. A. Horridge. Structure and Funktion in the Nervous systems of Invertebrates. v. 1 и 2, 1965, London.

К БИОЛОГИИ И МОРФОЛОГИИ ВРЕДИТЕЛЯ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА CINARA (CUPRESSOBIMUM) MORDVILKOI PASEK

М. П. Божко, Е. В. Шаруда

Кафедра зоологии позвоночных

В Европейской части СССР известны два вида тлей — вредителей можжевельника (*Juniperus* sp.), а именно: *Cinara* (*Cupressobium*) *juniperi* Deg. и *Cinara* (*Cupressobium*) *mordvilko*i Pasek [Г. Х. Шапошников, 1964]. Для определения этих на первый взгляд сходных видов тлей признаков, указанных в определительной таблице, недостаточно, особенно если не отмечен характер прижизненной их опыленности. К тому же литературные сведения о кормовых растениях этих видов разноречивы [В. Пашек, 1954; М. Н. Нарзикулов, 1962]. Затруднения, возникающие при определении указанных видов, могут привести к ошибкам, которые в свою очередь повлекут за собой неправильное представление об ареалах названных видов.

Авторы статьи, сравнивая оба вида тлей по их колониям, собранным в природе, приводят дополнительные признаки для распознавания их и оригинальные данные к биологии *Cinara* (*Cupressobium*) *mordvilko*i Pasek.

Cinara (*Cupressobium*) *juniperi* Deg.

Распространение. Зап. Европа, север, северо-запад, центр и юг Европейской части СССР, Закавказье [В. А. Мамонтова, 1955; А. А. Джибладзе, 1958, 1960; Г. Х. Шапошников, 1964].

Материал авторов. 1. В Беспаловском питомнике Харьковской области, на *Juniperus communis* 12.VIII. 1950 г. найдена небольшая колония бескрылых партеногенетических

самок с личинками (Божко М. П., преп. № 82). 2. В долине Андийского Кайсу, в р-не Ботлиха (Дагестан) на *Juniperus* sp. 23.VI. 1963 г. обнаружена небольшая колония бескрылых пораженных наездниками партеногенетических самок (М. П. Божко, проба 162). 3. В окрестностях Сергокала (Дагестан), в лесу на южном склоне (высота 1200 м над уровнем моря) на *Juniperus* sp. 7.VI. 1964 г. найдена небольшая колония бескрылых тлей (Е. Васильева, проба 27). 4. В Дагестане, в окрестностях Рутула (высота 1600 м), на *Juniperus* sp. 20.VI. 1964 г. очень часто встречались колонии тлей, состоящие из одной взрослой бескрылой с личинками (М. П. Божко, преп. № 116). 5. В окрестностях Гуниба (Дагестан) на *Juniperus* sp. 11.VI. 1965 г. найдены колонии бескрылых и крылатых партеногенетических самок с личинками (Л. Савченко, преп. № 12).

***Cinara* (*Cupressobium*) *mordvilko* Pasek**

Распространение. Зап. Европа, центр Европейской части СССР, Прибалтика (А. А. Рупайс, 1961; Г. Х. Шапошников, 1964). Этот вид для Украины указывается впервые.

Материал авторов. В Харькове (сквер) на *Juniperus communis* 21.IX. 1968 г. обнаружены большие колонии бескрылых партеногенетических самок с личинками (Е. В. Шаруда, преп. № 74). Сразу же после первой находки тлей были организованы систематические наблюдения над ними в природных и лабораторных условиях.

Бескрылые партеногенетические самки бурые со слабым налетом опыления. От головы к трубочкам проходят две темные полосы. Задний конец тела без опыления, сильно блестит. Тело грушевидной формы, размером, в мм, $3,05 \times 1,75$.

Определяются эти два вида тлей по таким признакам:

C. (Cupressobium) mordvilko Pasek.
Харьков, (рис. 1).

C. (Cupressobium) juniperi Deg. Дагестан, окр. Рутула (рис. 2).

По бескрылым партеногенетическим самкам

Голени светлые с темными концами. Последний членик хоботка длиннее VI членика усика. V и VI членики усика равны между собою.

Волосики на теле и придатках густые, длинные (многие из них на III членике усика в три раза длиннее поперечника членика) и всегда тугие.

Голени одноцветные, густо-желтые. Последний членик хоботка короче или равен VI членику усика. V членик усика короче VI.

Волоски на теле и придатках реже и короче и очень мягкие у тлей из окрестностей Харькова, но не у дагестанских.

По крылатым партеногенетическим самкам

Мелкие вторичные ринарии, (чаще 4) расположены на дистальной трети III членика усиков.

Крупные выпуклые вторичные ринарии (часто 6) расположены вдоль всего III членика.

В 1968 г. до 1 октября большие плотные колонии *C. (Cupressobium) mordvilkoï* на *juniperus communis* в одном из скверов г. Харькова состояли, главным образом, из бескрылых партеногенетических самок с личинками разных возрастов и питались обычно на коре стволиков и двух-, четырехлетних побегов. При сильном заселении тли наблюдались также и на самых моло-

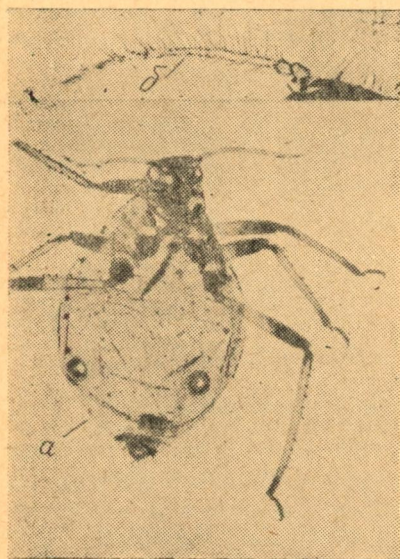


Рис. 1. *C. (Cupressobium) mordvilkoï*:

- а) партеногенетическая самка,
б) усик крылатой партеногенетической самки.



Рис. 2. *C. (Cupressobium) juniperi*:

- а) партеногенетическая самка,
б) усик крылатой партеногенетической самки.

дых побегах и даже на хвое. Тли малоподвижные, от прикосновения опадают. Пораженные части растений желтеют и потом усыхают. С 1 октября появились яйцекладущие самки, а вслед за ними и крылатые самцы. К 22 ноября основную мас-

су колоний составляли яйцекладущие самки (партеногенетических самок оставалось всего 6%). В это время на хвое кормового растения начали замечать яйцекладки из 6—10 яиц, находить которые нелегко. У вскрытых самок обычно обнаруживали по 7—8 сформированных яиц желтовато-зеленого цвета с темно-зеленым расплывчатым пятном на одном из полюсов. Яйца овальной формы, размером 1,1 мм × 0,6 мм. Со временем яйца темнели и через день-два становились черными.

Надо полагать, что вид этот холодоустойчивый: нормально питающиеся и размножающиеся колонии находили до 10 декабря в самых неблагоприятных условиях (дожди, гололед, морозы 13—15°C ниже нуля). Погибли тли только при температуре —17°C. Несмотря на то, что яйцекладущих самок было много, яйцекладок находили мало. Очевидно, личинки сирфид, в большой численности пребывающие в колониях тлей, питались не только тлями, но и их яйцами. При весенних (1969 г.) обследованиях кустов можжевельника обнаружить тлей не удалось. Видимо, значительная часть оставшихся яйцекладок погибла от неблагоприятных условий зимой 1968—1969 г. (пыльные бури, резкие колебания температуры и т. д.). Только 6.VI 1969 г. удалось обнаружить на двух кустах можжевельника колонии тлей (по 10—20 особей) из партеногенетических самок с личинками. 9 июня появились нимфы, а 13—18 июня и крылатые расселительницы. 30 июля почти вся посадка можжевельника (до 60 кустов) была заселена тлями. Нарастание численности тлей продолжалось и в августе. Одновременно увеличивалось также число афидофагов (мух-сирфид, златоглазок и семиточечных божьих коровок). Так, 19 августа на каждом кусте можжевельника высотой в 1,5 м находили по 20—25 имаго божьих коровок, много сирфид (имаго и яйца) и златоглазок (имаго, личинки и яйца). Молодые личинки сирфид высасывали личинок тлей I и II возрастов, а личинки старших возрастов нападали и на взрослых тлей. По-видимому, в результате такой деятельности афидофагов тли к 30 августа 1969 г. почти исчезли, а к 1—3 сентября растения совсем освободились от тлей.

По наблюдениям в лабораторных условиях одна божья коровка (имаго) за минуту съедала одну взрослую тлю, а в течение дня — 25—30 тлей. При пересадках тлей на другие ветви можжевельника и на тую (*Thuja*) тли этого вида нормально питались и размножались только на можжевельнике. На тую тли погибли.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Мамонтова, 1955. Дендрофильные тли Украины. Киев.
2. А. А. Рупайс, 1961. Дендрофильные тли в парках Латвии. Рига.
3. А. А. Джибладзе, 1958. Материалы к изучению афидофауны восточной части Кахетии. Тр. ин-та зоологии АН Гр. ССР, т. XVI.

4. А. А. Джибладзе, 1960. К фауне тлей западной части главного Кавказского хребта. Тр. ин-та зоологии АН Груз. ССР, т. XVII.
5. М. Н. Нарзикулов, 1962. Фауна Таджикской ССР, Душанбе.
6. Г. Х. Шапошников, 1964. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.—Л.
7. V. Pasek. 1954. Vosky nasych drevin (Homoptera, Aphidoidea), Vydavatelstvo Slovenskej Akad. vied. Bratislava.

ОБЗОР ФАУНЫ HALTICINAE (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Д. С. Шапиро

Кафедра энтомологии

В литературе имеются лишь отрывочные сведения о земляных блошках Северного Кавказа (Богданов—Катьков, 1922, Оглоблин, 1925, Heikertinger, 1944 и др.). В представленной статье приведены результаты обработки материалов, собранных энтомологами Харьковского университета в 1954, 1961 и 1965 гг., которые значительно пополняют литературные данные. В настоящее время здесь выявлено около 180 видов земляных блошек.

Анализ фауны Halticinae Северного Кавказа показал существенные отличия ее от других горных районов европейской части СССР. Сравнительно с Крымом здесь более резко выражен видовой эндемизм (Шапиро, 1961), сравнительно с Карпатами (Roubal, 1941) фауна земляных блошек гораздо богаче и разнообразнее в зоогеографическом отношении; своеобразны также группировки равнинных ландшафтов.

Ниже перечисляются места сбора земляных блошек и их условные сокращения на Северном Кавказе, без Дагестана, сведения о котором опубликованы в другой работе (Шапиро, 1969):
Ставропольский край. Ессентуки — Ест., Круглолесская — Крл., Минеральные Воды — Мнв., Пятигорск — Птг., Ставрополь — Ствр., Татарка — Тат., Теберда — Тбд., Темнолесская — Тмн.
Краснодарский край. Гора Абляго — Абг., Адарбиевка — Адб., Александровская — Алкс., Анапа — Ан., Верхне-Баканская — Врб., Гойтх — Гох., гора Индюк — Инд., Горяче-Ключский район — Гчк., Гулькевичи — Гч., Джубга — Дж., Красная поляна — КП., Краснодар — Крсд., Крепостное — Крп., Майкоп — Мкп., Маркотх — Мрх., Небуг — Нб., Новороссийск — Нврс., гора Папай — Пап., Пшава — Пш., Тамбовка — Тмб., Туапсе — Тпс., Убинская — Уб., Филоновская — Флн., Хребтовое — Хрб., Ереванская — Ер., Кабардино-Балкарская АССР. Нальчик.

Видовой состав блошек Северного Кавказа. *Derocrepis serbica* Kutsch. Тбд., Крл., Тмн., Луга, поляны, опушки. *D. s. caucasica* Wse. Мкп., Ксв., Кпр., Орджоникидзе. Нврс., Тмн., КП.

Крл., Тат., Хрб., Стврп., Крсд., Абг., Гтх., Инд. Альпийские луга, опушки, поляны, луга, сырые участки. Преимущественно в высокогорном Дагестане. *D. s. laterufa* Pic. Мнв., КП. На лугах. *Hippuriphila modeeri* L. Повсеместно в речных долинах, на хвощах. *Chalcoides aurea* Geoffr. На осинах, ивах. *Ch. plutus* Latr. На ивах. *Ch. aurata* Mrsh. На ивах, по вырубкам, опушкам. *Ch. fulvicornis* F. На ивах, тополях. *Ch. nitidula* L. На ивах, тополях, осинах. Все виды *Chalcoides* встречаются повсеместно, преимущественно в пойменных лесах, речных долинах. *Crepidodera transversa* Marsh. Повсеместно, по опушкам пойменных лесов. *Cr. ferruginea* Scop. КП., Гч. На лугах. *Cr. interpunctata* Motsch. Тбд., долина, на опушке. *Cr. crassicornis* Fald. Тбд., Ствр., Нб., Дж., Крсд. Луга речных долин, склоны. *Batophilus aerata* Mrsh. Тбд., Ан., Тат., Тмн., Крл., Грозный, Дагестан. Опушки, поляны, вырубки, болота; преимущественно в лесных массивах среднегорного пояса. *B. rubi* Payk. Тмн., Крл., Дж. Опушки, поляны. *B. fallax* Wse. Повсеместно в лесах на опушках, полянах, сырых участках; на ежевике. *Epitrix intermedia* Foudr. Тмн., Крл., Дж. Опушки, поляны. *E. atropae* Foudr. Нврс. *E. pubescens* Koch. Повсеместно. Луга на горных вершинах, опушки, вырубки, болота. *Podagrica fuscicornis* L. Гтх., Ствр. На мальвовых. *P. ménétriesi* Fald., *P. malvae* Ill. Повсеместно, на мальвовых. *Mantura rustica* L. Ствр., Нврс. На щавелях. *Phyllotreta armoraciae* Koch. Повсеместно, на хрене. *Ph. undulata* Kutsch., *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., *Ph. cruciferae* Goeze, *Ph. erysimi* Swe., *Ph. wiseana* Jacobs. Повсеместно, на крестоцветных. *Ph. vittula* Redt. Повсеместно, на злаках. *Ph. vittata* F. Тмн., Ствр. На траве в лесах, на опушке. *Ph. schreineri* Jacobs. Стврп., Прикаспийская низменность. На крестоцветных, преимущественно на солончаках. *Ph. fucata* Wse., *Ph. procera* Redt. Тмн., Крл., Ствр. В лесах на траве, сухие склоны, опушки, степные участки. *Ph. sisymbrii* Wse. Крсд., Ан., Нврс. На крестоцветных. *Ph. exclamationis* Thunb. Врб. Луга и опушки в речных долинах. *Ph. diademata* Foudr. Ан., луга. *Ph. austriaca* aligera Hktg. Крсд. *Ph. tetrastigma* Com. Крсд., Тпс., Сочи. *Ph. aurea* All. Тмн. Просека в горном лесу. *Ph. ochripes* Curt. Крсд., Крп., Долины рек, поляны, сырые луга. *Ph. corrugata* Reiche. Ан. Ствр. *Ph. podicornis* Mrsh. Тмн., Крл. Опушки, сухие склоны, остепненные луга. *Ph. consobrina* Curt. Тмн., Ствр. Опушки, остепненные луга. *Ph. latevittata* Kutsch. Крсд. *Haltica quercetorum* Foudr. Повсеместно на дубах. *H. brevicollis* Foudr. Повсеместно на лещине. *H. deserticola* Wse. Ан. На солодке. *H. carduorum* Guer. Ствр. *H. oleracea* L. Повсеместно на лугах, опушках, в речных долинах. *H. pusilla* Duft. Крсд. *H. impressicollis* Reiche. Ан. *H. tamaricis* Schrank. Тмн., на склонах. Тбд., болото. *H. bicarinata* Fald. Тбд. *H. ampelophaga* Guer. Северный

Кавказ. *H. engstroemi* Gyll. Тбд. *Aphthona lutescens* Gyll. Повсеместно, на сырых лугах, болотах. *A. cyparissiae nigriscutis* Foudr. Повсеместно, на степных участках, известковых склонах — на молочае. *A. pallida* Bach. Ствр., Крл., сухие склоны, опушки. *A. nigriceps* Wse. Дж., Хрб., Мрх., Тмн., Адб. Поляны и опушки близ горных вершин, луга в долине р. Афиц. *A. abdominalis* Duft. Повсеместно, на степных участках. *A. flaviceps* All. Пш., Абг. На полянах. *A. nonstriata* Goeze. Гч., Гчк., Нврс., Мнв. На сырых и болотистых участках. *A. aeneomicans* All. Гч. *A. lacertosa* Rosh. Мкп., Нврс., Крп., Тмн., Крл., поляны и луга. *A. beckeri* Jacobs. Флн. *A. euphorbiae* Schrank. Повсеместно, на различных стадиях. *A. swalinai* Wse. Крсд., Крп. *A. hammerstroemi* Jacobs. Нврс. На ирисах. *A. sarmatica* Ogl. Крсд. *A. pygmaea* Kutsch. Гчк. *A. gracilis* Fald. Повсеместно, на полянах, опушках, просеках, горных лугах. *A. substriata* L. Medv. Ер., горы Крестовая и Шеде, в лесу. *A. caucasica* L. Medv. Уб. Поляны в дубово-сосновом лесу, вершинные поляны, опушки. *A. semicyanea* All. Ствр. На просеках. *A. reitteri* All. Орджоникидзе, Крп. Луга на высоте 200—600 м. *A. franzi* Hktg. Кисловодск. *A. violacea* Koch. Ствр. *Longitarsus obliterated* Rosh. Повсеместно на степных участках, полянах, опушках, сухих склонах, у подножья горных вершин. *L. anchusae* Payk. Повсеместно на сырых лугах, опушках, полянах. *L. parvulus* Payk. Тмн., крл., Тат. Луга, опушки. *L. absinthii* Kutsch. Ствр., Тмн., Тат. Нагорные дубравы, опушки, сырые склоны. *L. pilicollis* Wse. Гч. *L. violentus* Wse. Ствр. *L. fuscoaeueus* Redt. Ствр., Мнв. Остепненные луга. *L. linnei* Duft. Тмн., Крл., Тбд. Опушки, поляны. *L. echii* Koch. Крп., Тмн., Тбд., Крп. Опушки, поляны, луга в речных долинах. *L. quadriguttatus* Pont. Ствр. Степные участки. *L. holsaticus* L. Дж., поляна в пойменном лесу. *L. apicalis* Beck. Тмн., Гх., Крп. Речные долины, мезофитные склоны. *L. lederi* Wse. Крсд., Ан., Крп. *L. brunneus* Duft. Тат., Тмн., Ствр., Крл., Адб. Опушки, поляны, луга. *L. luridus* Scop. Хрб., Крл., Гх., Инд. Опушки, вырубki, болота. *L. rubiginosus* Foudr. Пап., Адб., Дж. Поляны, болота. *L. tabidus* F. Тбд., Ест., Ствр. Обрывистые склоны, степные участки. *L. nigrofasciatus* Goeze. Тат., Ствр., опушки, сухие склоны. *L. lycori* Foudr. Повсеместно, на сырых участках. *L. atricillus* Gyll. Ствр., Адб., Тмн., Врб., Тат. Опушки, поляны, луга. *L. ganglbaueri* Hktg. Абг., Хрб., Крп. Речные долины, луга у горных вершин. *L. suturellus* Duft. Гх., Тат. Опушки, болота. *L. suturalis* Mrsh. Тмн., Гх., Хрб., Инд. Опушки, поляны, пойменные луга, болота. *L. nasturtii* F. Тмн. Опушки, сырые луга. *L. exoletus* L. Повсеместно на степных склонах, остепненных лугах и полянах. *L. longipennis* Kutsch., *L. succineus* Foudr. Нб., поляны. *L. stramineus* Wse. Ствр. *L. albipennis* Foudr. Ствр., луг. *L. pratensis* Panz. Повсеместно.

поляны, опушки, луга, склоны. *L. ballotae* Mrsh. Дж., поляны в пойменном лесу. *L. gracilis* Kutsch. Мкп., на лугу. *L. melanocephalus* De Geer. Ствр., Тмн., Врб. Опушки, поляны, степные склоны. *L. fulgens* Foudr. Тмн., Тат. На траве в лесу, опушки, болота. *L. pulmonariae* Wse., *L. jacobaeae* Wat. Тат. На опушке. *L. ferrugineus* Foudr. Нврс., Ствр. Луга. *L. rubellus* Foudr. Крл., Тмн. Поляны, мезофитные склоны. *L. nanus* Foudr. Тмн., Крл. Поляны, сухие склоны, луга. *L. minusculus* Foudr. Тмн., Крл. Луга на горных вершинах, горные склоны, поляны, опушки. *L. medvedevi* Schap. Тмн., Крл., Тат. Опушки, поляны, склоны. *L. pellucidus* Foudr. Дж., Адб., Инд., Гх. Луга на горных склонах, сухие поляны. *L. ochroleucus* Foudr. Врб. Опушка дубового леса у горной вершины, луга на склонах. *L. aeruginosus* Foudr. Дж., Врб., Гх. На траве под пологом леса, опушки, поросль. *L. sp.* Тмн., Крл., Адб., Ствр., Нб., Крп. Опушки, поляны, луга на склонах, долины рек. *Spheroderma testacea* Wse. Ствр. Опушка. *Chaetocnema chlorophana* Duft. Нврс., Мкп., Тмн. Долины рек. *Ch. coyei* All. Нврс., Птг., Ствр., Тбд., Тмн. Опушки, сырые луга. *Ch. tarda* Motsch. Птг., Ствр. Долины рек. *Ch. semicoerulea* Koch. Орджоникидзе, Гчк. По берегам рек. *Ch. tibialis* Ill. Ствр., Тмн., Тат., Крл. Преимущественно по степным участкам. *Ch. concinna* Marsh. Крсд., Дж., Тмн., Пап. Ксерофитные склоны, луга у горных вершин, речные долины, леса. *Ch. breviscula* Fald. Повсеместно на сухих склонах, в редколесье, на степных участках. *Ch. conducta* Motsch. Повсеместно на влажных лугах. *Ch. scheffleri* Kutsch. Повсеместно, в различных стадиях. *Ch. aerea* Letzn. Северный Кавказ (без точных данных). *Ch. hortensis* Geoffr. Повсеместно на болотистых участках, полянах, опушках, лугах. *Ch. aridula* Gyll. Повсеместно на степных склонах и лугах, преимущественно в речных долинах. *Ch. arida* Foudr. Северный Кавказ (без точных данных). *Ch. mannerheimi* Gyll., *Ch. meridionalis* Foudr., *Ch. compressa* Letzn. Повсеместно, в сырых стадиях. *Ch. arenacea* All. Ставропольская возвышенность, в различных стадиях. *Dibolia metallica* Motsch. Повсеместно, на степных участках, на шалфее. *D. femoralis* Redt., *D. foersteri* Bach, *D. depressiuscula* Letzn. Повсеместно, на лугах. *D. cryptocephala* Koch. Абл. Опушка дубового леса. *D. rugulosa* Redt., *D. occultans* Koch, *D. cynoglossi* Koch. Северный Кавказ (без точных данных). *D. sp.* Врб., Хрб. Сухие склоны, поляны. *Psylliodes attenuata* Koch. Повсеместно, на крапиве. *Ps. cyanoptera* Ill. Повсеместно на сухих участках, на крестоцветных. *Ps. cryptocephala* L., *Ps. napi* F., *Ps. cuprea isatidis* Hktg. Повсеместно на крестоцветных. *Ps. valida* Wse., *Ps. cuprea* Koch. Ствр., Абл., Врб., Адб. Луга на вершинах, горных склонах. *Ps. affinis* Payk. Ствр., Хрб., Крсд., Алкс. Опушки, склоны, луга в речных долинах. *Ps. chalconera* Ill. Врб.,

Мрх., Мкп., Тат., Ствр. Леса, в травостое. *Ps. hyoscyami* L. Дж., Тат., Крсд. Опушки, поляны, болота. *Ps. thlaspi* Foudr. Повсеместно на лугах. *Ps. supreata* Duft. На степных участках, на равнинах и предгорьях. *Ps. luteola* Müll. Повсеместно в предгорьях на лугах, опушках, полянах. *Ps. dulcamarae* Koch. Ствр., Мкп., Крсд. Леса, луга в долинах рек. *Ps. instabilis* Foudr. Гх., Абл., Тмн., Крл., Крп., Хрб., Тат., Ствр., Врб. Луга на вершинах гор, опушки, поляны, склоны, речные долины. *Ps. circumdata* Redt. Врб., Мкп. Остепненные луга у горных вершин, опушки. *Ps. reitteri* Wse. Гч. *Ps. stolidus* Woll., *Ps. rubroaeneus* Hktg. Крсд., Ствр. Предгорья. *Ps. puncticollis* Rsh. Крсд., на *Atriplex*. *Ps. deplanata* L. Medv. Ан., на морском побережье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Н. Богданов-Катков. 1922. К фауне жуков Предкавказья. Тр. 2-го энтомо-фитопат. съезда. Петроград.
2. Д. А. Оглоблин. 1925. Листоеды Ставропольского края. Изв. Ставроп. энтом. об-ва, вып. 1.
3. Д. С. Шапиро. 1961. Обзор земляных блошек Крыма. Зоол. журн., т. XL, вып. 6.
4. Д. С. Шапиро. 1969. Обзор фауны земляных блошек Дагестана и сопредельных районов низменности. Энт. обзор., т. XLVIII, вып. 2.
5. J. Roubal. 1941. Katalog der Coleopteren. III Teil.
6. F. Heikertinger. 1944. Bestimmungstabellen Europ. Käfer, LXXXII, Halticinal. Kol. Rundschau.

МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДОЛГОНОСИКОВ-СЕМЯЕДОВ И СТЕБЛЕЕДОВ РОДА *ARION* HRBST. (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

В. С. Солодовникова

Отдел фитогельминтологии и энтомологии института биологии

По плану изучения закономерностей формирования энтомофауны юга Европейской части СССР коллектив энтомологов кафедры энтомологии и института биологии Харьковского университета в мае—июне 1966 г. провел экспедиционное обследование районов южных степей Левобережной и в особенности Правобережной Украины. Автором были собраны материалы по фауне сем. Curculionidae и, в частности, по долгоносикам из рода *Arion* Hrbst. — существенным вредителям кормовых бобовых трав, требующим постоянного контроля со стороны службы защиты растений и борьбы с ними в лесостепной и лесной зоне Украины. Некоторые сведения о семействах и стеблеедах степной зоны Левобережной Украины публиковались ранее

[3, 4]. В настоящей статье мы представляем материалы экспедиции 1966 г., собранные нами только на Правобережье.

На Правобережье Украины было обследовано 12 пунктов: в разнотравно-типчаково-ковыльной степи Николаевской области на реке Южный Буг — с. Михайловка (МХ)¹, Новоодесского района, и Вознесенская рисовая опытная станция (РОС) в 7 км от г. Вознесенска; в типчаково-ковыльной степи Херсонской области — с. Ясная Поляна (ЯП), Белозерского района, на р. Ингулец; в Одесской области, в районе Тилигульского лимана, с. Сахарово (Сх) и с. Гуляево (Г), Березовского района; вблизи от Куяльницкого лимана в низовьях реки Куяльник — с. Севериновка (СВ), Коминтерновского района; в Одесской области (на территории бывшей Измаильской области), в Белгород-Днестровском районе, с. Монаши (Мш) и пос. Бугаз (Бз) на Днестровском лимане и на берегу Черного моря; с. Татарбунары (Тб) Татарбунарского района на р. Кагальник, у впадения в озеро Сассык; вблизи г. Вилково на р. Дунай — «Затон» (В—Зт) и с. Лески (Лс); пос. Котовское (Кт) в 4 км от г. Измаила.

О фауне долгоносиков из р. *Arion* обследованного района известно по немногим работам Куликовского [1], Медведева и Шапиро [2]. Однако Куликовский отмечал в списке фауны и собственные находения (от Днепра до Днестра на юге), и виды, указанные Рейттером [5] для юга России, куда последний включил обнаруженные в Нижнем Поволжье и даже в Дагестане виды. Так что, ориентироваться на Куликовского нельзя. С. И. Медведев [2] назвал для Молдавии и Измаильской области 21 вид *Arion*, однако в работе не указано, какие именно виды найдены Медведевым в Измаильской (ныне Одесской) области, где он обследовал 8 пунктов. По сравнению с общим списком Медведева [2] мы обнаружили для степной зоны Правобережья 12 новых видов *Arion*. По указанной выше причине мы не внесли в общий список *Arion* степной зоны Правобережья УССР те виды, о нахождении которых в литературе нет точных данных.

В обследованном районе нами обнаружено 20 видов долгоносиков *Arion*, из них 7 видов — в разнотравно-типчаково-ковыльной подзоне степи и 18 — в типчаково-ковыльной. Кроме этого, из сборов С. И. Медведева (1955 г.) известен еще *A. elongatulum*, а в сборах В. И. Талицкого мы нашли 3 вида: *A. aestivum*, *A. radiolus*, *A. urticarium*. Таким образом, по литературным и нашим данным в степной зоне Правобережья УССР известно в настоящее время 23 вида (в степной зоне на Левобережье УССР найдено всего 52 вида, в подзоне типча-

¹ Условные сокращения, принятые далее в тексте.

ково-ковыльной — 19 видов). Среднеазиатский вид *Apion merale* F. впервые нами найден на Украине.

Ниже мы приводим перечень долгоносиков *Apion*¹, обнаруженных на обследованной территории: 1. *Apion assimile* Kirby — Св, луг низкого уровня в пойме р. Куяльник, 9.VI. 66, 2 экз. 2. *A. aestivum* Germ. — Бз, берег Черного моря, залежь, 9.VI. 1 экз. 3. *A. confluens* Kirby* — Мш., юж. склон плато, 11.VI. 66, 1 экз. 4. *A. curtirostre* Germ.* — Тб, луг в пойме р. Кагальник, 13.VI. 1 экз. 5. *A. elongatum* Germ. — РОС, на плато на правом берегу р. Ю. Буг, 2.VI. 2 экз. луг высокого уровня в балке, 2.VI. 1 экз; обочина ж. д., лесополоса и луг высокого уровня, 3.VI. 2 экз.; РОС, суходольный луг на плато. 2.VI. 1 экз; луг в балке, обочина ж.-д., 2.VI. 36 экз. 6. *A. elongatulum* Desbr. — Веселые Боковеньки, Кировоградской области, VI.1955, 8 экз. 7. *A. flavipes* Payk. — Св, луг низкого уровня в пойме р. Б. Куяльник, 9.VI. 1 экз. 8. *A. gracilicollis* Gylh.* — Бз, заросшие пески на берегу Черного моря, белый донник, 20.VI. 1 экз. 9. *A. longirostre* OI,* — Св, поляна в посадке на вершине холма, 8.VI. 1 экз. 10. *A. loti* Kirby — Св, луг среднего уровня в пойме р. Б. Куяльник, 9.VI. 2 экз.; В-Зт, участок луга между заросшими песками в пойме р. Дунай, 16.VI. 1 экз. Лс, опушка пойменного леса, (тополь), 16.VI. 1 экз. 11. *A. meliloti* Kirby* — Св, опушка пойменного леса, 9. VI. 3 экз.; Тб, луг низкого уровня на берегу затоки в пойме р. Кагальник, на доннике, 13.VI. луг высокого уровня, 13.VI. 2 экз.; луг вблизи солончака, 14.VI. 1 экз; склон плато, участок полыни, 13.VI. 1 экз. остепненный луг, 13.VI. 8 экз.; В-Зт, луг среднего уровня на берегу р. Дунай, 17.VI. 1 экз.; Бз, заросшие пески на берегу Черного моря, донник, 21.VI. 3 экз. 12. *A. merale* Faust.* — ЯП; склон к пойме р. Ингулец, каменистые обнажения коренного берега, 27.V. 9 экз; РОС, суходольный луг, целинные участки вдоль ж.-д., 2.VI. 26 экз.; СХ, открытый юж. склон и лесополоса на склоне плато к Тигульскому лиману, посадка на дне оврага, склоны балки, 6.VI. 10 экз. 13. *A. oponicola* Vach. — В-Зт, вблизи болота в пойме р. Дунай, 16. VI. 33 экз.; придунайские заросшие пески, 16.VI. 6 экз., под пологом пойменного леса, 16.VI. 4 экз.; луг в пойме 16.VI. 1 экз.; луг в пойме между заросшими песками, 16.VI. 28 экз., под пологом насаждений белой акации в пойме, 16.VI. 1 экз. 14. *A. oporordi* Kirby — Мх, степь на плато на правом берегу Буга, на будяке, 29.V. 1 экз., луг на берегу Буга, 29.V. 1 экз.; Мш, на южн. склоне плато под пологом посадки, 11.VI. 4 экз, В-Зт, под пологом пойменного леса, 16.VI. 4 экз.; Лс, под пологом посадки вблизи Дуная, на вырубке тополевой посадки, опушка посадки в пойме, 16—17.VI, 4 экз.; Бз. заросшие пески на

¹ Звездочкой отмечены виды, впервые нами указанные для степной зоны Правобережья Украины.

гу Днестровского лимана, бобовые, полынь, злаки, 21.VI. 6 экз. 15. *A. radiolus* Kirby — Сх, мокрый луг; выпасенный луг на берегу Тилигульского лимана, 6.VI. 2 экз., солончаки. Бз, берег Черного моря, 4.XI 1 экз. 16. *A. rufirostre* F.* — ЯП, склон плато к пойме р. Ингулец, суходольный луг, на мальве, каменистые обнажения коренного берега, 27.V.66, 3 экз. ♂ и 1 экз. ♀ РОС, луг возле оросительного канала в пойме р. Ю. Буг, 3. П. 1 экз. Лс, опушка пойменного тополевого леса, мальвы; пойма р. Дунай, на тамариксе 16.VI. 2 экз. 17. *A. sanguineum* Deg.* — Тб, луг низкого уровня в пойме, 13.VI. 1 экз.; В-Зт, луг среднего уровня в пойме, 16.VI. 1 экз. Лс, окраина болота в пойме, 17.VI. 1 экз.; Кт, луг низкого уровня в пойме, 18.VI. 3 экз. 18. *A. seniculus* Kirby — Кт, болото, луг низкого уровня в пойме р. Дунай, 18.VI. 15 экз. РОС, суходольный луг на плато, 2.VI. 1 экз.; луг в балке, обочина ж.-д. 2.VI, 36 экз. 19. *A. stolidum* Germ.* — В-Зт, под пологом пойменного леса, 16.VI. 6 экз., Лс, в посадке тополя и на вырубке, 17.VI. 3 экз.; Бз, заросшие пески на берегу Днестровского лимана, 21.VI. 1 экз. 20. *A. tenue* Kirby — РОС, луг высокого уровня в пойме, 9.VI. 2 экз.; Мш, на травянистой растительности в молодой посадке на плато, 11.VI. 2 экз.; Тб, поляны в посадке в долине р. Кагальник, 13.VI. 1 экз.; Бз, заросшие пески, 21.VI. 1 экз. 21. *A. validum* Germ.* — Мх, на коренном берегу р. Буг, 29.V. 1 экз., В-Зт, луг под пологом пойменного леса, мальва, 16.VI. 2 экз.; Лс, опушка пойменного леса, мальва, 16.VI. 1 экз. 22. *A. viciae* Раук. — Св, луг среднего уровня в пойме р. Б. Куяльник, 9.VI. 1 экз. 23. *A. urticarium* Hrbst. — Бз, берег Черного моря, 4.IX. 2 экз. солончаки.

Количественно фауна в исследованных районах менее обильна, чем севернее от них, в районах с большей влажностью. Виды широко распространенные севернее, найдены были здесь в единичных экземплярах в отдельных пунктах сбора. Долгоносики *Apion* приурочены в основном к пойменным лугам низкого и среднего уровня. Наиболее обильная и многочисленная фауна *Apion* встречена нами была на целинных участках в дельте Дуная (в районе г. Вилково, Килия), на обширных лугах вблизи озера Сассык (с. Татарбунары), где в большом числе был выявлен, например, вид *A. meliloti* на доннике (в среднем в пробе по 100 экз.), на целинных участках вдоль железной дороги в Николаевской области (РОС) и др. На плато, на вершинах холмов найдены виды *A. longirostre*, *A. onopordi*, *A. confluens*, *A. merale*.

Крайней бедностью фауны отличается распаханное и превращенное в бросовые земли с рудеральной растительностью побережье Тилигульского лимана.

В общем при несомненном уменьшении видового разнообразия фауны *Apion* в южных степях, их скудный видовой состав

и малая численность в значительной степени объясняются ранними сроками обследования и крайне малой площадью целинных участков с дикой травянистой растительностью, которые являются природным хранилищем этих долгоносиков. На монокультурах (кормовых бобовых и лекарственных травах), сборы проведены не были, так, как по маршруту экспедиции соответствующие посевы не были обнаружены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. А. Куликовский. 1897. Материалы для фауны Coleoptera южной России, Зап. Ново-Рос. общ-ва естествоиспытателей, т. 21, вып. 1; 274, Одесса.
2. С. И. Медведев, Д. С. Шапиро, 1957. К познанию фауны жуков (Coleoptera) Молдавской ССР и сопредельных районов Украины. Ученые записки Харьков. гос. ун-та. Труды н.-исслед. ин-та биологии и биологического факультета ХГУ, 30, с. 173—206.
3. В. С. Солодовникова, 1963. О распространении долгоносиков рода *Apion* (Curculionidae) в степях Восточной Украины, Зоологический журн., т. 42, вып. 2, 222—232.
4. В. С. Солодовникова. Эколого-фаунистическая характеристика долгоносиков-семеедов рода *Apion* (Coleoptera, Curculionidae) зоны степей Восточной Украины. Труды биол. ф-та Харьковск. гос. университета, т. 36, 144—153.
5. E. Reitter. 1916, Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, V, Stuttgart.

ЗАМЕТКИ О ВОДНОЙ КОЛЕОПТЕРОФАУНЕ НЕКОТОРЫХ РЕЛИКТОВЫХ УЧАСТКОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Н. Грамма

Кафедра энтомологии

В пределах лесостепи Харьковской области известны реликтовые участки с нетипичной для данной зоны флорой и фауной, преимущественно аazonального или интразонального характера (сфагновые болота, солончаки и т. д.). Наземная энтомофауна этих участков детально изучена С. И. Медведевым [7, 8], однако водная энтомофауна исследована недостаточно. Отдельные виды водных жуков из уже исчезнувшего «клюквенного» болота в окрестностях Харькова отмечены Ф. А. Зайцевым [3], а водная энтомофауна временных степных водоемов южнее Змиева (ст. Занки) освещена в работах В. Б. Захаренко [4, 5].

Исследования, проведенные автором в пределах области, в том числе на указанных ниже участках, позволили определить особенности водной энтомофауны и выявить здесь реликтовых насекомых, остатки фаун былых геологических времен.

1. Сфагновые болота (Краснокутск) расположены в разнообразных понижениях в борах и суборах надлуговой террасы р. Мерло (приток Ворсклы). Здесь произрастают растения северного происхождения: сфагнум, сабельник, росянка, вереск,

майник, плауны. Исходя из анализа распространения водных жуков по биотопам лесостепной зоны, обнаружили, что для сфагновых болот наиболее характерны *Hydroporus dorsalis* F., *H. eritrocephalus* L., *H. palustris* L., *Rhantus suturellus* Harr., *Hydaticus seminiger* Deg., *Acilius canaliculatus* Nic., *Berosus luridus* L.-v в основном, насекомые северного происхождения. Только в сфагновых болотах найдены *Haliplus fulvicollis* Er., *Hygrotus decoratus* Gyll., *Bidessus grossepunctatus* Vorbr., *Graptodytes granularis* L., *Hydroporus tristis* Pk., *H. obscurus* Ström, *Gaurodytes biguttulus* Thoms., *Colymbetes paykulli* Er. Южная граница ареала этих видов проходит далеко на севере. Некоторые из них впервые отмечены для Харьковской области. Что касается обилия определенных видов, то в массовом количестве встречались *Haliplus fulvicollis*, *Hygrotus decoratus*, *Graptodytes granularis*, *Hydroporus tristis*, *Berosus luridus*, нередко — *Bidessus grossepunctatus*, *Hydroporus dorsalis*, *H. eritrocephalus*, *H. palustris*, *Gaurodytes biguttulus*, остальные обнаружены в единичных экземплярах. Из эвритопных видов нередко находили *Haliplus ruficollis* Deg., *Noterus crassicornis* Müll., *Laccophilus minutus* L., *Hygrotus inaequalis* F., *Coelambus impressopunctatus* Schäl., *Copelatus haemorrhoidalis* F., *Colymbetes fuscus* L., *Dytiscus marginalis* L., *Ochthebius impressus* Marsh, *Enochrus minutus* F., *Helochares griseus* F., хотя чаще всего они отмечены в иных стоячих водоемах. Здесь обнаружены также холодолюбивые формы (*Gaurodytes congener* Thnb., *G. bipustulatus* L., *Ilybius fuliginosus* F., *Anacaena limbata* F.), которые обычно приурочены к медленно текущим водоемам или к ключам типа гелокрена. Замечено, что видовой состав жуков в различные годы неодинаков: в засушливые преобладают эвритопные виды, тогда как галофобные и криофильные формы чаще всего встречались в болотцах, расположенных ближе к речной пойме. Здесь наблюдается типичное проявление правила смены стадий.

Отдельные сфагновые болота еще сохранились в Безлюдовском бору в надлуговой террасе р. Уды, а некоторые, в том числе «клюквенное» болото, исчезли в результате деятельности человека. Здесь произрастают сфагнум, сабельник, клюква. Из реликтовых насекомых нами обнаружен *Galerucella griseescens* Joann. Водная колеоптерофауна здешних мест очень сходна с фауной сфагновых болот Краснокутска, но имеется некоторое различие. Только здесь обнаружен *Apator bifarius* Kby (единственный из водных жуков, у которого задние крылья редуцированы). Из «клюквенного» болота Ф. А. Зайцевым [3] еще отмечен *Hydaticus laevipennis* Thms. Обилие типичных обитателей сфагновых болот резко уменьшается, появляется ряд видов южного происхождения (*Porhydrus obliquefasciatus* Bielz, *Hydrophilus flavipes* Stev., *Berosus signaticollis* Charp., *B. spinosus* Stev., *Limnebius picinus* Marsh).

II. Торфяное болото «Сухой Лиман» расположено у с. Лимац Змиевского р-на на третьей террасе р. С. Донец. Водная ко-леоптерофауна этого биотопа имеет северный характер. Обна-ружен ряд северных форм (*Haliplus fulvicollis*, *Hygrotus decoratus*, *Hydroporus tristis*, *Apator bifarius*, *Laccornis oblongus* Steph). Последний из них — *L. oblongus*, известный на севере Евразии, впервые отмечен на Украине.

Таким образом, наличие на обследованных участках ряда северных форм (*Haliplus fulvicollis*, *Hygrotus decoratus*, *Grapto-tytes granularis*, *Bidessus grossepunctatus*, *Colymbetes paykulli*, *Gaurodytes biguttulus*, *Laccornis oblongus*, *Hydroporus tristis*, *Apator bifarius*, *Hydaticus laevipennis*), далеко оторван-ных от своего основного ареала, свидетельствует о том, что фауна водных жуков торфяных сфагновых болот в лесостепной зоне носит реликтовый характер. Эти реликты, вне сомнения, имеют ледниковый возраст, что согласуется с литературными данными [7, 8].

III. Временные степные водоемы расположены на солонча-ках в долине р. Гнилица, близ ст. Занки, и представляют собой бессточные понижения блюдцеобразной формы (поды), зали-ваемые весной талыми водами, с малой глубиной и относитель-но большой площадью. Некоторые поды (кратковременные) пе-ресыхают уже в начале мая, иные существуют до июля — авгу-ста (долговременные). Ряд подов соленоватоводные, после вы-сыхания их остается солевой налет. Здесь отмечены растения ксеротермического типа [1], из насекомых обнаружены ксеро-термические реликты [4, 8]. Водная энтомофауна отличается своеобразием, водные жуки среди всех водных насекомых за-нимают господствующее положение [5]. Только здесь обнару-жены *Haliplus furcatus* Seidl, *Coelambus corpulentus* Scham., *C. confluens* F., *C. nigrolineatus* Stev., *C. polonicus* Aube, *Lac-cornis* sp., *Gaurodytes lineatus* Gebl., *Hydrovatus cuspidatus* Kunze, *Enochrus bicolor* F., *Ochthebius marinus* Pk., некоторые из них впервые приводятся для Харьковской области [2]. Пре-имущественно к степным подам приурочены *Haliplus macula-tus* Motsch, *Bidessus nasutus* Scharp., *Coelambus marklini* Gyll., *Porhydrus obliquefasciatus*, *Gaurodytes uliginosus* L., *Eriglenus labiatus* Brahm, *Hydrophilus flavipes*, *Berosus spinosus*, *B. sig-naticollis*, *Helophorus nanus* Sturm — степные и галофильные формы. Хорошо представлены эвритопные формы, чаще, в по-дах, существующих весенне-летний период. В фауне кратковре-менных и долгое время существующих подов наблюдается раз-личие. Если основное ядро первых составляют тельматофилы (*Gaurodytes lineatus*, *Eriglenus labiatus*, *Helophorus nanus*, *Be-rosus signaticollis*) — специфические обитатели пересыхающих водоемов [6], то во вторых водоемах преобладают олиготопные

и политопные стагнофилы, имеющие продолжительные сроки развития, главным образом, крупные жуки (представители рода *Dytiscus*, *Cybister*, *Graphoderes*, *Hydaticus*, а также *Hydrophilus caraboides* L., *Hydrous aterrimus* Zsch), однако в весеннее время доминирующее положение занимают тельматофилы, они-то и определяют характер данного биоценоза. Северные элементы (*Anasaena limbata*, *Hydroporus palustris*) очень редки, вероятно, проникают сюда по долинам рек. В фаунистическом отношении интересны находки ряда форм, впервые отмеченных для Харьковской области: *Haliplus furcatus*, *Coelambus corpulentus*, *C. polonicus*, *Laccornis* sp. Из них *Laccornis* sp. указывается впервые для фауны СССР.

Наличие некоторых степных и средиземноморских видов (*Haliplus maculatus* H. *furcatus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Gaurodytes lineatus*, *Enochrus bicolor*, *Ochthebius marinus*, ряд видов из рода *Coelambus*), оторванных от своего основного ареала, дает основание считать их реликтами ксеротермического времени, что совпадает с литературными фактами [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Г. Віленський і Е. М. Лавренко. 1925. Про умови, в яких росте на Харківщині в околицях с. Зміївського Лиману *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjeg. — «Вісті Харк., с.-г. ін-та», № 2—3; 22—30.
2. В. Н. Грамма. 1968. Эколого-фаунистический обзор водных жуков Харьковской области. Биол. наука в университетах и пединститутах Украины за 50 лет. Изд-во ХГУ.
3. Ф. А. Зайцев. 1929. Заметки о водяных жуках бассейна р. С. Донец. Труды Харьковского тов-ства испыт. природы. № 42, 275—285.
4. В. Б. Захаренко. 1951. Материалы по фауне и экологии насекомых временных водоемов. Труды Харьковского зоотехн. ин-та.
5. В. Б. Захаренко. 1955. Насекомые прудов и времен., водоемов сев.-вост. части Левобережной Украины. Диссертация на соиск. уч. степени канд. биол. наук.
6. С. И. Медведев. 1952. Заметки о фауне водных насекомых степных подов. Этн. обозр. XXXII; 212—218.
7. С. И. Медведев. 1963. Краткие сведения об энтомофауне болот сев. вост. Украины. Труды биол. ф-та по генетике и зоологии, Изд-во ХГУ.
8. С. И. Медведев. 1964. О реликтовых насекомых и реликтовых участках на Украине. Вопросы генетики и зоологии, Изд-во ХГУ.

О МЕТОДАХ ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ФЕРМЕНТОВ РЫБ¹

Ж. А. Гуревич

Кафедра зоологии беспозвоночных и гидробиологии

Проблема физиологических и биохимических критериев vida не может быть решена без изучения теплоустойчивости клеток и белков пойкилотермных животных. Познание сущности и значения теплоустойчивости поможет ответить на целый ряд важных теоретических и практических вопросов биологии. Например, позволит выработать единый взгляд на возможность использования теплоустойчивости в качестве видоспецифичного таксономического признака [1—7].

Одной из причин того, что такого взгляда сейчас не существует, является отсутствие стандартных условий и методов проведения подобных экспериментов. Попытка такой стандартизации была предпринята в нашей лаборатории, руководимой профессором Г. Л. Шкорбатовым, где изучается теплоустойчивость ферментов рыб в связи с температурными условиями существования.

1. Задачи исследования. Изучение влияния на теплоустойчивость ферментов температурного фактора среды, исключающее другие влияния. Выяснение взаимосвязи температурного оптимума и активности фермента с его теплоустойчивостью, а также подвижность и зависимость указанных признаков от времени года и температуры.

2. Объекты исследования. Представители близких видов одного рода или популяций одного вида из различных температурных условий обитания. Использование одновозрастного материала, желательно молоди, находящейся в одинаковой ранней стадии развития половых продуктов, что исключает влияние на теплоустойчивость гормональных перестроек организма, связанных с размножением. Возможно использование в качестве модельных объектов аквариумных рыб, размножающихся круглый год и живущих при относительно постоянной температуре.

3. Условия содержания рыб. Идентичные условия аквариумного содержания (питание, освещение, аэрация воды и пр.) для представителей сравниваемых между собой групп. Строго регулируемая температура содержания, крайние значения которой не должны выходить за пределы диапазона естественных температур обитания изучаемых групп.

¹ В работе принимали участие студенты-дипломники Э. П. Бондаренко, А. П. Борейко, Л. Г. Дейнеко, Л. Т. Светличная, И. А. Трифонова, Л. М. Холодова.

4. Порядок проведения исследования. Общая часть: определение температурного оптимума, начальных скоростей ферментативной реакции, активности и теплоустойчивости фермента исходных рыб. *Вариант 1:* определение тех же показателей у контрольных и подопытных («теплых» и «холодных») рыб в различные сроки адаптационного периода до появления достоверных различий между исходными и (или) контрольными рыбами, с одной стороны, и подопытными, с другой стороны. Для проверки устойчивости возникших адаптационных различий — проведение тех же определений спустя не менее 1—2 месяцев после возникновения достоверных различий. *Вариант 2:* содержание исходных рыб до опыта в течение не менее 3—4 месяцев при контрольной температуре. Далее, как в варианте 1. Практика длительного содержания исходного материала до опыта в выравненных условиях, если это возможно, полностью себя оправдала (8).

5. Методы и условия выделения, очистки и хранения белков, исследования их ферментативной активности и теплоустойчивости общепринятые. Предпочтительно изучение относительной теплоустойчивости, а не абсолютной. При исследовании теплоустойчивости инкубирование прогретого и непрогретого белка проводится при температурном оптимуме данного фермента при котором активность фермента максимальна. Снижение активности фермента, инкубированного при температуре на 2—4 градуса ниже оптимальной, значительно превышает инактивирующее влияние более высокой температуры оптимума.

Некоторые результаты исследования теплоустойчивости актомиозина, полученные нами с соблюдением указанных принципов, приводятся ниже.

Температурный оптимум актомиозина был определен у представителей нескольких видов рыб. Определения велись в течение более чем трех лет как на рыбах, только что отловленных в природе, так и на рыбах, содержавшихся в аквариумах с заданной температурой воды. Оказалось, что температурный оптимум АТФ-азы свободно живущих видов зависит не от температуры среды, а лишь от времени года. У карпа, красноперки и окуня температурный оптимум актомиозина изменяется в течение года от максимальных значений в июле до минимальных в январе. Абсолютные значения температурного оптимума и годичные амплитуды его колебаний оказались для каждого вида различными. У аквариумной рыбки гуппи температурный оптимум фермента также не зависит от температуры среды, но остается неизменным круглый год.

Ферментативная активность актомиозина оказалась зависимой от температурного фактора: чем выше температура, тем активней фермент. Период адаптационных изменений активности актомиозина длится 17—18 суток и состоит из трех, более или

менее выраженных, фаз. В первой фазе (7 суток после начала опыта, т. е. помещения рыб в измененные температурные условия) происходит заметное повышение активности фермента как «теплых», так и «холодных» рыб. Одновременно увеличивается температурный оптимум АТФ-азы подопытных рыб на 2—3 градуса. В течение второй фазы (6—7 суток) происходит снижение активности и температурного оптимума до исходного уровня. В третьей фазе (3—4 суток) активность актомиозина «теплых» рыб снова повышается, а «холодных» продолжает падать. Температурный оптимум АТФ-азы остается неизменным. Новые уровни ферментативной активности актомиозина подопытных рыб достоверно отличаются от активности фермента исходных (контрольных) рыб и при дальнейшем содержании животных при заданных температурах остаются неизменными (рис. 1).

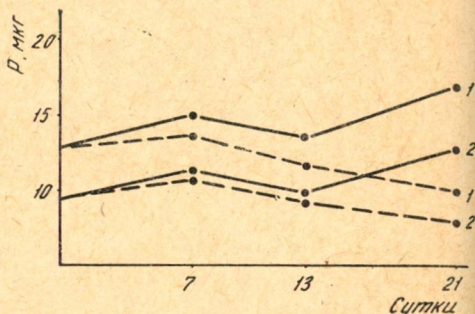


Рис. 1. Влияние температурной адаптации карпов на АТФ-азную активность актомиозина (декабрь 1968 — январь 1969): 1 — кавказская популяция, 2 — местная популяция, — «теплые» (температура содержания 23°C), — «холодные» (температура содержания 7°C).

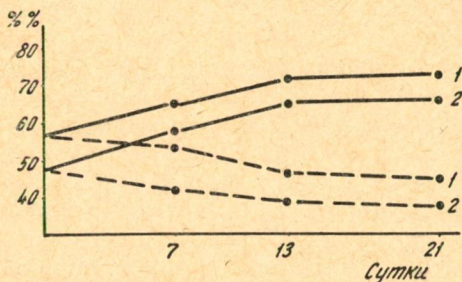


Рис. 2. Влияние температурной адаптации карпов на относительную теплоустойчивость актомиозина. Обозначения те же, что на рис. 1.

теплоустойчивость АТФ-азы изученных нами карпов кавказской и местной популяций. Изменения теплоустойчивости актомиозина под влиянием температурной адаптации также носят фазовый характер. Однако продолжительность этих фаз или скорость возникновения адаптационных изменений теплоустойчивости фермента, различна в разное время года. Объясняется это следующим.

Наличие либо отсутствие адаптационных различий в теплоустойчивости актомиозина подопытных и контрольных рыб зависят от разницы в температуре содержания. Скорость же возникновения подобных различий зависит от совпадения либо несовпадения направлений изменения температуры в опыте и в природе в данное время года. При совпадении этих направлений адаптационные изменения теплоустойчивости АТФ-азы происходят медленно, в противном случае — значительно быстрее.

Необходимо подчеркнуть совпадение изменений ферментативной активности и теплоустойчивости актомиозина под влиянием температурных адаптаций у рыб (рис. 1, 2).

Таким образом, теплоустойчивость актомиозина (и некоторых других ферментов) — весьма подвижный признак, легко изменяемый при помощи кратковременных температурных адаптаций рыб. Тесная зависимость теплоустойчивости ферментов от температуры среды делает сомнительной возможность использования данного теста при анализе видовой принадлежности рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Глушанкова, А. А. Кусакина. Сб. «Изменчивость теплоустойчивости клеток животных в онто- и филогенезе», «Наука» (1967).
2. Е. Е. Махлин и Е. Д. Схолль. Цитология, X, 11, (1968).
3. К. И. Правдина. Сб. «Изменчивость теплоустойчивости...», «Наука» (1967).
4. Л. Проссер, Ф. Браун. Сравнительная физиология животных, «Мир», (1967).
5. Б. П. Ушаков и И. М. Пашкова. Сб. «Изменчивость теплоустойчивости...», «Наука», (1967).
6. Б. П. Ушаков, И. М. Виноградова, М. А. Глушанкова. Цитология, 8, 3, (1966).
7. Г. Л. Шкорбатов. Вестник ХГУ, 1965.
8. Г. Л. Шкорбатов, Ж. А. Гуревич, Э. П. Бондаренко. Биологические науки № 12, 1969.

К СИСТЕМАТИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ СОЛОНЧАКОВОГО ЖАВОРОНКА *CALANDRELLA CHELEENSIS SWINCHOE*

М. А. Есилевская

Кафедра зоологии позвоночных

В 1873 г. Н. А. Северцов [9] описал для Туркестана вид *Calandrellaleucophaea* (солончаковый жаворонок), очень близкий к серому *s. rufescens*. Однако, указанные Н. А. Северцовым морфологические отличия этих видов оказались настолько незначительны, что долгое время солончаковый жаворонок считался то подвидом, то морфой [1, 2, 3, 11, 12, 14]. В последнее время появляется все больше доказательств в пользу выделения его

в самостоятельный вид по географическому критерию, экологической и генотипической изоляции. В зоне симпатрии солончакового и серого жаворонков от Аральского моря до Балхаша и Тянь-шаня совершенно отсутствуют их гибриды [13].

М. Н. Корелов [8], особенно отстаивавший самостоятельность солончакового жаворонка *C. leucophaea* Sev. (1873) установил для него новый отличительный признак — вырезку на внешнем опахале четвертого махового и различает два подвида: западный *C. l. leucophaea* и восточный *C. l. kukunooensis*. Дальнейшее подробное исследование этого вида провел Л. С. Степанян [10, 13]. По правилу приоритета он назвал этот вид *Calandrella cheleensis cheleensis* (1871) и указал шесть подвидов. Самый западный *C. cheleensis leucophaea* имеет симпатрическое распространение с *C. rufescens heinei*. Учитывая все особенности этих двух видов, автор считает, что они подходят под определение видов-двойников.

В 1966 г. в Забайкалье (район оз. Зун-Торей и р. Борзи) нам удалось добыть жаворонков рода *Calandrella* — *C. cinerea dunkhunensis* и *C. cheleensis cheleensis*, что позволило сравнить органы полета солончакового жаворонка и близкого к нему серого, добытого ранее в Западном Казахстане, а также сопоставить эти два вида с двумя подвидами малого жаворонка, добытыми в тех же районах: *C. cinerea dunkhunensis* (Забайкалье и *C. c. brachydactyla* (Зап. Казахстан). Нами также были изучены фондовые коллекции *Calandrella* в Зоологическом институте АН СССР, Зоологическом музее МГУ и Институте зоологии АН Казахской ССР. При этом было установлено, что у западного подвида *C. ch. leucophaea* характерные морфологические признаки (вырезка на внешнем опахале 4-го махового первого порядка и широкое белое поле на крайних рулевых) отчетливо видны лишь в свежем пере. У восточных подвидов эти признаки хорошо заметны на всех экземплярах.

Сравнение органов полета отдельных видов и подвидов, также как и исследование полового диморфизма органов полета, проводилось по ранее применяемой нами методике [4, 5, 6, 7].

Сравнение показало, что отличия между солончаковым и серым жаворонками по средним абсолютным измерениям органов полета незначительны (табл 1). Следовательно, эти признаки нельзя использовать в таксономических целях, но они необходимы при исследовании полового диморфизма органов полета. Оказалось, что половой диморфизм органов полета у солончакового и серого жаворонков выражен ярче, чем у обоих подвидов малого. У первых двух видов по всем изучаемым показателям были установлены статистически значимые различия между полами. В половом диморфизме солончакового жаворонка проявляется общая закономерность, установленная для других видов [5, 6] — у самцов весовая нагрузка крыла

Таблица 1

Половой диморфизм органов полета *Calandrella* (по средним абсолютным числам)

Вид	Пол	Число экз-земпляров	Вес большой грудной мышцы	длина хвоста	Длина крыла	Размах крыльев	Площадь двух крыльев
<i>C. cheleensis</i>	♂♂	10	5,230	65,2	96,1	294,1	14,21
	♀♀	4	4,260	60,5	88,0	274,2	11,75
	P		<0,01	=0,05	<0,001	<0,001	<0,001
<i>C. rufescens heinei</i>	♂♂	18	5,270	63,9	96,7	289,0	13,81
	♀♀	8	4,560	57,6	89,4	276,0	12,41
	P		<0,01	<0,001	<0,001	<0,02	<0,001
<i>C. cinerea dunkhunensis</i>	♂♂	9	5,669	57,7	97,0	298,0	12,45
	♀♀	3	5,100	51,0	93,0	293,0	11,74
	P		<0,05	=0,02	<0,01	>0,05	>0,05
<i>C. cinerea brachydactyla</i>	♂♂	11	4,870	59,9	94,0	286,4	13,36
	♀♀	10	4,390	53,1	87,7	273,5	11,29
	P		>0,05	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01

еньше, чем у самок, а вес грудной мускулатуры, длина хвоста крыла как по абсолютным, так и по относительным показателям у самцов больше, что, вероятно, связано с большей подвижностью и токовым полетом самцов.

По относительной длине хвоста, крыла и размаха крыльев различия между солончаковым и серым жаворонками оказались значительно большими, чем между подвидами малого, табл. 2, причем у *C. cheleensis* и *C. c. dunkhunensis* индексы крыла больше, что вероятно, связано с общей закономерностью: крыло восточных видов и подвигов длиннее в сравнении с западными.

Таблица 2

Характеристика органов полета *Calandrella* по относительным величинам (к длине тела)

Вид	Длина хвоста	Длина крыла	Размах крыльев
<i>C. cheleensis</i>	80,47	118,78	363,53
<i>C. rufescens</i>	74,70	111,20	333,00
<i>C. dunkhunensis</i> . . .	68,20	114,60	352,64
<i>C. brachydactyla</i> . . .	71,30	111,80	339,00



Крылья жаворонка рода *Calandrella*: 1 — крыло малого жаворонка с тремя, 2 — серого с четырьмя, 3 — солончакового с пятью удлинненными дистальными маховыми.

Наиболее интересные результаты показало сравнение формы вершины крыла у исследованных видов. Мы обнаружили новый морфологический признак солончакового жаворонка: у него наиболее тупая вершина крыла с пятью удлиненными дистальными маховыми, что, вероятно, связано с меньшей подвижностью. У серого жаворонка — четыре удлиненных маховых, у малого — наиболее острое крыло с тремя удлиненными дистальными маховыми. Это особенно хорошо видно в развернутом крыле (рис. 1).

Имеющиеся в настоящее время сведения говорят о правильности выделения солончакового жаворонка в самостоятельный вид, так как на большей части ареала серый и солончаковый жаворонки имеют симпатрическое распространение, хорошо обособлены друг от друга экологически и не скрещиваются, их можно отнести к категории видов-двойников. На основе собранного нами материала удалось установить один из хороших отличительных морфологических признаков солончакового жаворонка — пять удлиненных дистальных маховых.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Бианки. 1905. Изв. Имп. АН, сер. В, т. 123, № 3.
2. И. Б. Волчанецкий. 1954. Сем. «Жаворонковые», в кн. «Птицы Советского Союза».
3. И. Б. Волчанецкий. 1968. Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 73, вып. 2.
4. М. А. Есильевская. 1965. Вестник ХГУ, сер. биол., вып. 1, № 11 (35).
5. М. А. Есильевская. 1967. Сб. «Орнитология», вып. 8, М.
6. М. А. Есильевская. 1968. Вестник зоологии, № 2.
7. М. А. Есильевская. 1969. Сб. «Изучение ресурсов наземных позвоночных Украины». «Наукова думка».
8. М. Н. Корелов. 1958. Уч. записки МГУ, вып. 197.
9. Н. А. Северцов. 1953. Вертикальное и горизонтальное распространение туркестанских животных. Изд. АН СССР.
10. Л. С. Степанян. 1966. «Ж. общей биологии», т. 27, № 2.
11. E. Hartert. 1910. Vögel der palaarktischen Fauna. Berlin.
12. W. S. Stachanov und E. P. Spangenberg. 1931. Rocsag, 2, IV.
13. L. S. Stepanyan. 1967. Acta Ornithologica, X, 4.
14. Ch. Vaurie. 1959. The Birds of the Palearctic Fauna. Passeriformes, H. F. G. Witherby Ltd. London.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЛЕТНЕЙ ОРНИТОФАУНЫ ЗАЩИТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ ЛИНИИ ЖДАНОВ — ХАРЬКОВ

Ю. К. Холуняк

Кафедра зоологии позвоночных

На необходимость изучения фаунистических комплексов железнодорожных защитных полос (ЖЗП) отдельно от полеза-

щитных полос (ПЗП) указывают многие зоологи [3, 7, 9, 11, 12, 14]. За последние 2—3 года у нас наконец появилось несколько работ, посвященных птицам ЖЗП [5, 8, 13, 15]. Из зарубежных источников по изучению птиц придорожных насаждений следует упомянуть работы орнитологов Германии, Польши, Финляндии, Голландии, США [17—23, 25].

Лесные полосы и естественные леса вдоль железных дорог защищают у нас в настоящее время 68% снегозаносимых мест [10]. Создаются новые ЖЗП протяженностью более 2 тыс. км и оградительные полосы длиной 20 тыс. км, широко ведутся работы по созданию насаждений вокруг железнодорожных узлов и станций.

Материалом для настоящего сообщения послужили наши наблюдения во время экспедиции кафедры в мае—июне 1968 года. Были изучены 18 участков ЖЗП на всем протяжении линии Жданов—Харьков общей площадью более 500 га. Попутно были обследованы 60 га прилегающих к магистрали участков естественных и искусственных массивов.

Одна из характерных особенностей ЖЗП — их непрерывность. Это типичные лесные массивы ленточного типа, расположенные среди открытых пространств [13, 16]. В обследованных нами ЖЗП разрывы наблюдались только на крупных узловых станциях, но и здесь, как правило, они сглаживаются стационарными озеленительными насаждениями. ЖЗП расположены по обеим сторонам пути и образуют, как отдельно взятая фация ландшафта, специфический биотоп, отличающийся от окружающих биотопов шириной полос и наличием большого межполосного пространства — «внутренней поляны» с благоприятными ремизными и кормовыми условиями для птиц. Подобные условия отмечает Х. Суомус [24] для просек высоковольтных линий, которые используются в Финляндии в качестве продуктивных площадей для дичи.

По конструкции снегопоглощающие ЖЗП можно разделить на три группы: сплошные многорядные лесные полосы; многорядные полосы с разрывами; узкополосные насаждения с разрывами. Вдоль линии Жданов—Харьков преобладают полосы первого типа различного возраста.

Общее число видов птиц, отмеченных в насаждениях вдоль железной дороги — 64. Из них связанных с древесно-кустарниковой растительностью — 50 видов (36 обнаружены в ЖЗП). В экологическом отношении наиболее многочисленную группу составляют опушечники — 51,5%. По ярусам гнездования птицы ЖЗП распределяются следующим образом: 16 видов — кроногнезники, 6 — дуплогнезники, 6 — гнездящиеся в кустарниках и подросте, 8 — в травяном покрове и на земле.

Для всей протяженности линии Жданов—Харьков 10 видов можно считать фоновыми: *горлица*, *иволга*, *зяблик*, *воробей*

домовый, овсянка обыкновенная, овсянка садовая, жулан, сорокопуд чернолобый, славка серая, соловей обыкновенный. ЖЗП, как и другие элементы культурного ландшафта, способствуют не только внутриареальному расселению видов — «локально-приведенные виды», но и расселению за пределы своего естественного ареала — «приведенные виды» [4]. По ЖЗП происходит распространение лесных видов на юг — *большой пестрый дятел, сойка, обыкновенная овсянка, чечевица, пеночка-пересмешка*, и южных видов на север — *черноголовая овсянка*.

ЖЗП играют важную роль в формировании орнитофауны молодых ПЗП, расположенных поблизости от них, служа путями расселения птиц из искусственных массивов в ПЗП. Особенностью птичьего населения ЖЗП является сходство и вместе с тем известная обедненность видового состава по сравнению с фауной близлежащих лесных массивов, но в то же время плотность фоновых видов в ЖЗП часто выше, чем в массивах. Видовой состав и численность птиц в колхозных ПЗП сходен и в то же время беднее такового в ЖЗП. Следовательно, сформулированное Дементьевым и Спангенбергом [6] положение, что для ПЗП «естественным источником заселения представляется птичье население аналогичных биотопов в их окрестностях», можно полностью отнести и к ЖЗП.

Для переселения птиц в искусственные насаждения (в том числе и в ЖЗП) из более крупных массивов необходимы два важных условия: наличие в массиве избыточной плотности птиц и наличие ремизных условий в заселяемых насаждениях, а также условий для гнездования и кормления птиц [1]. Корм и вода в ЖЗП часто имеются в достаточном количестве. По нашим наблюдениям почти все виды птиц, даже самые пугливые, охотно кормятся на полотне и откосах. Поэтому численность их на путевых опушках всегда выше, чем на полевых. Кроме того, птицы поедают насекомых, сдуваемых проходящими поездами, движение которых здесь довольно интенсивно. Особенно часто этот способ добывания пищи используют *овсянки, сорокопуды, славки*. Даже *стрижи* и *ласточки* кормятся, летая низко вдоль полотна а последние часто собирают насекомых прямо на земле — на вспаханной полосе отчуждения вдоль пути. Это согласуется с замечанием Строкова [13], что к беспокойству от прямолинейного и однообразного движения поездов птицы легко привыкают.

Плотность и разнообразие населения птиц в лесополосах связаны также с экопическими условиями. В заселении ЖЗП главную роль играют птицы — опушечники и лесопушечники. Их численность зависит от наличия хорошо развитых опушек и других просветленных участков. Этим условиям удовлетво-

ряют многорядные ЖЗП, в которых часто производятся рубки ухода.

Но решающую роль в расселяемости птиц играет избыток приплода после пополнения естественной убыли коренного населения лесонасаждений [2]. Следовательно, важными мероприятиями, способствующими заселению птицами прежних и новых ПЗП, надо считать увеличение численности и охрану фоновых видов и птиц-дуплогнезdnиков, а также улучшение гнездовых возможностей в ЖЗП.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Б. Волчанецкий. Труды н.и. ин-та биол. ХГУ, т. 16, 10, 1952.
2. И. Б. Волчанецкий. Ученые записки ХГУ, 52, 1954.
3. И. Б. Волчанецкий. Сб. «Изучение ресурсов наземных позвоночных фауны Украины», Киев, 1969.
4. Н. А. Гладков. Ученые записки МГУ, 197, 1958.
5. Н. Н. Данилов. Сб. «Вопросы зоологии», Томск, 1966.
6. Г. П. Дементьев, Е. П. Спангенберг. «Зоол. ж.», 28, 4, 1949.
7. Н. Н. Дроздов. Сб. «Орнитология», вып. 6, 1963.
8. Ю. Н. Куражковский. Сб. «Вопросы природопользования», Л., 1968.
9. Т. А. Ким. Матер. III зоол. конф. пед. инст. РСФСР, Волгоград, 1967.
10. Н. Т. Макарычев. «Лесное хозяйство», 11, 1967.
11. А. С. Лисецкий, А. П. Гисцов. Сб. «Изуч. ресурсов наземн. позв.», 1969.
12. В. В. Строков. Сб. «Современные проблемы орнитологии», Фрунзе, 1965.
13. В. В. Строков. Сб. «Орнитология», вып. 9, 1968.
14. В. И. Тарашук. Птицы полевых насаждений, Киев, 1953.
15. А. В. Федюшин, М. С. Долбик. Птицы Белоруссии, Минск, 1967.
16. Ю. К. Холупяк. Сб. «Изуч. ресурс. наземных позв. фауны Украины», К., 1969.
17. E. Horstkotte. Natur und Heimat (BRD), 28, n 2, 1968.
18. G. Höppner. Ornithol. Mitt., 14, n 7, 1962.
19. G. Joselin. Warnock J., Etter S. J. Wildlife Manag., 32, n 2, 1968.
20. Z. Karczewski. Notatki ornitol., 2, n 2, 1961.
21. E. D. Klomglan. J. Wildlife Manag., 19, n 2, 1952.
22. B. M. F. Mörzer Levende natuur, 62, n 1, 1959.
23. H. E. Riegenbach. Ornithol. Beobacht., 64, n 4, 1967.
24. H. Suominen. Suomen riista, 12, 1958.
25. J. Tast. Ann. zool. fennici, 5, n 2, 1968.

О ПОВРЕЖДЕНИЯХ ХВОСТОВОГО ПЛАВНИКА И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У НЕКОТОРЫХ КИТООБРАЗНЫХ

В. П. Кудokoцев, Л. В. Корабельников

Кафедра зоологии беспозвоночных и гидробиологии

Несмотря на то, что киты представляют собой объект весьма интенсивного промысла, способность этих животных к восстановлению утраченных частей тела мало изучена. Известно

что у китообразных происходит быстрое заживление кожных повреждений и ран. Упругая коллагеновая ткань кожных покровов спазматически стягивает даже крупные раны, нанесенные гарпунами. Переломы костей обычно хорошо срастаются, хотя в некоторых случаях остаются значительные дефекты. После утраты участка грудного плавника формируется гладкая культя [5, 9—12, 16]. Изучение восстановительных процессов у китов гистологическими методами, насколько нам известно, не проводилось.

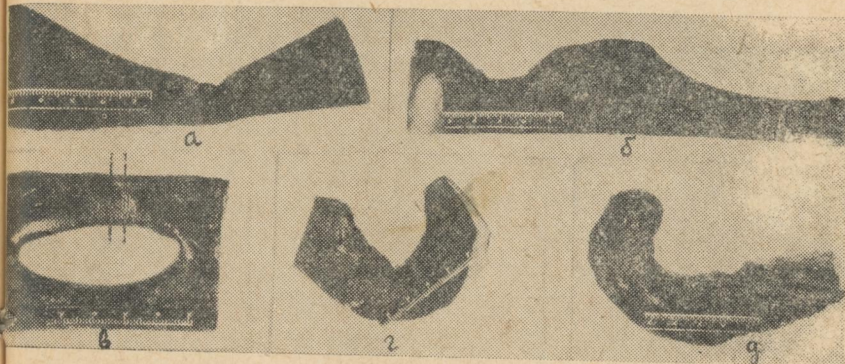


Рис. 1. Повреждения хвостовых плавников: а — сейвала; б, в — финвала; г, д — кашалота. Пунктирными линиями обозначен участок, подвергнутый гистологическому исследованию.

Один из авторов этой статьи (Л. В. Корабельников), находясь в Антарктике в составе экипажа китобойной флотилии, собрал материал по различным повреждениям у представителей двух подотрядов китообразных: усатых китов (сайдяной кит, или сейвал, — *Balaenoptera borealis* Lesson; сельдяной кит, или финвал, — *Balaenoptera physalus* L.) и зубатых китов (кашалот — *Physeter catodon* L.).

Так, у сейвала (♀, длина 14,5 м) на краях хвостового плавника обнаружены зарубцевавшиеся повреждения различной конфигурации (рис. 1а). Сходные повреждения замечены на краях хвостового плавника финвала (♀, длина 22 м). У данного экземпляра наряду с краевыми повреждениями плавника обнаружено и сквозное (рис. 1 б, в). В этом случае овальное отверстие (размером 1,8×5,1 см) вблизи края плавника было окружено мягкой, постепенно утончающейся к области дефекта, тканью, в то время как зарубцевавшиеся краевые повреждения были всегда твердые наощупь.

Участки краевых и сквозного повреждений плавника финвала были залиты в целлоидин и расчленены на серии срезов,

которые окрашивались гематоксилином-эозином и по Маллори. Изучение гистологических препаратов показало, что на месте краевых повреждений, как и следовало ожидать, формируется рубцовая соединительная ткань, покрытая эпителием, в котором не различимы характерные для эпителия нормальной кожи три слоя. Снизу в новообразованный эпителий внедряются сосочки соединительной ткани (рис. 2).

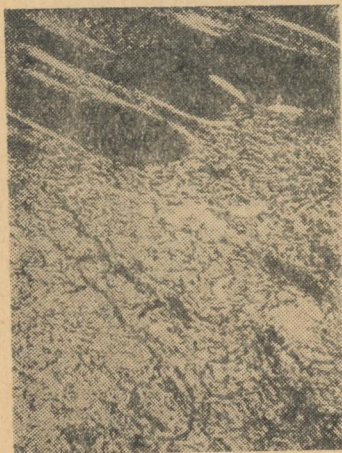


Рис. 2. Вертикальный срез через область краевого дефекта хвостового плавника финвала. Ок. 7, об. 8.

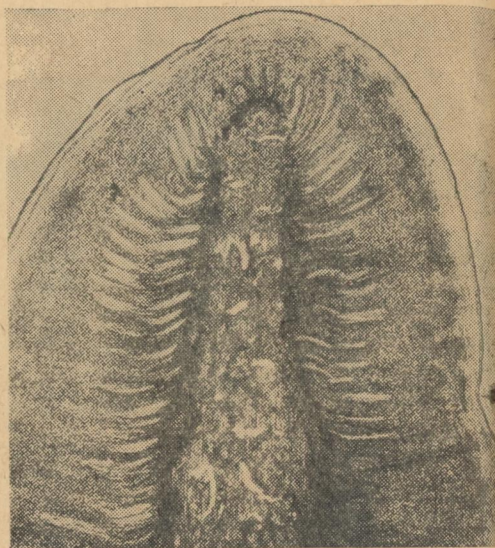


Рис. 3. Вертикальный срез через область хвостового плавника финвала, граничащую со сквозным дефектом. Стрелка указывает границу между старыми и новообразованными тканями. Ок. 4, об. 3, 7.

Иная картина наблюдалась на срезах участка плавника, окружающего сквозное повреждение (рис. 3). В этом случае рубцовая ткань отсутствовала. Раневая поверхность на всем протяжении была покрыта новообразованной кожей, имеющей нормальное строение [7, 8]. В ее эпидермисе довольно четко выявляются наружный, шиповатый и основной слои. С нижней стороны в ячеи эпидермиса заходят выросты дермы — дермальные сосочки, весьма характерные для кожи китообразных. В них проходят капилляры. На границе эпидермиса и дермы встречаются меланофоры. Подсосочковый слой дермы переходит в слабо выраженную подкожную клетчатку, местами практически не различимую. Под кожей залегают новообразованные сухожильные волокна, которые отличаются от волокон не затронутых травмой участков плавника, значительно мень-

шей толщиной. По этому и некоторым другим признакам можно довольно точно определить границы новообразованного участка плавника. Формирование регенерата по краям сквозной раны плавника не обеспечивает, однако, полного застывания дефекта, подобно тому как это наблюдается при нанесении соответствующих ранений на ушные раковины крыс [1, 3]. В связи с этим интересно упомянуть о наблюдениях шотланд-

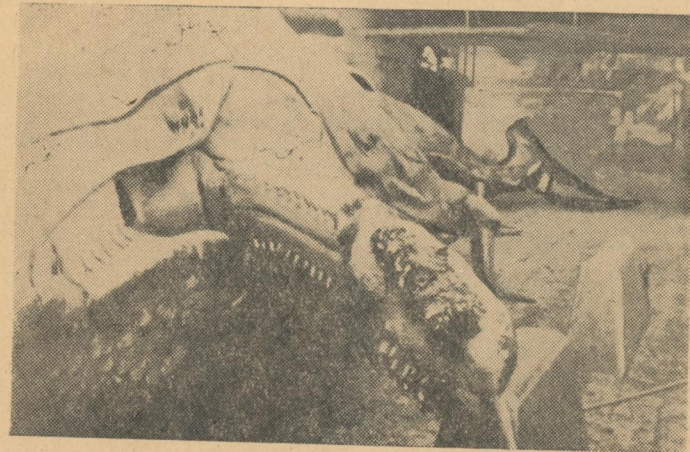


Рис. 4. Повреждение нижней челюсти кашалота.

ских рыбаков над одним китом с незарастающим в течение двадцати лет отверстием в спинном плавнике [2].

Зарубцевавшиеся краевые повреждения хвостового плавника мы наблюдали у самца кашалота длиной в 14,5 м (рис. 1г, д). Необходимо отметить, что у зубатых китов повреждения плавника встречаются значительно чаще, чем у усатых. У одного из кашалотов был обнаружен сросшийся перелом нижней челюсти, причем часть ее поверхности была покрыта большим количеством усонюгих рачков (рис. 4). Подобные повреждения скелета, вероятно, являются следствием драк между самцами в период размножения этих животных.

Отмеченные нами повреждения хвостового плавника, который вместе с хвостовым стеблем является главным локомоторным органом китообразных [13], нельзя отнести к врожденным дефектам, так как на плавниках зародышей кашалотов, финвалов и сейвалов подобных выемок и отверстий мы не наблюдали. Известно, что ранения плавников китообразных могут быть результатом нападения на них косаток и крупных акул; глубокие следы на коже кашалотов могут оставлять при этом некоторые крупные головоногие моллюски [5, 6, 10—12, 4]. Точку зрения некоторых исследователей [15], относящих

к числу врагов кашалотов меч-рыбу, вероятно, следует считать ошибочной, так как в настоящее время установлено, что «нападение» этой рыбы на крупные объекты является совершенно случайным и объясняется тем, что она не в состоянии сразу остановить свое быстрое движение [4].

Необходимы дальнейшие исследования повреждений тела и регенерационных процессов у китообразных.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Браун, Г. П. Земляная. Биол. науки, № 4, 46 (1966).
2. А. Э. Брэм. Жизнь животных, т. 3, Китообразные, 1893.
3. И. В. Маркелова. В сб. «Регенерация органов у млекопитающих» (ред. проф. Л. Д. Лизнер), гл. 3, Медгиз, М., 1960.
4. В. В. Овчинников. В сб. «Эколого-морфологические исследования нектонных животных». «Наукова думка», Киев, 1966, стр. 53.
5. М. М. Слепцов. Китообразные дальневосточных морей, Владивосток, 1955.
6. М. М. Слепцов. В сб. «Морские млекопитающие», «Наука», М., 1965, стр. 60.
7. В. Е. Соколов. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отдел биол., т. 60, вып. 6, 45, (1955).
8. В. Е. Соколов. Биол. науки, № 3, 45, (1962).
9. В. Е. Соколов, Т. Касуйа. Биол. науки, № 1, 24 (1969).
10. А. Г. Томилин. Китообразные. Звери СССР и прилежащих стран, т. IX, Изд. АН СССР, М., 1957.
11. А. Г. Томилин. Китообразные фауны морей СССР, Изд. АН СССР, М., 1962.
12. А. Г. Томилин, М. И. Смышляев. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отдел биол., т. 73, вып. 3, 5, (1968).
13. А. В. Чепурнов. В сб. «Эколого-морфологические исследования нектонных животных». «Наукова думка». Киев, 1966.
14. R. C. Andrews. The california gray whale. Mem. Amer. Mus. Nat. History, New Series, vol. 1, p. V, 1914.
15. T. Beale. A few observations on the natural history of the sperm whale, London, 1835.
16. E. J. Slijper. Whales. London, 1962.

К разделу II

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕРХСЛАБОГО СВЕЧЕНИЯ КОРНЕЙ ИНБРЕДНЫХ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ КУКУРУЗЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Н. П. Залюбовская, В. М. Медведев, В. Г. Шахбазов

Харьковский университет

Сверхслабое свечение живых клеток, обнаруженное в последние годы, является свойством большинства высших растений и животных и отражает происходящие в них энергетические процессы [1—3].

В настоящее время нет единого мнения о механизме сверхслабого свечения, хотя очевидно, что в основе этих процессов

лежат окислительные реакции [4]. Существует предположение, что сверхслабая хемилюминесценция связана с липидными веществами клеток, обусловлена рекомбинацией свободных радикалов [3].

Некоторые авторы [5] наиболее вероятными считают окислительно-восстановительные реакции с участием нуклеотидов, а также самоокисляющихся флавопротеинов и аскорбиноксидазы [6].

Сверхслабое свечение, свойственное нормально метаболизирующей клетке, можно использовать для регистрации устойчивости стационарного равновесия реакций, протекающих в живых клетках.

Мы применили метод сверхслабого свечения для исследования действия экстремальной температуры на проростки инбредных и гибридных форм кукурузы. Детектором фотонов служил фотоумножитель ФЭУ-42. Измерения сверхслабого свечения проводились при температуре $+22^{\circ}\text{C}$. Объектами наших исследований были семена кукурузы: самоопыленная линия ВИР-44, сорт Глория Янецкого, сортолинейный гибрид Буковинский-3, сорт Старинская, линия Харьковская-46, гибрид Харьковский-10. Как известно, практическое использование эффекта гетерозиса обеспечивает повышение продуктивности на 20—30% в сравнении с чистыми сортами при одинаковых условиях. Выяснение природы гетерозиса и способов его использования в растениеводстве является одной из актуальных задач современной биологии.

Исследования, направленные на выяснение физиологических и биологических особенностей гетерозисных организмов, позволили сделать вывод о превалировании у гибридов ассимиляционных процессов над диссимиляционными [7, 8]. Однако отдельные показатели пока не дают возможности составить общую картину физиолого-биохимической природы гетерозиса и нуждаются в дополнении новыми методами.

Показатель теплоустойчивости гетерозисных организмов был выбран в связи с тем, что он может характеризовать структурные и энергетические изменения в клетках. В нашей работе были использованы точно дозированные короткие тепловые воздействия, применявшиеся на ранних этапах онтогенеза к гибридным и инбредным организмам для исследования у них сверхслабого свечения.

Методика теплового воздействия на семена подробно была описана ранее [9, 10]. Пробы по 60 семян гибридных и инбредных форм подвергали 20-минутным прогревам в специальных термостатах при температурах от $+48^{\circ}$ до $+58^{\circ}\text{C}$. Степень теплового повреждения семян оценивали по длине корней проростков и изменению сверхслабого свечения на шестой день развития.

Таблица 1

Прирост корней проростков кукурузы после 20-минутного прогрева,
% к контролю

Объекты	Температура, °С					
	48	50	52	54	56	58
Линия ВИР—44	91,0	88,0	42,0	20,0	4,0	0
Сорт Глория Янецкого	83,0	65,0	34,0	14,7	7,0	0
Гибрид Буковинский-3	97,0	95,0	53,2	43,0	26,2	0
Сорт Старинский . . .	90,0	72,2	48,0	46,0	1,0	0
Гибрид Харьковский-10	96,0	95,0	54,1	47,0	31,0	1,0

Из табл. 1 видно, что при воздействии на семена температурами от 48° до 58° отмечалось резкое уменьшение интенсивности прироста корней, однако теплоустойчивость гибридных семян была значительно выше по сравнению с чистопородными. Эти данные полностью согласуются с опубликованными ранее [9, 10].

Применяя метод сверхслабого свечения, мы попытались уловить изменения, возникающие под действием различных температур (табл. 2). Наши наблюдения показали, что во всех случаях корни проростков гибридов давали меньшую хемилюминесценцию. Это отмечалось как в норме, так и после термической обработки семян. Интенсивность свечения возрастала с повышением температуры обработки, т. е. с увеличением степени повреждения семян, оставаясь у гибридов меньшей, чем у исходных форм. Повышение температуры вызывает, вероятно, глубокие изменения обменных процессов, что удается констатировать по изменению свечения.

По-видимому, окислительная реакция, с которой связана хемилюминесценция, развивается в стационарных условиях. Мож-

Таблица 2

Изменение сверхслабого свечения у контрольных и прогретых семян,
имп/сек

Объекты	Температура, °С				
	20° (норма)	50	52	54	56
Гибрид Харьковский-10	60	—	100	130	140
Сорт Старинская . . .	80	100	120	150	190
Линия Харьковская—46	130	140	150	170	210
Гибрид Буковинский—3	70	100	—	120	130
Сорт Глория Янецкого	90	110	—	130	140
Линия ВИР—44	100	130	—	140	150

но предполагать, что стационарность достигается благодаря антиоксидантам, присутствующим в субстрате. Если считать, что сверхслабое свечение связано с распадом липопротеиновых компонентов, то при распаде их липид, отщепившийся от белка, теряет свои антиокислительные системы и, энергично окисляясь, дает интенсивную хемилюминесценцию. Повышая температуру, мы тем самым интенсифицируем скорость реакции, ускоряя реакцию окисления. При этом количество антиоксидантов уменьшается. Снижение концентрации антиоксидантов приводит к тому, что хемилюминесценция начинает усиливаться, сигнализируя о нарушении стационарного состояния. Этот вывод подтверждается нашими результатами и согласуется с литературными данными.

Таким образом, применяя метод изучения сверхслабого свечения, удалось показать, что высокие экстремальные температуры оказывают неодинаковое действие на гибридные и инбредные формы кукурузы.

Гибриды характеризуются более низкой величиной сверхслабого свечения по сравнению с инбредными формами. Интенсивность сверхслабого свечения возрастает после тепловой обработки. С повышением температуры обработки величина высвечивания увеличивается.

Наши исследования позволяют предположить, что существует определенная связь между термоустойчивостью и низким уровнем свечения у гибридных проростков, которую можно рассматривать, как новое проявление гетерозиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. L. Colli, G. Fachini, 1954. *Naovo cimento* 12, 150.
2. B. Z. Strehler, W. A. Arnold, 1951, *J. Gen. Physiol.*, 34, 809.
3. Б. Н. Тарусов, А. И. Журавлев, А. И. Подивода. «Радиобиология», 1, 150, 1961.
4. С. Рид. Возбужденные электронные состояния в химии и биологии. М., 1960.
5. Ю. А. Владимров, Ф. Ф. Литвин. В кн.: «Биолюминесценция», Тр. МОИП, 1965, М., «Наука».
6. В. А. Веселовский, Е. Н. Секамова, Б. Н. Тарусов. *Биофизика*, 8, 1, 1963.
7. Ф. Ф. Мацков, С. К. Овечкин. Тр. Укр. ин-та растениеводства, селекции и генетики, т. 4, 1959 г.
8. С. К. Овечкин, М. Я. Симочкина, А. Н. Дмитриева, Н. П. Залюбовская. Тр. Укр. ин-та растениеводства, селекции и генетики, т. 4, 1959.
9. В. Г. Шахбазов, А. Т. Попель. В кн.: «Биологические основы повышения качества семян с/х растений», 1964, М., «Наука», 29—33.
10. В. Г. Шахбазов. Бюллетень Московского об-ва исп. природы, отд. биологии, т. 71(3), 1966.
11. В. А. Веселовский. В кн.: «Биолюминесценция». Тр. МОИП, т. 21, М., «Наука», 1965.

ДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ГИБРИДНЫЕ И ИНБРЕДНЫЕ ФОРМЫ КУКУРУЗЫ

Н. П. Залюбовская, В. М. Медведев

Харьковский университет

В практике гетерозис, как правило, связывают с размером растений и урожаем. Однако эти признаки являются венцом метаболических процессов, а сами процессы могут быть ускорены или задержаны в результате воздействия внешних факторов [1].

Общую повышенную устойчивость гибридных организмов к неблагоприятным факторам среды отмечали многие авторы. Гибридные формы отличаются от инбредных большей устойчивостью к воздействию высокой сублетальной температуры [2], что связано со структурой нуклеопротеидов гетерозисных организмов [3]. Инбредные проростки больше реагируют на действие постоянного магнитного поля. Заметно отличается уровень ядерных потенциалов в меристеме корней гибридных проростков по сравнению с инбредными.

Авторы настоящей работы изучали влияние облучения на гибридные и инбредные организмы на разных этапах онтогенеза.

Объектом исследования были семена кукурузы: сорт Старинская, линия Харьковская-46, гибрид Харьковский-10. Источником излучения служил гелий-неоновый лазер типа ЛГ-56, с длиной волны 0,633 мк мощностью 2 мвт. Методика облучения состояла в следующем: семена замачивались на фильтровальной бумаге во влажной камере на сутки при 20°C. После этого пробы семян облучали в течение: 5, 15 и 30 мин., а затем проращивали во влажной камере.

На шестые сутки проращивания измеряли длину корней и интенсивность хемилюминесценции облученных и контрольных проростков.

Интенсивность сверхслабого свечения измеряли при комнатной температуре (22°C). Прирост облученных корней отражен в табл. 1.

Каждый опыт ставился три-четыре раза. Как видно из табл. 1, прирост корней у семян кукурузы после лазерного облучения не-

Таблица 1
Прорастание семян кукурузы после облучения лазером, % от контроля

Формы кукурузы	Время облучения лазером, мин			
	5	10	15	30
Сорт Старинская	84,0	75,0	73,0	72,0
Линия Харьковская-46	96,0	84,2	77,5	—
Гибрид Харьковский-10	88,0	84,0	76,0	74,0

сколько снижался. При измерении интенсивности сверхслабого свечения у необлученных семян отмечается более высокий уровень выхода квантов у инбредных проростков, по сравнению с гибридными. Лазерное облучение способствует усилению интенсивности хемилюминесценции. Так, после облучения лазером интенсивность свечения у сорта Старинская увеличивалась на 26%, у линии Харьковская-46 — на 25%, у гибрида Харьков-

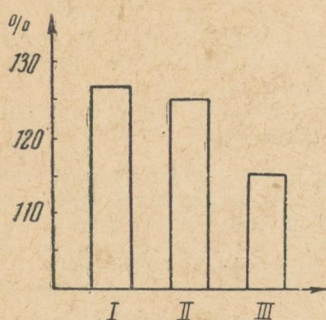


Рис. 1. Сравнительное изменение сверхслабого свечения после 15 мин. облучения лазером (средние величины в % от контроля).

I—сорт Старинский, II—линия Харьковская-46, III—гибрид Харьковский-10.

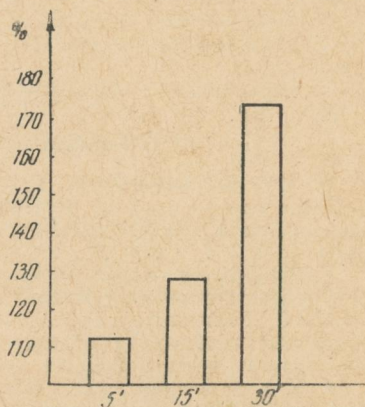


Рис. 2. Изменение интенсивности сверхслабого свечения гибрида Харьковский-10 в зависимости от экспозиции (в % от контроля).

ский-10 — на 15%, по сравнению с интенсивностью свечения необлученных семян.

На рис. 1. представлены средние величины интенсивности свечения корней проростков. Как видим, инбредные формы менее устойчивы к облучению, чем гибридные.

На рис. 2 отражены результаты облучения гибрида Харьковский-10. Эти данные показывают, что чем больше экспозиция облучения, тем сильнее возрастает интенсивность свечения.

Таким образом, 15—30-минутное облучение вызывало угнетение прироста корней инбредных и гибридных форм кукурузы. Интенсивность свечения гибридов и инбредных проростков кукурузы, облученных лазером, возрастала.

Интенсивность сверхслабого свечения родительских форм до и после облучения выше, по сравнению с гибридами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Турбин. Сб. «Гетерозис», Минск, 1961.
2. В. Г. Шахбазов и А. Т. Попель. Труды биофака Харьковского университета, 36, X, 1963.
3. В. Г. Шахбазов. Сб. «Організм як система». К., «Наукова думка», 1966.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Физиология и биохимия животных	Стр.
Н. И. Буланкина, Е. В. Парина, С. А. Аверина, Н. П. Бондаренко, Л. Г. Пуриче. Влияние возраста и содержания белка в пище на аргиназную активность печени и почек белых крыс	3
Г. И. Деревянко. Активность пролил- и глутамил- РНК-синтетаз в печени животных разного возраста	7
М. С. Гончаренко, Л. И. Малышко, А. А. Пашкова. Возрастные особенности окислительного фосфорилирования на жирных кислотах в митохондриях печени белых крыс	10
А. И. Клименко, М. Я. Шевцова. Возрастные изменения в содержании ДНК и активности дезоксирибонуклеаз в печени белых крыс	14
В. Н. Карвонен. Некоторые физико-химические параметры ДНК печени белых крыс разного возраста	19
Н. С. Белоконов. Влияние сдерживающего рост питания на фонд свободных аминокислот печени белых крыс в онтогенезе	22
II. Генетика и цитология	
В. Г. Шахбазов, Н. Г. Шестопалова, Ц. М. Шерешевская, Н. В. Ходорова, Л. В. Карева. О некоторых биофизических, цитологических и биохимических проявлениях гетерозиса	26
З. Т. Сало, Р. Я. Нехаенко. О различиях в устойчивости к голоданию особей разного пола дрозофилы и тутового шелкопряда	32
Т. А. Червоненко. Восстановление фертильности и проявление гетерозиса в онтогенезе кукурузы	36
В. Г. Шахбазов, Е. Ф. Копейка, А. Л. Набоков. О биоэлектрическом потенциале клеточного ядра	39
Н. П. Залюбовская, Л. М. Чепель, В. Г. Шахбазов. Влияние миллиметровых и субмиллиметровых волн и излучений лазера на развитие <i>Drosophila melanogaster</i>	42
А. И. Булавин, Ю. Г. Довгаль. Содержание нуклеиновых кислот у гибридных и исходных форм сахарной свеклы	45
М. П. Тихонова. Химический состав мяса кроликов при чистопородном разведении и промышленном скрещивании	46
III. Зоология	
Г. Л. Шкорбатов. О двух концепциях вида в биологии	48
В. В. Дукина, Г. С. Кудрявцева. Некоторые биологические и эколого-физиологические изменения мизид в процессе акклиматизации	51
Н. Н. Шевченко, Л. К. Белинисова. О паразитофауне биоценоза Печенежского водохранилища на 6-ой год после залития	54

Н. М. Ладыгина. К сравнительной эколого-физиологической характеристике разных форм стеблевых нематод	Стр. 58
В. Н. Петров, Л. М. Белова. Восстановление утраченных функций и развитие дегенеративных процессов в педальном ганглии моллюсков после частичного их повреждения	66
М. П. Божко, Е. В. Шаруда. К биологии и морфологии вредителя можжевельника <i>Cupressobium mordvilko</i> Pasek	70
Д. С. Шапино. Обзор фауны Halticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) Северного Кавказа	74
В. С. Солодовникова. Материалы по изучению долгоносиков-семяеда и стебледа рода <i>Apion</i> Hrbst. (Coleoptera, Curculionidae) в степной зоне Правобережной Украины	78
В. Н. Грамма. Заметки о водной колеоптерофауне некоторых реликтовых участков Харьковской области	82
Ж. А. Гуревич. О методах изучения теплоустойчивости ферментов рыб	86
М. А. Есилевская. К систематическому положению солончакового жаворонка <i>Calandrella cheleensis swinchoe</i>	89
Ю. К. Холупяк. К характеристике летней орнитофауны защитных железнодорожных насаждений вдоль линии Жданов — Харьков.	93
В. П. Кудокоцев, Л. В. Корабельников. О повреждениях хвостового плавника и нижней челюсти у некоторых китообразных	96

К разделу II

Н. П. Залюбовская, В. М. Медведев, В. Г. Шахбазов. Сравнительное исследование сверхслабого свечения корней инбредных и гибридных форм кукурузы при действии экстремальной температуры.	100
Н. П. Залюбовская, В. М. Медведев. Действие лазерного облучения на гибридные и инбредные формы кукурузы	103

Редактор *А. М. Видмиш*
Техредактор *Т. П. Воробийко*
Корректор *Т. А. Доброскок*

Сдано в набор 28/V 1970 г. Подписано к печати 25/XI 1970 г. БЦ 50274
Формат 60×90¹/₁₆. Объем: 6,75 физ. печ. л., 6,75 усл. печ. л., 7,1 уч.-изд. л.
Заказ 1969. Тираж 500. Цена 71 коп.

Харьковская типография № 16 Областного управления по печати.
Харьков, Университетская, 16.



71 коп.

~~71 коп.~~