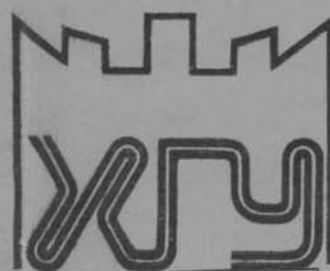


ISSN 0453-8048



**ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

К-14038

ПЗ15278

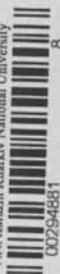
313 '88

**ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ
И БИОХИМИИ,
ОНТОГЕНЕЗА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ
ГЕНЕТИКИ**

«ВИЩА ШКОЛА»

1 р. 10 к.

V.N. Karazin Kharkiv National University



00294881

8

0453-8046. Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 313. Пробл. физиологии и биохимического мониторинга и физиол. генетики. 1—105.



EO

SECRET

CONFIDENTIAL

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР



ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 313

**ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ,
ОНТОГЕНЕЗА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ
ГЕНЕТИКИ**

Основан в 1970 г.

Харьков
Издательство при Харьковском
государственном университете
издательского объединения
«Вища школа»
1988

В вестнике представлены результаты исследований кафедр биологического факультета, отделов НИИ биологии, Музея природы и биологической станции Харьковского государственного университета по физиологии и биохимии животных и человека, генетике, цитологии и зоологии. Рассмотрены проблемы возрастной физиологии, биохимии, биофизики и гетерозиса, вопросы экологии и эволюции онтогенетического развития животных. Публикуются сведения о перестройке в научно-экспозиционной работе Музея природы с целью повышения эффективности подготовки преподавателей средней школы.

Для преподавателей вузов и научных работников, изучающих проблемы современной биологии.

Редакционная коллегия: *В. Н. Никитин* (отв. ред.), *В. Г. Шахбазов* (зам. отв. ред.), *А. И. Новикова* (зам. отв. ред.), *В. С. Солодовникова* (отв. секр.), *П. А. Калиман*, *А. И. Клименко*, *А. П. Крапивный*

Печатается по решению Ученого совета биологического факультета Харьковского университета (протокол № 3 от 18 декабря 1986 г.)

Адрес редакционной коллегии: 310077 Харьков, пл. Дзержинского, 4, университет, биологический факультет, тел. 45-71-72

Редакция литературы по естественным наукам и филологии
Зав. редакцией *Е. П. Иващенко*

УДК 577.15

В. Н. НИКИТИН, акад. АН УССР,
Н. А. БАБЕНКО, канд. биол. наук,
Л. М. БАСАНЕЦ, канд. биол. наук

ЛИПИДЫ ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА В НОРМЕ И ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КАЛОРИЙНО НЕДОСТАТОЧНОЙ ДИЕТЕ

Среди средств, позволяющих продлить жизнь лабораторных животных, особое место занимает диетическое питание. Применение периодического калорийно недостаточного, но полноценного по составу компонентов питания вызывает метаболические и гормональные сдвиги, свидетельствующие о своеобразном «сдерживании» процессов старения у белых крыс [1]. В то же время практически отсутствуют данные об особенностях липидного обмена в организме животных с продленной с помощью диеты жизнью.

Нами изучен липидный спектр клеток печени белых крыс-самцов 3- и 12-месячного возраста в норме и при экспериментальной диете [1].

Экстракцию липидов из ткани печени, разделение их на отдельные фракции производили описанными методами [2].

С помощью липидов-свидетелей фирмы Sigma Chemical и цветных реакций на отдельные функциональные группы липидов в клетках печени белых крыс разного возраста удалось идентифицировать следующие липиды: фосфатидилхолин, фосфатидилэтанолламин, фосфатидилинозит, фосфатидилсерин, сфингомиелин, холестерин и его эфиры, моно-, ди- и триацилглицерины, жирные кислоты и их метиловые эфиры (таблица). Преобладающей фракцией липидов в клетках печени молодых (3-месячных) и стареющих (12-месячных) животных является фракция фосфолипидов, которая и претерпевает определенные изменения в онтогенезе.

В частности, относительное содержание фосфолипидов снижается в клетках печени к 12-месячному возрасту по сравнению с этими показателями у 3-месячных животных, в то же время количество фосфатидилсерин+фосфатидилинозита по мере развития увеличивается, а фосфатидилхолина и сфингомиелина уменьшается. Содержание других липидных фракций практически не изменяется в течение изученного этапа онтогенеза.

Возрастные отличия в содержании фосфолипидов в печени являются, как показано ранее, результатом изменения уровня их синтеза в клетках печени *de novo* [3].

Поскольку печень — орган, занимающий центральное место в синтезе липидов, обнаруженное нами возрастное снижение со-

В вестнике представлены результаты исследований кафедр биологического факультета, отделов НИИ биологии, Музея природы и биологической станции Харьковского государственного университета по физиологии и биохимии животных и человека, генетике, цитологии и зоологии. Рассмотрены проблемы возрастной физиологии, биохимии, биофизики и гетерозиса, вопросы экологии и эволюции онтогенетического развития животных. Публикуются сведения о перестройке в научно-экспозиционной работе Музея природы с целью повышения эффективности подготовки преподавателей средней школы.

Для преподавателей вузов и научных работников, изучающих проблемы современной биологии.

Редакционная коллегия: *В. Н. Никитин* (отв. ред.), *В. Г. Шахбазов* (зам. отв. ред.), *А. И. Новикова* (зам. отв. ред.), *В. С. Солодовникова* (отв. секр.), *П. А. Калиман*, *А. И. Клименко*, *А. П. Крапивный*

Печатается по решению Ученого совета биологического факультета Харьковского университета (протокол № 3 от 18 декабря 1986 г.)

Адрес редакционной коллегии: 310077 Харьков, пл. Дзержинского, 4, университет, биологический факультет, тел. 45-71-72

Редакция литературы по естественным наукам и филологии
Зав. редакцией *Е. П. Иващенко*

К-14038
2/32
Центральна наукова бібліотека ХДУ
Тел. 33-215730

УДК 577.15

В. Н. НИКИТИН, акад. АН УССР,
Н. А. БАБЕНКО, канд. биол. наук,
Л. М. БАСАНЕЦ, канд. биол. наук

ЛИПИДЫ ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА В НОРМЕ И ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КАЛОРИЙНО НЕДОСТАТОЧНОЙ ДИЕТЕ

Среди средств, позволяющих продлить жизнь лабораторных животных, особое место занимает диетическое питание. Применение периодического калорийно недостаточного, но полноценного по составу компонентов питания вызывает метаболические и гормональные сдвиги, свидетельствующие о своеобразном «сдерживании» процессов старения у белых крыс [1]. В то же время практически отсутствуют данные об особенностях липидного обмена в организме животных с продленной с помощью диеты жизнью.

Нами изучен липидный спектр клеток печени белых крыс-самцов 3- и 12-месячного возраста в норме и при экспериментальной диете [1].

Экстракцию липидов из ткани печени, разделение их на отдельные фракции производили описанными методами [2].

С помощью липидов-свидетелей фирмы Sigma Chemical и цветных реакций на отдельные функциональные группы липидов в клетках печени белых крыс разного возраста удалось идентифицировать следующие липиды: фосфатидилхолин, фосфатидилэтанолламин, фосфатидилинозит, фосфатидилсерин, сфингомиелин, холестерин и его эфиры, моно-, ди- и триацилглицерины, жирные кислоты и их метиловые эфиры (таблица). Преобладающей фракцией липидов в клетках печени молодых (3-месячных) и стареющих (12-месячных) животных является фракция фосфолипидов, которая и претерпевает определенные изменения в онтогенезе.

В частности, относительное содержание фосфолипидов снижается в клетках печени к 12-месячному возрасту по сравнению с этими показателями у 3-месячных животных, в то же время количество фосфатидилсерин + фосфатидилинозита по мере развития увеличивается, а фосфатидилхолина и сфингомиелина уменьшается. Содержание других липидных фракций практически не изменяется в течение изученного этапа онтогенеза.

Возрастные отличия в содержании фосфолипидов в печени являются, как показано ранее, результатом изменения уровня их синтеза в клетках печени *de novo* [3].

Поскольку печень — орган, занимающий центральное место в синтезе липидов, обнаруженное нами возрастное снижение со-

Фракция липидов (% от суммы кислот)	3 мес.		12 мес.	
	Норма	Опыт	Норма	Опыт
Фосфолипиды	54,3±2,89	48,8±1,69***	40,1±2,6**	46,4±1,86
Фосфатидилхоллин *	45,5±1,94	40,4±0,5***	35,8±1,85**	28,3±2,06
Фосфатидилэтаноламин *	23,7±3,71	35,9±3,9	31,6±2,29	25,3±1,68
Фосфатидилинозиты + + фосфатидилсерин *	10,3±1,45	16,8±1,15***	16,1±1,39**	28,5±3,01***
Сфингомиелин *	15,1±2,70	6,87±1,87***	8,78±0,69**	10,1±1,28
Холестерин	8,77±0,67	9,32±1,16	9,20±0,53	8,33±0,67
Эфиры холестерина	13,3±2,03	9,29±2,56	13,4±1,66	9,92±1,23
Триацилглицерин	9,89±1,05	14,7±1,23	13,6±1,10	14,2±1,18
Диацилглицерин + + моноацилглицерин	8,98±0,72	9,55±0,45	12,9±1,34	6,92±1,56
Жирные кислоты	11,9±1,1	11,3±2,27	17,0±1,65	14,2±1,75
Метилловые эфиры жирных кислот	7,99±0,01	7,30±2,19	6,56±0,89	8,06±1,24

* — в % от суммы фосфолипидов; ** — $P_{3...12 \text{ мес.}} < 0,05$;
*** — $P_{\text{норма-опыт}} < 0,05$.

держания фосфолипидов в клетках может свидетельствовать об изменении в процессе онтогенеза состояния обмена липидов во всем организме. Относительно высокое содержание фосфолипидов в молодых растущих тканях животного и человека снижается к старости и является одной из причин возрастных нарушений функциональной активности различных клеток [3]. В связи с изложенным необходим поиск путей направленного воздействия на липиды клеток печени животных разного возраста с целью коррекции их возрастных изменений.

Нами установлено, что низкокалорийная диета на протяжении длительного времени (начиная с 1-месячного возраста и до старости животного) способствует сглаживанию возрастных различий в содержании общих фосфолипидов в клетках печени подопытных крыс. Уровень фосфатидилхоллина и сфингомиелина в клетках печени животных 3- и 12-месячного возраста под влиянием диеты снижается, а фосфатидилсерин + фосфатидилинозит — повышается. Возрастная динамика этих фосфолипидов, однако, сохраняется и при экспериментальной диете.

Относительное содержание других фракций липидов, стабильных в процессе постнатального онтогенеза, практически не изменяется в результате применяемого в настоящей работе экспериментального воздействия.

Фосфатидилинозит и фосфатидилсерин — фосфолипиды, выполняющие в клетке роль посредников действия гормонов и нейротрансмиттеров [4]. Усиление синтеза этих липидов de novo является важной предпосылкой развития специфических реакций в клетках тканей-мишеней тех или иных биологически активных веществ. В то же время обнаружены глубокие нейро-гуморальные сдвиги в организме животных с пролонгированной с помощью низ-

кокалорийной диеты жизнью [1]. Не исключено, что выявленные нами в результате воздействия экспериментальной диеты изменения уровня индивидуальных фосфолипидов в печени белых крыс играют важную роль в реализации действия гормонов в клетках подопытных животных.

Список литературы: 1. Никитин В. Н. Экспериментальные подходы к продлению жизни//Итоги науки и техники. Сер. Общие пробл. биологии. Биология старения. 1984. — 4. — С. 6—43. 2. Бабенко Н. А. Направленное изменение жирнокислотного спектра липидов ядерных структур и функциональное состояние клеточного генома//Укр. биохим. журн. — 1985. — 58, № 3. — С. 40—47. 3. Пашкова А. А. Попова Л. Я. Липиды и липидный обмен в онтогенезе//Молекулярные и функциональные основы онтогенеза. — М., 1970. — 190 с. 4. Farese R. V. Phospholipids as intermediates in hormone action//Mol. and Cell Endocrinol.— 1984. — 35, N 1. — P. 1—14.

Поступила в редколлегию 13.11. 86

УДК 577.24+577

Е. А. ШЕНЦЕВА, Т. Ю. ПЕРЕВАЛОВА,
А. И. КЛИМЕНКО, д-р биол. наук

ИЗУЧЕНИЕ СУБТИПОВ ГИСТОНА Н1 В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Понятие «гистон» введено А. Косселем для обозначения определенного класса основных белков, выделенных им из ядер эритроцитов гусей в 1884 г. Практически исследование этих белков не проводилось до 1950 г., когда Стедманами была показана возможность фракционирования гистонов, изучена их гетерогенность, высказана гипотеза об их функциональной роли как вероятных супрессоров активности генов. Эти исследования привлекли внимание к гистоновым белкам. Интерес к гистонам значительно возрос после открытия в 1973 г. структурных единиц хроматина — нуклеосом, в организации которых большую роль играют эти белки. В результате многочисленных исследований установили, что гистоны Н3, Н2А, Н2В и Н4 образуют сердцевину (кор) нуклеосом, на которую снаружи навита спираль ДНК. Богатые лизином гистоны Н1 локализованы преимущественно на межнуклеосомных, линкерных участках ДНК, но они контактируют и с гистонами кора нуклеосом. Распределение гистона Н1 в хроматине неравномерно и заметно коррелирует с различными уровнями структурной организации (конденсации) этого комплекса, с состоянием нуклеосом и даже с их передвижением по ДНК.

Функциональная активность хроматина зависит от содержания гистона Н1: в активном хроматине его или нет, или количество его незначительно по сравнению с низкоактивным. Умеренная транскрипция структурных генов возможна при удалении лишь части коровых гистонов и полном отсутствии гистона Н1, интен-

сивная транскрипция происходит при отсутствии как коровых гистонов, так и гистона H1, что облегчает передвижение РНК-полимеразы по ДНК.

Гистон H1 не является гомогенным белком. В зависимости от объекта исследования с помощью различных методов анализа у большинства изученных высших организмов удается идентифицировать от 3 до 6 субтипов гистона H1, которые не являются продуктами протеолитической деградациии этого белка и принадлежат к единому семейству гистона H1. Различия в первичной структуре субфракций гистона H1, по мнению некоторых исследователей, могут приводить к разной степени конденсации или укладки ДНК в комплексе с этими субфракциями. Распределение субтипов гистона H1 во фракциях хроматина, их синтез на различных стадиях клеточного цикла и относительно ДНК, связывание РНК-полимеразы с хроматином имеют ряд особенностей в зависимости от состава находящихся там линкерных гистонов, их способности защищать хроматин от действия нуклеаз. Характер и локализация различных фракций гистона H1 в хроматине и корреляция содержания той или иной из субфракций с функциональным состоянием хроматина неслучайны. Методом кругового дихроизма выявлены отличия у разных субтипов гистона H1 в их взаимодействии с линейной и сверхскрученной ДНК, в образовании комплексов с ДНК, имеющих различную степень упорядоченности и сложности.

Хромосомальные белки, в том числе и гистон H1, претерпевают ряд химических модификаций, играющих важную роль в их взаимодействии с ДНК, в структурной и функциональной организации хроматина. При изучении рибозилирования гистонов установлено, что в большей степени этой модификации подвергается гистон H1, молекулы которого в рассматриваемых условиях приобретают большой отрицательный заряд, что должно отражаться как на конформации белка, так и на его взаимодействии с ДНК. По мнению некоторых исследователей, роль гистона H1 в клетке обусловлена воздействием на структуру хроматина. Длительное влияние способствует поддержанию устойчивых специфических состояний хроматина, ответственных за дифференцированную генетическую активность и связанных с различиями в относительном содержании отдельных типов гистона H1; кратковременное влияние заключается в поддержании переходного структурного состояния хроматина, связанного с обратимым фосфорилированием гистона H1, характерного для момента подготовки и репликации ДНК.

Таким образом, анализ исследований [1—3] свидетельствует о важной роли гистона H1 и его субтипов в структурно-функциональной организации хроматина. В связи с этим значительный интерес представляет изучение названного белка в процессе возрастного развития животных. Большинство экспериментальных данных, полученных в нашей и в других лабораториях, относятся

к суммарному гистону Н1. Однако отдельные его субтипы в возрастном плане исследованы недостаточно.

Мы изучали относительное содержание отдельных субтипов гистона Н1, выделенного из печени пяти возрастных групп белых крыс линии Вистар с помощью 5%-ного раствора HClO_4 в условиях, препятствующих их протеолитической деградации. Субфракционный состав гистона Н1 определяли с помощью электрофореза в 15 %-ном полиакриламидном геле с последующей денситометрической электрофореграмм.

На всех изученных нами этапах постнатального онтогенеза животных, начиная от новорожденных и до старости, в печени присутствуют три субтипа гистона Н1 (Н1а, Н1б и Н1с). Их электрофоретическая подвижность в ПААГ существенно не изменяется при старении. У животных всех возрастных групп основная масса белка гистона Н1 приходится на его субфракцию Н1а — 48...58 %, 29...32 % — на долю гистона Н1б и 8...22 % в зависимости от возраста подопытных животных составляет гистон Н1с (таблица).

Возраст животных	Гистон Н1а	Гистон Н1б	Гистон Н1с
Новорожденные	58,41±0,67	32,79±0,61	8,57±0,16
1 мес.	54,88±0,51	26,65±0,42	18,37±0,52
3 мес.	54,24±0,88	27,02±0,74	18,55±0,47
12 мес.	51,02±0,67	27,06±0,49	21,57±0,49
24 мес.	48,27±1,19	29,24±1,19	22,83±1,31

Согласно полученным данным, при старении животных несколько понижается содержание гистонов Н1а и Н1б, а Н1с заметно нарастает.

Отмечаются значительная стабильность количественного соотношения субтипов гистона Н1 в период 1...12 мес. постнатального онтогенеза животных и более заметная разница в содержании большинства субтипов гистона Н1 при сравнении их содержания у новорожденных и наиболее старых (24 мес.).

Выявленные нами возрастные особенности в содержании отдельных субтипов гистона Н1 в печени крыс разного возраста могут косвенным образом свидетельствовать об изменениях структурно-функциональной организации хроматинового комплекса в постнатальном онтогенезе животных.

Список литературы: 1. Георгиев Г. П., Бакаев В. В. Три уровня структурной организации хроматина эукариот//Молекуляр. биология. — 1978. — 6. — С. 1205—1230. 2. Глотов Б. О., Николаев Л. Г. Структура, химическая модификация и взаимодействие гистона Н1 с компонентами хроматина//Молекуляр. биология. — 1983. — 5. — С. 891—927. 3. Мирзабеков А. Д. Структура активного и неактивного хроматина//Тез. докл. V Всесоюз. биохим. съезда. — М., 1985. — Т. 1. — С. 116—117.

Поступила в редколлегию 18.11.86

Н. И. ГРОДНИЦКАЯ,

Г. А. НЕСТЕРЕНКО, канд. биол. наук

**КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ J^{125} -КОРТИЗОЛА БЕЛКОВЫМИ
КОМПОНЕНТАМИ СЫВОРОТКИ КРОВИ НА
ПРОТЯЖЕНИИ ОНТОГЕНЕЗА И ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Экспериментальная диета замедляет «старение» некоторых показателей глюкокортикоидной функции организма. Представляет интерес установить, влияет ли сдерживающая рост диета на такой важнейший показатель глюкокортикоидной функции коры надпочечников, как комплексирование кортикостероидов в крови. В связи с этим нами изучена роль разных белковых фракций сыворотки крови в процессе связывания кортизола у контрольных животных разного возраста и животных, которые находятся на диете, способствующей продлению жизни.

В опытах использовали крыс-самцов линии Вистар 1-, 3-, 12-, 24-месячного возраста, находящихся на обычном рационе вивария Харьковского университета (контроль), и животных 3, 12, 24 мес., переведенных в возрасте 1 мес. на экспериментальную диету. К 1 мл сыворотки крови добавляли по 0,1 мл J^{125} -кортизола (из набора для определения кортизола радиоиммунологическим методом, БССР) и инкубировали в течение 60 мин. После этого сыворотку подвергали гель-электрофорезу в ПААГ (рН 8, 9; концентрация акриламида — 7,5 %; 100—200 мкг белка на 1 трубку) в приборе ПЭФА-1.

Фракция крови	Норма				Опыт		
	1 мес.	3 мес.	12 мес.	24 мес.	1 мес.	12 мес.	24 мес.
Альбумины	2130 ±30	1409 ±90	1560 ±40	849 ±89	615 ±50	800 ±88	310 ±90
α_1 -глобулины	310 ±10	414 ±14	312 ±60	506 ±92	430 ±30	435 ±35	312 ±10
$\alpha_2 + \beta$ -глобу- лины	9600 ±366	9898 ±66	10803 ±44	11287 ±74	11643 ±42	12160 ±60	15000 ±910
γ -глобулины	2136 ±347	2528 ±109	2558 ±30	2690 ±75	1703 ±21	1145 ±15	528 ±60
Общее связывание	14176 ±109	14249 ±66	15213 ±15	15377 ±375	14429 ±39	14490 ±52	16150 ±1006

По окончании электрофореза (45—50 мин) гели извлекали, разрезали на 4 зоны соответственно окрашенным зонам на контрольном фиксированном и окрашенном образце. Зоны геля помещали в пробирки и измеряли их радиоактивность гамма-счетчиком. Результаты исследований обработали вариационно-статистически по Стьюденту—Фишеру (таблица).

В целом с возрастом увеличивается связывание кортизола в обеих группах животных. При нормальном развитии в возрасте 1—12 мес. оно растет значительно, а в старости — замедляется. У подопытных крыс в возрасте 3 мес. связывание приближается к показателю, отмеченному у контрольных животных, затем в период 3—12 мес. оно повышается незначительно, а в старости резко.

Связывание J^{125} -кортизола альбумином. У контрольных животных наблюдается некоторое уменьшение связывания в возрасте 1—3 мес. (таблица), к 12 мес. этот показатель растет и в старческом возрасте снижается до минимального. Минимальное связывание гормона альбумином отмечено в 1 мес. У экспериментальных животных тенденция изменения связывания J^{125} -кортизола альбумином повторяет закономерности связывания у контрольных животных, однако на более низком уровне. Таким образом, у подопытных крыс связывание J^{125} -кортизола альбумином значительно снижается.

Связывание J^{125} -кортизола α_1 -глобулином. Как и следовало ожидать, фракция α_1 -глобулинов связывает гормон в меньших количествах, чем альбумин, поскольку этот процесс в данном случае определяется транскортином, а он имеет высокое сродство и низкую емкость по отношению к кортикостероидам.

При нормальном развитии связывание увеличивается в возрасте 1—3 мес., затем к 12 мес. этот показатель снижается до уровня, характерного для месячных животных, в старческом возрасте вновь растет и достигает максимального значения.

У экспериментальных животных в период 3—12 мес. уровень связывания J^{125} -кортизола этой фракцией практически не меняется, а к старости снижается. По сравнению с контрольными животными J^{125} -кортизол связывается несколько интенсивнее в 3 и 12 мес. и ниже в 24 мес.

Сравнение кривых связывания данного гормона альбумином и α_1 -глобулинами показало, что у контрольных животных они изменяются на противоположные. Росту связывания J^{125} -кортизола α_1 -глобулинами в возрасте 3 мес. соответствует снижение связывания этого гормона альбуминами. Это, видимо, свидетельствует об увеличении значения для организма специфического связывания гормонов коры надпочечников в период полового созревания.

Связывание J^{125} -кортизола $\alpha_2 + \beta$ -глобулинами. У контрольных животных уровень связывания J^{125} -кортизола фракцией $\alpha_2 + \beta$ -гло-

булинов повышается в течение всего онтогенеза, достигая максимума в 24 мес. У подопытных животных наблюдается тенденция к росту связывания, а уровень связывания здесь несколько выше по сравнению с определенным у контрольных крыс. Показатель связывания J^{125} -кортизола у животных, содержащихся на экспериментальной диете, возрастает более интенсивно, чем у нормальных крыс, особенно в период в 12—24 мес.

В фракцию $\alpha_2 + \beta$ -глобулинов входят такие белки, как трансферрин, церулоплазмин, гаптоглобин, гемопексин. Это, в основном, гликопротеиды с сильно выраженной транспортной функцией. Повышение уровня связывания белков данной фракции с J^{125} -кортизолом у экспериментальных животных свидетельствует либо об увеличении связывающей способности этих белков, либо о росте их концентрации в сыворотке крови, т. е. увеличении их биосинтеза гепатоцитами печени.

В свою очередь, повышенная продукция белков данной фракции гепатоцитами при содержании животных на экспериментальной диете, возможно, связана с усилением глюкокортикоидной функции коры надпочечников, являющейся важнейшим регулятором синтеза белков в печени.

Связывание J^{125} -кортизола γ -глобулинами. У животных, содержащихся на диете *ad libitum*, выявлено увеличение связывания γ -глобулинов с J^{125} -кортизолом в течение всего онтогенеза, причем в период 1—3 мес. оно происходит интенсивнее, чем в зрелом возрасте и в старости. У подопытных крыс уровень связывания снижается в течение всего наблюдаемого периода. Минимальное связывание гормона у животных, содержащихся на экспериментальной диете, определено в 24 мес.

При нормальном развитии увеличению уровня связывания J^{125} -кортизола γ -глобулинами соответствует повышение концентрации этих белков в сыворотке крови.

Таким образом, существуют возрастные различия связывания J^{125} -кортизола фракциями сыворотки крови; экспериментальная диета вызывает существенные изменения этого показателя для каждой из исследованных фракций.

Поступила в редколлегию 18.11.86

УДК 577.7.612

В. А. ШЕДАНИЯ

ВОЗРАСТ И ВЛИЯНИЕ ГИДРОКОРТИЗОНА НА СОДЕРЖАНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС

Между глюкокортикоидной функцией коры надпочечников и тиреоидной функцией существуют коррелятивные взаимодействия, однако в литературе нет однозначного мнения об интенсивности и направленности этих взаимодействий. Между тем и экспе-

риментаторы и клиницисты в своей практике часто применяют кортикостероидные гормоны, влияющие практически на все стороны метаболизма. При этом было бы полезным знать, как связывается введение глюкокортикоидов на содержание в крови гормонов щитовидной железы, особенно в возрастном аспекте. Кроме того, у экспериментальных животных с продленной жизнью, с одной стороны, усиливается глюкокортикоидная функция, а с другой — в первый период онтогенеза понижается тиреоидная функция. Возникает вопрос, не угнетается ли функция щитовидной железы увеличенным количеством кортикостероидов в организме животных с продленной жизнью.

В связи с этим рассмотрим влияние гидрокортизона на уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови животных различных возрастных групп.

Опыты проводили на белых крысах-самцах линии Вистар четырех возрастных групп (1, 3, 12, 24 мес.). Гидрокортизон вводили в течение 3 сут через каждые 24 ч по 0,5 мг на 100 г массы тела. Тироксин T_4 и триодтиронин T_3 находили в сыворотке крови крыс с помощью наборов реактивов для радиоиммунологического определения (БССР). Для статистической обработки данных использовали метод Стьюдента—Фишера.

Результаты, полученные на контрольных животных, показали, что наиболее высокий уровень триодтиронина в крови характерен для 1-месячных животных, у 3- и 12-месячных он еще достаточно высок, а затем снижается. Возрастные изменения содержания тироксина происходят несколько по-иному. Так, максимальное содержание этого гормона наблюдается у 3-месячных, у старых, 24-месячных животных, снижения тироксина по сравнению с 12-месячными не выявлено. Эти данные согласуются с данными ряда авторов, согласно которым функция щитовидной железы в ходе онтогенеза снижается [1, 2].

Введение гидрокортизона в дозе, близкой к физиологической, вызывает изменение содержания гормонов щитовидной железы (таблица). У 3-месячных значительно повышается содержание ак-

Возраст, мес.	Содержание T_3 в сыворотке крови		Содержание T_4 в сыворотке крови	
	Контроль	Введение гидрокортизона	Контроль	Введение гидрокортизона
1	$4,2 \pm 0,3$		$62,1 \pm 6,4$	
3	$1,4 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,2^*$	$66,4 \pm 4,8$	$94,9 \pm 5,8^*$
12	$1,2 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,2$	$50,1 \pm 3,1$	$73,8 \pm 9,6^*$
24	$0,8 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$	$53,0 \pm 6,1$	$80,1 \pm 8,6^*$

* $p < 0,01$

тивной формы гормона, в дальнейшем онтогенезе гидрокортизон не влияет на содержание триодтиронина. Содержание тироксина в большей степени зависит от введения гидрокортизона. В каждом из исследованных возрастов оно значительно повышается в ответ на введение гидрокортизона.

Увеличение синтеза гормонов щитовидной железы, возможно, объясняется тем, что гидрокортизон, не влияя в низкой дозе на продукцию тиреотропного гормона, повышает чувствительность клеток тиреоидного эпителия к гормону-стимулятору, и они начинают усиленно продуцировать тироксин. Такие изменения в содержании гормонов щитовидной железы должны иметь большое значение для организма, поскольку эти гормоны играют важную роль в метаболизме клетки, регулируя процессы, связанные с дифференциацией и делением в тканях. Известно также, что гиперкортицизм вызывает на периферии освобождение тироксина от белковых связей [3]. Возможно, увеличенное количество тироксина в крови животных, которым вводили кортизон, объясняется тем, что тироксин освободился от связи с белком и стал доступен для определения его примененным методом. В любом случае с введением гидрокортизона несколько усиливается тиреоидная функция организма в каждом из исследованных возрастов. Это следует принимать во внимание при введении гидрокортизона экспериментальным животным, так как на некоторые стороны метаболизма гормоны коры надпочечников и щитовидной железы действуют как агонисты или как антагонисты. Результаты данной работы показывают, что снижение содержания гормонов щитовидной железы [Т₄] в крови крыс с продленной жизнью не может быть объяснено значительным повышением глюкокортикоидной функции организма.

Список литературы: 1. *Ставицкая Л. И.* Задерживающее рост питание и его влияние на возрастные изменения организма. Функциональное состояние щитовидной железы белых крыс в условиях длительного сдерживающего рост питания в разном возрасте//Тр. Науч.-исслед. ин-та биологии и биол. фак. Харьк. ун-та. — 1962. — Вып. 33—34. — С. 147—159. 2. *Захариева Б.* Возрастные особенности функции щитовидной железы, радиоиммунологическое исследование//Вьстр. болести. — 1985. — № 4. — С. 91—96. 3. *Шиленок В. Н.* О взаимоотношении щитовидной железы и коры надпочечников в послеоперационном периоде//Пробл. эндокринологии. — 1973. — № 2. — С. 22—26.

Поступила в редколлегию 18.11.86

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ
ЭФФЕКТОВ ИНСУЛИНА В ГЕПАТОЦИТАХ
БЕЛЫХ КРЫС**

Интерес к изучению действия инсулина на различных субклеточных уровнях в возрастном аспекте объясняется высокими регуляторными возможностями гормона, которые обусловлены его способностью воздействовать на метаболизм целевых клеток.

Нами исследованы инсулин-связывающая активность печеночной ткани и влияние инсулина на активность полимераз нуклеиновых кислот и ядерно-цитоплазматический транспорт мРНК в печени крыс-самцов линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста.

Для оценки инсулин-связывающей активности печеночной ткани изучали концентрацию ТХУ-осаждаемой радиоактивности через 30, 60 и 90 мин после введения животным ^{125}I -инсулина в дозе 12,5 кБк на 100 г их массы [1]. Концентрацию ТХУ-осаждаемой радиоактивности выражали в процентах от введенной радиоактивности, которую определяли путем радиометрии аликвоты вводимого раствора меченого гормона.

Действие инсулина на активность РНК-полимераз I, II, ДНК-полимераз α , β и на скорость ядерно-цитоплазматического транспорта мРНК исследовали в бесклеточных системах, которые содержали ядра, выделенные из печени крыс разного возраста [2—4].

В результате изучения динамики ТХУ-осаждаемой радиоактивности в печеночной ткани после введения ^{125}I -инсулина выявлены возрастные различия в основных кинетических параметрах, характеризующих интенсивность рецепции гормона. Скорость насыщения мест связывания и максимальное связывание были наиболее высоки у 3-месячных животных, в ходе онтогенеза они постоянно снижались. Максимальное связывание ^{125}I -инсулина в печеночной ткани 3-, 12- и 24-месячных крыс равнялось соответственно $6,8 \pm 0,5$ %; $5,2 \pm 0,3$ %; $3,8 \pm 0,3$ %. При этом у 3- и 12-месячных животных связывание меченого инсулина достигало максимума на 30-й минуте, а у 24-месячных — только на 60-й.

Следовательно, при старении инсулин-связывающая активность клеток печени значительно падает. Учитывая важную роль гормон-рецепторного взаимодействия в реализации гормональных эффектов, логично предположить, что снижение интенсивности связывания гормона может быть лимитирующим моментом для проявления его внутриклеточного действия. Чтобы исключить

вероятность вызванных сдвигами в рецепции гормона изменений поступающего в клетку гормонального сигнала, активность полимераз нуклеиновых кислот и транспорта мРНК из ядра в цитоплазму исследовали на изолированных ядрах гепатоцитов, к которым *ин vitro* добавляли инсулин.

В наших опытах инсулин стимулировал активность РНК-полимераз I, II на всем протяжении постнатального онтогенеза и не влиял на активность ДНК-полимераз α , β ни в одном из исследованных возрастных периодов (таблица).

Показатель	1 мес.	3 мес.	12 мес.	24 мес.
РНК-полимераза I	250±30	250±5	275±15	230±60
РНК-полимераза II	180±10	190±7	204±18	220±12
ДНК-полимераза α	—	—	—	—
ДНК-полимераза β	—	—	—	—
Выход РНК	140±7	180±10	125±5	120±5

Поскольку инсулин не сказывается на активности ДНК-полимераз α , β *ин vitro* на фоне стимуляции активности ДНК-полимеразы α , наблюдаемой при введении гормона *ин vivo* [2], можно предположить, что гормон активирует репликативный синтез ДНК, за который ответственна полимеразы α , через активацию процессов транскрипции и трансляции, в результате чего клетка с большим напряжением проходит клеточный цикл и быстрее включается в пролиферативный пул.

Это предположение подтверждает стимуляция гормоном активности РНК-полимераз I, II, ответственных за синтез мРНК и рРНК соответственно на всем протяжении постнатального онтогенеза.

Уровень РНК-полимеразной активности изолированных ядер под влиянием инсулина свидетельствует о потенциальных возможностях ядер старых гепатоцитов в обеспечении цитоплазмы матрицами для синтеза белка при предъявлении гормонального стимула. Однако спектр и количество мРНК, поступающих в цитоплазму, определяются не только синтетическими способностями ядра, но и скоростью ядерно-цитоплазматического транспорта РНК.

Из таблицы видно, что инсулин стимулирует транспорт мРНК из ядер клеток печени крыс всех исследованных возрастов. Таким образом, ни одна из использованных концентраций инсулина не приводила к видимому нарушению целостности ядер. Сывороточный альбумин (3 мг/мл) существенно не сказывается на выходе РНК, что обусловлено отсутствием неспецифического влияния белка на этот процесс.

О специфичности действия инсулина свидетельствует и непроявление эффекта в присутствии термоинактивированного (100°, 10 мин) гормона.

Максимальная стимуляция транспорта для всех исследованных возрастов отмечена в присутствии $0,4 \cdot 10^{-7}$ М инсулина. Изме-

ние концентрации гормона в обе стороны от оптимальной снижало его эффект. При этом общий вид дозозависимых кривых не отличался в различные возрастные периоды. Стимулирующее действие инсулина зависит от возраста животных (см. таблицу). Максимальное повышение скорости транспорта наблюдалось при инкубации ядер клеток печени молодых половозрелых крыс (3 мес.). Минимальная стимуляция отмечена для 24-месячных животных.

Таким образом, возрастная специфичность эффектов инсулина в значительной мере определяется особенностями связывания гормона плазматической мембраной и степенью стимуляции ядерноцитоплазматического транспорта мРНК.

Список литературы: 1. Коноваленко О. А. Обмен инсулина в онтогенезе белых крыс в условиях нормы и экспериментального продления жизни//Автореф. дис... канд. биол. наук. — К., 1986. — 17 с. 2. Зильберман С. Ц. Влияние инсулина на синтез ДНК в изолированных ядрах клеток печени крыс разного возраста// Системы биосинтеза белка и механизмы регуляции функций в онтогенезе. — К., 1986. — С. 11—14. 3. Зильберман С. Ц. Влияние периодического калорийно-недостаточного, задерживающего рост питания на РНК-полимеразную активность ядер клеток печени крыс разного возраста// Физиология, биохимия и биофизика возрастного развития. — К., 1980. — С. 64—67. 4. Бару В. А. Возрастные особенности транспорта быстрометящейся РНК из изолированных ядер клеток печени белых крыс// Вестн. Харьк. ун-та. — 1986. — № 288. Нов. исслед. по онтогенезу, генетике и экологии животных. — С. 13—15.

Поступила в редколлегию 10.11.86

УДК 577.1:591.15.05:577.24

*Л. В. ВАСИЛЬЕВА, Л. А. УТЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
И. Б. ВОЛКОВА, И. С. РЯБОВА*

**ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СДЕРЖИВАЮЩЕЙ РОСТ
ДИЕТЫ НА ВОЗРАСТНУЮ ДИНАМИКУ ВКЛЮЧЕНИЯ
¹⁴C-ПРОЛИНА И СОДЕРЖАНИЕ КОЛЛАГЕНА
В РАЗНЫХ ТКАНЯХ БЕЛЫХ КРЫС**

Содержание белых крыс на периодической сдерживающей рост диете замедляет возрастные изменения структуры коллагена [1, 2], что, несомненно, связано с изменениями обмена коллагена у экспериментальных животных по сравнению с нормальными. В связи с тем, что исследования о влиянии такой диеты на обмен коллагена не проводились, нами изучены включение ¹⁴C-пролина и содержание коллагена в тканях — показатели, отражающие его синтез и формирование надмолекулярных коллагеновых структур.

Для опытов брали белых крыс-самцов линии Вистар в возрасте 1, 3, 12 и 24 мес., находившихся на обычной диете (контроль), и крыс в возрасте 3, 12 и 24 мес., содержавшихся с 1-месячного возраста на периодической сдерживающей рост диете. Животным вводили ¹⁴C-пролин внутривентриально в количестве 0,5 мкКи/г массы тела за 48 ч до забоя. Объектом исследования служили:

кожа (участок из средней части спины), бедренные кости (диафиз) и хвостовые сухожилия (из средней трети хвоста). Очищенную от шерсти и подкожного жирового слоя дерму обезжиривали последовательной экстракцией ацетоном и эфиром. Высушенные до постоянной массы образцы кожи и сухожилий измельчали ножницами, а кости растирали в ступке и помещали в сцинтилляционную жидкость ЖС-106, через 1 сут. после заливки производили счет на счетчике БЕТТА-1. Концентрацию коллагена в образцах рассчитывали по содержанию оксипролина, который определяли методом Стегемана и Сталдера [3]. Полученные результаты обрабатывали стандартными статистическими методами (таблица).

Заметим, что в сухожилиях и костях практически весь ^{14}C -пролин включается в коллаген, поэтому для них дополнительно проведен пересчет включения ^{14}C -пролина на единицу массы коллагена. При этом способе расчета возрастная динамика включения качественно такая же, как и при расчете на целую ткань, но четко обнаруживается более высокая интенсивность синтеза коллагена кости по сравнению с сухожилиями. В коже ^{14}C -пролин включается, кроме коллагена, и в эластин, на который приходится около 10 % общего количества пептидносвязанных аминокислот. Таким образом, для кожи оценивалось суммарное включение ^{14}C -пролина в структурные белки, основной вклад в которое принадлежит коллагену.

Как видно, в период 1—3 мес. включение ^{14}C -пролина во все исследованные ткани снижается у контрольных и у подопытных животных. Однако у последних этот процесс выражен резко: в 3-месячном возрасте уровень включения в 2—4 раза ниже, чем в контроле. В дальнейшем у контрольных животных уровень включения ^{14}C -пролина во все ткани продолжает снижаться до 12 мес., после чего практически не изменяется. В период 3—24 мес. у подопытных животных изменения интенсивности включения ^{14}C -пролина зависят от типа ткани. В мягких тканях (коже и сухожилиях) она возрастает до 1 года и затем не изменяется. При этом в 12 и 24 мес. у подопытных животных интенсивность включения оказывается выше, чем у контрольных. В кости же интенсивность включения ^{14}C -пролина в 12 и 24 мес. не отличается значимо у контрольных и подопытных животных.

Второй показатель — концентрация коллагена — также обнаруживает тканевую зависимость и зависимость от характера питания. У контрольных животных концентрация коллагена в сухожилиях, незначительно повышаясь в период 1—3 мес., в дальнейшем не изменяется. В коже она растет в возрасте 1—12 мес. В кости происходит резко (на 30 %) падение концентрации коллагена к 3-месячному возрасту и последующее снижение до 1 года. Такие отличия в динамике концентрации коллагена в исследованных тканях объясняются его различной ролью в них. В коже и сухожилиях коллаген служит армирующим компонентом, а в кости — пластификатором. Основную же механическую нагрузку

315278

Объект		1 мес.		3 мес.		12 мес.		24 мес.	
		к*		к	з*	к	з	к	з

Включение ^{14}C -пролина, имп./мин на 100 мг сухой ткани

Кожа	M±m	70874±9016	58354±3035	29848±2115	26186±1203	50632±911	33409±3069	51384±1163
	P _{к-з}		<0,05		<0,05		<0,05	
Сухо- жилие	M±m	42833±4882	14586±1441	4898±560	3511±359	5192±348	2961±339	5146±497
	P _{к-з}		<0,05		<0,05		>0,05	
Кость	M±m	25488±2996	11356±794	2925±260	2338±98	2420±647	3587±316	2753±206
	P _{к-з}		<0,5		>0,05		>0,05	

Включение ^{14}C -пролина, имп./мин на 1 мг коллагена

Сухо- жилие	M±m	488±68	153±24	58±9	37±6	66±5	32±5	68±7
	P _{к-з}		<0,05		<0,05		<0,05	
Кость	M±m	1473±157	962±79	227±26	223±68	341±64	345±32	202±21
	P _{к-з}		<0,5		>0,05		>0,05	

Концентрация коллагена, мг/100 мг сухой ткани

Кожа	M±m	28,0±2,2	54,4±1,4	40,0±2,4	69,8±4,8	40,0±3,6	68,6±2,7	43,2±3,8
	P _{к-з}		<0,05		<0,05		<0,05	
Сухо- жилие	M±m	87,7±3,2	95,4±2,4	83,8±1,8	94,6±2,1	78,4±2,0	92,8±2,3	75,4±1,9
	P _{к-з}		<0,05		<0,05		<0,05	
Кость	M±m	17,3±1,2	11,8±0,6	12,9±2,9	10,5±0,2	11,8±1,2	10,4±0,5	13,6±1,8
	P _{к-з}		>0,05		<0,05		<0,05	

* к — контроль, з — задержка роста

в кости несут минеральные компоненты. Поэтому с увеличением массы животных в процессе роста в коже и сухожилиях концентрация коллагена повышается, а в кости — снижается. У животных с задержанным ростом во всех исследованных возрастных группах концентрация коллагена в коже и сухожилиях ниже, чем у контрольных крыс того же возраста. В костях же подопытных животных она не только не ниже, чем в контроле, но даже обнаруживает тенденцию к повышению.

Таким образом, перевод животных на сдерживающую рост диету приводит к более резкому по сравнению с контролем падению интенсивности синтеза коллагена в период 1—3 мес. У 12- и 24-месячных подопытных животных уровень синтеза в костях практически не отличается от контроля, а в сухожилиях и коже даже превышает нормальный уровень. При этом в коже подопытных крыс, по-видимому, интенсифицируется синтез не только коллагена, но и эластина, количество которого под действием сдерживающей рост диеты возрастает [2].

Список литературы: 1. Никитин В. Н. и др. Возрастная и эволюционная биохимия коллагеновых структур/В. Н. Никитин, Е. Э. Перский, Л. А. Утевская. — К., 1977. — 279 с. 2. Мороз Ю. А. и др. Молекулярные и гормональные сдвиги при экспериментальном продлении жизни/Ю. А. Мороз, В. Н. Никитин, Л. И. Ставицкая//Успехи физиол. наук. — 1976. — 2, № 2. — С. 116—129. 3. Stegemann M., Stalder K. Determination of hydroxyproline//Clin. chim. acta. — 1967. — 18, N 2. — P. 267—273.

Поступила в редколлегию 25.11.86

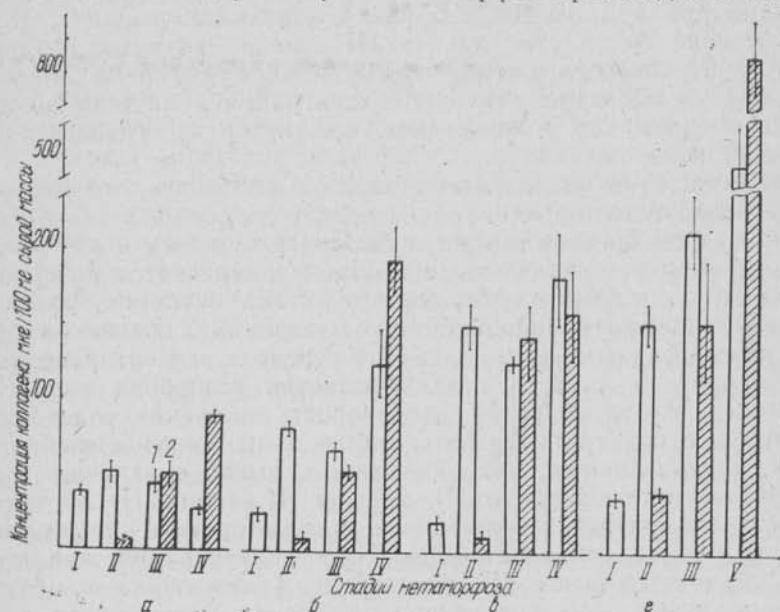
УДК 577.12:577.175.444:567.823

А. В. НАГЛОВ, Е. Э. ПЕРСКИЙ, канд. биол. наук,
Н. А. НИКИТИНА

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОЛЛАГЕНА В ОРГАНАХ ГОЛОВАСТИКОВ PELOBATES FUSCUS ПРИ НОРМАЛЬНОМ И ИНДУЦИРОВАННОМ ТИРОКСИНОМ МЕТАМОРФОЗЕ

Метаморфоз бесхвостых амфибий резко ускоряется под влиянием тиреоидных гормонов [1], причем важную роль в перестройке органов играют изменения содержания коллагена в них. Однако этот вопрос изучен недостаточно. Нами исследовано влияние экзогенного тироксина на содержание коллагена во временных и постоянных органах головастиков чесночницы обыкновенной (*Pelobates fuscus* Laur) на разных стадиях метаморфоза. Головастики I стадии помещали по 10 особей в 5-литровые сосуды с водой, содержащей L-тироксин (фирмы «Reanal», Венгрия), из расчета 25 мкг тироксина на 1 л воды. Воду в сосудах сменяли ежедневно. В течение опыта животных не кормили. При переходе на каждую следующую стадию развития часть головастиков от-

бирали и методом Стегемана-Сталдера [2] определяли содержание оксипролина в хвостовом плавнике, хорде и мышцах хвоста, кишечнике. Содержание коллагена рассчитывали, исходя из того, что коллаген головастика содержит 10 % оксипролина по массе [3]. В качестве контроля измеряли содержание коллагена в органах головастика, у которых метаморфоз происходил в естест-



Влияние тироксина на концентрацию коллагена в органах головастика *Pelobates Fuscus* на разных стадиях метаморфоза

1 — контроль, 2 — опыт, а — плавник, б — мышца, в — хорда, г — кишечник

венных условиях. Полученные данные обрабатывали стандартными статистическими методами. Результаты экспериментов приведены на рисунке.

Как видно, у контрольных животных концентрация коллагена во всех исследуемых органах повышается при переходе от I стадии ко II. На III стадии статистически значимое увеличение концентрации коллагена по сравнению с II наблюдается только в кишечнике. При дальнейшем развитии головастика обнаруживаются органические особенности возрастных изменений концентрации. В плавниках на IV стадии она становится ниже, а во всех остальных органах резко повышается по сравнению с III стадией. При этом масса самих головастика и всех исследованных органов в процессе развития достигает максимума именно на III стадии, после чего начинает снижаться. Таким образом, при переходе от I ко II стадии скорость накопления коллагена во всех органах превышает скорость увеличения их массы, при переходе к III стадии скорость обоих процессов примерно выравнивается, при после-

дующем развитии резорбция коллагена происходит с меньшей скоростью, чем уменьшение массы органов.

При метаморфозе, ускоренном действием экзогенного тироксина, снижение массы головастика и их органов начинается уже со II стадии. У «гипертиреоидных» головастика на этой стадии концентрация коллагена в органах существенно ниже, чем в контроле: примерно в 9, 10, 15 и 5 раз в плавниках, мышцах, хорде и кишечнике соответственно. На III стадии значимых различий между контрольными и подопытными головастиками не наблюдается. На последующих стадиях концентрация коллагена во всех органах подопытных головастика, кроме хорды, становится выше, чем в контроле.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что под влиянием экзогенного тироксина соотношение скоростей в начале увеличения массы органов и количества содержащегося в них коллагена, а затем их уменьшения существенно изменяется по сравнению с естественным метаморфозом. Так, исчезают различия в динамике концентраций коллагена в плавниках в сравнении с другими исследованными органами. При переходе «гипертиреоидных» головастика от I ко II стадии развития резорбция коллагена ускоряется настолько резко, что скорость снижения содержания коллагена в органах становится выше скорости уменьшения их массы, начинающегося, как указывалось выше, в отличие от естественного метаморфоза на II, а не на III стадии. На последующих стадиях развития уменьшение массы органов подопытных животных резко усиливается, так что концентрация коллагена в них становится выше, чем в контроле. Таким образом, индуцированное экзогенным тироксином ускорение метаморфоза головастика *Pelobates fuscus* приводит к изменению соотношения синтеза и распада коллагена и неколлагеновых структурных компонентов органов в процессе развития.

Список литературы: 1. Кабак Я. М. Практикум по эндокринологии.—М., 1968.—214 с. 2. Stegemann H., Stalder K. Determination of hydroxyproline//Clin. chim. acta. — 1967. — 18, N 2. — P. 267—273. 3. Mailman M. L. e. a. A partial characterization of collagens from *Notophthalmus viridescens* and *Rana catesbiana*/M. L. Mailman, D. S. Kirkpatrick, M. H. Dresden//Comp. Biochem. Physiol. — 1974. — 47, N 3B. — P. 617—630.

Поступила в редколлегию 25.11.86

**ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ
КЛЕТОК РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ НА ДЕЙСТВИЕ БЛОКАТОРОВ
КАТЕХОЛАМИНОВ У ЖИВОТНЫХ РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

В связи с тем что катехоламины вызывают органоспецифичный ответ, зависящий от возраста животного [1], нами предпринята попытка выяснить природу этих различий с помощью ингибиторного анализа. Действие эндогенного адреналина оценивали при блокировании рецепции посредством введения контрольным животным α -блокатора фентоламина. Для выявления компонента, возникающего за счет β -рецепции, адреналин вводили на фоне α -блокатора. Опыты проводили на белых крысах, наркотизированных барбиталом (80 мг/кг массы, внутривенно). Мембранный потенциал (МП) измеряли микроэлектродным методом [2] в течение 1 ч через каждые 5 мин с момента введения нагрузки. Адреналин вводили из расчета 30 мкг на 100 г массы, α -блокатор фентоламин 60 мкг на 100 г массы в полую вену, контрольным животным — равный объем физраствора. При введении α -блокатора отмечена разница в реакции клеток печени и мышц: у животных 1- и 3-месячного возраста в печени — деполяризация, а мышце — гиперполяризация. У 12- и 24-месячных животных в печени гиперполяризация выявляется как вторая фаза реакции, в мышечных же волокнах у животных всех возрастов наблюдается только гиперполяризация. При введении фентоламина в печени наибольшая длительность фазы деполяризации зафиксирована у 3-, 12- и 24-месячных крыс, наибольшая амплитуда реакции деполяризации — у 1-, 24- и 3-месячных животных (—4,63; —4,23; —3,16 мВ — средние значения), наименьшая — у 12-месячных (—1,62 мВ). Длительность фазы гиперполяризации одинакова у 12- и 24-месячных, определяется в течение последних 10 мин опыта, наиболее выражена у 12-месячных крыс (+3,65 мВ). При сравнении эффекта адреналина и фентоламина оказывается, что у 1- и 3-месячных животных средние амплитуды реакции деполяризации приблизительно одинаковы, но продолжительность фазы деполяризации при введении адреналина меньше: у 1-месячных — 30 мин, у 3-месячных — 10 мин. При действии адреналина у 1-месячных животных в последние 10 мин опыта появляется фаза гиперполяризации, у 3-месячных — с 15 мин и до конца опыта. У 12- и 24-месячных животных амплитуда реакции деполяризации в случае введения адреналина достоверно выше, чем при фентолаmine. Фаза деполяризации при действии адреналина также значительно короче. У 12- и 24-месячных крыс амплитуда фазы гиперполяризации при введении фентоламина меньше, чем в случае адреналина, наиболее это выражено у 24-месячных животных.

Длительность гиперполяризации при введении адреналина значительно больше, что также выражено у 24-месячных животных. В мышечных волокнах в ответ на введение фентоламина развивается гиперполяризация. Максимальная амплитуда наблюдается у 1-месячных животных (+7,9 мВ), несколько ниже у 3- и 24-месячных (+4,46 и +4,31 мВ), наименьшая — у 12-месячных (+2,07 мВ).

Как показано нами ранее, адреналин вызывает эффект гиперполяризации. Амплитуда гиперполяризации при введении адреналина значительно выше, чем при фентолаmine. Наиболее это выражено у 3-, 24- и 12-месячных животных, менее у 1-месячных. Длительность реакции гиперполяризации на введение фентоламина и адреналина одинакова у всех групп животных: фиксируется в течение всего опыта. При введении адреналина на фоне α -блокатора наблюдается реакция гиперполяризации у всех групп животных как в печени, так и мышцах. В печени амплитуды гиперполяризации у 3-, 12- и 24-месячных животных соответственно достигают +6,69; +3,93; +6,29 мВ, минимальная у 1-месячных (+1,64 мВ). В мышцах наибольшая амплитуда у 1-, 3- и 24-месячных (+9,49; +8,57; +7,62 мВ), наименьшая — у 12-месячных (+5,85 мВ). У 1, 3- и 12-месячных животных амплитуда гиперполяризации для мышечных волокон значительно выше, чем для клеток печени, у 24-месячных она везде приблизительно одинакова.

Таким образом, при введении адреналина на фоне блокатора в реакции клеток печени полностью исчезает фаза деполяризации, наблюдаемая при отдельном введении гормона или блокатора. В мышцах действие адреналина и адреналина на фоне α -блокатора одинаково — гиперполяризация у всех групп животных. Однако амплитуда реакции на адреналин на фоне α -блокатора значительно уменьшена, наиболее это действие выражено у 3- и 24-месячных животных. На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что специфический гормональный эффект адреналина не выражен в характере фазных изменений потенциала исследуемых клеток. Изменения потенциала отражают явления трансформации мембранных свойств, связанные с моментами рецепции и последующей активации внутриклеточных посредников, а характер фазных изменений зависит от органа, что подтверждает сохранение органоспецифичности и в ответе на блокатор.

Однако амплитудно-временной анализ мембранного ответа позволяет предположить, что де- и гиперполяризация отражают не единый процесс. Их разделение требует дальнейшего моделирования отдельных этапов путем проведения опытов с различными ингибиторами и активаторами как на целостном организме, так и на перфузированном органе.

Список литературы: 1. Новикова А. И., Анисимова Л. М. Влияние катехоламинов на мембранный потенциал клеток печени белых крыс в онтогенезе//Вестн. Харьк. ун-та. — 1984. — № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 10—11. 2. Костюк П. К. Микроэлектродная техника. — К., 1960. — 147 с.

Поступила в редколлегию 12.12.86

УДК 577.7:591

Ю. В. БОЯНОВИЧ, И. В. БЕЛОЧКИНА

РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА В СОПРЯЖЕНИИ РИТМА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ДЫХАНИЯ У БЕЛЫХ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Сопряжение режимов функционирования ряда систем (вегетативных, соматических) представляет собой одну из основных функций нервных центров, особенно такого высокого уровня, каким является гипоталамическая область. С возрастом снижаются функциональные возможности вегетативных систем, вместе с тем падает и уровень взаимной их синхронизации, увеличивается жесткость как регулируемой, так и регулирующей систем. В связи с изложенным интересно выяснить роль гипоталамуса в одновременном управлении разных вегетативных систем у животных разного возраста.

Работа выполнена на 48 белых крысах-самцах линии Вистар 1, 3, 12 и 24-мес. (по 12 животных каждого возраста). Индивидуально-типологические особенности животных определяли с помощью теста «открытого поля», позволяющего разделить их на две полярные группы: с преобладанием симпатического либо парасимпатического звеньев вегетативной нервной регуляции. Затем с помощью стереотаксической техники по методике, описанной ранее *, в область переднего и заднего гипоталамуса крыс вживляли активные электроды (индифферентный — в область носовых костей).

По прошествии 2—3 дней животное подвергалось электростимуляции с использованием ЭСУ-1 (параметры раздражающего тока: прямоугольные импульсы длительностью 50 мкс, частота 50 Гц). Подаваемое на активный электрод напряжение увеличивалось по мере последовательного прохождения трех эмоционально-поведенческих фаз: I — ориентировочной реакции (2—2,5 в); II — эмоционально-положительной (груминг), сочетающейся с поисковой активностью (4—8,5 в) и III — реакции избегания (6—14 в). Одновременно регистрировали пневмо- и электрокардиограмму. Регистрирующими устройствами служили электроэнцефалограф

* Возрастные особенности организации ритма сердечных сокращений и дыхания в условиях адаптации к тепловой нагрузке/Ю. В. Боянович, Т. Н. Бондарь, Т. И. Решетникова, Л. Н. Зайцева//Вестн. Харьк. ун-та, 1984, № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 36—38.

4-ЭЭГ-3 и самописец Н-338-6П. Значения частоты сердечных сокращений и дыхания обрабатывали статистически.

Анализ полученных данных показал следующее. Разнонаправленность вегетативных реакций организма в ответ на электростимуляцию переднего гипоталамуса не позволяет считать его принимающим участие в обеспечении корреляции сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Совершенно иная картина обнаруживается при электростимуляции заднего гипоталамуса. Так, у 1-месячных крыс симпатического типа в III фазе частота сердечных сокращений повышалась (536—582 в 1 мин) с одновременным урежением дыхания (125—107 в 1 мин). Сходная картина наблюдается в I фазе у крыс вагусного типа (частота сердечных сокращений: 527—540 в 1 мин, дыхания: 116—82 в 1 мин).

У 3-месячных животных симпатотонического типа в III фазе стимуляции повышается частота сердечных сокращений с 513 до 536 в 1 мин, а частота дыхания — со 102 до 122 в 1 мин. Животные-ваготоники того же возраста демонстрируют отрицательную корреляцию ритмов сердечных сокращений и дыхания во II и III фазах электростимуляции соответственно: для ритма сердечных сокращений от 430 до 452 во II, до 474 в 1 мин в III; для ритма дыхания от 103 до 81 во II и от 93 до 85 в 1 мин в III фазе.

У 12-месячных животных симпатотонического типа электростимуляция заднего гипоталамуса в III фазе вызывает учащение ритма сердечных сокращений от 425 до 470 в 1 мин и одновременное снижение частоты дыхания со 101 до 71 в 1 мин.

Четко выраженная положительная корреляция в изменении ритма сердечных сокращений и дыхания наблюдается у 24-месячных животных. Частота сердечных сокращений увеличивается в среднем с 390 до 437 в 1 мин, а частота дыхания с 90 до 125 в 1 мин во II и III фазу электростимуляции.

Преимущественное участие заднегипоталамической области в обеспечении сопряжения сердечно-сосудистой и дыхательной систем объясняется, по нашему мнению, тем, что именно задний гипоталамус представляет собой эмоциогенную структуру: известно, что эмоционально-поведенческие реакции предполагают интеграцию деятельности всей вегетативной сферы организма.

Тот факт, что сопряжение ритмов сердечных сокращений и дыхания чаще всего проявляется в III фазе, электростимуляции, т. е. при разворачивании эмоционально-отрицательных поведенческих реакций, позволяет рассматривать такое сопряжение как своего рода переход на аварийный режим функционирования организма в целом, реализующийся в стрессовых ситуациях.

Поступила в редколлегию 19.10.86

Е. В. ПАРИНА — д-р биол. наук, **П. А. КАЛИМАН**, д-р биол. наук,
Н. А. ШОНО, канд. биол. наук, **Н. А. ШАБАНОВА**, канд. биол. наук,
Н. П. ГРЕБЕННИКОВА, канд. биол. наук,
Н. И. БУЛАНКИНА, канд. биол. наук,
В. П. МИЩЕНКО, канд. биол. наук,
Н. М. НОВИКОВА, канд. биол. наук, **С. М. ПРАВДА**,
С. П. МАЗУР, **Т. Н. СИВЦЕВА**, **Л. А. ПИХ**, **Е. А. АРИСТ**,
А. П. СОЛОМЕННАЯ

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ФЕРМЕНТОВ НЕКОТОРЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПУТЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ ВВЕДЕНИЕМ АДРЕНАЛИНА

В условиях современной действительности на продолжительность жизни человека существенно влияют факторы, связанные с урбанизацией, напряженным ритмом жизни, загрязнением окружающей среды, а также стрессовые ситуации.

Для моделирования стрессовой ситуации белым крысам линии Вистар в возрасте 1, 3, 12 и 24 мес. вводили адреналин в дозе 50 мкг на 100 г массы тела однократно или ежедневно на протяжении 6 сут. Животных забивали через 1 или 24 ч после однократной инъекции гормона или через 1 ч после последней инъекции при 6-кратном введении адреналина. Контрольным животным вместо гормона вводили соответственно физиологический раствор. Объектами исследования служили печень, а также другие органы. Активность отдельных ферментов: 1) углеводного обмена — фосфофруктокиназы (ФФК) изучали методом Линга (1), пируваткиназы (ПК) — методом Остермана (1), глюкозо-6-фосфатазы (Г6Фазы) — методом Свенсона (2), фруктозо-1,6-дифосфатазы (ФДФазы) — методом Такета и Пожела (2); 2) азотистого обмена — аланинаминотрансферазы (АлТ) — методом Райтмена и Френкеля (3); 3) синтеза жирных кислот — АТФ-цитратлиазы — модифицированным методом Шрера (4), НАДФ-малатдегидрогеназы (НАДФ-МДГ) — по методу Усатенко и Цончевой (5); 4) энергетического обмена — H^+ -АТФазы митохондрий — по методу Мийерса и Слейтера (2). Белок определяли классическим методом Лоури или в его модификации, предложенной Миллером. Все полученные данные подвергнуты статистической обработке методом связанных и несвязанных выборок по Стьюденту—Фишеру.

Полученные результаты позволяют заключить, что активность киназ, участвующих в гликолизе ФФК и ПК, при введении адреналина изменяется неоднородно. В этих условиях активность ФФК в печени и скелетных мышцах подопытных животных практически остается неизменной, тогда как активность ПК в обоих

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность ПК		$\Delta x \pm S\Delta x$	P
		Конт-роль	Адрена-лин		
Печень (нмоль НАДН/мг белка в 1 мин)					
1 ч	1	212,4	250,3	-37,9±6,3	<0,01
	3	239,7	311,7	-72,0±8,6	<0,001
	12	280,1	204,0	+76,1±13,7	<0,001
	24	248,8	212,5	+36,3±8,5	<0,01
24 ч	1	251,3	223,5	+27,8±8,8	<0,02
	3	217,7	222,7	-5,0±30,2	>0,1
	12	231,4	207,4	+24,0±27,0	>0,1
	24	249,0	199,0	+50,0±15,0	<0,05
6 сут.	1	389,0	528,0	-139,0±49,7	<0,05
	3	365,0	414,0	-48,9±14,0	<0,02
	12	251,3	279,8	-28,5±24,0	>0,1
	24	214,2	248,2	-34,0±11,0	<0,05
Мышцы (мкмоль НАДН/мг белка в 1 мин)					
1 ч	1	5,9	6,9	-0,97±0,24	<0,01
	3	5,5	6,7	-1,15±0,30	<0,02
	12	8,9	9,0	-0,09±0,48	>0,1
	24	7,5	9,1	-1,70±0,80	>0,05
6 сут.	1	27,9	30,1	-2,20±2,44	>0,1
	3	20,7	30,3	-9,62±0,97	<0,001
	12	34,8	31,5	+3,28±5,00	>0,1
	24	23,5	28,6	-5,10±1,67	<0,05

органах молодых животных (1 и 3 мес.) увеличивается через 1 ч после введения гормона (табл. 1). При этом в печени взрослых и старых животных активность фермента снижается, а в мышцах, оставаясь неизменной у 12-месячных крыс, проявляет тенденцию к увеличению в старости. Через 1 сут. после однократной инъекции гормона в мышцах эффект, вызванный адреналином, исчезает, а в печени ослабевает или приобретает иную направленность, как это наблюдается у 1-месячных животных (табл. 1). Длительное введение гормона приводит к увеличению активности ПК в печени 1,3 и 24-месячных крыс и в мышцах 3- и 24-месячных животных.

Фосфатазы глюконеогенеза — Г6Фаза и ФДФаза — существенно изменяют свою активность под влиянием адреналина.

Активность Г6Фазы в печени через 1 ч после введения гормона снижается только у 1-месячных крыс, сохраняясь неизменной у животных остальных возрастов, а через 1 сут. наблюдается небольшое увеличение ее активности у 3-месячных крыс (табл. 2). В коре мозга всех подопытных животных через 1 ч после инъекции гормона не выявлено изменений в активности Г6Фазы, но через 24 ч обнаруживается повышение ее активности у 3- и 12-месячных крыс. Г6Фаза почек не отвечает на введение адреналина, независимо от возраста животного и экспозиции гормона. Многократное введение адреналина повышает активность фермента

Таблица 2

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность ГбФазы (мкмоль Р _n) 1 г белка в 1 мин		р
		Контроль	Адреналин	
Печень				
1 ч	1	70±2,5	53±2,7	<0,001
	3	52±2,5	57±3,9	>0,05
	12	32±1,6	34±1,6	>0,05
	24	36±0,2	38±3,3	>0,05
24 ч	1	70±2,5	60±4,0	<0,05
	3	52±2,5	64±4,2	<0,02
	12	32±1,6	37±2,3	>0,05
	24	36±0,2	32±2,9	>0,05
Кора мозга				
1 ч	1	1,09±0,10	0,87±0,10	>0,1
	3	1,08±0,08	1,06±0,08	>0,05
	12	1,26±0,14	1,28±0,20	>0,05
	24	0,82±0,12	0,70±0,09	>0,05
24 ч	1	1,09±0,10	1,09±0,10	>0,05
	3	1,08±0,08	1,27±0,06	<0,001
	12	1,26±0,14	1,58±0,11	<0,001
	24	0,82±0,12	0,91±0,11	>0,05

Таблица 3

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность ФДФазы (мкмоль Р _n) 1 г ткани в мин		$\Delta\bar{x} \pm S\Delta\bar{x}$	р
		Контроль	Адреналин		
Печень					
1 ч	1	21,0	16,5	+3,75±0,67	<0,001
	3	17,3	9,2	+8,10±0,42	<0,001
	12	14,4	13,2	+1,23±1,39	>0,1
	24	14,6	10,7	+3,85±0,66	<0,05
24 ч	1	20,9	16,1	+4,80±0,76	<0,02
	3	16,6	12,1	+4,45±0,59	<0,001
	12	13,7	11,4	+2,46±0,78	<0,02
	24	14,6	11,1	+3,50±0,33	<0,001
Почки					
1 ч	1	24,7	19,3	+5,44±2,59	<0,05
	3	21,2	15,1	+6,10±2,07	<0,02
	12	15,4	16,1	-0,70±1,40	>0,1
	24	16,3	13,5	+2,95±0,72	<0,02
24 ч	1	23,9	16,7	+7,20±0,22	<0,001
	3	20,5	16,7	+3,75±1,14	<0,02
	12	15,9	15,4	+0,52±0,92	>0,1
	24	16,3	15,1	+1,24±0,64	>0,05

в коре мозга молодых животных, не вызывая существенных изменений в других органах.

Активность ФДФазы в печени крыс 1, 3 и 24 мес. существенно снижается через 1 ч после однократной инъекции адреналина и сохраняется на этом уровне через 1 сут (табл. 3). У 12-месячных животных только через 24 ч наблюдается небольшое снижение активности фермента. В почках обнаружена аналогичная картина через 1 ч после введения гормона, тогда как через 1 сут. в этом органе в отличие от печени активность снижается только у молодых крыс. Многократное введение адреналина приводит к повышению активности фермента в обоих органах молодых животных, при неизменном уровне ее у взрослых и старых крыс.

Активность АлТ, участвующей во взаимосвязи азотистого обмена и глюконеогенеза, практически не изменяется после однократного введения адреналина в митохондриях и цитозоле печени животных исследуемых возрастов. Наиболее выраженные колебания уровня АлТ найдены при длительном введении гормона. Так, в цитоплазме выявлена тенденция к снижению активности фермента у 12- и 24-месячных крыс и к повышению ее у молодых животных (табл. 4). В митохондриях относительные изменения выраже-

Таблица 4

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность АлТ (мкмоль ПВК/1 г ткани в 1 мин)		P
		Контроль	Адреналин	
Цитозоль				
6 сут.	1	8,56±1,41	11,49±1,98	>0,1
	3	18,61±2,51	22,23±2,46	>0,1
	12	9,94±2,57	7,80±3,86	>0,1
	24	24,94±4,96	21,19±3,19	>0,1
Митохондрии				
6 сут.	1	1,31±0,21	0,67±0,15	<0,05
	3	1,04±0,23	0,57±0,12	>0,1
	12	2,13±0,55	1,78±0,58	>0,1
	24	0,82±0,09	1,01±0,22	>0,1

ны сильнее и имеют одинаковую направленность. Исключением являются лишь старые крысы. Тенденция к падению АлТ под действием адреналина, обнаруженная в большинстве случаев, свидетельствует о том, что в данной ситуации печень экономно расходует азотистые субстраты, используя для глюконеогенеза другие источники.

В условиях эксперимента активность ферментов, участвующих в синтезе жирных кислот — АТФ-цитратлиазы и НАДФ-малатдегидрогеназы, изменяется неоднозначно. Через 1 ч и 1 сут.

Таблица 5

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность АТФ-цитратлиазы (нмоль НАДН/1 мг белка в 1 мин)		P
		Контроль	Адреналин	
1 ч	1	18,42±0,91	13,68±1,14	<0,05
	3	17,66±1,03	15,08±1,12	>0,05
	12	13,47±1,64	7,10±1,07	<0,05
	24	9,29±1,18	10,26±0,83	>0,05
24 ч	1	18,42±0,91	14,61±1,84	>0,05
	3	17,66±1,03	13,27±1,17	<0,05
	12	13,47±1,64	9,36±0,90	>0,05
	24	9,29±1,18	11,51±1,15	>0,05
6 сут.	1	19,55±1,34	24,27±2,17	>0,05
	3	17,26±1,28	16,27±1,68	>0,1
	12	16,01±3,22	13,31±2,64	>0,05
	24	14,48±1,12	17,42±1,32	>0,05

после однократного введения адреналина в печени молодых и взрослых крыс активность АТФ-цитратлиазы снижается (табл. 5). При этом активность НАДФ—МДГ практически не изменяется. После шестикратного введения адреналина уровень активности АТФ-цитратлиазы в печени не изменяется, тогда как активность НАДФ—МДГ в указанном органе снижается у взрослых и старых крыс.

Активность H^+ -АТФазы, являющейся важным звеном энергетического пути аэробной фазы обмена, в сердце подопытных животных через 1 и 24 ч после введения адреналина не претерпевает существенных изменений, тогда как в печени 1-, 3- и 24-месячных крыс она значительно повышается через 1 ч после инъекции гормона и снижается по сравнению с контролем через 1 сут. (табл. 6). Длительное введение адреналина не сказывается на активности H^+ -АТФазы в обоих органах.

Таблица 6

Время после введения гормона	Возраст, мес.	Активность H^+ -АТФазы (мкмоль P_n /1 мг белка в мин)		$\Delta\bar{x} \pm S_{\Delta x}$	P
		Контроль	Адреналин		
1 ч	1	232	332	-101±20	<0,001
	3	242	274	-32±27	>0,1
	12	232	339	-103±13	<0,001
	24	271	352	-84±29	<0,02
24 ч	1	303	226	+74±19	<0,01
	3	248	274	-26±39	>0,1
	12	306	245	+93±27	<0,01
	24	248	184	+52±21	<0,05

Полученные данные свидетельствуют об определенных особенностях в регуляции адреналином активности исследуемых ферментов, участвующих в интеграции метаболических путей, которые зависят от функции фермента, органа, возраста животных, длительности воздействия гормона.

Список литературы: 1. Шоно Н. А., Парина Е. В. Активность пируваткиназы и фосфофруктокиназы в регенерирующей печени крыс разного возраста//Вестн. Харьк. ун-та. 1984, № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 38—41. 2. Адаптивные изменения активности ферментов в регенерирующей печени животных разного возраста/Е. В. Парина, Н. М. Новикова, Н. П. Гребенникова и др.//Физиология и биохимия онтогенеза. — К., 1983. — С. 44—49. 3. Reitman S., Frankel S. A colorimetric method of the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases//Amer. J. Clin. Path.—1967. 28.—P. 56—58. 4. Sreere P. A. The citrate cleavage enzyme//J. Biol. Chem.—1959. — 234. N 10. — P. 2544—2547. 5. Усатенко М. С., Дончева А. В. Влияние инсулиновой недостаточности и гидрокортизона на активность НАДФ- и НАД-зависимых малатдегидрогеназ в печени и коре почек крыс//Вопр. мед. химии. — 1974. — 20, № 4. — С. 401—406.

Поступила в редколлегию 19.09.86

УДК 577.123.5:577.175.444:591.3

П. А. КАЛИМАН, д-р биол. наук, А. Г. МАЗАЕВ

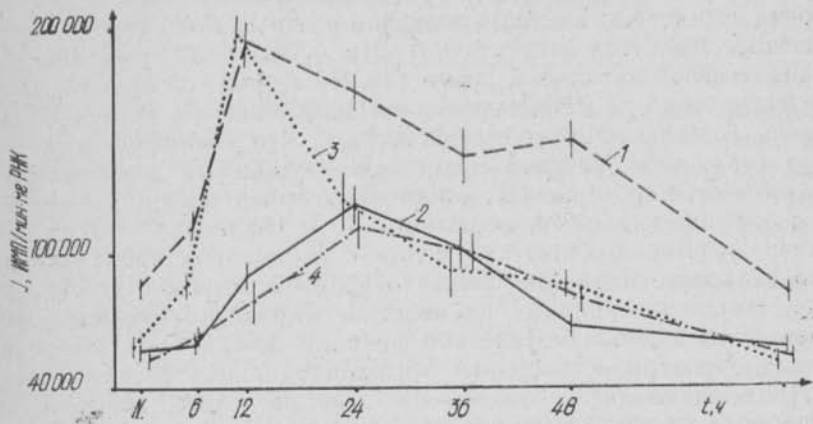
ДИНАМИКА ВЛИЯНИЯ ТИРОКСИНА НА ВКЛЮЧЕНИЕ ¹⁴C-ОРОТОВОЙ КИСЛОТЫ В РНК МИТОХОНДРИЙ И ЦИТОПЛАЗМЫ ПЕЧЕНИ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА В СИСТЕМЕ IN VIVO

Известна роль тироксина в индукции системы окислительного фосфорилирования и стимуляции митохондриогенеза в целом [1]. В их осуществлении принимают участие как ядерно-цитоплазматическая, так и совместно митохондриальная генетические системы, однако их взаимодействие изучено недостаточно.

Исследовали влияние однократного введения тироксина на синтез РНК митохондрий и постмитохондриальной фракции печени самцов белых крыс линии Вистар в возрасте 3 и 24 мес. в динамике. Тироксин (Reanal, Венгрия) вводили животным внутримышечно в дозе 250 мкг на 100 г массы тела. Крыс брали в опыт через 6, 12, 24, 36, 48 и 72 ч после введения гормона. В качестве контроля использовали интактных животных. За 2 ч до умерщвления крысам внутрибрюшинно вводили 2-¹⁴C-оротовую кислоту (Венгрия) удельной радиоактивностью 913, 46 МБк/мМ в дозе 1,48 МБк на 100 г массы тела. Выделение и дальнейшая обработка митохондрий проводились, как было описано ранее [2]. Для определения интенсивности включения метки в РНК постмитохондриальной (цитоплазматической) фракции аликвоту последней осаждали и несколько раз промывали хлорной кислотой, и гидролизировали в щелочи. Дальнейшую обработку гидролизатов осу-

ществляли аналогично митохондриальным. Полученные результаты представлены на рисунке.

Тироксин существенно стимулирует синтез РНК цитоплазматической и митохондриальной фракций печени крыс обоих изучаемых возрастов. При этом, если такая стимуляция в случае цитоплазматической фракции существенна уже через 6 ч после введения гормона, то синтез РНК митохондрий достоверно увеличи-



Динамика влияния тироксина на синтез РНК митохондрий и цитоплазмы: РНК цитоплазмы (1) и митохондрий (2) 3-мес. крыс, РНК цитоплазмы (3) и митохондрий (4) 24-мес. крыс

вается к 12 ч в случае 3-месячных крыс, а у старых животных при этой экспозиции мы обнаружили лишь тенденцию к такому увеличению (см. рисунок). Интенсивность включения метки в РНК митохондрий печени крыс обоих возрастов достигает максимума при 24-часовой экспозиции действия тироксина, а в случае цитоплазматической фракции на этот момент наблюдалась тенденция к снижению изучаемого показателя в случае молодых животных и его резкое падение у старых. Далее неуклонное снижение этого показателя продолжалось для обеих изучаемых фракций у 3- и 24-месячных животных с разной скоростью в зависимости от вида фракции и возраста крыс, приходя к норме к 72 ч действия гормона. В случае митохондрий молодых животных интенсивность включения метки в РНК почти приходит к норме уже при 48-часовой экспозиции, для митохондрий старых крыс это приближение более постепенно. Особого внимания заслуживает ответная реакция цитоплазматической фракции на воздействие тироксина.

Увеличение интенсивности включения метки в РНК этой фракции существенно в обоих возрастах уже к 6 ч действия гормона. В отличие от митохондриальной фракции максимального значения этот показатель достигает уже к 12 ч. Далее у молодых животных он постепенно снижается к 36 ч и задерживается на этом уровне еще по меньшей мере до 48 ч, после чего резко падает до

начального уровня к 72 ч действия тироксина. Характер изменения этого показателя в случае старых крыс иной: он резко падает к 24 ч и уже заметно медленнее приближается к норме к 72 ч после введения гормона.

Для всех четырех описанных вариантов зависимости систем синтеза РНК от введения тироксина следует отметить некоторые общие закономерности. Во-первых, данный гормон сглаживает возрастные различия в синтезе РНК цитоплазматической фракции в период его максимальной стимуляции, а в случае митохондрий возрастные различия отсутствуют. Эта особенность действия тироксина отмечалась нами и ранее [3]. Во-вторых, во всех случаях стимуляция синтеза РНК тироксином прекращается к 72 ч после введения гормона. Можно предположить, что специфический рецептор тироксина белковой природы, необходимый для проявления активности гормона [4], имеет полупериод жизни, соизмеримый с избранными нами экспозициями, и связанный с этим рецептором гормон выходит «из игры» с окончанием срока жизни своего белкового партнера. Вывод о первоочередном ответе ядерной системы транскрипции на введение тироксина очевиден, поскольку РНК цитоплазматической фракции может иметь исключительно ядерное происхождение. Митохондриальная система синтеза РНК запаздывает с ответом на действие этого гормона по сравнению с ядерной системой, что может быть связано с необходимостью поступления в митохондрии из цитоплазмы соответствующих белковых факторов или тироксин-рецепторных комплексов [4]. Так, результаты нашей работы [3] свидетельствуют о существенном увеличении активности митохондриальной системы транскрипции при добавлении к митохондриальной фракции в систему *in vitro* цитозоля печени крыс, находившихся под воздействием тироксина. Другой вывод возникает при сравнении динамики включения метки в РНК митохондрий и цитоплазмы печени крыс двух исследованных возрастов. Очевидно, митохондриальная система транскрипции отличается определенной стабильностью. Синтез цитоплазматической РНК в ядре в разной степени, в зависимости от возраста животных, «подчиняется» влиянию тироксина. К 12 ч действия гормона исчезают достоверные возрастные различия, имевшие место в норме, а выход ядерной системы транскрипции из-под гормонального влияния у старых крыс осуществляется намного быстрее, чем у молодых животных. По-видимому, это свидетельствует о большей реактивной способности ядерной системы синтеза РНК последних.

Список литературы: 1. Уайт А. и др. Основы биохимии/А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит и др.//М., 1981. — Т. 3.—726 с. 2. Мазаев А. Г. Динамика включения ¹⁴С-оротовой кислоты в РНК митохондрий печени крыс разного возраста *in vivo*//Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. С. 41—43. 3. Мазаев А. Г., Чан Суан Хоан. Возрастные особенности гормональной регуляции синтеза РНК в митохондриях печени крыс//Системы синтеза белка и механизмы регуляции функций в онтогенезе: Сб. науч. тр. — К., 1985. — С. 47—52. 4. Абдукаримов А. и др. Действие комплекса тироксин-

УДК 577.152.1:57.017.6

В. В. ПЕТРЕНКО

АКТИВНОСТЬ МАЛИК-ФЕРМЕНТА ПЕЧЕНИ И СЕРДЦА КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ

Изучение активности одного фермента в разных органах может дать информацию о роли фермента в метаболизме органа, его физиологической роли и факторах регуляции активности. Подобные исследования в возрастном аспекте помогают выявить общие закономерности и особенности метаболизма в разные возрастные периоды.

В настоящей работе представлены результаты определения активности малик-фермента [*L*-малат: НАДФ⁺ оксидоредуктаза (декарбоксилирующая оксалоацетат), КФ 1. 1. 1. 40] печени и сердца крыс-самцов линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста. Активность малик-фермента определяли в цитозоле печени и сердца, полученном центрифугированием постмитохондриальной фракции при 105000g в течение 1 ч на центрифуге VAC-601. Цитозоль замораживали в жидком азоте в полиэтиленовых ампулах по 0,7—1,0 мл. Перед началом определения ферментативной активности ампулы размораживали в водяной бане при 37°C. Состав среды выделения для печени — 0,3 М сахараза, 10 мМ трис, 1 мМ трилон Б, в случае сердца — 0,17 М KCl, 10 мМ трилон Б, 0,5 %-ный бычий сывороточный альбумин. Активность малик-фермента определяли по методу Очоа в модификации Цончевой [1] при 340 нм на двухлучевом спектрофотометре «Спекорд УВ ВИС» (ГДР), белок — по методу Лоури в модификации Миллера [2].

В печени малик-фермент локализован практически исключительно в цитозольной фракции, а в сердце представлен цитозольной и митохондриальной формами фермента [3]. Нами в обоих органах изучалась активность только цитозольной формы (таблица).

Полученные данные свидетельствуют о разной возрастной направленности изменений активности фермента в печени и сердце: в печени наблюдается резкое уменьшение активности с возрастом, а в сердце наоборот — увеличение ее от 1 мес. к 3 и в дальнейшем активность фермента остается на этом уровне.

Активность фермента сердца значительно меньше активности фермента печени у молодых (1- и 3-месячных) животных, но начиная с 12 мес. — это активности одного порядка.

Цитозольные ферменты печени и сердца иммунологически сходны [4]. Однако внутриклеточное распределение их органоспе-

Возраст, мес.	Сердце		Печень	
	$M \pm m^*$	%	$M \pm m^*$	%
1	$6,8 \pm 0,53$ (9)	100	$117 \pm 3,4$ (5)	100
3	$11,2 \pm 0,42$ (10)	164	$43 \pm 9,8$ (4)	36
12	$11,8 \pm 0,53$ (10)		$15 \pm 1,7$ (5)	12
24	$10,7 \pm 0,39$ (11)		$2,6 \pm 0,0$ (5)	2

* Активность выражена в нмоль НАДФН/мг белка·мин

цифично: в печени малик-фермент представлен только цитозольной формой, а в сердце — цитозольной и митохондриальной, причем последняя форма является доминирующей и отличной по свойствам [3—5]. В сердце разных видов животных обнаружен относительно постоянный процент внемитохондриального фермента (приблизительно 30 %) [3].

Физиологическую роль малик-фермента печени связывают с поставкой восстановительных эквивалентов для синтеза жирных кислот и уменьшение активности в онтогенезе — со снижением интенсивности липогенеза [6]. Предполагают также, что малик-фермент может обеспечивать НАДФН для процессов микросомального окисления [7]. Физиологическая роль цитозольного малик-фермента сердца недостаточно ясна. Интересно, однако, отметить, что несмотря на сходство цитозольных ферментов печени и сердца, регулируются они по-разному. В частности, на малик-фермент сердца не влияют такие воздействия, как высокоуглеводная диета или тиреоидные гормоны и даже их сочетание — факторы, вызывающие значительную индукцию фермента печени [5]. Наши данные об онтогенетических изменениях активности малик-фермента в печени и сердце также свидетельствуют о разной регуляции фермента в исследуемых органах.

Дальнейшие исследования помогут выявить механизмы регуляции, лежащие в основе наблюдаемых изменений.

Список литературы: 1. Усатенко М. С., Цончева А. В. Влияние инсулиновой недостаточности и гидрокортизона на активность НАДФ- и НАД-зависимых малатдегидрогеназ в печени и коре почек крыс//Вопр. мед. химии. — 1974. — 20, № 4. — С. 401—406. 2. Miller G. L. Protein determination for large number of samples//Anal. Chem. — 1959. — 31, N 5. — P. 964—966. 3. Brdiczka D., Pette D. Intra- and extramitochondrial isozymes of (NADP) malate dehydrogenase//Eur. J. Biochem. 1971. — 19, N 4. — P. 546—551. 4. Immuchemical studies on malate dehydrogenase (decarboxylating) (NDP)/F. Isohashi, K. Shibayama, E. Matuyama et al//Biochim. Biophys. — 1971. — 250, N 1. — P. 14—24. 5. Saito T., Tomita K. Malic enzyme activity in heart//J. Biochem. — 1972. — 72, N 4. — P. 807—815. Регуляция инсулином функционирования цитрат-пируватного цикла в процессе постнатального развития//Физиология, биохимия и биофизика возрастного развития. П. А. Калиман, В. П. Мищенко, Л. Нечепуренко. — К.: На-

УДК 577.7

П. МАЛАНДА, В. В. ЛЕМЕШКО, д-р биол. наук

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ H^+ -АТФазной АКТИВНОСТИ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС

В современных представлениях о механизме старения живых организмов значительная роль отводится митохондриям, как структурам, генерирующим свободные радикалы и проявляющим чувствительность к свободнорадикальному повреждению мембран [1]. В литературе имеются противоречивые сведения о структурно-функциональных изменениях митохондрий в постнатальном онтогенезе [1—3], что может объясняться разными методическими подходами. В частности, сообщается, что H^+ -АТФазная активность митохондрий зависит от способа выделения митохондрий и условий инкубации [4]. Целью настоящей работы явилось сравнение некоторых условий выделения митохондрий из печени крыс и изучение изменений их H^+ -АТФазной активности в зависимости от возраста крыс.

Митохондрии выделяли из печени крыс-самцов линии Вистар методом дифференциального центрифугирования с одной промывкой, используя три варианта среды выделения: 1) 0,3 М сахараза, 1 мМ трилон Б, 10 мМ трис- HCl , pH 7,4; 2) вариант 1 плюс 5 мМ калий фосфорнокислый; 3) вариант 1 плюс 5 мМ бикарбонат Na. Среда промывания не содержали лишь трилона Б. Олигомицинчувствительную АТФазную активность митохондрий определяли потенциметрически [2] при 30 °C в среде: 0,3 М сахараза, 75 мМ KCl , в 3 мМ трис — HCl , pH 7,5, митохондрии — около 1,0 мг/мл.

Олигомицинчувствительная АТФазная активность митохондрий зависела от среды выделения. Так, в случае с фосфатом калия активность была на треть выше, чем для вариантов 1, 3, что качественно согласуется с данными работы [4].

Возрастные изменения АТФазной активности митохондрий, полученные при выделении по варианту 2, отражены в таблице.

Субстрат	Активность, нмоль Φ_H /мг·мин.			
	1 мес.	3 мес.	12 мес.	24 мес.
АТФ· Mg^{2+}	216* ± 11(6)	202* ± 21(6)	261 ± 42(5)	272 ± 15(7)
АТФ	256 ± 14(6)	240* ± 14(5)	304 ± 41(5)	313 ± 24(7)

* Отличия статистически значительны по отношению к 24 мес.; в скобках — число опытов.

Измерения проводили при двух вариантах опыта, добавляя АТФ (1 мМ) с $MgSO_4$ (1 мМ) или без него, активируя АТФазу через 1,5 мин. 2,4-динитрофенолом (200 мкМ) и ингибируя затем олигомицином (4 мкг на 1 мг белка).

Приведенные данные свидетельствуют, что в среде без Mg^{2+} активность выше. Гидролиз АТФ в этом случае очевидно происходит с участием эндогенного магния и только неповрежденными митохондриями. Внешний Mg^{2+} , образуя комплекс с АТФ, по-видимому затрудняет работу переносчика адениннуклеотидов, который, как известно, транслоцирует свободный АТФ.

Судя по приведенным данным, АТФазная активность несколько повышается с возрастом, тогда как данные, полученные ранее в несколько иных условиях опытов, не позволяли выявить статистически значимых различий при качественно сходных возрастных изменениях активности, ее минимума у 3-месячных крыс [2].

Таким образом, функция H^+ -АТФазного комплекса митохондрий не нарушается с возрастом, что не соответствует представлениям о повреждении митохондрий в старости [1, 3].

Список литературы: 1. Miquel Jaime, Fleming James E. A two-step hypothesis on the mechanism of in vitro cell aging: cell differentiation followed by intrinsic mitochondrial mutagenesis//Exp. Gerontol. — 1984. — 19, N 1. — P. 31—36. 2. Лемешко В. В., Калиман П. А. Возрастные особенности действия тироксина на дыхание и окислительное фосфорилирование при окислении сукцината и на АТФ-азную активность митохондрий печени крыс//Физиология, биохимия и биофизика возрастного развития. — К., 1980. — С. 125—136. 3. Nohl H. et al. Influence of mitochondrial radical formation on energy-linked respiration//H. Nohl, V. Breuniger, D. Hegner//Eur. J. Biochem. — 1978. — 90, N 2. — P. 385—390. 4. Siess E. A. Influence of isolation media on the preservation of mitochondrial function//Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem. — 1983. — 364, N 3. — P. 279—289.

Поступила в редколлегию 21.11.86

УДК 577.7:358.38

Ю. В. НИКИТЧЕНКО, В. В. ЛЕМЕШКО

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФЕНОБАРБИТАЛА НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ ПЕЧЕНИ КРЫС

В регуляции перекисного окисления липидов (ПОЛ) большую роль играет НАДФН-СШН-зависимая ферментативная антиоксидантная система [1, 2]. В связи со снижением при старении крыс метаболических возможностей для регенерации НАДФН и восстановленного глутатиона [2] представляло интерес изучить интенсивность ПОЛ при таких экстремально-физиологических условиях, когда можно ожидать снижения уровня восстановленности глутатиона и НАДФН.

При введении ксенобиотиков, в частности фенобарбитала, содержание восстановленного глутатиона в печени уменьшается [3].

Нами исследовано действие фенобарбитала на интенсивность спонтанного и НАДФН-зависимого ПОЛ в печени крыс разного возраста. Для опытов брали постъядерную фракцию гомогенатов печени (ПФП) самцов крыс линии Вистар 1-, 3- и 24-месячного возраста. Фенобарбитал вводили ежедневно в течение 3 дней в дозе 4 мг на 100 г массы тела. Получение ПФП, определение малонового диальдегида (МДА) и белка проводили, как описано ранее [1].

Скорость накопления МДА в ПФП большей концентрации (3,5 мг белка на 1 мл среды) при спонтанном и НАДФН-зависимом ПОЛ выше у молодых 1- и 3-месячных животных, чем у 24-месячных (таблица). Полученная возрастная тенденция в накоплении МДА соответствует данным, полученным ранее, и объясняется повышением активности НАДФН-СШ-зависимой ферментативной антиоксидантной системы [1, 2]. При введении фенобарбитала наблюдалось увеличение скорости накопления МДА при спонтанном ПОЛ, наиболее выраженное у 24-месячных крыс. Влияние фенобарбитала на НАДФН-зависимое ПОЛ у старых животных было еще более значительным, чем у 1- и 3-месячных; относительное повышение скорости накопления МДА по сравнению с контролем для 1-, 3- и 24-месячных крыс составило соответственно 1,4; 1,5 и 2,3 раза. При малой концентрации белка ПФП (0,65 мг на 1 мл среды), когда ферментативное антиоксидантное действие растворимой фракции клетки незначительно [1], влияние фенобарбитала практически не наблюдалось (таблица).

Условия опыта	Возраст, мес.		
	1	3	24
3,5 мг белка на 1 мл среды			
Спонтанное ПОЛ			
контроль	1,97±0,19	2,03±0,13	1,38±0,14***
опыт	2,65±0,29	2,82±0,15	2,22±0,18*
	$P_{K-O} > 0,05$	$P_{K-O} < 0,05$	$P_{K-O} < 0,05$
НАДФН-зависимое ПОЛ			
контроль	2,54±0,27	1,66±0,17*	0,68±0,21***
опыт	3,44±0,19	2,38±0,15*	1,56±0,27***
	$P_{K-O} < 0,05$	$P_{K-O} < 0,05$	$P_{K-O} < 0,05$
0,65 мг белка ПФП на 1 мл среды			
Спонтанное ПОЛ			
контроль	4,00±0,38	3,72±0,47	3,02±0,27
опыт	5,29±0,45	4,73±0,37	3,16±0,39*
НАДФН-зависимое ПОЛ			
контроль	6,63±0,70	4,97±0,79	3,56±0,52*
опыт	7,96±0,52	4,94±0,31*	3,94±0,62*

* — $P < 0,05$ по отношению к 1-месячным; ** — по отношению к 3-месячным; $n = 6 \div 7$.

Возрастные особенности изменения интенсивности ПОЛ при введении фенобарбитала качественно соответствуют тем, которые

получены ранее при действии голодания [4]. Учитывая, что фенобарбитал вызывает уменьшение содержания восстановленного глутатиона и снижение глутатионпероксидазной активности [3], то более выраженное увеличение интенсивности ПОЛ у старых животных можно объяснить, как и в случае голодания [4], своего рода срывом системы ферментативной защиты от свободнорадикального окисления липидов.

Список литературы: 1. Лемешко В. В. и др. Перекисное окисление липидов в постъядерной и микросомальной фракциях гомогенатов печени крыс при старении организма/В. В. Лемешко, П. А. Калиман, Ю. В. Никитченко//Биохимия. — 1981. — 46, № 4. — С. 620—627. 2. Лемешко В. В. и др. Ферменты антиоксидантной системы печени крыс при старении/В. В. Лемешко, Ю. В. Никитченко, П. А. Калиман//Укр. биохим. журн. — 1983. — 55, № 5. — С. 523—528. 3. Lipid peroxidation in the liver induced by phenobarbital and the role of glutathione peroxidase (G—SH—PO)/S. Sato, K. Watanabe, S. Yoshimura e. a.//I. Histochem and Cytochem. — 1982. — 30, N 6. — P. 601. 4. Лемешко В. В. и др. Возрастные особенности индукции перекисного окисления липидов в печени крыс при голодании/В. В. Лемешко, Ю. В. Никитченко, П. А. Калиман//Укр. биохим. журн. — 1982. — 54, № 3. — С. 325—328.

Поступила в редколлегию 15.11.86

УДК 611.716

Н. П. БАЛАКИРЕВ

**О КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ
ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ С ДРУГИМИ
ОТДЕЛАМИ ЧЕРЕПА**

В процессе индивидуального развития между отдельными элементами жевательной системы складываются определенные, функционально обусловленные, отношения. Нижняя челюсть (НЧ) во время акта жевания создает механическую нагрузку, которую испытывают не только верхняя челюсть, но и функционально вовлеченные, граничащие с ней кости лицевого и мозгового отделов черепа. Установлена высокая функциональная лабильность, широкие компенсационные возможности органов жевания, изменения в которых направлены на сохранение жевательной функции даже при самых неблагоприятных условиях [1, 2]. В основе адаптационных трансформаций лежат сложные механизмы, которые не могут быть сведены только к биомеханике как определяющему фактору морфогенеза жевательного аппарата и черепа в целом. Знание причин и механизмов этих взаимоотношений является необходимой основой для ортопедического лечения жевательного аппарата.

С целью выявить корреляционную зависимость между продольными, широтными, угловыми параметрами верхней и нижней челюстей с лицевым и мозговым отделами черепа нами исследовано 50 черепов, принадлежавших людям зрелого возраста мужского пола. Краниометрию проводили по методике антропологических исследований [3] с последующим корреляционным анализом [4].

Так, между длиной НЧ от мышелков (М.68(1)) и продольным диаметром черепа (Ч) (М.1) установлена слабая положительная корреляция. Коэффициент корреляции $r = +0,39$. Продольный диаметр Ч образует также слабую корреляцию с длиной неба (М.62) ($r = +0,41$), с верхней и средней шириной лица (М.43, М.46) ($r = +0,40$), в меньшей степени с длиной НЧ от углов (М.68) ($r = +0,26$). Продольный диаметр Ч с высотой Ч от базиса (М.17), длиной основания лица (М.40), полной высотой лица (М.47) образует среднюю положительную связь ($r = +0,52, +0,51, +0,50$) и более тесную с длиной основания Ч (М.5) ($r = +0,68$). Высота ветви НЧ (М.70), высота тела НЧ (М.69 (1)) с продольным диаметром Ч образуют $r = +0,46$. Толщина тела НЧ (М.69 (3)), наружная мышелковая ширина (М.65), наименьшая ширина лба (М.9) с длиной Ч образуют слабую связь ($r = +0,34$). Примерно так же связаны с продольным диаметром Ч бигониальная ширина НЧ (М.66) и скуловая ширина (М.45) ($r = +0,36$). Коэффициенты корреляций верхней высоты лица (М.48), высоты носа (М.55), ширины неба (М.63) с длиной Ч соответственно составляют $r = +0,43, +0,44, +0,38$. Поперечный диаметр Ч (М.8) находится в следующей корреляционной зависимости: тесной — с наибольшей шириной лба (М.10) ($r = +0,70$); с биаурикулярной шириной (М.11) ($r = +0,72$); средней — со скуловой шириной ($r = +0,60$); слабой — с наименьшей шириной лба ($r = +0,45$) и высотой ветви НЧ ($r = +0,42$); более слабой — с верхней шириной лица, высотой Ч от порнона с поперечным диаметром Ч ($r = +0,37$ и $0,38$). Угол НЧ с поперечным диаметром Ч образует большую отрицательную связь ($r = -0,41$), чем с продольным и височным диаметрами Ч ($r = -0,22$). С высотой черепа от базиса более всего коррелирует высота ветви НЧ ($r = +0,57$), менее — высота тела НЧ ($r = +0,38$), длина от мышелков ($r = +0,37$), длина НЧ от углов (М.68) ($r = +0,29$), высота симфиза НЧ (М.69) ($r = +0,26$), ширина неба ($r = +0,24$), бигониальная ширина ($r = +0,20$). Корреляционная зависимость между углами вертикальной и горизонтальной профилировки лица с высотой Ч не обнаружена. Выявлена слабая корреляция между длиной основания Ч и шириной неба ($r = +0,43$), ее длиной ($r = +0,38$), длиной НЧ от мышелков и высотой тела НЧ ($r = +0,39$), длиной НЧ от углов ($r = +0,31$), тесная — между верхней шириной лба и наименьшей шириной лба, длиной основания лица и неба ($r = +0,77$), скуловой и мышелковой шириной НЧ ($r = +0,66$). Средняя связь установлена между шириной неба и средней шириной лица, высотой тела НЧ и полной высотой лица ($r = 0,63$), биаурикулярной и мышелковой шириной НЧ ($r = +0,55$), длиной НЧ от мышелков и длиной основания лица ($r = +0,52$), высотой тела НЧ и верхней высотой лица ($r = +0,50$). Слабо выражена зависимость между скуловой шириной, средней шириной лица, с одной стороны, и наименьшей шириной лба — с другой ($r = +0,48$), бигониальной шириной НЧ и скуловой шириной ($r = +0,45$).

Как видно из приведенных данных, больше коррелятивно связаны между собой однонаправленные параметры как внутри лицевого отдела Ч, так и мозгового.

Список литературы: 1. Криштаб С. И. Ортопедическая стоматология. — К., 1986. — 440 с. 2. Schumacher G.-H., Fanghänel J. Zum kraniofazialen wachstum. Experimentalmunten suchungen. — Anat.—Anz., 1984, 156, С. 249—250. 3. Алексеев В. П., Дебец Г. Ф. Краниометрия. — М., 1964. — 128 с. 4. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. — Минск, 1967. — 328 с.

Поступила в редколлегию 08.12.86

ГЕНЕТИКА И ЦИТОЛОГИЯ

УДК 577.37:576.315

В. Г. ШАХБАЗОВ, д-р биол. наук, Т. В. КОЛУПАЕВА,
Е. А. КОВАЛЕНКО, д-р мед. наук, Э. С. МАИЛЯН, канд. мед. наук,
Е. И. КОРЗУН

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕТОЧНЫХ ЯДЕР ЧЕЛОВЕКА ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗНЫХ РЕЖИМОВ НАГРУЗКИ

В известных методах оценки утомления человека предложено о состоянии организма, а также его реакции на физические нагрузки судить по морфологическим характеристикам интерфазных ядер клеток буккального эпителия [1—4]. Однако в этих случаях исследования вели на мертвых, фиксированных и окрашенных клетках, и часть ценной информации утрачивалась. Отличие нашей методики состоит в том, что мы изучали изменение дзета-потенциала клеточных ядер с помощью внутриклеточного электрофореза на живых клетках буккального эпителия [5].

Этот показатель мы использовали при оценке влияния на организм человека острой кислородной недостаточности и гипоксической тренировки в барокамере [6].

Настоящее исследование посвящено изучению электрофоретической подвижности клеточных ядер в условиях гипобарической гипероксии в сочетании с физической нагрузкой.

Прежде чем начинать эксперимент, мы попытались охарактеризовать контингент обследуемых лиц, принявших участие в наших исследованиях. Для этого использована методика определения биологического возраста обследуемых лиц по предложенному показателю — проценту электроотрицательных клеточных ядер (ЭО, %). С этой целью индивидуальные значения ЭО сравнивали с эталонной кривой зависимости этого показателя от возраста человека [7]. Выявлено, что все участники испытаний биологически моложе на 2—4 года своего хронологического (паспортного) воз-

раста, т. е. контингент обследуемых тщательно отобран по признаку хорошего физического развития и здоровья.

В серии I эксперимента обследуемые 1-й группы (6 человек) находились в течение 5 ч на «высоте» более 7000 м без физической нагрузки, а обследуемые 2-й группы (5 человек) — в таких же условиях выполняли физическую нагрузку руками на велоэргометре мощностью 200 кгм/мин — 10 мин на 1, 3, 5-м часу пребывания в барокамере и, кроме того, до и после барокамеры проводили двухступенчатую физическую нагрузку руками — PWC₁₇₀.

В серии II обследуемые (6 человек) также находились в барокамере в течение 5 ч на высоте более 7000 м, но выполняли физическую нагрузку ногами на велоэргометре мощностью 600 кгм/мин — 5 мин до и после барокамеры, а также на 1, 3 и 5-м часу экспозиции.

Исследования показали, что во всех случаях ЭО снижается. При оценке влияния физической нагрузки по степени снижения $\Delta\text{ЭО}$, % становится очевидным достоверное отличие реакций на I и II физическую нагрузку (таблица).

Серия	Группа	Фон	$\Delta_1\text{ЭО}, \%$			$\Delta_2\text{ЭО}, \%$			После спуска			$\Delta_4\text{ЭО}, \%$			$\Delta_5\text{ЭО}, \%$			
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	1	67,5 ±3,1	—	—	—	—	—	—	61,2 ±3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3 ±0,3
	2	53,2 ±4,7	50,0 ±4,1	3,2 ±0,6	47,5 ±4,9	5,7 ±0,6	47,6 ±4,9	43,4 ±4,5	4,2 ±0,8	39,4 ±4,3	8,2 ±0,7	13,8 ±0,4	—	—	—	—	—	—
II	1	68,0 ±2,8	65,8 ±3,2	1,8 ±0,2	1,8 —	—	62,6 ±1,8	57,4 ±2,5	5,2 —	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6 ±0,4

* $\Delta_{1/2}$ — степень снижения ЭО, % после I и II физнагрузки до барокамеры; $\Delta_{3/4}$ — после физнагрузки в барокамере; Δ_5 — после воздействий по сравнению с фоном.

Пребывание в барокамере изменяет реакцию на нее, что проявляется в отличии динамики снижения изучаемого показателя: после барокамеры тенденция к снижению ЭО более выражена. Сравнимая степень снижения показателя в ответ на физическую нагрузку до и после барокамеры, видим, что она отличается достоверно ($p < 0,05$). Это, очевидно, обусловлено тем, что 5-часовое действие барокамерного комплекса сопровождается явлениями утомления.

Анализируя материал, полученный в данном эксперименте, можно сделать следующие выводы: пребывание в условиях гипобарической гипероксии в течение 5 ч без физнагрузки приводит к уменьшению ЭО (в среднем $\Delta\text{ЭО} = 6,3\%$).

После барокамеры физическая нагрузка вызывает более выраженное снижение ЭО, чем до барокамеры.

При двухступенчатой физической нагрузке руками PWC₁₇₀ показатель ЭО снижается более резко, чем в случае нагрузки ногами мощностью, равной 600 кгм/мин в течение 5 мин, вероятно, из-за большей тяжести пробы PWC₁₇₀.

Сравнение различных режимов физнагрузки показало, что при нагрузке, равной 600 кгм/мин, в течение 25 мин наблюдается максимальное снижение изучаемого показателя (в среднем $\Delta ЭО = 14,2\%$), что можно объяснить утомлением из-за большой продолжительности работы на ножном велоэргометре.

Ручная велоэргометрия 200 кгм/мин — 10 мин на 1, 3 и 5-м часу оказывает, судя по нашему показателю, профилактическое влияние. При периодически выполняемой физической нагрузке небольшой мощности и продолжительности выраженность явлений утомления минимальная. Возможно, этот режим в барокамере стимулирует физиологические функции, что находит отражение в активации электрофоретической подвижности ядер и в меньшем, чем можно было ожидать, снижении показателя ЭО, %. Такая нагрузка может иметь коррегирующее влияние при действии комплекса факторов, влияющих на организм человека в барокамере.

Полученные результаты подтверждают эффективность применения данной методики при изучении изменений физиологического состояния организма человека, вызываемых разными воздействиями. Изучение этого вопроса продолжается.

Список литературы: 1. *Специальная работоспособность и механизмы ее развития*//Сб. науч. тр. — Л., 1979. — 90 с. 2. *А. с. 12354993. Способ определения утомления человека*/В. Г. Шахбазов, Т. В. Колупаева, А. А. Кононенко и др. (СССР)//Б. И. — 1986. — № 21. — С. 4. 3. *Червишня Г. К. Морфо-функциональные особенности интерфазных ядер соматических клеток и их изменения при занятиях физической культурой и спортом*//Тез. VII Всесоюз. симпозиума по структуре и функциям клеточного ядра. — Х., 1980. — С. 183. 4. *Бакалова К. К. Особенности организации интерфазных ядер буккального эпителия новорожденных*//V съезд генетиков и селекционеров Украины: Тез. докл. — К., 1986, ч. 4. — С. 8. 5. *Шахбазов В. Г. и др. Новый метод определения биологического возраста человека*/В. Г. Шахбазов, Т. В. Колупаева, А. Л. Набоков//Лаб. дело. — 1986. — № 7. — С. 404—407. 6. *Электрокинетические свойства клеточных ядер буккального эпителия человека в условиях гипоксии и при болезни движения* Е. И. Корзун, В. Г. Шахбазов, Э. С. Маилян и др.//Патол. физиология и эксперим. терапия. — 1985. — Вып. 6. — С. 63—66. 7. *А. с. 1169614. Способ определения биологического возраста человека*/В. Г. Шахбазов, А. Л. Набоков, Т. В. Колупаева (СССР)//Б. И. — 1985. — № 28. — С. 29.

Поступила в редколлегию 20.11.86

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ЛУЧЕЙ НА СКОРОСТЬ СИНТЕЗА ДНК В КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНАХ ИНБРЕДНЫХ И ГИБРИДНЫХ МЫШЕЙ

Степень лучевого поражения и процессы репарации, как известно, связаны с генетическими особенностями организма. Радиочувствительность мышей разных линий неодинакова [1]. Так, по Н. В. Лучнику, гибридные животные более резистентны к облучению гамма-лучами CO^{60} [2]. Гибридизация, приводящая к гетерозису, по-видимому, существенно изменяет физиолого-биохимические и биофизические свойства организмов. В частности, у гибридных мышей больше антителообразующих клеток в селезенке и крови [3, 4]. Физиологическое состояние животных после облучения определяется в большей мере радиочувствительностью систем кроветворных органов — костного мозга, селезенки, тимуса [5—8]. Главным условием процесса восстановления, очевидно, является репопуляция клеток и репарация повреждений ДНК.

В связи с этим нами изучено влияние гамма-излучения CO^{60} на процессы редупликации ДНК в селезенке, тимусе, костном мозге инбредных мышей линии $C_{57}BL$, AKR и их гибридов F_1 ($\text{♀}C_{57}BL \times \text{♂}AKR$).

Животных облучали в стеклянных боксах лучами CO^{60} на гамма-установке «РОКУС-М». Мощность дозы на расстоянии 120 см от источника 31 Р/мин, доза, поглощенная животным, составляла 425 Р. Эту максимальную нелетальную дозу [9] использовали для сравнения линий и гибрида в момент максимального развития радиационного поражения (19 ч после облучения), а также в период начала восстановительных процессов (67 ч после облучения). Селезенка, тимус и костный мозг были выбраны объектами исследования вследствие их большой радиочувствительности. Животным вводили внутривенно по 150 мкКи [3H] тимидина на 100 г массы тела. Облучение проводили в течение 1 ч. Животных забивали декапитацией, быстро извлекали селезенку и тимус, взвешивали, готовили клеточные суспензии путем продавливания органа через нейлоновые фильтры 300...400 мк/с и последующей гомогенизацией через инъекционную иглу № 840. Суспензию клеток костного мозга получали выдуванием содержимого бедренной кости. Подсчет клеток проводили в гемоцитометре Горяева, объектив 10, окуляр 10. Клетки в количестве 1,5 млн наносили на миллиметровые фильтры, промывали 5 %-ной трихлоруксусной кислотой, ацетоном и эфиром. Радиоактивность определяли в толуоловом сцинтилляторе (4 г РРО, 1 г РОРОР на 1 л толуола) в счетчике «Nuclear Chicago Isocap-300».

Все эксперименты повторяли 4—5 раз. Статистическую обработку результатов проводили по Стьюденту (таблица).

Время после облучения	Контроль		19 ч		67 ч.		360 ч	
	$\bar{x} \pm m$	p	$\bar{x} \pm m$	p	$\bar{x} \pm m$	p	$\bar{x} \pm m$	p
Селезенка								
C ₅₇ BL	702±36		298±41		792±207		1132±181	
F ₁	724±14	>0,02	103±8	<0,001	399±55	<0,001	1838±133	
AKR	522±11	<0,001	75±9	<0,001	420±130	>0,05	830±200	<0,001
Тимус								
C ₅₇ BL	181±23	<0,001	76±13	<0,001	429±56	<0,001	146±37	<0,001
F ₁	423±71	<0,001	37±7	>0,05	283±10	<0,001	325±60	<0,001
AKR	178±59		32±4		97±30		245±76	
Костный мозг								
C ₅₇ BL	639±55	<0,001	690±69	<0,001	1821±72	<0,01	689±135	<0,001
F ₁	767±109	<0,001	404±60	<0,001	1733±349	<0,001	898±68	<0,001
AKR	426±70		255±8		1272±55		510±154	

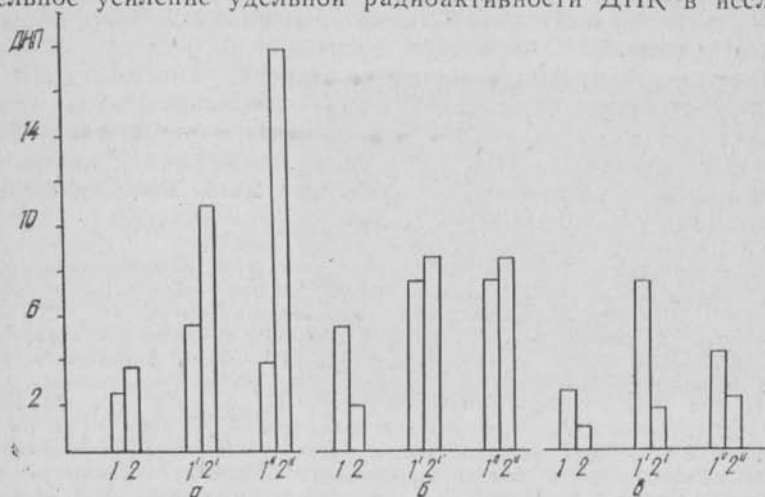
* Удельная радиоактивность ДНК срм/10⁶ кл — count per minute (счет в минуту на миллион клеток).

Установлено, что удельная радиоактивность ДНК у гибридов выше в селезенке на 27 % по сравнению с АКР, в тимусе — в среднем на 60 % по сравнению с обеими родительскими линиями и в костном мозге — на 17 и 45 % по сравнению с C₅₇BL и АКР. Таким образом, удельная радиоактивность ДНК клеток селезенки, тимуса и костного мозга гибридов выше, чем у исходных родительских форм. Это позволяет сделать вывод, что гетерозисное состояние гибридных мышей может быть связано с усилением синтеза ДНК в кроветворных и лимфоидных органах. При влиянии гамма-лучей CO⁶⁰ в дозе 425 Р через 19 ч происходит угнетение скорости синтеза ДНК во всех исследованных органах инбредных и гибридных животных, за исключением клеток костного мозга линии C₅₇BL. Но уровень угнетения этого показателя различен в разных тканях и у разных генотипов мышей. Так, через 19 ч после воздействия радиации наблюдается уменьшение удельной радиоактивности ДНК у мышей линии C₅₇BL в селезенке и тимусе в 2,35; 2,38 раз, у АКР в селезенке, тимусе и костном мозге — в 6,96; 5,56 и 1,67 раз, у гибрида в селезенке, тимусе и костном мозге — в 7,03; 11,43 и 1,89 раз.

Отметим, что наиболее чувствительны к радиации гибридные животные, очевидно, из-за высокого уровня скорости синтеза ДНК в интактных кроветворных органах (таблица). Линия C₅₇BL ха-

рактируется наибольшей радиорезистентностью по сравнению с линией АКР и гибридом.

Изучение скорости синтеза ДНК в кроветворных органах через 67 и 360 ч после действия радиации позволило обнаружить значительное усиление удельной радиоактивности ДНК в исследуе-



Эффект усиления удельной радиоактивности ДНК в селезенке (а), тимусе (б), костном мозге (в) у мышей линий $C_{57}BL$ (1, 2), АКР (1', 2') и гибридов F_1 (1'', 2'') через 67 и 360 ч по сравнению с 19 ч после действия радиации. На оси абсцисс — отношение удельной радиоактивности ДНК через 67 и 360 ч к 19 ч после действия радиации, на оси ординат — линии мышей

мых органах всех генетических форм. Однако степень усиления этого показателя была различной как в разных тканях, так и у разных генотипов (рисунок).

Так, в селезенке у $C_{57}BL$, АКР и гибридов спустя 67 ч после действия радиации наблюдается рост удельной радиоактивности ДНК в 2,6; 5,6 и 3,9 раз соответственно; в тимусе и костном мозге у мышей линии $C_{57}BL$ по сравнению с АКР и гибридами отмечено также наименьшее усиление процессов синтеза ДНК. Особый интерес представляют данные, полученные через 360 ч после воздействия гамма-лучей. В этот период наблюдается дальнейшее повышение скорости синтеза ДНК в селезенке у всех исследованных форм, но в наибольшей степени оно выражено у гибридов (в 17,8 раз по сравнению с 19 ч), очевидно, процессы репарации клеток селезенки у гибридов максимальны по сравнению с родительскими формами. Через 360 ч после действия радиации в тимусе у $C_{57}BL$ определяется снижение уровня синтеза ДНК по сравнению с отмеченными после 67 ч; между тем, у АКР и гибридов этот показатель продолжает увеличиваться (рисунок). В костном мозге наибольшее повышение скорости синтеза ДНК установлено через 67 ч после облучения, через 360 ч эффект усиления уменьшается у исследованных форм. Изученные ткани, как извест-

но, выполняют различные функции в процессах кроветворения, очевидно, этим и объясняется разная норма реакции тканей на радиацию.

Таким образом, в тканях гибридов интактных животных обнаружена наибольшая удельная радиоактивность ДНК, что может отражать особенности метаболизма нуклеиновых кислот, имеющих прямое отношение к эффекту гетерозиса.

При этом первичное угнетение скорости синтеза ДНК под влиянием радиации было наибольшим у гибридов. Но, как показано выше, и репарация клеток, судя по резкому нарастанию удельной радиоактивности ДНК у гибридов, выражена в наибольшей степени. Это, по-видимому, и определяет более высокую радиорезистентность гетерозисных гибридов.

Список литературы: 1. *Нуждин Н. И., Граевская Б. М.* Биохимические особенности и радиочувствительность разных линий и видов млекопитающих//Действие ионизирующих излучений на растительный и животный организмы.— М., 1965.— С. 119—135. 2. *Лучник Н. В.* Влияние гибридизации на радиочувствительность// Докл. АН СССР. — 1957. — 114, № 4. — С. 754—756. 3. *Buchman H., Kraublich K.* Variation of the immun response of sheep erythrocytes in several strains of mice and their crosses//Med Microbiol and Im. — 1972. — 158, № 2. — P. 71—82. 4. *Кузин А. М.* Радиационная биохимия. — М., 1962. — С. 161—164. 5. *Кабаков Е. Н.* Факторы, влияющие на клззматоз in vivo. IV. Реакция лимфондных органов крыс и мышей на локальное облучение костного мозга//Радиобиология. — 1972. — 12, вып. 2. С. 192—198. 6. *Тихомирова Л. К.* Изменение некоторых показателей кроветворения у мышей в условиях протяженного облучения с постоянной мощностью дозы и кратковременного облучения//Радиобиология. — 1972. — 12, вып. 2. — С. 316. 7. *Тарахтий Э. А.* Количественные изменения клеток кроветворных органов под воздействием ионизирующего облучения//Радиобиология. — 1968, — 8, вып. 4. С. 514—518. 8. *Либинзон Р. Е., Цевелева И. А.* Обмен рибонуклеотидов в костном мозгу облученных кроликов//Радиобиология. — 1964. — 4, вып. 4. — С. 503—507. 9. *Акоев И. Г.* Проблемы постлучевого восстановления. — М., 1970. — С. 68—82.

Поступила в редколлегию 18.11.86

УДК 576.315:42.08

*О. В. ОРЛОВА, Е. В. ТОЛСТОПЛЕТ,
Н. Г. ШЕСТОПАЛОВА, д-р биол. наук*

ИЗУЧЕНИЕ ЯДРЫШЕК В СВЯЗИ С МИТОТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ И ПРОДУКТИВНОСТЬЮ РАСТЕНИЙ

Данные цитофизиологических исследований представляют интерес для более глубокого и всестороннего анализа слагаемых потенциальной продуктивности сельскохозяйственных растений, полной ее реализации и раннего прогнозирования. Степень естественной синхронизации первых митозов в тканях зародышевых корешков коррелирует с конечной урожайностью и используется как один из объективных показателей оценки семян на потенциальную урожайность [1]. В данной работе, наряду с определением митотической активности и хозяйственно полезных признаков, обраще-

но внимание на вакуолизацию ядрышка. Работы, в которых бы такие малоизученные структурно-функциональные изменения аппарата синтеза рРНК исследовались в связи с продукционной способностью растений, отсутствуют.

Для сравнительных исследований взяты два сорта ячменя, различающиеся по таким генетически детерминированным признакам: высота соломины, количество продуктивных стеблей. Изучались сорт Giza — низкорослый, 2-4-стебельный, малопродуктивный, и Харьковский-74 — сорт интенсивного типа, высокорослый, образующий колосоносных стеблей в 2 раза больше. В опытах использовались проростки свежееубранных и старых семян гороха.

Учет митотических индексов и доли ядрышек с вакуолями осуществлялся на препаратах клеток кончиков первичных корней, многократно и последовательно зафиксированных с 2-часовым интервалом с момента наклевывания семян. Приготовление препаратов для световой и электронной микроскопии и их анализ проводились по общепринятой методике [2].

Основные результаты работы сводятся к следующему. Сорт Харьковский-74 превосходит сорт Giza по максимальному значению первого пика митозов, среднесуточному значению митотической активности (7,3 против 4,5 %; $p > 0,99$), проценту ядрышек с гомогенными фибриллярными центрами (48,8 и 36,4 %), а также количеству ядрышек, содержащих вакуоль (рисунок). Ядрышек с гетерогенными фибриллярными центрами в 3 раза больше в интерфазных ядрах корневой меристемы сорта Giza.

В опытах с горохом установлено изменение доли ядрышек с вакуолями по мере роста корня и увеличения числа делящихся клеток. К моменту появления первого пика митозов, на 41-м часу роста, количество вакуолизированных ядрышек увеличилось с 16 до 37 %. В меристеме корешков старых семян характер кривой такой же, как и в контроле, но максимальное количество ядрышек с вакуолями и первый пик митозов наступает на 12 ч. позже. Следовательно, между репродукцией клеток и функционированием ядрышка имеется тесная связь, включающая и участие ядрышковой РНК в формировании нитей веретена [3].

Наблюдаемые в клетках корневой меристемы проростков различия в структуре ядрышка и митотической активности отражают повышенную функциональную активность генома интенсивного



Ядрышко, содержащее ядрышковую (ЯВ), в клетках меристемы корней проростков ячменя

сорта по сравнению с сортом Giza. Подтверждением этому являются данные, согласно которым для ядрышек с высокой активностью характерны гомогенные фибриллярные центры [4] и относительно высокое количество РНКазы [5]. Образование вакуолей связано с усилением обмена между ядром и цитоплазмой и увеличением выхода ядрышковой РНП [6]. Полученные нами данные косвенно отражают участие полигенных систем в продукционном процессе, начиная с ранних этапов онтогенеза, что согласуется с мнением других авторов, изучавших взаимосвязь между фенотипическими проявлениями полигенных генетических систем и формированием признаков продуктивности на молекулярном уровне [7].

Учет вакуолизированных ядрышек в комплексе с другими цитологическими показателями может быть полезным в связи с оценкой семян на потенциальную продуктивность.

Список литературы: 1. Шестопалова Н. Г. Репродукция клеток при гетерозисе. — Х., 1981. — С. 82. 2. Уикли Б. Электронная микроскопия для начинающих. — М., 1975. — С. 56—61. 3. Wada Bungo. The mechanism of mitosis. // Cytologia.

1985. — V. 50. N. 4. — P. 297—941. 4. Risueno M. C., Medina de la Spina. Nucleolar fibrillar centres in plant meristematic cells. // I. Cell. Sci. — 1982. — V. 58. P. 313—329. 5. Williams M., Charest P. Nucleas-gold and protease-gold labelling over the nucleolar vacuoles of pea root tip cells. // Biol. Cell. — 1985. — 55, N. 1—2. P. 21—26. 6. Deltour R., de Barys I. Nucleolar activation and vacuolation in embrio radicle cells during early germination. // I. Cell. Sci. — 1985. — V. 76. — P. 67—83. 7. Гулязетдинов Ш. Я., Яхин И. А. Изучение содержания рДНК и активности полиплоидизации клеток и форм растений с неодинаковыми хозяйственными признаками. Геном растений. Структура и экспрессия. — Уфа, 1983. — С. 25—39.

Поступила в редколлегию 13.11.86

УДК 577.222.8:577.37

Н. Н. ГРИГОРЬЕВА, Е. И. ВАСИЛЬЕВА,
В. Г. ШАХБАЗОВ, д-р биол. наук

РЕАКЦИЯ ГИБРИДНЫХ И ИСХОДНЫХ ФОРМ КУКУРУЗЫ НА ДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Изучение устойчивости инбредных и гибридных растений к внешним повреждающим воздействиям представляет теоретический и практический интерес. Разработан метод лабораторного выявления эффекта гетерозиса по показателю теплоустойчивости [1]. Установлено, что гетерозисные гибриды отличаются по биоэлектрическим свойствам клеточных ядер. Рассмотрим устойчивость линий и гибридов кукурузы к действию электрического тока.

Согласно работе [2] постоянный электрический ток вызывает заметное изменение митотической активности в корневой меристеме проростков бобов *Vicia faba*, причем большое значение имеет направление тока. Значительное угнетение митотической актив-

ности отмечено при силе тока, равной 10 мкА, на один проросток и контакте меристемы с анодом. Предварительные эксперименты показали, что проростки кукурузы реагируют на действие тока 10 мкА аналогичным образом — происходит угнетение роста корней проростков.

Чтобы выяснить устойчивость гибридных и родительских форм кукурузы к воздействию постоянного электрического тока, исследовали девять гибридов кукурузы и их исходные формы. Семена кукурузы проращивали в термостате при 26 °С в рулонах из фильтровальной бумаги. Для опыта отбирали проростки с основным корнем длиной 20—22 мм. Через корень пропускали постоянный электрический ток (при контакте меристемы с анодом), равный 10 мкА, в течение 30 мин, после чего проростки в растильнях на влажной фильтровальной бумаге проращивали 24 ч, затем измеряли, учитывали средний прирост корней проростков. По этому

№	Гибрид и родительские формы	Средний прирост корней, мм			Р*
		контроль	опыт	% к контролю	
1	F ₁	32,4±1,3	17,6±1,7	54,2±5,8	—
	материнская (межлинейный слабогетерозисный гибрид)	29,0±1,0	10,6±1,3	36,5±4,8	0,999
2	отцовская (линия)	20,1±2,0	4,6±1,0	22,9±5,2	0,999
	F ₁	60,0±0,8	33,6±1,6	56,0±2,7	—
3	материнская (линия)	39,1±0,8	15,0±0,9	40,4±2,7	0,999
	отцовская (линия)	42,9±1,2	15,1±1,5	35,2±3,7	0,999
4	F ₁	36,1±0,9	24,3±0,9	67,4±3,2	—
	материнская (сорт)	32,9±1,0	18,0±1,2	54,7±4,0	0,985
5	отцовская (линия)	30,9±1,5	12,4±0,9	40,2±4,7	0,999
	F ₁	30,2±1,8	20,3±1,9	67,2±7,4	—
6	материнская (межлинейный гибрид)	35,2±1,8	21,3±1,3	60,4±4,8	0,552
	отцовская (линия)	21,3±1,6	4,5±0,9	20,9±7,3	0,999
7	F ₁	33,2±1,1	16,0±1,5	48,2±4,6	—
	материнская (межлинейный гибрид)	27,1±1,4	10,5±1,3	38,9±5,0	0,826
8	отцовская (линия)	27,6±0,1	12,4±0,9	44,9±3,7	0,417
	F ₁	30,9±1,4	16,5±1,1	53,5±4,4	—
9	материнская (межлинейный слабогетерозисный гибрид)	27,1±1,4	10,5±1,3	38,9±5,0	0,296
	отцовская (линия)	16,9±1,3	8,9±0,5	52,4±4,9	0,127
10	F ₁	36,4±1,5	13,2±1,8	36,2±5,1	—
	материнская (межлинейный гибрид)	27,1±1,4	10,5±1,3	38,9±5,0	0,296
11	отцовская (линия)	21,3±1,6	4,5±0,9	20,9±7,3	0,910
	F ₁	28,9±1,6	10,6±1,3	36,5±4,8	—
12	материнская (линия)	22,0±1,5	6,7±0,7	30,3±3,9	0,631
	отцовская (линия)	23,6±0,9	14,6±0,8	61,8±4,2	0,999
13	F ₁	33,6±1,1	16,2±1,3	48,2±4,3	—
	материнская (линия)	25,8±1,8	6,0±0,9	23,3±3,9	0,999
	отцовская (линия)	20,0±1,8	15,5±0,9	77,4±8,5	0,999

* Р — достоверность разницы между гибридом и родительскими формами.

показателю судили об устойчивости гибридов к повреждающему действию электрического тока (таблица).

В контроле восемь гибридов из девяти в разной степени превышают родительские формы по суточному приросту корней проростков. После действия тока превышение суточного прироста отмечено у шести гибридов, наиболее значительное у № 1, 2, 3, 4, незначительное — у № 5, 6. Гибриды № 7, 8, 9 занимают по исследуемому показателю промежуточное положение.

Таким образом, большинство исследуемых гибридов выше исходных форм по устойчивости к постоянному электрическому току. Возможно, что подобная реакция представляет собой одно из проявлений неспецифической устойчивости, характерной для гетерозисных гибридов.

Приведенные данные авторы считают предварительными. Исследования в этом направлении нами продолжаются с целью возможной разработки нового лабораторного теста на гетерозис.

Список литературы: 1. Шахбазов В. Г., Попель А. Т. Теплоустойчивость гибридных семян и методика ее определения//Биологические основы повышения качества семян. — М., 1964. — С. 29—33. 2. Григорьева Н. Н., Шахбазов В. Г. Модификация генетического эффекта гамма-облучения электрическим током//Генетика. — 1985. — 21, № 3. — С. 460—463.

Поступила в редколлегию 14.11.86

УДК 575.16:581.5

Л. М. ЧЕПЕЛЬ, А. Ф. АКОСТА

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СЕМЕНА ФАСОЛИ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Фасоль обыкновенная — представитель эндогамных растений, является ценной пищевой культурой. Ее распространение сдерживается из-за относительно низкой урожайности, которую можно повысить путем более глубокого изучения биологии этой культуры.

С целью определения неспецифической устойчивости растений разработан метод термо-теста и применен для многих сельскохозяйственных культур [1, 2]. Для оценки различий в жизнеспособности сортов и гибридов фасоли этот метод нами применен впервые.

Методика теплового воздействия заключалась в точно дозированной по времени температуре, которой подвергались сухие семена. Были подобраны критические, близкие к полулетальным, режимы термо-теста для этой культуры (+59 °С, 20 мин). Обработку образцов проводили в водном термостате с автоматической регуляцией температуры.

Одной из важных реакций растений на температурное повреждение является торможение первоначального роста, поэтому

в качестве основного критерия, характеризующего состояние клеток и всего организма, мы использовали всхожесть семян. Исследовали семена семи сортов фасоли зернового и овощного направлений и шести гибридных комбинаций (семена гибридов получены от старшего научного сотрудника института им. В. Я. Юрьева Н. С. Шевченко, сорт овощной фасоли Гайдарская выведен в Харьковском университете совместно с Институтом овощеводства и бахчеводства (г. Мерефа) и проходит Государственное сортоиспытание).

На опытном участке Харьковского университета в результате 4-летних исследований (1981—1985) выявлено превосходство сорта Гайдарская перед стандартом Юбилейная-287 по урожайности и устойчивости к болезням и вредителям. Поэтому представляло интерес оценить неспецифическую устойчивость нового сорта в сравнении с другими сортами и гибридами (табл. 1). Уста-

Таблица 1

Сорт и гибрид (урожай 1980 г.)	Процент проросших		Прорастание в % от контро- ля
	в контроле	после темпера- туры	
Харьковская пестрая	68,3±3,29	59,8±3,36	87,55
65-200	66,6±3,33	20,0±2,82	30,03
Гретиот	40,1±3,46	8,3±1,91	19,95
Харьковская-6	62,2±3,42	31,1±3,27	50,0
71-200	42,2±2,70	28,8±2,00	68,24
Олтын	97,7±2,44	94,3±1,46	96,50
Юбилейная-287	65,3±3,36	27,8±1,63	42,57
Гайдарская	93,3±2,79	96,6±2,02	103,53
Харьковская пестрая×71-200	62,8±5,40	22,2±4,63	35,34
Харьковская пестрая×65-200	97,7±1,67	95,5±2,31	97,74
Гретиот×Харьковская-6	59,9±5,53	4,4±2,29	7,34
Харьковская-6×71-200	98,7±1,26	97,7±1,67	98,97
Юбилейная 287×Олтын	96,3±2,1	62,2±5,41	64,58

новлена различная теплоустойчивость среди сортов и гибридов. Наиболее теплоустойчивыми оказались сорта Харьковская пестрая, Олтын, Гайдарская и гибриды Харьковская пестрая×65-200, Харьковская 6×71-200.

О связи теплоустойчивости с твердосемянностью позволяют судить данные, полученные при воздействии высокой температуры на семена четырех сортов фасоли разного генотипа и физиологического состояния (табл. 2).

Таблица 2

Сорт (урожай 1980 г.)	Контроль, % про- растания	Теплоустойчивость	
		% про- растания	% прора- стания от контроля
Днепровская-8	25,5±2,7	61,6±3,1	241,56
Мутант Харьковская-6	30,6±2,9	82,3±2,4	268,95
Харьковская-6	87,8±2,1	40,8±3,1	54,66
Харьковская пестрая	73,4±2,7	63,8±3,0	86,92

В каждом варианте опыта было по 250 семян. Сорта Днепро-
вская-8, мутант Харьковская-6 и Харьковская-6 характеризуются
наличием твердосемянности. За период 1974—1980 гг. содержа-
ние твердых семян в них составило 19, 34 и 2 % соответственно.
Твердосемянность связана с важным этапом жизненного цикла
растений — покоем и характеризуется тем, что семена, длитель-
ное время находясь в благоприятных условиях, не прорастают.
Причины этого явления до сих пор недостаточно изучены. Анали-
зируя табл. 2, видим, что сорта Днепровская-8 и мутант Харьков-
ская-6 характеризуются в контроле низким процентом прораста-
ния, что связано с высоким содержанием покоящихся семян.

Твердые семена встречаются во многих семействах (мальво-
вые, бобовые, мареновые и др.). Разработаны различные методы
выведения семян из состояния покоя: механический, химический,
физический (низкие температуры, ошпаривание, УФ-облучение,
травмирование оболочки семян и др.) [3]. Примененный нами ре-
жим температурной обработки активизирует покоящиеся семена,
и этим объясняется повышение процента прорастания семян сор-
тов Днепровская-8 и мутант Харьковская-6.

На основании проведенных опытов можно сделать следующие
выводы. Метод термо-теста позволяет прогнозировать неспецифи-
ческую устойчивость сортов и гибридов фасоли. Теплоустойчи-
вость нового сорта фасоли Гайдарская выше, чем у районирован-
ного сорта Юбилейная-287. Метод термо-теста можно эффективно
использовать для снятия стадии покоя семян (твердосемянности).

Список литературы: 1. Шахбазов В. Г. Термо-тест как метод прогнозирования
гетерозиса и общей жизнеспособности семян // Методы оценки устойчивости рас-
тений к неблагоприятным условиям среды. — Л., 1976. — С. 71—77. 2. Влия-
ние генотипа, климата и условий минерального питания пшеницы на тепло-
устойчивость семян // В. Г. Шахбазов, В. Ф. Попов, Л. М. Чепель, Г. Н. Тур //
Вести. Харьк. ун-та. 1984. № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гете-
розиса. — С. 35—37. 3. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян.
Под ред. М. Г. Николаевой. — М., 1982. — 487 с.

Поступила в редколлегию 12.10.86

УДК 633.15:581.14

Л. В. КОТЕНКО

ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ СЕМЯН КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ СПЕЛОСТИ

Большая часть изменений всхожести и жизнеспособности се-
мян прямо или косвенно обусловлена колебаниями погодных ус-
ловий во время онтогенеза материнского растения, сроков и ус-
ловий сбора семян [1]. Поскольку качество семенного материала
является одной из составляющих показателя урожайности, лабо-
раторное прогнозирование жизнеспособности семян сельскохозяй-
ственных культур имеет важное практическое значение.

Разработан эффективный метод определения жизнеспособности семян [2], который дифференцирует гибридные и исходные формы семян по их теплоустойчивости: гибридные семена более жизнеспособны и устойчивы к экстремальной высокой температуре [2, 3]. Для более широкого использования этого метода необходимо знать, как влияет состояние семян на показатель теплоустойчивости, в частности, такое их свойство, как степень созревания. Известно, что она зависит и от генетических факторов, и от погодных и производственных условий уборки, а недозревание семян часто снижает их жизнеспособность при хранении. Недозревшие семена существенно отличаются и по химическому составу. Например, в незрелых семенах кукурузы на долю фитина приходится 10 % фосфора, а в спелых — 90 % [4].

Цель данного исследования — изучить устойчивость незрелых семян кукурузы к сублетальным прогревам. Эксперимент проведен на семенах гибрида Буковинский-3 и сорта Харьковская зубовидная белая, собранных в разные сроки созревания, начиная с молочно-восковой спелости, с одних и тех же початков, вертикально разделенных на части. Пробы семян по 25 штук для каждого варианта опыта (в четырех повторностях) прогревали в водном термостате при температуре 61 °С 20 мин. Теплоустойчивость семян оценивали на пятый день прорастания по приросту корней и стеблей в процентах к контролю.

Прорастание семян в контроле для обеих форм характеризуется большим приростом корней и стеблей в первые сборы, 19 и 26 сентября, чем в последующие (таблица). По-видимому, на интенсивность прорастания влияет обезвоживание семян.

Дата сбора семян	Контроль, мм		Опыт, мм		Процент опыта к контролю	
	Корни	Стебли	Корни	Стебли	Корни	Стебли
Буковинский-3						
19.09	37,5±2,5	11,3±1,1	6,4±1,0	2,5±0,4	16,9±2,9	22,1±4,0
26.09	31,5±2,5	7,0±0,8	5,6±0,9	1,6±0,2	17,7±3,1	22,4±3,4
02.10	25,8±2,2	4,3±0,6	8,0±1,2	1,8±0,2	31,0±5,4	41,3±7,1
09.10	28,7±2,2	4,9±0,5	15,2±2,1	4,2±0,7	52,7±7,4	86,5±14,7
Харьковская зубовидная белая						
26.09	35,5±2,4	9,1±0,9	11,7±1,6	4,0±0,5	32,9±4,9	43,8±7,0
02.10	26,0±2,2	5,5±0,6	5,7±0,8	1,9±0,3	21,7±3,5	35,6±6,0
09.10	28,0±2,5	6,1±0,7	14,8±1,8	4,9±0,7	52,8±7,3	80,3±13,7

Но теплоустойчивость семян гибрида Буковинский-3 повышается по мере их созревания на початке. В варианте прогрева семян, собранных 9 октября, процент прироста корней и стеблей в 3 и 4 раза соответственно выше по сравнению с этим показателем у семян, собранных 19 сентября. Сходную реакцию по крайним датам сбора наблюдаем у сорта Харьковская зубовидная

белая. Семена же промежуточного срока сбора, 2 октября, оказались менее устойчивы, чем семена, собранные на неделю раньше. Этот сбор и в контроле показал некоторую тенденцию к ухудшению развития проростков как для сорта, так и для гибрида. В связи с этим можно заметить, что в семенах при созревании протекают сложные процессы, связанные с дифференциальной инактивацией некоторых ферментов, накоплением запасных белков, изменением метаболизма иРНК и другими процессами [5].

Таким образом, теплоустойчивость семян кукурузы, отличающихся по спелости, различна. По мере созревания семян на початке она увеличится. Согласно полученным данным, при термостировании семян с целью определения их неспецифической устойчивости следует учитывать степень спелости сравниваемых образцов семян.

Список литературы: 1. *Остин Р. Б.* Влияние окружающей среды до уборки урожая на жизнеспособность семян//Жизнеспособность семян. — М., 1978. — С. 113—146. 2. *Шахбазов В. Г., Понель А. Т.* Теплоустойчивость гибридных семян и методика ее определения//Биологические основы повышения качества семян. — М., 1964. — С. 29—33. 3. *Шахбазов В. Г.* и др. Исследование температурных реакций семян и проростков некоторых растений в связи с явлением гетерозиса//В. Г. Шахбазов, А. Т. Понель, Л. В. Котенко. — Материалы III съезда Укр. ботан. об-ва. — К., 1965. — С. 216—219. 4. *Earley E. B., Deturk E. E.* Time and rate of synthesis of phyitin in corn grain during the reproductive period//J. Am. Soc. Agron. — 1944. — 36. — P. 803—814. 5. *Томас Г.* Биохимические механизмы регуляции покоя семян//Жизнеспособность семян. — М., 1978. — С. 341—373.

Поступила в редколлегию 05.11.86

УДК 575.222.78.013

З. П. ДЕРЮГИНА

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС РЕПАРАЦИИ ТЕПЛООВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРОРОСТКОВ *Vicia faba*

Несмотря на то, что тепловым повреждением и теплоустойчивости тканей и клеток растений посвящено много исследований [1], механизмы теплового повреждения и возможность влиять на процесс репарации изучены недостаточно.

Исследованиями, проведенными на кафедре генетики и цитологии Харьковского университета, выявлена связь теплового повреждения с биоэлектрической деполяризацией клеток меристемы корней проростков растений [2]. Установлена зависимость между теплоустойчивостью клеток и биопотенциалом клеточного ядра [3], показано, что дополнительное влияние электрического тока [4] на поврежденные клетки проростков кукурузы ускоряет их реабилитацию. В данной работе продолжено изучение влияния электрического тока на процесс репарации теплового повреж-

дения на других растительных объектах, в частности, на проростках *Vicia faba*.

Объектами исследования служили 4-дневные проростки конских бобов. Проростки прогревали в водном ультратермостате при температуре 42,5°C в течение 10 мин, затем в специальной установке к меристеме и зоне роста корней проростков через платиновые электроды и агаровые мостики подводили напряжение (3 мкА на один проросток — 30 мин). В данном варианте опыта меристема контактировала с катодом. Контролем служили бобы, прораставшие в нормальных условиях, прогретые проростки, не подвергнутые электрическому воздействию. В каждом варианте было исследовано по 140 проростков.

О тепловом повреждении проростков и влиянии электрического тока судили по приросту за 1 сут после воздействий. Этот показатель отражал активность репарационных процессов, восстановление митотической активности и растяжение клеток — всех компонентов роста корней.

Установлено, что действие тока в данном режиме вызывает незначительную стимуляцию прироста, высокая температура резко подавляет его, а действие тока после высокой температуры вызывает защитный эффект, повышая прирост проростков почти вдвое (таблица).

Вариант	Прирост за 1 сут		
	мм	% к контролю	% к температурному варианту
Контроль	18,4±0,4	100 ±4,7	—
Ток	19,7±0,1	107,5±3,3	—
Прогрев	1,1±0,03	5,9±0,5	100,0±9,9
Ток после прогрева	2,0±0,02	10,7±0,8	199,0±33,7

Таким образом, положительный эффект электрического воздействия на процесс репарации теплового повреждения, обнаруженный на кукурузе [4], подтверждается и на другом растительном объекте. Ток значительно (на 99 %) повышает прирост корней проростков *Vicia faba* после прогрева.

Природа защитного действия электрического тока пока не вполне ясна, но при ее обсуждении следует учитывать полученные ранее данные о резком снижении биоэлектрического потенциала клеточных ядер под влиянием высокой температуры [5]. Возможно, в данном случае внешнее электрическое воздействие нормализует именно эту биологически важную характеристику клеточных ядер.

Список литературы: 1. Клетка и температура среды. Труды международного симпозиума по цитозоологии. — М.: Л., 1964. — 304 с. 2. Шахбазов В. Г. О связи теплоустойчивости и теплового повреждения клеток с их биоэлектрическими свойствами // Устойчивость к экстремальным температурам и темпера-

турные адаптации. — Х., 1971. — С. 40—47. 3. Шахбазов В. Г. Нове про природу інбредної депресії та гетерозису//Питання генетики, селекції і гетерозису тварин. — К., 1971. — С. 36—39. 4. Дерюгина З. П. и др. О влиянии электрического воздействия на процесс репарации теплового повреждения проростков растений/З. П. Дерюгина, А. Л. Набоков, В. Г. Шахбазов//Вестн. Харьк. ун-та. 1980. № 195. Проблемы онтогенеза, гетерозиса и эволюции животных. — С. 44—46. 5. Изменения электрических потенциалов клеток, разных по генотипу, под влиянием высокой температуры/В. Г. Шахбазов, Л. В. Котенко, Е. Ф. Копейка, А. Л. Набоков//Цитология и генетика. — 1971. — 4. — С. 352—355.

Поступила в редколлегию 05.11.86

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ В ОНТОГЕНЕЗЕ

УДК 591.169:612.014.426

В. П. КУДОКОЦЕВ, канд. биол. наук,
А. Э. БАРАНОВСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ НАРУЖНЫХ ОРГАНОВ ОБЫКНОВЕННОГО ТРИТОНА

Исследовано влияние вертикально направленных постоянных магнитных полей (ПМП) на восстановительные процессы после ампутации конечности и хвоста у молодых, завершивших метаморфоз, тритонов. У животных удаляли половину хвоста и правую заднюю конечность в дистальной части бедра. Тритонов содержали в маленьких чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, кормом для них служил трубочник. Были поставлены три серии опытов по 4 экземпляра в каждой: I — служила контролем, животных остальных серий на 22 дня помещали в ПМП с напряженностью в области объектов 200 кА/м. Во II серии сверху находился южный полюс, а в III — северный. На 22 день после начала эксперимента животные III серии погибли, в то время как в других сериях гибели не наблюдалось. Регенераты измеряли окулярмикроскопом. Результаты измерений, обработанные статистически по методу Стьюдента—Фишера на ЭВМ с помощью стандартных подпрограмм, сводили в таблицы.

Первые 5 сут после ампутации достоверных отличий в длине регенератов хвоста животных опытных и контрольной серий не наблюдалось, а на 7 сут зарегистрировано даже достоверное отставание длины регенератов тритонов II серии от контроля (табл. 1). Однако уже на 9 сут это отставание сменяется достоверным превышением контроля, которое продолжается до 14 сут, исчезает на 16 и возобновляется на 19 сут после операции. В III серии достоверные отличия от контроля наблюдались только на 19 сут. Результаты опытов хорошо согласуются с данными, полу-

Таблица 1

Вре- мя, сут.	Длина регенерата, мкм			P
	I серия	II серия	III серия	
1	212±19	250±19	250±19	>0,05
2	212±37	269±22	231±0	>0,05
3	308±31	269±22	269±22	>0,05
5	250±19	365±58	308±0	>0,05
7	442±37	327±19	365±19	<0,05
9	423±22	750±73	635±101	<0,02
12	808±50	1327±106	962±80	<0,01
14	885±50	1423±128	1154±137	<0,01
16	1269±67	1558±149	1442±85	>0,05
19	1269±80	1750±145	1731±146	<0,02

Примечание. Для I—III, II—III серий P>0,05, для I—III 19 сут. и II—III 12 сут. P<0,05.

Таблица 2

Время, сут.	Длина регенерата, мкм		
	I серия	II серия	III серия
1	77±0	96±19	77±0
2	288±37	250±19	269±22
3	346±22	308±0	365±19
5	327±48	308±31	308±0
7	365±37	250±37	250±37
9	423±38	385±70	500±38
12	558±48	538±54	462±70
14	577±50	577±92	750±152
16	865±85	904±127	1019±58
19	1481±158	1019±115	1288±238

Примечание. Для I—II, I—III, II—III серий P>0,05.

ченными ранее на личинках бесхвостых амфибий [1]. Более поздние сроки обнаружения отличий связаны с большей продолжительностью регенерации у тритонов.

Влияние ПМП данных параметров на длину регенератов конечности достоверно (табл. 2). Через 6—5 мес. после операции у животных II серии обнаружен ряд аномалий: в одном случае регенерировавшая конечность была значительно меньше интактной, неестественно согнута, на ней было только 4 пальца; в другом — различалось 5 пальцев, но все они были короче интактных; из 5 пальцев регенерата третьего тритона второй палец сросся с третьим, а четвертый — с пятым.

Сопоставление результатов с ранее полученными данными [1] показывает, что ПМП исследованных параметров сходным образом влияют на регенерацию хвоста у представителей различных

отрядов амфибий. Магнитные поля влияют также на регенерацию конечности, в наших опытах это проявилось в возникновении уродств. Существенные различия между влиянием ПМП на восстановительные процессы после ампутации конечности и хвоста обусловлены особенностями регенерации данных органов [2].

Список литературы: 1. Кудокоцев В. П., Барановский А. Э. Стимуляция регенерации хвоста головастиков обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* постоянными магнитными полями // Вестн. Харьк. ун-та. 1986. № 288. Новые исследования по онтогенезу, генетике и экологии животных. С. 75—77. 2. Полежаев Л. В. Утрата и восстановление регенерационной способности органов и тканей у животных. — М., 1986. — 326 с.

Поступила в редколлегию 16.10.86

УДК 591.169:577.472

Л. М. БЕЛОВА, канд. биол. наук,
В. А. ГРАБИНА, канд. техн. наук,
А. Г. АРНАУТОВ, канд. мед. наук

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ПЛАНАРИИ

Изучение механизмов регенерации тканей и органов в филогенезе является актуальной задачей биологической науки [1]. В этой связи особый интерес представляет выяснение влияния на регенерационные процессы низкоэнергетического лазерного излучения и лазерного излучения с большой поверхностной плотностью энергии, действующего коротким импульсом. В медицинской практике это соответствует терапевтическим и хирургическим методам лечения [2, 3].

Исследования проводили на двух видах планарий: молочнобелых (*Dendrocoelum lacteum*) и бурых (*Planaria lugubris*). Цель исследований — изучить: а) регенерацию планарий с различной пигментацией их тела при действии низкоэнергетического лазера непрерывного излучения (ЛГ-44) — I опытная серия; б) регенерацию нервных структур, подвергшихся действию непрерывного импульса (ГОР-0,2) излучения — II опытная серия; в) регенерацию глаза планарий при различных способах разрушения (механический, химический, лазерно-импульсный) — III опытная серия. В I и II сериях интактных планарий фотографировали, облучали и разрезали на две части в области за глазами. Исследовали восстановление головного конца тела в опытной и контрольной сериях.

Планарий I опытной серии перед рассечением облучали в течение 1 мин лазером ЛГ-44, при диаметре светового пятна, равном 0,5 см. Во II серии импульсное воздействие лазера ГОР-0,2 направлялось только на область нервных ганглиев. Диаметр зоны облучения составлял 0,3 см, длительность импульса 1 мс. Для

осуществления этой процедуры была разработана и создана установка, включавшая в себя лазер ГОР-2, щелевую лампу, механическую и оптическую системы, обеспечившие прицельное воздействие лазерного импульса на область нервных ганглиев или на глаза планарий (III опытная серия). При облучении планарии находились на предметном стекле в капле воды.

Животных контрольных и опытных серий в количестве 60 особей (I и II серии) фотографировали, начиная со 2 дня после операции до полного восстановления удаленного участка тела. Динамику регенеративного процесса отражает параметр β морфометрического метода, который был применен в данных исследованиях. Этот метод основан на существовании определенных пропорций между частями тела планарий, выраженных, в частности, параметром α_0 , который представляет собой отношение длины головного участка от глаз до переднего конца тела к общей длине тела. Параметр α_i дает относительную текущую оценку размера регенерирующей бластемы, β_i — отношение α_0 к α_i . О процессе регенерации судили с помощью замеров хвостовых частей со 2 по 7 день, во время равномерного и прямолинейного движения планарий. В этом случае длина их тела остается неизменной при повторных замерах. На основании большого числа усредненных цифровых данных были получены кривые изменения β как функции времени регенерации для опыта и контроля экспериментов с различными условиями облучения.

В III серии опытов бурых планарий разрезали продольно по медианной линии на две части, у одной части глаз разрушался лазерным микровзрывом, у другой — иглой или кислотой. Сравнивалась скорость регенерации глаз двух частей тела одной и той же планарии, но при различных способах разрушения. О скорости регенерации глаз судили по времени появления глазных пятен.

Главные результаты данного исследования следующие.

Импульсное облучение при использованном режиме вызывало быструю гибель молочно-белых планарий. У бурых — облучение этим же лазером в тех же условиях приводит в первые 2—4 дня к некоторому ускорению процесса регенерации по сравнению с контролем, затем процесс замедляется и заканчивается, как в контроле, на 7 день.

В случае рассечения тела планарии на две части и ее облучения перед рассечением в области нервных ганглиев импульсным лазером регенерация протекала более интенсивно и заканчивалась на один день раньше по сравнению с контролем. Опытные планарии отличались большей подвижностью и лучшей выживаемостью.

В III серии регенерация глаза идет быстрее после разрушения его импульсным сфокусированным воздействием лазерного источника. В этом случае лазерное излучение играло роль хирургического инструмента и стимулировало восстановление удаленного органа. Это обстоятельство и факт гибели опытных молочно-белых планарий требуют дальнейших исследований.

Список литературы: 1. Саркисова Д. С. Регенерация и ее клиническое значение. — М., 1970. — 180 с. 2. Грабина В. А., Арнаутов А. Г. Лазеротерапия воспалительных дистрофических заболеваний роговой оболочки глаза//Тез. докл. обл. конф. Немедикаментозные методы лечения в клин. медицине. — Х., 1982. — С. 53. 3. Белова Л. М. и др. Реактивные процессы в ЦНС пиявок, обусловленные действием лазерного излучения//Л. М. Белова, В. А. Грабина, А. Н. Клишко//Вестн. Харьк. ун-та, 1984. — № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 80—81.

Поступила в редколлегию 20.11.85

УДК 632.651

В. Г. ЗИНОВЬЕВ, канд. биол. наук,
В. Н. БАРАБАШОВА, канд. биол. наук,
З. Г. ВОЛОДЧЕНКО, Н. Л. СЕМЯННИКОВА

К ВОПРОСУ О КРУГЕ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ СТЕБЛЕВЫХ НЕМАТОД

Выяснение круга растений-хозяев разных видов и рас стеблевых нематод имеет большое хозяйственное значение. Известно, что многие расы стеблевых нематод вида *Ditylenchus dipsaci*, (Kühn, 1857), Fil., 1936 с культурных растений, а также клубневой дитиленх *D. destructor* Thorne, 1945, могут заражать сорные и дикорастущие растения, которые являются их резервуарами и поддерживают существование нематодозных очагов. В ряде случаев это подтверждено экспериментально. Вместе с тем дикорастущие и сорные растения часто рассматривают в качестве растений-хозяев определенной расы дитиленхов, если обнаруживают на полях с зараженными стеблевыми нематодами сельскохозяйственными культурами или вблизи них. Однако эти растения могут быть заражены совершенно иной формой дитиленхов, так как не исключена возможность существования в одном месте одновременно нескольких рас дитиленхов.

При фитогельминтологических исследованиях, проводимых нами в различных областях Украины вблизи участков с культурными растениями, пораженными определенной расой стеблевых нематод, встречались дитиленхозные дикорастущие и сорные растения. Всего в культурных и естественных биоценозах Украины нами выявлены стеблевые нематоды на 20 видах дикорастущих растений: бодяке полевом (*Cirsium arvense* Scop.), одуванчике лекарственном (*Taraxacum officinale* Web. ex Wig.), ястребинках луговой и волосистой (*Hieracium pratense* Tauch. и *H. pilosella* L.), горлюхе (*Picris* sp.), резаке обыкновенном (*Falcaria vulgaris* Bernth), чертополохе акантолистном (*Carduus acanthoides* L.), тысячелистнике обыкновенном (*Achillea millefolium* L.), кульбабе осенней (*Leontodon autumnalis* L.) и ряде др. [1]. Морфологически эти формы нематод очень сходны, но проведенные нами карбиологические исследования дитиленхов сборного вида *D. dipsaci*

с одуванчика лекарственного, бодяка полевого, ястребинок луговой и волосистой, горлюхи и резака обыкновенного показали, что по сравнению с дитиленхами культурных растений, все изученные расы которых имеют одинаковые хромосомные числа ($2n=24$), эти стеблевые нематоды характеризуются высокими и разными для каждой формы хромосомными числами ($2n=36-56$), являются полиплоидами и, по-видимому, представляют собой само-

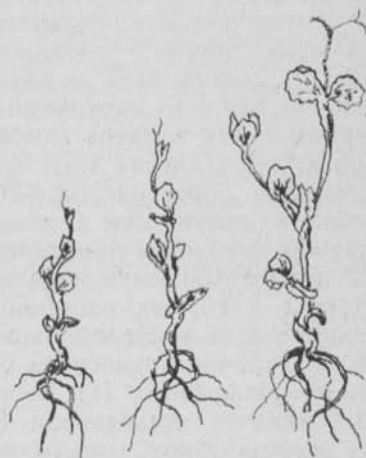
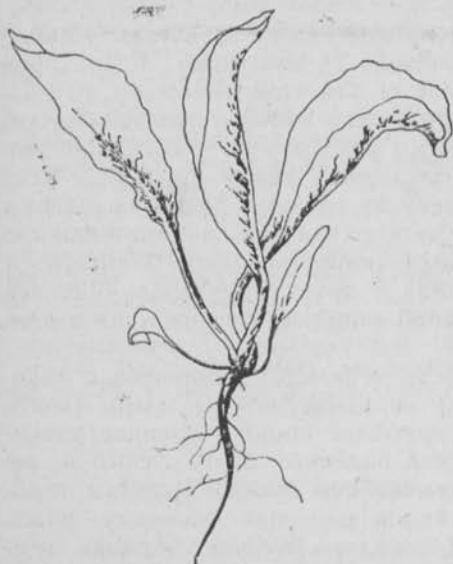


Рис. 1. Утолщение и деформация жилок листьев проростка кормовой свеклы, инвазированного луково-чесночным дитиленхом

Рис. 2. Утолщение и деформация жилок листьев растений гороха, зараженных *D. falcariae*

стоятельные виды [2, 3]. Дитиленх резака, рассматривавшийся ранее в качестве подвида, уже выделен в самостоятельный вид *D. falcariae* на основании наших данных о его кариотипе [4].

Таким образом, дикорастущие растения могут являться не только резервуарами рас дитиленхов, вызывающих серьезные заболевания возделываемых растений, но и основными хозяевами специфичных для них форм стеблевых нематод, круг растений-хозяев которых не изучен и потенциальная вредоносность для сельскохозяйственных культур не выяснена.

Имеющиеся данные о спектре растений-хозяев ряда форм дитиленхов с культурных растений противоречивы. Так, нами в лабораторном эксперименте получено заражение кормовой свеклы, череды и люцерны луково-чесночным дитиленхом. Пораженные растения люцерны имели утолщенные и укороченные стебли, хлоротичные пожелтевшие листья, дитиленхозные растения череды — утолщенные и деформированные стебли и черешки листьев, растения свеклы — утолщенные жилки и деформированные листья

(рис. 1). Все виды пораженных растений содержали полноценные популяции стеблевых нематод, включающие половозрелых самцов и самок, личинок всех возрастов и яйца на разных стадиях дробления. По данным одних авторов свекла и люцерна рассматриваются в качестве растений-хозяев луково-чесночной расы *D. dipsaci*, тогда как другие считают их устойчивыми к этому дитиленху. Есть также данные о возможности поражения череды луково-чесночной расой.

В лабораторных опытах мы получили также заражение гороха, лука и свеклы клубневым дитиленхом *D. destructor*. Если горох признан хорошим растением-хозяином для этой нематоды, то мнения о луке и свекле неоднозначны: одни авторы считают их устойчивыми, другие — поражаемыми растениями. Такая противоречивость результатов может объясняться рядом факторов. Есть данные о том, что популяции одной и той же расы из разных географических пунктов могут иметь различную избирательность к растениям-хозяевам [5], их агрессивность может зависеть от сезона года, сорта растения-хозяина и других факторов. Большое влияние на результаты исследований могут иметь различия в применяемых методиках инокуляции.

С целью выяснения возможности перехода дитиленхов с дикорастущих и сорных растений на сельхозкультуры нами начато изучение круга растений-хозяев наиболее широко распространенных на Украине дитиленхов бодяка полевого, осота сизого и резака обыкновенного. На восприимчивость к этим формам стеблевых нематод исследовали 13 видов растений: пшеницу, рожь, овес, огурцы, горох, томаты, лук, свеклу, кукурузу, морковь, землянику садовую, люцерну и флоксы. Инокулюм вносили в вазоны со стерильной почвой одновременно с прорастающими семенами (150—200 экземпляров нематод на одно растение) и прикрывали слоем почвы около 1 см. Землянику садовую заражали внесением инокулюма в точку роста молодого растения.

Сильное поражение обнаружено только у гороха (рис. 2), инокулированного *D. falcariae*. Признаки поражения появились через 2 нед., анализ проводили через 1, 2 мес. после инокуляции. Больные растения были угнетенными, имели утолщенные искривленные стебли, мелкие листья, некоторые с распухшими черешками. Из них выделены полноценные популяции дитиленхов, включающие половозрелых самцов и самок, личинок всех возрастов и яйца на разных стадиях дробления.

Единичные личинки дитиленха с осота сизого найдены в одном растении лука и одном растении огурца, причем лук же имел признаков поражения, а у огурца была утолщена жилка одной семядоли.

В остальных растениях дитиленхи не обнаружены, но в некоторых случаях наблюдалась их деформация — утолщение нижней части стебля у томатов, инокулированных всеми тремя формами нематод у люцерны, инокулированной дитиленхом с осота сизого, и у земляники садовой, инокулированной *D. falcariae*.

Растения кукурузы в опыте со стеблевой нематодой бодяка полевого были недоразвитыми и отличались деформацией листьев.

Полученные данные следует рассматривать как предварительные. Однако они свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований круга растений-хозяев дитиленхов с дикорастущих и сорных растений и местных популяций рас дитиленхов с культурных растений для оценки их потенциальной вредоносности и эффективного применения мер профилактики и борьбы с дитиленхозами сельскохозяйственных культур в отдельных регионах.

Список литературы: 1. Зиновьев В. Г., Володченко З. Г. К изучению географического распространения стеблевых нематод на Украине//Стеблевые нематоды сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними: Материалы Всесоюз. симпози. — Воронеж, 1983. — С. 34—42. 2. Барабашова В. Н. Кариологические исследования нематод комплекса *Ditylenchus dipsaci*//Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. — М., 1978. — 5. — С. 109—114. 3. Барабашова В. Н. О полиплоидии стеблевых нематод комплекса *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda Tylenchidae)./Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 262. Новые исслед. по онтогенезу, генетике и экологии животных. — С. 76—78. 4. Нематоды растений и почвы. Род дитиленхус. — М., 1982. — 246 с. 5. Sturchan D. Vergleichende Wirtspflanzenuntersuchungen an Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) aus Rüben verschiedener Herkunft. Meded. Land-bouwhogeschool en opzoekingsstat. Stat. Gent. — 1965. — Dul XXX. 3. — S. 1468—1474.

Поступила в редколлегию 21.11.86

УДК 577.472.597.08(477.54)

В. М. НАЗАРОВ, канд. биол. наук,
А. Н. КОЛЕСНИК, В. С. ТВОРОВСКИЙ

ЗООПЛАНКТОН ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПИТАНИИ ЛЕЩА

В составе зоопланктона Печенежского водохранилища в настоящее время насчитывается 73 таксона трех групп организмов — коловраток, веслоногих и ветвистоусых рачков. Анализ сезонной динамики зоопланктона характеризуется закономерной сменой ротаторного планктона ранне-весеннего периода копепоидным и кладоцерным в летний сезон, увеличением биомассы от весны к лету, некоторым снижением ее в июле и последующим подъемом в августе-сентябре. Отметим, что показатели плотности и биомассы зоопланктона остаются высокими в сентябре и октябре, т. е. в водохранилище накапливается остаточный планктон, который не используется рыбами-планктофагами [1].

Учитывая высокие показатели численности и биомассы планктонных организмов в Печенежском водохранилище, мы провели исследования использования зоопланктона в пищу одним из основных промысловых видов рыб — лещом.

№ № п/п	Таксоны	Частота встречае- мости, %	% от пищи по массе	Частный индекс на- полнения кишечника
	кл. Rotatoria			
1.	<i>Keratella quadrata</i>	20,6	—	—
2.	<i>Keratella cochlearis</i>	14,7	—	—
3.	<i>Aspalanchna priodonta</i>	14,7	9	5,6
4.	<i>Rotatoria sp.</i>	11,6	—	—
5.	<i>Polyarthra sp.</i>	5,9	—	—
6.	<i>Trichoocerca cylindrica</i>	8,8	—	—
	отр. Cladocera			
1.	<i>Darhnia cucullata</i>	85,3	—	—
2.	<i>Leptodora kindtii</i>	38,2	—	—
3.	<i>Chydorus shaericus</i>	32,4	—	—
4.	<i>Alona rectangula</i>	26,5	22,8	14,38
5.	<i>Bosmina longirostris</i>	23,5	—	—
6.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	17,6	—	—
7.	<i>Simocephalus vetulus</i>	11,6	—	—
8.	<i>Pleuroxus trigonelus</i>	11,6	—	—
9.	<i>Eurycercus lamellatus</i>	5,9	—	—
10.	<i>Moina rectirostris</i>	2,9	—	—
	отр. Copepoda			
1.	<i>Acanthocyclops vernalis</i>	79,4	—	—
2.	<i>Cyclops vicinus</i>	64,7	—	—
3.	<i>Eucyclops serrulatus</i>	58,5	—	—
4.	<i>Mesocyclops crassus</i>	35,3	14,7	9,2
5.	<i>Diaptomus graciloides</i>	41,2	—	—
6.	Науплии циклопов	47,06	—	—
	Прочая пища		53,5	
	Итого		100	29,18

Установлено, что суммарное количество зоопланктона в пищевом рационе леща разного возраста — 46,5 % (таблица). Питается он в основном ветвистоусыми рачками и веслоногими (главным образом, циклопами); коловратки же играют существенную роль только в питании мальков и сеголетков леща.

Анализ потребления пищи лещом разного возраста показал, что значение зоопланктона с возрастом рыб снижается, и в старших возрастных группах он не играет существенной роли в питании, что подтверждают результаты исследований [2].

Большая роль зоопланктона в питании 2-годовиков леща — 86,9 %, высок его процент и в пищевых комках трехлеток. В 4—5-летнем возрасте содержание зоопланктона в пищевых комках падает до 16,9 %, а у 6—7-летних лещей он отсутствует. Изучение индекса наполнения кишечника показало, что интенсивность питания леща зоопланктоном с возрастом снижается. Установлено также, что потребление зоопланктона лещом закономерно увеличивается от весны к осени, что, несомненно, связано с повышением плотности зоопланктона в водохранилище. Различия в потреблении зоопланктона лещами различного пола отсутствуют.

На основании исследований можно сделать вывод, что типичным бентофагом лещ в Печенежском водохранилище становится

с 4-летнего возраста. Поскольку зоопланктон используется рыбами-планктофагами не полностью, то целесообразно провести дополнительное зарыбление водохранилища.

Сведения о питании зоопланктоном леща до 3-летнего возраста в различных водоемах содержатся в многочисленных работах [3].

Список литературы: 1. Колесник А. Н. Динамика зоопланктона Печенежского водохранилища//Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 262. Механизм онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 83—85. 2. Назаров В. М., Творовский В. С. Особенности питания леща *Abramis brama* (L.) Печенежского водохранилища//Вестн. Харьк. ун-та. 1982. № 226. Новые исследования по возрастной физиологии и биохимии, природе гетерозиса и экологии животных. — С. 77—79. 3. Спановская В. Д. О динамике питания молоди рыб Можайского водохранилища в разные годы//Вопр. ихтиологии. — 1980. — Вып. 1. № 120. — С. 94—103.

Поступила в редколлегию 17.11.86

УДК 577.472(477.54)

А. Н. КОЛЕСНИК, Ю. В. НИКОЛЬЧЕНКО,
Ш. Г. ПОЛИХРОНОВ, В. Ф. ВЕРЕТЕННИКОВА

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И БИОМАССЫ ЗООПЛАНКТОНА И МИКРОФЛОРЫ ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Рассмотрим результаты гидрохимических, гидро- и микробиологических исследований Печенежского водохранилища, проводимых в 1981—1984 гг. Установлено, что химический состав воды в водохранилище неоднороден на различных его участках и в разное время года. Так, значение рН колебалось от 5,8 на среднем участке водоема до 8,1 у плотины, перманганатная окисляемость изменялась в широких пределах 6—20 мгО₂/л. Кислородный режим находился в норме за счет активно идущего процесса фотосинтеза и массового развития водорослей. Содержание основных биогенных элементов довольно высокое, что можно объяснить большим поступлением аллохтонного органического вещества в водохранилище, а также разложением растительных и животных остатков. В целом гидрохимический режим водоема в период исследований можно считать удовлетворительным.

Зоопланктон водохранилища в настоящее время представлен 74 таксонами трех основных групп организмов — коловраток, веслоногих и ветвистоусых рачков. Существенной особенностью современного зоопланктона следует считать появление в водоеме планктонной личинки моллюска дрейссены, численность которой может достигать 50 тыс. экз./м³, а на отдельных участках — до 180 тыс. экз./м³. Личинки появляются в планктоне при температуре воды 14 °С, с этим фактором связано и снижение их количества в конце вегетационного периода [1]. В сезонной динамике

зоопланктона отмечена смена ротаторного планктона весеннего периода копеподным и клadoцерным в летние месяцы. Ранневесенний зоопланктон представлен в основном видами родов *Polyarthra* и *Keratella*, ракообразные — родами *Cyclops* и *Acanthocyclops* на различных стадиях развития. Численность зоопланктона в этот период колеблется в пределах 5—80 тыс. экз./м³ за счет доминирования коловраток. Во второй половине весеннего и в начале летнего периода в пробах доминируют виды родов: *Polyarthra*, *Keratella* и *Brachionus*, увеличивается численность *Bosmina longirostris*, *B. coregoni*, *B. longispina*, *Daphnia cucullata*, *Acanthocyclops* sp. Плотность организмов возрастает до 340 тыс. экз./м³, а биомасса — до 8,2 г/м³. Во второй половине лета плотность снижается до 120 тыс. экз./м³, а в отдельные годы, во время интенсивного «цветения» водоема, до 80 тыс. экз./м³. Показатели биомассы варьируют в пределах 1,8—3,2 г/м³. В конце лета отмечается второй пик увеличения численности и биомассы зоопланктона. Плотность организмов возрастает до 220 тыс. экз./м³ за счет массового развития ракообразных на различных стадиях и личинок дрейссены, высоки показатели и биомассы — 4,0—6,2 г/м³, а в конце вегетационного периода они снижаются. Рост численности и биомассы в осенний период свидетельствует о неиспользовании зоопланктона рыбами-планктофагами [2].

За время существования водохранилища (более двух десятилетий) микробиологические обследования проводились впервые, нами изучались количественные и качественные характеристики микробиологических процессов воды и донных отложений общепринятыми методами [3—5]. Полученные данные определялись по годам. Общая численность бактерий — важный показатель степени трофики и качества водоема. Количество микрофлоры в воде и донных отложениях колебалось в пределах 0,59—3,6 млн. кл./мл (в воде) и 1,6—3,84 млрд. кл./г (в иле), составляя в среднем за вегетационный период в воде — 1,83 млн. кл./мл, в донных отложениях — 2,2 млрд. кл./г. Сапрофитная микрофлора, являющаяся индикатором легкоусвояемых органических веществ, по водохранилищу за вегетационный период (апрель—октябрь) составляла 10 тыс. кл./мл в воде и 400 тыс. кл./г в донных отложениях. Считается, что 70—85 % общего количества потребления кислорода в воде и донных отложениях идет на метаболизм бактериального населения. Среднее потребление кислорода в вегетационный период — 2600 мг O₂/м³ в воде и 800 мг O₂/м² в донных отложениях. Основная деятельность бактерий в водоемах проявляется в разрушении огромных масс органического вещества автотонного и аллотонного происхождения. За вегетационный период деструкция органического вещества в среднем была равна 940 мг C/м³ в воде и 280 мг C/м² в илах. Так как время генерации бактерий в водной толще — 57 ч, а в илах — 53 ч, воспроизводимость биомассы бактерий возобновлялась за вегетационный сезон 90 раз в воде и 108 раз в донных отложениях. Обобщая полученные микробиологические данные, отметим, что сырая биомасса водохрани-

лища (при объеме $1,2 \text{ км}^3$) составит 27 тыс. т, а в донных отложениях (при площади водохранилища 120 км^2 и допущении, что 1 г ила занимает площадь 1 см^2) — 8,3 тыс. т. Данная биомасса потребляет 650 тыс. т кислорода в водной толще и 50 тыс. т в донных отложениях. Деструкция органического вещества по углероду за этот же период в водной толще — 242 и 50 тыс. т. соответственно.

Список литературы: 1. Колесник А. Н. Динамика зоопланктона Печенежского водохранилища//Вестн. Харьк. ун-та. — 1984. — № 262. Механизм онтогенеза, эволюции и гетерозиса. — С. 83—85. 2. Колесник А. Н., Творовский В. С. Распределение и динамика развития *Dreissena polymorpha* (Pallas) в Печенежском водохранилище//Тез. докл. IV обл. итоговой науч. конф. Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование. — Гомель, 1985. — С. 75. 3. Родина А. Г. Методы водной микробиологии. — М.; Л., 1965. — 190 С. 4. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов — Л., 1974. — С. 5. 5. Сорокин Ю. И. Бактериальная продукция в водоемах. — М., 1973. — Т. 1. — С. 43—104.

Поступила в редколлегию 21.11.86

УДК 576.895.3

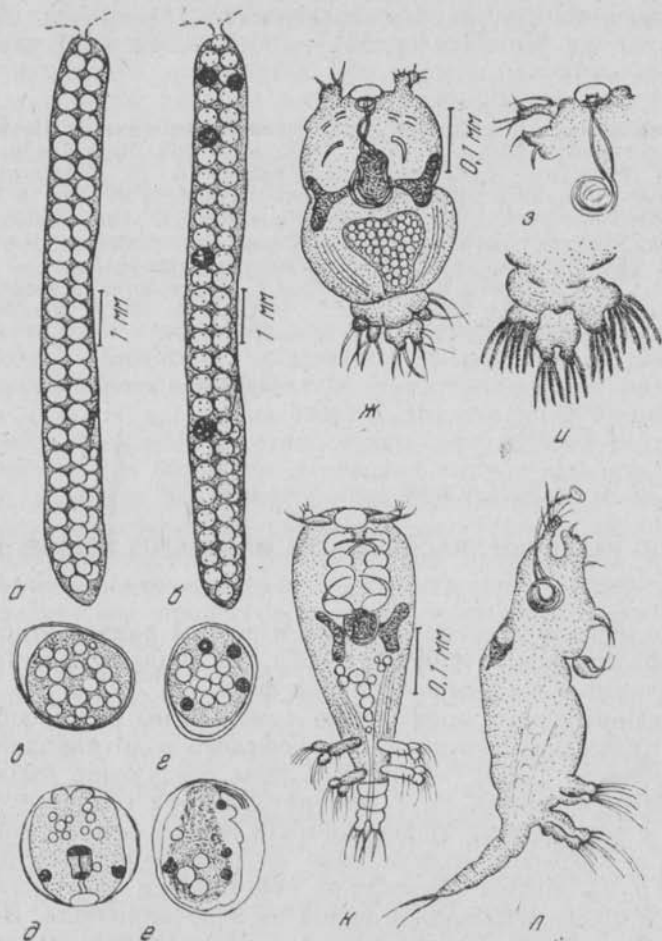
Л. К. ВАСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук

О РАЗВИТИИ *TRACHELIASTES MACULATUS* KOLLAR, 1836

До настоящего времени не были известны ранние этапы онтогенеза паразитического ракообразного *Tracheliastes maculatus*, его эмбриональные и постэмбриональные фазы.

С целью выяснить морфологию самок этого вида, собранных с лещей Краснооскольского и Печенежского водохранилищ Харьковской области [1, 2], нами проведены следующие наблюдения в июне 1964 [3] и 1967 гг. В лаборатории при температуре воды $20\text{--}22^\circ\text{C}$ с зараженных лещей снимали живых самок с яйцевыми мешками, в котрых находили яйца на разных стадиях развития (рисунок, а, б). Мешки отделяли от тела самки и помещали в чашки Петри с профильтрованной водой из водохранилища. В первые два дня развивающиеся эмбрионы не пигментированы, они имеют почти такой же вид, как яйца в яичнике, их размер $0,233 \times 0,276 \text{ мм}$ (рисунок, в). На 2—3 день в теле развивающегося эмбриона появляются сначала 4 светло-коричневых, затем темно-коричневых, почти черных пятна. Размер яиц с зародышем $0,276 \times 0,318 \text{ мм}$ (рисунок, г). На 3—4 день формируется подвижная личинка (рисунок, е). Размер яиц с личинкой $0,382 \times 0,425 \text{ мм}$. Личинки, извлеченные из оболочек яйца, имели длину тела $0,467\text{--}0,510 \text{ мм}$, ширину $0,255 \text{ мм}$ (рисунок, ж, з, и). На 5—6 день из оболочки яйца выходит активно движущаяся копепоидитная личинка (рисунок, к, л). Длина тела личинок $0,573\text{--}0,722 \text{ мм}$, ширина $0,212 \text{ мм}$.

Мы наблюдали более 5 тыс. самок трахелиастеса разного возраста и в разные сезоны. Обнаружить самца и процесс копуляции не удалось. Возможно, этот процесс имеет место на копеподитной стадии.



Развитие *Tracheliastes maculatus*:

a, б — яйцевые мешки с яйцами на разных стадиях развития; *в* — непигментированный эмбрион; *г* — эмбрион с пигментными пятнами; *д, е* — подвижная личинка в яйцевой оболочке; *ж* — личинка, выдавленная из яйцевой оболочки; передний (*з*) и задний (*и*) отделы ее тела; *к* — копеподитная личинка, вышедшая из оболочки яйца; *л* — ее вид сбоку

Список литературы: 1. Василевская Л. К. и др. Динамика инвазии лещей в водохранилищах Харьковской области паразитическим рачком *Tracheliastes maculatus* и данные о морфологии самки этого вида/Л. К. Василевская, И. Я. Скляр, Н. Н. Шевченко//Вести зоологии. — 1974. — № 4. — С. 46—50. 2. Василевская Л. К. и др. О распространении *Tracheliastes maculatus* Kollar, 1836 (*Copepoda parasitica*) в водохранилищах Харьковской области и морфологии самки этого вида/Л. К. Василевская, Н. Н. Шевченко, И. Я. Скляр//Пробл.

Поступила в редколлегию 16.09.86

УДК 591.553:581.5

В. С. СОЛОДОВНИКОВА, канд. биол. наук,

В. П. КУДОКОЦЕВ, канд. биол. наук,

Н. С. ПРУДКИНА, канд. биол. наук,

А. Ф. БАРТЕНЕВ, *А. С. БЕЛОКОНЬ*

МЕЖБИОГЕОЦЕНОЗНЫЕ СВЯЗИ НАСЕКОМЫХ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ОНТОГЕНЕЗА

Нами проведены многолетние исследования формирования энтомофауны как структурного компонента биогеоценозов в экспедициях Харьковского университета, а также стационарное изучение (1970—1985 гг.) насекомых в южной лесостепи Украины в природном комплексе по р. Сев. Донец и в разнотравно-типчакково-ковыльной подзоне степи по р. Самаре в комплексной биогеоценологической экспедиции Днепропетровского университета.

При рассмотрении связей между биогеоценозами особого внимания заслуживают связи, осуществляемые посредством животных (млекопитающих, птиц, насекомых и др.), для жизненного цикла которых (развития, питания, укрытия и пр.) необходима смена биотопов. Эти метаценотические виды связывают биоценозы в метаценоз, а сопредельные биотопы — в синэкотоп.

На участие насекомых в процессе энергообмена между отдельными подразделениями экологических систем указывали В. В. Станчинский и С. И. Медведев [1], но механизм объединения отдельных биогеоценозов в более крупные подразделения биосферы посредством жизнедеятельности насекомых изучен недостаточно.

Насекомые входят как неперенное звено во многие трофические цепи и, благодаря ряду особенностей этого класса членистоногих животных, осуществляют многие межкомпонентные связи в биогеоценозе, а также являются соединительным звеном между различными биогеоценозами и могут быть показательными объектами для характеристики насыщенности связями и устойчивости биогеоценозов.

В обследованном нами регионе можно выделить ряд метаценозов, в объединении составляющих их биогеоценозов большую роль играют насекомые [1].

Жизнедеятельность насекомых в сопредельных биогеоценозах связана с их онтогенезом, суточной и сезонной миграцией, поэтому по типу межбиогеоценозных связей метаценотические виды насекомых можно разделить на три группы.

Так, особенности биологии развития насекомых с полным метаморфозом (ряд крупных отрядов с многочисленными представителями — жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые, двукрылые и многие др.), у которых личинка и имаго имеют резко различные морфофизиологические особенности и в связи с этим — экологические потребности, создают основу для обязательной смены ниш обитания. Отдельные фазы развития вида насекомого живут не только в разной среде в пределах одного биогеоценоза (как, например, многие почвенные лесные насекомые), но и меняют в течение онтогенеза местообитание, входя в структуру различных биогеоценозов, и таким образом осуществляют связь между ними (стрекозы, поденки, веснянки, ручейники, многие клопы, водные жуки и двукрылые, среди последних все кровососущие являются гетеротопными животными).

У многих видов насекомых наблюдаются суточные и сезонные миграции, вызванные поисками пищи и ночного укрытия (шмели, дикие пчелы, муравьи, кравчики, стрекозы и др.), или использование сопредельных биотопов для зимовки и всего остального цикла жизни в вегетационном периоде (многие клопы, златоглазки, коровки, многие хищные и водные жуки и др.), чем обеспечивается связь между биогеоценозами. Для каждого метаценоотического вида насекомых характерна своя пространственно-функциональная роль в основных биоценозах юго-востока Украины. Так, при посредстве многих метаценоотических видов насекомых осуществляется связь между нагорной дубравой, байрачным лесом, лесополосой, служащими биотопом-резерватом и периодически заселяемыми биотопами — сельскохозяйственными полями, целинными участками степи (стрекозы, некоторые бабочки, вредная черепашка и другие клопы, блошки, щитоноска, жужелицы, коровки, хищные жуки, навозники, некрофаги). Многие формы антропогенного воздействия, угнетающие энтомофауну в одном из биогеоценозов, отрицательно влияют на межбиоценозные связи (в данном синэкотопе — сплошные рубки леса, уничтожение подлеска, подстилки и кустарникового яруса, пожары, выпас скота и др.). На границе биогеоценозов образуется характерная амфиценоотическая фауна насекомых [2, 3], которая является показателем зрелости сопредельных биотопов, вместе с тем на нем в первую очередь сказывается влияние антропогенного фактора.

Создание неблагоприятных условий для метаценоотических видов насекомых в одном из сопредельных биотопов приводит к негативным изменениям для обоих биотопов, важным в хозяйственном и в эпидемиологическом отношении.

Развитие межбиогеоценозных связей укрепляет сбалансированность и целостность биогеоценозов, это необходимо принимать во внимание в природоохранных интересах.

Список литературы: 1. Солодовникова В. С. и др. К вопросу формирования связей между биогеоценозами и влияния на них некоторых антропогенных факторов/В. С. Солодовникова, В. Н. Грамма, И. С. Прудкина//Биогеоценоотические аспекты лесной рекультивации нарушенных земель Западного Дон-

басса. — Днепропетровск, 1980. — С. 150—162. 2. Бельгард А. Л. О пространственно-функциональной связи организации лесных биоценозов в степи// Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биоценозов. — Днепропетровск, 1978. — С. 4—6. 3. Солодовникова В. С. К формированию энтомофауны в нарушенных биоценозах лесостепной зоны Харьковской области//Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование. — К., 1978. — С. 88—94.

Поступила в редколлегию 15.11.86

УДК 599.322:591.612

В. А. ТОКАРСКИЙ, В. С. СОЛОДОВНИКОВА,
И. А. КРИВИЦКИЙ

**СТЕПНОЙ СУРОК КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЯДРО
ОРГАНИЗАЦИИ СООБЩЕСТВ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ
В БИОГЕОЦЕНОЗАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ЛЕСОСТЕПНОЙ УКРАИНЫ**

Приводятся результаты исследований (1975—1985) формирования межкомпонентных структурно-функциональных связей в биоценозе наиболее северного на Украине участка целинной степи, заселенного единственной в Харьковской области колонией степного сурка *Marmota bobac* Müll., находящейся на расстоянии свыше 250 км к северу от ближайшей популяции в Ворошиловградской области.

Роящая деятельность степного сурка вносит значительные коррективы в формирование биоценозов. Изменяется состав почвы, растительный покров, численность и видовой состав животных [1].

Полная оценка средообразующего влияния сурка на процессы почвообразования и на биоценоз в целом возможна только на основе многостороннего изучения процессов, вызываемых сурками.

Выбрасываемые на поверхность десятки кубических метров земли образуют таким образом сурчины, существенно изменяющие микрорельеф и структуру поверхности почвы. Так, при обследовании трех нор установлено, что на поверхность сурками поднято 35, 17,5, 15 м³ земли, которая затем была разнесена и притоптана в радиусе 6 м. С учетом временных и запасных нор, устраиваемых в 10—15 м от основной последовательно несколькими линиями, практически на всей территории поселения животных (приблизительно одна семья на 1 га), почвы подвержены коренным изменениям. На поверхность чернозема бывают выброшены мелосодержащие породы, глина, песок, поэтому сурчины резко выделяются по характеру растительности. На них преобладают рудеральные растения, не поедаемые сурками (крапива, белена, чертополох и др.) и находящие здесь благоприятные условия. Энтомофауна участков колонии сурков обильно представлена видами, широко распространенными на культурных почвах лесостепи, что

объясняется роющей деятельностью сурков. В овражно-балочных системах в колониях преобладают насекомые целинных биотопов лесостепной и севера степной зоны, для ряда южных и юго-восточных видов здесь проходит северная и северо-западная граница ареала.

Зооценоз нор сурка представлен несколькими группами животных. Так, глубокие норы до 3,5—4 м со множеством отнорков и камер служат убежищем лисы и енотовидной собаки, в них гнездится каменка обыкновенная, найдены серая и зеленая жабы.

В экологической цепи хищник — жертва сурок является добычей енотовидной собаки, лисы и бродячих домашних собак, которые истребляют до 25 % молодняка. Роль хорька в гибели сурков не вполне ясна, крайне редкого волка — спорадична. Наибольший урон популяции наносят браконьеры.

Нора как среда обитания характеризуется малыми по сравнению с поверхностью колебаниями температуры и влажности, т. е. основными факторами для наземных членистоногих, поэтому определяющими факторами здесь являются трофические связи. В паразитоценозе сурчиной норы обнаружен ряд эктопаразитов норных млекопитающих: клещи *Ixodes crenulatus*, *Haemaphysalis punctata*, довольно часто встречаются представители рода *Neoloma*. Характерно увеличение их численности в течение вегетативного сезона. Так, на трех сурках в мае было собрано 13 клещей, а в августе на одной самке — 63 клеща [2].

Обнаружены блохи *Oropsylla silantini*, взрослые особи которых являются облигатными гематофагами, а личинки — сапрофагами. Некоторые из названных животных имеют определенное эпидемиологическое значение как переносчики возбудителей опасных заболеваний животных и человека.

Норы сурка играют также важную роль в организации энтоценоза в качестве структурного компонента биогеоценоза. При раскопках норы в ноябре—декабре при поверхностной температуре —10, —15 °С, а в ходах и камерах — +6, +7 °С на глубине до 4 м в активном состоянии обнаружены насекомые разных жизненных форм. Преобладали копрофаги — пластинчатоусые жуки *Copris lunaris* L., *Onthophagus vitulus* F., лесной вид *Aphodius fossor* L., некрофаг-копрофаг карапузик *Hister purpurescens* Hbst. Из фитофагов найдены имаго и личинки апрельского хруща *Miltotrogus aequinoctialis*, личинки шелкоунов. Хищники представлены двумя видами стафилинид и жужелицей рода *Pterostichus*. Обнаружены паразиты личинок хрущей — имаго и пупарии мухи *Doxia*.

Таким образом, в биоценозе норы сурка в позднеосенний и раннезимний периоды обнаружены пять функциональных групп беспозвоночных животных, характеризующихся по способу питания как фитофаги, сапрофаги, копрофаги, хищники и паразиты. Доминируют паразиты и копрофаги. Значительное место в биоценозе занимают эктопаразиты сурка.

Список литературы: 1. Токарский В. А. и др. О средообразующей роли сурка *Marmota bobak Müll* в северной степи Левобережной Украины//В. А. Токарский, Н. С. Прудкина, В. С. Солодовникова//Тез. доклада VIII Всесоюз. совещ. — Ашхабад. — 1984. — Кн. 2. — С. 124—125. 2. Кривицкий И. А., Токарский В. А. Размещение и численность степного сурка в Харьковской области. — К., 1984. — 34 с. Деп. в УкрНИИТИ, № 845 Ук-Д 83.

Поступила в редколлегию 15.02.86

УДК 595.768.1

А. Ф. БАРТЕНЕВ, канд. биол. наук,
Ю. П. МАКСИМОВА

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) КРЫМА

Состав фауны любого биогеоценоза (БГЦ) находится в прямой связи с аналогичными комплексами соседних БГЦ. Взаимопроникновение видов обуславливается отсутствием четких границ между многими БГЦ и наличием в них сходных условий, необходимых для развития и существования данного вида или близких по систематическому положению групп видов. Однако при этом должен соблюдаться весь комплекс необходимых условий. Отсутствие одного из них может препятствовать проникновению. Так, несмотря на значительные площади, занятые искусственными посадками древесной и кустарниковой растительности в степном Крыму, и создание, казалось, благоприятных условий для проникновения сюда многих лесных форм златок и усачей, число их остается незначительным. Лимитирующим фактором здесь выступает отсутствие или недостаточное количество цветущих в летние месяцы травянистых растений, главным образом зонтичных и сложноцветных. Поэтому такие крупные виды со сравнительно низкой плотностью популяций, как *Megopsis sabricornis*, *Aromia moschata* и другие, не проходящие дополнительного питания на цветах, находят здесь необходимые условия для существования. Большинство же массовых лесных форм: *Stenurella*, *Vadonia*, *Leptura* и других далеко в степную зону не проникают, так как имаго для откладки яиц требуется дополнительное питание.

В Крыму леса сформированы на ограниченной территории, обладают значительной общностью видового состава древесной и кустарниковой растительности, зачастую не имеют строгой изоляции одного типа леса от другого. Все это определяет наличие тесных связей между ксилофильными группировками в пределах всей лесной зоны Крыма и делает переходы практически незаметными. С другой стороны, на Крымском полуострове значительные отличия наблюдаются при рассмотрении фаун исторически сложившихся естественно-географических районов.

Рассмотрим распределение жуков-усачей по регионам и группам регионов [1], используя данные о 140 видах крымских жуков-усачей [2]. Коэффициент сходства фаун определяем по формуле Чекановского—Соренсена: $2c/(A+B) \cdot 100$, где А и В — числа видов двух регионов; с — число видов, общих для данных регионов.

Наиболее богаты видами усачей Горная группа—100 (яйлы — 12, Горно-лесной пояс — 75, Предгорье — 77) и Южный берег — 87. Равнинная группа представлена 38 видами (Присивашье — 4, Центральная равнинная часть — 18, Керченский полуостров — 31). Наиболее бедна Промежуточная группа, представленная одним регионом — Тарханкутским полуостровом (4 вида).

Комплексы усачей Тарханкутского полуострова и Присивашья состоят, главным образом, из степных видов с широкими ареалами. Фауна Центральной равнинной части по видовому составу ближе всего к Керченскому полуострову и Предгорью (коэффициенты сходства 48,9 и 34,0 %). Основу фаунистического комплекса здесь составляют виды, связанные в своем развитии с травянистой растительностью. Наличие большого числа (около 40 %) видов усачей Керченского полуострова, развивающихся за счет деревьев и кустарников, свидетельствует в пользу предположения о первоначальной облесенности этого региона. Комплекс жуков-усачей Предгорий включает обедненные горно-лесную и южнобережные фауны, обогащенные степными элементами. Основу фауны Горно-лесного пояса составляют бореальные, транспалеарктические, западнопалеарктические и восточномедиземноморские группы видов. Яйлы не несут специфических черт в отношении рассматриваемой группы. Большинствоксилофагов, характерных для Горно-лесной зоны, находят необходимые условия для существования на яйлах в пределах редколесий и на отдельных деревьях. Единственные на Украине средиземноморские участки прибрежий определяют содержание уникального комплекса жуков-усачей на Южном берегу. Только здесь в пределах республики встречаются такие виды, как *Macrotoma scutellaris*, *Oxurleigus podieri*, *Trichoferus pallidus* и др. Фауна усачей Южного берега ближе всего к фауне Предгорий (коэффициент сходства — 69,5 %) и Горно-лесной зоны (коэффициент сходства — 51,2 %). Коэффициент общности фаун с Керченским полуостровом (43,1 %) свидетельствует о тесной, как минимум в прошлом, связи этих двух регионов.

Анализируя зоогеографическую характеристику Крымского полуострова на основании изучения такой неоднородной по экологическому составу группы, как жуки-усачи, видим, что имеет место постепенное увеличение коэффициента сходства по парам групп регионов с севера на юг: Промежуточная — Равнинная — 19,0 %, Равнинная—Горная — 49,6 %, Горная—Южнобережная — 71,7 %, или уменьшение коэффициента сходства фаун групп регионов с юга на север: Южнобережная—Горная — 71,7 %, Южнобережная—Равнинная — 45,5 %, Южнобережная—Промежуточная — 6,7 %.

Комплекс жуков-усачей Крыма ближе всего по составу к аналогичным группировкам Европейской части СССР [3, 4], главным образом, за счет видов северного происхождения с широкими ареалами и Кавказом, включающим в свой состав южные и северные формы (коэффициенты сходства фаун одинаковы в обоих случаях — 52 %). Интересно, что коэффициент сходства фаун Европейской части СССР и Кавказа также составляет 52 %. Что касается других регионов, ближе всего к Крыму по составу усачей фауна Казахстана (коэффициент сходства — 29 %), что говорит в пользу южного происхождения ряда общих, главным образом, степных форм.

Список литературы: 1. Петрусенко А. А., Петрусенко С. В. К энтомологическому районированию Крыма на основании изучения распространения жужелиц (Coleoptera, Carabidae)//Вестн. зоологии. — 1975. — № 5. — С. 57—62. 2. Бартенев А. Ф. Ревизия фауны жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Крымского полуострова//Природные комплексы Крыма, их оптимизация и охрана. — Симферополь, 1984. — С. 109—116. 3. Лобанов А. Л. и др. Систематический список усачей (Coleoptera, Cerambycidae) фауны СССР. 1/А. Л. Лобанов, М. Л. Данилевский, С. В. Мурзин//Энтомол. обозрение. — 1981. — 60, вып. 4. — С. 784—803. 4. Лобанов А. Л. и др. Систематический список усачей (Coleoptera, Cerambycidae) фауны СССР/А. Л. Лобанов, М. Л. Данилевский, С. В. Мурзин//Энтомол. обозрение. — 1982. — 61, вып. 7. — С. 252—277.

Поступила в редколлегию 19.11.86

УДК 595.763.1(470+479)

А. Г. ШАТРОВСКИЙ, канд. биол. наук

К ИЗУЧЕНИЮ ВОДОЛЮБОВ (COLEOPTERA, HYDRORNILIDAE) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР И КАВКАЗА

Изучение коллекций Зоологического института АН СССР в Ленинграде (далее — ЗИН), Музея природы Харьковского государственного университета и других сборов позволило уточнить фаунистический список водолюбов европейской части СССР и Кавказа. Ниже приведены замечания по ряду малоизученных видов, которые автор считает целесообразным опубликовать в связи с планируемым в издательстве АН СССР выходом Определителя жесткокрылых насекомых европейской части СССР и Кавказа.

Helophorus aequalis Thoms. До сих пор приводился для зарубежной Европы [1]. Обнаружен в сборах М. Ф. Мателешко в окрестностях Ужгорода совместно с близким видом **H. aquaticus** L., что является первым достоверным указанием для территории СССР.

Helophorus montenegrinus Kuw. Вид был известен из Западной Европы и Малой Азии [2]. Приводится впервые для СССР по сборам М. Ф. Мателешко из окрестностей Ужгорода.

Helophorus illustris Sharp. Средиземноморский вид, на территории СССР известный только из Севастополя [3]. Автором обнаружен в одной из реликтовых станций северного происхождения на территории Черноморского заповедника — в болоте в колках.

Helophorus angustatus Motsch. Ареал, по всей видимости, до конца не выяснен. Достоверно известен из Армении, Средней Азии, Передней Азии, Северного Ирана и Египта [4]. Представляют интерес новые находки, сделанные Ф. Г. Бидашко в Западном Казахстане (р. Эмба) и В. Н. Кукарека на территории Калмыцкой АССР.

Anacaena grobula Payk. Достоверные находки сделаны в Закарпатье [5] и в Каменец-Подольском (в коллекции ЗИН). Все остальные приводимые ранее для СССР данные основаны на неверном определении *A. limbata F.*, обычном на изучаемой территории.

Anacaena bipustulata Marsh. Средиземноморский вид. Нахождение на территории СССР не подтверждено фактическими данными. Предварительно исключается из регионального фаунистического списка.

Paracymus relaxus Rey. Вид не обнаружен в сборах из Кавказа, для которого был приведен [6]. Все просмотренные особи, определенные как *P. relaxus*, на самом деле относятся к южнопалеарктическому *P. aeneus Germ.* Не исключено, что речь идет об одном и том же виде. Предварительно *P. relaxus* исключается из списка фауны СССР; для окончательного решения вопроса требуется изучение типов Рея.

Helochares lividus Forst. Европейский вид, в СССР возможен в Молдавии, однако фактически не обнаружен [7]. Все приводимые ранее сведения относятся к широко распространенному *H. obscurus Müll. (-griseus auctt. non F.)*. Поэтому рассматриваемый вид предварительно исключается из списка фауны СССР.

Enochrus asiaticus Kuw. Вид, описанный из Средней Азии, обнаружен в Восточном Закавказье (многочисленные сборы автора и в коллекции ЗИН) и должен быть включен в определитель.

Enochrus isotae Hebauer. Описанный из Югославии вид [8] обычен на юге европейской части СССР и в Восточном Закавказье. Указание на основании сборов автора и коллекции ЗИН является первым для территории нашей страны.

Berosus affinis Brullé. Вид следует исключить из списка фауны СССР, поскольку его ареал ограничен Западным Средиземноморьем, и все указания для территории СССР ошибочны.

Список литературы: 1. Angus R. B. Separation of two species standing as *Helophorus aquaticus* (L.) (Coleoptera, Hydrophilidae) by banded chromosome analysis//Syst. Entomol. — 1982. — 7, № 3. — P. 265—281. 2. Angus P. B. К ревизии палеарктических водолюбов рода *Helophorus* F. (Coleoptera, Hydrophilidae). III//Энтомол. обозрение. — 1985. — 64. — вып. 4. — С. 716—747. 3. Angus R. B. Revisional notes on *Helophorus* F. (Col., Hydrophilidae). 3. Species resembling *H. strigifrons* Thoms and some further notes on species resembling *H. minutus* F.//Entomol. mon. mag. — 1971. — 106. — P. 238—256.

4. *Angus R. B.* Revisional notes on *Helophorus* F. (Coleoptera, Hydrophilidae). I. General introduction and some species resembling *H. minutus* F. // *Entomol. mon. mag.* — 1969. — 105. — P. 1—24. 5. *Мателешко М. Ф.* К изучению водолубов (Coleoptera, Hydrophilidae) Закарпатской области. — Ужгород, 1976. — 7 с. Деп. в ВИНТИ 09.03.76, № 667-76. 6. *WoodrIDGE D. P.* *Paracymus* of the Palearctic faunal region (Col., Hydrophilidae) // *J. Kansas Entomol. Soc.* — 1978. — 51. — P. 123—130. 7. *Hansen M.* Revisional notes on some European *Helochares* Muls. (Coleoptera: Hydrophilidae) // *Entomol. Scand.* — 1982. — 13. — P. 201—211. 8. *Hebauer F.* *Endochrus* (*Methyrus*) *isotae* sp. n. — eine neue Hydrophiliden-Art aus Jugoslawien. — *Entomol. Blät.* — 1981. — 77, № 3. — S. 137—139.

Поступила в редколлегию 10.11.86

УДК 597.0/5—14

В. М. НАЗАРОВ, канд. биол. наук, *В. С. ТВОРОВСКИЙ*

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОТВЫ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА

Формы одного вида, живущие в разных условиях, отличаются рядом морфоэкологических признаков.

Рассмотрим некоторые морфометрические особенности плотвы в р. Сев. Донец и Печенежском водохранилище.

Внешнее строение рыбы обусловлено, в первую очередь, развитием приспособлений, связанных с движением, питанием, в несколько меньшей степени выражена зависимость от обеспечения функций рецепторов органов чувств [1] (таблица).

В условиях зарегулированного стока у печенежской плотвы активизируется килевая функция спинного и анального плавников, в связи с чем относительно увеличиваются их высота и длина оснований, что помогает сохранять устойчивое равновесие при сильном волнении, характерном для больших водных пространств. Из-за меньшей подвижности печенежской плотвы возрастают показатели наибольшей и наименьшей высоты тела.

При переходе из речных биотопов в условия водохранилища сформировалась более быстро растущая форма с более высоким телом, небольшой головой, меньшей длиной грудных и брюшных плавников и с относительным увеличением признаков, связанных с характером питания (длина рыла, верхней и нижней челюстей).

Различия в экстерьере плотвы в разных условиях обитания не связаны с половым диморфизмом, поскольку они достоверны лишь по толщине тела.

Меристические признаки отличаются незначительно (таблица), так как они фиксируются наследственностью в относительно небольших пределах изменчивости.

Сравнительная характеристика исследованных популяций и плотвы Кременчугского и Ивановского водохранилищ [2, 3] показала, что по девяти признакам плотва из Печенежского водо-

Признаки	Р. Сев. Донец	Печенежское водохранилище	t
	M ± m	M ± m	
в % от длины тела			
Максимальная высота тела	27,78 ± 0,36	32,65 ± 0,43	8,71
Минимальная высота тела	8,51 ± 0,23	10,43 ± 0,18	6,62
Толщина тела	13,01 ± 0,18	15,44 ± 0,21	8,68
Антедорсальное расстояние	50,36 ± 0,29	52,17 ± 0,28	4,53
Постдорсальное расстояние	36,01 ± 0,33	37,07 ± 0,45	1,91
Антевентральное расстояние	49,34 ± 0,31	50,77 ± 0,64	2,01
Антеанальное расстояние	69,67 ± 1,02	75,01 ± 0,59	4,53
Пектоцентрально-анальное расстояние	26,44 ± 0,29	29,39 ± 0,37	6,28
Вентроанальное расстояние	23,64 ± 0,31	26,34 ± 0,43	5,09
Длина хвостового стебля	17,72 ± 0,28	17,7 ± 0,3	0,05
Длина оснований:			
— спинного плавника	14,38 ± 0,34	15,88 ± 0,29	3,33
— анального плавника	12,38 ± 0,22	13,64 ± 0,18	4,5
Высота спинного плавника	19,85 ± 0,52	21,27 ± 0,29	2,37
Высота анального плавника	12,61 ± 0,18	14,7 ± 0,46	4,27
Длина грудного плавника	17,51 ± 0,24	17,66 ± 0,21	0,47
Длина брюшных плавников	17,1 ± 0,31	17,4 ± 0,19	0,83
Длина головы	22,62 ± 0,21	22,5 ± 0,18	0,43
в % от длины головы			
Высота головы	52,6 ± 0,56	53,9 ± 0,53	1,69
Длина рыла	23,03 ± 0,44	27,06 ± 0,33	7,35
Длина верхней челюсти	21,52 ± 0,29	24,0 ± 0,36	5,39
Длина нижней челюсти	29,82 ± 0,48	32,17 ± 0,52	3,31
Заглазничное расстояние	46,86 ± 0,49	48,77 ± 0,32	3,24
Число лучей в спинном плавнике:			
— неразветвленных в d ₁	2	2	—
— разветвленных в d ₂	10	10	1,33
Число чешуй в боковой линии	41,05 ± 0,23	42,25 ± 0,22	0,71
Число чешуй над боковой линией	7	6,95 ± 0,11	0,71
Число чешуй под боковой линией	3,7 ± 0,11	3,61 ± 0,11	2,06
Число жаберных тычинок	15	14,35 ± 0,11	0,65

хранилища отличается в сходном направлении. У нее больше максимальная высота тела, вентроанальное расстояние, длина оснований спинного и анального плавников, ширина лба, длина рыла; меньше длина хвостового стебля, высота спинного плавника, диаметр глаза. В Печенежском водохранилище плотва достигает больших размеров и весовых показателей в одном и том же возрасте.

Список литературы: 1. Алексеев Ю. Г. Функциональные основы внешнего строения рыбы. — М., 1963. — 247 с. 2. Вятчина Л. И. Биологические особенности плотвы Кременчугского водохранилища и ее рыбохозяйственное значение // Рыб. хоз-во. — 1973. — Вып. 6. — С. 7—76. 3. Филон В. В. Морфологические особенности плотвы в зоне воздействия сбросных теплых вод Иваньковского водохранилища // Вопр. ихтиологии. — 1980. — Вып. 3. — С. 67—76.

Поступила в редколлегию 14.11.86

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПИТАНИЯ И МЕСТО
СОРОКОПУТА-ЖУЛАНА В ЭКОСИСТЕМАХ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ**

Для анализа трофических связей жулана в условиях Северо-Восточной Украины привлечен материал, полученный взаимодополняющими методами. В 1979—1984 гг. было собрано 552 птенцовых пробы (746 экз.) корма, 867 экз. наколотой жуланами добычи и 1933 экз. поедей. Остатки этих животных принадлежат к 3 типам, 9 классам, 19 отрядам и 87 семействам. По числу особей преобладают членистоногие (77,3 %), в основном насекомые (68,5 %). Существенное место занимают паукообразные (8,6 %). Доля наземных моллюсков и многоножек мала (0,8 %). Мелкие позвоночные, в первую очередь виды полевок, мышей (22,1 %), стоят по встречаемости на втором месте после насекомых. Большинство насекомых в пище жулана представлено взрослыми формами. Вместе с тем найдены личинки прямокрылых, жуков, двукрылых и гусеницы бабочек. На стадии куколки ни одного насекомого не обнаружено.

Размеры кормовых объектов не менее 5, чаще 10—30 мм, а некоторые добытые позвоночные (крот и дрозд-белобровик) крупнее, чем сам жулан. Отметим явную избирательность жертв из числа насекомых по половому признаку. Просмотр 1287 остатков западного майского жука, собранных под кормовыми присадами и полученных от птенцов, показал, что среди них самок больше, чем самцов, в 10,6 раза. В то же время, по нашим подсчетам, в природе отношение самцов к самкам составляет примерно 2:1. Наблюдаемая избирательность, вероятнее всего, базируется на особенностях поведения и двигательной активности полов у насекомых. Не исключено, что самки более питательны. Большинство кормовых объектов составили подвижные и быстроподвижные летающие, бегающие и прыгающие животные (91,4 %). Присутствуют животные с контрастной и субстратной окраской, причем последние явно преобладают. Очевидно, жулан, собирая пищу, хотя и обращает внимание на окраску жертв, но отдает при этом предпочтение подвижным формам.

Отмечены беспозвоночные с резким, отталкивающим запахом, а также ядовитые и жалящие насекомые: клопы, мертвоеды, нарывники, шмели и пр. Практически отсутствуют, видимо в связи с их сильной ядовитостью, божьи коровки, колорадские жуки, настоящие осы, т. е. животные с яркой предостерегающей окраской.

С точки зрения экотопической специализации животных—жертв жулана показательное преобладание фитобионтов (49,2 %) и фитофагов (36,2 %), представленных, главным образом, насекомыми травяного яруса (31,0 %). Довольно массовы обитатели почвы

и растительного опада (9,8 %). В целом на долю политоппных видов приходится около 16,9 %. Отмечены обитатели водоемов — имаго плавунцов, водолюбов, личинки мух-львинок, из фитофагов — наземные брюхоногие моллюски, большинство видов прямокрылых, полужесткокрылые, пластинчатоусые и некоторые другие жуки, пилильщики. На втором месте — виды со смешанным питанием, или пантофаги (18,7 %), — некоторые прямокрылые, многие жужелицы, муравьи и др. За ними следуют зоофаги (12,6 %) — жужелицы, стафилиниды, стрекозы, кровососущие двукрылые обнаружены в незначительном количестве (7,6 %). Из позвоночных преобладают фитофаги, в частности полевки, и виды со смешанным питанием.

Следовательно, удельное значение явно вредных форм среди запасов добычи жулана составляет 57,9 % всего корма. Остальные — полезные и индифферентные в практическом отношении животные. В питании птенцов вредные для лесного и сельского хозяйства птицы составляют не менее 50 %.

Роль жулана в биогеоценозах определяется прежде всего трофическими связями с зоокомпонентами экосистем*. Наибольшее воздействие он оказывает на фитофагов (консументов первого порядка) и пантофагов, потребляющих растительную пищу. Этим жулан влияет на производство первичной продукции, вырабатываемой фитокомпонентами экосистем. При поедании зоофагов (консументов последующих порядков, начиная со второго) и частично пантофагов жулан выступает в качестве одного из регуляторов динамического равновесия хищник — жертва. Роль в регуляции численности сапрофагов, завершающих превращение живой биомассы в экосистемах, незначительна.

Таким образом, жулан выступает как консумент второго и последующих порядков (третий и последующие энергетические уровни), а его трофические связи изменчивы и динамичны.

* Есилевская М. А. К биотопическим связям жулана // Вестн. Харьк. ун-та. 1978. № 164. Пробл. онтогенеза, гитерозиса и экологии животных. — С. 103—105.

Поступила в редколлегию 22.11.86

УДК 598.2:591.526

А. П. КРАПИВНЫЙ, д-р биол. наук,
А. А. ТКАЧЕНКО

ИЗМЕНЕНИЯ ОРНИТОЦЕНОЗОВ НА ОСТРОВАХ ДНЕПРОДЗЕРЖИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В результате затопления в 1963 г. поймы Днепра в этом регионе образовалось более 40 островов. Наиболее крупные из них — у впадения Ворсклы в Днепр: урочища Кучугуры и Вишняки, где нами в 1973—1983 гг. проводились стационарные эколого-этологические наблюдения над колониально гнездящимися птицами и изу-

чение направленности экологической сукцессии биоценозов островов*.

На супесчаной почве островов сохранились насаждения сосны обыкновенной в возрасте около 40 лет. С 1963 г. фитоценозы островов пополнились четырьмя видами ив и тополей, мелководья заросли камышом и тростником, у кромки берегов появились гигрофитные травы. Со стороны русла Днепра берега островов размываются течением (2—3 м. в год), а сосняки частично гибнут от высокого уровня грунтовых вод. На эталонном острове Городки, расположенном в урочище Кучугуры, около 1,5 га покрыты сосняками, где гнездятся цапли, а остальная часть — пустоши с одиночными плодовыми деревьями. С 1969 г. здесь обитает смешанная колония цапель (серая, большая белая, малая белая, желтая цапли и кваква). В 1969 г. в смешанной колонии цапель насчитывалось 303 гнезда, в 1981 г. число их достигло максимума — 1363, затем следовало сокращение их до 808 в 1983 г. Аналогичная картина наблюдалась на острове Вишняки: 15 гнезд в 1966 г., 153 в 1975 г., в 1979 г. последовала полная эмиграция птиц. С увеличением биомассы гигрофитов и мезофитов и ростом численности колоний голенастых на острове Городки постепенно увеличивается орнитоценоз за счет заселения его воробьиными птицами. Так, число гнезд серой вороны увеличилось с 30 в 1981 г. до 60 в 1983 г. В этом же году наблюдалось максимальное количество грачей — до 160 пар, а также до 200 пар славковых, синиц, дроздовых, выюрковых и несколько пар дятловых и куликов. Врановые — потенциальные хищники. В период насиживания яиц и выкармливания птенцов общая смертность равна 55—57 %. Яиц гибнет около 75 %, птенцов 25 %, что составляет 70—72 % гибели молодняка. Благоприятные кормовые условия на водохранилище способствуют образованию новых колоний из молодых птиц местного происхождения. Это обуславливает, в свою очередь, уменьшение размеров яиц и увеличение плотности гнездований, что в конечном итоге приводит к уменьшению числа вылупившихся птенцов. Отметим, что увеличение плотности гнездовых в колониях существенно не влияет на частоту агрессивных взаимоотношений между отдельными семьями голенастых, но отражается на размере индивидуальной охраняемой территории.

Искусственные водохранилища привлекают к себе множество околоводных птиц, в частности голенастых, численность которых в первые годы существования островов интенсивно увеличивается, затем стабилизируется и сокращается. Данная тенденция является следствием уменьшения площадей и даже полного исчезновения островов в результате водной эрозии берега. Высокий уровень подпочвенных вод вызывает усыхание и гибель деревьев, что приводит к образованию буреломов и уменьшению численности участков, пригодных для гнездования. Снижение численности голенас-

* Крапивный А. П., Ткаченко А. А. Различия в особенностях экологии и поведения в колониях голенастых птиц неодинаковой численности. — Изд-во Харьк. ун-та, 1982. — С. 1—20. Деп. в ВИНТИ, 9.02.83 № 1390.

тых происходит за счет переселения птиц из островных колоний на материковый берег или образования мелких новых колоний на островах.

Поступила в редколлегию 22.11.86

УДК 591.543.43

М. А. ЕСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
И. О. КУШНАРЕВ, И. А. ПРИСАДА

КОЛЬЦЕВАНИЕ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ СЕЗОННЫХ МИГРАЦИЙ — ВАЖНЕЙШЕГО ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА ПТИЦ

Сезонные миграции птиц — ответственный период в онтогенезе каждого вида, связанный с морфо-физиологическими и этологическими адаптациями, перестройкой эндокринной системы, сменой кормов, изменением популяционных, внутри- и межвидовых отношений. В последнее время возрос интерес к вопросам миграций птиц в связи с проблемами, имеющими большое практическое значение: столкновение птиц с самолетами, перенос птицами трансмиссивных заболеваний, охрана редких видов [1].

Формы сезонных миграций очень сложны и многообразны. Одни птицы перемещаются в районе гнездований, переходя на иной вид корма, другие совершают более отдаленные кочевки, третьи — перелеты различной дальности.

Один из наиболее эффективных методов изучения миграций птиц — их кольцевание. Кафедра зоологии позвоночных Харьковского университета проводит кольцевание птиц с 1976 г. [2]. За 5 лет (1980—1985) окольцовано более 27 тыс. птиц из 11 отрядов (воробьиные, дятлы, чайки, кукушки и др.), 28 семейств (из них воробьиных 18 семейств). Массовое кольцевание проводится на таких фоновых видах, как скворец обыкновенный, синица большая, ласточка деревенская, береговушка, мухоловки, белошейка и пеструшка. Птицы не только метятся стандартными кольцами Центра кольцевания, но и цветными метками, это дает возможность рассмотреть некоторые вопросы онтогенеза отдельных видов.

Для ряда видов, гнездящихся в Харьковской области, уточнены места зимовок по возвратам колец. Так, обыкновенный скворец, окольцованный в мае 1979 г. в Готвальдовском районе Харьковской области, в декабре этого же года был пойман в Греции близ Мисини. Установлено, что в Греции зимуют и скворцы Полтавской области. Птенец кулика травника, окольцованный в Зачепиловском районе Харьковской области 21 мая 1982 г., был пойман близ Измира в Турции в январе 1983 г.

Кольцевание позволяет выявить и основные направления перемещений наших перелетных птиц. Соловьи из Харьковской области летят к юго-восточным границам СССР (КазССР, г. Шевчен-

ко). А черношейная поганка мигрирует к Черному и Азовскому морям, в этом направлении летят и зимородки. Мечение показало, что многие оседлые виды не так уж привязаны к местам гнездований, а способны совершать значительные перемещения. Например, обыкновенный поползень, считавшийся сугубо оседлым видом, окольцованный в апреле 1982 г. в Готвальдовском районе на биологической станции Харьковского университета, в 1984 г. найден в г. Харькове. Ушастая сова, окольцованная в Дергачевском районе Харьковской области в мае 1979 г., в этом же году была поймана на корабле в Черном море близ острова Змеиный. Серая ворона, окольцованная 5 мая 1978 г. в Харьковском районе, в августе 1979 г. поймана в г. Яготин Киевской области. Большая синица, окольцованная в Ворошиловградской области 5 февраля 1983 г., поймана в Первомайском районе Харьковской области 5 ноября 1983 г. Большая синица, окольцованная 3 декабря 1982 г. в г. Харькове, поймана 30 октября 1983 г. в Тамбовской области г. Маршанск.

Для некоторых видов установлено возвращение к прошлогодним местам гнездования. Окольцованные на территории биостанции Харьковского университета соловьи летом 1980 г. отловлены там же в 1981 и 1982 гг. Случаи возвращения птиц на прежние места гнездования установлены для зарянки, зяблика, белой трясогузки, серой мухоловки, пеночки-теньковки, славки черноголовки. Из 2034 мухоловок-белошеек, окольцованных в Харьковской области, зарегистрирован возврат к прежним местам гнездования 25 особей, а из 314 окольцованных мухоловок-пеструшек — 13. Это свидетельствует о значительном гнездовом консерватизме упомянутых видов. Птенец болотной камышевки, окольцованный 5 августа 1983 г. близ с. Задонецкое Готвальдовского района, загнезвился в 1985 г. в 15 метрах от места вылупления. В то же время озерная чайка, окольцованная в птенцовом возрасте 19 мая 1982 г. у поселка Комсомольский Харьковской обл., в 1983 г. найдена на канале Дунай—Тисса в Югославии. Интересный материал дает кольцевание и о продолжительности жизни птиц. Так, кряква, окольцованная 6 августа 1972 г. в Готвальдовском районе, проносила кольцо 13 лет и добыта в Купянском районе. Благодаря кольцеванию установлены расширение ареала гнездования на юг мухоловки-пеструшки и ее взаимоотношения с близким к ней местным видом мухоловкой-белошейкой.

Список литературы: 1. Михеев А. В. Перелеты птиц. — М., 1981.—230 с. 2. Есильевская М. А. и др. Кольцевание птиц на Харьковщине (1977—1979 гг.)/М.А. Есильевская, А. В. Зоря, В. А. Ковалев//Вести. Харьк. ун-та, 1982. — № 226. Новые исследования по возрастной физиологии и биохимии, природе гетерозиса и экологии животных. — С. 84—86.

Поступила в редколлегию 12.11.86

М. А. ЕСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук,

И. А. КРИВИЦКИЙ, канд. биол. наук,

А. С. ЛИСЕЦКИЙ, канд. биол. наук,

Н. П. КНЫШ, Н. В. СЛЮСАРЬ

О НОВЫХ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДКАХ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ УКРАИНЫ. Сообщ. 1

После опубликования заметки о новых видах птиц, ранее не встречавшихся в Харьковской области, или статус которых не был ясен [1, 2], появились данные, пополняющие наши представления о фауне птиц Харьковщины и прилежащих областей, входящих в естественный регион — северо-восток Украины. Обнаружение на этой территории одних видов мы классифицируем как случайные залеты. Однако у ряда северных и восточных видов птиц прослеживается тенденция к расширению ареала в западной его оконечности. Подобное расширение ареала известно и для других видов орнитофауны страны. Наши данные — еще одно подтверждение этого интересного явления [3].

Цапля большая белая. Вид, исчезнувший во всем регионе в конце прошлого столетия. В последние 5 лет она отмечена в пойме рек Ворсклы и Сулы на территории Сумской области, где наблюдались пролетные особи и выводки молодых. В Харьковской области этот вид постоянно гнездится на юге в Зачепиловском и Сахновщинском районах. Регулярно встречается на гнездовании и в Полтавской области.

Аист черный изредка встречается на осеннем пролете в Полтавской области. 4 сентября 1982 г. была отмечена пара птиц в окрестностях села Вильховатки Кобеляцкого района, летящих в юго-западном направлении. По сведениям охотников здесь ежегодно наблюдают на пролете 1—3 птицы. В 1986 г. с 29 сентября по 7 октября у села Заборяны Полтавского района на болоте Пивнево держалось 15 черных аистов. В предыдущие годы отмечались единичные птицы. В июне—июле 1983 г. на Харьковщине в Сахновщинском районе в бассейне р. Орель держалась стайка из 9 черных аистов [1], а в августе в Изюмском районе близ села Червоный Шахтар был встречен один черный аист, кормящийся на луговом болоте вместе со стаей серых журавлей.

Казарка краснозобая. В середине ноября 1985 г. подобрана сильно истощенная птица на поле озимых в окрестности села Жоржеевка Шишацкого района Полтавской области.

Пеганка. Отмечены залеты в 1976 г. 9—14 апреля в Сумской области. По сведениям Ю. А. Кальченко, 16 мая 1984 г. в Харьковской области близ плотины водохранилища в районе поселка Печенеги видели одного самца пеганки.

Чернеть морская. Окольцованная в Швейцарии птица добыта на водохранилище в районе поселка Печенеги 10 октября 1983 г.

Чайка сизая. В Сумской и Харьковской областях стала обычным пролетным видом, уступающим по численности лишь озерной чайке. Чайка серебристая и клуша встречаются в Сумской области в небольшом числе на обоих пролетах. Чергава зарегистрирована как пролетный вид 14 августа 1981 г.

Дрофа. В первой декаде апреля 1984 г. на поле у села Горошино Семеновского района Полтавской области кормилась в стае из 9 птиц. Приблизительно в это же время поступили сведения о встрече четырех дроф в Мосцевском районе и двух — в Миргородском. Летом 1986 г. в Оржицком районе Полтавской области отмечено на поле 2 выводка у сел Тарасенково и Григорьевка. Есть сведения о встрече пары дроф в августе 1985 г. у поселка Оржица.

Скопа. Изредка встречается на весеннем пролете в Полтавской области. Сведений о находке гнезд за последние годы нет. Однако 30 июня 1985 г. в устье р. Ворсклы в окрестностях села Лучки Кобелякского района видели пару охотящихся птиц.

Сплюшка у нас очень редка. В 1984—1985 гг. гнездилась на биостанции Полтавского пединститута у села Лучки Кобелякского района.

Стриж белобрюхий. Залетел в окно шестого этажа Харьковского госуниверситета 22 апреля 1986 г. Птица была сильно истощена. Этот вид гнездится гораздо южнее Харьковской области: в Крыму, на Кавказе, в Туркмении, и залет его в наши края ранее не отмечался. Гнездящиеся у нас черные стрижи прилетают только в начале мая, и 1986 г. не был исключением. Поэтому столь раннее появление белобрюхого стрижа интересно и пока необъяснимо.

Дятел сирийский. Найден на гнездовании в Конотопском и Роменском районах (Митяй, 1984) у западных пределов Сумской области.

Список литературы: 1. Гудина А. Н. Редкие птицы бассейна Орели/Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Ч. I. — 1986. — С. 179. 2. Кривицкий И. А. и др. О некоторых хищных птицах Харьковской области/И. А. Кривицкий, И. А. Присада, В. А. Ковалев//Охрана хищных птиц. М., 1983. — С. 128—129. 3. Лисецкий А. С., Кривицкий И. А. Заметки о некоторых редких и исчезающих птицах Харьковской области//Вестн. Харьк. ун-та. 1978. № 164. Пробл. онтогенеза, генетики и экологии животных. — С. 97—101.

Поступила в редколлегию 13.11.86

**ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИСКУССТВЕННО
СОЗДАННЫМ ПОСЕЛЕНИЕМ СУРКОВ**

В 1982 г. на биологической станции Харьковского университета проведены наблюдения над 9 прирученными зверьками (5 взрослых особей и 4 молодых). Первым вырыл нору рожденный в неволе сурок по кличке Диас, который был выпущен в июне, в сентябре к нему подселили четырех сурчат-сеголеток, весной и летом 1983 г. — взрослых самок. Конфликтных ситуаций во время их знакомства и в дальнейшем не замечено. За микрогруппой сурков проводили наблюдения с целью выявить основные формы поведения, используя фото-и киносъемку.

Агрессивное поведение у сурков вызывали акустические и визуальные раздражители: животные других видов (кошка, собака, черношапочный сурок), а также особи данного вида и человек. Например, увидев кота, Диас направился к нему и после назо-назального такта (4—5 с) бросился на него, передними лапами ударил по голове и преследовал до тех пор, пока кот не покинул территорию сурков. Подобное поведение характерно и при контакте с собаками, которых по очереди подпускали к суркам. Сигнал тревоги сурки подавали как при виде приближающейся собаки (визуальный раздражитель), так и не видя ее, но услышав лай (акустический раздражитель). При приближении собак к норе навстречу им выходили только взрослые сурки, а молодые прятались в укрытие. После нескольких выпадов в сторону собаки сурок начинал ее преследовать, пока собака не уходила с территории сурков.

Агрессию у сурков вызывал и черношапочный сурок, который содержался с самкой степного сурка в клетке на территории свободно живущих зверьков. Выпущенный из клетки, он сразу же направился к норе. При встрече с самцом степного сурка последовал назо-назальный контакт (6—8 с), после чего последний положил черношапочного сурка на спину и стал давить его передними лапами, пытаясь укусить.

Агрессивное поведение особей по отношению к членам своей семьи или сформированному сообществу не наблюдалось. Только при совместном потреблении корма отмечалось недовольное повизгивание того или иного зверька. В то же время к чужакам сурки иногда относились с предельной жестокостью. В августе 1984 г. в искусственно созданное поселение были выпущены два взрослых самца (один — выращенный в неволе, другой — месяц назад отловленный в природе). Новых зверьков сурки не приняли в свою «семью», и последние укрылись под крыльцом лаборатории. В течение трех дней они пытались вступить в контакт с членами общества, но всякий раз после назо-назального контакта (2—8 с)

следовало нападение. Эти сурки вырыли себе нору под крыльцом лаборатории и не нарушали границы между своей территорией и колонией. В сентябре активность сурков резко снизилась, а 25 сентября обе норы были забиты земляной пробкой.

Агрессивно относились сурки и к людям. При приближении человека к норе после обонятельного опознавания сурок обычно старался зайти сзади или сбоку, вставал на задние лапы и, обхватывая ногу человека, наносил укус. Убегающего человека преследовали до границ территории. Если человек резко останавливался и оборачивался лицом к преследовавшему его сурку, тот также останавливался и снова старался зайти сбоку. В случае активной защиты (отбрасывание зверька ногой или палкой), чувствуя силу человека, сурки прибегали к смещению активности — рыли ямки и метили их заглазничными железами. Одна из взрослых самок, кроме описанного выше поведения, становилась столбиком и несколько раз подряд сводила передние лапы, а затем резко их опускала.

Молодые сурки до 1—3-месячного возраста никаких признаков агрессии к кому-либо не проявляли. Только на втором году жизни сурки впервые использовали элементы демонстрации угрозы по отношению к человеку, но нападения не следовало.

В преследовании людей на своей территории самое активное участие принимал Диас, но при ограниченной выдаче корма он выходил за ее пределы (до 200 м) и заходил в лаборатории биостанции, где принимал корм из рук сотрудников и позволял себя гладить.

Усиление агрессии в поведении сурков происходит в такой последовательности: зверьки становятся столбиком и издают сигнал опасности, приближаются к раздражителю, при его приближении занимают боковую стойку, происходит назо-назальный или назо-тактильный контакт, шерсть на голове подымается, часто постукивают зубами, затем следует выпад в сторону врага и удар передними лапами; наносят укус.

В целом у наблюдавшихся сурков выявлены очень различающиеся типы нервной системы, что необходимо учитывать при селекции в целях успешной domestikации.

Поступила в редколлегия 19.09.86

УДК 57.001.5 (477.54)

А. В. КЛИМОВ

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА — ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ
ЧАСТИ УКРАИНЫ**

В настоящее время все большее значение приобретают экологические исследования, представляющие материал для научного обоснования мероприятий по регуляции качества окружающей

природной среды. В связи с этим нужны специальные системы наблюдения, контроля, оценки и прогноза состояния природной среды (мониторинга) в местах интенсивного антропогенного воздействия на нее.

Контролем естественных изменений состояния биосферы уже многие годы занимаются различные службы, одна из которых — Госкомгидромет. Чтобы оценить антропогенные изменения состояния природной среды, необходима информационная система наблюдения и анализа этих изменений и, в первую очередь, влияния загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере.

В системе мониторинга биосферы особое место принадлежит экологическому мониторингу, включающему наблюдения, оценку и прогноз антропогенных изменений состояния биотической и абиотической среды и ответных реакций экосистем на эти изменения.

Упорядоченный экологический мониторинг на фоновом национальном уровне создается на базе биосферных заповедников. Важной частью национального мониторинга являются региональные наблюдения, ведущиеся в местах непосредственного загрязнения природной среды. Однако региональные аспекты экологического мониторинга пока не получили должного развития, хотя этот уровень имеет исключительно важное значение для получения достоверной информации о состоянии природной среды на территории всей нашей страны. В настоящее время известен опыт организаций подобных наблюдений только в регионах оз. Байкал, Кольского Севера и Эстонской ССР [1—4].

Именно на региональном уровне можно выявить и изучить процессы загрязнения и механизмы самоочищения окружающей природной среды, так как геохимические процессы, протекающие на поверхности литосферы, имеют зональный и региональный характер. Миграция, распределение и концентрация химических элементов и их соединений тесно связаны с развитием географических ландшафтов и отражают коррелятивную зависимость между отдельными его элементами. Именно на региональном уровне происходят основные процессы загрязнения, формирование потоков загрязняющих веществ, влияющих на создание общего фонового уровня тех или иных химических компонентов в природной среде в национальном и глобальном масштабе.

В связи с этим в Харьковском университете начаты работы по региональному экологическому мониторингу со следующими задачами.

Научная разработка сети и программы экологического мониторинга (наблюдение, оценка и прогноз состояния природных ресурсов), исследование средо- и ресурсовоспроизводящих функций природных и антропогенных ландшафтов Левобережной лесостепи УССР.

Организация постоянных наблюдений за состоянием природной среды и воздействием химического загрязнения на различные ландшафты, оценка полученных результатов и разработка эколо-

гического прогноза для Харьковской области, а в дальнейшем и для всей северо-восточной части УССР.

Определение на основании экологического прогноза предельно допустимых нагрузок на природные комплексы области и региона с учетом их спецификации.

Региональным центром исследований по экологическому мониторингу выбрана биологическая станция (с. Гайдары Готвальдовского района Харьковской области). Природный комплекс района отвечает основным требованиям организации пространственной сети наблюдения. Биологическая станция расположена в южной лесостепи Левобережной Украины на границе с северной подзоной степи, которая вблизи биостанции подразделяется на два участка. В этом районе сконцентрированы основные характерные для области ландшафтные местности: водораздельная, водораздельная широковолнистая, склоновая приречная водораздельная, пойменная и надпойменная песчано-боровая. Станция находится на берегу крупной для региона водной артерии — р. Сев. Донец, что позволяет организовать также и водный мониторинг [4]. Растительный покров составляет разнообразные по своему строению и происхождению леса, луга, болота, на небольшом участке — степная растительность.

Выбор этого места обусловлен, в первую очередь, наличием мощного источника химического загрязнения — Змиевской ГРЭС, оказывающего значительное воздействие на окрестную территорию. Учитывалась также значительная материальная база станции, где можно разместить сложный и мощный комплекс аналитической аппаратуры для обработки образцов, ведения разнообразных наблюдений за состоянием природной среды.

В 1984—1986 гг. на биологической станции сотрудниками биологического и геолого-географического факультетов с привлечением студентов был выполнен следующий комплекс работ: разработана программа научных исследований, определены принципы оптимального пространственного размещения сети наблюдений и ее временного режима; заложены экологические профили и стационарные площадки, на которых начаты периодические наблюдения за тест-объектами, характеризующими загрязненность окружающей среды; выполнена часть работ по обеспечению мониторинга (произведены почвенная, ландшафтная и некоторые биологические виды съемки, составлены карты, устанавливается аналитическая аппаратура). Исследования включают подпрограммы: биологическую, геохимическую и географическую.

Работа центра регионального экологического мониторинга должна проводиться с использованием дистанционных методов получения информации о состоянии природной среды (космические средства, самолеты, наземные системы). В частности, эффективна аэрокосмическая съемка, она позволяет обнаруживать источники загрязнения воздуха, воды, определять концентрацию и распространение компонентов загрязнения, изменение растительного покрова. Такие сведения необходимы для рационального размещения

пространственной сети наблюдения в регионе, повышают надежность и достоверность экологического прогноза — конечной цели мониторинга [5].

Подобные научные исследования требуют объединения и тесного сотрудничества различных специалистов в области биологии, географии, физики и т. д. Результаты этих комплексных исследований должны оказать большую помощь в организации и управлении рациональным природопользованием в области и регионе.

Список литературы: 1. *Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды*/Ю. А. Израэль, Н. И. Гасилина, С. Я. Ровинская, Л. М. Филиппова. — Л., 1978. — 216 с. 2. *Мониторинг природной среды Кольского Севера*. — Л., 1984. — С. 37—39. 3. *Сааре Л.* Некоторые аспекты мониторинга в Эстонской ССР//Методы картографического мониторинга природных объектов/Тез. II региональной шк.-семинара, 1. — Владивосток, 1985. — С. 86—88. 4. *Северско-Донецкий природный комплекс*/Под ред. Ю. Н. Прокудина. — Х., 1980. — 87 с. 5. *Виноградов Б. В.* Три уровня дистанционной индикации в изучении экосистем//Природа. — 1977. — № 4. — С. 24—27.

Поступила в редколлегию 13.11.86

УДК 373.3:069

*Т. Н. ЛАЗАРЕВА, Л. В. КОРАБЕЛЬНИКОВ,
Р. В. СКОТАРЕНКО*

МУЗЕЙ ПРИРОДЫ ХАРЬКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК БАЗА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Материалы XXVII съезда партии, «Основные направления реформы общеобразовательной и профессиональной школы» ориентируют учителей и органы народного образования на перестройку процесса обучения и поиск путей оптимизации учебно-воспитательного процесса, называют важнейшей задачей советской школы привитие подрастающему поколению глубоких и прочных знаний основ наук, выработку навыков и умений применить их на практике.

Значительную помощь в повышении качества и эффективности подготовки будущего учителя может оказать Музей природы. Этому способствуют занятия студентов биологического факультета, которые проводятся в музее по программе ряда курсов: зоологии позвоночных, энтомологии, паразитологии, охраны природы, эволюции нервной системы, зоопсихологии, методики преподавания биологии и др. Музей является учебной базой институтов и учреждений, в которых читаются общие и специальные биологические курсы.

В процессе подготовки учителей важное место занимает педагогическая практика, на которой студенты закрепляют и применяют полученные знания, приобретают навыки самостоятельного ведения учебно-воспитательной работы среди учащихся. Поскольку

в программе школьных курсов зоологии и общей биологии большая роль отводится экскурсиям, в частности в музее, нами разработан комплексный план подготовки студентов к проведению экскурсий со школьниками в период педпрактики, рассчитанный на 6 ч. Эти занятия позволяют студентам овладевать практическими навыками и умениями проведения учебных экскурсий, способствуют формированию их психолого-педагогической готовности к практике в школе.

Занятия по этому плану проводятся на IV—V курсах биологического факультета университета в течение пяти лет.

Большое внимание уделяется подготовке студентов к проведению музейных тематических экскурсий по зоологии и общей биологии, ознакомлению с экспонатами музея и возможностью их включения в педагогический процесс при изучении соответствующей темы. С этой целью на первом занятии проводится методическая экскурсия по отделам зоологическому и эволюции органического мира, на которой обращается внимание на размещение отделов музея, экспонатов, ход экскурсии.

Затем студенты получают задание подготовиться к проведению экскурсии по определенной теме; распределяются роли экскурсоводов, методистов, экскурсантов; студенты составляют конспект, консультируются с научными сотрудниками музея, изучают специальную биологическую и методическую литературу.

После экскурсии-игры ее обсуждают по плану, включающему следующие вопросы. 1. Содержание экскурсии (соответствие школьной программе; соблюдение принципов дидактики: систематичности и последовательности изложения, научности и доступности сообщаемых знаний, принципа воспитывающего обучения; профориентационная направленность, использование местного материала; как раскрыт план экскурсии). 2. Форма изложения (методы и методические приемы, культура речи, контакт с аудиторией, организация).

Анализируя экскурсии, студенты глубже познают свои индивидуальные возможности, выясняют пробелы в своих знаниях, развивают педагогическую наблюдательность.

Как показывает практика, студенты испытывают затруднения при выборе методов и методических приемов проведения экскурсии: в основном используют лекцию и рассказ, редко обращаются к беседе, сравнениям, обобщениям; мало внимания уделяют организационной работе, нет логических переходов в изложении, речь не всегда четкая и образная, недостаточно раскрывается местный материал и профориентационная направленность темы; основное внимание уделяют изложению фактического материала и не наблюдают за деятельностью учащихся.

Таким образом, для успешной работы с учениками студенты должны овладеть минимумом профессиональных навыков и умений по подготовке и проведению экскурсий: отобрать экспонаты для показа с учетом школьной программы, определить методы

и методические приемы, четко формулировать вопросы, организовать работу класса.

Использование экспозиций Музея природы и его фондов является необходимым звеном в фундаментальной подготовке университетом и педагогическим институтом квалифицированных специалистов.

Список литературы: 1. *Об улучшении идейно-воспитательной работы музеев:* Постановление ЦК КПСС, август 1982 г. // *Правда*. — 1982. — 20 авг. 2. *Тез. докл. Всесоюз. конф. «Музей и дети».* — Ташкент, 1982. — 144 с.

Поступила в редколлегию 12.11.86

УДК 591.169

*А. Э. БАРАНОВСКИЙ, В. П. КУДОКОЦЕВ, канд. биол. наук,
В. А. ГРАБИНА, канд. техн. наук*

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ХВОСТА ЛИЧИНОК ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ

В связи с применением лазеротерапии возрос интерес к выяснению механизмов биологического действия лучей лазера на репаративные процессы. Описано влияние лазерного излучения на восстановительные процессы*, однако, сведения о влиянии данного фактора на регенерацию наружных органов у позвоночных отсутствуют. Для восполнения этого пробела выполнена настоящая работа.

Поставлены две группы опытов. В первой исследовали влияние импульсного излучения лазера типа ГОР-02 на регенерацию 40-дневных головастиков. Были сформированы три серии: 13 животных I серии служили контролем, у 14 головастиков II серии середину хвоста перед ампутацией облучали 1 импульсом, а у личинок III серии раневую поверхность и культю облучали 1 импульсом непосредственно после операции. Во второй группе опытов изучали влияние лазера непрерывного излучения типа ЛГ-78 на регенерацию 17-дневных личинок. Были сформированы две серии: 9 животных I серии служили контролем, у 9 головастиков II серии непосредственно после операции, а также на 1, 2 и 3 сут. после операции культю и ампутационную поверхность (или формирующийся регенерат) облучали в течение 30 с. Во всех сериях у животных удаляли половину хвоста. При облучении личинок опытных серий их тела экранировали, в контрольных сериях производили ложную процедуру. Животных содержали в протоквашницах с отстойной водопроводной водой, кормом служила вареная крапива. Регенерационные процессы контролировали с помощью бинокулярного микроскопа, регенераты измеряли окулярмикромет-

* Механизмы воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на процессы репаративной регенерации. — Саратов, 1982. — 31 с.

Таблица 1

Время, сут	Длина регенерата, мкм			P	
	I серия	II серия	III серия	I—II се- рии	II—III серии
1	32± 4	37± 10	23± 3	>0,1	>0,1
2	421± 22	447± 21	404± 23	>0,1	>0,1
4	1254± 39	1229± 51	1129± 32	<0,05	>0,1
6	2302± 93	2222±120	2510±100	>0,1	>0,05
8	3790±120	3795±110	3835±110	>0,1	>0,1
11	6150±160	5935±175	5530±160	<0,02	>0,05
15	7885±200	7740±225	7120±175	<0,01	<0,05

Примечание: Для серии I—II P>0,1.

Таблица 2

Время, сут	Длина регенерата, мкм		P
	I серия	II серия	
1	189± 15	114± 20	<0,01
2	438± 15	394± 19	>0,05
3	973± 18	786± 36	<0,001
4	1586± 23	1375± 45	<0,001
6	3211±183	3539±119	>0,1
7	3794±152	3672±117	>0,1
9	5377±175	4944±127	>0,05
11	7066±239	6588±235	>0,05
15	7811±202	7177±215	<0,05

ром, результаты измерений обрабатывали статистически по методу Стьюдента—Фишера и сводили в таблицы.

Из табл. 1 видно, что предампуационное облучение импульсным лазером (II серия) не влияет на рост регенерата хвоста, в то время как послеоперационное облучение (II серия) вызывает достоверное отставание в длине регенератов на 4 и 11—15 сут после операции. Между II и III сериями достоверные отличия наблюдаются только на 15 сут. Многократное облучение непрерывным лазером привело к отставанию роста регенератов от контроля, причем, на 1 и 3—4 сут это отставание достоверно, а на 2 — проявляется в виде тенденции (табл. 2). После прекращения сеансов облучения на 6 сут наблюдается тенденция к превышению длины регенератов животных опытной серии над контролем, которая на 9 сут сменяется тенденцией к отставанию, а на 15 сут это отставание становится достоверным.

Таким образом, в результате наших исследований установлен факт влияния лазерного излучения на регенерацию хвоста головастиков. При использованных режимах облучения происходит отставание в росте регенератов.

Поступила в редколлегию 02.12.86

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология и биохимия животных

- Никитин В. Н., Бабенко Н. А., Басанец Л. М. Липиды печени белых крыс разного возраста в норме и при периодической калорийно недостаточной диете 3
- Шенцева Е. А., Перевалова Т. Ю., Клименко А. И. Изучение субтипов гистона H1 в возрастном аспекте 5
- Гродницкая Н. И., Нестеренко Г. А. Комплексообразование J¹⁵²-кортизола белковыми компонентами сыворотки крови на протяжении онтогенеза и продление жизни экспериментальных животных 8
- Шедания В. А. Возраст и влияние гидрокортизона на содержание тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс 10
- Бару В. А., Гринченко Е. С., Зильберман С. Ц., Коноваленко О. А., Макавов Р. К. Возрастные особенности регуляторных эффектов инсулина в гепатоцитах белых крыс 13
- Васильева Л. В., Утевская Л. А., Волкова И. Б., Рябова И. С. Особенности влияния сдерживающей рост диеты на возрастную динамику включения ¹⁴C-пролина и содержание коллагена в разных тканях белых крыс 15
- Наглов А. В., Перский Е. Э., Никитина Н. А. Изменение содержания коллагена в органах головастиков *Pelobates fuscus* при нормальном и индуцированном тироксином метаморфозе 18
- Новикова А. И., Анисимова Л. М. Электрофизиологические особенности реакции клеток различных органов на действие блокаторов катехоламинов у животных разного возраста 21
- Боянович Ю. В., Белочкина И. В. Роль гипоталамуса в сопряжении ритма сердечных сокращений и дыхания у белых крыс разного возраста 23
- Парина Е. В., Калиман П. А., Шоно Н. А., Шабанова Н. А., Гребенникова Н. П., Буланкина Н. И., Мищенко В. П., Новикова Н. М., Правда С. М., Мазур С. П., Сивцева Т. Н., Пух Л. А., Арист Е. А., Соломенная А. Н. Возрастные особенности регуляции ферментов некоторых метаболических путей при моделировании стрессовой ситуации введением адреналина 25
- Калиман П. А., Мазасев А. Г. Динамика влияния тироксина на включение ¹⁴C-оротовой кислоты в РНК митохондрий и цитоплазмы печени крыс разного возраста в системе *in vivo* 30
- Петренко В. В. Активность малик-фермента печени и сердца крыс в онтогенезе 33
- Маланда П., Лемешко В. В. Возрастные изменения H⁺-АТФазной активности митохондрий печени крыс 35
- Никитченко Ю. В., Лемешко В. В. Возрастные особенности действия фенобарбитала на перекисное окисление липидов печени крыс 36
- Балакирев Н. П. О корреляционной зависимости параметров верхней и нижней челюстей с другими отделами черепа 38

Генетика и цитология

- Шахбазов В. Г., Колупаева Т. В., Коваленко Е. А., Маилян Э. С., Корзун Е. И. Изучение изменений электрокинетических свойств клеточных ядер человека под влиянием разных режимов нагрузки 40
- Шерешевская Ц. М., Шахбазов В. Г., Божков А. И. Влияние гамма-лучей на скорость синтеза ДНК в кроветворных органах инбредных и гибридных мышей 43
- Орлова О. В., Толстопавет Е. В., Шестопалова Н. Г. Изучение ядрышек в связи с митотическим потенциалом и продуктивностью растений 46
- Григорьева Н. Н., Васильева Е. И., Шахбазов В. Г. Реакция гибридных и исходных форм кукурузы на действие постоянного электрического тока 48
- Чепель Л. М., Аюста А. Ф. Влияние высокой температуры на семена фасоли разного генотипа 50
- Котенко Л. В. Теплоустойчивость семян кукурузы в зависимости от их спелости 52

Экология животных в онтогенезе

- Кудокоцев В. П., Барановский А. Э. Влияние постоянных магнитных полей на регенерацию наружных органов обыкновенного тритона . 56
- Белова Л. М., Грабина В. А., Арнаутов А. Г. Влияние лазерного излучения на регенерацию планарий . 58
- Зиновьев В. Г., Барабашова В. Н., Володченко З. Г., Семьяникова Н. Л. К вопросу о круге растений-хозяев стеблевых нематод . 60
- Назаров В. М., Колесник А. Н., Творовский В. С., Зоопланктон Печенежского водохранилища и его значение в питании леща . 63
- Колесник А. Н., Никольченко Ю. В., Полухинов Ш. Г., Веретенникова В. Ф. Динамика видового состава и биомассы зоопланктона и микрофлоры Печенежского водохранилища . 65
- Василевская Л. К. О развитии *Tracheliastes maculatus* Kollar, 1836 . 67
- Солодовникова В. С., Кудокоцев В. П., Прудкина Н. С., Бартнев А. Ф., Белоконь А. С. Межбиогеоценозные связи насекомых, образующиеся в процессе их онтогенеза . 69
- Токарский В. А., Солодовникова В. С., Кривицкий В. А. Степной сурок как функциональное ядро организации сообществ живых организмов в биогеоценозах северо-восточной части лесостепной Украины . 71
- Бартнев А. Ф., Максимова Ю. П. Формирование экологических комплексов жуков-усачей (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) Крыма . 73
- Шатровский А. Г. К изучению водолюбов (COLEOPTERA, HYDROPHILIDAE) европейской части СССР и Кавказа . 75
- Назаров В. М., Творовский В. С. Морфометрическая изменчивость плотвы в условиях зарегулированного стока . 77
- Крапивный А. П., Кныш Н. П. Экологический анализ питания и место сорокопута-жулана в экосистемах северо-восточной Украины . 79
- Крапивный А. П., Ткаченко А. А. Изменение орнитоценозов на островах Днепродзержинского водохранилища . 80
- Есильевская М. А., Кушнарев И. О., Присада И. А. Кольцевание как метод изучения сезонных миграций — важнейшего периода онтогенеза птиц . 82
- Есильевская М. А., Кривицкий И. А., Лисецкий А. С., Кныш Н. П., Слюсарь Н. В. О новых орнитологических находках в северо-восточной оконечности Украины. Сообщ. 1. . 84
- Токарский В. А. Этологические наблюдения за искусственно созданным поселением сурков . 86
- Климов А. В. Биологическая станция Харьковского университета — центр экологического регионального мониторинга северо-восточной части Украины . 87
- Лазарева Т. Н., Корабельников Л. В., Скотаренко Р. В. Музей природы Харьковского государственного университета как база обучения студентов . 90
- Барановский А. Э., Кудокоцев В. П., Грабина В. А. Влияние лазерного излучения на регенерацию хвоста личинок остромордой лягушки . 92

ВЕСТНИК
ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 313

Проблемы физиологии и биохимии,
онтогенеза и физиологической генетики

Редактор *О. И. Григорьян*
Художественный редактор *Т. П. Короленко*
Технический редактор *Г. П. Александрова*
Корректор *В. Л. Светличная*

№ 12780—ОИБ

Сдано в набор 22.09.87. Подписано в печать 17.03.88. БЦ 16249.
Формат 60×90/16. Бум. тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать
высокая. Печ. л. 6,5. Кр.-отт. 6,75. Уч.-изд. л. 8. Тираж 500 экз.
Изд. № 1604. Заказ 1386. Цена 1 р. 10 к. Заказное.

Издательство при Харьковском государственном университете
издательского объединения «Вища школа».
310003 Харьков, ул. Университетская, 16.

Харьковская городская типография № 16.
310003 Харьков, ул. Университетская, 16.

УДК 577.15

Липиды печени белых крыс разного возраста в норме и при периодической калорийно-недостаточной диете/В. Н. Никитин, Н. А. Бабенко, Л. М. Басанец//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 3—5.

Приведены данные экспериментальных исследований липидного состава клеток печени белых крыс 3- и 12-месячного возраста. Рассмотрено влияние периодического калорийно-недостаточного питания на содержание индивидуальных липидов в печени крыс разного возраста.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 577.24+577

Изучение субтипов гистона H1 в возрастном аспекте/Е. А. Шенцева, Т. Ю. Первалова, А. И. Клименко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 5—7.

Установлено, что на всех этапах постнатального онтогенеза белых крыс (новорожденные, 1, 3, 12 и 24 мес.) в печени присутствуют 3 субтипа гистона H1. Показаны изменения в количественном содержании отдельных подтипов этих белков при старении животных.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 577.591

Комплексирование J^{125} -кортизола белковыми компонентами сыворотки крови на протяжении онтогенеза и продление жизни экспериментальных животных/Н. И. Гродницкая, Г. А. Нестеренко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 8—10.

Исследовано влияние возраста и экспериментального продления жизни на комплексирование J^{125} -кортизола альбумином, α_1 -глобулином, $\alpha_2 + \beta$ -глобулинами и γ -глобулином. Показаны значительные отличия этого показателя у животных различных возрастных групп, а также влияние на него диеты, задерживающей рост.

Табл. 1.

УДК 577.7.612

Возраст и влияние гидрокортизона на содержание тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс/В. А. Шедания//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 10—12.

Представлены результаты исследования влияния гидрокортизона на уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови крыс разного возраста. Показаны значительные отличия этих показателей у животных на протяжении онтогенеза. Установлено также достоверное увеличение концентрации тироксина в крови в ответ на введение гидрокортизона.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 577.1.591.1.15

Возрастные особенности регуляторных эффектов инсулина в гепатоцитах белых крыс/В. А. Бару, Е. С. Гринченко, С. Ц. Зильберман и др.//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 13—15.

Представлены результаты исследований инсулин-связывающей активности печеночной ткани и влияния инсулина на активность полимераз нуклеиновых кислот и ядерно-цитоплазматический транспорт мРНК в печени крыс-самцов линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста. Установлено, что возрастспе-

цифичная реализация внутриклеточного эффекта инсулина определяется связыванием гормона плазматической мембраной и уровнем ядерно-цитоплазматического транспорта мРНК.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 577.1:591.15.05:577.24

Особенности влияния сдерживающей рост диеты на возрастную динамику включения ^{14}C -пролина и содержание коллагена в разных тканях белых крыс/Л. В. Васильева, Л. А. Утевская, И. Б. Волкова, И. С. Рябова//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 15—18.

Изучено влияние периодической сдерживающей рост диеты на синтез коллагена в бедренных костях, коже и хвостовых сухожилиях белых крыс разного возраста. Показано, что перевод животных на такую диету приводит к более резкому, чем в контроле, падению интенсивности синтеза коллагена в период 1...3 мес. У 12- и 24-месячных подопытных животных уровень синтеза в костях практически не отличается от контроля, а в коже и сухожилиях даже превышает нормальный уровень.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 577.12:577.175.444:567.823

Изменение содержания коллагена в органах головастиков *Pelobates fuscus* при нормальном и индуцированном тироксином метаморфозе/А. В. Наглов, Е. Э. Перский, Н. А. Никитина//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 18—20.

Проведено сравнительное исследование изменений концентрации коллагена в хвостовом плавнике, хорде и мышцах хвоста, кишечнике головастиков чесночницы обыкновенной *Pelobates fuscus* в процессе естественного и ускоренного экзогенным тироксином метаморфоза. Под влиянием тироксина концентрация коллагена резко падает на второй стадии и значительно повышается на последних стадиях развития, что свидетельствует об изменении соотношения процессов синтеза и распада коллагена и других структурных компонентов в органах.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 577.3.576.3

Электрофизиологические особенности реакции клеток различных органов на действие блокаторов катехоламинов у животных разного возраста/А. И. Новикова, Л. М. Анисимова//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 21—23.

В остром опыте на животных 4-х возрастных групп (1-, 3-, 12- и 24-месячные) показано, что введение блокатора α -рецепторов катехоламинов фентоламина вызывает органоспецифичные изменения мембранного потенциала (МП) клеток печени и мышечных волокон, зависящие от возраста. Адреналин на фоне фентоламина только гиперполяризацию.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 577.7:591

Роль гипоталамуса в сопряжении ритма сердечных сокращений и дыхания у белых крыс разного возраста/Ю. В. Боянович, И. В. Белочкина//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 23—24.

Приводятся данные об участии заднего гипоталамуса в сопряжении разных вегетативных систем при эмоционально-отрицательных реакциях. Высказывается предположение о значении такого сопряжения как перехода на аварийный режим функционирования организма в целом.

Библиогр. ссылка в подстроч. примеч.

Возрастные особенности регуляции ферментов некоторых метаболических путей при моделировании стрессовой ситуации введением адреналина/ [Е. В. Парина, П. А. Калиман, Н. А. Шоно и др.//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313; Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 25—30.

Изучение активности ряда ферментов углеводного, азотистого, жирового и энергетического обменов в разных органах 1, 3, 12 и 24 месячных крыс после введения адреналина свидетельствует об определенных особенностях регуляции их активности гормоном, которые зависят от функции фермента, органа, возраста животных и длительности воздействия гормона.

Табл. 6. Библиогр.: 5 назв.

УДК 577.123.5:577.175.444:591.3

Динамика влияния тироксина на включение 14 -С-оротовой кислоты в РНК митохондрий и цитоплазмы печени крыс разного возраста в системе *in vivo*/ П. А. Калиман, А. Г. Мазаев//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313; Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 30—33.

Изучали влияние тироксина на синтез РНК митохондрий и цитоплазмы печени крыс 3-и 24 месячного возраста в динамике (6, 12, 24, 36, 48 и 72 ч) после внутримышечного введения гормона в дозе 250 мкг/100 г массы тела. Показано, что синтез РНК цитоплазмы активируется тироксином раньше, чем в митохондриях. В часы максимума своего действия (12 и 24 ч соответственно) тироксин сглаживает возрастные различия рассматриваемого показателя. К 72 ч стимуляция синтеза РНК прекращается, заметно снижаясь в случае цитоплазмы старых крыс уже к 24 ч.

Ил. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 577.152.1:57.017.6

Активность малик-фермента печени и сердца крыс в онтогенезе/ В. В. Петренко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313; Пробл. физиологии и биохимии онтогенеза и физиол. генетики. — С. 33—35.

Исследована активность цитозольного малик-фермента печени и сердца крыс-самцов линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста. Получены данные о разной возрастной направленности изменений активности малик-фермента в исследуемых органах. В печени — снижение, начиная с 3-месячного возраста, в сердце — повышение от месяца к трем и далее остается на этом уровне.

Табл. 1. Библиогр.: 7 назв.

УДК 577.7

Возрастные изменения H^+ -АТФазной активности митохондрий печени крыс/ П. Малайда, В. В. Лемешко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313; Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 35—36.

Показано, что митохондрии печени, выделенные в среде с фосфатом, обладают более высокой H^+ -АТФазной активностью. В опытах с митохондриями печени 1-, 3-, 12- и 24-месячных крыс установлено, что олигомицинчувствительная H^+ -АТФазная активность, стимулируемая 2,4-динитрофенолом, у 24-месячных крыс выше, чем у 3-месячных, причем как в сердце инкубации с Mg^{2+} , так и без Mg^{2+} . Результаты не согласуются с представлениями о нарушении функций митохондрий при старении.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

Возрастные особенности действия фенобарбитала на перекисное окисление липидов печени крыс/Ю. В. Никитченко, В. В. Лемешко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 36—38.

Исследовали действие фенобарбитала на интенсивность спонтанного и НАДФН-зависимого перекисного окисления липидов в постъядерной фракции гомогенатов печени 1-, 3- и 24-месячных крыс-самцов линии Вистар. Установлено более выраженное увеличение интенсивности перекисного окисления липидов у старых животных, что объясняется «срывом» системы ферментативной защиты от свободнорадикального окисления липидов.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 611.716

О корреляционной зависимости параметров верхней и нижней челюстей с другими отделами черепа/Н. П. Балакирев//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 38—40.

Корреляционный анализ между параметрами верхней и нижней челюстей с лицевым и мозговым отделами черепа показал, что больше между собой связаны однонаправленные параметры как внутри лицевого, так и мозгового отделов черепа.

Библиогр.: 4 назв.

УДК: 577.37:576.315

Изучение изменений электрокинетических свойств клеточных ядер человека под влиянием разных режимов нагрузки/В. Г. Шахбазов, Т. В. Колупаева, Е. А. Коваленко и др.//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 40—42.

Приведены данные по изменению ЭФП нативных клеточных ядер буккального эпителия человека под влиянием гипобарической гипероксии в сочетании с ручной и ножной велоэргометрией. Рассмотрено влияние разных режимов нагрузки на состояние испытуемых по показателю ЭО %.

Табл. 1. Библиогр.: 7 назв.

УДК 575.126:577.391

Влияние гамма-лучей на скорость синтеза ДНК в кроветворных органах инбредных и гибридных мышей/Ц. М. Шерешевская, В. Г. Шахбазов, А. И. Божков//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 43—46.

Изучалось влияние гамма-лучей на скорость синтеза ДНК в селезенке, тимусе и костном мозге инбредных и гибридных мышей. Установлено, что скорость синтеза ДНК в кроветворных органах гибридных животных выше по сравнению с исходными родительскими формами. Через 19 ч после действия радиации скорость синтеза ДНК в кроветворных органах уменьшается в несколько раз. Процессы репарации наблюдаются спустя 67 ч после облучения. Эффект усиления синтеза ДНК определяется особенностями генотипа организма.

Ил. 1. Табл. 1. Библиогр.: 9 назв.

Изучение ядрышек в связи с митотическим потенциалом и продуктивностью растений/О. В. Орлова, Е. В. Толстовет, Н. Г. Шестопалова—// Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 46—48.

Для меристематических клеток проростков интенсивного сорта ячменя по сравнению с малопродуктивным характерна повышенная митотическая активность и большее количество ядрышек с вакуолями и гомогенными фибриллярными центрами.

Ил. 1. Библиогр.: 7 назв.

УДК: 577.222.8:577.37

Реакция гибридных и исходных форм кукурузы на действие постоянного электрического тока/Н. Н. Григорьева, Е. И. Васильева, В. Г. Шахбазов//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 48—50.

Исследовали влияние постоянного электрического тока силой 10 мкА (контакт меристемы с анодом) на средний прирост корней проростков гибридов и исходных форм кукурузы.

Из девяти исследуемых шесть гибридов превышают родительские формы по исследуемому показателю, три занимают промежуточное положение.

Табл. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 575.16:581.5

Влияние высокой температуры на семена фасоли разного генотипа/Л. М. Чепель, А. Ф. Акостиа//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 50—52.

Показана возможность использования метода термостата для семян фасоли с целью прогнозирования неспецифичной устойчивости сортов и гибридов.

Табл. 2. Библиогр.: 3 назв.

УДК 633.15:581.14

Теплоустойчивость семян кукурузы в зависимости от их спелости/Л. В. Котенко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. С. 52—54.

Исследовалась устойчивость семян кукурузы с различной степенью зрелости к сублетальной температуре. Показано, что теплоустойчивость незрелых семян значительно снижена по сравнению со спелыми семенами.

Табл. 1. Библиогр.: 5 назв.

УДК 575.222.78.013

О влиянии электрического воздействия на процесс репарации теплового повреждения проростков *Vicia faba*/З. П. Дерюгина//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. С. 54—56.

Исследовано влияние тока на проростки конских бобов в норме и после прогрева. Установлен репарационный эффект действия тока на проростки, поврежденные высокой экстремальной температурой.

Табл. 1. Библиогр.: 5 назв.

УДК 591.169:612.014.426

Влияние постоянных магнитных полей на регенерацию наружных органов обыкновенного тритона/В. П. Кудокочев, А. Э. Барановский//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 56—58.

Показана возможность влияния вертикально направленных постоянных магнитных полей напряженностью 200 кА/м на рост регенерата хвоста и формообразовательные процессы при регенерации конечности.

Табл. 2. Библиогр.: 2 назв.

УДК 591.169:577.472

Влияние лазерного излучения на регенерацию планарий/Л. М. Белова, В. А. Грабина, А. Г. Арнаутов//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 58—60.

Импульсное излучение различного режима оказывает одинаковое действие на процесс регенерации двух видов планарий. У молочно-белых вызывает их гибель. У бурых — ускорение регенерации в первые дни после операции и облечения. Регенерация глаз происходит быстрее после разрушения его импульсным сфокусированным воздействием лазерного источника.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 632.651

К вопросу о круге растений-хозяев стеблевых нематод/В. Г. Зиновьев, В. Н. Барабашова, З. Г. Володченко, Н. Л. Семьянникова//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 60—63.

Выявлены некоторые особенности круга растений-хозяев харьковский популяций стеблевых нематод лука и резака и клубневого дитиленха. Отмечается необходимость изучения круга растений-хозяев стеблевых нематод с дикорастущих и сорных растений и местных популяций рас с культурных растений для оценки их потенциальной вредности.

Ил. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 577.472.597.08(477.54)

Зоопланктон Печенежского водохранилища и его значение в питании леща/В. М. Назаров, А. Н. Колесник, В. С. Творовский//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 63—65.

Приведены результаты исследований зоопланктона Печенежского водохранилища. Выяснена его роль в питании леща. Установлено, что наибольшее потребление зоопланктона лещом происходит в первые три года его жизни, затем процент содержания его в пищевых комках снижается, а у 6—7-летних лещей он отсутствует.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 577.472(477.54)

Динамика видового состава и биомассы зоопланктона и микрофлоры Печенежского водохранилища/А. Н. Колесник, Ю. В. Никольченко, Ш. Г. Полихонов, В. Ф. Веретенникова//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 65—67.

Приведены результаты гидрохимических, гидробиологических и микробиологических исследований Печенежского водохранилища.

Библиогр.: 5 назв.

О развитии *Tracheliastes maculatus* Kollar, 1836/Л. К. Василевская//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 67—69.

Впервые прослежены ранние стадии онтогенеза паразитического ракообразного *Tracheliastes maculatus*, его эмбриональные и постэмбриональные фазы. В процессе эксперимента установлены сроки развития, выполнены измерения и оригинальные рисунки отдельных стадий.

Ил. 1. Библиогр.: 3.

УДК 591.553:581.5

Межбиогеоценозные связи насекомых, образующихся в процессе их онтогенеза/В. С. Солодовникова, В. П. Кудожкоцев, Н. С. Прудкина и др.//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. С. 69—71.

Рассматривается роль насекомых в механизме объединения отдельных биогеоценозов в более крупные подразделения биосферы. Указан ряд групп насекомых, виды которых в процессе их индивидуального развития осуществляет метацикотические связи.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 599.322:591.612

Степной сурок как функциональное ядро организации сообществ живых организмов в биогеоценозах северо-восточной части лесостепной Украины/В. А. Токкарский, В. С. Солодовникова, И. А. Кривицкий//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 71—73.

Приводятся результаты исследований (1975—1985) формирования межкомпонентных структурно-функциональных связей в биогеоценозе наиболее северного на Украине участка целинной степи, заселенного колонией степного сурка.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 595.768.1

Формирование экологических комплексов жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Крыма/А. Ф. Бартенев, Ю. П. Максимова//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 73—75.

Проведен анализ распределения 140 видов жуков-усачей в природных зонах Крымского полуострова. Рассмотрены некоторые факторы, влияющие на данное распределение. Представлен сравнительный анализ сходства фаун усачей Крыма с фаунами европейской части СССР и Кавказа.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 595.763.1(470+479)

К изучению водолюбов (Coleoptera, Hydrophilidae) европейской части СССР и Кавказа/А. Г. Шатровский//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 75—77.

Приведены замечания к распространению 11 видов семейств, из которых 3 указаны впервые для территории СССР (*Helophorus aequalis* Thoms., *H. montenegrinus* Kuw. и *Enochrus isotae* Hebauer), 4 исключены из списка фауны СССР (*Anacaena bipustulata* Marsh., *Paracymus relaxus* Rey, *Helochares lividus* Forst. и *Berosus affinis* Brulle), для 4 видов (*Helophorus illustris* Sharp, *H. angustatus* Motsch., *Anacaena globula* Payk. и *Enochrus asiaticus* Kuw.) указаны новые места достоверных находок.

Библиогр.: 8.

Морфометрическая изменчивость плотвы в условиях зарегулированного стока/ В. М. Назаров, В. С. Творовский//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 77—78.

Исследовалась изменчивость пластических и меристических признаков плотвы в р. Сев. Донец в сооруженном на этой реке Печенежском водохранилище. Показано, что в условиях водохранилища сформировалась более быстро растущая форма, отличающаяся по ряду признаков, связанных с движением рыбы и условиями ее нагула.

Табл. 2. Библиогр.: 3 назв.

УДК 591.556:815.1

Экологический анализ питания и место сорокопуга-жулана в экосистемах северо-восточной Украины/ А. П. Крапивный, Н. П. Киш//Вестн. Харьк. ун-та. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. С. 79—80.

Исследовано 552 птенцовых пробы (745 экз. корма), 867 экз. наколотой жуланами добычи (некоторые из них уникальны) и 1933 экз. поедей. Установлено, что по числу особей преобладают членистоногие и паукообразные, 57,9 % насекомых — вредные.

Библиогр. ссылка в подстроч. примеч.

УДК 598.2:591.526

Изменение орнитоценозов на островах Днепродзержинского водохранилища/ А. П. Крапивный, А. П. Ткаченко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 80—82.

На островах в течение ряда лет изучалась динамика образования орнитоценозов в процессе экологической сукцессии. Вначале идет нарастание численности видов и особей птиц, затем, достигнув определенного уровня, наблюдается ее снижение в связи с деградацией древесных насаждений на островах, что ведет к возникновению новых орнитокомплексов.

Библиогр. ссылка в подстроч. примеч.

УДК 591.543.43

Кольцевание как метод изучения сезонных миграций — важнейшего периода онтогенеза птиц/ М. А. Есильевская, И. О. Кушнарев, И. А. Присада//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 82—83.

Приводятся сведения по результатам кольцевания птиц студентами и сотрудниками Харьковского университета в 1980—1985 гг. Дается анализ миграций птиц, гнездящихся в Харьковской области. По возвратам колец уточнены места зимовок и разлеты оседлых видов, установлен гнездовой консерватизм для многих перелетных видов.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 598.20(477.5)

О новых орнитологических находках в северо-восточной оконечности Украины/ Сообщ. 1/М. А. Есильевская, И. А. Кривицкий, А. С. Лисецки и др.//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988.—№ 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 84—85.

Приведены материалы об обнаруженных на территории Харьковской, Сумской и Полтавской областей ранее не отмечавшихся птиц, детализированы факты обнаружения редких видов: цапли большой белой, аиста черного, казары, краснозобой, пеганки, чернети морской, чаек сизой, серебристой, клуши, дрофы, скопы, сплюшки, стрижа белобрюхого, дятла сирийского. Обсуждается тенденция к расширению ареала птиц северного и восточного распространения в юго-западном направлении.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 599.322:591.612

Этологические наблюдения за искусственно созданным поселением сурков/ В. А. Токарский//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 86—87.

На основании исследований в 1982—1984 гг. приведены результаты этологических наблюдений за искусственно созданным поселением сурков на биостанции Харьковского университета. У подопытных сурков отмечено стереотипное усиление агрессии.

УДК 57.001.5(477.54)

Биологическая станция Харьковского университета — центр экологического регионального мониторинга северо-восточной части Украины/В. А. Климов//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 87—90.

Представлена информация о круге задач, программе и уже выполненных подготовительных работах по региональному экологическому мониторингу, начатых в Харьковском университете в 1984 году в природном комплексе по среднему течению р. Сев. Донец в южной лесостепи Харьковской области. Мониторинг будет осуществлен на всем северо-востоке Украины.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 373.3:069

Музей природы ХГУ как база обучения студентов/Т. Н. Лазарева, Л. В. Корабельников, Р. В. Скотаренко//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 90—92.

Показаны пути улучшения учебно-воспитательной работы в школе и вузе на базе Музея природы ХГУ. Обращено внимание на подготовку студентов к проведению экскурсий со школьниками в период педпрактики в соответствии со школьной программой.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 591.169

Влияние лазерного излучения на регенерацию хвоста личинок остромордой лягушки/А. Э. Барановский, В. П. Кудокоцев, В. А. Грабнина//Вестн. Харьк. ун-та. — 1988. — № 313: Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиол. генетики. — С. 92—93.

Показана возможность влияния импульсного излучения рубинового лазера и излучения гелий-неонового лазера непрерывного действия на рост регенератов хвоста головастиков остромордой лягушки.

Табл. 2. Библиогр. ссылка в подстроч. примеч.

432-14

