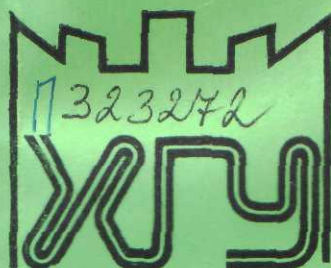


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ISSN 0453-8048

K-14038



П 323272

ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

346 '90

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ОНТОГЕНЕЗУ, ГЕТЕРОЗИСУ
И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

«ОСНОВА»

1 р. 10 к.

V.N. Karazin Kharkiv National University



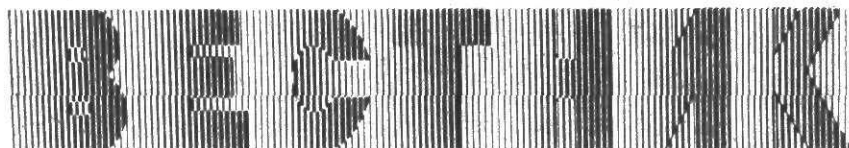
00295175

7

стн. Харьк. ун-та. 1990. № 346. Новые исслед. по онтогенезу, гетерозису и экологии животных. 1—96.

«ОСНОВА»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ



ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 346

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОНТОГЕНЕЗУ,
ГЕТЕРОЗИСУ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Основан в 1970 г

Харьков
Издательство «Основа» при Харьковском государственном
университете
1990

В вестнике представлены результаты исследований биологического факультета, отделов НИИ биологии, Музея природы и Биологической станции университета по физиологии, биохимии и биофизике человека и животных, генетике, цитологии, зоологии и экологии животных. Рассмотрены проблемы возрастной физиологии, биохимии, биофизики и гетерозиса, вопросы экологии и охраны животных, помещены обзоры научного наследия ученых-биологов ХГУ.

Для научных работников и специалистов.

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

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*

Издано по заказу Харьковского университета

к-14038

В 1907000000-032
М226(04)-90 Заказное

© Харьковский государственный университет, 1990

Центральна наукова
бібліотека ХДУ
к-14038

ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ И БИОФИЗИКА ЖИВОТНЫХ

УДК 574 (09)

Е. В. ПАРИНА, д-р биол. наук, **Н. М. НОВИКОВА**, **А. Ф. КОЧЕН-
КОВ**, канд. биол. наук

ВКЛАД А. В. НАГОРНОГО В СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ

Изучение проблем онтогенеза — одно из актуальных направлений биологии, среди которых особый интерес вызывает процесс старения организма, его биологический, медицинский и социальный аспекты. В нашей стране создано несколько научных центров, где разрабатываются данные проблемы, и, в частности, старение организма человека, в изучение которого включены медицинские учреждения практического профиля.

Становление и развитие этой области науки тесно связано с научной деятельностью члена-корреспондента АН УССР, заслуженного деятеля науки УССР, заведующего кафедрой физиологии человека и животных (1929—1953 гг.), директора института биологии (1944—1953 гг.) Харьковского университета Александра Васильевича Нагорного, 100-летие со дня рождения которого отмечалось 11 сентября 1987.

В начале 20-х годов внимание исследователя привлекло явление старения, в 1923 г. опубликована его первая монография, посвященная этой проблеме, «Жизнь, старость и смерть» [1]. А. В. Нагорный организовал коллектив сотрудников, перед которым поставили задачу систематического, всестороннего изучения морфологических, физиологических и биохимических изменений организма на протяжении всего индивидуального развития. Уже сама постановка такой задачи была чрезвычайно важной, поскольку экспериментальный материал в этой области был скуден, имел много пробелов и не позволял характеризовать в достаточной мере особенности разных периодов онтогенеза, в том числе и процесса старения. Таким образом, впервые был создан научный центр всестороннего исследования организма во все периоды постнатального онтогенеза.

Новизна подхода А. В. Нагорного к изучению старения состояла в том, что он, рассматривая его как конечный этап индивидуального развития каждого живого организма, был убежден в том, что для установления определяющих его факторов необходимы глубокие исследования структурно-функциональных особенностей организма не только в данный период, но и в предшествующие ему. Иными словами, А. В. Нагорный связывал выяснение причин

и механизмов старения с изучением закономерностей индивидуального развития в целом. Такое представление принципиально отличалось от концепций, в которых старение представляется как самостоятельный процесс, независимый от других этапов развития организма. В связи с этим, обращаясь к современному состоянию теоретических представлений о старении, следует подчеркнуть, что в основе одной из распространенных ныне концепций лежит представление о существовании генетической программы индивидуального развития организма, в которой тесно увязано появление и особенности отдельных его периодов, а старение рассматривается как конечный этап реализации этой программы. Даже в тех вариантах гипотезы, где старение характеризуется как непрограммированный процесс, его развитие связывают со специфическими чертами той стадии, которой заканчивалась программа. Таким образом, идеи А. В. Нагорного созвучны современным взглядам на взаимоотношение старости и других периодов онтогенеза.

Для многих гипотез старения характерно объяснение его причин как нарушение деятельности какой-либо одной из систем организма (например, эндокринной системы, а иногда какой-либо одной железы) или же какого-то отдельного процесса. В ряде случаев это ограничивало возможность приложения указанных гипотез для всех живых существ.

В отличие от этих представлений, А. В. Нагорный создал концепцию, в основу которой были положены изменения метаболизма — общего свойства всех живых организмов. Основной чертой старения он считал затухание интенсивности указанных процессов с возрастом, что приводило к ослаблению функции организма и снижению его жизнеспособности в старости. Затухание метаболизма выражалось не только в снижении его интенсивности, но и в уменьшении самообновления основных структурных элементов живой системы, в основном белков, что влекло за собой качественные изменения в долгоживущих элементах (метаплазме по определению А. В. Нагорного) органов и тканей. А. В. Нагорный отмечал, что начало онтогенеза связано с образованием новых белков и формированием структур, обеспечивающих совершенствование метаболизма, подъем его уровня в начальный период развития. Вместе с тем свойства этих структур, в частности способность включаться в метаболизм и участвовать в процессах обновления, таковы, что накопление их приводит к снижению уровня обменных процессов и самообновления организмов. Последующие качественные изменения в данных структурах еще более усиливают проявления этих свойств.

Естественно, что по форме такие теоретические представления, возникшие более 50 лет тому назад, несут отпечаток уровня биологических наук того времени. Однако ряд основных положений концепции А. В. Нагорного получил экспериментальное подтверждение в работах, выполненных в последующие годы как в Харьковском университете, так и за рубежом. Прежде всего было установлено, что скорость обновления тотального белка органов снижает-

ся с возрастом, что индивидуальные белки, появление которых связано с функциональными особенностями органов и тканей, обладают разной степенью обновления и многие из них характеризуются большой продолжительностью жизни. Увеличение массы этих белков с возрастом приводит к падению уровня обновления тотального органного или тканевого белка. Однако оно может определяться также и снижением обменяемости некоторых индивидуальных белков. В одном из долгоживущих белков—коллагене—происходят возрастные изменения в структуре надмолекулярных комплексов, которые могут влиять в поздний период онтогенеза на функцию и состояние тех морфологических образований, в состав которых входит данный белок.

Эти и другие факты указывают на реальность теоретических предположений ученого. Среди них нельзя не отметить очень важное заключение о гетерохронности старения разных систем организма, а также представление о смене в онтогенезе разных форм ферментов с одинаковой функцией, которое нашло в настоящее время подтверждение в обнаружении возрастных изменений спектра изоферментов.

На протяжении многих лет теоретические разработки А. В. Нагорного определяют направление исследований, проводимых на кафедрах физиологии человека и животных, биохимии и отделов научно-исследовательского института биологии в Харьковском университете — одного из научных центров страны, изучающих проблемы индивидуального развития организма.

Теоретические поиски и экспериментальные исследования А. В. Нагорного и его учеников обобщены в 8 монографиях, среди которых наиболее интересна и значительна — «Проблема старения и долголетия» [2, 3]. Монография «Можно ли продлить жизнь» [4] была переиздана за рубежом.

Большое место в жизни А. В. Нагорного занимала педагогическая деятельность. Его лекции привлекали студентов нетрадиционной, образностью изложения. Им опубликовано 11 учебников и учебных пособий.

Деятельность А. В. Нагорного была высоко оценена Коммунистической партией и Советским правительством. Его труд во время Великой Отечественной войны был отмечен Почетным грамотой Президиума Верховного Совета Казахской ССР, медалью «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.». Он был награжден орденами Красной Звезды и Трудового Красного Знамени, знаком «Отличник народного просвещения УССР».

Список литературы: 1. Нагорный А. В. Жизнь, старость и смерть. Одесса, 1923. 120 с. (Народная библиотека № 29—30). 2. Нагорный А. В. Проблема старения и долголетия. Х., 1940. 445 с. 3. Нагорный А. В., Никитин В. Н., Буланкин И. Н. Проблема старения и долголетия. М., 1963. 755 с. 4. Nagorny A. W. Czy mozna przedluzyc zycie. Warszawa, 1953. 255 с.

Поступила в редколлегию 04.01.89

В. Н. НИКИТИН, д-р биол. наук, *В. А. БАРУ*, *Г. И. ДЕРЕВЯНКО*,
С. Ц. ЗИЛЬБЕРМАН, канд. биол. наук, *О. А. КОНОВАЛЕНКО*,
канд. биол. наук, *Г. А. НЕСТЕРЕНКО*, канд. биол. наук,
В. А. ШЕДАНИЯ

ВЛИЯНИЕ ЗАДЕРЖИВАЮЩЕЙ РОСТ ДИЕТЫ НА ВОЗРАСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭНДОКРИННОЙ СИТУАЦИИ БЕЛЫХ КРЫС

Диета, полноценная по составу, но резко ограниченная по калорийности, вызывает значительное удлинение продолжительности жизни белых крыс. Одной из рабочих гипотез, касающихся механизма такого удлинения, есть концепция о перестройке у подопытных животных процессов нейрогуморальной регуляции и формирования в молодости особого состояния эндокринной ситуации, напоминающего реакцию напряжения. Работами лаборатории было установлено, что при старении происходят изменения в нейроэндокринной системе на всех ее уровнях [1]. Так, при этом наблюдается относительное превышение гормонов с катаболической функцией, увеличивается количество тропных гормонов гипофиза, нарушаются взаимокоррелятивные отношения между различными звеньями в нейроэндокринной системе. Возрастная инволюция регуляторной инсулиновой функции наступает вследствие того, что ткани не могут адекватно комплексовать инсулин и, как результат, — падает чувствительность к нему, и этот гормон уже не может полноценно включаться в регуляцию таких клеточных процессов, как транспорт мРНК и синтез белков в печени, стимуляция ДНК-полимеразы α [2, 3].

В онтогенезе изменяется специфичность комплексования в крови и рецепции глюкокортикоидов в клетке таким образом, что в старости преимущественно связываются несвойственные данному организму гормоны, что говорит о смене программ синтеза популяций рецепторов стероидных гормонов. Переключение синтеза последних может быть обусловлено изменением обмена стероидных гормонов, получением в процессе этого метаболитов стероидов, которые, не обладая гормональной активностью, возможно, по принципу обратной связи вызывают синтез новых рецепторов [4].

Эти изменения происходят на фоне относительно мало изменяющейся чувствительности высшего звена нейроэндокринной системы — гипоталамуса — к стимулирующим и ингибирующим воздействиям катехоламинов и ацетилхолина [5], хотя снижение концентрации в мозге этих биоактивных веществ в старости вероятно. Таким образом, очевидно, что в старости у белых крыс наблюдается изменение нейроэндокринной ситуации, в значительной степени напоминающее состояние реакции напряжения. Это состояние характеризуется рядом глубоких изменений в функцио-

пировании нейроэндокринной системы на разных уровнях, начиная от центрального звена регуляции (биогенные амины) и кончая конечным выражением действия гормонов на периферии (синтез и транспорт белков и нуклеиновых кислот).

Продлевающая жизнь диета, как и предполагалось, обуславливает существенные изменения нейроэндокринной функции организма, которые, очевидно, являются первичными иницилирующими факторами других изменений из-за высокой биологической активности продуктов деятельности желез внутренней секреции.

Экспериментальная диета вызывает прежде всего значительное увеличение продукции таких тропных гормонов гипофиза, как адренотропный и тиреотропный. Однако концентрация этих гормонов в крови в молодом возрасте не превышает концентрацию, свойственную контрольным животным. Этому соответствует низкая концентрация в крови на начальных этапах воздействия диеты продуктов органов-мишеней — трийодтиронина, тироксина и кортикостерона. Данный факт объясняется усиленным потреблением гормонов тканями. Следует отметить, что в системах гипоталамус—гипофиз — тропная железа у экспериментальных животных до поздней старости сохраняется полноценность самонастройки благодаря высокой взаимной чувствительности тканей, что в свою очередь, обеспечивает оптимальные концентрации гормонов в крови.

Гипокалорийная диета предотвращает возрастное ослабление эффективности механизмов, контролирующих глюкозный гомеостаз [6]. В условиях эксперимента изменяется и такой важнейший процесс постсекреторной динамики гормонов, как комплексирование их белками плазмы крови. Особенно отчетливо эффект диеты проявляется при изучении комплексирования стероидов. Установлено, что гипокалорийная диета предупреждает изменение специфичности связывания гормонов в старости, и кортикостерон, специфический для крысы гормон, так же эффективно связывается у старых животных, как и у молодых. Указанная диета вызывает уменьшение неспецифического комплексирования кортикостероидов не только в крови, но и в цитозоле клеток печени старых животных. Таким образом, периодически калорийно недостаточная диета вызывает установление нового уровня взаимодействия в системах гипоталамус — гипофиз — тропная железа — ткань-мишень, причем эти системы (по крайней мере, гипоталамус — гипофиз — кора надпочечников) работают на полной функциональной нагрузке — вывести их из состояния устойчивого равновесия, установившегося примерно в 12-месячном возрасте, физиологическими воздействиями не удастся.

Создавшаяся в организме экспериментального животного эндокринная ситуация существенно замедляет, темпы синтеза белка и транспорта РНК в клетках печени белых крыс. В значительной степени она обуславливает характер метаболизма стероидных гормонов в тканях-мишенях. Все это, несомненно, играет важную роль в проявлении эффекта продления жизни.

На основании поставленных опытов видно, что процессы онтогенетического развития эндокринной ситуации организма можно замедлять с помощью диеты. Существенное (более чем на 40 %) продление жизни экспериментальных животных связано, вероятно, именно с перестройкой взаимокорреляционных отношений в нейроэндокринной системе. Очевидна необходимость дальнейших поисков механизмов, посредством которых реализуется эффект продления жизни применением алиментарных факторов.

В связи с этим необходимо изучить, какова последовательность возникновения возрастных изменений в нейроэндокринной системе и когда они из адаптивных становятся патологическими. Сопоставление влияния задерживающей старение диеты с влияниями на этот процесс факторов, ускоряющих старение, по нашему мнению, могло бы быть перспективным для разрешения указанных проблем и имело бы не только теоретическое, но и практическое значение. Необходимы также исследования по созданию модели продления жизни с помощью эндокринных воздействий. Предварительные исследования по моделированию эндокринной ситуации «задержанных» животных показали, что сдерживающая рост периодическая калорийно-недостаточная, полноценная по составу диета вызывает более глубокие и комплексные изменения нейроэндокринной системы на всех ее уровнях. Вместе с тем они показали недостаточность наших знаний о возникновении, становлении и угасании взаимокорреляционных отношений в нейроэндокринной системе. Не изучены не только механизмы, посредством которых реализуются эти отношения, но и эффекты тех или иных гормонов на другие звенья нейроэндокринной системы. Поэтому коллектив авторов ставит своей задачей изучить возрастные характеристики взаимокорреляционных отношений между тремя важнейшими группами гормонов, определяющими адекватное взаимодействие внутренней и внешней сред организма: стероидных, тиреоидных и инсулина, а также синтез нуклеиновых кислот и белков в модельных опытах, изучающих различную степень вовлечения исследуемых функциональных групп гормонов в реакцию напряжения, вызванную сдвигами в эндокринной ситуации организма.

Список литературы: 1. Никитин В. Н. Эндокринный спектр организма при экспериментальном продлении жизни лабораторных животных периодически сдерживающим рост питанием//Эндокринология сегодня. К., 1982. С. 246—256. 2. Бару В. А. Изменение возрастных характеристик синтеза белка в печени крыс экспериментальным продлением жизни//Молекулярные и функциональные механизмы онтогенеза. Всесоюз. симпоз. Тез. докл. 27—29 окт. X., 1987. С. 21—22. 3. Зильберман С. Ц. Активность ядерных полимераз нуклеиновых кислот печени крыс разного возраста под влиянием инсулина//Мат. симпоз. «Нейрогуморальные механизмы старения» 14—16 окт. К., 1986. С. 42. 4. Нестеренко Г. О., Шедания В. О. Вплив віку і дієти, що затримує ріст, на деякі показники гіпофізарно-адреналової системи білих щурів//XII з'їзд Укр. фізіолог. товариства ім. І. П. Павлова. Тез. доп. Львів, 1986. С. 292. 5. Ставицкая Л. И. Действие ацетилхолина на секрецию кортиколиберина гипоталамусом крыс разного возраста в норме и при экспериментальном продлении жизни//Системы биосинтеза белка и механизмы регуляции функций в онтогенезе. К., 1985. С. 131—134. 6. Ин-

Поступила в редколлегию 14.12.88

УДК 577.125+577.624

А. А. ПАШКОВА, канд. биол. наук, И. Н. БОЙКО

ВЛИЯНИЕ ТЕСТОСТЕРОН-ПРОПИОНАТА НА УРОВЕНЬ ХОЛЕСТЕРИНА И ЭНДОГЕННОГО ТЕСТОСТЕРОНА В СЕМЕННИКАХ БЕЛЫХ КРЫС

Атеросклероз является одним из наиболее распространенных заболеваний. В основе его лежат нарушения нейроэндокринной регуляции обмена липидов, в частности холестерина (ХС). Клинические данные свидетельствуют о наличии связи между функциональной активностью половых желез и состоянием обмена липидов [1]. Отмечено увеличение частоты ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда у мужчин в тот период жизни, когда происходит снижение секреции андрогенов. Экспериментальные обоснования этих наблюдений малочисленны.

Ранее мы показали, что тестостерон-пропионат (ТСП) снижает уровень ХС сыворотки крови белых крыс [2]. Для более детального изучения перераспределения ХС в организме при введении ТСП мы решили исследовать содержание ХС в ткани семенников-органов, потребляющих ХС, для синтеза андрогенов. Одновременно решался вопрос, как меняется фон эндогенного тестостерона (ТС) при введении его синтетического аналога ТСП.

Опыты проводили на белых крысах линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24- месячного возраста. ТСП вводили внутривбрюшинно 500 мкг/100 г массы тела ежедневно в течение 2 нед. Содержание ХС устанавливали по М. А. Левченко в модификации Т. Я. Полосухиной в 0,1 мл гомогената, который готовили из 200 мг ткани и 1 мл 0,14 М NaCl. Уровень ТС определяли радиоиммунологически с помощью наборов СТЕРОН-Т-¹²⁵I в 0,1 мл сыворотки или гомогената из 100 мг ткани семенников и 1 мл буфера pH 6,86. Обработку данных вели по Стъуденту—Фишеру.

С возрастом содержание ХС в семенниках изменяется незначительно, у неполовозрелых и старых крыс оно выше, чем у 3- и 12-месячных (таблица). Содержание ТС в семенниках меняется таким образом: у 3- и 12-месячных происходит достоверное повышение по сравнению с неполовозрелыми животными. В старости наблюдается тенденция к снижению показателя. В сыворотке крови контрольных крыс прослеживается та же направленность изменений уровень ТС, что и в семенниках, хотя изменения менее выражены. Самый высокий уровень ТС — в сыворотке 3-месячных животных. Таким образом, между уровнем ХС в семенниках и со-

Возраст, мес	Контроль	Введение ТСП
Содержание ХС в семенниках, мг %		
1	159,5±6,3	188 ±21 (p>0,05)
3	152,9±5,5 (p>0,05)	201 ± 9,9 (p<0,01)
12	155,3±6,6 (p>0,05)	171 ± 3,3 (p>0,05)
24	190,9±7,5 (p<0,05)	219,2±17,3 (p>0,05)
Содержание ТС в семенниках, нг/1 г ткани		
1	24,3±0,96	32,4± 3,4 (p>0,05)
3	88,0±19,1 (p<0,05)	35,8± 4,6 (p>0,05)
12	103,0±20,2 (p>0,05)	33,2± 4,6 (p<0,05)
24	96,2±20,4 p>0,05)	45,2± 8,8 (p≈0,05)
Содержание ТС в сыворотке крови, нг/1 мл		
1	34,8±7,8	73,8±10,1 (p<0,001)
3	41,1± 6,1 (p>0,05)	82,5±38,7 (p>0,05)
12	32,4±10,5 (p>0,05)	61,6±37,0 (p>0,05)
24	24,0±11,3 (p>0,05)	66,2±23,3 (p<0,01)

держанием ТС в семенниках и сыворотке контрольных животных существует обратная корреляционная зависимость: низкому уровню андрогенов соответствует высокое содержание ХС. В результате обработки ТСП уровень ТС в семенниках 12- и 24-месячных крыс достоверно снижается, у 3-месячных наблюдается тенденция к снижению, у 1-месячных практически не изменяется. Обратная корреляция между уровнями ТС и ХС в семенниках сохраняется и при гормональном воздействии: появляется тенденция к накоплению ХС (наиболее чувствителен 3-месячный возраст — увеличение достоверно). Снижение содержания ТС и накопление ХС, по нашему мнению, свидетельствуют об угнетении синтеза андрогенов. В результате инъекций ТСП уровень ТС сыворотки повышается во всех возрастных группах (достоверно в 1 и 24 мес) и через гонадотропные гормоны гипофиза действует угнетающе на синтез ТС. Следствием этого является накопление ХС — предшественника ТС — в семенниках.

Список литературы: 1. Горбачев В. В., Пристром М. С. Уровень триглицеридов, ХС и ТС в крови больных ишемической болезнью сердца мужчин в зависимости от возраста//Кардиология. 1982. 22, № 12. С. 76—78. 2. Бойко И. Н., Макакова Е. В. Влияние ТСП на состав липидов сыворотки крови крыс в онтогенезе//Механизмы онтогенеза и их регуляция. К., 1987. С. 148—151.

Поступила в редколлегию 12.12.88

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛЛАГЕНА ПРИ ВВЕДЕНИИ ХОРИОНИЧЕСКОГО ГОНАДОТРОПИНА

Ранее установлено, что андрогены существенно и неоднозначно влияют на коллагеновые структуры в разные возрастные периоды. Так, введение пропионата тестостерона ведет к повышению концентрации суммарного коллагена у молодых крыс и нейтрально-растворимого — в каждой возрастной группе, за исключением старых животных. Изучение качественного состава коллагена при этом позволило заключить, что на ранних этапах онтогенеза гормон преимущественно стимулирует процессы синтеза коллагена, а у взрослых и старых животных замедляет его созревание*. Эти данные привели к мысли о возможности получения подобного эффекта не путем введения в организм экзогенного тестостерона, а стимулируя собственные половые железы к его продукции. Поскольку этот процесс регулируется гонадотропным гормоном гипофиза, а сходным с ним действием обладает хорионический гонадотропин, цель данной работы — изучение его влияния на возрастное развитие коллагена.

Возраст, мес	Суммарный коллаген		Растворимый коллаген	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	55,96±2,40	—	3,97±0,13	—
1,5	58,06±0,26	59,76±2,68	3,21±0,05	3,12±0,12
p	>0,05		<0,001	
3	69,00±1,66	73,50±1,80	2,53±0,004	2,51±0,10
p	>0,05		<0,01	
12	68,73±1,50	68,12±0,65	0,52±0,02	0,49±0,03
p	<0,05		<0,001	
24	70,81±1,02	68,36±0,87	0,19±0,01	0,22±0,02
p	>0,05		<0,001	

Примечание. Р—достоверность разницы в контроле по отношению к предыдущему возрасту.

Эксперименты проведены на коллагеновых волокнах хвостовых сухожилий крыс-самцов линии Вистар в возрасте 1; 1,5; 3; 12 и 24 мес. Хронический гонадотропин (производство Московского эндокринного завода) вводили внутривентриально в дозе 200 ед. на 100 г массы тела в течение 2 нед через день. Нейтрально-рас-

* Мороз Ю. А., Пичугина И. Н. Особенности влияния тестостерон-пропионата на возрастное развитие коллагеновых структур//Механизмы онтогенеза и их регуляция. К., 1987. С. 160—163.

творимую фракцию коллагена получали путем его экстракции 1 М раствором NaCl в течение 2 сут. Концентрацию коллагена определяли методом Стегемана—Сталдера и выражали в мг оксипролина на 1 г сырой ткани.

Результаты экспериментов приведены в таблице. Как видно, у контрольных животных концентрация коллагена достоверно увеличивается к 3-месячному возрасту и сохраняется стабильной до конца онтогенеза. Количество растворимого коллагена с возрастом существенно снижается. При введении хорионического гонадотропина изученные показатели не отличаются от контрольных.

Таким образом, хорионический гонадотропин, введенный интактным животным, в примененной дозе не влияет на характер возрастного развития коллагеновых структур.

Поступила в редколлегию 15.03.88

УДК 577.17.05 : 577.24

А. В. НАГЛОВ

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ТИРОКСИНА НА СИНТЕЗ КОЛЛАГЕНА В КОЖЕ БЕЛЫХ КРЫС

Влияние йодсодержащих гормонов щитовидной железы на обмен коллагена в возрастном аспекте практически изучено недостаточно. Особый интерес представляют исследования на растущих животных, поскольку тиреоидные гормоны являются одними из основных регуляторов роста и развития организма, а коллаген в этих процессах выполняет чрезвычайно важные функции — морфогенетическую и опорную. Нами исследована интенсивность синтеза коллагена в коже белых крыс линии Вистар при гипертиреоидном состоянии. Использовали 2 группы животных, имевших в начале опыта возраст с 1 и 3 мес. Гипертиреоз вызывали вводя животным внутрибрюшинно раствор L-тироксина (фирма «Reanal», ВНР) в дозе 200 мкг T_4 на 100 г массы тела ежедневно до кормления в течение 6 дней. Развитие гипертиреоидного состояния оценивали по уровню свободных тиреоидных гормонов в сыворотке крови [1], массе тела и ректальной температуре. Все измерения проводили через 24 ч после очередной инъекции. В качестве контроля использовали сверстников подопытных крыс. Уровень тиреоидных гормонов определяли стандартными наборами рيو- T_3 —пг и рيو- T_4 —пг (БССР), ректальную температуру — медь-константановой термпарой. Об интенсивности синтеза коллагена судили по уровню 3H -пролина, включенного в свежесинтезированный белок после 2 и 6 инъекций тироксина. Для этого за 48 ч до забоя животным внутрибрюшинно вводили раствор изотопа из расчета 0,5 мкКи на 1 г массы тела. Из очищенной и обезжиренной кожи извлекали нейтрально-растворимый (свежесинтезированный) кол-

Возраст, дни	Условия опыта	Масса тела, г		Концентрация свободных тиреоидных гормонов, нмоль/мл						Ректальная температура, °С		Включение антрона, мин на мг коллагена	
		К*	О*	T ₃		T ₄		К	О	К	О	К	О
				К	О	К	О						
30	Начало опыта	67±1,3	69±1,2	2,6±0,3	2,6±0,3	86±10	86±12	37,1±0,6	37,0±0,5	891±39	870±47		
33	2 инъекции	73±1,8	71±2,1	2,4±0,5	7,4±0,7	88±10	381±22	37,2±0,6	41,8±0,6	892±52	580±52		
37	6 инъекций	84±1,8	78±2,3	2,5±0,6	8,1±0,7	83±12	375±29	37,2±0,6	41,2±0,7	870±51	427±34		
92	Начало опыта	163±8	170±11	1,2±0,1	1,2±0,2	57±9	60±8	36,8±0,5	36,8±0,4	695±51	680±52		
95	2 инъекции	166±12	167±13	1,2±0,1	3,5±0,2	62±11	187±15	36,7±0,4	39,7±0,6	678±48	647±42		
99	6 инъекций	173±8	169±9	1,2±0,2	3,6±0,3	55±8	168±13	36,8±0,6	39,2±0,8	682±54	457±50		

Примечание. * — к — контроль, о — опыт.

лаген 0,5 М раствором NaCl в течение 3 сут со сменой раствора каждые 24 ч. Растворенный collagen осаждали, доводя концентрацию NaCl в растворе до 3,5 М, осадок отделяли центрифугированием и гидролизовали в 6н HCl. После нейтрализации добавляли диоксанаовый сцинтиллятор и измеряли счетчиком БЕТТА-1. Концентрацию коллагена рассчитывали по содержанию оксипролина, который определяли методом Стегемана — Сталдера [2]. Полученные данные обрабатывали стандартными статистическими методами. Результаты представлены в таблице.

Как видно, на всем протяжении эксперимента гипертиреоидные животные обеих возрастных групп отстают в росте от контрольных, при этом степень отставания у более молодых подопытных крыс выражена сильнее. Так, к концу эксперимента масса контрольных крыс в этой группе увеличивается по сравнению с начальной на 25, а у подопытных — всего на 13 %. Контрольные крысы в старшей группе растут менее интенсивно — их масса возрастает всего на 6 %, в то время как у подопытных сверстников не изменяется. При введении экзогенного тироксина уровень свободных тиреоидных гормонов в обеих исследованных группах резко повышается уже

после второй инъекции, а затем почти не изменяется. Например, у более молодых подопытных крыс указанное увеличение для T_3 составляет 210, а для T_4 — 335 %. У старших животных оно — 200 и 210 % соответственно. Аналогичная картина наблюдается и для ректальной температуры — она достоверно повышается после второй инъекции и затем не изменяется. При этом у подопытных животных младшей группы данное увеличение выражено сильнее и составляет 11—13 %, в то время как для более старших животных — всего 6—8 %. Интенсивность синтеза коллагена снижается на всем протяжении эксперимента. Так, у более молодых подопытных крыс интенсивность включения 3H -пролина достоверно ниже контроля уже после второй инъекции и затем продолжает снижаться к концу опыта (65 и 49 % к контролю соответственно). При этом у 3-месячных животных достоверная разница в уровне включения достигается лишь к концу опыта (67 % от контроля). Как видно, снижение интенсивности синтеза коллагена в 1-месячном возрасте не только начинается раньше, но и идет более интенсивно.

Таким образом, у растущих животных большие дозы экзогенного тироксина вызывают снижение интенсивности синтеза коллагена на фоне повышения его распада [3], что, по-видимому, является отражением торможения ростовых процессов у гипертиреоидных крыс. Обнаруженные изменения зависят от возраста — они начинаются раньше и проявляются сильнее у 1-месячных по сравнению с 3-месячными подопытными животными.

Список литературы: 1. Tziba Z. S., Rosenblum Y., Boruchovsky S. Optimizing selection of in vitro tests for diagnosing thyroid disorders//Nucl. Med. Commun. 1987. 8, N 9. P. 759—765. 2. Stegemann M., Stalder K. Determination of hydroxyproline//Clin. Chim. Acta. 1967. 18. N 2. P. 267—273. 3. Утевская Л. А., Перский Е. Э., Сендецкая А. В. Влияние тироксина на распад коллагена в организме крыс разного возраста//Физиолог. и биохим. онтогенеза. К., 1983. С. 100—103.

Поступила в редколлегию 07.12.88

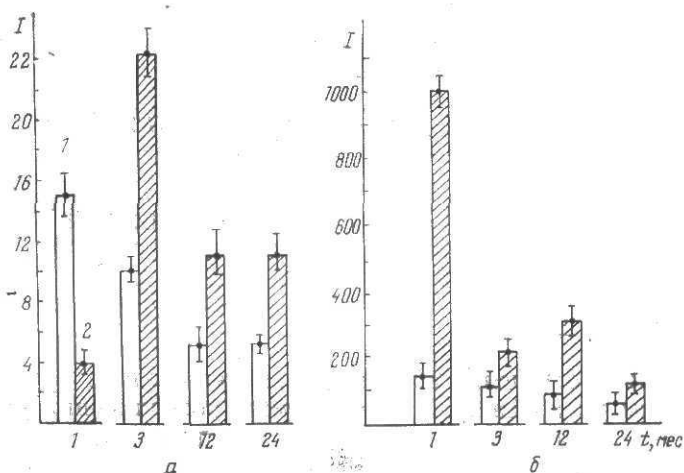
УДК 591—9.05 : 539.1.047 : 577.112.828

А. В. ГАМОВА, П. А. ПИПА

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА КОЛЛАГЕНА В РАЗНЫХ ТИПАХ ТКАНЕЙ ПРИ ВЛИЯНИИ СРЕДНИХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Реакция соединительной ткани играет важную роль в процессах восстановления после воздействия на организм ионизирующего излучения. Однако имеющиеся сведения о реакции системы соединительной ткани и ее основного структурного компонента — коллагена — на лучевое воздействие отрывочны, касаются, в основном действий сублетальных, летальных и сверхлетальных доз и мало затрагивают возрастные аспекты данной проблемы [1—3]. В связи с этим нами изучено влияние средних доз ионизирующего излучения на синтез коллагена в различных разновидностях соединительной ткани в зависимости от возраста животных.

Крыс-самцов линии Вистар в возрасте 1, 3, 12 и 24 мес подвергали общему γ -облучению ^{60}Co в дозе 2,65 Гр (мощность дозы 13,2 Гр/мин). На 5 сут после облучения животным вводили внутривенно ^3H -пролин в дозе 0,5 мКи/г массы тела и забивали их через 48 ч после введения изотопа [4]. Объектом исследования служили кожа и диафизы бедренных и плечевых костей. Свежеиссинтезированный (нейтрально-растворимый) коллаген извлекали из очищенной от шерсти и подкожного жирового слоя дермы и высушенных до постоянной массы при комнатной температуре костей 0,5 М раствором NaCl (50 мл/г массы ткани) в течение 3 сут при перемешивании и ежесуточной смене экстрагирующего раствора. Из объединенного экстракта кожи коллаген высаливали, доводя концентрацию соли до 3,5 М, и отделяли центрифугированием при 20000 g. Из экстракта костей коллаген осаждали 50 % ТХУ, доводя до конечной концентрации 7 %. Выделенный белок гидролизовали 6н HCl при 130 °С в течение 4 ч, нейтрализовали NaOH и 0,1 мл нейтрализата смешивали с 10 мл диоксанового сцинтиллятора. Подсчет импульсов проводили через сутки на счетчике БЕТТА-1. Концентрацию коллагена в образцах рассчитывали по содержанию оксипролина, который определяли методом Стегемана — Сталдера [5].



Интенсивность синтеза коллагена в коже (А) и костях (Б) в норме (1) и после воздействия ионизирующего излучения (2)

Данные, приведенные на рисунке, свидетельствуют об увеличении интенсивности включения ^3H -пролина в нейтрально-растворимый коллаген кожи и костей опытных животных трех возрастных групп — 3, 12 и 24 месяцев через неделю после облучения. Как в коже, так и в костях уровень включения метки повышается примерно в 2 раза. При облучении 1-месячных крыс синтез коллагена в костях усиливается через неделю в 7,5 раза, в то же время в ко-

же интенсивность включения ^3H -пролина снижается примерно на 70 %.

Таким образом, реакция механизма синтеза коллагеновых структур на действие ионизирующего излучения зависит от степени их зрелости. Уровень ^3H -пролина в нейтрально-растворимом коллагене определяется также интенсивностью включения синтезированных молекул в нерастворимые поперечно-связанные структуры и интенсивностью распада коллагена. По-видимому, в молодом возрасте под действием ионизирующего излучения нарушение нормального соотношения между интенсивностью синтеза, постсинтетических модификаций и распада коллагена проявляется на и более резко, что может даже приводить к разнонаправленным эффектам в различающихся по функциям разновидностях соединительной ткани.

Список литературы: 1. Френкель Л. А. Радиобиология костной ткани. М., 1986. 136 с. 2. *Danciewicz A. M.* Time-dependent biochemical changes in skin of whole body irradiated young and mature rats//*Nukleonika*. 1987. 32, N 4—6. P. 234—303. 3. *Totter John R.* Physiology of the hormetic effect.//*Health Phys.* 1987. 52, N 5. P. 549—551. 4. *Laitinen O.* The metabolism of collagen and its hormonal control rat//*Acta endocrinologica Suppl.* 1967. 120. 1—86. 5. *Stegemann M., Stalder K.* Determination of hydroxyproline//*Clin. chim. acta*. 1967. 18. N 2. P. 267—273.

Поступила в редколлегию 07.12.88

УДК 577.1 : 591.15.05 : 577.24

Е. Э. ПЕРСКИЙ, канд. биол. наук, Н. А. НИКИТИНА,
Л. А. УТЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
Л. В. ВАСИЛЬЕВА, канд. биол. наук

ЭВОЛЮЦИОННОЕ СТАНОВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ КОЛЛАГЕНОВЫХ СТРУКТУР. II. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КОЛЛАГЕНА У БАЙКАЛЬСКОЙ ГУБКИ *LUBOMIRSKIA SP*

Возрастное повышение концентрации коллагена в органах является одним из древнейших механизмов, позволяющих увеличивать механическую прочность их соединительно-тканного каркаса при увеличении массы организма в процессе роста. Ранее [1] на основании исследования возрастных изменений концентрации коллагена в органах высокоорганизованных беспозвоночных сделано заключение, что такой механизм имелся уже у трехслойных предков указанных беспозвоночных и хордовых. До сих пор, однако, неизвестно, существовал ли он на еще более ранних стадиях эволюции многоклеточных животных. В данной работе для выяснения этого вопроса исследованы возрастные изменения концентрации коллагена в теле и подошве байкальской губки *Lubomirskia sp.* — представителя самых примитивных многоклеточных животных, тело которых формируется из двух зародышевых листков.

Для опытов отбирали экземпляры животных, приближающиеся по форме тела к сферической. Деление на возрастные группы проводили по массе. Животных высушивали, срезали подошвенный слой и размалывали его и тело губки до порошкообразного состояния. Полученный порошок гидролизovali в 6 н HCl в запаянных ампулах при температуре 130 °C 4 ч. Гидролизат нейтрализовали, отделяли нерастворившиеся минеральные соли фильтрованием и определяли в нейтраллизате содержание оксипролина методом Стегемана — Сталдера [2]. Поскольку данные о процентном содержании оксипролина в коллагене байкальской губки отсутствуют, мы о концентрации коллагена судили по концентрации оксипролина. Полученные результаты представлены в таблице.

Возрастная группа	Масса губок, г	Часть губки	Концентрация оксипролина в сухой ткани, %
1	16,5—32,6	Тело	2,56±0,028
2	97,5—101,3		2,00±0,066
1	16,5—32,6	Подошва	2,66±0,178
2	97,5—101,3		3,54±0,113

Примечание. $p < 0,05$.

Судя по полученным данным, концентрация коллагена в теле губок в среднем ниже, чем в подошве. Хотя у губок нет настоящих дифференцированных тканей, различие в концентрации коллагена в подошве и теле является причиной несколько различных механических свойств этих частей губки. В обеих частях коллаген, объединяясь с минеральными солями в спиккулы, образует скелетные структуры губки. В теле, более богатом минеральными солями, плотность спиккул выше, в подошве, более богатой коллагеном — ниже [3]. В результате этого подошва, которой губка крепится к субстрату, эластичней, чем более жесткое тело. С ростом массы губки концентрация коллагена в подошве повышается, а в теле снижается (таблица).

Известно, что в дифференцированных тканях позвоночных после начального повышения в период формирования органов концентрация коллагена в них может в дальнейшем изменяться по-разному. В мягких тканях коллаген, объединяясь с веществами органического происхождения, организуется в надмолекулярные структуры, которые несут опорные функции. В этих тканях концентрация коллагена продолжает повышаться с возрастом. В костной ткани, где опорная функция принадлежит минеральным солям, объединенным с коллагеном, его концентрация после окончания формирования органов снижается [4].

Таким образом, возрастное изменение концентрации коллагена в подошве и теле губки аналогично наблюдаемому в мягких тканях и костях позвоночных в онтогенезе. Губки являются первыми истинно многоклеточными животными, появившимися в ходе эво-

люции. Поскольку у современных губок обнаруживаются оба варианта изменения концентрации коллагена в процессе роста, можно заключить, что этот механизм сформировался одновременно с возникновением первых многоклеточных.

Список литературы: 1. *Эволюционное становление механизмов возрастного развития коллагеновых структур*. 1. Возрастные изменения концентрации коллагена в органах высокоорганизованных беспозвоночных/Е. Э. Перский, Л. А. Утевская, А. В. Наглов и др.//Системы биосинтеза белка и механизмы регуляции функций в онтогенезе. К., 1985. С. 52—56. 2. *Stegemann H., Stalder A. Determination of hydroxyproline*//Clin. chim. acta. 1967. 18. N. 2. P. 267—273. 3. *Garrone R. Phytogenesis of connective tissue. Morphological aspects and biosynthesis of sponge intercellular matrix*. Basel, 1978. 250 p. 4. *Никитин В. Н., Перский Е. Э., Утевская Л. А. Возрастная и эволюционная биохимия коллагеновых структур*. К., 1977. 279 с.

Поступила в редколлегию 07.12.88

УДК 591.139 : 577.152

П. А. КАЛИМАН, д-р биол. наук, В. П. МИЩЕНКО, канд. биол. наук, Н. А. ШОНО, канд. биол. наук Н. И. БУЛАНКИНА, канд. биол. наук, Н. П. ГРЕБЕННИКОВА, канд. биол. наук, Н. А. ШАБАНОВА, канд. биол. наук, Н. М. НОВИКОВА, канд. биол. наук

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА В ПЕЧЕНИ МОЛОДЫХ И ВЗРОСЛЫХ КРЫС С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ГИПОДИНАМИИ

Гиподинамия — существенное снижение мышечных усилий, развиваемых человеком, вообще, в том числе и в связи с уменьшением двигательной активности [1].

Установлено, что гиподинамия является одним из ведущих факторов риска в развитии сердечно-сосудистых заболеваний и способствует преждевременному старению [1]. Однако в этих исследованиях неоправданно мало внимания уделяется возрастным аспектам данной проблемы, поэтому изучение активности ряда ферментов, обеспечивающих энергетический обмен в клетке, при гиподинамии в печени молодых половозрелых и взрослых животных представляет несомненный интерес.

Для опытов брали белых крыс-самцов линии Вистар в возрасте 3 и 12 мес. Животных помещали в клетки-пеналы на 2 и 14 сут, а также исследовали через сутки после восстановления их двигательной активности, которой предшествовала 14-суточная гиподинамия. Ограничение двигательной активности крыс прерывалось их ежедневным 1-часовым свободным содержанием. В качестве контроля использовали интактных животных. Для объективизации данных биохимических исследований предварительно проводили оценку уровней неспецифической возбудимости животных [2], на основании которой крысы были разделены на 3 группы: мало- (МР), средне- (СР) и высокореактивные (ВР). Объектом исследования служила печень. Изучали активность следующих фер-

ментов: 1) углеводного обмена — пируваткиназы (ПК) методом Остермана (3); глюкозо-6-фосфатазы (Г6Фазы) методом Свенсона (4), фруктозо-1, 6-дифосфатазы (ФДФазы) методом Такета и Пожела (4); 2) азотистого обмена — аланинаминотрансферазы (АлТ) методом Райтмена и Френкеля (5); 3) синтеза жирных кислот — АТФ — цитратлиазы — модифицированным методом Шрера (6); 4) окислительного фосфорилирования — H^+ -АТФазы митохондрий по методу Мийерса — Слейтера (4). Белок определяли классическим методом Лоури или в модификации Миллера. Полученные данные подвергали статистической обработке методом связанных и несвязанных выборок по Стьюденту — Фишеру.

Результаты исследования ферментов углеводного обмена показали, что активность пируваткиназы — одного из регуляторных ферментов не только гликолиза, но и глюконеогенеза — в печени 3- и 12-месячных крыс через 2 сут гиподинамии остается неизменной (табл. 1). Из исследованных фосфатаз глюконеогенеза в этих условиях снижается лишь ФДФаза печени молодых животных,

Таблица 1

Возраст, мес	Тип активности	Статистические показатели	Активность ПК (нмоль НАДН/мг белка в 1 в мин.)			
			Контроль	Гиподинамия		Реадаптация
				2 дня	14 дней	
3	MP	$\bar{X}$	342	272	247	192
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+70 \pm 5$	$+95 \pm 56$	$\pm 150 \pm 51$
		p		$>0,1$	$>0,1$	$<0,02$
	CP	$\bar{X}$	199	150	130	148
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+49 \pm 18$	$+68 \pm 24$	$+51 \pm 9$
		p		$<0,05$	$<0,05$	$<0,01$
	BP	$\bar{X}$	269	319	192	225
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+51 \pm 71$	$+77 \pm 44$	$+44 \pm 35$
		p		$>0,1$	$>0,1$	$>0,1$
	Суммарные данные	$\bar{X}$	275	254	194	191
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+21 \pm 32$	$+81 \pm 25$	$+84 \pm 28$
		p		$>0,1$	$<0,01$	$<0,05$
12	MP	$\bar{X}$	249	218	163	192
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+31 \pm 17$	$+85 \pm 21$	$+57 \pm 25$
		p		$>0,1$	$<0,05$	$>0,1$
	CP	$\bar{X}$	211	199	171	162
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+12 \pm 26$	$+40 \pm 26$	$+49 \pm 15$
		p		$>0,1$	$>0,1$	$<0,05$
	BP	$\bar{X}$	221	216	186	221
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+5,2 \pm 1,1$	$+35 \pm 32$	—
		p		$>0,1$	$>0,1$	—
	Суммарные данные	$\bar{X}$	226	209	172	190
		$\Delta x \pm S\Delta x$		$+16 \pm 14$	$+54 \pm 15$	$+36 \pm 17$
		p		$>0,1$	$<0,05$	$>0,05$

в то время как активность Г6Фазы печени остается на уровне контроля в обеих возрастных группах (табл. 2). Двухнедельное

Таблица 2

Возраст, мес.	Статистические показатели	Контроль	Гиподинамия		Реадаптация
			2 дня	14 дней	
Активность Г6Фазы (мкмоль Р _n /г белка в 1 мин)					
3	X±S	90±6,90	89±3,90	95±6,40	105±9,10
	p		>0,1	>0,1	>0,05
12	X±S	65±6,39	76±6,87	71±6,31	66±5,46
	p		>0,05	>0,1	>0,1
Активность ФДФазы (мкмоль Р _n /100 мг белка в 1 мин)					
3	X±S	9,15±0,48	7,93±0,32	7,71±0,34	8,89±0,53
	p		<0,05	>0,05	>0,05
12	X±S	8,1±0,43	7,23±0,46	8,39±0,36	8,23±0,55
	p		>0,05	>0,05	>0,05
Активность АлТ (мкмоль ПВК/мг белка в 1 мин)					
Цитозоль					
3	X±S	0,24±0,03	0,31±0,04	0,30±0,02	0,26±0,03
	p		>0,05	>0,1	>0,1
12	X±S	0,23±0,03	0,29±0,02	0,26±0,05	0,27±0,04
	p		>0,1	>0,1	>0,1
Митохондрии					
3	X±S	0,11±0,01	0,15±0,03	0,12±0,01	0,13±0,01
	p		>0,1	>0,1	>0,1
12	X±S	0,09±0,01	0,10±0,02	0,08±0,01	0,11±0,01
	p		>0,1	>0,1	>0,1

ограничение двигательной активности приводит к снижению уровня пируваткиназы при неизменной активности фосфатаз в обоих возрастах, что свидетельствует об ослаблении утилизации глюкозы клетками печени по пути Эмбдена—Мейергофа. Реадаптация к двигательному режиму не изменяет активности фосфатаз, оставляя пониженным уровень пируваткиназы. Изучение ответной реакции данных ферментов на гиподинамию и реадаптацию в зависимости от степени реактивности животных показало наиболее выраженную реакцию в печени мало- и среднереактивных крыс.

Уровень АлТ, участвующей во взаимосвязи азотистого обмена и глюконеогенеза, рассчитанный без учета реактивности, статистически значимо не изменяется ни в цитозоле, ни в митохондриях, ни в одном из возрастов (табл. 2). Есть лишь тенденция к повышению его, наиболее выраженная у 3-месячных крыс после 24-дневной гиподинамии для цАлТ и мАлТ. Перевод животных на обычный двигательный режим также практически не отражается на уровне АлТ. При рассмотрении уровня АлТ у животных с разной

реактивностью в ряде случаев найдены более четкие изменения. АлТ, являясь сравнительно долгоживущим ферментом, регулируемым преимущественно уровнем глюкокортикоидов, очевидно, не принимает прямого участия в перестройке метаболизма в изученных нами условиях и не имеет отношения к различиям между животными с разной поведенческой реакцией.

Уровень активности АТФ-цитратлиазы, участвующей в синтезе жирных кислот, снижается после 2-суточной гиподинамии в печени 3- и 12-месячных крыс (табл. 3). При длительном ограничении

Таблица 3

Возраст, мес	Тип реактивности	Статистические показатели	Активность АТФ—цитратлиазы (нмоль НАДН/мг белка в 1 мин.)			
			Контроль	Гиподинамия		Реадаптация
				2 дня	14 дней	
3	MP	$X \pm S$	$26,2 \pm 0,99$	$15,1 \pm 1,8$	$14,2 \pm 0,7$	$17,3 \pm 0,77$
		p		$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
	CP	$X \pm S$	$17,8 \pm 0,7$	$18,8 \pm 0,8$	$13,3 \pm 0,7$	$12,2 \pm 0,5$
		p		$>0,1$	$<0,01$	$<0,002$
	BP	$X \pm S$	$25,8 \pm 0,8$	$15,5 \pm 0,5$	$15,3 \pm 0,6$	$13,7 \pm 0,76$
		p		$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
Суммарные данные	MP	$X \pm S$	$23,5 \pm 1,18$	$16,3 \pm 0,8$	$14,3 \pm 0,4$	$14,4 \pm 0,7$
		p		$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
	CP	$X \pm S$	$16,9 \pm 0,46$	$11,2 \pm 0,9$	$14,5 \pm 0,6$	$16,6 \pm 0,85$
		p		$<0,001$	$>0,05$	$>0,05$
	BP	$X \pm S$	$16,6 \pm 0,46$	$11,6 \pm 0,8$	$13,7 \pm 1,2$	$16,7 \pm 0,52$
		p		$<0,001$	$>0,1$	$>0,05$
12	MP	$X \pm S$	$18,3 \pm 1,14$	$16,3 \pm 1,1$	$20,1 \pm 0,9$	$17,5 \pm 1,01$
		p		$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
	CP	$X \pm S$	$17,3 \pm 0,45$	$13,3 \pm 0,8$	$16,1 \pm 0,9$	$16,9 \pm 0,45$
		p		$<0,001$	$>0,05$	$>0,05$
	BP	$X \pm S$				
		p				
Суммарные данные	MP	$X \pm S$				
		p				

двигательной активности понижение уровня активности исследуемого фермента выражено еще более существенно у молодых половозрелых крыс, тогда как в годовалом возрасте статистически значимых изменений не зафиксировано. Изменения уровня активности цитратрасщепляющего фермента по-разному проявляются в зависимости от реактивности животных. Последующий переход к двигательному образу жизни не сопровождается практически существенными изменениями исследуемых показателей.

Как следует из табл. 4, гиподинамия приводит к снижению H^+ -АТФазной активности в печени 3- и 12-месячных животных (суммарные данные), которая наиболее существенно выражена в обоих возрастах через 14 сут обездвиживания и составляет 77 и 71 % от исходных величин. Реадаптация животных к обычному двигательному режиму через сутки приводит у 3-месячных крыс к восстановлению H^+ -АТФазной активности до величины контроля, тогда как у 12-месячных крыс она сохраняется практически на уровне 14 сут гиподинамии.

Таблица 4.

Возраст, мес.	Тип реак- тивности	Статисти- ческие показатели	Активность H^+ -АТФазы (нмоль, P_n /мг, белка в 1 мин)			
			Конт- роль	Гиподинамия		Реадапта- ция
				2 дня	14 дней	
3	MP	$\bar{X}$	283	232	241	256
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-56 ± 11	-41 ± 7	-28 ± 14
		p		$<0,02$	$<0,01$	$>0,1$
	CP	$\bar{X}$	284	223	176	236
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-62 ± 24	$+109 \pm 29$	-49 ± 19
		p		$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$
	BP	$\bar{X}$	272	269	219	325
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-22 ± 60	-53 ± 20	$+63 \pm 34$
		p		$>0,1$	$>0,05$	$>0,1$
	Суммарные данные	$\bar{X}$	279	244	215	276
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-42 ± 22	-77 ± 20	-9 ± 19
		p		$>0,05$	$=0,002$	$>0,1$
12	MP	$\bar{X}$	320	255	232	265
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-65 ± 23	-91 ± 16	-50 ± 19
		p		$>0,05$	$<0,02$	$>0,05$
	CP	$\bar{X}$	341	338	221	242
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-3 ± 8	-124 ± 24	-103 ± 23
		p		$>0,1$	$<0,01$	$<0,02$
	BP	$\bar{X}$	332	233	260	258
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-99 ± 46	-71 ± 23	-73 ± 29
		p		$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$
	Суммарные данные	$\bar{X}$	334	277	238	255
		$\Delta x \pm S\Delta x$		-51 ± 32	-94 ± 13	-80 ± 18
		p		$>0,1$	$<0,001$	$<0,002$

В группах животных, различающихся типом поведенческой реакции, наиболее существенное понижение H^+ -АТФазной активности имеет место у среднереактивных крыс обоих возрастов, и она составляет 62—65 % от уровня контроля. При реадaptации к двигательному режиму активность H^+ -АТФазы возрастает у средне- и особенно у высокорективных 3-месячных крыс, оставаясь у всех остальных на уровне 14 дня гиподинамии.

Из приведенных данных следует, что двухнедельная гиподинамия приводит к снижению H^+ -АТФазной активности АТФ-синтетазного комплекса митохондрий, что свидетельствует о снижении синтеза АТФ в данных органоидах.

Таким образом, можно заключить, что при гиподинамии снижается уровень энергетического обмена в печени молодых и взрослых животных. При этом не обнаруживаются заметных возрастных различий в использовании глюкозы для энергетических нужд, тогда как продукция жирных кислот в большей степени снижается у молодых животных. Выраженность обнаруженных изменений в ряде случаев зависит от типа поведенческой реакции животных.

Список литературы: 1. Федоров И. В. Обмен веществ при гиподинамии. М., 1982. Т. 44. 253 с. 2. Тимошенко О. П. Оценка уровня неспецифической возбудимости//Х., 1983. Рац. предложение № 840. 3. Шоно Н. А., Парина Е. В. Активность пируваткиназы и фосфофруктокиназы в регенерирующей печени крыс разного возраста//Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. 1984. № С. 38—41. 4. Адаптивные изменения активности ферментов в регенерирующей печени животных разного возраста Е. В. Парина, Н. М. Новикова, Н. П. Гребенникова и др.//Физиолог. и биохим. онтогенеза. К., 1983. С. 44—49. 9. Reitman S., Frankel S. A colorimetric method of the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases//Amer. J. Clin. Path. 1967. 28. P. 56—58. 6. Syer P. A. The citrate cleavaj enzyme//J. Biol. Chem. 1959. 234, N 10. P. 2544—2547.

Поступила в редколлегию 13.12.88

УДК 577.175.722:577.152.1

П. А. КАЛИМАН., Т. В. БОМКО., Л. Ф. СУХОВЕЦКАЯ,
С. Г. ПАНИБРАТЦЕВА

ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА АКТИВНОСТЬ НАДФ-ЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

Ранее мозг считался инсулин-независимым органом. Однако с помощью биохимических, радиоиммунологических, иммунохимических методов доказано присутствие в мозге инсулина, а также его рецепторов [1]. Получены доказательства того, что инсулин повышает захват глюкозы мозгом, стимулирует синтез гликогена, Na, К-АТФазную активность этого органа [1].

Исследовали влияние экспериментальной инсулиновой недостаточности и введения инсулина на активность цитоплазматических НАДФ-зависимых ферментов обмена углеводов мозга: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6ФДГ) и малик-фермента. В опыт брали крыс-самцов линии Вистар в возрасте 1,5 мес. Экспериментальный диабет вызывали однократными инъекциями аллоксана в дозе 150 мг/кг массы тела животного. На 3-сут после инъекции брали анализ крови из хвостовой вены на содержание глюкозы. Глюкозу определяли орто-толуидиновым методом с помощью стандартных наборов фирмы «Lachema». Для дальнейшего эксперимента отбирали животных, у которых содержание глюкозы превышало 12 ммоль/л (в контрольной группе — 5,5 ммоль/л). Инсулин вводили животным с диабетом подкожно в виде препарата «Цинк-инсулин» в дозе 1 ед. 2 раза в сут. Через 3 ч после последней инъекции животных декапитировали. Ферментативные активности определяли известными методами [2], содержание белка — по методу Лоури в модификации Миллера [3].

В результате исследования НАДФ-зависимых дегидрогеназ различных отделов мозга были получены следующие данные. Определение активностей Г-6-ФДГ и малик-фермента из 3 различных отделов головного мозга здоровых крыс не выявило значи-

тельных различий между отделами. Активность малик-фермента является низкой. Это согласуется с литературными данными о том, что большая часть малик-фермента мозга сосредоточена в митохондриях, а цитоплазматическому ферменту не принадлежит важная роль в обмене веществ мозга.

Инсулиновая недостаточность вызывает существенное снижение активности Г-6-ФДГ во всех исследуемых отделах головного мозга крыс. Введение инсулина приводит к частичной или полной нормализации этого параметра. Эти данные согласуются с результатами последних исследований в области изучения влияния инсулина на ЦНС и подтверждают важную роль, которую играет этот гормон в регуляции углеводного обмена в мозгу.

Под влиянием инсулина происходит повышение активности Г-6-ФДГ при 1-суточном введении и менее выраженное повышение при введении инсулина в течение 3 сут. Как известно [4], в печени существует 2 фазы усиления активности этого фермента под действием инсулина. Первая фаза наблюдается через 6 ч после инкубации гепатоцитов с гормоном и связана с изменением активности существующего фермента, а вторая через 18 ч инкубации и вызвана индукцией синтеза новых молекул фермента, о чем свидетельствует факт блокирования этого процесса актиномицином Д и циклогексимином. По-видимому, в мозгу в течение 24 ч действия инсулина также может наступить индукция Г-6-ФДГ, а спустя 3 сут происходит адаптация мозга к повышенному содержанию инсулина.

Однако, кора, подкорковый слой и продолговатый мозг имеют различия в Г-6-ФДГ активности в ответ на введение инсулина. Так, при 1-суточных инъекциях в коре и подкорковом слое наблюдается повышение активности этого фермента по сравнению с диа-

Отдел мозга	Норма	Диабет	Диабет + инсулин, 1 сут	Диабет + инсулин, 3 сут
-------------	-------	--------	-------------------------------	-------------------------------

Активность Г-6-ФДГ (нмоль НАДФН/мг белка/мин)

Кора	15,3±1,4	10,8±1,1*	16,8±1,5**	12,0±0,7***
Подкорковый слой	14,7±1,4	9,2±1,0*	16,5±1,5**	12,3±1,3***
Продолговатый мозг	16,9±1,1	13,7±1,1*	21,5±2,5**	19,1±1,6

Активность малик-фермента (нмоль НАДФН/мг белка/мин)

Кора	2,32±0,2	2,17±0,3	4,33±3,3**	2,33±0,4
Подкорковый слой	1,87±0,17	1,57±0,1	2,79±0,4**	2,23±0,4
Продолговатый мозг	2,76±0,3	2,97±0,2	5,05±0,6**	3,39±0,3

Примечание: * — $p < 0,05$ по отношению к норме; ** — $p < 0,05$ по отношению к диабету; *** — $p < 0,05$ по отношению к диабету + инсулин, 1 сут.

бством и снижение при 3-суточных инъекциях, а в продолговатом мозге такого снижения не обнаружено. В нем также снижение активности Г-6-Ф ДГ при диабете было менее существенным, чем в коре и в подкорковой области. Следовательно, реакция продолговатого мозга на содержание инсулина имеет отличия от реакции клеточно-однородных коры и подкоркового слоя. Это согласуется с имеющимися в литературе данными о том, что разные отделы мозга содержат разное число инсулиновых рецепторов, и влияние инсулина на углеводный обмен в ЦНС носит противоречивый характер вплоть до подавления этим гормоном утилизации глюкозы в гипоталамусе и в некоторых других участках [1]. Указанное выше, по-видимому, связано с различиями в функциях этих отделов ЦНС.

Изменения активности малик-фермента носят несколько иной характер. Инсулиновая недостаточность не вызывает изменений активности этого фермента ни в одном из исследованных отделов мозга. Повышение активности происходит лишь при введении инсулина в течение 1 сут. К 3 сут степень данного воздействия незначительно снижается. Как известно, индукция синтеза малик-фермента в печени при введении инсулина наступает после 10-часового действия этого гормона [14]. Возможно, что в мозгу в течение 1 сут также произошла индукция синтеза малик-фермента.

Таким образом, Г-6-Ф ДГ и малик-фермент мозга—поставщики НАДФН для липогенеза проявляют зависимость от содержания инсулина. Следовательно, инсулин в мозге, как и в других тканях, является регулятором липогенеза.

Список литературы 1. Baskin D. G., Jiglewich D. P., Woods S. C. et al. Insulin in the Brain//Ann Rev. Physiol. 1987. 49. P. 355—347. 2. Путилина Ф. Е., Зонд-зе С. Д. Определение активности дегидрогеназ пентозофосфатного пути//Методы биохимических исследований. Л., 1982. С. 168—172. 3. Miller G. L. Protein determination for large numbers of samples//Analytical Chem. 1959. N 5. P. 964—970. 4. Коновалова Е. О. Роль инсулина в регуляции некоторых цитоплазматических НАДФ-зависимых дегидрогеназ печени крыс в постнатальном онтогенезе: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Х., 1985. 17 с.

Поступила в редколлегию 13.12.88

УДК 577.124.25

Г. В. ГАНУСОВА, ЗИГРИД КОБЕРТ

ТКАНЕВЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ КЛЮЧЕВЫХ ФЕРМЕНТОВ ПЕНТОЗОФОСФАТНОГО ПУТИ

Функция пентозофосфатного пути как поставщика НАДФН и рибозо-5-фосфата для различных биосинтетических процессов подразумевает возможность его регуляции в соответствии с потребностями клетки. Какая из реакций будет скоростью-лимитирующим звеном всего пути, зависит от условий метаболизма, вида ткани и типа животных. В связи с этим изучим особенности регуляции

ключевых ферментов пентозофосфатного пути в тканях с различным функциональным назначением.

Нами исследовались активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-Ф ДГ), 6-фосфоглюконатдегидрогеназы (6-ФГ ДГ), транскетолазы в цитозоле печени, надпочечников и яичников белых крыс линии Вистар в возрасте 1, 3, 12 и 24 мес. Активность Г-6-Ф ДГ и 6-ФГ ДГ определялась спектрофотометрически по скорости образования НАДФН методом Рудак [1]. Транскетолазная активность оценивалась по образованию седогептулозо-7-фосфата методом Брунса [2]. Концентрация белка — методом Лоури в модификации Миллера [3].

Возраст, мес	Печень	Надпочечники	Яичники
Активность Г-6-Ф ДГ (нмоль НАДФН/мг белка/мин)			
1	29,3±5,86	246,9±35,73	57,5±5,58
3	19,53±2,52	271,04±16,32	158,79±12,45*
12	17,5±2,17	257,43±26,97	148,44±8,54*
24	25,62±2,31	234,09±12,0	153,43±27,4*
Активность 6-ФГ ДГ (нмоль НАДФН/мг белка/мин)			
1	14,5±2,11	81,12±10,36	12,57±2,37
3	11,33±1,27	58,24±3,65	8,47±0,71
12	15,77±2,38	73,87±15,49	14,02±2,69
24	20,11±2,15	65,33±8,77	11,62±1,66
Активность транскетолазы (нмоль С-7-Ф/мг белка/мин)			
1	37,03±3,15	45,22±5,94	28,54±2,95
3	32,15±1,35	29,99±2,02*	19,17±1,28*
12	36,18±3,45	27,64±2,24*	21,69±2,14
24	32,36±2,54	29,69±2,57*	23,06±1,49

Примечание. * $p < 0,05$ по отношению к 1 мес.

Тканевые и возрастные изменения активности изучаемых ферментов отражены в таблице. Как видно из приведенных данных, активность Г-6-Ф ДГ в надпочечниках и яичниках значительно выше по сравнению с печенью. 6-ФГ ДГ максимальна в надпочечниках и примерно одинакова в печени и яичниках крыс. Эти результаты согласуются с существующими в литературе представлениями о роли окислительных ферментов пентозофосфатного пути как основных поставщиков НАДФН для реакций гидроксилирования стероидных гормонов в надпочечниках и яичниках крыс и восстановительных реакций липогенеза в печени [4]. Транскетолазная активность практически не изменялась в зависимости от органа у крыс всех возрастных групп. Из представленных и литературных данных следует, что в надпочечниках и, возможно, в яичниках крыс транскетолаза является ферментом с наименьшей активностью [5].

Тканевые особенности выявлены также при рассмотрении возрастных изменений активности изучаемых ферментов пентозофосфатного пути. В наших исследованиях активность Г-6-Ф ДГ практически не изменялась с возрастом в печени и надпочечниках, а в яичниках наблюдалось достоверное повышение активности от 1 к 3 мес и сохранение ее на том же уровне у 12- и 24-месячных животных, что, по-видимому, связано с процессом полового созревания. Для активности 6-ФГ ДГ достоверные изменения с возрастом в изучаемых органах крыс не обнаружены. Для транскетолазной активности в печени достоверных возрастных изменений нет, а в надпочечниках и яичниках активность данного фермента достоверно снижалась от 1 к 3 мес и оставалась на том же уровне у 12- и 24-месячных крыс. Наиболее высокий уровень активности транскетолазы у 1-месячных животных, вероятно, связан с огромной потребностью растущего организма в рибозо-5-фосфате, который является компонентом многих важных биологических молекул, в том числе РНК и ДНК.

Для понимания роли ключевых ферментов пентозофосфатного пути в метаболизме изучаемых органов в постнатальном онтогенезе необходимы дальнейшие исследования, связанные с изменением функционального состояния отдельных органов.

Список литературы: 1. Rudack D. et. al. Rat liver glucose-6-phosphate dehydrogenase. Induction by carbohydrate diet and insulin//J. Biol. Chem. 1971. 246. P. 1249—1254. 2. Bruns F. H., Nottman E. Über den stoffwechsel von ribose-5-phosphat in Hamolysaten//Biochem. Z. 1958. 330, N 6. P. 497—508. 3. Lowry O. H. et. al. Protein measurement Folin reagent//J. Biol. Chem. 1951. 193. P. 265—275. 4. Mckerns U. W. Significance of the pentose shunt dehydrogenases in corticosteroid biosynthesis//Biochim. et Biophys. Acta. 1962. 65, P. 5—36. 5. Baquer N. Z., McLean P. Evidence for the existence and functional activity of the pentose phosphate pathway in large particle fraction isolated from rat tissues//Biochem. and Biophys. Res. Commun. 1972. 26. P. 167—173.

Поступила в редколлегию 13.12.88

УДК 577.15.158+577.7

Е. В. КОЗЛОВА, В. И. ПАДАЛКО, канд. биол. наук

МИКРОСОМАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОКИСЛЕНИЯ В ГОМОГЕНАТАХ ПЕЧЕНИ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ПОЛА

Моноксигеназная система, локализованная в мембранах эндоплазматического ретикулума, выполняет важную функцию метаболизма стероидов, желчных кислот, различных лекарственных средств, пестицидов и множества других ксенобиотиков. Скорость микросомального окисления зависит от ряда факторов, среди которых можно выделить возраст и пол животных. Многочисленные исследования, посвященные возрастным особенностям функциони-

рования монооксигеназной системы, выполнены на уровне изолированных микросом. Вместе с тем активность монооксигеназной системы печени зависит также от площади эндоплазматического ретикулума и, возможно, цитоплазматических факторов. Нами изучены монооксигеназная активность и содержание цитохрома Р-450 в гомогенатах печени крыс разного возраста и пола.

В опытах использовали крыс линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста обоих полов. Гомогенаты готовили на 100 мМ трис-НСl буфере (рН 7,4). Содержание цитохрома Р-450, этилморфин-деметилазную активность и концентрацию белка определяли по описанной методике [1].

Пол	В о з р а с т, мес			
	1	3	12	24
Этилморфиндеметилазная активность (нмоль СНОН/мг белка, мин)				
Самцы	1,85 ± 0,24	2,26 ± 0,32	1,53 ± 0,14*	1,40 ± 0,20*
Самки	1,65 ± 0,13	0,96 ± 0,14**	0,83 ± 0,12**	0,54 ± 0,06**
Содержание цитохрома Р-450 (нмоль/мг белка)				
Самцы	0,122 ± 0,045	0,180 ± 0,095**	0,190 ± 0,017**	0,168 ± 0,013**
Самки	0,139 ± 0,011	0,133 ± 0,08	0,165 ± 0,15	0,119 ± 0,07

Примечание. $p < 0,05$ по сравнению с 3-месячными животными (*), либо 1-месячными животными (**). У 3-, 12-, 24-месячных самцов скорость деметилирования этилморфина достоверно превышает таковую у самок. Каждое значение — среднее из 6—8 опытов.

Результаты исследования монооксигеназной активности в гомогенатах печени крыс приведены в таблице. Видно, что у самцов крыс скорость деметилирования этилморфина несколько повышается в пубертатный период и затем снижается в более поздние периоды онтогенеза. У 1-месячных крыс этилморфиндеметилазная активность печени практически одинакова у самок и самцов, тогда как в остальных возрастных группах она существенно различалась и у самок была значительно ниже, чем у самцов. Минимальная скорость деметилирования этилморфина наблюдалась у старых животных.

Содержание терминального компонента электронтранспортной цепи, цитохрома Р-450, в печени самцов увеличивается на раннем этапе возрастного развития, достигает максимума у 12-месячных животных и сохраняет практически такой же уровень в старости. У самок же уровень Р-450 почти не изменяется до 12-месячного возраста и несколько уменьшается у старых.

Полученные данные свидетельствуют о том, что нет строгой корреляции возрастных изменений монооксигеназной активности с суммарным содержанием цитохрома Р-450 для самцов крыс. Подобного рода наблюдения позволили ранее предположить [1], что одним из основных факторов, определяющих субстратную спе-

индивидуальность возрастных изменений монооксигеназной активности, по видимому, является изменение спектра разных форм цитохрома Р-450. Имеются многочисленные данные о том, что количество последних составляет не менее 8—10. Причем некоторые из них являются «полозависимыми» [2].

Согласно [2] состав полосспецифичных форм Р-450 весьма сходен у самцов и самок крыс в 3—4-недельном возрасте, чем, вероятно, можно объяснить сходство этилморфиндеметиلاзной активности у 1-месячных животных. Учитывая данные [3] о том, что этилморфиндеметилазная активность микросом печени в значительной степени зависит от уровня андрогенов в организме, способствующих увеличению соответствующих изоформ гемопротенида, можно объяснить факт увеличения этилморфиндеметилазной активности в пубертатный период и снижения ее в старости, когда происходит уменьшение в печени уровня тестостерона [4].

Таким образом, этилморфиндеметилазная активность в гомогенатах печени по-разному изменяется с возрастом в зависимости от пола крыс. Уменьшение активности у самок начинается уже на ранней стадии возрастного развития, тогда как у самцов — значительно позже, снижаясь до минимума у старых животных. Изменения уровня Р-450 менее выражены и не коррелируют с этилморфиндеметилазной активностью.

Список литературы: 1. Лемешко В. В., Култаева Е. В., Козлова Е. В. Возрастная перестройка монооксигеназной электрон-транспортной системы мембран эндоплазматического ретикулума печени крыс//Системы биосинтеза белка и механизмы регуляции функций в онтогенезе. К., 1985. С. 182—188. 2. Maeda K., Kamataki T., Nagai T. Postnatal development of constitutive forms of cytochrome P-450 in liver microsomes of male and female rats//Biochem. Pharmacol. 1984. 33, N 3. P. 509—512. 3. Berd A. F., Noordhock J., Savenije—Chapel E. Sex- and strain-dependent hepatic microsomal ethylmorphine N-demethylation in mice: the roles of type I binding and NADPH-cytochrome P-450 reductase//Chem. Biol. Interact. 1977 19, N 2. P. 185—195. 4. Suzuki T., Fujita S., Kitani K. The mechanism of the senescence associated loss of sex difference in drug metabolizing enzyme activities in rats//Cytochrome P-450, Biochem., Biophys. and Induction. Proc. 5th Int. Conf., Budapest, Aug. 21—24, 1985. Budapest, 1985. P. 231—234.

Поступила в редколлегию 24.11.88

УДК 577.3.576.3

А. И. НОВИКОВА, канд. биол. наук, Л. М. АНИСИМОВА

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТВЕТА МЕМБРАНЫ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА НА СОВМЕСТНОЕ ВВЕДЕНИЕ АДРЕНАЛИНА И ПРОСТАГЛАНДИНА ПГЕ₂ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Метаболические эффекты гормонов чаще всего происходят в результате их рецепции на клеточной мембране с последующей передачей сигнала на эффекторные механизмы клетки, включающие перестройку ферментативных систем и дальнейшую реализацию

эффектов в зависимости от специализации ткани. В качестве модуляторов действия гормонов на клетку выступают простагландины [1]. На модельных мембранах показана способность простагландинов в широком диапазоне концентраций обеспечивать катионную селективность, а также увеличивать проводимость мембран [2]. Предполагают, что высокая биологическая активность простагландинов обусловлена их участием в механизмах рецепции. Предложена модель, включающая ПГЕ в β -адренорецепторный комплекс, тот же комплекс без ПГЕ является α -адренорецептором [3].

В связи с этим нами были исследованы изменения мембранного потенциала (МП) клеток мышечных волокон при действии простагландина ПГЕ₂ и параллельно ПГЕ₂ и адреналина при одновременном введении 1-, 3-, 12- и 24-месячным животным. Опыты проводили на белых крысах, наркотизированных барбитуром (80 мг/кг массы тела, внутривенно). Измерение МП проводили микроэлектродным методом по общепринятой методике, через каждые 5 мин в течение 1 ч с момента введения нагрузки (у контрольных и опытных животных), адреналин вводили в нижнюю полую вену из расчета 30 мкг на 100 г массы тела, ПГЕ₂ — 50 мкг на 100 г массы тела, контрольным животным — равный объем физраствора.

Действие ПГЕ₂ вызывает реакцию гиперполяризации у всех групп животных. Наиболее выражена эта реакция по амплитуде у 1- и 3-месячных (+7,46, +6,02 мВ), менее — у 12-месячных (+4,69 мВ) крыс. Максимального значения амплитуда реакции достигает у 12- и 24-месячных крыс уже на 5 мин опыта, а у молодых животных — во второй половине опыта. По сравнению с действием одного адреналина амплитуда реакции значительно снижена. Наиболее это выражено у 3-, 24- и 12-месячных животных, менее — у 1-месячных.

Совместное введение адреналина и ПГЕ₂ вызывает гиперполяризацию у всех групп животных, как и раздельное их введение. Хорошо эта реакция выражена у 1-месячных (+12,17 мВ), менее — у 12-месячных крыс (+7,65 мВ), у 3- и 24-месячных она составляет +9,34, +9,91 мВ. Максимальные значения наблюдаются на 5 мин опыта у 3-, 12- и 24-месячных животных, у 1-месячных — в конце опыта. Однако амплитуда гиперполяризации на совместное введение адреналина и ПГЕ₂ ниже, чем на адреналин у животных всех возрастных групп, особенно у 12- и 24-месячных. Амплитуда ответа достоверно превышает реакцию на ПГЕ₂ у всех групп животных.

Так как простагландин ПГЕ₂ стимулирует выброс глюкозы и выброс Ca^{+2} в перфузируемой печени, а также усиливает захват K^{+} печенью через плазматические мембраны гепатоцитов [4], то можно предположить, что наблюдаемая гиперполяризация связана с изменениями в транспорте ионов в ответ на введение простагландина. Так же, как и в печени [5], ПГЕ₂ усиливает гиперполяризационный эффект адреналина, и характер ответа зависит от возраста.

Список литературы: 1. Ажгихин И. С. Простагландины. М., 1978. 415 с. 2. Бад-жигин С. А. Влияние простагландинов на ионную проводимость модельных мембран//Биофизика. 1982. 27. № 2. С. 277—279. 3. Громов А. И., Никитин В. И., Шерстнев В. В. Клеточно-молекулярные основы участия простагландинов в деятельности нервной системы//Усп. физиол. наук. 1985. 16, № 2. С. 77—97. 4. Haussinger Dieter Stenkle Thomas. Prostaglandin responses in isolated perfused rat liver: Ca^{2+} and K^{+} fluxes, hemodynamic and metabolic effects//Biol. Chem Hoppe—Seyler. 1987. 388, N 11. P. 1509—1513. 5. Новикова А. И., Анисимова Л. М. Изменения мембранного потенциала клеток печени под влиянием простагландина ПГЕ₂ у животных разного возраста//Новые исследования по онтогенезу, генетике и экологии животных. 1986. № 288. С. 29—30.

Поступила в редколлегию 25.11.88

УДК 577.352.38:616.127—005.8:615.32

В. Н. ТРОЯНОВА, Ю. В. НИКИТЧЕНКО, канд. биол. наук,
В. В. ЛЕМЕШКО, д-р биол. наук

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕМБРАН СЕРДЦА КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАЩИТЫ ПРИРОДНЫМИ МЕТАБОЛИТАМИ

Повреждение кардиомиоцитов при ишемии связывают со свободнорадикальным перекисным окислением липидов (ПОЛ). Согласно [1] установлено, что липоперекисный потенциал биомембран снижается с возрастом животных. Это объясняется в основном возрастающей ролью ферментативной антиоксидантной системы при развитии и старении организма. При этом к 24-месячному возрасту у крыс снижается обеспеченность восстановительными эквивалентами НАДФН-GSH-зависимой антиоксидантной системы [2], что может служить причиной более выраженной активации перекисного окисления липидов у взрослых и старых животных при некоторых экстремальных условиях (голодание, действие фенобарбитала и др.). Известно, что при ишемии уменьшается антиокислительная активность, снижается активность супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, каталазы и уровень восстановленного глутатиона [3].

В связи с этим изучим влияние ишемии на интенсивность ПОЛ сердца крыс разного возраста, а также возможности противоишемической защиты природными метаболитами, способными увеличить эффективность собственной антиоксидантной системы организма.

На модели прерывистой ишемии изолированного сердца самок крыс линии Вистар 1- и 12-месячного возраста исследованы интенсивность аскорбатзависимого ПОЛ по интенсивности хемилюминесценции, содержание ТБК-активных продуктов по накоплению

малонового диальдегида и степень повреждения сарколеммы по выходу лактатдегидрогеназы (ЛДГ) из кардиомиоцитов [2, 4]. Прерывистую ишемию создавали по схеме: 19 мин тотальной ишемии — 1 мин перфузии аэрированной средой Хенкса без глюкозы (контрольная группа) [4]. В ряде опытов в среду перфузии добавляли 5 мМ восстановленного глутатиона, 6-фосфоглюконата или глюкозо-6-фосфата (опытная группа). Статистическую обработку результатов проводили по методу Стьюдента—Фишера.

Таблица 1

Время ишемии, мин	Интенсивность хемилюминесценции, тыс. имп./мг белка·мин		Выход ЛДГ, отн. ед.
	1 мес	12 мес	12 мес
0 (норма)	1,909±0,337	0,935±0,332	0
20	2,990±0,484	2,481±0,254*	7,1±0,8
60	2,945±0,296	2,124±0,231*	21,1±2,0
100	2,578±0,650	1,904±0,366	59,9±3,1
180	2,030±0,099	1,693±0,109	100

Примечание. * — $p < 0,05$ по отношению к норме; $n = 3-21$.

Как видно из табл. 1, интенсивность хемилюминесценции в норме у 12-месячных животных на 51 % ниже, чем у 1-месячных, что согласуется с ранее полученными данными [2]. Уже на 20-й мин ишемии наблюдалась значительная активация аскорбатзависимого ПОЛ, увеличение интенсивности хемилюминесценции гомогенатов сердца 12-месячных крыс составляло 2,7 по сравнению с нормой, а 1-месячных — только 1,6 раза (табл. 1). Более выраженная активация ПОЛ мембран миокарда 12-месячных крыс при ишемии может быть связана с уменьшением эффективности ферментативной антиоксидантной системы.

Таблица 2

Параметры	Метаболиты		
	(контроль)	+глутатион (5 мМ)	+6-фосфоглюконат (5 мМ)
Выход ЛДГ, отн. ед. нмоль МДА/мг белка за 1 мин	59,9±3,1	35,7±4,0*	38,3±4,2*
	0,097±0,005	0,080±0,005*	0,079±0,006*

Примечание. * — $p < 0,05$ по отношению к контролю; $n = 5-21$.

Значительное повреждение сарколеммы, характеризующееся по выходу ЛДГ в перфузат, наблюдается после 60 мин ишемии (табл. 1). При этом, как было показано ранее [4], на 100—180-й мин степень ишемического повреждения выше у 12-, 24-месячных животных, чем у 1-месячных.

При добавлении в среду перфузии 5 мМ глутатиона или 6-фосфоглюконата происходило снижение выхода ЛДГ из кардиомиоцитов 12-месячных крыс по сравнению с контролем в 1,7 и 1,6 раза соответственно (табл. 2). Введение глюкозо-6-фосфата и вызвало снижение выхода ЛДГ лишь на 120-, 140-й мин ишемии (данные не приведены). Важно отметить, что наиболее эффективные из рассмотренных метаболитов (восстановленный глутатион и 6-фосфоглюконат) снижали накопление ТБК-активных продуктов в сердце при 3 ч ишемии на 18 и 19 % соответственно по отношению к контролю (табл. 2).

Приведенные данные об уменьшении выхода лактатдегидрогеназы из кардиомиоцитов и снижении накопления продуктов перекисного окисления липидов в условиях экспериментальной ишемии при добавлении в среду перфузии восстановленного глутатиона и метаболитов, способных увеличить уровень НАДФН, свидетельствуют о возможности противоишемической защиты за счет увеличения эффективности собственной ферментативной антиоксидантной системы.

Список литературы: 1. Лемешко В. В., Калиман П. А., Никитченко Ю. В. Перекисное окисление липидов в постъядерной и микросомальной фракциях гомогенатов печени крыс при старении организма//Биохимия. 1981. 46, № 4. С. 620—627. 2. Лемешко В. В., Никитченко Ю. В., Калиман П. А. Ферменты антиоксидантной системы печени крыс при старении//Укр. биохим. журн. 1983. 55, № 5. С. 523—528. 3. Демуров Е. А., Игнатова В. А. Метаболические и нейрогуморальные механизмы ишемических повреждений миокарда. М., 1985. 160 с. 4. Возрастные особенности повреждения миоцитов при экспериментальной ишемии/В. В. Лемешко, О. А. Дорошкевич, И. В. Козинцева, П. Малайда//III симпозиум «Метаболизм, структура и функции сердечной клетки» советской секции международного общества по изучению сердца; Тез. докл. Баку, 1986. С. 61.

УДК 577.7 : 591

Ю. В. БОЯНОВИЧ, ИСМАЭЛЬ РЕЙЕС АСЕВЕДО

КОРРЕЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У БЕЛЫХ КРЫС РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Состояние кардиореспираторной системы является важным возрастным фактором. Анализ конкретной структуры этой системы, возрастной динамики ее внутренних связей может быть полезным для понимания истинной роли сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также всего кардиореспираторного комплекса в целом в механизмах, определяющих возрастное сужение диапазона функциональных возможностей организма.

Среди разных методов оценки степени и характера связи отдельных характеристик сердечно-сосудистой и дыхательной систем, на наш взгляд, заслуживает внимания метод построения и после-

дующей оценки так называемых корреляционно-статистических плеяд (КСП).

Работу проводили на 36 белых крысах линии Вистар четырех возрастных групп: 9 — 1-месячных, 8 — 3-месячных, 10 — 12-месячных и 9 — 24-месячных. У здоровых интактных животных на 4-канальном электроэнцефалографе 4-ЭЭГ-3 по общепринятой методике регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ) и пневмограмму (ПГ). Анализ ЭКГ и ПГ осуществляли по следующей методике. У каждого животного исследовали до 30 (иногда более) 10-секундных участков синхронной записи ЭКГ и ПГ. Предварительно составлялся набор признаков ЭКГ и ПГ, которые могли оказаться значимыми для последующей трактовки полученных данных. Таких признаков оказалось 31: с 1-го по 14-й они имели отношение к характеристикам ПГ, а с 15-го по 31-й — к ЭКГ.

После того как характеристики каждого из 30 анализируемых участков ЭКГ и ПГ были подробно описаны по каждому из 31-го признака по специальной программе с использованием ЭВМ, был осуществлен поиск коэффициентов корреляции между каждой парой признаков (например, между 1 и 2-м, 1 и 3-м и т. д. вплоть до 1 и 31-го, затем между 2 и 3-м, 2 и 4-м и т. д. вплоть до 2 и 31-го и т. д. вплоть до 30 и 31-го). После этого отбирали достаточно значимые, высокие коэффициенты корреляции (0,6 и выше). Это позволяло построить своеобразные графы — КСП со своей иногда простой, а иногда и довольно сложной структурой, которая в дальнейшем и анализировалась.

В результате исследования были получены следующие данные. Наибольшую сложность организация КСП имеет у 1- и 12-месячных животных (11,7 и 14,4 элементов в плеяде соответственно), тогда как у 3- и 24-месячных крыс отмечается некоторое упрощение способов их организации (9,7 и 10 элементов).

Характерно, что во всех возрастных группах ведущей физиологической системой, своеобразным системообразующим фактором является дыхательная, тогда как сердечно-сосудистая система носит как бы подчиненный характер, т. е. скорее вовлекается в общую кардиореспираторную систему (у 1-месячных крыс соотношение дыхательных и сердечных признаков в КСП составляет 60, у 3-месячных — 66, у 12-месячных — 63, у 24-месячных — 71 %). Вместе с тем у 24-месячных крыс, в отличие от более молодых животных, дыхательные и сердечные признаки слабо коррелируют друг с другом. Их КСП уже, фактически, состоят как бы из двух относительно самостоятельных подсистем — дыхательной и сердечно-сосудистой, — тем не менее связанных между собой.

Наиболее значимыми связями в общей организации КСП оказались не частоты сердечных сокращений и дыхания, как можно было бы ожидать (эти связи существенны только в молодом возрасте), а связи между собой разных способов организации ритмов сердечных сокращений и дыхания, что, возможно, свидетельствует о вовлечении на более поздних этапах онтогенеза в механизм управления кардиореспираторной системой более высоких, чем

стволовые (ответственные за частоту дыхания и сердечных сокращений), структуры: гипоталамус, гиппокамп, большие полушария.

Таким образом, согласно полученным данным, использованный метод построения и дальнейшего анализа структуры корреляционно-статистических плеяд является весьма адекватным задаче выявления особенностей динамики организации кардиореспираторной системы с возрастом.

Поступила в редколлегию 19.12.88

УДК 611.715/716

Н. П. БАЛАКИРЕВ

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ЧЕРЕПА НА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СКЕЛЕТА ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ЧЕЛОВЕКА

К скелету жевательного аппарата следует относить не только верхнюю и нижнюю челюсти, как это принято в руководствах по ортопедической стоматологии [1], а также ряд других костей: скуловую, лобную, основную, височную, теменную, небную и подъязычную, от которых берут начало и к которым прикрепляются жевательные мышцы и мышцы супрагиоидной группы, производящие движения нижней челюсти в височно-нижнечелюстном суставе.

Однако при изучении верхней и нижней челюстей и черепа в целом [2, 3, 4] ряд вопросов остается неясным. В частности, данные о взаимосвязи формы черепа с краниометрическими показателями скелета жевательного аппарата в литературе отсутствуют. С целью уточнения этих вопросов проведено исследование на 159 мужских черепах человека в возрасте от 20 до 55 лет (таблица).

Анализ полученных данных показывает, что некоторые линейные размеры черепа зависят от его поперечно-продольного индекса. Так, при долихокранной форме преобладают размеры продольных параметров: длина основания черепа и лица, продольный диаметр черепа, длина неба, проекционная длина от углов и от мыщелков нижней челюсти; а при брахикранной форме наборот превалируют размеры поперечных параметров: наибольшая ширина лба, биаурикулярная и скуловая ширина, поперечный диаметр черепа. Долихокrania характеризуется более высокими показателями передней ширины нижней челюсти, высоты ее тела и ветви, а также высотного диаметра черепа. Различия в размерах указанных выше параметров между крайними формами черепа достоверны.

Таким образом, форма черепа находится в тесной взаимосвязи с некоторыми линейными размерами параметров верхней и нижней челюстей, а также с другими отделами черепа.

Параметры, мм	Долихокрания		Р	Брахикрания	
	n	$\bar{x} \pm Sx$		n	$\bar{x} \pm Sx$
М. 1. Продольный диаметр черепа	25	191,33±1,12	<0,001	133	175±0,49
М. 8. Поперечный диаметр черепа	25	139,89±0,62	<0,001	134	148,23±0,46
М. 17. Высотный диаметр черепа	22	136,29±1,07	<0,001	127	132,49±0,46
М. 5. Длина основания черепа	24	104,53±0,94	<0,001	94	99,33±0,43
М. 9. Наименьшая ширина лба	25	95,00±0,79	>0,05	131	93,92±0,43
М. 10. Наибольшая ширина лба	25	117,75±0,69	<0,001	117	121,62±0,48
М. 11. Биаурикулярная ширина	21	127,90±0,89	<0,001	107	132,78±0,46
М. 40. Длина основания лица	21	100,87±0,92	<0,001	109	97,02±0,44
М. 43. Верхняя ширина лица	23	105,11±0,74	>0,05	132	106,16±0,37
М. 45. Скуловой диаметр	24	136,63±1,12	<0,05	129	139,56±0,48
М. 46. Средняя ширина лица	21	97,81±1,15	>0,05	127	99,66±0,47
М. 47. Полная высота лица	14	124,00±1,41	>0,05	70	122,73±0,76
М. 48. Верхняя высота лица	21	74,56±1,09	>0,05	117	74,19±0,40
М. 62. Длина неба	19	46,57±0,52	<0,001	94	44,42±0,30
М. 63. Ширина неба	19	42,14±0,44	>0,05	84	41,22±0,27
Нижняя челюсть					
М. 65. Мышелковая ширина	23	124,70±1,24	>0,05	110	125,59±0,57
М. 66. Бигониальная ширина	25	105,05±1,18	>0,05	110	105,10±0,60
М. 67. Передняя ширина	15	48,50±0,50	<0,001	103	46,81±0,22
М. 68. Проекционная длина от углов	15	82,50±1,10	<0,05	111	79,95±0,41
М. 68(1). Длина от мышелков	15	113,60±0,95	<0,001	112	107,61±0,46
М. 69. Высота симфиза	12	34,14±0,63	>0,05	86	34,48±0,32
М. 69(1). Высота тела	12	33,50±0,44	<0,001	87	31,79±0,27
М. 69(3). Толщина тела	15	12,80±0,31	>0,05	96	12,50±0,15
М. 70. Высота ветви	25	64,67±0,84	<0,01	110	61,90±0,52
М. 71а. Наименьшая ширина ветви	25	35,45±0,62	>0,05	111	34,89±0,28

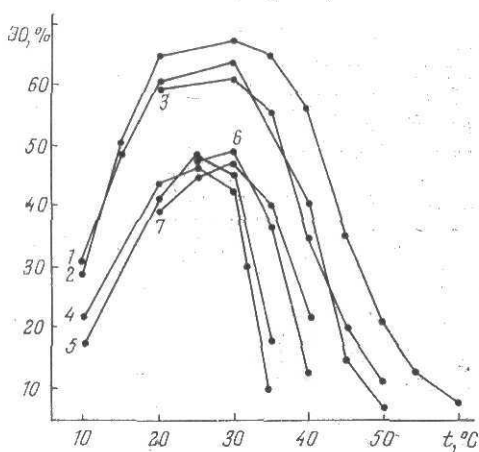
Список литературы: 1. Гузиков А. М. Клиническое зубопротезирование. М. 1952. 260 с. 2. Кузнецова Л. В., Семенов Э. К., Смирнов В. Г. Индивидуальные различия во внешнем строении верхней и нижней челюстей и их зубочелюстных сегментов//Тр. 1-й респ. науч. темат. конф. по стоматолог. анатомии М., 1970. С. 142—146. 3. Бусыгин А. Т. Строение челюстных костей. Ташкент, 1962. 106 с. 4. Твардовская М. В. К вопросу о взаимоотношении угла нижней челюсти с некоторыми размерами мозгового и лицевого черепа//Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1972. 62, № 2. С. 74—81.

Поступила в редколлегию 20.12.88

ТЕМПЕРАТУРА — ОСНОВНОЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ФУНКЦИЙ КЛЕТОЧНОГО ЯДРА

Значению условий температуры в протекании биологических процессов посвящены многочисленные исследования. Температурные повреждения клеток детально изучались [1]. Однако в такой постановке, как в данной статье, вопрос о роли температуры не рассматривался.

Экспериментальные исследования, проведенные нами ранее разными методами, позволили установить влияние температуры на биоэлектрический потенциал клеточного ядра (БЭПКЯ). На клетках растений показано резкое падение под влиянием прогрева трансмембранного [2] и электрокинетического потенциала клеточного ядра [3]. Резкое снижение электроотрицательности клеточных ядер под влиянием дозированных прогревов было отмечено также у клеток дрозофилы и человека. Все эти результаты позволили сделать вывод о том, что падение БЭПКЯ является одним из первых звеньев в цепи процессов, развивающихся в клетке при тепловом повреждении [4]. Далее, для установления связи потенциала ядра и температуры важно выяснить влияние температурных режимов развития на процесс формирования БЭПКЯ. Удобными моделями для изучения данного вопроса служили проростки растений, которые развивались при трех режимах температуры. В клетках эпидермиса указанных проростков посредством внутриклеточного микроэлектрофореза по методике, описанной ранее [3], находили



Зависимость электрокинетических свойств клеточных ядер растений от температуры. По ординате — ЭО, %, по абсциссе — температура. 1—3 — клетки чешуй лука: 1, 3 — сорта, 2 — гибрид первого поколения. Температурный фон — 20 °C, экспозиции температурных воздействий — 20 мин; 4, 5 — клетки проростков гороха двух сортов. Указаны температурные режимы прорастания. 6, 7 — те же клетки гороха, прорастание при 20 °C, экспозиции прогрева — 20 мин

процент электроотрицательных клеточных ядер (ЭО, %). Этот показатель отражает различия в электрокинетических свойствах клеточных ядер, так как точное определение дзета-потенциала клеточного ядра в нативной клетке доступными методами невозможно.

На рисунке показаны изменения электрокинетических свойств клеточных ядер под влиянием коротких воздействий температуры и температурных режимов развития проростков. Наиболее высокий процент ЭО ядер отмечен при температуре, оптимальной для развития или немного превышающей оптимум. И высокая, и низкая температура снижают БЭПҚЯ. На рисунке видны генетические различия реакции растений на разные режимы температуры. У гетерозисных гибридов проявляется более высокий биоэлектрический гомеостаз клеточного ядра.

Проблема природы и биологического значения БЭПҚЯ пока мало изучена. В данной статье рассматривается лишь один аспект указанной проблемы: связь потенциала ядра с температурой. Объяснить эту связь, установленную во многих экспериментах, можно, исходя из общих соображений о влиянии температуры на все биологические процессы, на скорость реакций, проницаемость мембран, транспорт веществ, ферментативную активность и т. д. Все это имеет место, но, кроме того, полученные экспериментальные данные дают основание для новой постановки вопроса о природе влияния температуры на формирование БЭПҚЯ.

Энергия тепловых колебаний, по мнению автора, может непосредственно трансформироваться в клетках и аккумулироваться в виде электрического заряда. А структуры клеточного ядра являются в клетке биологическими преобразователями тепловой энергии и накопителями электрического заряда, который создает БЭПҚЯ. Эта идея, возникающая на основании предварительных экспериментов, была предложена уже давно.

Поэтому автор считает возможным процитировать следующее. «Молекулы ДНК в клеточном ядре во взаимодействии с молекулами белков, РНК и воды образуют уникально упорядоченные структуры, которые в живой клетке функционируют как своеобразные микроскопические квантовые генераторы электромагнитных колебаний, которые образуют в клетке электромагнитные поля и токи ионов и электронов» [5, с. 101]. И далее: «При биологических температурах ядерные структуры, естественно, пребывают в состоянии тепловых колебаний, однако упорядоченные электрические взаимодействия исключают их беспорядочность. Ограниченные определенными межатомными взаимодействиями, упорядоченные колебания протонов водородных связей и колебания электронной плотности нуклеотидов должны создавать в окружающей среде, в ядре и в клетке электромагнитные колебания определенной частоты и направленности. Учитывая возможные частоты электронных флуктуаций ядерных молекулярных структур, можно допустить, что указанные колебания лежат в границах ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения»... [5, с. 102]. За

четверть века, прошедшие с того времени, когда были сформулированы эти представления в изучении структуры и функций клеточного ядра, сделано множество важных открытий, позволяющих говорить об упрощенном характере основных теоретических положений. Однако и современная наука не дает основания для принципиального их исключения. Напротив, появляются новые косвенные доказательства. Рамки краткой статьи не позволяют дать достаточно подробный анализ современного состояния этой сложной проблемы. На важнейший вопрос о механизме перехода энергии тепловых колебаний молекулярных структур в энергию БЭПКЯ мы пока не имеем ответа. Однако на современном уровне наших знаний важна и конкретная постановка этого вопроса.

Другим аспектом, указывающим на связь биоэлектрических изменений с конформационными изменениями молекулярных структур ядра, являются установленные нами ранее четкие объемные сокращения клеточных ядер. Как было показано, в нативной клетке под влиянием слабых электрических токов клеточные ядра могут сокращаться и эти ритмические сокращения напоминают сокращения сердца с периодом около 2 с. Наблюдались также ритмические колебания ядер в сторону анода и катода с периодом около 20 с, что свидетельствовало о ритмической поляризации и деполяризации ядерной мембраны. Импульсный ток с частотой 1 Гц вызывал синхронные объемные сокращения клеточных ядер до 30 % исходного объема. При этом наблюдалось постепенное разбухание ядер и через 5—8 мин — кариолизис [6]. Все эти изменения согласуются с представлением о наличии в ядре сократительных структур. Однако ритмические колебания заряда ядра наряду с их объемными сокращениями позволяют предполагать значение конформационных изменений хроматина, связанных с его электрической поляризацией. Все эти данные указывают на сложное и пока малоизученное соотношение электрических и механических конформационных изменений в нативных клеточных ядрах и не исключают возможности функционирования ядерных структур в роли трансформаторов тепловых фононов.

Кроме ядерных структур, в подобной трансформации тепловой энергии в живой клетке, по-видимому, участвуют и другие молекулярные комплексы, но ядерным структурам в этих процессах, вероятно, принадлежит основная роль.

В заключение следует признать, что приведенные экспериментальные данные о связи потенциала ядра с температурой и о ритмических объемных сокращениях и колебаниях ядра в электрическом поле все еще являются косвенными подтверждениями выдвинутой гипотезы о роли ядра в процессах трансформации тепловой энергии в клетке. Однако автор надеется, что эта гипотеза будет полезной для анализа под новым углом зрения огромного множества фактов о биологических эффектах не только температуры, но и других физических факторов, таких, как ультразвук, электромагнитные поля различных частот, ИК-излучение и др. В связи с изложенным возникает множество новых вопросов

для биологов и физиков, но, возможно, приведенная гипотеза облегчит и поиски путей для их решения.

Список литературы: 1. *Клетка и температура среды*//Тр. междунаро. симпоз. по цитозологии. М.; Л. 1964. 304 с. 2. *Шахбазов В. Г., Котенко Л. В., Копейка Е. Ф.* Изменения электрических потенциалов клеток, разных по генотипу под влиянием высокой температуры//Цитология и генетика. 1970. 4, № 4. С. 352—355. 3. *Шахбазов В. Г., Лобынцева Г. С.* Биоэлектрические свойства ядра и ядрышка в клетках растений в связи с генотипом, физиологическим состоянием и действием высокой температуры//Биофизика. 1971. 16. Вып. 3. С. 457—461. 4. *Шахбазов В. Г.* О роли клеточного ядра и ядрышка в процессах биоэлектrogenеза в норме и при экстремальных воздействиях//Метаболизм клеточного ядра и ядерно-цитоплазматические отношения. К., 1970. С. 40—43. 5. *Шахбазов В. Г.* Нова генетична гіпотеза на основі біофізичних дослідів//Організм як система. К., 1966. С. 98—106. 6. *Шахбазов В. Г., Лобынцева Г. С., Набоков А. Л.* Эндогенные электрокинетические колебания нативного клеточного ядра и их синхронизация с экзогенными ритмами//Колебательные процессы в биологических и химических системах. Пушкино, 1971. Т. 2. С. 116—119.

Поступила в редколлегия 10.12.88

УДК 577.37:633.15

Н. Н. ГРИГОРЬЕВА, В. Г. ШАХБАЗОВ, д-р биол. наук,
Ю. АУГУСТИНЯК, д-р биол. наук,
А. ГОЗДИЦКА-ЮЗЕФЯК, д-р биол. наук

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ СИНТЕЗА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОРОСТКАХ КУКУРУЗЫ

Интерес к исследованиям, связанным с электрической стимуляцией жизнедеятельности растений и животных, возрастает. Созданы и создаются новые промышленные установки для стимуляции прорастания семян и роста растений под действием электрических полей, для заживления костных и тканевых повреждений. Однако механизмы этого эффекта изучены недостаточно. Ранее получены данные о модифицирующем влиянии постоянного электрического тока на процесс образования хромосомных aberrаций [1] и на скорость синтеза ДНК в проростках конских бобов [2]. Было показано, что скорость синтеза ДНК возрастает при контакте меристемы корней с катодом и снижается при контакте с анодом. Известно, что электрический ток стимулирует синтез нуклеиновых кислот и белка в фибробластах человека и других клеточных культурах [3, 4]. Действие электрического поля на семена пшеницы также приводит к увеличению содержания нуклеиновых кислот, азота, сахаров в проростках, выращенных из этих семян [5].

Нами изучено изменение нуклеинового обмена после электрических воздействий в проростках растений.

Четырехдневные проростки кукурузы подвергали действию постоянного электрического тока, равного 3 мкА (на один проросток), в течение 30 мин на специальном устройстве, позволяющем осуществлять контакт меристемы корней проростков с положительным или отрицательным электродом. Включение радиоактивной метки ^3H -тимидина изучали через 60 мин после действия то-

ка, инкубируя проростки в растворе изотопа в течение 2,5 и 20 ч. Инкубацию проводили в темноте при температуре 26 °С. Определяли также суммарное содержание ДНК и РНК в единицах оптической плотности ($A_{260\text{nm}}$). Измерения выполняли в меристеме корней и coleoptилей проростков кукурузы.

Как показано на рис. 1, через 2 ч после инкубации проростков в ^3H -тимидине наблюдается увеличение концентрации изотопа после действия тока относительно контроля: в меристеме корней

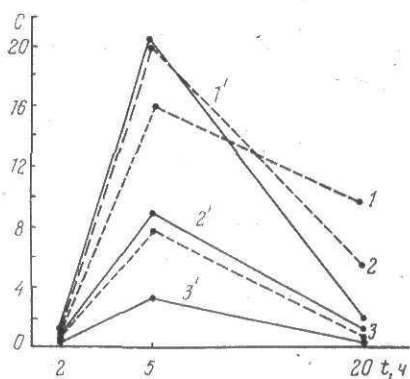
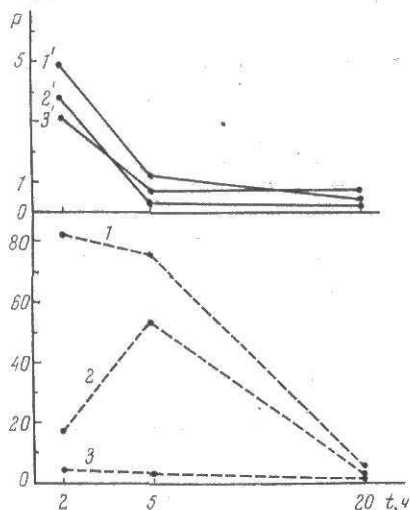


Рис. 1. Накопление ^3H -тимидина в меристеме корней (1, 2, 3) и coleoptилей проростков кукурузы (1', 2', 3') после действия тока. Ось ординат — радиоактивность (Р), имп/мин; ось абсцисс — время инкубации проростков в ^3H -тимидине (t , мин) контакт меристемы корней проростков: 1 — с катодом; 2 — с анодом; 3 — контроль

Рис. 2. Концентрация нуклеиновых кислот (на 100 мг сырой массы ткани) в меристеме корней (1, 2, 3) и coleoptилей проростков кукурузы (1', 2', 3') после действия тока. Ось ординат (С) — относительное суммарное содержание нуклеиновых кислот в единицах оптической плотности ($A_{260\text{nm}}$); ось абсцисс — время инкубации проростков в ^3H -тимидине; контакт меристемы корней проростков: 1 — с катодом; 2 — с анодом; 3 — контроль

более значительное, чем в меристеме coleoptилей. Это объясняется тем, что при инкубации в ^3H -тимидине всасывание изотопа происходило через меристему корней. При контакте меристемы с катодом увеличение содержания изотопа в корнях и в coleoptилях выражено сильнее. Через 5 ч инкубации содержание ^3H -тимидина в меристеме корней остается на высоком уровне, а в меристеме coleoptилей не отличается от контроля. При 20-часовой инкубации отличий от контроля не наблюдается в обеих зонах проростков кукурузы. Максимальное увеличение суммарной концентрации ДНК и РНК (рис. 2) относительно контроля происходит через 5 ч инкубации. В меристеме корней более значительное увеличение наблюдается при контакте корней с анодом, а в меристеме coleоп-

тилей — при контакте корней с катодом. Через 20 ч инкубации проростков повышенная концентрация нуклеиновых кислот отмечается только в меристеме корней. Таким образом, в первые 2 ч инкубации и в дальнейшем происходит накопление ^3H -тимидина после обработки проростков током, синтез же нуклеиновых кислот начинается после 2 ч инкубации и значительно превышает контрольный уровень. Дополнительными расчетами установлено, что превышение контрольного уровня концентрации нуклеиновых кислот в первый срок инкубации происходит за счет увеличения синтеза ДНК, а в остальные сроки — за счет синтеза РНК.

Таким образом, электрический ток исследуемой величины способствует более активному процессу поступления ^3H -тимидина в проростки кукурузы и увеличению синтеза нуклеиновых кислот. Возможно, такой эффект связан с изменением проницаемости мембран под действием тока, а также активацией мембран-зависимых ферментов [3], не исключено также влияние тока на биоэлектрические свойства клеточных ядер, которые определяют интенсивность изучаемых процессов.

Данное исследование является первым шагом в изучении этого вопроса.

Список литературы: 1. Григорьева Н. Н., Шахбазов В. Г. Модификация генетического эффекта гамма-облучения электрическим током//Генетика. 1985. 21, № 3. С. 460—463. 2. Шахбазов В. Г., Григорьева Н. Н., Божков А. И. Об изменении некоторых цитологических и биохимических показателей в меристеме корней бобов под действием постоянного электрического тока//Вестн. Харьк. ун-та. 1986. № 288. Новые исследования по онтогенезу, генетике и экологии животных. С. 37—38. 3. Gerard J. Bourguignon, Lilly Y. W. Bourguignon. Electric stimulation of protein and DNA in human fibroblasts//FASEB J. — 1987. N 1. P. 398—402. 4. Capacitive pulsed electric stimulation of bone cells: induction of cyclic-AMP changes and DNA synthesis/R. Korenstein D. Somjen, H. Fischler, I. Binderman//Biochim. Biophys. Acta. 1984. V. 803. P. 302—307. 5. Станко С. А., Кожеевникова Н. Ф. Физиолого-биохимические изменения в растениях пшеницы от предпосевной обработки семян электрическим током//Сельскохозяйств. биология. 1972. 7, № 4. С. 624—626.

Поступила в редколлегию 12.12.88

УДК 581.1/543(477)

М. Г. КАЛЕНИЧЕНКО, канд. биол. наук

СРОКИ И СУТОЧНЫЕ РИТМЫ ЦВЕТЕНИЯ ЛИНИИ, СОРТА И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

У каждого вида, и даже у отдельных внутривидовых таксонов, цветение злаков приурочено к определенному периоду суток, что является приспособлением злаков к перекрестному опылению.

Цветение злаков изучалось нами продолжительное время (1964—1987 гг.). Установлено, что суточный ритм цветения видов данного семейства является постоянным таксономическим признаком,

В связи с различиями в ритмике цветения разных видов злаков интересно выяснить возможные различия по данным показателей у линий, сорта и гибридов кукурузы. Внутривидовая изменчивость по приведенным показателям у кукурузы в доступной нам литературе не освещена. Это и послужило основанием для данного исследования.

Методика изучения суточной ритмики цветения злаков* заключается в том, что на намеченных соцветиях данного вида производится подсчет количества раскрывшихся цветков через каждый час в течение суточного периода цветения. Одновременно измеряется температура и относительная влажность воздуха.

Исследования выполнены в 1988 г. на опытном участке кафедры генетики и цитологии на биологической станции Харьковского государственного университета.

В связи с изучением явлений гетерозиса у кукурузы исследованию антекологии подвергались чистые линии, сорта, простые и сложные гибриды. Посевной материал получен в УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева весной 1988 г. Линии и гибриды высеяны нами 8 мая 1988 г., сорт Награда — 25 мая.

Кукуруза — растение однодомное с разнополыми цветками. Мужские цветки сосредоточены на метелках, расположенных на верхушках стеблей. Женские — собраны в один или несколько початков. Початки сидят в пазухах средних листьев и расположенных ниже по стеблю.

В процессе цветения у кукурузы чаще наблюдается протерандрия, иногда протерогиния. На участке, где высеян сорт Награда (в количестве более 100 растений), к моменту цветения метелок рыльца не обнаружены. Это подчеркивает замечательное приспособление к перекрестному опылению анемофильных злаков.

Из числа признаков, общих для всех изученных форм, могут быть отмечены следующие: метелка с мужскими цветками выходит из трубки после появления 12 листа; у всех исследуемых растений цветение постепенное; наибольшее количество раскрывшихся цветков появляется в первый час цветения; у некоторых линий и гибридов бывают случаи постепенного нарастания количества раскрывшихся цветков до максимума и таким же спадом; мужской цветок раскрывается в течение 30—35 мин и остается открытым около 9 ч; цветение начинается в утренние и заканчивается в вечерние часы; метелка зацветает в средней части главного стебля, затем цветение распространяется вверх и вниз, последними цветут нижние цветки нижних веточек метелки; метелка цветет 6—8 дней; в дождливую погоду цветение не прекращается.

У изучаемых форм кукурузы отмечены различия в количестве дней вегетации, времени зацветания в сезоне (которое колеблется от 5 до 7 дней), суточной ритмике и некоторых морфологических особенностях цветения (таблица).

* Пономарева А. Н. Цветение и опыление злаков//Уч. зап. Пермск. ун-та. 1984. Т. 114, С. 115—119.

Формы кукурузы	Начало цветения в сезоне 1988 г.	Количество дней вегетации	Часы цветения		Длина пыльников, мм
			начало	конец	
Линии					
Харьковская 52	09.07	31	8.40	15.00	4
Харьковская 29	12.07	34	8.40	18.00	5,5
Дружба Т 29	12.07	34	10.00	16.00	—
Дружба Т 29	12.07	34	10.00	16.00	6,5
Дружба Т 52	09.07	31	8.40	13.00	—
Дружба Т 52	09.07	31	10.00	16.00	5,5
Средние	10.5	32,5	9.20	15.6	
Простые гибриды					
Дружба Т	07.07	29	10.00	16.00	6—7
F ₂ ×BC2923	05.07	27	8.30	19.00	5—5
Ma21×BC2923	07.07	29	—	—	—
Средние	06.3	28,3	9.15	17.5	
Сложные гибриды					
Харьковская 18 Т	09.07	31	10.00	15.00	5,5
Харьковская 19 Т	09.07	31	10.00	15.00	7
(Ma21×BC2923)×UX29	10.07	32	10.00	15.00	6,5
(F ₂ ×BC2923)×UX52	07.07	29	10.00	15.00	5
Харьковская 221	09.07	31	9.10	18.00	6—6,5
Средние	08.8	30,8	9,8	15,6	
Сорт					
Ветер Х44×	12.07	34	8.40	16.00	6
Награда	19.07	25	6.30	21.30	10

Таким образом, изучение сроков, суточных ритмов и некоторых особенностей цветения линий, гибридов, сорта показали, что количество дней вегетации до начала цветения меньше всего у простых гибридов, что подтверждает данные о более раннем развитии гетерозисных гибридов, то же самое можно сказать о сроках зацветания форм кукурузы. Гетерозисные гибриды зацветают первыми в сезоне.

Полученные данные являются предварительными. Исследования необходимо продолжить, так как изучение особенностей цветения представляет не только теоретический, но и практический интерес для селекции при искусственном опылении кукурузы.

Поступила в редакцию 12.08.88

ОСОБЕННОСТИ ИНДУКЦИИ ПУФОВ ТЕПЛООВОГО ШОКА У ГЕТЕРОЗИСНЫХ И НЕГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ДРОЗОФИЛЫ

Нами изучались особенности динамики пухов теплового шока у гетерозисных и негетерозисных гибридов дрозофилы в связи с их различной теплоустойчивостью и жизнеспособностью. Цель работы — выяснение цитологических основ разработанного ранее [1] метода прогнозирования степени гетерозиса по устойчивости организмов к коротким прогревам. В результате исследований теплоустойчивости, репродуктивной способности, определения индекса конкуренции для целого ряда высокоинбредных линий дрозофилы и их гибридов были отработаны гетерозисная по изучаемым показателям адаптивной ценности комбинация $HA \times VA$ и негетерозисная — Гор. $\times VA$ (табл. 1).

Таблица 1

Линии и гибриды	Теплоустойчивость личинок		Индекс конкуренции
	самки	самцы	
HA	$3,5 \pm 0,4$	$3,1 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,9$
VA	$6,4 \pm 0,8$	$5,2 \pm 0,6$	$14,8 \pm 2,1$
$HA \times VA$	$30,1 \pm 0,3$	$29,5 \pm 0,9$	$45,3 \pm 3,5$
Горьковская	$29,3 \pm 0,7$	$28,5 \pm 0,1$	$55,8 \pm 3,7$
Горьковская $\times VA$	$8,3 \pm 0,7$	$8,7 \pm 0,9$	$26,8 \pm 0,4$

У выявленных экспериментально гетерозисных и негетерозисных комбинаций и высокоинбредных линий при температуре $37^\circ C$ была изучена динамика пухов теплового шока. В табл. 2 показано время достижения максимума пуфирования.

Таблица 2

Линии и гибриды	П у ф ы							
	87A	87C	63B	64F	67B	70A	93D	94D
HA	45	45	35	50	30	45	35	35
VA	45	45	30	35	40	40	40	45
Горьковская	25	25	25	20	25	25	25	25
$HA \times VA$	35	35	25	20	25	45	25	45
Горьковская $\times VA$	35	35	35	25	25	35	35	35

Межлинейные различия в динамике развития и степени выраженности индуцированного пуфинга отмечались и ранее [2]. Было установлено, что максимальные размеры пухов у изученных линий и реципрокных гибридов между ними достигаются при разных

экспозициях действия температуры. Данные по динамике разглатия пухов теплового шока у гетерозисных и негетерозисных гибридов согласуются с изложенными выше и позволяют предположить, что более высокая реактивность генома гетерозисных гибридов обеспечивает быструю компенсацию нарушений, вызываемых внешними повреждающими воздействиями, в частности высокой температурой, и является одним из механизмов адаптивного гетерозиса.

Список литературы: 1. Шахбазов В. Г. Гетерозис и теплоустойчивость//Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. 1966. Т. 71, № 6. С. 120—127. 2. Лангта Г. Е., Шахбазов В. Г. Индукция пухов при тепловом шоке у инбредных линий и гибридов дрозоды//Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. 1984. № 262. С. 54—55.

Поступила в редколлегия 07.12.88

УДК 576.35:577.71:577.37

Е. В. ИЛЬЕВСКАЯ, Т. В. КОЛУПАЕВА,
В. Г. ШАХБАЗОВ, д-р биол. наук

РЕАКЦИЯ КЛЕТОЧНЫХ ЯДЕР ДОНОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ПРОГРЕВА НА ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Настоящая работа является продолжением исследований влияния высокой температуры на клетки растений, животных и человека [1—3]. Представляло интерес сравнить теплоустойчивость клеток доноров разного возраста.

При помощи новой модификации метода внутриклеточного микроэлектрофореза клеточных ядер букального эпителия человека изучали различия электрокинетических свойств клеточных ядер доноров разного возраста после влияния на клетки *in vitro* повышенной температуры: 40, 50, 60, 70, 80 °С. Время воздействия — 20 мин. Возраст доноров клеток: 20—28 лет и 38—42 года. В ходе эксперимента регистрировался наименьший ток смещения ядер $I_{\min}$ (мкА) сразу после прогрева и через 1 ч после прогрева (таблица).

Температура, °С	Возрастная группа	
	I	II
Контроль	8,35±0,80	13,00±1,48
40	8,27±0,90	13,30±0,91
50	9,19±1,14	14,42±0,84
60	11,70±1,39	19,19±0,87
70	15,01±0,70	22,40±0,63

Как видно из приведенных данных, повышение температуры от 40 до 70 °С приводит к снижению дзета-потенциала клеточных ядер

во всех опытах, однако степень снижения зависит от возраста доноров. В целом теплоустойчивость клеток доноров I-й возрастной группы выше по сравнению с клетками доноров II-й возрастной группы.

Согласно исследованиям при температурном воздействии 50 °C изменения электрокинетических свойств клеточных ядер молодых доноров являются обратимыми. Через 1 ч после прогрева показатель $I_{\min}$ в этом варианте возвращается к норме. По показателю $I_{\min}$ клеточные ядра молодых доноров оказались более теплоустойчивыми.

При температуре 80 °C можно наблюдать постепенный процесс разрушения клеток всех возрастных групп: потемнение оболочки клеточного ядра, нарушение целостности поверхностной мембраны. По мере разрушения клетки увеличивается складчатость ее поверхности. Цитоплазма становится все более зернистой, увеличивается и зернистость ядра.

В результате эксперимента выявлена возрастная зависимость электрокинетических свойств клеточных ядер буккального эпителия человека при температурных воздействиях. Снижение дзета-потенциала мы относим за счет тепловой денатурации белков и липопротеидных комплексов, а также повышения проницаемости мембран, а устойчивость к денатурации связана с потенциалом ядра.

Список литературы: 1. Шкорбатов Ю. Г., Колупаева Т. В., Шахбазов В. Г. Дзета-потенциал клеточного ядра в клетках растений и человека в норме и при действии тепловых ударов//Биология клетки. Тр. V Всесоюз. междуниверситет. конф. Тбилиси, 1987. С. 1032—1034. 2. Страшнюк В. Ю. Изменения электрокинетических свойств клеточных ядер *Drosophila melanogaster*, обусловленные генотипическими различиями, возрастом и действием теплового шока: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. X., 1988. С. 12—15. 3. Шахбазов В. Г., Шкорбатов Ю. Г., Шенхайт К. Биоэлектрические свойства клеточного ядра и теплоустойчивость как показатель неспецифической устойчивости// Молекуляр. генетика и биофизика. 1988. Вып. 13. С. 40—45.

Поступила в редколлегию 12.12.88

УДК 575.222.78.013

З. П. ДЕРЮГИНА, А. Л. НАБОКОВ

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС РЕПАРАЦИИ ТЕПЛООВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ

Несмотря на многочисленные исследования [1] тепловых повреждений и теплоустойчивости тканей и клеток растений вопрос этот остается пока мало изученным.

Исследованиями, проведенными ранее на кафедре генетики и цитологии ХГУ, установлена связь теплового повреждения с биоэлектрической деполяризацией клеток меристемы корней проростков растений [2]. Была показана также связь теплоустойчивости

клеток с биопотенциалом клеточного ядра [3]. Поэтому интересно выяснить возможность влияния на репарацию тепловых повреждений клеток внешних электрических воздействий.

Ранее нами рассматривалась возможность снижения теплового повреждения клеток проростков гибрида и исходных форм кукурузы дополнительным влиянием постоянного электрического тока [4]. При этом получено значительное (до 57 %) повышение прироста корней проростков. Цель данной работы — продолжение указанного выше исследования: изучение влияния электрического тока на процесс репарации теплового повреждения при одновременном воздействии указанных факторов.

Объектами исследования служили 4-дневные проростки кукурузы гетерозисного гибрида Буковинский-3 и его родительских форм: сорта Глория Янецкого и линии Харьковская-44. Проростки подвергали одновременному воздействию температуры и электрического тока в ячейке оригинальной конструкции (5 μ A на один проросток при 41 °C в течение 30 мин), где к меристеме и зоне роста корней проростков подводили платиновые электроды. В одном варианте опыта меристема касалась катода, в другом — анода. Контролем служили проростки, прораставшие в нормальных условиях, а также прогретые проростки, но не подвергнутые электрическому воздействию. В каждом варианте было исследовано по 70 проростков.

Показателем теплового повреждения проростков и влияния электрического тока служил приrost корней за сутки после воздействий. Этот показатель отражал активность репарационных процессов, восстановление митотической активности и растяжение клеток (таблица).

Вариант	Приrost за 1 сутки		
	мм	% от N	% от K ₊
Сорт			
Контроль	24,1 $\pm$ 3,9	100,0 $\pm$ 16,0	
t°	21,0 $\pm$ 2,5	87,1 $\pm$ 4,6	100,0 $\pm$ 12,1
t° + ток	23,0 $\pm$ 2,9	95,4 $\pm$ 4,8	109,5 $\pm$ 3,8
Линия			
Контроль	29,3 $\pm$ 3,9	100,0 $\pm$ 12,2	
t°	19,9 $\pm$ 2,1	67,9 $\pm$ 4,2	100,0 $\pm$ 10,7
t° + ток	23,9 $\pm$ 2,1	81,6 $\pm$ 4,8	120,1 $\pm$ 3,1
Гибрид			
Контроль	31,7 $\pm$ 3,0	100,0 $\pm$ 9,5	
t	25,3 $\pm$ 2,0	79,8 $\pm$ 3,6	100,0 $\pm$ 7,8
t° + ток	26,9 $\pm$ 1,7	84,9 $\pm$ 3,4	106,3 $\pm$ 2,6

Установлено, что постоянный электрический ток при одновременном воздействии указанных выше факторов способен повышать

прирост проростков по отношению к температурному контролю на 10–20 %, что значительно ниже данных, определенных в варианте температурного воздействия с последующей обработкой постоянным электрическим током (до 57 %). Генетические различия в реакции линий и гибридов на электрические воздействия заключаются в пониженной стимуляции у гибрида, что согласуется с гипотезой о роли биоэлектрической деполяризации клетки и клеточного ядра в процессе теплового повреждения [2]. Таким образом, подтверждаются результаты прежних исследований, проведенных на кафедре генетики и цитологии, в которых была показана повышенная теплоустойчивость гетерозисных гибридов и отличия гибридов и линий по биоэлектрическим свойствам клеточных ядер после прогрева.

Список литературы: 1. Клетка и температура среды//Тр. междунар. симпоз. по цитозкологии. 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 температурные адаптации. Х., 1971. С. 40–47. 3. Шахбазов В. Г. Нове про природу інбридної депресії та гетерозису//Питання генетики, селекції і гетерозису тварин. К., 1971. С. 36–39. 4. Дерюгина З. П., Набоков А. Л., Шахбазов В. Г. О влиянии электрического воздействия на процесс репарации теплового повреждения проростков растений//Пробл. онтогенеза, гетерозиса и экологии животных. 1980. № 195. С. 44–46.

Поступила в редколлегию 12.12.88

УДК 576:581.5:575.042

Л. В. ВИНОКУРОВА, С. Н. ПАХОМОВА,
Н. Г. ШЕСТОПАЛОВА, д-р биол. наук

РЕАКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ НА ДЕЙСТВИЕ ГАММА-РАДИАЦИИ В ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ СРОКИ

Использованию тритикале как новой сельскохозяйственной культуры и первому искусственно созданному человеком роду растений уделяется большое внимание. Это делает необходимым всестороннее их изучение и получение новых форм, отличающихся полезными признаками. Особый интерес представляет изучение реакции этой культуры на действие ионизирующей радиации. Ранее [3,4] была выявлена большая устойчивость тритикале к повышенным дозам радиации по сравнению с пшеницей и рожью в процессе их изучения в поколении M_0 . Данные о последствиях гамма-облучения в M_1 нам не известны.

С целью сравнить проявление реакции двух форм тритикале в ранние (вариант «из-под луча») и отдаленные (поколение M_1 сроки после облучения исследовали проростки сорта гексаплоидного тритикале АД-206 и полученной нами на его основе новой мутантной формы тритикале Радлен, отличающейся скороспелостью, меньшей высотой растений, синхронным колошением и созре-

ванием, устойчивостью к полеганию и более выполненным зерном «пшеничного типа» (в коллекции ВИРа № 0120900).

Воздушно-сухие семена облучали гамма-лучами в дозе 30 Кр (мощность 1,5 Кр/мин), которая, как показали специальные исследования, угнетающе действует на тритикале и является летальной для озимой ржи. Облученные и интактные семена прорастали в рулонах фильтровальной бумаги при температуре 23°C.

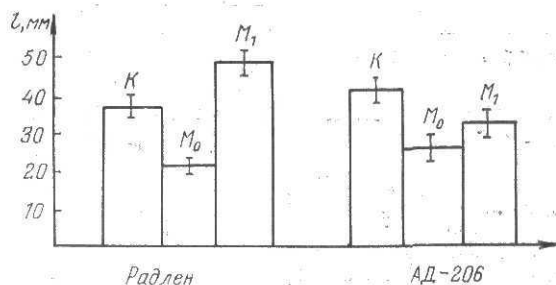


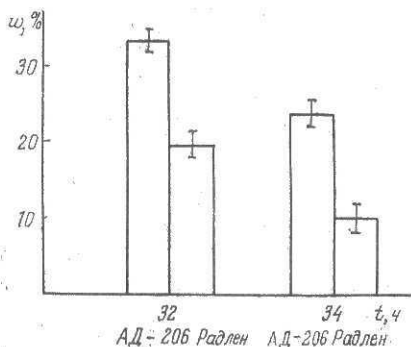
Рис. 1. Длина корней растений M_0 и M_1 (доза облучения — 30 Кр)

Корни фиксировали многократно в течение первых митотических циклов. Семена M_1 получены в результате выращивания растений на опытном участке. Чувствительность оценивали на самых ранних этапах онтогенеза по комплексу взаимосвязанных показателей. Проводили учет интенсивности роста корней проростков как одного из интегральных и визуально обнаруживаемых эффектов облучения, косвенно отражающих степень поражения и ход восстановительных процессов. Цитологической основой роста является деление клеток, поэтому учет митотической активности и частоты клеток с хромосомными aberrациями в процессе начального роста дает представление о состоянии меристемы и репопуляционном восстановлении органа и растения в целом [1, 2].

Определение длины корней проростков в вариантах «из-под луча» (M_0) и первого поколения (M_1) растений показало, что последние превосходят первый вариант у обеих изучаемых форм (рис. 1). Так, длина корня 3-суточных проростков M_0 Радлена и АД-206 составляет $17,4 \pm 1,07$ и $23,2 \pm 2,2$, а M_1 — $36,3 \pm 2,1$ и $31,2 \pm 3,17$ соответственно. У Радлена эта разница более заметна, так как показатель увеличился в 2 раза, а у исходного сорта — только на 34 %. Мутант в M_1 достиг контрольного уровня и достоверно превзошел вариант M_0 .

Согласно цитологическому анализу характер кривой митотической активности и ее уровень в вариантах контроля и M_1 Радлена существенно не различается. Первая волна митозов варианта M_1 наблюдается на 30—32 ч, а контроля — на 28 ч роста проростков. Максимальное значение митотических индексов различается на 0,7 (р 099). В корневой меристеме АД-206 средние и максимальные значения МИ в контроле и M_1 также различаются незначительно; но наблюдается задержка вступления клеток

в первый митоз на 8—10 ч в варианте M_1 по сравнению с контролем. Такие изменения кинетики клеточных делений и связанных с ними особенностей роста отражают большую устойчивость новой формы за счет, по-видимому, более интенсивных процессов восстановления меристемы. Подтверждением такого предположения являются данные многократного учета частоты клеток с хромосомными aberrациями. В необлученном материале aberrантные клетки составляют 1—3 %, в M_1 АД-206 — от $20,0 \pm 2,0$ до $33,3 \pm 3,0$ %, а Радлена — от $9,7 \pm 1,5$ до $18,6 \pm 3,1$ %. На 32—34 ч роста в меристеме исходного сорта клеток с aberrациями хромосом больше, чем у Радлена, на 14 % (рис. 2).



Посеянные на опытном участке семена растений M_1 дали нормальные всходы и мало отличались от контроля.

Рис. 2. Частота клеток с хромосомными aberrациями M_1 — растений (доза облучения — 30 Кр)

Таким образом, после действия гамма-радиации в дозе 30 Кр на семена сорта тритикале АД-206 и мутанта Радлен угнетающее действие облучения на растения M_1 проявляется в меньшей степени, чем в варианте «из-под луча», что отражает возможность восстановления обеих изучаемых форм. Нормализация процессов деления клеток меристемы и роста корней проростков более четко выражена у мутанта Радлен по сравнению с исходным сортом АД-206, что, по-видимому, связано с различными темпами репопуляционного восстановления.

Список литературы: 1. Гудков И. Н. Клеточные механизмы пострadiационного восстановления растений. К., 1985. 223 с. 2. Шестопалова Н. Г. Цитофизиологические проявления гетерозиса в норме и после действия физических факторов: Дис. ... д-ра биол. наук. Х., 1975. 315 с. 3. Винокурова Л. В. Влияние ионизирующей радиации на выживаемость и продуктивность тритикале в сравнении с пшеницей и рожью//Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 262. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. С. 66. 4. Винокурова Л. В., Шестопалова Н. Г. Влияние гамма-радиации на митотическую активность клеток проростков и урожайность тритикале//Мат. I Всесоюз. коорд. совещания. Радиационная генетика — селекции. М., 1986. С. 15.

Поступила в редколлегию 30.11.88

Н. Г. ШЕСТОПАЛОВА, д-р биол. наук, Т. И. БАЕВА

ИЗУЧЕНИЕ МИТОТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ПРОРОСТКОВ В СВЯЗИ С НЕОДНОРОДНОСТЬЮ ПАРТИИ СЕМЯН

Рост растений является интегральным показателем активности генома на ранних этапах онтогенеза и одним из важнейших составляющих продуктивности. Всестороннее изучение этого сложного процесса может быть полезным в связи с проблемой качества семян и определения их потенциальных возможностей.

Рост проростков зависит от митотического потенциала зародышевых меристем семян, реализующегося в период их прорастания. Ритмичность (синхронность) митозов в данный период, как показали наши исследования [1, 2], сопряжена с гетерозисом и урожайностью.

Проследим связь митотического потенциала и интенсивности роста проростков с обусловленной рядом причин неоднородностью партии семян.

Для выполнения работы брали контрастные объекты: семена продуктивного сорта подсолнечника Харьковский-101 и линии RW-637. Их проростки разделяли на две партии: первая (быстро-растущие) — с высокой энергией прорастания и вторая (медленнорастущие) — с низкой.

Определение интенсивности роста показало, что между сортом Харьковский-101 и линией RW-637 (первая партия семян) име-

ются существенные различия. Так, если принять за 100 % вес проростков сорта Харьковский-101 на первые сутки прорастания, то на вторые и третьи он увеличивается до 160—230 % соответственно. Вес проростков первой партии линии RW-637 на первые сутки прорастания ниже, чем сорта, на 60 %, на вторые и третьи их прирост меньше почти в три раза. Аналогичные данные получены и для второй партии семян с низкой энергией прорастания (рис. 1).

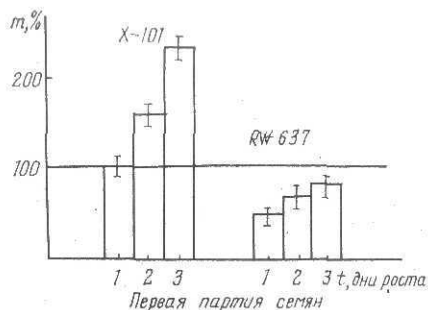


Рис. 1. Интенсивность роста (масса проростков в % к X-101)

Среднее значение митотической активности сорта Харьковский-101 находится на уровне 4—6 % в проростках обеих партий семян. Разница между партиями семян состоит в том, что нарастание митозов и достижение его максимального значения в проростках первой партии происходит за более короткий срок по

сравнению со второй на 20—26 и 28—40 ч соответственно. Первая партия семян сорта Харьковский-101 превосходит вторую по максимальному значению митотического индекса — 7 % против 5,5 %, что отражает более синхронное вступление клеток в первые митозы. Таким образом, хотя разница между обеими партиями семян сорта по показателю митотической активности клеток корневой меристемы незначительна, более четкая ритмичность делений характерна для клеток первой партии семян (рис. 2).

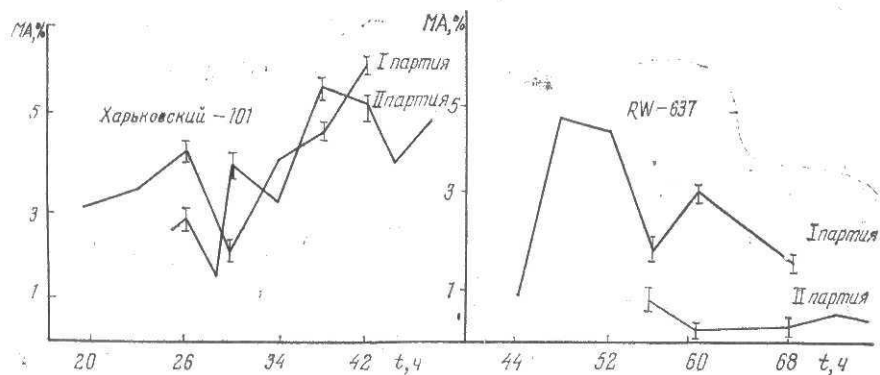


Рис. 2. Митотическая активность клеток корневой меристемы проростков подсолнечника

Максимальное значение митотического индекса проростков первой партии семян линии RW-637 зарегистрировано через 44 ч после замачивания семян, что на 24 ч позже, чем в проростках семян первой партии сорта Харьковский-101. Можно предположить, что это связано с различной долей зародышей семян, синхронизированных в G_1 и G_2 периодах митотического цикла [3] и различной его продолжительностью. Учет митозов в меристеме линии показал существенную разницу между обеими партиями. Так, семена второй партии линии проросли только через 56 ч; их митотическая активность в 3—5 раз ниже, чем в первой, и протекает несинхронно.

Таким образом, семена сорта Харьковский-101 представляют собой более однородную популяцию. Проростки этих семян мало различаются по срокам вступления в первые митозы, уровню и ритмичности митотической активности и интенсивности роста. По-видимому, выравнивание семян по показателям митотического режима является характерной особенностью форм интенсивного типа.

Семена линии RW-637 отличаются значительной неоднородностью по комплексу показателей, характеризующих митотический потенциал и рост растений. Можно предположить, что неоднородность семян линии и механизмы, лежащие в ее основе, являются одной из причин депрессивного состояния семян, их низких посевных и урожайных качеств и свойств.

В связи с тем, что активность пролиферативных процессов в период прорастания семян сопряжена с урожайностью [1], цитофизиологические исследования могут быть полезными для оценки партии семян и прогнозирования их потенциальных возможностей.

Список литературы: 1. Шестопалова Н. Г. Репродукция клеток при гетерозисе. Х., 1982. С. 36. 2. Немилостивая Т. И. Суточный ритм митотической активности клеток листьев гибридного подсолнечника и его исходных форм // Вестн. Харьк. ун-та. 1982. № 226. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. С. 45—47. 3. Савин В. Н., Архипов М. В. О связи между молекулярным состоянием генетических структур ядер корневой меристемы зародышей семян и продуктивностью растений ячменя // Докл. ВАСХНИЛ. 1979. № 1. С. 3—5.

Поступила в редколлегию 03.01.89

УДК 598.1

А. М. РУДИК

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ВОЗМОЖНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНТРОГРЕССИИ МЕЖДУ ДВУМЯ ВИДАМИ ЗЕЛЕНых ЯЩЕРИЦ КАВКАЗА — *LACERTA AGILIS* И *LACERTA MEDIA*

Оба вида зеленых ящериц Кавказа принадлежат к группе лацертид, понимаемой как подрод *Lacerta s. str.*, объединяющий 7 западно-палеарктических видов. Для ее представителей характерны обширные зоны симпатрии при перекрывании экологических ниш [1, 2]. Единичные случаи межвидовой гибридизации описаны главным образом для южно-европейских форм [3]. Кавказская прыткая (*Lacerta agilis* L.) и средняя (*L. media* Lantz & Cyren) ящерицы симпатричны почти по всей территории Армении и Грузии, отчасти также в Дагестане и Краснодарском крае. Гибриды между этими видами неизвестны.

По разработанной нами методике [4] было стимулировано размножение аллоспецифических пар: восьми *media* × *agilis* и трех *agilis* × *media*. В первом варианте было получено 3 кладки, всего 28 яиц, из которых оплодотворено 7; жизнеспособных потомков нет. При реципрокном скрещивании — соответственно 2, 13, 5; вылупилось 2 жизнеспособных гибрида. В шести случаях наблюдалась задержка яиц (*egg retention*).

Успешно размножившаяся пара (♀ *agilis* × ♂ *media*) отловлена 28.04.82 в окрестностях пос. Кабардинка Краснодарского края. Вылупившиеся гибриды оказались разнополыми и сочетали в фенотипе признаки обоих родительских видов. Гибридная самка на протяжении четырех лет не размножалась и сексуально-активных самцов почти не интересовала. От ее брата за этот же период получено 12 кладок яиц при скрещивании с самками *agilis* и его же дочерью-беккроссами и одна кладка — с самкой *media*. В первом варианте из 124 отложенных яиц оплодотворенных оказалось 31. Из них вышли 27 жизнеспособных беккроссов. Во вто-

ром — из 13 отложенных яиц получено 13 внешне здоровых ящерят. До половой зрелости выращивали 14 беккроссов (5 от ♀ *media* и 9 от ♀♀ *agilis*). Почти все они оказались более или менее плодовитыми, а из 3 кладок F_3 до половой зрелости выращен только один, также фертильный самец $agilis \times (agilis \times / agilis \times media /)$.

Ранее нами было показано, что изолирующие механизмы между видами зеленых ящериц имеют комплексный характер, и высказано предположение, что даже важнейшие из них могут естественным образом нарушиться в природных условиях [5]. К настоящему времени просмотрено более 1100 особей *agilis* и *media* из пяти совмещенных и контактирующих популяций. В 1984 г. в Пицунде были пойманы две самки *agilis*, выделявшие сходством с выведенными гибридами. При содержании этих самок в террариуме установлено, что они непривлекательны для самцов, агрессивны и бесплодны, подобно гибридной самке F_1 . Зимой одна из них погибла в спячке, а другая спустя два года была, наконец, исследована на гибридность путем электрофореза мышечных белков. Их спектр оказался отличным от контроля (*agilis*) и очень близким к таковому у гибрида ♀ F_1 .

Отдельные «подозрительные» особи отлавливались и в других популяциях. В 1983 г. близ Кабардинки на обширном участке, заселенном исключительно *media*, была поймана необычно изящная крупная самка *agilis* с некоторыми отклонениями в физиологии (она откладывала только по 3—4 яйца). В Армении в районе горы Атис среди совмещенной популяции, известной также исключительно крупными *agilis*, в 1988 г. мы добыли, среди прочих, внешне обычную самку прыткой ящерицы, вскоре отложившую яйца. Двое из 14 вылупившихся ящерят имели яркие и редкие кремовые глазки на боках, являющиеся, по нашим наблюдениям, одним из наиболее стойких признаков родства с *media*. Большая вариабельность диагностических признаков прыткой ящерицы мешает сделать определенные выводы о статусе сомнительных особей без биохимического анализа. Однако уже сам факт проявления тенденциозной изменчивости ящериц в сим- и парapatрических популяциях Кавказа, обнаружение естественного гибрида в Пицунде и описанный выше опыт, доказавший частичную фертильность гибридов, подтверждают выдвинутую ранее гипотезу [5] о причинах повышенного морфологического сходства некоторых кавказских популяций *agilis* с другими видами *Lacerta s. str.*

По-видимому, генетическая интрогрессия между хорошо дифференцированными видами — явление относительно редкое, но в масштабах геологического времени оно могло иметь некоторое эволюционное значение, например, при становлении *viridis*-подобных подвидов прыткой ящерицы — *L. a. boemica* и *L. a. grusinika*, адаптированных, как и группа *viridis*, к равнинам и низкогорьям.

В заключение выражаем благодарность В. И. Борисову (Москва, ИБР), с помощью электрофореза установившего гибридную природу сомнительной ящерицы из Пицунды.

Список литературы: 1. Korsos Z. Ecological composition of *Lacerta viridis* and *L. agilis*//Stud Herpetol. Proc. Eur.Herpet. Meet. (3 rd. Ordinari Gen. Meet. Soc. Eur. Herpetol.) Prague. 19—23 Aug. 1986. P. 455—458. 2. Schmidler I. F. Orientalische Smaragdeidechsen: 2. Über Systematik und Synökologi von *Lacerta trilineata*, *L. media* und *L. pamphilica*//Salamandra. 1986. Bd. 22, Hf. 2/3. S. 126—146. 3. Böhme W. *Lacerta* Linnaeus 1758 — Halsbandeidechsen. In: Handbuch Reptilien und Amphibien Europas. Bd. 2/1. Wiesbaden. 1984. S. 13—22. 4. Рудик А. М. К методике гибридизации ящериц: подбор пар, синхронизация циклов, осеменение самок//Вопр. герпетологии: Автореф. докл. VI Всесоюз. герпетол. конф. Л., 1985. С. 179—180. 5. Рудик А. М. Механизмы репродуктивной изоляции у зеленых ящериц Кавказа//Герпетологические исследования на Кавказе: Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л., 1986. 158. С. 139—140.

Поступила в редколлегию 04.01.89

ЗООЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 595.70+016:92

В. Н. ГРАММА, канд. биол. наук, М. Г. ЦВАЛЕ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С. И. МЕДВЕДЕВА

(Библиографический анализ научного наследия ученого)

Научная, педагогическая и общественная деятельность крупнейшего советского энтомолога профессора Харьковского университета С. И. Медведева (1899—1979 гг.) многогранна и разнообразна. Его перу принадлежит 230 научных работ по различным направлениям теоретической и прикладной энтомологии; систематике, фаунистике, экологии, биоценологии, зоогеографии, вредителям сельского и лесного хозяйства, а также по охране природы, истории науки. С. И. Медведев и его научный руководитель В. В. Станчинский стояли у истоков отечественной биоценологии, получившей дальнейшее развитие в трудах В. Н. Сукачева и других ученых. К сожалению, Т. Д. Лысенко и его сторонниками эти перспективные исследования в 1933 г. были приостановлены и возобновились только через 15 лет. Работы С. И. Медведева по закономерностям формирования фаунистических и биоценологических комплексов степной зоны и по изменениям этих комплексов под влиянием деятельности человека стали классическими, они служат первоосновой охраны живой природы и рационального природопользования. С. И. Медведев был одним из лучших в мире специалистов по пластинчатоусым жукам и их личинкам. Им описано около 350 новых для науки таксонов. Будучи художником-анималистом, он выполнил свыше 7000 рисунков насекомых и деталей их строения.

Интерес к научному наследию С. И. Медведева объясняется широким тематическим диапазоном, возрастающей актуальностью, наличием значительного числа работ. В 1978 г. начата работа по составлению библиографического пособия, посвященного С. И. Медведеву. Библиографированию предшествовали научные исследования по выяснению характера информационных потребностей биологов и определению содержательных границ этих потребностей.

В структурном отношении библиографический указатель традиционно состоит из двух частей: 1) труды ученого; 2) литература о нем. В первой части публикации сгруппированы по типовидовому признаку: научные публикации; газетные статьи; редакторские работы. В пределах подраздела материал расположен в хронологическом порядке, что дает представление об эволюции научных идей С. И. Медведева, интенсивности научных исследований в различные периоды его жизни. В разделе «Литература о нем» выделены: материалы о жизни и деятельности С. И. Медведева; фото; кандидатские диссертации, выполненные под руководством С. И. Медведева; работы зоологов, в которых даны описания новых животных, названных в честь С. И. Медведева.

Библиографическое описание документов содержит обязательные и факультативные элементы. В области примечания указаны объем пристатейного и прикнижного списка литературы и наличие резюме. В описании работ, написанных в соавторстве, фамилии всех авторов указаны за косой чертой в последовательности, приведенной в публикации.

Библиографическое пособие имеет предисловие, в котором определено целевое и читательское назначение указателя, его структура, методические особенности его составления и использования, а также краткую вступительную статью о жизни и деятельности ученого, хронологическую канву, содержащую важнейшие биографические данные.

Обычное библиографическое описание работ не могло раскрыть громадный фактографический материал, содержащийся в работах С. И. Медведева. Потребовалась разработка принципиально нового подхода к библиографированию зоологической литературы, созданию такой системы вспомогательных указателей, которые могли бы удовлетворить многоаспектные информационные запросы специалистов. Тщательный библиографический анализ *de visu* публикаций ученого, выполненный по целому ряду параметров (предметно-тематический, таксономический, географический, персональный, иконографический) позволил, как нам кажется, создать такую структуру вспомогательных указателей, которые не имеют аналогов в отечественной практике.

Основным средством ориентации в тематике научных работ С. И. Медведева является тематико-предметный вспомогательный указатель, состоящий из целого ряда тематических направлений: систематика и морфология; фаунистические комплексы отдельных регионов, степей, лесных насаждений, водоемов, болот, норových

биотопов, агроценозов; зоогеография; биоценология; влияние антропогенных факторов; формирование ценозов; охрана природы; вредители сельского и лесного хозяйства; история науки, персоналии; справочники и т. д.

Для раскрытия принципов таксономии составлены два вспомогательных таксономических указателя: алфавитный указатель отрядов (семейств) насекомых и других животных, упоминаемых в тексте работ С. И. Медведева (упоминаемые в работах виды насекомых были сведены в отряды и семейства, так как уровень информационных потребностей специалистов в области энтомологии ограничивается, преимущественно, таксонами в ранге отряда или семейства); алфавитный указатель новых описанных С. И. Медведевым таксонов (имаго, личинок, куколок) с указанием на выполненные рисунки. Эти два указателя позволяют специалистам обратиться к нужным работам, содержащим сведения об определенном отряде (семействе) или к работам, в которых дано описание новых видов, для диагностики пластинчатоусых жуков.

Региональные аспекты раскрыты с помощью географического вспомогательного указателя, материал в котором расположен по отдельным физико-географическим регионам (зоны, подзоны, участки) и административным районам. Данный вспомогательный указатель отличается от традиционного тем, что он включает не только географические названия, отраженные в заглавии, но и все географические понятия, содержащиеся в тексте публикаций С. И. Медведева. Наличие такого ключа позволяет библиографам использовать многие работы С. И. Медведева при составлении краеведческих указателей определенного региона.

Именной указатель включает в общем алфавитном ряду фамилии соавторов, авторов работ об ученом (выделены подчеркиванием), а также фамилии ученых по признаку персоналии (выделены круглыми скобками).

Работа выполнена в творческом содружестве Центральной научной библиотеки Харьковского университета и кафедры отраслевого библиографоведения Харьковского института культуры под руководством профессора Н. Ф. Колосовой. Публикация библиографического пособия позволит активнее использовать научное наследие С. И. Медведева.

Поступила в редколлегию 20.01.89

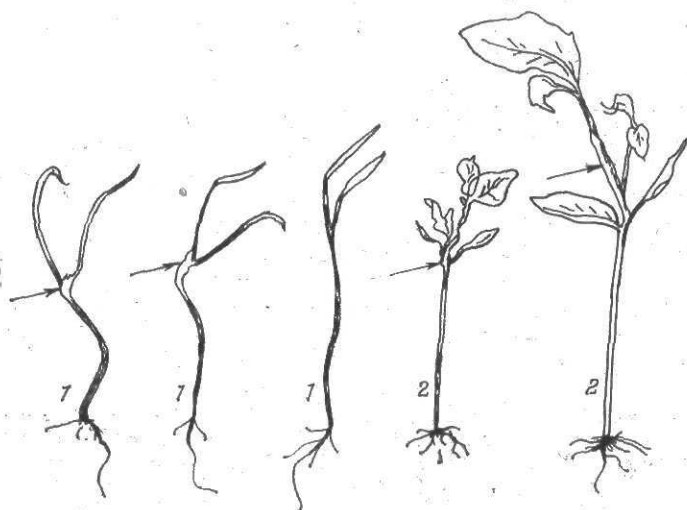
Н. Л. СЕМЯННИКОВА, З. Г. ВОЛОДЧЕНКО,
В. Г. ЗИНОВЬЕВ, канд. биол. наук

О ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ СТЕБЛЕВЫХ НЕМАТОД КАК ИСТОЧНИКАХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

Круг растений-хозяев природных популяций стеблевых нематод изучен недостаточно. Поэтому неясно, какие виды и расы могут переходить из дикорастущих растений на возделываемые культуры и наносить экономический ущерб растениеводству.

Ранее в естественных биоценозах УССР и некоторых близлежащих пунктах РСФСР нами обнаружено свыше 20 специализированных по хозяевам форм стеблевых нематод. Установлено, что в Карпатах дитиленх красного клевера вызывает массовую гибель этой культуры на целинных и на культурных землях, а в горных районах Краснодарского края выявлен дитиленх на лапчатке, переходящий с нее на культурную землянику [1].

С целью выяснения спектра растений-хозяев природных популяций дитиленхов и их патогенности для сельскохозяйственных и цветочных культур нами продолжены опыты по искусственному заражению дитиленхами резака обыкновенного и бодяка полевого, широко распространенных в естественных биоценозах Харьковской области. На восприимчивость к этим гельминтам исследовали 17 видов растений — пшеницу, люцерну, рожь, овес, флоксы, лук, огурцы, горох, томаты, свеклу, землянику садовую, вор-



Утолщения и деформации стеблей и жилок листьев у проростков укропа (1) и томатов (2) при заражении их дитиленхом резака. Стрелками указаны места локализации нематод

сянку, кукурузу, морковь, одуванчик, клевер луговой, пастернак. Кроме того, дитиленхом резака заражали также укроп. Для инвазирования растений использовались в основном личинки III и V возрастов дитиленхов только что извлеченных из свежих тканей растений-хозяев. Их вносили примерно по 200 экз. на каждое прорастающее семя (зерно), помещаемое в углубление стерильной почвы, и покрывали слоем 0,5—1 см земли. Землянику садовую заражали внесением инокулюма в точку роста молодых растений. Анализ растений на зараженность проводили через 15—30 дней после инокуляции.

Дитиленх резака размножался в массовом количестве в проростках гороха, томата, клевера и укропа, вызывая у них типичные симптомы поражения — распухание и деформацию стеблей и жилок листьев (рисунок). Стеблевые нематоды бодяка полевого в значительных количествах проникали в ткани проростков томатов, гороха и огурцов, вызывая припухлость черешков, но в массовом количестве в их тканях не размножались. Большая часть указанных гельминтов теряла подвижность, что может быть обусловлено их анабиотическим состоянием в связи с неподходящей биохимической средой в тех проростках, в которые они проникали. В остальных растениях дитиленхи не обнаружены.

Таким образом, харьковская природная популяция стеблевой нематоды резака может вызывать заболевание и гибель проростков гороха, томатов, клевера и укропа, однако неясно, сможет ли этот дитиленх размножаться в тканях приведенных выше растений на более поздних стадиях их развития. Следует отметить, что инвазионная способность (агрессивность) только что извлеченных из свежих растительных тканей гельминтов может быть неодинаковой. Поэтому в дальнейшем параллельно с заражением проростков растений в лабораторных условиях необходимо вести и соответствующие опыты в открытом грунте — в изолятах с инвазионной почвой.

Разные формы нематод, распространенные на дикорастущих растениях, являются полиплоидными организмами и, по-видимому, могут скрещиваться друг с другом, проникая в то или иное культурное растение, и образовывать гетерозисные, агрессивные расы [2]. Поэтому вред от них для растениеводства может возрастать за счет расширения их спектра растений-хозяев. Все это свидетельствует об актуальности проводимых нами исследований как для выяснения патогенности природных популяций стеблевых нематод для возделываемых культур, так и разработки таксономии этих дитиленхов и биологических основ борьбы с ними.

Список литературы: 1. Устинов А. А., Зиновьев В. Г. Некоторые результаты фитогельминтологических исследований в УССР и близких областях РСФСР// Мат. к науч. конф. ВОГ. М., 1965. № 4. С. 287—291. 2. К вопросу о круге растений-хозяев стеблевых нематод/В. Г. Зиновьев, В. Н. Барабашова, З. Г. Володченко, Н. Л. Семянникова//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 313. Пробл. физиологии и биохимии, онтогенеза и физиолог. генетики. С. 60—63.

Поступила в редколлегию 20.12.88

Н. Л. СЕМЯННИКОВА

**О МИКРОМОРФОЛОГИИ КЛУБНЕВОЙ НЕМАТОДЫ
КАРТОФЕЛЯ**

Клубневая нематода картофеля *Ditylenchus destructor* является одним из самых распространенных видов паразитических нематод растений, наносящих существенный вред сельскому хозяйству. В последнее время все более актуальной становится проблема борьбы с фитопаразитическими нематодами с использованием общедоступных и экономичных химических препаратов, обладающих высокой эффективностью при низкой фитотоксичности. Однако применение нематотических препаратов требует глубокой научной обоснованности.

С целью изучения структурных изменений в тканях гельминта, возникающих под влиянием наиболее эффективных препаратов, нами проведено электронно-микроскопическое исследование покровных тканей нематод в норме и после воздействия нематотицида оксамила. Применение данного метода позволило расширить знания о тонком строении структурных компонентов кутикулы. Так, в строении наружного слоя кутикулы кортексе нам удалось обнаружить 2 электронно-плотных слоя, чередующихся с электронно-прозрачным слоем. Толщина каждого слоя, не более 0,006 мкм. Таким образом, кортекс имеет 3 основных первичных слоя. Этим подтверждаются данные о том, что кортекс является структурой, близкой по строению и функциям мембранам клеток, и представляет собой барьерную зону, отвечающую за проницаемость кутикулы [1]. Определены также и другие структурные компоненты кутикулы (срединный однородный слой и базальный слой с полосчатыми микроструктурами). Исследование показало, что воздействие нематотицида вызывает изменения микроструктуры покровной ткани спустя 3 ч после его применения (0,001 % раствор оксамила по д. в.) при контактном воздействии [2]. Наряду с отсутствием ярко выраженных нарушений кожно-мышечного мешка, наблюдается незначительное разрыхление кутикулы, границы мышечных клеток становятся нечеткими. Кроме того, деструктивные процессы характеризуются нарушением целостности структуры клеточных органоидов — митохондрий, рибосом, эндоплазматической сети и т. д. и полным их разрушением.

Таким образом, полученные данные могут оказаться полезными для выяснения механизмов воздействия антигельминтиков, целенаправленного скрининга химических веществ и эффективного их применения в борьбе с фитогельминтами.

Список литературы: 1. Baldwin I. G., Hirshmann H. Body Wall fine structure of the anterior region of *Meloidogine incognita* and *Heterodera glycines* males// I. of Nematologi. 1975. 7, № 2. P. 175—193. 2. Kampfe L., Wischoll S. Reaction of *Rhabditis exycerca* after long term exposure to aldicarb and oxamyl//Nematologica. 1984. 30. P. 1938—2005.

Поступила в редколлегию 23.12.88

УДК 595.324.2:574

А. Н. КОЛЕСНИК, В. Ф. ВЕРЕТЕННИКОВА,
М. С. ХАЛАТОВА

О ПРИЧИНАХ ОБРАЗОВАНИЯ СТАЙ У *DAPHNIA CUCULLATA* SÄRS

Случаи образования стай ветвистоусыми рачками известны для многих видов [1], однако в литературе отсутствуют какие-либо сведения, относящиеся к *Daphnia cucullata* Sars. Скопление рачков этого вида, наблюдаемое нами в Первомайском заливе Печенежского водохранилища в июне 1985 г., имело неправильную овальную форму длиной 3 м и шириной до 1,5 м. Стая «передвигалась» в направлении к устьевому участку залива на расстоянии более 4 м от берега и находилась на границе массового цветения воды, вызванного синезелеными водорослями *Aphanizomenon flos-aquae* и *Microcystis aeruginosa*, количество которых достигало 700 млн. кл./л. Анализ гидрохимических данных показал, что химический состав воды не однороден на различных участках залива. Так, количество растворенного кислорода колебалось от 9 в верховье до 14 мг O_2 /л на среднем участке. Перманганатная окисляемость изменялась в пределах 14,8—17,2 мг O_2 /л. Содержание основных биогенных элементов не превышало предельно допустимых концентраций для водоемов комплексного назначения.

Качественный состав зоопланктона представлен 17 видами, из которых 8 — коловратки (доминировали *Euchlanis dilatata* и *Keratella quadrata*); 5 — ветвистоусые (доминировала *Daphnia cucullata*); 4 — веслоногие (наиболее массовыми были науплии и копеподиты). В количественном развитии отмечена неравномерность в распределении зоопланктона, плотность организмов была значительно выше на участках залива с незначительным цветением воды, что, очевидно, связано с процессом вторичного загрязнения при отмирании водорослей. Избегание рачками участков водоема с массовым развитием синезеленых водорослей указывалось для *Leptodora kindtii*, хотя при незначительном развитии водорослей они могут служить и пищей для зоопланктона [2], в связи с чем образование стай ветвистоусыми может быть пищевым объединением [1].

При переносе части планктона из стай на участок водохранилища с менее интенсивным цветением плотность планктона сохранялась в течение 2 ч, после чего стая распалась.

Мы считаем, что факторами, определяющими формирование стаи, могут быть не только пищевые отношения, но и качество воды.

Список литературы: 1. Буторина Л. Г. О причинах образования стай у *Polyphemus pediculus* L. // Биология внутренних вод. 1969. № 3. С. 68—71. 2. Жданова Г. А., Гусынская С. А. Биология *Leptodora kindtii* Fode и ее роль в трофической цепи «мирный—хищный» зоопланктон в двух водохранилищах разной тронности // Круговорот веществ и энергии в водоемах. Элементы биотического круговорота. Иркутск, 1977. С. 202—206. 3. Смирнов Н. Н. Биология ветвистоусых ракообразных // Итоги науки и техники. Зоология беспозвоночных. М., 1975. С. 31.

Поступила в редколлегию 13.12.88

УДК 574.589.043(282.274.364)

А. Н. КОЛЕСНИК, А. Г. ВАСЕНКО, канд. биол. наук,
В. Н. ЦЫМБАЛ, М. Л. ЛУНГУ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОЗ. ЛИМАН — ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ ЗМИЕВСКОЙ ГРЭС

За 27 лет существования водоема-охладителя Змиевской ГРЭС значительно изменился видовой состав и структура его биоценозов: преимущественное развитие получили стенотермные термофильные и эвритермные организмы, отмечается смена доминирующих форм, изменяется численность популяций различных организмов и ареалы их обитания. Так, согласно данным за 1966 г. в составе макрзообентоза оз. Лиман было обнаружено 22 вида хирономид, 6 — стрекоз, 8 — клопов, 6 — жуков, 8 — моллюсков, 4 — пиявок, 3 — ракообразных, 1 — ручейников. Повсеместно в водоеме регистрировались двустворчатые моллюски *Unio tumidus* и *Anodonta cellensis*, причем численность беззубок была в 4 раза выше численности перловиц [2]. В 1975 г. в составе донной фауны было обнаружено хирономид — 22 вида, стрекоз — 5, клопов — 8, жуков — 8, моллюсков — 20, пиявок — 5, ракообразных — 5, ручейников — 1. Описано 15 видов беспозвоночных, ранее в водоеме не встречавшихся. Из унioniид обнаружено 4 вида: *U. tumidus*, *U. pictorum*, *A. cellensis*, *A. anatina*, доминирующее положение принадлежало моллюскам рода *Unio* (83 % общей численности). Эти организмы отмечались в водоеме повсеместно за исключением зоны с температурой выше 27 °C [2]. В настоящее время зона распространения унioniид ограничивается полосой прибрежья шириной 50—300 м. На глубине более 4 м (в центральной части водоема) моллюски не встречаются. Унioniиды отмечены в зоне с температурой около 30 °C (20 экз./м²).

Изменения произошли в составе и структуре растительности водоема-охладителя. Так, флора оз. Лиман в 1971 г. была пред-

ставлена 26 видами высших водных растений и харовыми водорослями. Преобладали *Phragmites australis* и *Potamogeton lucens*. Значительную роль в составе растительного покрова играли *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Polygonum amphibium* f. *aquaticus*, *Elodea canadensis*. В 1976 г. отмечено появление *Vallisneria spiralis* [1], которая стала быстро расселяться по водоему. В 1988 г. флора озера была представлена 20 видами, харовые водоросли обнаружены не были. Среди воздушно-водных растений по-прежнему преобладает *Phragmites australis*. В структуре погруженной растительности заметны значительные изменения. Доминирующее положение перешло к *Vallisneria spiralis*. Площадь, занимаемая ею, составляет 2,1 % от общей площади озера. Особенно густые, плотные заросли располагаются у сброса, в зоне высоких температур. Немалые площади занимают чистые заросли рдеста гребенчатого. *Potamogeton perfoliatus*, и особенно *P. lucens*, утратили доминирующую роль, площади, занимаемые ими, значительно сократились.

Список литературы: 1. Катанская В. М. Растительность водохранилищ-охладителей тепловых электростанций Советского Союза. Л., 1979. С. 37—40. 2. Шкорбатов Г. Л., Васенко А. Г., Беспалов Ю. Г. К становлению гидробиологического режима водоемов-охладителей теплоэлектростанций/III съезд ВГБО АН СССР. Тез. докл. Рига, 1976, Т. 2. С. 53—55.

Поступила в редколлегию 02.11.88

УДК 577.472/28/:543

И. Е. ГУБИН, канд. биол. наук, Н. В. БУТ,
А. Ф. ТИМЧЕНКО

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ СИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И САРПИНСКИХ ОЗЕР

Проведена оценка качества воды по гидробиологическим показателям конечных участков магистральных дренажных коллекторов и водоприемников действующих оросительных систем юго-востока Калмыкин и северо-запада Астраханской области, а также участков Каспийского моря, в которые в настоящее время поступают дренажные воды оросительных систем Дагестана и Ставропольского края. В связи с тем, что водные объекты исследуемого региона отличаются широким диапазоном солености, разделим их на три группы: 1 — соленость до 1 г/л; 2 — от 1 до 3 г/л; 3 — от 3 до 13 г/л.

Различия в уровне минерализации, наряду с другими параметрами, способствовали развитию специфических биоценозов, качественные и количественные характеристики которых использовали для оценки качества воды и общего состояния водного объекта.

В результате отбора и обработки проб по общепринятым методам гидробиологических и гидрохимических исследований, определены видовой состав и численность зоопланктона, зообентоса и фитофильных ценозов.

Зоопланктон представлен 77 видами, среди которых 45 видов коловраток, 19 — ветвистоусых и 8 — веслоногих раков, 2 — вида амёб и инфузорий и др.

Зообентос и фитофильная фауна включают 114 видов (преимущественно эврибионтных). Доминируют личинки комаров — 50 видов, моллюсков — 14, клопов — 10, ручейников — 3 вида и др. В количественном отношении наиболее богата фитофильная фауна, которая отличается относительной однородностью сравниваемых водных систем, что нельзя сказать о зообентосе. Наибольшим видовым разнообразием отличается фауна оз. Сарпа, имеющая минерализацию 2—5 г/л. Это объясняется не столько уровнем минерализации, сколько общим режимом озера.

Из общего количества видов гидрофауны региона только 78 идентифицированы в системе сапробности, преимущественно это организмы зоопланктона (70 %). По составу организмов-индикаторов водные системы можно рассматривать как незначительно и слабозагрязненные, т. е. относятся к бета- или олигосапробной зонам. Наиболее высокосапробными оказались концевые участки коллекторов и Кизлярский залив Каспийского моря, где значения индекса сапробности изменяются в пределах 1—2.

Небольшое количество видов-индикаторов сапробности в составе зообентоса и фитофильных ценозов несколько затрудняет определение качества воды по индексу сапробности, поэтому биологическую оценку проводили по биотическому индексу от 1 до 10. В большинстве исследованных пунктов отмечены средние значения индекса (4—5), самый низкий (1—2) — в концевых участках коллекторов и озерах Сарпинской системы, возникших во впадинах, куда поступают дренажно-сбросные воды, и самый высокий — в оз. Цаган-Нур, прибрежная часть которого покрыта высшими водными растениями. Таким образом, озера Сарпинской системы весьма неоднородны и могут быть оценены как умеренно загрязненные.

Анализируя состояние отдельных водных объектов региона, отметим, что водоемы, непосредственно связанные с р. Волгой, отличаются высокой продуктивностью и умеренной загрязненностью. Однако нередко встречаются и полисапробные организмы (олигохеты), свидетельствующие о тенденции к загрязнению органическими веществами. Концевые участки коллекторов могут быть умеренно загрязненными и загрязненными. Кизлярский залив Каспийского моря и связанные с ним водоемы менее загрязнены.

Таким образом, для сохранения благоприятного режима водных объектов региона необходима оптимизация режима эксплуатации оросительных систем, которая способствовала бы стабилизации солености, а также снижению примесей органической и не-

органической природы, поступающих в водоемы с дренажными водами и вызывающих вторичное загрязнение.

Особое внимание следует обратить на главный Калмыкский коллектор, впадающий в оз. Сарпа, и Кизлярский залив. Названные объекты нуждаются в водоохранных мероприятиях.

Поступила в редколлегию 24.11.88

УДК 595.768.24

А. Ф. БАРТЕНЕВ, В. Ю. ТУПИК

К ИЗУЧЕНИЮ КОРоеДОВ-ЗАБОЛОННИКОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Короеды (Ipidae- Scolytidae- Scolylinae) — группа ксилофильных жесткокрылых, развивающихся в коре, под корой и в древесине деревьев и кустарников, реже — травянистых растений. Их роль в естественных и искусственных биогеоценозах неоднородна. Разрушая больные и ослабленные деревья, они ускоряют круговорот веществ в трофических цепях, но представляют угрозу, накопившись в массе. Несмотря на значительное влияние в этих системах, степень изученности фауны короедов неодинакова даже на территории Украинской ССР. Согласно [1] на Украине известно 125 видов, на Левобережной Украине, по нашим данным, насчитывается около 70 видов короедов. Несколько лучше изучена фауна короедов Западной Украины и Крыма, нет списков короедов по большинству областей Восточной Украины (включая и Харьковскую область).

Рассмотрим комплекс видов наиболее многочисленного рода *Scolytus* Geoffr (заболонников), обитающих исключительно на лиственных породах. Изучение фауны и биологии короедов Харьковской области начато нами в 1986 г. Кроме собственных данных использовали материалы музея природы Харьковского университета и Института зоологии АН УССР (Киев). Вновь собранные короеды хранятся в коллекции кафедры зоологии и экологии животных ХГУ.

Нами установлено, что наиболее распространены в пределах области следующие виды заболонников: *Scolytus multistriatus* Marsch., *S. scolytus* F., *S. pygmaeus* F., *S. kirschi* Scal., *S. ensifer* Eichh., *S. mali* Bedist., *S. rugulosus* Ratz., способных заселять широкий спектр пород, преимущественно ильмовые и плодовые. Из приведенных видов наиболее агрессивен *S. kirschi* Scal., который нападает даже на здоровые деревья с зеленой листвой (при этом многие жуки заливаются соками дерева и погибают). В нашем распоряжении имеется 4 экземпляра *S. multistriatus* Marsch., судя по описанию зубца второго стернита брюшка [2] (рисунок), вполне похожие на *S. ecksteini* But. Сравнение ленкоранских и среднеазиатских экземпляров *S. ecksteini* But, хранящихся в Зоологи-

ческом институте АН СССР, с нашим материалом показало, что идентификация заболонников группы *multistriatus* требует дальнейшей разработки. Интересными также представляются находки редких в Харьковской области *S. ratzeburgi* Ians. в естественных березовых колках близ с. Задонецкое (Готвальдовский район) и *S. laevis* Chap. (г. Харьков).

По данным Н. И. Коротнева [3], И. Шеверевым в Харьковской области наблюдался *S. intricatus* Ratz. Нам этот вид не известен. Широко распространенные на Украине виды *S. königi* Chev., *S. carpi* ni Ratz. на территории Харьковской области нам также не известны, но нахождение их вероятно. Напротив, крымские виды: *S. orientalis* Egg., *S. sulzifrons* Rey., *S. mediterraneus* Egg. мало вероятны для Харьковщины. Первый из них — *S. orientalis* Egg. вытесняется севернее заболонником *S. multistriatus* March.

Таким образом, в Харьковской области встречается 13 видов короедов рода *Scolytus*, что достаточно полно отражает представление о фауне данной группы на территории республики.

Список литературы: 1. Руднев Д. Ф., Васечко Г. И. Короеды//Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. К. 1974. С. 177—216. 2. Старк В. Н. Короеды (Iridae)/Фауна СССР: Насекомые жесткокрылые. Т. 31. М.; Л., 1952. 461 с. 3. Коротнев Н. И. Короеды//Экология короедов Восточной Европы, Кавказа и Сибири. М., 1926. С. 45—66.

Поступила в редколлегию 05.08.88

УДК 591.533:581.5

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

А. С. БЕЛОКОНЬ, канд. биол. наук,

Т. Ю. МАРКОВА, Н. С. ПРУДКИНА, канд. биол. наук,

А. В. КЛИМОВ, В. П. КУДОКОЦЕВ, канд. биол. наук

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Существенным прикладным аспектом изучения экологии популяций являются вопросы охраны природы, чему должна способствовать служба регионального долгосрочного экологического мониторинга на эталонных участках природы в разных ландшафтно-климатических зонах и в местах влияния на природу особо сильно действующих антропогенных факторов (загрязнение воздуха, почвы, разрушение ландшафтов горнодобывающей промышленностью и др.).

Изучение закономерностей формирования фауны беспозвоночных животных под влиянием антропогенного фактора и исследование вопросов биологической диагностики лесных биогеоценозов позволяют выделить ряд групп животных организмов, и в частности членистоногих, в особенности класса насекомых, в качестве индикаторов состояния среды [1]. Благодаря исключительно большому участию насекомых в биогеоценологических связях, состав и количественная характеристика энтомофауны на популяционном уровне служат важными критериями в оценке функционирования биогеоценозов, показателями величины антропогенной нагрузки на экосистемы. Поэтому при мониторинговых исследованиях насекомые могут быть индикаторной группой [2], а разные экологические группы насекомых пригодны для биоиндикации в разной степени.

При изучении региональной энтомофауны критерием оценки состояния популяции вида мы считаем ее численность и динамику в среднем за 10 генераций, динамику распространения в биогеоценозах природного комплекса, т. е. состояние пространственно-функциональных и трофических связей популяции.

Многолетнее стационарное эколого-фаунистическое изучение энтомофауны в природном комплексе по среднему течению р. Сев. Донец, а также на мониторинговом эталонном профиле Присамарского биоценологического стационара в Днепропетровской области, позволило судить о динамике энтомофауны как структурного компонента биогеоценозов, об изменении пространственно-временной структуры популяций, проанализировать физические факторы влияющие на экологическую обстановку в регионе.

Были определены основные закономерности изменения энтомофауны под влиянием антропогенного фактора и виды насекомых, популяции которых значительно снизили численность в Харьковской области, внесены в список редких, исчезающих и полезных видов, рекомендованных к охране в регионе.

При рекогностировочных исследованиях по экологическому мониторингу в Северско-Донецком природном комплексе (1984—1988 гг.) в районе интенсивного воздействия химического загрязнения воздуха были выбраны в качестве зооиндикаторов наземные членистоногие, обитающие в лесной подстилке. Сбор материала по мезофауне проводился ловушками Бейбера по модифицированной нами методике. Этот метод отлова весьма информативен при минимальной трудоемкости и позволяет охватить одновременно территорию большой протяженности.

Использование данных по мезофауне почв и лесной подстилки с целью зоологической диагностики мы находим во многих работах: М. С. Гилярова, В. Г. Долина, С. И. Медведева, К. В. Арнольди, А. Г. Топчиева и др. [3]. Считаем целесообразным при исследованиях лесных биогеоценозов по программе регионального экологического мониторинга проводить изучение экологии популяций мезофауны подстилки как индикаторной группы животных в естественных и искусственных лесах, а также в луговых биоценозах пойм рек.

Список литературы: 1. Приставка В. П. Учет особенностей поведения насекомых в разработке программ экологического мониторинга//Поведение насекомых как основа разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Минск, 1981. С. 187—189. 2. Формирование некоторых структурно-функциональных особенностей почвенной энтомофауны под влиянием антропогенных изменений в биогеоценозах юго-востока Украины/В. С. Солодовникова, В. Н. Грамма, А. Ф. Пилипенко и др.//Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель. Днепропетровск, 1985. С. 117—123. 3. Пилипенко А. Ф. Некоторые вопросы зоологической диагностики почв искусственных насаждений и байрачный лесов Присамарья//Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. Днепропетровск, 1980. С. 124—131.

Поступила в редколлегию 20.11.88

УДК 591.533:581.5

В. С. СОЛОДОВНИКОВА, канд. биол. наук,
А. Ф. БАРТЕНЕВ, Д. Ю. МОСКАЛЕНКО,
В. А. ТОКАРСКИЙ, О. И. КЛЮЧНИК

СОХРАНЕНИЕ ПОЛНОТЫ ГЕНОФОНДА РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАУН — ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ ПОДДЕРЖАНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Некоторые условия развития и поддержания устойчивости лесных экосистем, закономерности взаимосвязей и зависимости отдельных компонентов в лесных биогеоценозах являются общими для различных ландшафтно-климатических зон, имея при этом свои характерные зональные особенности. Известно, что способность к саморегуляции служит ключом к сохранению экосистемы. А саморегуляции способствует насыщенность биогеоценозов необходимыми компонентами. В этом плане несомненна огромная полезная роль насекомых, играющих важную роль в энергетическом балансе биогеоценозов, тесно взаимосвязанных с фитоценозом, эдафотопом, микробоценозом [1]. Таким образом, от полноты региональной энтомофауны зависит во многом состояние почв, растительности и животного мира.

Энтомологи Харьковского университета в течение многих лет изучали состав, состояние и роль энтомофауны как структурного компонента лесных биогеоценозов, трофические связи насекомых и закономерности влияния антропогенного фактора на пространственно-функциональное состояние насекомых в нагорных дубравах на юге Лесостепи УССР, где благодаря особенностям географического положения, лес на плакоре находится в крайне возможных для своего существования условиях, и изменение их резко выявляет значимость отдельных компонентов лесных биогеоценозов [2].

Изучение кронных и почвообитающих насекомых на юге украинской Лесостепи показало большое значение насекомых в поддержании стабильности лесных экосистем.

Насекомые, благодаря своим биологическим, экологическим и эволюционным особенностям, осуществляют не только многие

межкомпонентные связи в биогеоценозе, но и являются соединительным звеном между различными биогеоценозами [3]. Например, ликвидация мест выплода кровососущих двукрылых при осушительной мелиорации, резко снижая их биомассу, отрицательно влияет на возврат в почву лесных массивов необходимых вымытых из нее микроэлементов. Преимагинальное развитие слепней, многие виды которых являются переносчиками заболеваний, проходит в почве околотовных биогеоценозов и изменение эдафотопы приводит к изменению эпидемиологической обстановки в регионе.

В целях прогнозирования состояния лесных экосистем необходимо изучать динамику региональной энтомофауны, ряд видов и групп которой является ранним индикатором на загрязнение среды, на фоновые ее изменения. Так, выпадение из фауны ряда пластинчатоусых и цикадовых, личинки которых в течение нескольких лет развиваются в почве, свидетельствует об усиленных обработках леса ядохимикатами, накапливающимися в почве. Показателями загрязнения воздуха являются бабочки-лишайники, а санитарного состояния водоемов (наряду с планктонными организмами и некоторыми моллюсками) — водные жуки, некоторые виды которых резко реагируют на изменение содержания кислорода в воде и т. д.

Анализ причин антропогенного происхождения, влияющих на изменение как всего растительно-животного комплекса, так и отрицательно воздействующих, в основном на фауну насекомых и других беспозвоночных, выявил ряд моментов, обедняющих фауну насекомых. В лесах к ним относится прежде всего уничтожение подлеска и подстилки, удаление из лесных насаждений старых дуolistых деревьев, уничтожение приопушечных травяных шлейфов, покос на открытых пространствах в лесу. Большая рекреационная нагрузка ведет к вымиранию очень многих видов насекомых. В заповедниках и прилегающих к ним территориях такие мероприятия должны быть совершенно исключены. Неумеренный сбор насекомых коллекционерами, а также сборы в учебных и научных целях могут привести к полному уничтожению видов на значительных территориях. Для проведения специальных работ по увеличению численности нужных насекомых требуются затраты больших средств, чем для своевременных охранных мероприятий.

Нельзя ограничиваться охраной в регионе видов, указанных в Красных книгах СССР и республик, если мы хотим, чтобы региональная фауна реально существовала во всей полноте и выполняла соответствующие функции в биогеоценозах. Реальное количество видов в региональной фауне, находящихся под угрозой резкого снижения численности или исчезновения, значительно превосходит указанное в Красных книгах УССР и СССР. Поэтому стоит задача изучения местных популяций насекомых и выявления факторов, влияющих на их состояние в конкретных условиях региона.

Список литературы: 1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М., 1971. 336 с. 2. К итогам изучения энтомофауны и ее изменений под влиянием антропогенного фактора в условиях Харьковской области — по исследованиям антомологов ХГУ в 1972—1982 гг./В. С. Солодовникова, В. П. Кудакцев, Г. Н. Левчинская, Н. С. Прудкина//Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 164. Механизмы онтогенеза, эволюции и гетерозиса. С. 67—74. 3. К вопросу формирования связей между биогеоценозами и влияния на них некоторых антропогенных факторов/В. С. Солодовникова, В. Н. Грамма, Н. С. Прудкина, А. Г. Шатровский//Биогеоценотические аспекты лесной рекультивации нарушенных земель Западного Донбасса. Днепропетровск, 1980. С. 159—164.

Поступила в редколлегию 14.11.88

УДК 620.193.87

В. П. ЗОЛОТАРЕВ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИЛОБИОЛОГИИ В МУЗЕЙНОЙ ПРАКТИКЕ

Отмечена тесная связь насекомых с материалами растительного и животного происхождения, на которых сложились соответствующие комплексы вредителей ксилофагов и кератофагов. Эти насекомые повреждают древесину, шерсть и зоологические коллекции.

Кроме пищевых продуктов, насекомые грызут и несъедобные для них материалы, если таковые сказываются на их пути к пище, месту окукливания и т. п. [1]. В этих случаях повреждаются даже электрическая проводка и элементы радиоэлектроники, что приводит к остановке производства, пожару, аварии и катастрофе. Невосполнимой утратой оборачиваются повреждения архивной документации и памятников архитектуры [2].

Центральной проблемой гилобиологии является предупреждение повреждения перечисленных материалов [3], чем в частности, и занимаются сотрудники нашего отдела музея. Проведенные нами эксперименты (таблица) свидетельствуют о факторах, влияющих на степень и длительность устойчивости материалов от повреждения насекомыми кератиносодержащих веществ. Для эксперимента брали материал, различный по объему, структуре и времени изготовления. В основе антибиотических веществ использовали кристаллическую камфору — 44 %, борную кислоту — 40 %, муравьиную кислоту — 10 %, бромистый метил — 5 %, фенол — 1 %. Расход каждого из этих компонентов — 40 г/м³, при температуре ниже порога активности — 8 °С и при оптимальной температуре — 15—25 °С. Экспозиционное время — 3 сут в вакуумной установке при давлении — 1 кг/см³ и для контроля — в обыкновенной камере (август 1984 г.). После дезинсекции материала, живые насекомые не обнаружены. Затем пробу разделили на две группы, Первая группа (в таблице обо-

Материал	Температура °С	1985 г.						1986 г.					
		Дезинсекция в вакууме			Дезинсекция обыкновенная			Дезинсекция в вакууме			Дезинсекция обыкновенная		
		Хлорофос	Капфора	Смесь	Хлорофос	Капфора	Смесь	Хлорофос	Капфора	Смесь	Хлорофос	Капфора	Смесь
Новые шерстяные изделия	8 15 25	2/1 1/1 1/0	1/0 1/0 0/0	0/0 0/0 0/0	3/2 2/1 1/1	2/2 2/1 1/1	1/2 1/1 0/0	3/2 3/1 2/1	3/2 3/1 1/3	2/1 0/0 0/0	3/2 3/1 2/1	3/2 3/1 2/1	3/1 2/1 2/1
Бывшие в употреблении шерстяные изделия	8 15 25	2/2 2/1 2/0	2/1 1/1 1/0	1/1 1/0 0/0	3/2 2/2 2/2	2/2 2/2 2/1	2/2 2/1 2/1	3/2 3/2 2/1	3/2 3/2 1/1	2/1 2/1 1/0	3/3 3/2 3/3	3/3 3/2 3/2	3/2 3/1 3/1
Новые тушки грызунов	8 15 25	2/1 2/1 2/1	2/1 1/1 1/1	1/0 1/0 0/0	3/2 2/2 2/1	2/2 2/2 1/1	2/1 2/1 1/0	3/2 3/1 3/1	3/2 3/1 1/0	2/0 2/0 1/0	3/2 3/1 3/1	3/2 3/1 3/1	3/1 2/1 2/1
Старые тушки, зараженные интренусом 1975 г.	8 15 25	2/2 2/2 2/1	2/2 2/1 2/0	2/1 2/0 1/0	3/3 3/2 3/2	2/2 3/2 3/1	2/2 3/1 3/1	3/2 3/2 2/1	3/2 3/2 1/1	2/1 2/1 1/1	3/3 3/3 3/2	3/3 3/3 3/2	3/2 2/2 2/2
Новые антомологические коллекции	8 15 25	2/1 1/1 1/0	2/1 1/0 0/0	0/0 0/0 0/0	3/2 2/1 2/2	2/2 1/1 1/0	2/0 1/1 1/0	3/2 3/1 3/2	3/1 3/1 2/1	2/0 1/0 0/0	3/2 2/1 2/1	3/2 2/2 2/1	3/1 2/1 1/1
Старые, хорошо сохранившиеся энтомологические коллекции 1955 г.	8 15 25	2/1 1/1 1/0	1/0 1/0 0/0	0/0 0/0 0/0	3/2 2/1 1/1	3/2 2/1 1/1	2/0 1/0 0/0	3/2 3/1 2/1	3/1 2/1 2/1	2/0 2/0 0/0	3/2 3/1 2/1	3/2 2/1 2/1	3/1 2/1 2/0

значается в числителе) искусственно заражена *Anthrenus scrophulariae* L., вторая группа (в знаменателе) была выставлена в чердачное и подвальное помещения с естественным допуском *A. scrophulariae* L.

Повторный осмотр происходил в августе 1985 и 1986 гг. Количество насекомых обозначено: отсутствие — 0; до 5 шт. — 1; до 10 шт. — 2; более 10 шт. насекомых в коробке — 3. Из таблицы видно, что при определенных условиях можно добиться влияния на степень длительной устойчивости (до трех лет) материалов от повреждения насекомыми.

Список литературы: 1. Бер В. Г. Насековые-вредители ботанических коллекций и борьба с ними. Л., 1971. С. 27—33. 2. Жактеев Р. Б. Жуки-кожееды фауны СССР. М., 1976. С. 32—55. 3. Ильшеницкий А. А. Насекомые и грызуны-разрушители материалов и технических устройств. М., 1983. С. 10—55.

Поступила в редколлегию 06.01.89

Л. К. ВАСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
Л. Н. ЧЕРКАСОВА

ПАЗАРИТОФАУНА УКЛЕИ, ЛЕЩА И СУДАКА В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. СЕВ. ДОНЕЦ

Учитывая значительные изменения, которые происходят в составе, структуре и функциях водных экосистем, особенно под действием антропогенного фактора, приведем сведения о паразитофауне трех видов рыб на участке верхнего течения р. Сев. Донец, где в 1963—1964 гг. создано Печенежское водохранилище. В июле 1961—1962 гг. нами обследована паразитофауна уклей, леща, судака (по 15 экз.). Зарегистрировано 42 вида паразитов 9 классов: у уклей — 21 вид, леща — 23, судака — 16 (табл. 1—3). Наиболее многочисленные виды паразитов: у уклей — *Opisthorchis felineus*, *Bucephalus polymorphus*, *Paracoenogonus ovatus*, *Crowcrocoecum skrjabini*, *Rhabdochoma denudata*, *Thwaitia rischta*; у леща — *Myxobolus brahamae*, *Dactylogyrus wunderi*, *D. falcatus*, *D. auriculatus*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Asymphyllodora imitans*, *Diplostomum spathaceum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Bucephalus polymorphus*, *Caspiobdella fadejewi*, глехидии, *Ergasilus sieboldi*; у судака — *Ancyrocephalus paradoxus*, *Phyllodistomum angulatum*, *Bunodera luciopercae*, *Camallanus truncatus*, глехидии, *Ergasilus sieboldi*.

Таблица 1

Паразиты уклей (1962)	Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии
<i>Myxobolus mulleri</i>	13,3	1—1
<i>Dactylogyrus fraternus</i>	6,6	1
<i>Dactylogyrus minor</i>	6,6	1
<i>Dactylogyrus parvus</i>	6,6	1
<i>Diplozoon paradoxus</i>	13,3	1—2
<i>Proteocephalus torulosus</i>	6,6	1
<i>Bucephalus polymorphus</i>	40,0	1—47
<i>Rhipidocotyle illence</i>	13,3	1—18
<i>Phyllodistomum elongatum</i>	6,6	2
<i>Allocreadium isoporum</i>	6,6	1
<i>Sphaerostoma brahamae</i>	6,6	1
<i>Palaeorchis incognitus</i>	6,6	5
<i>Crowcrocoecum skrjabini</i>	26,6	1—10
<i>Diplostomum spathaceum</i>	6,6	1
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	40	2—47
<i>Opisthorchis felineus</i>	86,6	1—24
<i>Rhabdochoma denudata</i>	40	1—21
<i>Thwaitia rischta</i>	26,6	1—2
<i>Neoechinorhynchus rntili</i>	6,6	1
<i>Glochidium sp.</i>	66,6	1—10
<i>Ergasilus sieboldi</i>	13,3	1—1

Сравнение паразитофауны уклей, леща, судака, обследованных в 1950—1954 гг. в среднем течении р. Сев. Донца*, с нашим показало сходство видового состава паразитов названных видов

Таблица 2

Паразиты леща (1961)	Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии
<i>Myxobolus bramae</i>	26,6	1—4
<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	26,6	1—20
<i>Dactylogyrus falcatus</i>	40	1—68
<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	13,3	2—8
<i>Dactylogyrus wunderi</i>	53,5	2—41
<i>Diplozoon paradoxum</i>	20	1—5
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	53,5	1—58
<i>Bucephalus polymorphus</i>	13,3	1—101
<i>Rhipidocotyle illense</i>	6,6	1—42
<i>Phyllodistomum elongatum</i>	20	1—21
<i>Allocreadium isoporum</i>	6,6	1
<i>Sphaerostoma bramae</i>	20	10—23
<i>Asymphyrodora imitana</i>	53,3	1—220
<i>Crowcroftocum skrjabini</i>	6,6	2
<i>Cotylurus pileatus</i>	13,3	7—25
<i>Diplostomum spathaceum</i>	40	1—8
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	46,6	10—502
<i>Opisthorchis felineus</i>	6,6	5
<i>Thwaitia rischta</i>	6,6	2
<i>Piscicola geometra</i>	13,3	1—2
<i>Caspiobdella fadejewi</i>	20	1—8
<i>Glochidium</i> sp.	26,6	3—25
<i>Ergasilus sieboldi</i>	33,3	1—30

Таблица 3

Паразиты судака (1961 г.)	Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии
<i>Myxobolus sandrae</i>	13,3	1—1
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	46,6	1—30
<i>Phyllodistomum angulatum</i>	26,6	1—19
<i>Azygia lucii</i>	13,3	1—2
<i>Bunodera luciopercae</i>	33,3	1—28
<i>Cotylurus pileatus</i>	13,3	5—14
<i>Diplostomum spathaceum</i>	13,3	1—6
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	13,3	2—3
<i>Apophallus muehllingi</i>	13,3	1—20
<i>Camallanus lacustris</i>	6,6	1
<i>Camallanus truncatus</i>	53,5	1—16
<i>Acanthocephalus lucii</i>	13,3	1—2
<i>Caspiobdella fadejewi</i>	6,6	1
<i>Glochidium</i> sp.	26,6	2—42
<i>Ergasilus sieboldi</i>	33,3	1—32
<i>Achtheres percarum</i>	6,6	1

* Шевченко Н. Н. Паразиты рыб реки Северского Донца в среднем течении//Уч. зап. Харьк. ун-та. 1956. Т. 67. С. 269—301.

рыб, за некоторым исключением. У всех трех видов рыб в 1961—1962 гг. не обнаружены редкие и малочисленные виды паразитов, встречающиеся в 1950—1954 гг.

Поступила в редколлегию 21.11.88

УДК 591.169:591.044:597.5

В. П. КУДОКОЦЕВ, канд. биол. наук,

А. Э. БАРАНОВСКИЙ, А. Ю. УТЕВСКИЙ, С. Ю. УТЕВСКИЙ

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ХВОСТОВОГО ПЛАВНИКА У РЫБ

Известно, что большие дозы рентгеновского излучения (порядка сотен тысяч рентген) вызывают угнетение восстановительных процессов*. Однако влияние данного фактора в дозах порядка десятков рентген на регенерацию наружных органов позвоночных изучено недостаточно.

Объектом наших исследований была выбрана регенерация хвоста у гуппи (*Poecilia reticulata*). Поставлено 4 серии экспериментов. Каждая серия состояла из 5 самок длиной 22—34 мм и 5 самцов длиной 17—24 мм. Животных I—III серий подвергали общему облучению в дозе 25 Р. Катодное напряжение в I серии составляло 50 кВ, во II — 100, в III — 200; IV серия служила контролем. В течение 2 ч после облучения у всех рыб ампутировали половину хвостового плавника. Животных каждой серии содержали в простоквашницах с 800 мл отстойной водопроводной воды в термостате при 25 °С. Кормление трубочником и смену воды производили 1 раз в 3 сут. Регенерационные процессы контролировали с помощью бинокулярного микроскопа, регенераты измеряли окулярмикрометром, результаты измерений обрабатывали статистически по методу Стьюдента—Фишера на ЭВМ ЕС-1052 и сводили в таблицы.

Анализ табл. 1 показывает, что регенераты облученных самок достоверно отличаются от контроля в I серии на 1—6 и 8 сут, во II — только на 1 сут, а в III — на 1 и 4—5 сут после операции, причем во всех опытных сериях на 1 сут наблюдается достоверное отставание от контроля, которое сохраняется на 2 сут только в I серии, а в дальнейшем сменяется стимуляцией. Во всех опытных сериях на 3 сут дисперсия достоверно больше, а в I серии на 1 и 12 сут — меньше дисперсии в контроле.

Длина регенератов облученных самцов в ряде случаев достоверно превышает контроль: в I серии — на 3 и 5 сут, во II — на 3, в III — на 5 сут после операции (табл. 2). Дисперсия достоверно меньше дисперсии в контроле во II серии с 4 сут до конца опыта.

* См., например, Полежаев Л. В. Утрата и восстановление регенерационной способности органов и тканей у животных. М., 1968. 326 с.

Таблица 1

Длина регенератов хвоста самок группы (в норме и после воздействия рентгеновского излучения)

Время, сут.	I серия		II серия		III серия		IV серия (контроль)
	$\bar{x} \pm M$	P	$\bar{x} \pm M$	P	$\bar{x} \pm M$	P	
1	134±9	<0,01	151±26	<0,05	183±17	<0,05	254±25
2	217±9	<0,05	297±19	>0,1	266±17	>0,1	277±21
3	429±23*	<0,05	466±55**	>0,1	403±33*	>0,1	363±9
4	720±35	<0,01	682±74	>0,1	757±40	<0,01	566±28
5	960±25	<0,01	889±75	>0,1	926±37	<0,05	769±33
6	1265±34	<0,01	1170±88	>0,1	1150±63	>0,1	1040±43
7	1540±48	>0,1	1460±112	>0,1	1555±40	>0,1	1430±64
8	1750±61	<0,05	1635±100	>0,1	1690±67	>0,1	1565±48
10	2240±68	>0,1	2180±116	>0,1	2360±48	>0,1	2160±98
12	2498±56*	>0,1	2427±125	>0,1	2565±77	>0,1	2445±164

Таблица 2

Длина регенератов хвоста самцов группы в норме и после воздействия рентгеновского излучения

Время, сут.	I серия		II серия		III серия		IV серия (контроль)
	$\bar{x} \pm M$	P	$\bar{x} \pm M$	P	$\bar{x} \pm M$	P	
1	126±11	>0,1	114±16	>0,1	140±38	>0,1	120±15
2	217±31	>0,1	220±13	>0,05	209±21	>0,1	157±29
3	449±68	<0,05	389±21	<0,05	377±38	>0,05	243±47
4	694±74	>0,1	680±22**	>0,1	651±60	>0,1	457±109
5	914±76	<0,05	814±16**	>0,05	883±55	<0,05	566±112
6	1190±116	>0,05	1100±29**	>0,05	1070±45*	>0,1	815±128
7	1505±134	>0,1	1415±41**	>0,1	1430±48*	>0,1	1175±182
8	1680±136	>0,1	1640±55*	>0,1	1660±37**	>0,1	1310±207
10	2210±162	>0,1	2140±56**	>0,1	2160±58**	>0,1	1830±240
12	2434±185	>0,1	2370±84*	>0,1	2380±66**	>0,1	2048±300

Примечание. * Дисперсия достоверно отличается от дисперсии в контроле $P_F < 0,05$). ** Дисперсия достоверно отличается от дисперсии в контроле $P_F < 0,01$).

а в III — с 6 сут до окончания экспериментов.

Таким образом, в наших экспериментах обнаружена стимуляция регенерации наружных органов позвоночных после воздействия рентгеновского облучения. Следует отметить также зависимость этого эффекта от пола: у облученных самок на первых этапах регенерации отмечено отставание от контроля; у самцов максимальное относительное значение превышения длины регенератов контроля составляет 85 % (на 3 сут в I серии), а у самок только 34 % (на 4 сут в III серии). Некоторая специфика эффекта в раз-

личных сериях, очевидно, связана с различной жесткостью рентгеновских лучей. Увеличение дисперсии у самок на 3 сут в опытных сериях свидетельствует об индивидуальных особенностях реакции отдельных организмов, а уменьшение дисперсии, наблюдаемое в ряде случаев (табл. 1, 2), может отражать реакцию экспериментальной популяции на внешнее воздействие как единой системы.

Поступила в редколлегию 21.11.85

УДК 577.457:628.113.1(477.54)

Т. Г. ОНИСЬКО

ИЗМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЫБ-ФИТОФАГОВ ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 1965—1967 И 1987—1988 гг.

Нами проведено изучение кормовой базы Печенежского водохранилища, расположенного на северо-востоке Харьковской области в долине р. Сев. Донец. Заполнение его паводковыми водами началось в апреле 1963 г. и закончено в 1964 г. Водохранилище повторяет основные большие низменные долины р. Сев. Донец.

Ранее (1965—1967 гг.) Р. П. Журавенко [1] были проведены исследования по альгофлоре и гидробиологическому режиму Печенежского водохранилища. В этот период зарегулирование реки вызвало мощное развитие фитопланктона в первый год существования водохранилища до уровня цветения синезеленых водорослей в летний период и слабое — в осенний период (506 тыс. кл/л, а биомасса — 470 мг/м³). Цветение воды вызывали виды: *Aphanizomenon flos-aquae* Kalis., *Microcystis aeruginosa* Elenk. В дальнейшем биомасса увеличилась до 4,5 г/м³.

Цель данной работы — изучение биомассы фитопланктона, представляющей собой кормовую базу рыб-фитофагов, и анализ изменений, прошедших с 1967 по 1987 гг.

Сезоны	Показатели*	Cyanophyta	Pyrrhophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Xanthophyta	Euglenophyta	Chlorophyta	Всего
Весна	ч	5,92	0,14	0,14	24,8	0,29	0,76	27,8	59,85
	б	4,86	0,48	2,11	16,1	0,32	0,11	13,1	37,08
Лето	ч	427,78	1,23	2,42	8,38	5,02	16,1	27,6	496,23
	б	47,18	5,44	3,64	5,18	0,38	0,86	12,98	72,08
Осень	ч	8,3	0,43	0,68	15,9	3,23	12,7	23,2	64,44
	б	6,54	2,08	0,99	9,74	0,25	0,75	13,23	33,58

Примечание. Численность (ч) и биомасса (б) (млн кл/л и г/м³).

Количественный и качественный показатели фитопланктона определяли по общепринятым методикам [2].

В 60-е годы в фитопланктоне доминирующими были сине-зеленые водоросли в сопровождении пиропитовых и диатомовых, в 80-е годы основная роль в образовании весенне-летней биомассы остается за сине-зелеными, но существенно увеличивается участие протококковых, желто-зеленых и эвгленовых водорослей. Основной доминирующий комплекс в 1987—1988 гг.: *Aphanizomenon flas-aquae* Kalfs, *Anabeana flas-aquae* Berg, *Microcystis aeruginosa* Elenk, *Pediastrum duplex* Meyen, *Trilonema aeguale* West, *Euglena viridis* Ehr, *E. texta* Hübner.

Осеннюю биомассу фитопланктона составляют зеленые диатомовые водоросли: *Stephanodiscus astrae* Grun, *Asterionella formosa* Hass, *Ceratium hirudinella* Berg, *Cryptomonas rostrata* Kiss.

В распределении биомассы фитопланктона по акватории водохранилища отмечается нарастание ее от верхних участков к нижним.

Согласно данным, приведенным в таблице, кормовая база для рыб-фитофагов и зоопланктона в 1987—1988 гг. вполне удовлетворительная. Это подтверждают также исследования, которые проводили на водохранилищах (Кавховском, Цимлянском, Волгоградском) [3]: рыбы-фитофаги (белый и пестрый толстолобы) питаются представителями всех видов пресноводного фитопланктона, в том числе и сине-зелеными водорослями. Лучший корм для них — диатомовые, зеленые и эвгленовые водоросли.

Список литературы: 1. *Жупаненко Р. П.* Фитопланктон Печенежского водохранилища и его формирование: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. К., 1970. 23 с.
2. *Методика* изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 73—91.
3. *Вовк П. С., Стеценко Л. И.* Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ. К., 1985. 136 с.

Поступила в редколлегию 20.01.89

УДК 577.472(28):543

В. М. НАЗАРОВ, канд. биол. наук,
А. Г. ВАСЕНКО, канд. биол. наук,
Н. В. СТАРКО, В. С. ТВОРОВСКИЙ

РАСЧЕТ БАЛАНСА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОВАРНОГО КАРПА В САДКАХ НА ТЕПЛЫХ ВОДАХ С ПОЗИЦИЙ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Прирост товарного карпа в садках на теплых водах вследствие высокой плотности посадки обеспечивается в основном за счет применения искусственных кормов. Улучшение использования кормов, способствующих росту рыбы, и оценка влияния садковых рыбных хозяйств на состояние водных объектов обусловили необходимость количественного определения статей расхода питательных веществ, задаваемых с кормом [1].

Исследования проводили в 1984—1988 гг. в рыбных хозяйствах, расположенных на водоемах-охладителях Змиевской ГРЭС и Курской АЭС. Цель их — определение выноса из рыбоводных садков остатков корма и фекалий рыб и анализ содержания органических веществ в кормах, донных отложениях и выносимых из садков веществах. Данные по содержанию органических веществ в рыбе взяты из работы М. А. Шербины [2]. Органическими веществами, получаемыми рыбой с естественной пищей, мы пренебрегаем вследствие малого их количества по сравнению с задаваемым рыбе кормом.

Согласно исследованиям вносимое с кормами органическое вещество распределяется следующим образом: часть откладывается в рыбе в виде прироста, остальное выносится с метаболитами рыб и остатками несъеденного корма, причем растворимые компоненты кормов, фекалий и растворимые метаболиты рыб остаются непосредственно в воде, а взвешенные вещества образуют

онные отложения, где процессы трансформации органических веществ продолжают (таблица).

Таким образом, из всего количества органических веществ, заданных рыбе с кормом, не используется и выносится в водоем 88,6—89,8 %. Из них только 17,6—21,3 % захороняется в донных отложениях, а остальные переходят в воду, загрязняя ее. Полученные данные свидетельствуют о том, что садковые

Элементы баланса	Змиевская ГРЭС		Курская АЭС	
	т	%	т	%
Внесено с кормом	3,02	100	2,72	100
Отложилось в рыбе	0,31	10,2	0,31	11,4
Вывнесено всего	2,71	89,8	2,41	88,6
Вывнесено в растворенной форме	1,40	46,4	1,19	43,8
Вывнесено со взвешенными веществами и образвало донные отложения	1,31	43,4	1,22	44,8
Минерализовалось в донных отложениях	0,78	25,8	0,64	23,5
Осталось в донных отложениях	0,53	17,6	0,58	21,3

рыбные хозяйства при стихийном развитии могут становиться одним из основных факторов формирования качества воды в водоемах-охладителях, что выдвигает на первый план вопрос о строгой регламентации такого вида хозяйственной деятельности.

Список литературы: 1. Васенко А. Г., Старко Н. В., Назаров В. М. Водохранные аспекты функционирования рыбных хозяйств в составе энергобиологических комплексов//Тез. докл. Респ. науч.-техн. конф. Кишинев, 1986. С. 10—11. 2. Щербина М. А. Влияние качественных различий в питании и температуре среды на пластический обмен у рыб//Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. М., 1984. Т. 42. С. 3—25.

Поступила в редколлегию 22.11.88

УДК 591.556:598.2

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

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫЕ ГРУППИРОВКИ СЕРОЯ ЦАПЛИ В МАТЕРИКОВЫХ И ОСТРОВНЫХ КОЛОНИЯХ

В течение 1972—1983 гг. проводились исследования в пяти моновидовых и смешанных колониях цапель. Материковые колонии расположены на берегах рр. Днепра, Сев. Донца и Орели, островные — на Днепродзержинском водохранилище.

Численность птиц в материковых колониях более стабильна, чем в островных. Так, на р. Орель — 450—500 гнезд (при плотности 3—4 гнезда на 100 м²), на р. Сев. Донец — 180—200 (при плотности 2—3 гнезда на 100 м²), в Печенежской колонии 400—450 (при плотности 4—5 гнезд на 100 м²).

На о. Вишняки в 1966 г. насчитывалось 15 гнезд*, в 1975 г. — 153, в 1978 г. — 131 гнездо, а на следующий год колония исчезла.

* Карпенко А. В. Цапли центральной части Днепродзержинского водохранилища//Колониальные гнездовья околотовных птиц и их охрана. М., 1975. С. 34—36.

На о. Городки за период с 1981 г. по 1983 г. численность гнезд серой цапли уменьшилась с 613 до 362, а плотность гнездования с 9 до 5—6 гнезд в результате разрушения волнами водохранилища самих островов и благоприятных для гнездования птиц участков. Этому способствует высокий уровень подпочвенных вод на островах, вызывающий гибель деревьев.

В материковых колониях выживаемость птенцов выше, чем в островных: 49—70 и 38—43 % соответственно.

Гибель яиц у птенцов во всех колониях происходит в основном из-за хищничества врановых. На островах серые вороны образуют колонии и существуют в гнездовой период преимущественно за счет околородных птиц. Это и приводит к заметному увеличению элиминации птенцов в островных колониях цапель в сравнении с материковыми (таблица).

В островных и материковых колониях суточные рационы птенцов различны. На р. Сев. Донец перед вылетом птенцов серой цапли из гнезда их суточный рацион составляет 325 ± 30 г, в то время как на Днепре — 360 ± 80 г. Это также влияет на продолжительность пребывания в гнезде птенцов. В связи с худшими кормовыми условиями они в материковых колониях находятся в гнезде на 2—6 дней дольше, чем в островных.

Степень внутривидовой агрессивности в меньшей мере зависит от плотности гнездовой в колонии, чем от кормовых условий. В наименее плотной материковой колонии на р. Сев. Донец агрессивность наибольшая (при сравнительно плохой кормовой базе).

Причины элиминации	о. Городки	о. Вишня-ки	Орель	Сев. Донец	Печенеги
Хищничество	72*	70	64	54	64
Погодные условия	11	16	20	10	10
Болтуны и т. п.	12	10	10	11	10
По вине человека	2	2	1	5	5
Недостаток корма	3	2	5	20	11

Примечание. * — данные приведены в %.

Трофические связи цаплевых птиц на перманентных островах с хорошей кормовой базой отличаются от стабильных колоний по берегам рек, где корма меньше. Многолетние наблюдения на р. Сев. Донец свидетельствуют о том, что основу питания цапель составляет рыба — 92—94 % от веса корма. На остальное приходится амфибии, рептилии, насекомые, моллюски, пиявки. На островах же рыба составляет 97—98,5 % от веса пищевого рациона. Характерно, что здесь наблюдается значительное уменьшение численности рыб, требующих малой концентрации кислорода (вьюн и т. д.).

Поступила в редколлегию 13.12.88

УДК 598.20.(477.5)

И. А. КРИВИЦКИЙ, канд. биол. наук,
М. А. ЕСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
А. С. ЛИСЕЦКИЙ, канд. биол. наук,
Н. П. КНЫШ, канд. биол. наук, Н. В. СЛЮСАРЬ

О НОВЫХ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДКАХ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ УКРАИНЫ. СООБЩ. II

За последние годы значительно расширились наши представления о составе орнитофауны северо-восточной Украины. На границе леса со степью под воздействием антропогенного фактора многие виды птиц сокращают свой

ареал, отдельные — расширяют, а некоторые имеют пульсирующий. Например, дрозд-белобровик появился на гнездовье в Харьковской области сразу в нескольких районах в конце 70-х — начале 80-х годов, а затем, через 3—4 года его здесь уже не встречали. Поющую птицу видели 22—24 апреля 1988 г. в Полтавском районе. Только однажды на гнездовании в Харьковской области был отмечен чиж. Вероятно, расширяет свой ареал на север большая белая цапля*. Кроме упомянутых ранее районов она обнаружена на севере Барвенковского района Харьковской области в нескольких местах в пойме р. Бритай и Береки.

Лебедь-шипун отмечен на гнездовании в апреле 1988 г. в Барвенковском районе на оз. Лиман в пойме р. Бритай. По сообщениям охотников он здесь постоянно гнездится уже несколько лет, иногда на гнездование остаются 2—3 пары. Ежегодно несколько шипунов останавливаются на весеннем и осеннем пролетах. Поступают сведения о гнездовании этого вида и из других районов Харьковской и Полтавской областей.

Сирийский дятел — вид, расселяющийся на востоке Украины. В июне 1988 г. пара птиц вывела птенцов в городском саду в центре Харькова. Гнездо находилось в дупле тополя на высоте 2,3 м. Зимой 1986—1987-гг. здесь же постоянно кормился на стволах деревьев самец, иногда он подкармливался в открытых вольерах зоопарка. В июне 1988 г. в саду близ биостанции Харьковского университета (Готвальдовский район) в дупле яблони на высоте 1,5 м обнаружено гнездо с птенцами. Птенцы вылетели 17 июля.

Клест-еловик. А. Е. Остапов наблюдал с середины ноября до середины декабря самца и самку, кормящихся на декоративных елях в центре г. Чугуева Харьковской области. 25 мая 1988 г. в Шосткинском районе на Сумщине, близ с. Собичево в сосняке видела стаю в 20 птиц, состоящую из самцов, самок и молодняка. Они кормились семенами шишек. Гнездование клеста на севере Сумской области вполне возможно.

Просянка гнездится в Полтавской области, держится в лесопосадках правого берега долины р. Ворскла. В Харьковской области просянка раньше была обычна, затем исчезла. В последние годы она встречалась в южных районах — Близнюковском и Барвенковском.

Канареечный выюрок. В 1981 г. в ботаническом саду Сумского пединститута на туе гнездилась пара, но кладку уничтожила белка. Известны также два случая гнездования этой птицы в 80-е годы в г. Шостка.

Овсянка-дубровник. На Сумщине в Шосткинском районе близ с. Коротченково на высокотравном лугу поймы р. Десны 17 июля 1988 г. наблюдали две пары дубровников и поймали слетка. Дубровника встречали здесь и раньше. Вероятно, он гнездится на Сумщине.

Пеночка-весничка впервые отмечена в Харьковской области в конце 70-х годов, держится на опушках просветленных березовых рощ, в поймах рек, в городских парках. В Готвальдовском районе у Коробова хутора ежегодно встречали поющих птиц в весенне-летний период. Здесь же близ с. Гайдары в июле поймана взрослая самка с большим наседным пятном, явно имевшая кладку. С 1982 г. на городском кладбище Харькова в течение всего лета видели поющих птиц. В последние дни мая 1979 г. их наблюдали во дворе лесхоза в Близюках. В гнездовой период встречала поющих птиц в пойме р. Ворскла в Полтавском районе. В июне 1988 г. поющий самец постоянно находился в байрачном лесу Кобелякского района близ биостанции Полтавского пединститута.

Зеленая пеночка в окрестностях Харькова нередко встречается на пролете. Близ с. Гайдары Готвальдовского района в июне отмечены одиночные поющие самцы. В 1980—1981 гг. в Сумском районе птицу видели на весеннем пролете и на гнездовании. Исчезнув на несколько лет, она появилась в тех же местах в 1986 г. 27 мая 1987 г. слышали песню зеленой пеночки близ с. Коротченково Шосткинского района, а 24 мая 1988 г. — в г. Сумах.

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

Каменка-пласуныя в июне 1979 г. была встречена в нескольких местах Харьковской области: в Лозовском районе на севере — по балкам в долине р. Береки у с. Бунаково, на юге — у с. Николаевка на пологих склонах степных балок, выбитых скотом, а также — на юге Близнюковского района в верховьях р. Самары. Гнезда располагались в норах малого суслика. На протяжении 400 м было найдено 8 гнезд. В некоторых еще были птенцы, в трех гнездах уже вылетели слетки. В 1987—1988 гг. более 100 пар пласуны найдены в Сумском районе по оспенным балкам правобережья р. Псел от с. Межерич до границы с Курской областью. Селится она здесь преимущественно в норах хомяков, плотность до 4—5 пар на 1 км маршрута. Массовый выход молодняка отмечен 6 июня.

Расселение каменки-пласуны к северу явно сопряжено с неумеренным выпасом скота, в связи с чем можно рассматривать вид как индикатор опустынивания пастбищ.

Поступила в редколлегия 21.11.88

УДК 598.40(477.54)

М. А. ЕСИЛЕВСКАЯ, канд. биол. наук,
А. Р. ОДУХА, Т. В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО,
Ю. С. КАЛЬЧЕНКО

О ПЕРСПЕКТИВАХ СОЗДАНИЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА В ПОЙМЕ Р. БРИТАЙ

В связи с обширной мелиорацией, проводимой в Харьковской области, все меньше остается мест обитания водно-болотных птиц*. На участках пойм среднего течения р. Берека и ее притока р. Бритай еще сохранились урочища с гидрофильными орнитокомплексами, заслуживающими охранного режима. Так, на севере Барвенковского района у с. Н. Николаевка в пойме р. Бритай расположены оз. Лиман и Куплеватое. Их острова и берега обильно поросли гидрофильными макрофитами. К озерам примыкают обширные луговые угодья. Поэтому для многих водно-болотных птиц здесь имеются необходимые кормовые и гнездовые условия, места для отдыха мигрантов.

Весной 1988 г. здесь встречены чибисы, травники, черныши, большие веретенники, отмечен также ходулочник — птица, занесенная в Красную книгу СССР.

Из гнездящихся водоплавающих больше всего серых гусей (по-видимому, свыше 100 пар), много чирков-трескунков, красногловых нырков, лысух. По сравнению с численностью других видов удивительно мало крякв (возможно, в связи с доминированием в биотопах серых гусей). Отмечены одиночные широконоски и шилохвосты. На весеннем пролете стаями по 12—15 особей держатся многочисленные чирки-свистунки.

Установлено место постоянного гнездования редкого для нашей области лебедя-шипуна. В апреле 1988 г. найден мертвый лебедь-кликун. Его вскрытие показало отсутствие каких-либо повреждений, кишечник был наполнен пищей, предполагается отравление.

На оз. Лиман в тростниковых зарослях найдено необычное для нашей области гнездование серой цапли, что характерно для степных популяций этого вида и до сих пор не обнаруживалось у нас. По предварительным оценкам численность колонии в этом году составляла около 120 гнезд. Лишь 8 из них располагались на ветвях 5 ломких ив, остальные были устроены на заламах

* Есилевская М. А., Кривицкий И. А., Лисецкий А. С. О сохранении водно-болотного и лесного орнитокомплексов в Изюмском районе Харьковской области//Вестн. Харьк. ун-та. 1986. Новые исследования по онтогенезу, генетике и экологии животных. С. 88—90.

и стеблях тростника на высоте 0—150 см от уровня воды (в зависимости от возраста гнезд). Из других голенастых здесь встречены 12 больших белых цапель, одиночные рыжие цапли и большие выпя.

К сожалению, построенный вблизи колхозный пруд ограничивает весенний паводок, который ранее смывал старую отмершую растительность, из-за чего площади озер постоянно сокращаются.

Охотничьи угодья окрестностей с. Н. Николаевка интенсивно эксплуатируются и, несмотря на усилия местного охотколлектива, здесь еще нередко случаи браконьерства, в частности уничтожение молодых лебедей.

Учитывая, что охотзаказник, существовавший до 70-х гг. в устье р. Берека, в результате гидростроительства и мелиорации потерял свое значение как резерват гнездящихся водно-болотных птиц, целесообразна организация орнитологического заказника с сезонным режимом охраны на севере Барвенковского района в пойме р. Бритай и на прилегающей территории Балаклейского района в пойме р. Берека. Необходимость этого обусловлена еще и тем, что в области пока нет ни одного орнитологического заказника.

Поступила в редколлегию 21.11.88

УДК 598.20(477.54)

А. Р. ОДУХА, Т. В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДВУХ КОЛОНИЙ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (на основе анализа питания)

Озерная чайка является полифагом, легко переключающимся на наиболее массовые корма, имеющиеся в определенной местности в данное время [1]. В связи с этим необходим дифференцированный подход к каждой колонии для объективной оценки ее хозяйственного значения. Материал собран в апреле—июле 1987 г., в апреле 1988 г. — на оз. Горелом в Готвальдовском районе и на Печенежском рыбхозе. Роль различных кормовых объектов характеризовалась встречаемостью [2], их идентификация проводилась по определителям и коллекции чешуи рыб. Вид, масса и размеры некоторых рыб определялись по нижнечелюстным костям (*os. pharyngea inferiores*) [3].

Анализ 17 желудков погибших озерных чаек и 72 погадок показал, что весной и летом на рыбхозе на первом месте по встречаемости стоит рыба (80—100 и 75 % и встреч соответственно), доминирует карп — 30—80 % встреч. На оз. Горелом основным объектом весеннего питания чаек является обыкновенная полетка (100 % встреч), летом — насекомые (75—100 %). Рыба (карась, красноперка) весной занимает здесь лишь третье место (40 % встреч), а летом — второе (41,6 %).

Карпы в питании озерных чаек на рыбхозе весной и в гнездовой период — это годовики, реконструированная масса которых составила 4—21,5 г. Но по установленным нормам [4] индивидуальная масса годовиков, сажаемых на зарыбление, — 25 г не ниже. Поэтому при существующем уровне ведения рыбного хозяйства роль озерных чаек в гнездовой период и весной в некоторой степени положительна (выбраковка нестандартных годовиков) тем более, что по применяемой технологии зарыбления большое количество рыбы травмируется и потому становится легкой добычей озерных чаек, массовый пролет которых совпадает со сроками пересадки рыбы. В летний период на рыбхозе в рационе озерных чаек встречается также сорная рыба: плотва (25 % встреч), окунь (12,5 %), красноперка (12,5 %).

Насекомые, обнаруженные в летнем питании чаек на оз. Горелое, составили основную массу их корма: кузья хлебный (57,1—66,6 % встреч), жуе-лицы (42,9—50 %), шелкуны, свекловичный долгоносик и свекловичная щитовка (по 8,3 %).

Интересны остатки мелких воробьиных птиц в погадках озерных чаек с рыбхоза летом и в весенних погадках с оз. Горелое.

Таким образом, при существующей технологии на Печенежском рыбхозе весной и в гнездовой период озерные чайки практически безвредны для рыбоводства и даже приносят определенную пользу, выбраковывая нестандартных годовиков. И только в конце лета — начале осени чайки, видимо, могут наносить некоторый ущерб, уничтожая еще растущих сеголетков.

Озерные чайки оз. Горелое играют положительную роль в окружающих его агроценозах, истребляя в большом количестве вредителей полевых культур.

Список литературы: 1. Вискне Я. А. Озерная чайка//Птицы СССР. М., 1988. Т. 3. С. 85—98. 2. Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Л., 1949. 601 с. 3. Ковалев И. Н. Справочные материалы по определению веса и длины тела некоторых видов рыб дельты Волги//Тр. Астрахан. зап. 1959. Вып. 4. С. 16—22. 4. Сборник нормативно-технической документации по товарному рыбоводству. М., 1986. С. 237.

Поступила в редколлегию 21.11.88

УДК 598.2:591.526

А. П. КРАПИВНЫЙ, д-р биол. наук, С. М. КОСЕНКО

К ВОПРОСУ О ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ ЗОЛОТИСТОЙ ШУРКИ

Основное место в питании изученных нами популяций золотистой шурки (*Merops apiaster* L.) в Харьковской области, юго-восточном Прикаспии (Туркмения) и хребте Нуратау (Узбекистан) занимают перепончатокрылые.

Взгляды на значение золотистой шурки претерпели определенную эволюцию — от вреда к нейтрализму и частичной пользе [1, 2].

По нашим данным, в районе биостанции Харьковского университета (с. Гайдары Готвальдовского р-на) пара шурок в течение сезона размножения приносит в гнездо порядка 1,5—2 тыс. пчел. В полноценной пчелиной семье насчитывается около 40 тыс. особей. Если принять во внимание, что вблизи пасеки редко можно встретить более 10 пар шурок, а на самой пасеке количество пчелиных семей составляет обычно 50—100, то на долю шурок приходится менее 1 % всех пчел. Эту долю можно снизить путем проведения ряда природоохранных мероприятий. Установлено, что шурки сильно привязаны к оврагам, обрывам и другим подобным местообитаниям, где они роют норы и выводят птенцов. Усиленная борьба с эрозией в радиусе 10—15 км от пасеки может значительно снизить ущерб, причиняемый шурками.

Следует признать, что на практике ситуация бывает сложнее, и вопрос о роли шурки может стоять острее. Так, по нашим данным, в Харьковской области доля шмелей в питании золотой шурки достигает местами 50 %. Это свидетельствует о высокой численности этих насекомых в окультуренном ландшафте и о сравнительно легкой их доступности для шурок. В то же время ущерб, причиняемый шурками поеданием шмелей, может быть более серьезным, чем при истреблении пчел.

Иная ситуация наблюдается в юго-западной Туркмении. Здесь пчеловодство не развито и шурки поедают исключительно диких перепончатокрылых.

Таким образом, руководящим принципом при оценке хозяйственного ущерба, наносимого птицами, в том числе золотистой шуркой, является учет места, времени и всей системы трофических связей, существующих в экосистемах.

Список литературы: 1. Приклонский С. Г., Лавровский В. В. Материалы по экологии золотистой шурки и перспективы ее охраны в среднем течении р. Оки//VI Всесоюз. орнитолог. конф. М., 1974. С. 106—108. 2. Сомов Н. Н. Орнитологическая фауна Харьковской губернии//Х., 1897. С. 284—286.

Поступила в редколлегию 20.12.88

С. М. КОСЕНКО, Е. М. БЕЛОУСОВ

**ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЗЕЛЕННОЙ MEROPS
SUPERCILIOSUS PALL И ЗОЛОТИСТОЙ M. APIASTER L.
ЩУРОК ПРИ СИМПАТРИЧЕСКОМ СОСУЩЕСТВОВАНИИ**

В 1976—1986 гг. в низовьях р. Атрек (юго-западная Туркмения) изучали гнездование 48 пар золотистой и 91 пары зеленой щурок, обитавших на 9 участках, удаленных на 3—20 км друг от друга. Сроки размножения устанавливали путем вскрытия норы со стороны гнездовой камеры в виде узкой шахты, которую закрывали грунтом после каждого осмотра. Для изучения питания разбирали подстилки из гнездовых камер 14 нор обоих видов, взятых попарно. В них обнаружены остатки около 28 тыс. экз. насекомых.

Биотопическое разобшение достигается при устройстве нор. Большинство (до 85 %) нор золотистой щурки устроено в крутых склонах обрывов, промоин, ям и насыпей (средняя крутизна ската — 71°). Зеленая щурка выбирает обычно (98 %) более пологие склоны (средняя крутизна — 17°). Длина нор зеленой и золотистой щурок также достоверно различается по t — критерию Стьюдента при $p < 0,01$ (средние равны соответственно 196 и 169 см).

Анализируя динамику размножения зеленой и золотистой щурок, сроки откладки первого яйца сравнивали по критерию Колмогорова-Смирнова [1]. Наиболее сильные различия отмечены для второй декады мая. Они достоверны при уровне значимости $p < 0,01$. Декадная разница в сроках гнездования, очень дружная откладка яиц у золотистой щурки и растянутость гнездового цикла у зеленой способствует экологическому разобшению этих видов.

Разбор содержимого подстилок из гнездовых камер нор с трех различных участков (Кукурча, Б. Делили и М. Делили) показал, что наибольшую долю

Таксон	Средняя доля относительного обилия в корме	
	зеленой щурки	золотистой щурки
Отр. двукрылые	0,001	—
Отр. жесткокрылые	0,135	0,337
Сем. водолюбы	0,011	0,015
долгоносики	0,040	0,062
жужелицы	0,006	0,027
златки	0,054	0,192
карапузики	0,001	—
пластинчатоусые	0,010	0,034
стафилины	0,002	0,004
Отр. перепончатокрылые	0,414	0,552
Сем. блестянки	0,001	0,001
дорожные осы	0,051	0,125
ихневмониды	0,026	0,022
муравьи	0,077	0,132
пчелы	0,172	0,165
роющие осы	0,073	0,081
сколии	—	0,003
тифин	0,006	0,005
Отр. полужесткокрылые	0,030	0,031
Отр. прямокрылые	0,110	0,024
Отр. равнокрылые	0,010	0,013
Отр. стрекозы	0,298	0,042
Отр. чешуекрылые	0,001	—

в корме зеленой и золотистой шурок составляют перепончатокрылые (соответственно 41 и 55 %) (таблица). При дисперсионном анализе установлены различия в долях относительного обилия жуков и стрекоз: золотистые шурки чаще, чем зеленые, поедают жуков, а зеленые — стрекоз. На уровне подотрядов и семейств найдены достоверные различия в долях относительного обилия дорожных ос, златок, пластинчатогусых жуков.

Индекс сходства Чекановского—Оберенсена, рассчитанный как сумма минимальных долей относительного обилия из пар по каждому таксону в ранге семейства, надсемейства или подотряда*, составил 59,4 %.

В целом различия в экологии видов достаточно велики для их сосуществования в изучаемом районе.

Поступила в редколлегию 21.12.88

УДК 599.322

В. А. ТОКАРСКИЙ, В. И. РОНКИН

БОЛЬШОЙ ТУШКАНЧИК В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ареал большого тушканчика (*Allactaga jaculus* Pall.) — самого крупного представителя сем. *Dipodidae* — захватывает лесостепную и степную зоны Европейской части страны, Западную Сибирь, Казахстан, Джунгарию. На севере он встречается до Свердловска и на юге — до среднего течения Сыр-дарьи [1].

Сведения о распространении большого тушканчика на территории Харьковской области и, вообще, на севере Украины весьма эпизодичны и относятся в основном к 20—30-м гг. нашего столетия [2].

В связи с этим нами с 1981 по 1988 гг. были обследованы оставшиеся целинные участки на территории области. Большой тушканчик — относительно обычный вид на северо-востоке, востоке и юге области. Ареал вида приурочен к овражно-балочным системам — практически единственным не распаханым сухим землям с активным выпасом скота. По нашим наблюдениям и из литературы [3] видно, что тушканчики заселяют исключительно целинные земли, на которых ведется выпас скота, так как тушканчики не занимают участки с высокой растительностью.

О присутствии тушканчиков в районах поиска судили по наличию нор и по встречам со зверьками ночью в свете фар автомобиля или мотоцикла. Учет по норам достаточно эффективен из-за хорошей заметности их на склонах балок. Норы зверьки чаще всего устраивают на середине склона балки. Вверху или внизу отмечены только единичные случаи. Иногда встречаются норы в буграх степного сурка или непосредственно в их норах.

Норы большого тушканчика характеризуются хорошо заметным входом (5—8×8,5—11 см), почти горизонтальным на склонах и не более чем с 30°-м наклоном на горизонтальных участках. Норы расположены группами по 2—6 шт. Расстояние между группами — не менее 150—300 м, а норы, входящие в группу, занимают участок радиусом не более 50 м. Такое расположение нор позволяет приблизительно оценить размеры индивидуальных участков тушканчиков — 0,3—0,5 км в диаметре. Относительно большие размеры индивидуальных участков при наличии малых площадей нераспаханных земель свидетельствует о том, что даже при самых благоприятных условиях численность данного вида не может быть высокой. И в связи с ограниченной численностью особей в каждой микропопуляции данный вид, по-видимому, очень чувствителен к различного рода внешним воздействиям.

Плотность поселений большого тушканчика в Харьковской области различна: самая высокая — на юго-востоке области и снижается она по направлению к северу. Так, при учете их в свете фар автомобиля в ночное время (22—24 ч) на 10-километровом маршруте отмечалось следующее: на юге области — по долине р. Берека Балаклейского района — 6 зверьков, в Изюм-

* Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1981, 288 с.

ском районе — 4, на северо-востоке области в Великобурлукском районе — в среднем по 3 зверька на каждые 10 км.

Встречается большой тушканчик в Купянском, Валковском и Нововодолажском районах. Поселения тушканчиков в этих районах приурочены к овражно-балочным системам и долинам рек (выше заливных земель). На севере области в Золочевском и Харьковском районах данный вид обнаружить не удалось.

Более подробно исследовали указанную популяцию на территории Екатериновского государственного заказника (с. Екатериновка Великобурлукского района).

Заказник включает обширную овражно-балочную систему степного типа и со всех сторон окружен полями колхоза им. Ленина (злаковые культуры). На территории расположено четыре пруда и несколько родников. С июня по сентябрь производится активный выпас скота.

Фоновый вид в заказнике — степной сурок, встречаются зайцы и мышевидные грызуны, из хищников — лисица, степной хорек, ласка, замечены совы. Перечисленные выше животные, возможно, имеют те или иные (конкурентные, комменсалитические и т. д.) связи с большим тушканчиком. На территории заказника в мае 1987 г. было обнаружено 45 нор большого тушканчика, объединенных в 17—20 относительно четких групп, численность которых, видимо, не превышала 20—25 особей. Осенью того же года при посещении заказника было отмечено увеличение нор в 2—2,5 раза и количество групп нор, что подтверждают данные литературы (Катаевский, 1976). По свидетельству местных жителей за последние 10—15 лет тушканчики исчезли из многих мест, где ранее они обитали. Это связано с возросшим антропогенным влиянием в данных районах (неконтролируемое применение ядохимикатов, удобрений, распахка). Иными причинами трудно объяснить исчезновение тушканчиков в Золочевском (долина р. Уды), Дергачевском (долина р. Лопань), Лозовском (обширная овражно-балочная система у с. Михайловка) районах, где этих зверьков хорошо помнят старожилы.

Большого тушканчика в Харьковской области следует отнести к разряду редких и исчезающих видов. Необходимо обеспечить охрану мест его обитания.

Список литературы: 1. Катаевский В. Н. К экологии большого тушканчика Таласской долины//Тр. Киргиз. ун-та. Сер. биол. наук. 1976. Вып. 15, 2. С. 82—86. 2. Мигулин А. А. Сони, слепыши, мышовки, тушканчики и зайцы северо-восточной Украины (бывшей Харьковской губернии)//Захист рослин. Х., 1970. С. 169—180. 3. Залесский А. Н., Толебаев А. К. Изучение вредной деятельности тушканчиков на посевах и пастбищах: итоги и перспективы//Распространение и экология тушканчиков фауны СССР. М., 1985. С. 198—199.

Поступила в редколлегию 21.11.88

УДК 599.322:591

О. В. БРАНДЛЕР

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙНЫХ УЧАСТКОВ СТЕПНОГО СУРКА

Ареал степного сурка, ранее единый, в настоящее время разделен на три изолированных очага [1], чему соответствует подвидовое деление вида [2]. В результате различных исторических процессов условия обитания подвидов ныне значительно отличаются. В связи с этим сравним пространственную организацию поселений азиатского и европейских подвидов степного сурка для выяснения подвидовых различий, степени изменчивости этого признака и адаптивной потенции вида. Нами исследованы популяции *M. b. bobac* в Харьковской и Ворошиловградской областях УССР и *M. b. schaganensis* в Целиноградской области Казахской ССР.

На Украине байбак обитает в основном на склонах балок. Балочные колонии имеют линейную структуру расположения семейных участков. Верхняя, а иногда и нижняя границы участка проходят по краю распаханых земель. При таком расположении горизонтальные и вертикальные размеры участка зависят от высоты балки и крутизны ее склона, находясь в отрицательной корреляции и определяя площадь участка в 3000—9000 м², в среднем 6500 м². Если балка имеет небольшую ширину, то семья занимает оба склона балки, в противном случае семейные участки расположены либо по обоим склонам друг напротив друга, либо на одном, чаще с южной экспозицией, склоне. Зимовочные норы расположены на верхней половине склона. Количество их на участке чаще всего не больше одной. Они имеют 1—4 входных отверстия, в среднем 3,2. Количество кормовых нор колеблется от 16 до 35, в среднем 26,7. Расстояние между ближайшими норами по тропинкам, соединяющим их, 0,5—60 м, в среднем 9,5 м. Такая структура больше характерна для горных видов сурков и является приспособлением к обитанию в условиях ограниченного поля зрения [3]. Общая длина троп на участке 155—413 м, в среднем 278,8 м. Размеры входных отверстий кормовых нор в среднем 24,6/28 (по вертикали/по горизонтали, см), зимовочных нор — 22,7/23,5.

В Казахстане байбак заселяет открытые степные территории. Здесь его колонии имеют плоскостную структуру размещения семей. Семейные участки окружены со всех сторон соседними участками, за исключением окраинных. Средняя площадь участка — 12000 м². Зимовочная нора на участке одна. Она обычно имеет одно входное отверстие. Если существуют другие отверстия, то они забиты пробками. Размер входного отверстия зимовочной норы в среднем 22/30. Кормовых нор на участке 2—8, в среднем 6,3. Расстояние между норами от 2 до 35 м, в среднем 23 м. Общая длина троп на участке в среднем 248 м. Размеры входных отверстий кормовых нор в среднем 20/20.

Итак, мы видим различия в пространственной организации семейных участков *M. b. bobac* и *M. b. schaganensis*, которые проявляются в разном количестве нор, входных отверстий зимовочных нор, расстояниях между норами, характере соседствования семейных участков. На основании полученных данных мы можем говорить о межподвидовом различии этих признаков. Большие пределы, в которых они изменяются, позволяют судить о широкой норме реакции.

Широкая норма реакции признаков пространственной структуры семейных участков явилась одной из основ, которые позволили адаптироваться байбаку в измененных условиях обитания на европейской территории СССР и существовать до наших дней.

Список литературы: 1. Абеленцев В. И. Байбак на Украине // Фауна и экология грызунов. 1971. Вып. 10. С. 34—46. 2. Фоканов А. В. Новый подвид сурка-байбака и замечания о географической изменчивости *Marmota bobac* Müll // Зоол. журн. 1966, 65, вып. 12. С. 1862—1866. 3. Шубин И. Г., Абеленцев В. И., Семихатова С. Н. Байбак // Сурки. Распространение и экология. М., 1978. С. 14—29.

Поступила в редакцию 21.11.88

УДК 378.14

Е. В. АШУРКОВА, Р. В. СКОТАРЕНКО

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Экологическое образование и воспитание — многоаспектный процесс, включающий формирование научной системы знаний в области взаимодействия природы и общества, воспитание гуманистического мироощущения личности и в конечном счете формирование экологических убеждений личности. В директивных документах, посвященных реформе общеобразовательной и профессио-

нальной школы, особо указано на необходимость полнее использовать возможности учебных предметов в экологическом образовании учащихся*.

За последнее десятилетие общеобразовательная школа накопила положительный опыт по формированию у учащихся ответственного отношения к природе, о чем свидетельствуют материалы научно-практических конференций, проводившихся в Таллине (1980), Ташкенте (1982), Иванове (1984). Однако исследование показало, что в учебно-воспитательном процессе существуют еще резервы для совершенствования.

В своем исследовании мы поставили задачу изучить, насколько сформированы у учащихся разных возрастных этапов экологические знания, как используются эти знания в повседневной жизни, какое участие принимают родители в экологическом воспитании своих детей. В исследовании принимали участие учащиеся 3, 6, 8, 10-х классов средней школы № 107 г. Харькова и средней школы №35 г. Красноармейска Донецкой области и их родители (всего 394 человека). Для учащихся каждого класса и родителей были составлены анкеты, которые позволили выделить четыре аспекта экологического образования и воспитания: знание программного материала по экологии в каждом классе, широту экологических знаний учащихся и родителей, нравственный аспект экологического воспитания и природоохранную деятельность учащихся. Кроме анкетирования с каждым учащимся была проведена беседа по экологическим вопросам.

Анализ результатов исследования показал следующее. Несмотря на то, что программы по биологии средней школы достаточно глубоко отражают экологические знания, знания учащихся по этим разделам программы находятся не на должном уровне. Самые высокие показатели знания программного материала у учащихся 10- и 3-х классов (соответственно 71 и 63 %). Тем не менее 29 % учащихся 10-го класса и 37 % 3-го класса не владеют экологическими понятиями, внесенными в программу соответствующих классов средней школы. В 6-м классе знания учащихся падают до 21 %. Очевидно, здесь сказывается и критический возраст учащихся. К 8-му классу экологические знания повышаются незначительно (до 32 %) и только к 10-му классу немногим превышает уровень 3-го класса.

Уже первый этап исследования показал, что средняя школа недостаточно работает над тем, чтобы дать учащимся полноценные экологические знания. На уровне 50 % в среднем была широта экологических знаний учащихся 6—10-х классов. Это и не удивительно, так как группа родителей в этом аспекте оказалась на более низком уровне, чем учащиеся (47 %). Необходимо отметить такой момент: если по знанию программного материала учащиеся районной школы показали более низкие результаты, чем городской, то по широте экологических знаний все классы районной школы оказались на более высоком уровне. Большинство учащихся знают правила поведения в природе, правильно оценивают действия человека, которые могут принести пользу или нанести ей вред, имеют представление о путях борьбы с вредителями природы.

Начиная с третьего и до десятого класса природоохранная активность школьников заметно падает, но в целом состояние природоохранной деятельности можно считать удовлетворительным. Охват природоохранной деятельностью учащихся 3, 6, 8, 10-х классов соответственно составляет 97, 92, 94 и 66 %.

Таким образом, уже предварительное изучение некоторых аспектов экологического образования и воспитания школьников позволяет сделать вывод о том, что в школьном обучении наметился разрыв между содержанием учебных программ и возможностью практического применения знаний. Как показали результаты исследования, процесс становления и развития ответственного отношения к природе не может быть ограничен только рамками урока и предметного изучения разных сторон взаимодействия человека с природой. Необходимые качества развиваются и формируются в ходе всего учебного воспитательного процесса, во всех формах его организации.

Поступила в редколлегию 12.12.88

* Основные документы о реформе общеобразовательной школы. К., 1986. 600 с.

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕГО
НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ РАЙОНА БИОСТАНЦИИ ХГУ
(ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

На основании исследований, проведенных в конце июня — начале июля 1988 г. в районе биостанции ХГУ на территории Северо-Донецкого природного комплекса [1], приведем предварительные сведения об общем характере фауны и пространственного распределения птиц по крупным ландшафтно-биотопическим единицам. Однако данные по численности и плотности населения отдельных видов не приводятся, так как маршрутные и точечные учеты проводились на завершающем этапе гнездования большинства видов.

За период исследований выявлено 75 гнездящихся видов. Результаты анализа сходства орнитофаунистических комплексов различных ландшафтов с использованием коэффициентов общности Жаккара (КО) представлены в таблице: $КО = C/A + B - C$, где А, В — количество видов сравниваемых биотопов, С — количество общих видов [2].

Ландшафтно-биотопическая единица	Число видов	КО
Нагорная пойменная дубрава	38	1
Сухая дубрава	15	0,36 1a
Ольхово-осиновый пойменный лес	26	0,56 0,24 2
Сосновый бор	25	0,54 0,48 0,36 3
Остепненные луговые комплексы	14	0,11 0,16 0,02 0,08 4
Пойма (луговые, прибрежные комплексы)	12	0,02 — 0,02 — 0,04 5
	7	0,07 0,16 0,06 0,23 0,40 — 6

Большое разнообразие видов птиц наблюдается в ландшафтно-биотопических комплексах с большей фитоценотической мозаичностью.

Степень сходства орнитокомплексов различных ландшафтов и биотопов зависит от степени сходства в структуре фитоценозов последних. Однако эта зависимость не жесткая, и типологическая дробность фитоценозов значительно выше типологической дробности орнитоценозов. Вообще, характер летнего населения птиц определяется свойствами не только гнездовых, но и в большой степени кормовых местообитаний, что связано с особенностями питания конкретных видов.

У одних видов (большой пестрый дятел, зяблик, большая синица, певчий дрозд, славка-черноголовка) гнездовые и кормовые участки находятся в пределах одного биотопа и пространственно соизмеримы, у других (обыкновенная горлица, скворец) — они расположены в различных биотопах. У третьей категории (чайки, шурка золотистая, ласточки) кормовые экотопы по площади значительно больше, чем гнездовые, хотя и те и другие не выходят за пределы одного ландшафтно-биотопического комплекса. Наконец, у таких видов, как пустельга, чеглок, коршун, серая цапля кормовые и гнездовые участки пространственно разобщены и первые значительно больше по площади.

Знание территориальных и экологических связей животных, динамики численности их популяций имеет важное значение для пространственно-временного прогнозирования состава и изменчивости животного населения [3].

Список литературы: 1. Северо-Донецкий природный комплекс/Под ред. Ю. Н. Прокудина. Х., 1980. 87 с. 2. Борисов З. З. Птицы долины Средней Лены. Новосибирск, 1987. 120с. 3. Равкин Ю. С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны. Новосибирск, 1984. 264 с.

Поступила в редколлегию 04.01.89

УДК 595.384

О. Д. ЯКУШЕНКОВ, А. Г. ШАТРОВСКИЙ, канд. биол. наук,
Е. В. АСТАХОВА

О СОСТОЯНИИ КОЛЛЕКЦИИ ДЕСЯТИНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ (DECAPODA, CARCINOIDEA, CRUSTACEA) МУЗЕЯ ПРИРОДЫ ХГУ

При разработке экспозиционного комплекса «Класс ракообразных» необходимо было решить следующие задачи: выбрать систему, отвечающую современным представлениям об этой группе беспозвоночных; составить картотеку наличия десятиногих ракообразных в фондах музея; переопределить экспонаты в соответствии с новой системой; обратить особое внимание на фауну СССР, составить картотеку десятиногих раков СССР, выявить недостающие виды, составить перспективный план пополнения коллекции музея отсутствующими в ней видами, составить полную коллекцию десятиногих ракообразных Советского Союза; на базе полученных данных оформить экспозиционный комплекс «Класс ракообразных»; продолжить работу с коллекцией с целью составления каталога десятиногих ракообразных музея.

Наиболее приемлемой мы считаем систему, в которой совмещены высшие таксоны, предложенные в 1986 г. Я. И. Старобогатовым (до инфракласса), и систему Р. А. McLaughlin (с надотряда). Представленной ниже системе присущи такие качества, как новизна, научная аргументированность, убедительность, универсальность и пластичность.

Надкласс	Crustacea Lamarck, 1801
Класс	Carcinoides Poche, 1911 (-Malacostraca Latreille, 1806)
Подкласс	Carciniones Poche, 1911 (-Eumalacostraca Grobben, 1892)
Инфракласс	Carcinioni Poche, 1911
Надотряд	Eucarida Calman, 1904
Отряд	Decapoda Latreille, 1803

Подотряд Dendrobranchiata Bate, 1888

Надсемейство	Penaeoidea	Надсемейство	Sergestoidea
Семейство	Penaeidae	Семейство	Sergestidae

Подотряд Pleocyemata Burkenroad, 1963

Инфраотряд	Stenopodidea Huxley, 1879	Инфраотряд	Astacidea Latreille, 1803
Семейство	Stenopodidae	Надсемейство	Astacoidea
Инфраотряд	Caridea Dana, 1852		Parastacoidea
Надсемейство	Procaridoidea		Nephropoidea
	Oplophoroidea	Инфраотряд	Austroastacidea
	Bresilioidea	Инфраотряд	Clark, 1836
	Stylodactyloidea	Надсемейство	Palinura Latreille, 1803
	Pasiphaeidea		Glypheoidea
	Palaemonoidea	Инфраотряд	Erionoidea
	Psalidopodoidea		Palinuroidea
	Alyheoidea		

	Pandaloidae Crangonoidae Physetocaridoidea	Надсемейство	Anomura H. Milne — Edwards, 1832 Tralassinoidea Coenobitoidea Paguroidea Galatheoidea Cancridea Corystoidea Brachyrynchna Portunoidea Xantnoidea Belioidea Grapsidoidea Pinnotheroidea Potamoidea Ocypodoidea Hapalocarcinoidea
Надсемейство	Hippoidea	Секция	
Инфраотряд	Brachyura Latreille, 1803	Надсемейство	
Секция	Dromiacea	Секция	
Надсемейство	Dromioidea Homoloidea	Надсемейство	
Секция	Oxyrhyncha		
Надсемейство	Majoidea Mimilambroidea Parthenopoidea		
Секция	Oxystomata		
Надсемейство	Dorippoidea Calappoidea Raninoidea		

Для научной инвентаризации и подробного изучения коллекции десятиногих, хранящихся в музее, нами изучена картотека класса ракообразных, составленная по нашему предположению в период с 1866 по 1885 гг. (первые экспонаты датированы 1837 г., но определены не ранее 1866 г.). С этой целью были тщательно рассмотрены и экспонаты, находящиеся в залах музея, фондовом хранилище, разобрана и определена часть животных из сборов, ранее не определявшихся.

По картотеке в музее к 1885 г. находилось 137 видов десятиногих. Из них к 1988 г. сохранилось 83. География сборов очень широка. Достаточно назвать такие районы Мирового океана, как Японские о-ва, Средиземное море, Скандинавия, Адриатика, Индийский океан, прибрежные воды Чили, Бразилии, Антильские о-ва, Новая Зеландия, Австралия, Филиппины, Красное море и др.

После 1885 г. коллекция спорадически пополнялась и сейчас насчитывает 142 определенных вида (влажные и сухие препараты) и по нашим предположениям около 40 видов, которые после определения пополняют список десятиногих музея (сборы из Японского, Берингова, Охотского, Баренцова морей).

Еще при подсчете видов десятиногих в коллекции музея стало очевидным, что не менее 70 % экспонатов требуют переопределения. И если с экземплярами, найденными в водах Советского Союза, особых сложностей быть не должно (хотя систематика десятиногих ракообразных фауны СССР требует многих изменений и уточнений), с тропическими видами дело обстоит несколько сложнее, поскольку, во-первых, их определение и переопределение требует наличия соответствующих определителей, которые отсутствуют в библиотеках г. Харькова, и, во-вторых, сложности могут возникнуть в связи с распылчатости географическими координатами мест поймы животных или, вообще, отсутствием таковых. Сейчас можно лишь констатировать, что работа по переопределению старых экспонатов и определению поступающих начата и будет продолжена.

По нашим подсчетам фауна десятиногих Советского Союза насчитывает около 235 видов (включая формы, вариации, подвиды). Работа по подготовке полного списка десятиногих Советского Союза продолжается, поэтому приводим пока лишь предполагаемые нами цифры по регионам страны.

Моря: Черное, Азовское, Каспийское, Аральское — 38 видов (включая пресноводных раков и крабов, обитающих в дельтах рек, впадающих в эти моря). Балтийское, Белое, Баренцово, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское — 45 видов. Берингово, Охотское, Японское — 147 видов (включая пресноводных раков и креветок Дальнего Востока).

Реки и пещерные водоемы — 5 видов (не включая виды, оговоренные выше).

В коллекции музея около 50 видов десятиногих фауны СССР. Особенно широко представлена фауна Черного и Азовского морей, гораздо меньше представителей десятиногих из морей Дальнего Востока и совсем мало обитателей морей Арктического бассейна. Если выразить это в цифрах, то мы получим следующую картину: из Черного, Азовского, Каспийского, Аральского морей в фондах музея имеются представители 21 вида, т. е. около 55 %, из морей Дальнего Востока—около 14 %, из морей Арктического бассейна—около 10 %.

Легко объяснить причины столь скудного представительства десятиногих Советского Союза в коллекции музея. Во-первых, это несистематическое и нецеленаправленное пополнение фондов, во-вторых, ограниченные возможности, которые дает дилетантский способ поимки животных, т. е. большинство экзemplаров поймано в пределах глубины, на которую, в лучшем случае, может опуститься эквалангист — 20—30 м, а чаще на более мелких местах (0—5 м). Очень мало животных, пойманных в результате глубоководных и, вообще, каких бы то ни было тралений. Поэтому в коллекции присутствуют в основном виды, обитающие в зоне литорали и фитали (глубина до 30—50 м), и совершенно отсутствуют представители нижней части сублиторали и пелагиали.

Поскольку в планах отдела — составление полной коллекции десятиногих ракообразных фауны СССР, мы предполагаем пополнить фонды за счет материала, который будет собран в экспедициях, планируемых нами на будущее, рассчитываем также на помощь некоторых научных учреждений, способных пополнить нашу коллекцию из своих фондов (ЗИН, ВНИРО, ИнБЮМ, АзЧерНИРО, ПИНРО, биологические факультеты МГУ, ЛГУ, ДВГУ).

Работа, начатая нами в 1988 г. в связи с плановой темой «Разработка экспозиционного комплекса «Класс ракообразных», продолжается; ее результатом явилось оформление первого (из четырех предполагаемых) экспозиционного щита под условным названием «Современная система ракообразных». В перспективе предполагается (1988—1989 гг.) оформление экспозиционных щитов «Система класса Carciniodes Poche, 1911», «Многообразие форм животных отряда Decapoda (Carciniodes Poche, 1911)», «Десятиногие раки Советского Союза» и переоборудование экспозиции «Промысловые ракообразные мира».

Авторы выражают благодарность Я. И. Старобогатову, оказавшему большую помощь в подготовке этой публикации.

Список литературы: 1. Виноградов Л. Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока//Изв. ТИНРО. 1950. 33. С. 179—348. 2. Заренков Н. А. К фауне десятиногих ракообразных Чукотского моря//Зоол. журн. 1986. 65, вып. 5. С. 796—798. 3. Заренков Н. А. Ревизия родов Crangon и Sclerocrangon //Зоолог. журн. 1965. 44, вып. 12. С. 1761—1775. 4. MacLaughlin P. A. Comparative morphology of Recent Crustacea. В., 1980. Р. 1—177.

Поступила в редколлегию 23.07.88

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология, биохимия и биофизика животных

Парина Е. В., Новикова Н. М., Коченков А. Ф. Вклад А. В. Нагорного в становление и развитие отечественной возрастной физиологии и биохимии	3
Никитин В. Н., Бару В. А., Деревянко Г. И., Зильберман С. Ц., Коноваленко О. А., Нестеренко Г. А., Шедания В. А. Влияние задерживающей рост диеты на возрастные характеристики эндокринной ситуации белых крыс	6
Пашкова А. А., Бойко И. Н. Влияние тестостеронпропионата на уровень холестерина и эндогенного тестостерона в семенниках белых крыс	9
Мороз Ю. А., Заболотная З. В. Возрастные изменения коллагена при введении хорионического гонадотропина	11
Наглов А. В. Возрастные особенности влияния экзогенного тироксина на синтез коллагена в коже белых крыс	12
Гамова А. В., Пина П. А. Возрастные особенности синтеза коллагена в разных типах тканей при влиянии средних доз ионизирующего излучения	14
Перский Е. Э., Никитина Н. А., Утевская Л. А., Васильева Л. В. Эволюционное становление механизмов возрастного развития коллагеновых структур. II. Возрастные изменения концентрации коллагена у байкальской губки Lubomirskia S. P.	16
Калиман П. А., Мищенко В. П., Шоно Н. А., Буланкина Н. И., Гребенникова Н. П., Шабанова Н. А., Новикова Н. М. Особенности метаболизма в печени молодых и взрослых крыс с различным типом поведенческой реакции при гиподинамии	18
Калиман П. А., Бомко Т. В., Суховецкая Л. Ф., Панибратцева С. Г. Влияние инсулиновой недостаточности на активность НАДФ-зависимых дегидрогеназ различных отделов головного мозга крыс	23
Ганусова Г. В., Коберт Зигрид. Тканевые и возрастные особенности активности ключевых ферментов пентозофосфатного пути	25
Козлова Е. В., Падалко В. И. Микросомальная система окисления в гомогенатах печени крыс разного возраста и пола	27
Новикова А. И., Анисимова Л. М. Особенности электрического ответа мембраны мышечного волокна на совместное введение адреналина и простагландина ПГЕ ₂ в онтогенезе	29
Троянова В. Н., Никитченко Ю. В., Лемешко В. В. Возрастные особенности повреждения мембран сердца крыс при экспериментальной ишемии и возможность защиты природными метаболитами	31
Боянович Ю. В., Асеведо Исмаэль Рейес. Корреляционно-статистические исследования организации кардиореспираторной системы у белых крыс разного возраста	33
Балакирев Н. П. Влияние формы черепа на антропометрические показатели скелета жевательного аппарата человека	35

Генетика и цитология

Шахбазов В. Г. Температура — основной фактор формирования биоэлектрического потенциала и функций клеточного ядра	37
Григорьева Н. Н., Шахбазов В. Г., Аугустиняк Ю., Гоздицка-Юзефяк А. Электрическая стимуляция синтеза нуклеиновых кислот в проростках кукурузы	40
Калениченко М. Г. Сроки и суточные ритмы цветения линий, сорта и гибридов кукурузы	42
Таглина О. В. Особенности индукции пухов теплового шока у гетерозисных и негетерозисных гибридов дрозофилы	45
Ильевская Е. В., Колупаева Т. В., Шахбазов В. Г. Реакция клеточных ядер доноров разного возраста после прогрева на действие электрического шока	46

Дерюгина З. П., Набоков А. Л. О влиянии электрического воздействия на процесс репарации теплового повреждения проростков кукурузы . . .	47
Винокурова Л. В., Пахомова С. Н., Шестопалова Н. Г. Реакция тритикале на действие гамма-радиации в отдаленные после облучения сроки	49
Шестопалова Н. Г., Баева Т. И. Изучение митотического потенциала и интенсивности роста проростков в связи с неоднородностью партии семян	52
Рудик А. М. Доказательство возможности генетической интрогрессии между двумя видами зеленых ящериц Кавказа — <i>Lacerta agilis</i> и <i>Lacerta media</i>	54

Зоология и экология животных

Грамма В. Н., Швалб М. Г. Основные направления научной деятельности С. И. Медведева: (Библиографический анализ научного наследия ученого)	56
Семянникова Н. Л., Володченко З. Г., Зиновьев В. Г. О природных очагах стеблевых нематод как источниках заболеваний сельскохозяйственных и цветочных культур	59
Семянникова Н. Л. О микроморфологии клубневой нематоды картофеля	61
Колесник А. Н., Веретенникова В. Ф., Халатова М. С. О причинах образования стаи у <i>Daphnia scutellata</i> Sars.	62
Колесник А. Н., Васенко А. Г., Цымбал В. Н., Лунев М. Л. Особенности формирования гидробиологического режима оз. Лиман — водоема-охладителя Змиевской ГРЭС	63
Губин Е. И., Бут Н. В., Тимченко А. Ф. Биологическая оценка состояния водных систем северо-западной части Нижнего Поволжья и Сарпинских озер	64
Бартенев А. Ф., Тупик В. Ю. К изучению короедов-заболонников Харьковской области	66
Солодовникова В. С., Белокоп А. С., Маркова Т. Ю., Прудкина Н. С., Климов А. В., Кудогоцев В. П. Динамика популяций насекомых как показатель состояния окружающей среды	67
Солодовникова В. С., Бартенев А. Ф., Москаленко Д. Ю., Токарский В. А., Ключник О. И. Сохранение полноты генофонда региональных фаун — важное условие поддержания стабильности лесных экосистем	69
Золотарев В. П. Некоторые проблемы гилобиологии в музейной практике	71
Василевская Л. К., Черкасова Л. Н. Паразитофауна уклей, леща и судака в верхнем течении реки Сев. Донец	73
Кудогоцев В. П., Барановский А. Э., Утевский А. Ю., Утевский С. Ю. Влияние рентгеновского излучения на регенерацию хвостового плавника у рыб	75
Онисько Т. Г. Динамика кормовой базы рыб-фитофагов Печенежского водохранилища в 1965—1967 и 1987—1988 гг.	77
Назаров В. М., Васенко А. Г., Старко Н. В., Творовский В. С. Расчет баланса органических веществ при выращивании товарного карпа в садках на теплых водах с позиций охраны водных ресурсов	78
Крапивный А. П., Ткаченко А. А. Внутрипопуляционные группировки серой цапли в материковых и островных колониях	79
Кривицкий И. А., Есилевская М. А., Лисецкий А. С., Кныш Н. П., Слюсарь Н. В. О новых орнитологических находках в северо-восточной оконечности Украины. Сообщение II	80
Есилевская М. А., Одуха А. Р., Чередниченко Т. В., Кальченко Ю. С. О перспективах создания орнитологического заказника в пойме реки Брнтай	82
Одуха А. Р., Чередниченко Т. В. Хозяйственная оценка двух колоний озерной чайки в Харьковской области (на основе анализа питания)	83
Крапивный А. П., Косенко С. М. К вопросу о трофических связях золотистой шурки	84
Косенко С. М., Белоусов Е. М. Особенности экологии зеленой <i>Metopis superciliosus</i> pall и золотистой <i>M. apiaster</i> L. шурок при симпатрическом сосуществовании	85
	95

Токарский В. А., Ронкин В. И. Большой тушканчик в Харьковской области	86
Брандлер О. В. Пространственная структура семейных участков степного сурка	87
Ашуркова Е. В., Скотаренко Р. В. Некоторые вопросы экологического образования и воспитания школьников	88
Верилес Ю. И. Пространственная организация летнего населения птиц района биостанции ХГУ (ландшафтно-биотопический аспект)	90
Якушенко О. Д., Шатровский А. Г., Астахова Е. В. О состоянии коллекции десятиногих ракообразных (Decapoda, carcinoides, crustacea) Музея природы ХГУ	91

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 346

Новые исследования по онтогенезу,
гетерозису и экологии животных

Редактор О. И. Григорьян
Художественный редактор Т. П. Короленко
Технический редактор Л. Т. Ена
Корректор Л. А. Емельянова

Сдано в набор 24.01.90. Подписано в печать 29.03.90. БЦ 15688.
Формат 60×90/16. Бум. тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать
высокая. Печ. л. 6. Кр.-отт 6,25. Уч.-изд. л. 7,5. Тираж 500 экз.
Изд. № 1884. Зак. 111. Цена 1 р. 10 к. Заказное.

Издательство «Основа» при Харьковском государственном
университете
310003 Харьков, ул. Университетская, 16

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

