

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки
Випуск 16

Херсон 2011

УДК 57(082)

ББК 28я43

П 77

Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 16.

П 77 Збірник наукових праць. – Херсон: ПП Вишемирський, 2011.
– 200 стор.

Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету (Протокол № 6 від 26.12.2011 р.)

Рішення президії ВАК від 23.02.2011 (№1-05/2, бюлетень ВАК №4, 2011, С. 4).

ISBN 978–966–8912–20–9

У збірнику представлені результати наукових досліджень в галузі біологічних наук: ботаніки, фізіології рослин, зоології, фізіології людини і тварин. Збірник адресований науковим співробітникам, викладачам вищих навчальних закладів, аспірантам, студентам.

ББК 28я43

Редакційна колегія:

***Шмалей С. В.** – декан факультету природознавства, здоров'я людини та туризму Херсонського державного університету, кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, професор (головний редактор);*

***Акімов І. А.** – член-кор НАНУ, директор Інституту зоології НАНУ, доктор біологічних наук, професор;*

***Бойко М. Ф.** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки Херсонського державного університету;*

***Горбатенко І. Ю.** – доктор біологічних наук, професор кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин Миколаївського державного аграрного університету;*

***Макаренко М. В.** – провідний науковий співробітник Інституту фізіології НАНУ, доктор біологічних наук, професор;*

***Радченко О. Г.** – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології Херсонського державного університету;*

***Завьялов В. П.** – доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології людини і тварин Херсонського державного університету;*

***Русіна Л. Ю.** – кандидат біологічних наук, доцент (відповідальний секретар).*

© Факультет природознавства, здоров'я людини та туризму, ХДУ, 2011

ЗМІСТ

Глотов С. В. МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД ПОДСЕМЕЙСТВА ALEOCHARINAE (COLEOPTERA, STARHYNLIDAE) ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ (СООБЩЕНИЕ 2).....	5
Демченко О. М., Дроздов О. Л., Богданова О. О., Ейяд А. РОЛЬ КАТЕХОЛАМИНЕРГІЧНОЇ СИСТЕМИ МОЗКУ У ФОРМУВАННІ СИДНОКАРБОВОГО ПСИХОЗУ	13
Завьялов В.П., Шмалей С.В., Костенко О.Р., Редька І.В. ОСОБЛИВОСТІ ІМУННОГО СТАТУСУ ДІТЕЙ З СЕНСОНЕВРАЛЬНОЮ ПРИГЛУХУВАТІСТЮ.....	23
Кармазіна І. С. КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЦИТОКІНОВОГО ПРОФІЛЮ ТА ПОКАЗНИКІВ БІЛКОВОГО ОБМІНУ ПРИ КАНЦЕРОГЕНЕЗІ ТА ЗАПАЛЕННІ.....	32
Книшов Г.В., Руденко К.В., Трембовецька О.М. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ МІОКАРДА ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ХВОРИХ З ГІПЕРТРОФІЧНОЮ КАРДІОМІОПАТІЄЮ (ГКМП) ЗА ДАНИМИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ.....	41
Коломийчук Т. В., Карпов Л. М., Черно Н. К. ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КРЫС ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТИН-ПРОТЕИНОВОГО КОМПЛЕКСА.....	46
Королесова Д. Д., Черняков Д. А. ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ТЕНДРОВСКОГО ЗАЛИВА В СВЯЗИ С ДЕГРАДАЦИЕЙ ЗАРОСЛЕЙ ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ	55
Лопатин А. В., Чуканова Н. В. ЭУСОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛЫ <i>HALICTUS</i> <i>QUADRICINCTUS</i> (F.) (HYMENOPTERA, HALICTIDAE)	63
Мартынов А. В. ОБЗОР ПОДЕНОК (INSECTA, EPHEMEROPTERA) ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)	72
Межжерин С. В., Костюк В. С., Жалай Е. И. СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ, МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ШИРОКОПАЛОГО РАКА <i>ASTACUS ASTACUS</i> (LINNAEUS, 1758) (DECAPODA: ASTACIDAE) В УКРАИНЕ.....	93

Орлова Е. С., Фирман Л. А., Русина Л. Ю. ВСТРЕЧАЕМОСТЬ КЛЕЩА <i>SPHEXICOZELLA CONNIVENS</i> MANUNKA (ACARI, ASTIGMATA, WINTERSCHMIDTIIDAE) В СЕМЬЯХ ОСЫ <i>POLISTES DOMINULA</i> (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) НА ЮГЕ УКРАИНЫ.....	101
Пономарев В. А., Лопатин А. В. НЕЗАРАЗНЫЕ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ СЕМЕЙ ШМЕЛЕЙ ПРИ ОПЫЛЕНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ.....	112
Русин М. Ю. <i>ELLOBIUS TALPINUS PALLAS</i> (RODENTIA: CRICETIDAE) В УКРАИНЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И ОХРАНА	121
Селюнина З. В. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ГЕРПЕТОФАУНЫ В ЧЕРНОМОРСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ В 2006 – 2010 ГОДАХ	138
Ткаченко П. В. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СМЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ НА ИХТИОФАУНУ ТЕНДРОВСКОГО И ЯГОРЛЫЦКОГО ЗАЛИВОВ ЧЕРНОГО МОРЯ.....	145
Фирман Л.А., Русина Л.Ю. ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ САМЦОВ <i>POLISTES</i> <i>DOMINULA</i> (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE).....	152
Хлус Л. М., Сергенюк С. В. МОРФОМЕТРИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ФОНОВИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ РОДИНИ UNIONIDAE ПІВНІЧНО- ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРУТ-ДНІСТРОВСЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ БУКОВИНИ	163
Шешурак П. Н., Вобленко А. С., Кедров Б. Ю., Громова А. Г., Гаврилей М. А. ЖИВОТНЫЕ — КАК ОБЪЕКТЫ ОХОТЫ КОШКИ ДОМАШНЕЙ (<i>FELIS CATUS</i> LINNAEUS, 1758) В ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА).....	178
Язловицька Л. С. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ ТА НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.....	187

УДК 595.762

Глотов С. В.

**МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД
ПОДСЕМЕЙСТВА ALEOCHARINAE (COLEOPTERA,
STAPHYLINIDAE) ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ (СООБЩЕНИЕ 2)**

Луганский природный заповедник НАН Украины,
Луганская обл., Украина; e-mail: glotov2006@rambler.ru

Ключевые слова: жуки-стафилиниды (*Coleoptera*, *Staphylinidae*),
подсемейство *Aleocharinae*, фауна, Луганская область.

Жуки-стафилиниды подсемейства *Aleocharinae* Fleming, 1821 – это обширное и широко распространённое подсемейство семейства стафилинид (*Staphylinidae*), представители которого встречаются в наземных биотопах от прибойной зоны морей и океанов до высокогорий, занимая при этом самые разнообразные экологические ниши. Вместе с тем это одно из наиболее слабо изученных подсемейств стафилинид. Вопросам изучения фауны жуков-стафилинид подсемейства *Aleocharinae* на территории Луганской области и Украины в целом не было уделено должного внимания. Сведения о находках представителей подсемейства на территории Луганской области содержатся в публикациях [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Целью данного сообщения является обобщение уже имеющихся сведений о находках жуков-стафилинид подсемейства *Aleocharinae* с обзором новых находок в Луганской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основой для данного сообщения стал материал, собранный автором в 2003–2010 гг. на территории Луганской области. Помимо собственных сборов автора, были также обработаны материалы, любезно предоставленные коллегами из частных научных коллекций С. В. Коновалова (с. Трёхизбенка, Луганская область), В. А. Ландика (Луганский национальный университет им. Т. Шевченко, г. Луганск), П. Н. Шешурака (Нежинский государственный педагогический университет им. Н. Гоголя, г. Нежин), В. П. Форощука (Восточнoукраинский национальный университет им. В. Даля, г. Луганск).

Сбор материала осуществлялся по общепринятым методикам: путём просева через почвенное сито лесной подстилки, дернины, сена, сухих и гниющих растительных остатков; проводилась выгонка жуков с помощью термоэлектрoра из плесневeющих остатков растений,

древесной трухи. Обитающие в грибах жуки собирались с помощью эксгаустера. Проводилось кошение по травянистой растительности, сбор жуков в ловушки Барбера и ловушки с приманками, в вечернее время производился сбор жуков на свет.

Таксономическое положение видов, названия таксонов, авторы и годы описания родов и видов приводятся по каталогу жуков Палеарктики [10]. Число учтённых особей обозначено в скобках после даты поимки. Для обозначения мест сбора материала в аннотированном списке приняты следующие сокращения: г. – город, с. – село, р-н – район, в. д. – восточной долготы, с. ш. – северной широты. Места сбора материала включали: Городище – Беловодский р-н, с. Городище (49°3'3.94" с. ш. 39°39'4.95" в. д.), Дёмено-Александровское – Троицкий р-н, с. Дёмено-Александровское (50°1'50.87" с. ш. 38°14'1.49" в. д.); Дьяково – Антрацитовский р-н, с. Дьяково (47°56'55.57" с. ш. 39°8'23.92" в. д.); Заказник Юницкого – Беловодский р-н, с. Городище, заказник Юницкого (49° 4'59.37" с. ш. 39°39'49.67" в. д.); Красный Луч – г. Красный Луч (48°7'59.72" с. ш. 38°56'0.75" в. д.); Кондрашевская Новая – Станично-Луганский р-н, с. Кондрашевская Новая (48°40'41.05" с. ш. 39°26'3.63" в. д.); Кременная – Кременской р-н, г. Кременная (49°2'59.94" с. ш. 38°13'15.56" в. д.); Луганск – г. Луганск (48°31'4.74" с. ш. 39°14'36.51" в. д.); Новоильенка – Станично-Луганский р-н, с. Новоильенка (48°38'19.03" с. ш. 39°40'16.64" в. д.); Острая Могила – г. Луганск, парк Острая Могила (48°31'42.00" с. ш. 39°19'27.57" в. д.); Первомайское – Беловодский р-н, с. Первомайское (49°4'47.80" с. ш. 39°36'43.77" в. д.); Провальская Степь – Свердловский р-н, с. Провалье, отделение Луганского природного заповедника (ЛПЗ) Провальская степь (Калиновский участок 48°8'2.66" с. ш. 39°48'43.46" в. д., Грушевский участок 48°9'0.88" с. ш. 39°53'32.96" в. д.); Пятигоровка – Лутугинский р-н, окр. с. Пятигоровка, Первозвановское водохранилище (48°21'8.35" с. ш. 39°22'6.61" в. д.); Ребриково – Антрацитовский р-н, с. Ребриково (48°12'35.15" с. ш. 39°17'4.46" в. д.); Рубежное – г. Рубежное (49°0'38.89" с. ш. 38°22'28.42" в. д.); Сизое – Станично-Луганский р-н, с. Сизое (48°35'55.95" с. ш. 39°37'42.21" в. д.); Станично-Луганское отделение – Станично-Луганский р-н, с. Песчаное, Станично-Луганское отделение ЛПЗ (48°44'9.83" с. ш. 39°21'46.76" в. д.); Старокраснянка – Кременской р-н, с. Старокраснянка (49° 2'13.01" с. ш. 38°17'19.04" в. д.); Стрельцовская Степь – Меловской р-н, с. Криничное, отделение ЛПЗ Стрельцовская степь (49°17'32.76" с. ш. 40°4'33.89" в. д.); Тевяшово – Новопсковский р-н, с. Тевяшово (49°36'15.27" с. ш. 39°2'6.24" в. д.); Трёхизбенка – Славяносербский р-

н, с. Трёхизбенка, отделение ЛПЗ Трёхизбенская степь (48°45'35.16" с. ш. 38°57'38.93" в. д.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате проведённых исследований было выявлено 34 вида, 15 родов и 9 триб. Среди выявленных видов 2 вида (*Autalia rivularis* (Gravenhorst, 1802), *Tachyusa nitidula* Mulsant & Rey, 1875) для фауны Луганской области приводятся впервые. Результаты изучения фауны жуков-стафилинид подсемейства Aleocharinae показывают высокую степень видового разнообразия данной группы в Луганской области и на востоке Украины в целом. Ниже приводится аннотированный список стафилинид подсемейства Aleocharinae, выявленных на территории Луганской области.

Триба Aleocharini Fleming, 1821

Род *Aleochara* Gravenhorst, 1802

A. (Aleochara) curtula (Goeze, 1777). Дьяково, 17.09.1999 (1); Луганск, 20–30.05.2010 (3); Станично-Луганское отделение, 27.05.2007 (3); 3–10.06.2007 (2); 24.06.–1.07.2007 (3). Стрельцовская Степь, 17–25.05.2002 (2). Отмечен в лесной подстилке и на участках степи.

A. (Ceranota) erythroptera Gravenhorst, 1806. Дьяково, 4–16.04.2000 (2); Стрельцовская Степь, 14.07.1998 (1). Вид отмечен на степных участках в подстилке.

A. (Coprochara) bipustulata (Linnaeus, 1760). Дёмено-Александровское, 28.07.2009 (1); Первомайское, 12.06.2009 (1); Стрельцовская Степь, 14.07.2007 (1); 25.07.2007 (1); 3.04.2009 (6); 1.06.2009 (3); 9.06.2009 (1); 13.07.2009 (1); Тевяшово, 22.05.2004 (6). Жуки встречаются в гниющих грибах и в навозе КРС. В сумерках активно летит на свет.

A. (Dyschara) inconspicua Aube, 1850. Стрельцовская Степь, 13.07.2009 (2). Отмечен в сборах на свет.

A. (Xenochara) roubali Likovsky, 1973. Станично-Луганское отделение, 8–15.04.2007 (2). Известен по единичным находкам в подстилке пойменного леса.

A. (Xenochara) tristis Gravenhorst, 1806. Тевяшово, 21.05.2004 (5); Стрельцовская Степь, 3.04.2009 (4). Отмечен в навозе КРС.

Триба Autaliini Thomson, 1859

Род *Autalia* Leach, 1819

A. rivularis (Gravenhorst, 1802)*. Тевяшово, 22.05.2004 (1). Отмечен в навозе КРС.

Триба Deinopsini Sharp, 1883

Род *Deinopsis* A. Matthews, 1838

D. erosa (Stephens, 1832). Кондрашевская Новая, 6.08.2008 (1); Станично-Луганское отделение, 2.06.2007 (1). Обитает в разлагающихся растительных остатках и прибрежных наносах по берегам водоёмов. Отмечен в сборах на свет.

Триба Falagriini Mulsant et Rey, 1873

Род *Cordalia* Jacobs, 1925

C. obscura (Gravenhorst, 1802). Стрельцовская Степь, 8.06.2009 (1); Трёхизбенка, 9–10.08.2010 (1). Отмечен в сборах на свет.

Род *Falagria* Leach, 1819

F. sulcatula (Gravenhorst, 1806). Дьяково, 4–16.04.2000 (1); Заказник Юницкого, 10–11.06.2009 (9); Пятигоровка, 18.06.2009 (7); Стрельцовская Степь, 1–3.06.2009 (1); 8.06.2009 (10); Трёхизбенка, 9–10.08.2010 (1). Обитает в разлагающихся растительных остатках и прибрежных наносах по берегам рек и водоёмов. Отмечен в сборах на свет.

Род *Falagrioma* Casey, 1906

F. thoracica (Stephens, 1832). Дьяково, 20.03.2000 (1); Станично-Луганское отделение, 24.08.2007 (24). Вид отмечен на степных участках и на участках с луговой растительностью.

Триба Homalotini Heer, 1839

Род *Gyrophæna* Mannerheim, 1830

G. (Gyrophæna) fasciata (Marsham, 1802). Пятигоровка, 17.06.2009 (2); Станично-Луганское отделение, 8.07.2008 (1); 20.07.2008 (2). Жуки обитают в древесных и наземных пластинчатых и трубчатых грибах.

G. (Gyrophæna) joyi Wendeler, 1924. Пятигоровка, 17.06.2009 (1); Станично-Луганское отделение, 17.06.2007 (72); 24.06.2007 (271); 26.06.2007 (13); 20.07.2008 (63). В исследуемом регионе отмечены на древоразрушающих грибах.

G. (Gyrophæna) joyioides Wusthoff, 1937. Красный Луч, 18.06.2010 (694); Острая Могила, 29.05.2005 (1); 28.05.2007 (152); 13.06.2008 (5); Пятигоровка, 17.06.2009 (30); Стрельцовская Степь, 13.07.2008 (8); 14.07.2008 (283); 16.07.2005 (15); 20.07.2005 (5); 21.07.2008 (46); Станично-Луганское отделение, 27.05.2007 (3); 28.05.2007 (2); 8.07.2008 (1); 20.07.2008 (85); 22.07.2007 (24); 25.07.2007 (9). Жуки обитают в древесных и наземных пластинчатых и трубчатых грибах.

G. (Gyrophæna) lucidula Erichson, 1837. Острая Могила, 29.05.2005 (3). Отмечен на древесных грибах (*Polyporus squamosus*).

G. (Gyrophæna) tanca Erichson, 1839. Дъяково, 24–25.05.1999 (1); Городище, 11.06.2009 (268); Красный Луч, 18.06.2010 (694); Острая Могила, 28.05.2007 (621); 29.05.2005 (174); 13.06.2008 (358); Провальская Степь, 13.07.2008 (8); Пятигоровка, 236 экз., 17.06.2009 (236); Сизое, 12–19.05.2006 (320); Станично-Луганское отделение, 29.04.2007 (1); 13.05.2007 (32); 19.05.2007 (17); 21.05.2007 (256); 22.05.2007 (16); 25.05.2007 (16); 26.05.2007 (18); 27.05.2007 (691); 28.05.2007 (28); 3.06.2007 (6); 10.06.2007 (1656); 17.06.2007 (15); 24.06.2007 (522); 8.07.2008 (23); 20.07.2008 (2); 25.07.2007 (94). Жуки массово встречаются в древесных и наземных пластинчатых и трубчатых грибах.

G. (Leptarthrophæna) affinis Mannerheim, 1830. Острая Могила, 28.05.2007 (4); 13.06.2008 (302); Провальская Степь, 12.07.2008 (3); 13.07.2008 (11); 20.07.2005 (2); Пятигоровка, 17.06.2009 (12); Станично-Луганское отделение, 17.06.2007 (10); 24.06.2007 (14); 8.07.2008 (2); 20.07.2008 (1); 22.07.2007 (11). Жуки обитают в древесных и наземных пластинчатых и трубчатых грибах.

G. (Phænogyra) strictula Erichson, 1839. Острая Могила, 28.05.2007 (1). Станично-Луганское отделение, 30.04.2007 (2); 13.05.2007 (2). Отмечен в древесных грибах (*Polyporus squamosus*).

Триба Нуросуптени Ляпоре, 1835

Род *Cypha* Leach, 1819

C. longicornis (Paykull, 1800). Станично-Луганское отделение, 30.04.2007 (2). Отмечен в древесных грибах (*Fomes* sp.).

C. discoidea (Erichson, 1839). Кременная, 10–14.07.2006 (1). Обитает в разлагающихся растительных остатках и прибрежных наносах по берегам водоёмов. Отмечен в сборах на свет.

Триба Ломекусини Флеминг, 1821

Род *Drusilla* Leach, 1819

D. (Drusilla) canaliculata (Fabricius, 1787). Дъяково, 30.03.1999 (1); 16.04.1999 (2); 16.05.1999 (1); 16.05.1999 (1); 10.07.2000 (1); 7.05.2003 (1); 3.08.2001 (1); Луганск, 29.03.2010 (1); Станично-Луганское отделение, 19–26.05.2007 (1); Стрельцовская Степь, 17–25.05.2002 (3); 7–30.05.2009 (1); 8.05.2009 (1). Обитает на открытых степных участках, иногда встречается в лесной подстилке.

Род *Pella* Stephens, 1835

P. funestus (Gravenhorst, 1806). Станично-Луганское отделение, 22–29.04.2007 (3). Известен по нескольким экземплярам, собранным в подстилке пойменного леса вместе с муравьями.

P. humeralis (Gravenhorst, 1802). Станично-Луганское отделение, 15–22.04.2007 (1). Отмечен в подстилке пойменного леса.

P. limbata (Paykull, 1789). Луганск, 25.04.2010 (1). Отмечен в лесной подстилке в искусственных лесных насаждениях.

P. similis (Markel, 1844). Стрельцовская Степь, 16–17.04.2009 (5). Жуки собраны у входа в нору степного сурка (*Marmota bobak*).

Триба Myllaeini Ganglbauer, 1895

Род *Myllaena* Erichson, 1837

M. intermedia Erichson, 1837. Дёмено-Александровское, 28.07.2009 (11); Заказник Юницкого, 10.06.2009 (1); Провальская Степь, 4.06.2010 (1); Станично-Луганское отделение, 22.04.2007 (24); 26.05.2007 (2); 21.07.2007 (2). Отмечен по берегам рек и водоёмов и на заболоченных участках, в гниющих растительных и животных остатках.

Триба Oxypodini Thomson, 1859

Род *Calodera* Mannerheim, 1830

C. cochlearis Assing, 1996. Трёхизбенка, 4–9.09.2010 (1). Отмечен в сборах на свет.

Род *Gnypeta* Thomson, 1858

G. (Gnypeta) carbonaria (Mannerheim, 1830). Провальская Степь, 18.07.2008 (1). Известен по единичной находке в байрачном лесу, возле ручья.

G. (Gnypeta) ripicola (Kiesenwetter, 1844). Ребриково, 6.07.2008 (10); Станично-Луганское отделение, 24.06.–1.07.2007 (1). Отмечен по берегам рек и на заболоченных участках, в гниющих растительных остатках.

Род *Oxypoda* Mannerheim, 1830

O. (Oxypoda) nigricornis Motschulsky, 1860. Станично-Луганское отделение, 10.06.2007 (2). Отмечен в древесных грибах (*Lentinus* sp.).

O. (Podoxya) vicina Kraatz, 1856. Дьяково, 11.04.1999 (2). Жуки собраны на открытых степных участках.

O. (Sphenoma) abdominalis (Mannerheim, 1830) Кондрашевская Новая, 3.06.2007 (3); 7.09.2009 (8); Станично-Луганское отделение, 20–27.05.2007 (26); 3–10.06.2007 (5); 10–17.06.2007 (3); 16–23.07.2007 (11); Трёхизбенка, 14–26.09.2010 (1). Обитает в лесной подстилке, разлагающихся растительных остатках и под камнями.

O. (Sphenoma) togata Erichson, 1837. Луганск, 16–26.04.2010 (1). Отмечен в лесной подстилке в искусственных лесных насаждениях.

Род *Tachyusa* Erichson, 1837

T. nitidula Mulsant & Rey, 1875 *. Провальская Степь, 14–15.06.2010 (2); Старокраснянка, 6.07.2010 (2); Трёхизбенка, 24–27.06.2010 (1); 4–9.09.2010 (1); 20–25.09.2010 (1); 30.09.2010 (2). Обитает в разлагающихся растительных остатках, прибрежных

наносах и под камнями по берегам рек и водоёмов. В сумерках летит на свет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глотов С.В. Материалы к фауне жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) отделения Луганского природного заповедника «Провальская степь» // Материалы научной конференции «Zoocenosis–2007» «Биоразнообразия и роль животных в экосистемах». – Днепропетровск: Изд-во ДНУ. – 2007. – С. 245–246.
2. Глотов С.В. Новые находки жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) в Станично-Луганском отделении Луганского природного заповедника // Наукові праці Луганського природного заповідника. Рослинний і тваринний світ та його охорона. – Луганськ, 2008. – Вип. 1, присвячений 40-річному ювілею Луганського природного заповідника. – С. 121–130.
3. Глотов С.В. Жуки стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) Станично-Луганского отделения Луганского природного заповедника НАН Украины // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матеріали I міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів, та молодих учених / Донецький національний університет. – Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2009. – С. 164–165.
4. Глотов С.В. Материалы к фауне жуков-стафилинид подсемейства Aleocharinae Луганской области. Сообщение 1 (Триба Athetini) // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. – 2010. – Вип. 14. – С. 98–106.
5. Глотов С.В., Петренко А.А., Коновалов С.В. Материалы к фауне жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) южных отрогов Донецкого кряжа // Материали Всеукраїнської наукової конференції, присвяченій 175-річчю заснування кафедри зоології «Зоологічна наука в сучасному суспільстві». – К.: Фітоцентр, 2009. – С. 103–107.
6. Петренко А.А., Форощук В.П., Шешурак П.Н. К изучению жуков семейства Staphylinidae Latreille, 1802 (Coleoptera) Луганского природного заповедника // Материали Всеукраїнської наукової конференції «Стан і проблеми природного та соціально-економічного середовища». – Луганськ. – 2003. – С. 59–61.
7. Петренко А.А., Глотов С.В. Материалы к фауне жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Станично-Луганского отделения Луганского природного заповедника // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. – Херсон. – 2008. – Вип. 10. – С. 104–113.
8. Петренко А.А., Форощук В.П., Шешурак П.Н. К изучению жуков семейства Staphylinidae Latreille, 1802 (Coleoptera) Луганского природного заповедника // Материали Всеукраїнської наукової конференції «Стан і проблеми природного та соціально-економічного середовища». – Луганськ. – 2003. – С. 59–61.
9. Glotov S.V., Petrenko A.A., Mateleshko A.Yu. Rove beetles of the genus *Gyrophaena* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) of Ukraine // Vestnik zoologii. – 2011. – 45, N. 2. – P. 127–143.
10. Löbl I., Smetana A. Catalogue of Palearctic Coleoptera. – Stenstrup: Apollo Books. – Denmark. – 2004. – V. 2. – 942 p.

Глотов С. В.

**МАТЕРІАЛИ ДО ФАУНИ ЖУКОВ-СТАФІЛІНІД ПІДРОДИНИ
ALEOCHARINAE (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE)
ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ (ПОВІДОМЛЕННЯ 2)**

Ключові слова: жуки-стафілініди (*Coleoptera*, *Staphylinidae*)
підродина *Aleocharinae*, фауна, Луганська область.

У статті наводяться відомості з фауни стафілінід підродини *Aleocharinae* Луганської області. Поданий огляд 34 видів, які відносяться до 15 родів та до 9 триб. Серед виявлених видів 2 види (*Autalia rivularis* (Gravenhorst, 1802), *Tachyusa nitidula* Mulsant & Rey, 1875) для фауни Луганської області наводяться вперше.

Glotov S. V.

**DATA ON ROVE BEETLES, ALEOCHARINAE SUBFAMILY
(COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE), LUGANSK REGION
(REPORT 2)**

Keywords: rove beetles (*Coleoptera*, *Staphylinidae*), subfamily
Aleocharinae, Lugansk region.

The article provides some information on the fauna of rove beetles, the *Aleocharinae* subfamily, Lugansk region. It gives an overview of 34 species belonging to 15 genera and 9 tribes. Among the species identified, two species (*Autalia rivularis* (Gravenhorst, 1802), *Tachyusa nitidula* Mulsant & Rey, 1875) are presented for the first time for the fauna of the Lugansk region.

УДК 616.89–008.1:615.86

Демченко О. М., Дроздов О. Л., Богданова О. О., Ейяд А.

**РОЛЬ КАТЕХОЛАМІНЕРГІЧНОЇ СИСТЕМИ МОЗКУ У
ФОРМУВАННІ СИДНОКАРБОВОГО ПСИХОЗУ**ДЗ «Дніпропетровська медична академія»,
м. Дніпропетровськ, Україна; e-mail: Bogdanova_OA@ukr.net

Ключові слова: пам'ять, експериментальний психоз, сиднокарб, нейроспецифічний білок S-100, адреналін, норадреналін, центральна нервова система (ЦНС).

Досить стрімкий розвиток суспільства, що є ознакою нашого сьогодення, на жаль, характеризується зростанням психоемоційного та фізичного навантаження на організм, і перш за все, на діяльність ЦНС. Зокрема, за останнє десятиріччя кількість захворювань, пов'язаних з патологією психічної сфери, за офіційними даними ВОЗ зросла майже у 2 рази [8]. На лікування хворих на шизофренію у Великобританії витрачається 1,6 % всього бюджету, що виділяють на охорону здоров'я; у США загальні витрати становлять близько 50 млрд. доларів щорічно [10, 12]. Тому, дослідження механізмів інтегративної діяльності ЦНС за умов порушення психоемоційної сфери є вельми важливим і значимим для клінічної практики і теоретичної медицини. По цьому питанню достатньо складною і актуальною постає проблема створення експериментальної моделі психічних розладів. На сьогодні в якості адекватного метода формування «психотичного еквіваленту» на тваринах признається використання симпатоміметиків. Найчастіше з цією метою використовується апоморфін гідрохлорид [6, 15] в дозах, що збуджує пре- та постсинаптичні дофамінові рецептори. Однак, в теперішній час цей препарат на Україні не зареєстрований [13, 16]. У зв'язку з цим, для моделювання психотичних розладів нами був використаний сиднокарб, що стимулює викид катехоламінів із пресинаптичних закінчень.

Роль моноамінергічної модулюючої системи в інтегративній діяльності мозку на сьогодні достатньо відома, зокрема, щодо когнітивної функції [1, 7]. Порушення пам'яті є одним із основних і важливих ознак розладів психічної діяльності. Тому, в якості критерію формування експериментального психозу доцільним було дослідити процеси вироблення набутих реакцій у щурів. Для розкриття механізмів порушень умовно-рефлекторної активності в процесі формування психічного симптомокомплексу нами вивчалися

показники вмісту адреналіну (А), норадреналіну (НА) та нейроспецифічного білка (НСБ) S-100, які приймають безпосередню участь в організації довгострокових енграм пам'яті [2, 3, 17].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експерименти проводили на білих щурах лінії Wistar, обох статей, масою 150–230 гр. Вироблення умовної реакції активного уникнення (УРАУ) проводили в У-образному лабіринті з електрифікованою підлогою [9]. Тварину розташовували на стартовий майданчик. В одному із двох інших ходів вмикали світло. На 5 секунд на підлогу подавали електричний струм величиною, що дорівнювала больовому порогу (в середньому 40 мВ). Щоб уникнути електрошкіряного подразнення тварина повинна була перейти у освітлений рукав лабіринту. Через 30 с щура повертали на стартовий майданчик. При поєднанні умовного (світлового) і безумовного (больового) подразнення у щура поступово вироблялася реакція уникнення у вигляді пробіжки в освітлений рукав. Набутий рефлекс був вироблений, якщо тварина виконувала 10 безпомилкових уникнень підряд. Щурів навчали протягом 13 сесій по 10 поєднань світлового і больового подразників 6 разів на тиждень.

Модель експериментального психозу створювали шляхом внутрішньо-шлункового введення сиднокарба в дозі 5 мг/кг 2 рази на добу впродовж двох тижнів. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням t-критерію Стьюдента, а також шляхом співставлення радіан показників [4].

Для визначення концентрації А і НА в окремих утвореннях головного мозку тварин декапітували. Виділяли наступні структури ЦНС: фронтальна кора (ФН), смугасте тіло (СТ), медіальний таламус (МТ), Вароліїв міст (ВМ), гіпокамп (Гп). Утворення мозку виділяли на холоді, гомогенізували в охолодженій хлорній кислоті у співвідношенні 1:10. Вимірювання концентрації А і НА проводили електро-флюориметрично після попередньої адсорбції на окисі алюмінію [5].

Визначення концентрації нейроспецифічного білка S-100 проводили імуноферментним методом [14]. Були використані: спектрофотометр для мікропланшет «Humareader» (Німеччина), обладнаний мікрокомп'ютером Hewlett Packard для аналізу даних, ультрацентрифуга VAC 25 («MLM», Німеччина).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Якщо результати порушень когнітивної функції за умов експериментального психозу є достатньо дослідженими і

представленими в літературі, то питання послідовності проявлення цих змін при його моделюванні залишається відкритим.

Визначення динаміки вироблення УРАУ виявило, що ведучими етапами формування енграм умовно-рефлекторної пам'яті були 3, 7 та 14 доба експерименту. Тож, тестування показників виконання умовної реакції уникнення, визначення концентрації А, НА і S-100 доцільно було проводити за такою ж схемою.

Вже перше введення сиднокарба призводило до скорочення латентного періоду УРАУ на 37,3 % відносно інтактних тварин (табл. 1). На 3 добу моделювання психотичних розладів у експериментальних щурів спостерігалось суттєве, відносно висхідних показників, зменшення латентного періоду (ЛП) УРАУ і тривалості переміщення у освітлений відсік лабіринту на 22,4 % і 45,4 % відповідно. Окрім того, значно скоротилось число помилок з 38,2 % до 5,1 % ($p < 0,05$). Подібні зміни, вочевидь, є результатом покращення процесів навчання при дії дофаміноміметика – сиднокарба вже на ранніх етапах експерименту.

Таблиця 1. Зміна показників УРАУ за умов експериментального психозу

Доба	Серії досліджень	Показники УРАУ						
		ЛП УРАУ (с)		ЛП УРА уник. (с)		Переміщ. у осв. відсік (с)		% помил.
		М	± m	М	± m	М	± m	
1	Вихід. показ.(n = 240)	3,75	0,25	10,24	0,31	9,32	0,39	40,1
	Введен. сиднокар.	2,35*	0,18	9,27	0,40	7,99	0,50	38,2
3	Контроль (n = 240)	2,67*	0,16	8,74*	0,27	6,41*	0,45	37,0
3	До введен. (n = 60)	2,78	0,40	7,95*	0,30	5,00*	0,65	5,1*
	Після введ.(n = 60)	2,75*	0,15	9,68	0,39	7,45*	0,59	24,6
7	Контроль (n = 240)	2,55*	0,19	8,58*	0,38	5,53*	0,50	7,1*
	До введен. (n = 60)	2,89	0,20	6,77*	1,16	4,82*	0,47	6,5*
	Після введ.(n = 50)	3,45**	0,22	5,88***	0,16	3,95***	0,30	8,9
14	Контроль (n = 180)	3,59	0,13	6,90*	0,15	4,91*	0,23	0*
	До введен. (n = 50)	2,82***	0,24	6,62*	0,61	3,49***	0,30	2,3*
	Після введ.(n = 38)	3,40	0,10	8,20***	0,47	5,78*	0,36	28,9**

Примітка: ЛП УРАУ – час виконання реакції без больового підкріплення; ЛП УРА уник. – час виконання реакції з больовим підкріпленням; * – $p < 0,05$ в порівнянні з вихідними показниками; ** – $p < 0,05$ в порівнянні з контролем; *** – $p < 0,05$ в порівнянні з показниками до введення сиднокарба.

Дослідження показників УРАУ через 30 хв. після введення сиднокарбу показало реверсивну реакцію. Спостерігалось не зменшення, а навпаки, підвищення часу переміщення щурів у освітлений рукав та ЛП реакції при електро-больовому подразненні на 49,2 % та 21,8 % відносно цих показників до введення препарату. Відповідно до цього, про погіршенні процесів відтворення енграм

пам'яті свідчать дані кількості помилкових реакцій. Доля помилок при виконанні УРАУ у групі «експериментальний психоз» після введення сиднокарбу складала 24,6 %, що було вище за цей показник до його застосування (5,1 %).

Сьома доба формування експериментального психозу означилася оптимізацією мнестичної функції у щурів обох піддослідних груп. Це проявилось в скороченні часу виконання тваринами набутого рефлексу як без негативного підкріплення, так і з больовим стимулюванням. Активація процесів навчання відбивалася і на процесі відтворення довгострокових енграм пам'яті. Число помилкових реакцій у контрольних та піддослідних щурів складало лише 7,7 % та 8,9 % відповідно.

Тестування показників УРАУ щурів, у яких протягом 14 діб моделювали психотичний стан, показало ще більш виразливішу, ніж на 7 добу, активацію мнестичної функції. Так, суттєво зменшувався час виконання реакцій без нанесення негативного больового подразника на 21,4 % відносно контролю ($p < 0,05$). За рахунок цього скорочувався (на 28,9 %) загальний час переміщення в освітлений рукав у тварин, що безпомилково виконували даний рефлекс. Кількість помилок, що спостерігалась у щурів групи «експериментальний психоз», була на рівні 2,3 %, що співпадало з контрольним показником.

Разом з тим, введення сиднокарбу на даному часовому відрізку погіршувало відтворення енграм довгострокової пам'яті. Кількість помилкових реакцій складала 28,9 %, в той час як у контрольній групі вони були відсутні. Окрім того, всі параметри рухливості при виконанні УРПУ у групі «експериментальний психоз» подовжувалися відносно показників, що відзначалися у цій же групі до введення сиднокарба. Так, ЛП заходження в освітлений відсік у щурів як при відсутності больового подразнення, так і після нього збільшувався на 20,6 % та 18,8 % відповідно ($p < 0,05$).

Для більш точної оцінки участі моноамінергічної системи окремих структур мозку у формуванні нейротоксичного впливу сиднокарба на когнітивну функцію тварин було проведено визначення концентрації катехоламінів. Як згадувалось раніше, численними дослідженнями було встановлено, що НА та А відіграють суттєву роль як в розвитку психопатичних розладів, так і в процесі навчання або пам'яті [2, 3, 7].

В процесі формування сиднокарбового психозу зміни концентрації А мали неоднозначний і складний характер в залежності

від етапу моделювання психічних розладів та структури мозку (табл. 2).

На 3 добу введення сиднокарба відзначалося накопичення А в тканинах Гп і МТ відповідно на 26,1 % и 43,9 % ($p < 0,05$). Ще більш значне підвищення рівня А спостерігалось у ФК, де концентрація моноаміна була більша за вихідний рівень у 2,4 рази. На відміну від цього, у ВМ відмічалось суттєве зменшення вмісту катехоламіна на 61,3 % відносно вихідного контролю.

Таблиця 2. Концентрація адреналіну в структурах головного мозку щурів за умов експериментального психозу

Серії дослідж.	Стат. показ.	Структури головного мозку (нг/г тканини)				
		ФН	СТ	МТ	ВМ	Гп
Контроль (n = 6)	М	4,36	8,29	2,69	1,6	3,6
	±m	0,16	0,59	0,17	0,14	0,28
3 доба (n = 6)	М	10,54*	8,41	3,87*	0,62*	4,54*
	±m	0,23	0,41	0,20	0,04	0,4
7 доба (n = 6)	М	4,3***	14,65***	5,19	0,94	5,6
	±m	0,27	0,73	2,12	0,38	2,28
14 доба (n = 6)	М	4,66	1,08	4,39*	0,83*	7,94
	±m	1,9	4,52	1,79	0,34	3,24

Примітка: тут і надалі напівжирним виділено статистично достовірні значення. * – $p < 0,05$ у порівнянні з контролем; ** – $p < 0,05$ у порівнянні з 3 добою введення сиднокарба.

На 7 добу введення сиднокарбу прослідковувалося подальше нарощування кількості моноаміна у всіх структурах мозку, що досліджувались. Але вірогідними ці зміни були у неокортексі (у 2,2 рази) та смугастому тілі (на 76,7 %).

На 14 добу експерименту рівень А в тканинах ВМ був значно, майже у 2 рази, нижчим за контроль ($p < 0,05$). У інших структурах значення даного показника коливалося в межах вихідного рівня.

Зміни концентрації НА, основного медіатора норадренергічної системи, носили суттєвий і різнонаправлений характер (табл. 3). Через 3 доби після початку експерименту, вміст НА як і А, значно підвищувався в неокортексі – більш ніж у 5 разів по відношенню до вихідного контрольного рівня. На 7 добу застосування сиднокарба, коли вміст А у корі продовжував зростати, концентрація НА зменшувалася по відношенню до попереднього періоду тестування, хоча і залишалася утричі більшою відносно вихідного контролю. Після 14-добового формування сиднокарбового психозу кількість НА у неокортексі, навпаки, суттєво зменшилась (у 9 разів). У Гп, Ст характер змін був протилежним – вміст моноаміна зростав на 38,8 % і

79,2 % відповідно. Привертає увагу той факт, що на відміну від вмісту А, зсуви рівня НА в стовбурі мозку були несуттєвими на всіх етапах спостережень.

Аналіз даних щодо змін рівня А та НА показав, що при формуванні експериментального психозу характерною ознакою для МТ і СТ було стабільне підвищення вмісту нейромедіаторів протягом двох тижнів. Для гіпокампа значне накопичення НА спостерігалось лише в кінці експерименту. Особливістю ФК було різке підвищення концентрації А і НА на 3 та 7 добу введення сиднокарба та реверсивна зміна – збідніння пулу НА до кінця експерименту.

Таблиця 3. Концентрація норадреналіну в структурах головного мозку щурів за умов експериментального психозу

Серії дослідж.	Стат. показ.	Структури головного мозку (нг/г тканини)				
		ФН	СТ	МТ	ВМ	Гп
Контроль (n = 6)	М	12,96	51,38	128,56	33,9	92,87
	±m	1,13	1,71	6,08	1,94	10,29
3 доба (n = 6)	М	70,2*	78,47*	150,71*	33,32	87,13
	±m	1,12	1,95	9,05	2,23	11,68
7 доба (n = 6)	М	38,51***	82,07*	154,28	32,39	118,86
	±m	1,34	7,9	13,7	2,95	10,4
14 доба (n = 6)	М	1,34***	92,11*	163,34*	34,13	128,89***
	±m	0,54	8,5	15,8	3,12	11,9

Примітка: * – $p < 0,05$ в порівнянні з контролем; ** – $p < 0,05$ в порівнянні з 3 добою введення сиднокарба; *** – $p < 0,05$ в порівнянні з 7 добою введення сиднокарба.

При співставленні змін показників умовно-рефлекторної діяльності, що розвивалися за умов експериментального психозу, зі змінами вмісту катехоламінів можна відмітити наступне. Зменшення тривалості виконання умовної реакції уникнення болю, тобто процес оптимізації пам'яті, відбувалося на фоні різкого підвищення концентрації НА, особливо у корі в перші 3 доби експерименту. Встановлений факт має пряме відношення до покращення процесів навчання з негативним підкріпленням. У подальшому (7,14 доба) спостерігався зворотній процес – зниження кількості НА та його попередника А, аж до повного виснаження пула цього моноаміна (14 доба). Це, відповідно, супроводжувалося порушенням умовно-рефлекторної діяльності.

В умовах хронічного введення сиднокарба концентрація S-100 в структурах ЦНС значно збільшувалась на всіх етапах спостережень (табл. 4).

На 3 добу найменший ступінь зростання вмісту НСБ відмічався в тканинах гіпокампа, де даний показник підвищувався на 36,4 %. В ВМ та МТ вміст білка збільшувався у 7–8 разів , у СТ – в 11,2 рази. Найбільше зростання рівня S-100, було у ФК, де концентрація його була у 25 разів більшою відносно вихідного контролю.

Таблиця 4. Концентрація білка S-100 в структурах мозку щурів за умов експериментального психозу

Серії дослідж.	Стат. показ.	Структури головного мозку (нг/г тканини)				
		ФН	СТ	МТ	ВМ	Гп
Контроль (n = 8)	М	14,91	35,96	30,93	39,96	110,72
	±m	2,10	4,71	4,20	2,09	19,47
3 доба (n = 8)	М	394,43*	437,48*	296,16*	308,01*	151,02
	±m	13,76	16,83	18,81	13,56	12,47
7 доба (n = 8)	М	436,78***	484,09***	477,42***	516,87***	418,06***
	±m	4,08	5,66	2,83	3,63	12,16
14 доба (n = 8)	М	312,49***	484,7***	35,15**	118,11***	781,14***
	±m	15,11	12,21	2,04	3,12	26,7

Примітка: * – $p < 0,05$ в порівнянні з контролем; ** – $p < 0,05$ в порівнянні з 3 добою введення сиднокарба; *** – $p < 0,05$ в порівнянні з 7 добою введення сиднокарба.

На сьому добу формування «психотичного еквіваленту» зміни вмісту НСБ мали аналогічний, але ж декілька більш виражений характер. Найбільше підвищення даного показника, як і на попередньому етапі спостережень, відмічалось у ФК в 28,3 рази.

На 14 добу формування експериментального психозу вміст S-100 в тканинах МТ суттєво не відрізнявся від контрольного вихідного рівня. Приріст даного параметра у ВМ і ФК суттєво знижувався по відношенню до попередніх двох періодів моделювання психотичних розладів, хоча абсолютна величина залишалася на достатньо високому рівні відносно контролю. Підвищення концентрації НСБ у СТ мало стабільний характер і сягало 12,5 разів. У Гп, навпаки, відзначалося більш значне накопичення білка S-100. Кількість його в даній структурі мозку в 7 разів була вищою за рівень вихідного контролю. Тобто, не дивлячись на те, що практично у всіх структурах ЦНС, що вивчалися, на протязі всього експерименту концентрація S-100 підвищувалася, динаміка зростання була не однаковою.

Особливо виразні зміни спостерігались у корі мозку на 3 та 7 добу введення сиднокарба. Саме в цей період формування психотичних розладів відмічалася найбільш виражена активація мнестичної функції. Тривале і занадто виразне підвищення вмісту білка S-100 в подальший період (14 доба), можливо, в більшій мірі відображало процеси нейротоксичного впливу психостимулятора.

Особливо щодо гіпокампа, де рівень НСБ на 14 добу експерименту був найвищий і перебільшував контрольний у 7 разів.

Аналізуючи зміни вмісту А, НА і білка S-100, що спостерігалися у процесі погіршення виконання УРАУ при формуванні експериментального психозу, можна представити наступні механізми даних психічних розладів. Порушення когнітивної функції, що є результатом нейротоксичної дії сиднокарба, пов'язані зі зменшенням вмісту НА у ФК, а також А у ВМ. Тобто, сиднокарбовий психоз супроводжувався зменшенням активуючої ролі кори і стовбурових структур, що, в першу чергу, негативно відображалось на процесі формування довгострокових енграм пам'яті [2, 11]. В Гп та СТ, збудження яких викликає порушення мнестичних реакцій, навпаки, концентрація НА підвищувалась. Окрім того, в корі та, особливо, в гіпокампі надмірно (у 7 разів) зростає вміст S-100, що є маркером нейротоксичних порушень мозку.

Таким чином, представлена модель експериментального психозу, що створювали шляхом введення сиднокарба, є адекватною та альтернативною методикою формування психічних розладів у тварин за безпосередньої участі катехоламінергічної системи ЦНС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Базян А.С., Григорьян Г.А. Молекулярно-химические основы эмоциональных состояний и подкрепления // Усп. физиол. наук. – 2006. – Т. 37, № 1. – С. 68–83.
2. Григорьян Г.А. Проблема подкрепления. От целостного поведения к нейрохимическим основам и развитию психопатологий // Журн. высш. нервн. деят. – 2005. – Т. 55, № 5. – С. 685–698.
3. Иззати-Заде К.Ф., Баша А.В., Демчук Н.Д. Нарушения обмена серотонина в патогенезе заболеваний нервной системы // Журн. неврологии и психиатрии. – 2004. – № 9. – С. 62–70.
4. Лакин Г.В. Биометрия // М.: Высшая Школа, 1990. – 352 с.
5. Нейрометаболическая фармакотерапия / Под редакцией Е.М. Бурцева, О.А. Громова. – М., 2000. – С. 4–21.
6. Островская Р.У., Крупина Н.А., Гудашева Т.А., Воронина Т.А., Середенин С.Б. Ослабление дефицита предстимульного торможения дипептиновым аналогом нейропептида // Эксперим. и клинич. фармакол. и токсикол. – 2009. – Т. 72, №5. – С. 3–7.
7. Панкова Н.Б., Крупина Н.А., Орлова И.Н., Хлебникова Н.Н., Крыжановский Г.Н. Участие дофаминергических систем мозга в развитии МФТП-индуцированного депрессивного состояния у крыс // Журн. высш. нервн. деят. – 2007. – Т. 57, № 2. – С. 243–254.
8. Проблемы организации социально-психиатрической и психотерапевтической службы в Украине / Михайлов Б.В., Напреенко А.К., Кутько И.И., и др. // Мат. научно-практ. конф. Вопросы пограничной психиатрии, психотерапии, мед. психологии. – Харьков, 2008. – С. 4–12.

9. Силькис И.Г. Влияние нейромодуляторов на синаптическую пластичность в дофаминергических структурах среднего мозга (гипотетический механизм) // Журн. высш. нервн. деят. им. И.П. Павлова. – 2003. – Т. 53, № 4. – С. 464–479.
10. Точилов В.А., Снедков Е.В., Семенов-Тянь-Шанский В.Л., Богдан Е.В., Свистун С.Я., Морщикина Л.И. Фармакоэкономический анализ использования rispoleпта при лечении больных шизофренией // Психиатрия и психофармакотерапия. – 2002. – Т. 4, № 2. – С. 1118–1123.
11. Філіпцова О.В., Луценко О.Л., Атраментова Л.О. Тривожність має біологічні основи і зв'язок з ГАМКергічною, норадренергічною, серотоніною системами мозку, лімбічною системою та гіпокампом // Одеський медичний журн. – 2007. – Т. 100, №2. – С. 47–50.
12. Davis L.M., Drummond M.F. Economics and schizophrenia: the real cost // Br. J. Psychiatr. – 1994. – N. 165 (Suppl. 25). – С. 18–21.
13. Drozdov A.L. Chornaya V.I. The participation of the neurospecific proteins in processes of learning and forming of conditioned reflex memory // Abstr. Conf. Univer. Curie-Sclodowska, Lublin. – 2004. – V. XVII, N.2. – P. 265–268.
14. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T₄ // Nature. – 1970. – V. 227, N. 1. – P. 249–259.
15. Lipska B.K., Daniel Ph.D., Daniel R., Weinberger M.D. To model a psychiatric disorder in animals: schizophrenia as a reality test // Neuropsychopharmacology. – 2000. – N. 23. – P. 223–239.
16. Schmidt J., Bucher U. Influence of nootropic drugs on spontaneous and apomorphine-induced locomotor's activity in rats // Biogenic Amines. – 1990. – V. 7, N.1. – P. 63–69.
17. Ykoyama S. Clinical study S-100beta protein as marker of brain injury in surgery // Kyobu. Geka. – 2005. – V. 84, N. 15. – P. 1210–1215.

**Демченко О. М., Дроздов О. Л., Богданова О. О., Ейяд А.
РОЛЬ КАТЕХОЛАМІНЕРГІЧНОЇ СИСТЕМИ МОЗКУ У
ФОРМУВАННІ СИДНОКАРБОВОГО ПСИХОЗУ**

Ключові слова: пам'ять, експериментальний психоз, сиднокарб, нейроспецифічний білок S-100, адреналін, норадреналін, центральна нервова система (ЦНС).

У експериментах на білих щурах була встановлена динаміка формування експериментального психозу, викликаного хронічним введенням симпатоміметика – сиднокарба, як однієї з альтернативних моделей «психотичного еквіваленту». В якості критеріїв порушення вищих функцій центральної нервової діяльності при даній патології була досліджена умовно – рефлексорна діяльність тварин, зокрема, вироблення умовної реакції активного уникнення (УРАУ) в У-подібному лабіринті з негативним підкріпленням – електричним подразненням. Було показано, що введення сиднокарба викликало погіршення пам'яті, що виражалось в подовженні часу латентного періоду УРАУ і часу знаходження у світлому відсіку, а також

збільшення кількості помилок на 28,9 % ($p < 0,05$). Порушення когнітивної функції супроводжувалося зниженням рівня адреналіну (у 2 рази) у Воролійовому мості і норадреналіну в неокортексі (85 %). Окрім цього, в корі і, особливо, в гіпокампі істотно збільшився вміст нейроспецифічного білка S-100, що також може свідчити про порушення функціонування гліальної фракції цих структур. Тобто, нейротропна дія сиднокарба, очевидно, пов'язана зі зменшенням активуючої ролі кори і стовбурових структур, що в першу чергу, негативно відобразилося на процесі формування довготривалих енграм пам'яті.

**Demchenko E. M., Drozdov A. L., Bogdanova O. A., Eiyad A.
THE ROLE OF THE CATECHOLAMINERGIC SYSTEM OF THE
BRAIN IN THE FORMATION OF SYDNOCARBIC PSYCHOSIS**

Keywords: *memory, experimental psychosis, sydnocarb, neuronal protein S-100, epinephrine, norepinephrine, central nervous system (CNS).*

The article presents the results of research on white rats to investigate the dynamics of experimental psychosis formation caused by the chronic introduction of a sympathomimetic, sydnocarb, as one of the alternative models of "psychotic equivalent". The study investigates the conditioned reflex activity, in particular the conditioned response of active avoidance (CRAA) in a radial Y-maze with negative reinforcement (electric stimulation) as a criterion of the disorders of the higher functions of the central nervous system under this pathology. The data obtained show that sydnocarb introduction caused memory impairment expressed in an increased CRAA latent period and time of staying in a light compartment, and also in an increased number of errors by 28,9 % ($p < 0,05$). Cognitive functions impairment was accompanied by a decrease in the level of epinephrine in Varolii pons (two times), and norepinephrine in the neocortex (85 %). In addition, the amount of neuronal protein S-100 significantly increased in the cortex and especially in hypothalamus, which can be explained by the abnormality in glial fractions functioning of the given structures. The neurotropic action of sydnocarb may be connected with the reduction of an activating role of the cortex and brainstem structures that has a negative effect primarily on the process of long-term memory engrams formation.

УДК 612.017 : 612.28 - 008.14 - 053.2

Завьялов В.П., Шмалей С.В., Костенко О.Р., Редька І.В.

ОСОБЛИВОСТІ ІМУННОГО СТАТУСУ ДІТЕЙ З СЕНСОНЕВРАЛЬНОЮ ПРИГЛУХУВАТІСТЮ

Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна

Ключові слова: сенсоневральна приглухуватість, лімфоцити, імуноглобуліни, фагоцитарна активність.

Загальновідомо, що значну частину інформації з оточуючого середовища людина отримує через слуховий та зоровий аналізатор, а від рівня сенсорної аферентації залежить розвиток інтегративної діяльності головного мозку, формування мови та успішність соціалізації дитини. Згідно з статистичними даними близько 10 % населення земної кулі страждають незворотнім зниженням слухової функції переважно (79,9 %) сенсоневрального характеру [7, 13].

Набута сенсоневральна приглухуватість є складним поліетіологічним захворюванням, причини якого можна згрупувати в декілька груп, а саме: інфекційні захворювання, судинні розлади, сильні стресові ситуації, ототоксичний вплив хімічних речовин, в тому числі й лікарських засобів, травми. Отже, категорія осіб з сенсоневральною приглухуватістю є досить різномірною за структурою, що вимагає диференційованого підходу до лікування.

Останнім часом в наукових дослідженнях з'являється все більше даних про роль імунної системи в патогенезі багатьох захворювань [4, 6]. У зв'язку з цим актуальним за науковою та практичною значимістю є дослідження взаємозв'язку між станом імунної системи та наявністю сенсоневральною приглухуватістю.

Встановлено, що в епітеліальних клітинах внутрішнього вуха є паракринна система, яка відіграє велику роль в індукції імунної відповіді та підтриманні гомеостазу внутрішнього вуха.

Показано, що місцева імунна система внутрішнього вуха може бути первинним джерелом сенсibiliзації при розвитку імунопатологічного конфлікту [15, 17]. В нормі в організмі утворюються природні аутоантитіла, які взаємодіють з антигенами нервових клітин та забезпечують тривалу нейроімунну взаємодію [8]. Надлишок або нестача природних аутоантитіл призводить до розвитку патологічного процесу [9].

Дослідженнями І. Е. Гребенюк (2007) встановлено, що при сенсоневральній приглухуватості спостерігається достовірне зниження рівня аутоантитіл до фактору розвитку нервів на фоні

підвищення активності лейкоцитарної еластази та незмінного рівня її α_1 -протеїназного інгібітору [2]. Це може призводити до підвищення проникності гемато-енцефалічного та гемато-лабіринтового бар'єрів та безпосередньої цитотоксичної дії лейкоцитарної еластази на слухові рецептори та нервові волокна слухового нерву [19]. Доведено, що повільне прогресування сенсоневральної приглухуватості асоційоване з підвищенням продукції аутоантитіл до фактору росту нервів і активності лейкоцитарної еластази при одночасному обмеженні її протеолізу за рахунок α_1 -протеїназного інгібітору, тоді як швидке прогресування сенсоневральної приглухуватості – зі зниженням рівня аутоантитіл до фактору росту нервів при підвищенні активності лейкоцитарної еластази та виснаженні активності її α_1 -протеїназного інгібітору [2].

Встановлено, що у дітей з кохлеарним невритом спостерігається зменшення рівня Т-лімфоцитів і наявність клітинних та гуморальних імунних реакцій проти антиген нервової тканини, переважно проти загального білку мієліну, причому при стабільному перебігу захворювання переважають гуморальні реакції з утворенням аглютинуючих антитіл і реагентів, тоді як при прогресуючому перебігу захворювання виявляються цитофільні антитіла та специфічні сенсibiliзовані лімфоцити з підвищеною продукцією цитокінів або з деструктивним впливом на антигени загального білку мієліну. У той же час у дітей з кохлеарним невритом слабо виражені імунологічні реакції проти білкових антигенів сполучної тканини, а також нейроспецифічної енолази [12].

Встановлений зв'язок системи мононуклеарних фагоцитів з розвитком різних форм сенсоневральної приглухуватості [1]: у 90 % хворих з сенсоневральною приглухуватістю виявлені порушення функціональної активності макрофагів у печінці та селезінці.

Доведено, що у хворих з гострою сенсоневральною приглухуватістю спостерігається зниження фагоцитарної активності, рівня субпопуляцій лімфоцитів та цитокінів, гіперпродукція фактора некрозу пухлин та інтерлейкіну 1 [5].

Дослідженнями Д. Б. Єлоєвої (2010) показано, що гостра сенсоневральна приглухуватість, викликана детонаційною травмою, супроводжується появою вторинних імунодефіцитних станів за Т-клітинним типом: зниження кількості $CD3^+$, $CD4^+$ -лімфоцитів на фоні різкого підвищення $CD8^+$ -лімфоцитів, зниження фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів; підвищення рівня IgA на фоні зниження рівня IgM та IgG [3].

Отже, роль аутоімунних механізмів та загального стану імунної системи в патогенезі сенсоневральної приглухуватості є дискусійним питанням, хоча отримує все більше емпіричних підтверджень [1, 2, 5, 12, 14, 18]. Зазначимо, що більшість з цих досліджень присвячена дослідженню імунної системи осіб з раптовою та гострою сенсоневральною приглухуватістю, хоча поза увагою залишається хронічна сенсоневральна приглухуватість.

Враховуючи зазначене вище, **метою** нашого **дослідження** стало виявлення особливостей імунного статусу дітей молодшого шкільного віку з рано набутою сенсоневральною приглухуватістю.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До проведення імунологічних досліджень було залучено 60 практично здорових дітей 7–11 років та 30 дітей з сенсоневральною приглухуватістю, яка була набута в перші три роки життя дитини. Усі діти на момент дослідження були імунонекомпроментованими.

Проводилась ідентифікація різних популяцій і субпопуляцій імунокомпетентних клітин та їх функціональної активності методами флюоресцентної мікроскопії та імуногістохімії з використанням моноклональних антитіл до диференціувальних антигенів моноклональних клітин [11]: CD3+, CD4+, CD8+, CD22+, CD25+, CD95+.

Оцінювалися фагоцитарна активність нейтрофілів методом фагоцитозу пекарських дріжджів [10] через 30 і 90 хв. від початку зіткнення нейтрофілів з чужорідними частками.

Визначалися концентрація сироваткових IgA, M, G методом радіальної імунодифузії в гелі [16]; кількість циркулюючих імунних комплексів (ЦК) методом преципітації розчином поліетиленгліколю (ПЕГ) з концентрацією 3,5 % і 7, 0 %.

Математично-статистична обробка отриманих результатів передбачала визначення середньої арифметичної, стандартної похибки середньої арифметичної та встановлення відмінностей між групами за U-критерієм Манна–Уїтні. Достовірними вважалися відмінності між дітьми з різним рівнем рефракції на рівні $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження субпопуляцій циркулюючих в периферичній крові лімфоцитів дозволяє охарактеризувати вміст основних імунорегуляторних фракцій та оцінити функціональний стан імунної системи.

Результати досліджень (табл. 1) свідчать, що у дітей з сенсоневральною приглухуватістю в периферичній крові спостерігалось зниження відносного рівня CD3+-лімфоцитів (в середньому на 10,14 %, $p \leq 0,01$) при одночасному зниженні рівня CD4+-лімфоцитів (в середньому на 11,86 %, $p \leq 0,001$) та CD8+-лімфоцитів (в середньому на 4,83 %, $p \leq 0,05$). Імунореуляторний індекс дітей з сенсоневральною приглухуватістю достовірно не відрізнявся від аналогічного у дітей контрольної групи, хоча спостерігалась тенденція до його підвищення в середньому на 0,65 у.о. ($p = 0,20$). Зазначимо, що середньогрупові значення імунорегуляторного індексу в групі дітей з сенсоневральною приглухуватістю ($2,23 \pm 0,55$) перевищували нормативні значення ($1,5 - 2,0$ у.о.), що може бути обумовлено початковими стадіями розвитку алергічних або аутоімунних реакцій.

Таблиця 1. Стан лімфоцитарної ланки імунітету дітей з сенсоневральною приглухуватістю

Показники	Діти з сенсоневральною приглухуватістю	Контрольна група
CD8+-лімфоцити, %	$18,67 \pm 1,50^{■■}$	$23,50 \pm 1,15$
CD4+-лімфоцити, %	$22,81 \pm 2,47^{■■■}$	$34,67 \pm 0,81$
CD3+-лімфоцити, %	$47,22 \pm 3,96^{■■}$	$57,36 \pm 0,90$
CD22+-лімфоцити, %	$25,53 \pm 2,47$	$21,30 \pm 0,85$
CD25+-лімфоцити, %	$14,76 \pm 1,79^{■■}$	$20,30 \pm 1,40$
CD95+-лімфоцити, %	$25,31 \pm 2,30^{■■■}$	$13,10 \pm 0,75$
Імунореуляторний індекс	$2,29 \pm 0,55$	$1,58 \pm 0,06$

Примітки: достовірні відмінності з контрольною групою на рівні імовірності похибки

■ – $p \leq 0,05$, ■■ – $p \leq 0,01$, ■■■ – $p \leq 0,001$.

CD3+-лімфоцити відіграють важливу роль в ініціюванні функціональної активності Т-лімфоцитів, а виявлене зниження рівня CD3+-лімфоцитів в периферичній крові дітей з сенсоневральною приглухуватістю свідчить про зниження функціональної активності клітинної ланки імунної системи.

Серед інших субпопуляцій лімфоцитів у дітей з сенсоневральною приглухуватістю, порівняно з контрольною групою, виявлено достовірне зниження (в середньому на 5,54 %, $p \leq 0,01$) відносного рівня Т-лімфоцитів з маркером активації CD25+

та підвищення майже у два рази ($p \leq 0,001$) рівня CD95+-лімфоцитів, що експересують на своїй поверхні Fas-антиген.

Виявлений підвищений рівень CD95+-лімфоцитів у дітей з сенсоневральною приглухуватістю може свідчити про підвищену готовність лімфоцитів до апоптозу.

Рівень в периферичній крові дітей з сенсоневральною приглухуватістю В-лімфоцитів (CD22+) практично не відрізнявся від аналогічного в контрольній групі, хоча спостерігалася тенденція до незначного підвищення їх відносного рівня (в середньому на 4,23 %, $p > 0,05$).

Зміни концентрації імуноглобулінів у периферичній крові дітей з сенсоневральною приглухуватістю порівняно з дітьми контрольної групи (табл. 2) мали односпрямований характер: концентрація IgA достовірно ($p \leq 0,05$) знижувалася в середньому на 0,59 г/л, а концентрація IgM та IgG – в середньому на 0,33 г/л ($p = 0,07$) та 1,13 г/л ($p > 0,05$) відповідно. Зазначене може свідчити про наявність у дітей з сенсоневральною приглухуватістю дефіцитарності системи комплементу.

Таблиця 2. Стан гуморальної ланки імунітету дітей з сенсоневральною приглухуватістю

Показники	Діти з сенсоневральною приглухуватістю	Контрольна група
IgA, г/л	1,81±0,14 [■]	2,40±0,20
IgM, г/л	0,99±0,14	1,32±0,11
IgG, г/л	11,44±1,08	12,57±0,64
ЦІК с ПЕГ 3,5%, у.о.	33,71±3,35	27,43±2,16
ЦІК с ПЕГ 7,2, у.о.	206,31±12,93 ^{■■}	150,14±15,68

Примітки: достовірні відмінності з контрольною групою на рівні імовірності похибки

■ – $p \leq 0,05$, ■■ – $p \leq 0,01$.

Виявлено, що у дітей з сенсоневральною приглухуватістю, порівняно з дітьми контрольної групи, в периферичній крові спостерігається незначне підвищення вмісту крупномолекулярних (в середньому на 6,28 у.о., $p > 0,05$) та достовірне підвищення вмісту низькомолекулярних (в середньому на 56,17 у.о. $p \leq 0,01$) циркулюючих імунних комплексів.

Утворення циркулюючих імунних комплексів відбувається при взаємодії антигену з антитілом, що сприяє агрегації зв'язаних з

антигеном імуноглобулінів, і, як наслідок, збільшує їх здатність до осадження. Підвищення вмісту циркулюючих імунних комплексів в периферичній крові дітей з сенсоневральною приглухуватістю може бути важливим патогенетичним фактором, оскільки їх осадження на стінках капілярів може призводити до ускладнення мікроциркуляції у внутрішньому вусі та формувати гіпоксичні стани рецепторних клітин, що сприятиме прогресуванню приглухуватості.

Причинами підвищеного вмісту циркулюючих імунних комплексів у дітей з сенсоневральною приглухуватістю можуть бути зниження активності системи комплементу або недостатність фагоцитуючої системи.

У дітей з сенсоневральною приглухуватістю підвищення рівня циркулюючих імунних комплексів може бути асоційоване з перебігом місцевого аутоімунного процесу, що узгоджується з дещо підвищеними значеннями імунорегуляторного індексу.

Оскільки елімінація циркулюючих імунних комплексів забезпечується діяльністю макрофагів, то наступним етапом нашого дослідження стало з'ясування фагоцитарної активності нейтрофілів.

Таблиця 3. Фагоцитарна активність нейтрофілів у дітей з сенсоневральною приглухуватістю

Показники	Діти з сенсоневральною приглухуватістю	Контрольна група
Фагоцитарне число через 30 хв.	3,19±0,14 ^{■■■}	4,80±0,25
Фагоцитарне число через 90 хв.	3,61±0,15 ^{■■■}	2,72±0,11
Фагоцитарний індекс через 30 хв.	13,95±1,00 ^{■■■}	75,03±1,58
Фагоцитарний індекс через 90 хв.	26,42±1,11 ^{■■■}	87,17±1,26
Індекс завершеності фагоцитозу, у.о.	0,96±0,04 ^{■■■}	1,76±0,08

Примітка. ■■■ – достовірні відмінності з контрольною групою на рівні імовірності похибки $p \leq 0,001$.

З'ясовано, що у дітей з сенсоневральною приглухуватістю порівняно з контрольною групою відбувається достовірне зниження (в середньому в 5,39 разів, $p \leq 0,001$) числа активно фагоцитуючих гранулоцитів на фоні пригнічення (в середньому в 1,5 рази, $p \leq 0,001$) поглинальної здатності нейтрофілів. Дослідження динаміки поглинальної здатності нейтрофілів периферичної крові дітей з

сенсоневральною приглухуватістю свідчить про її уповільнення: значно знижене ($p \leq 0,001$) фагоцитарне число на 30 хв. взаємодії з чужеродним об'єктом достовірно ($p \leq 0,001$) перевищує рівень контрольної групи на 90 хв. Аналіз індексу завершеності фагоцитозу також свідчить про знижену перетравлюючу здатність нейтрофілів периферичної крові дітей з сенсоневральною приглухуватістю, оскільки його значення було нижчим порівняно з аналогічним в контрольній групі в середньому в 1,8 рази ($p \leq 0,001$).

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження дозволяють констатувати, що у дітей молодшого шкільного віку з сенсоневральною приглухуватістю:

- найбільших змін зазнає клітинна ланка імунної відповіді, про що свідчать виявлені ознаки імунодефіцитності за Т-клітинним типом – зниження рівня Т-хелперів, Т-супресорів та Т-цитотоксичних клітин, зменшення числа активованих Т-лімфоцитів;
- наявні ознаки дефіцитності системи комплементу: зниження концентрації IgA та підвищення вмісту циркулюючих імунних комплексів;
- пригнічена функціональна активність поліморфноядерної фагоцитуючої системи з домінуванням незвершеного типу фагоцитозу.

Можливо припустити, що важливу роль в патогенезі сенсоневральної приглухуватості відіграє зниження фагоцитарної активності, яке призводить до порушення елімінації циркулюючих імунних комплексів, що в свою чергу через порушення мікроциркуляції та оксигенації слухових рецепторів, викликає їх пошкодження.

Отримані дані вказують на необхідність включення в систему лікувально-оздоровчих заходів при сенсоневральній приглухуватості в молодшому шкільному віці імуномодулюючих та імунокорегуючих технологій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гофман В.Р., Артюшкин А.В., Крюков В.Е. Иммунологические аспекты нейросенсорной тугоухости. – СПб.: Оргтехиздат, 1995. – 281 с.
2. Гребенюк И.Э. Этиопатогенетические аспекты сенсоневральной тугоухости : Автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.04 «Болезни уха, горла, носа». – М., 2007. – 18 с.

3. Елоева Д.Б. Применение иммунокоррекции в лечении сенсоневрального компонента смешанной тугоухости при минно-взрывной травме : Автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.01.03 «Болезни уха, горла, носа». – М., 2010. – 20 с.
4. Иммунобиохимические механизмы сочетанной патологии / А.М. Земсков, В.М. Земсков, В.И. Золоедов [и др.] // Аллергология и иммунология. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 36–49.
5. Лазарева Л.А. Клинико-иммунологические аспекты острой нейросенсорной тугоухости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2000. – 20с.
6. Лапунова Л.Л. Иммунологические изменения при некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы // Медицинские новости. – 1996. – № 11. – С. 3–8.
7. Методики эпидемиологического исследования нарушений слуха: Метод. рекомендации / Г.А. Таварткиладзе, М.Е. Загорянская, М.Г. Румянцева [и др.]. – М.: Медицина, 2006. – 21 с.
8. Одинак М.М., Цыган Н.В. Факторы роста нервной ткани в центральной нервной системе. – СПб: Наука, 2005. – 157 с.
9. Полетаев А.Б., Морозов С.Г., Ковалев И.Е. Регуляторная метасистема (иммунонейроэндокриная регуляция гомеостаза). – М.: Медицина, 2002. – 278 с.
10. Фримель Г. Иммунологические методы. – М.: Медицина, 1987. – 476 с.
11. Хайтов Р.М., Игнатъева Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология. – М.: Медицина, 2000. – 432 с.
12. Чащева О.Г. Клініко-імунологічні аспекти в діагностиці та лікуванні дітей з сенсоневральною приглухуватістю : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.01.19 «Оториноларингологія». – К., 2006. – 18 с.
13. Шидловська Т.В., Шидловська Т.А., Заболотний Д.І. Сенсоневральна приглухуватість. – К.: Логос, 2006. – 779 с.
14. Elies W. Immunologische Befunde del Kochleivcstidularen Storungcn // Allergologie. – 1983. – V. 6, № 9. – P. 357–361.
15. Harris J.P., Woolf N.K., Ryan A.F., Butler D.M., Richman D.D. Immunologic and electrophysiological response to cytomegaloviral inner ear infection in the guinea pig // J. Infect Dis. – 1984. – V. 150 (4). – P. 523–530.
16. Mancini G., Carbowara A.O., Hereman J.F. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion // Immunochemistry. – 1965. – V. 2. – P. 235–236.
17. Miyao M., Firestein G.S., Keithley E.M. Acoustic trauma augments the cochlear immune response to antigen // Laryngoscope. – 2008. – V. 118(10). – P. 1801–1808.
18. Wallhagen M.I., Peitengill E., Whiteside M. Sensory impairment in older adults: Part I: Hearing loss // Am. J. Nure. – 2006. – V. 106, № 10. – P. 40–48.
19. Werneek A.L., Gurgel L.C., Mello L.M., Albuquerque G.Q. Sudden sensorineural hearing loss: a case report supporting the immunologic theory // It Arq. Neuropsiquiatr. – 2003. – V. 61, № 4. – P. 1018–1022.

**Завьялов В.П., Шмалей С.В., Костенко О.Р., Редька И.В.
ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ
С СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ**

Ключевые слова: сенсоневральная тугоухость, лимфоциты, иммуноглобулины, фагоцитарная активность.

Установлено, что иммунный статус детей с сенсоневральной тугоухостью характеризуется снижением уровня лимфоцитов с маркерами CD3+, CD4+, CD8+ и CD25+, повышением уровня CD95+-лимфоцитов; признаками дефицитарности системы комплимента и угнетением функциональной активности полиморфноядерной фагоцитирующей системы с доминированием незавершенного типа фагоцитоза. Возможно, что важную роль в патогенезе сенсоневральной тугоухости играет снижение фагоцитарной активности.

**Zav'yalov V.P., Schmal'yey S.V., Kostenko O.R., Redka I.V.
THE PECULIARITIES IMMUNOLOGICAL STATUS OF
CHILDREN WITH SENSORINEURAL RELATIVE DEAFNESS**

Key words: sensorineural relative deafness, lymphocytes, immunoglobulin's, phagocytes activity.

Immunological parameters at 30 children with sensorineural relative deafness and 60 healthy children of 7–11 years are investigated

It is established, that the immune status of children with sensorineural relative deafness is characterized by decrease in a level lymphocytes with markers CD3+, CD4+, CD8+ and CD25+, increase of level CD95+-lymphocytes; attributes of compliment systems deficit and oppression of functional activity polymorphonuclear phagocytes systems with domination of the uncompleted type phagocytes. It is possible, that the decrease phagocytes activity has important role in pathogenesis of sensorineural relative deafness.

УДК 576.08; 616.21

Кармазіна І. С.

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЦИТОКІНОВОГО ПРОФІЛЮ ТА ПОКАЗНИКІВ БІЛКОВОГО ОБМІНУ ПРИ КАНЦЕРОГЕНЕЗІ ТА ЗАПАЛЕННІ

Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна;
e-mail: Irinakarmazina805@gmail.com

Ключові слова: білковий обмін, канцерогенез, запалення, цитокіни, кластерний аналіз.

Трансформація нормальної клітини в злоякісну супроводжується змінами всіх видів обміну речовин, насамперед, білкового: в ядрі та цитоплазмі починається продукція специфічних пухлинних антигенів, які експресуються на поверхні клітин, потрапляють у кров та стимулюють синтез антитіл імунною системою пухлиноносія [1, 5]. Динаміка пухлинного росту визначається рівновагою між антибластомними факторами імунного нагляду та пробластомними, які сприяють пухлинній прогресії. Останнім часом в якості таких факторів важливе місце посідають цитокіни, серед яких ІЛ-1, ІЛ-4, ІЛ-6, ФНП- α та ін. [2, 6, 11, 12]. Ця зацікавленість обумовлена можливостями імунотерапевтичних підходів до лікування пухлин, які базуються на блокаді біологічної активності пробластомних цитокінів та їх рецепторів [9, 12]. В якості антибластомних факторів вивчаються протизапальні цитокіни, насамперед ІЛ-4 [8].

Натепер продовжуються дослідження ролі, яку відіграють інші білки у розвитку злоякісних пухлин. Обговорюється, що С-реактивний білок є не тільки маркером гострої фази запалення, але й предиктором серцево-судинних захворювань, а також злоякісних пухлин [3, 7, 10]. З іншого боку цитокіни є тригерами синтезу білків гострої фази запалення і виступають як первинні активатори генів, що вмикаються при запаленні та пухлинній трансформації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ

Досліджено 84 зразки крові хворих зі запальними та злоякісними захворюваннями гортані. Зразки були розділені на дві серії: I серія – 23 зразки крові хворих на гостре запалення, представлене паратонзиллярним абсцесом, II серія – 61 зразок крові

хворих з різними стадіями плоскоклітинного раку гортані. В якості контрольної групи досліджені зразки крові 18 здорових осіб.

Морфологічні ознаки різних стадій канцерогенезу та запалення визначали цитологічним та гістологічним методами; за допомогою біохімічних методів визначено концентрацію загального білка, його фракцій, загального фібриногену, АЧТЧ та С-реактивного білку; для визначення концентрації цитокінів (ФНП- α , ІЛ-1, ІЛ-4, ІЛ-6, ІЛ-1РА) використовували імуноферментний метод. Отримані результати обробляли статистично за допомогою програми STATISTICA 7.0. Первинну оцінку розподілення отриманих даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу. Для статистичної оцінки значущості відмінностей у групах STATISTICA 7.0. використовували однофакторний аналіз модуля ANOVA (analysis of variance). На підставі отриманих статистичних даних проводили кластерний аналіз: розрахунок евклідових відстаней між точками та побудування дерев об'єднання [4].

РЕЗУЛЬТАТИ

Проведені дослідження показали, що зміни цитокінового профілю відбивають стадіезалежність продукування цитокінів при злоякісному пухлинному процесі (табл. 1).

Таблиця 1. Цитокіновий профіль на різних стадіях канцерогенезу

Показники (пг/мл)	Контрольна група (здорові особи) n = 18	Серія II (злоякісна пухлина)			
		Загальні показники серії II n = 61	Група 1 важка дисплазія, T1N0M0 n = 14	Група 2 Ca гортані T2N0M0, T3N0M0 n = 26	Група 3 Ca гортані T4N0M0, T4N1(2)Mx, T4NxMx n = 21
ФНП- α	3,11 \pm 1,23	21,50 \pm 6,34*	15,91 \pm 1,19*	18,38 \pm 1,32* **	29,10 \pm 4,73* **
ІЛ-1 β	4,37 \pm 1,84	13,16 \pm 4,86*	6,34 \pm 2,21	13,16 \pm 2,66* **	17,70 \pm 2,12* **
ІЛ-6	3,89 \pm 1,81	14,40 \pm 4,69*	7,85 \pm 1,98* **	14,42 \pm 2,72* **	18,73 \pm 2,12* **
ІЛ-4	7,04 \pm 2,66	11,89 \pm 3,90*	11,26 \pm 2,02* **	15,48 \pm 1,22* **	7,88 \pm 2,68**
ІЛ-1РА	521,8 \pm 180,6	1293 \pm 672,0*	804 \pm 141,5*	2016 \pm 298,6* **	721,1 \pm 201,5**

Примітка: * – вірогідність відмінностей з контрольною групою при $p < 0,01$;

** – вірогідність відмінностей з іншими групами при $p < 0,01$.

Серед показників білкового обміну, які вивчалися у цьому дослідженні, ключові позиції у розвитку запалення та злоякісного росту займають СРБ, γ -глобулінова фракція, АЧТЧ (табл. 2).

Для визначення ролі окремих досліджених показників у розвитку запалення та злоякісного процесу, їхніх взаємозв'язків та взаємообумовленості, було проведено кластерний аналіз отриманих

результатів, який продемонстрував загальну характерну особливість незалежно від патологічного процесу: найбільшою спорідненістю у комплексі вивчених показників цитокінової мережі володіють ФНП-α та ІЛ-6 (евклідова відстань між ними складає 5,4) (рис. 1).

Значний зв'язок існує між розглянутими цитокінами та ІЛ-1β (евклідова відстань між ФНП-α та ІЛ-1β складає 7,4, між ІЛ-6 та ІЛ-1β – 6,8). В окремому блоці та у меншій залежності знаходяться показники опозиційного пулу цитокінів – ІЛ-4 та ІЛ-1РА (евклідова відстань між ними складає 6,8).

При кластерному аналізі досліджених показників у зразках сироваток І серії (запалення) та ІІ серії (злоякісний пухлинний ріст) між ними виявлені значні відмінності. Так, у серії І між показниками білкового обміну формується 2 кластери: один з них об'єднує α₁- та α₂-глобуліни (евклідова відстань 3,9), другий – об'єднує всі інші показники (рис. 3). У другому кластері найзначніша спорідненість спостерігається між СРБ та β-глобуліновою фракцією (евклідова відстань 3,3) та СРБ з γ-глобулінами (відстань 3,9). Взаємозв'язок між цими кластерами добре виражений – відстань об'єднання складає 11,6. АЧТЧ знаходиться у тісній спорідненості з СРБ (відстань 2,69), з β-глобулінами (евклідова відстань – 3,5) та з γ-глобулінами (евклідова відстань – 3,6), а також зі зігільним фібриногеном (відстань об'єднання – 3,9).

Таблиця 2. Показники білкового обміну на різних етапах канцерогенезу

Показники	Контрольна група (здорові особи) n = 18	Серія ІІ (плоскоклітинний рак гортані)			
		Група 1 важка дисплазія, T1N0M0 n = 14	Група 2 Са гортані T2N0M0, T3N0M0 n = 26	Група 3 Са гортані T4N0M0, T4N1(2)Mx, T4NxMx n = 21	
Загальний білок, г/л	71,82 ± 5,13	77,61 ± 3,71*	77,91 ± 5,41*	77,45 ± 5,53*	
Білкові фракції	альбумін, %	60,97 ± 2,06	50,07 ± 2,84*	48,05 ± 3,20*	48,73 ± 2,53*
	α ₁ -глобуліни, %	2,91 ± 0,51	3,17 ± 0,61	5,77 ± 1,05* **	3,35 ± 0,78
	α ₂ -глобуліни, %	8,22 ± 0,95	9,59 ± 1,74	12,01 ± 1,58* **	9,02 ± 1,53
	β-глобуліни, %	10,51 ± 1,51	9,59 ± 1,74	9,81 ± 1,49	15,94 ± 1,85* **
	γ-глобуліни, %	17,39 ± 1,72	25,49 ± 2,38*	24,36 ± 1,74*	22,95 ± 1,81*
СРБ, мг/л	2,78 ± 0,38	5,45 ± 1,55* **	9,98 ± 1,56* **	10,54 ± 1,71* **	
Загальний фібриноген, г/л	3,15 ± 0,43	4,77 ± 0,76	6,62 ± 1,18*	6,98 ± 1,14*	
АЧТЧ, с	46,90 ± 4,98	43,90 ± 4,56*	38,10 ± 3,42* **	49,40 ± 2,43**	

Примітка: * – вірогідність відмінностей з контрольною групою при $p < 0,01$;

** – вірогідність відмінностей з іншими групами при $p < 0,01$.

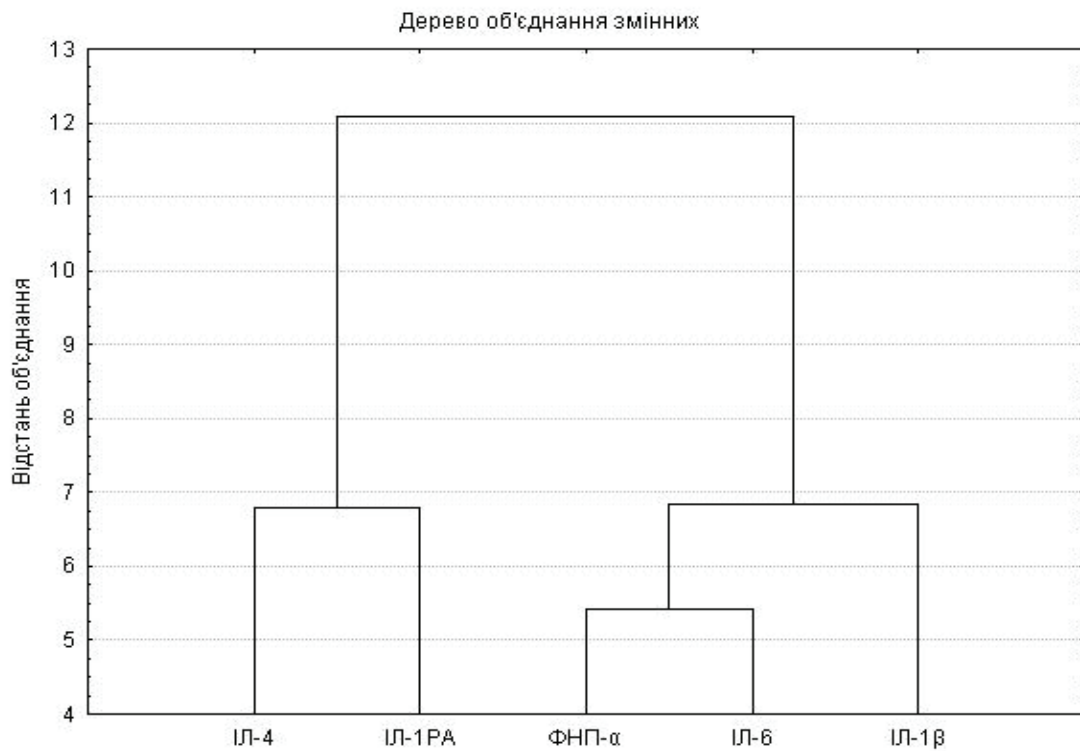


Рис. 1. Кластерний аналіз взаємозв'язків інтерлейкінів.

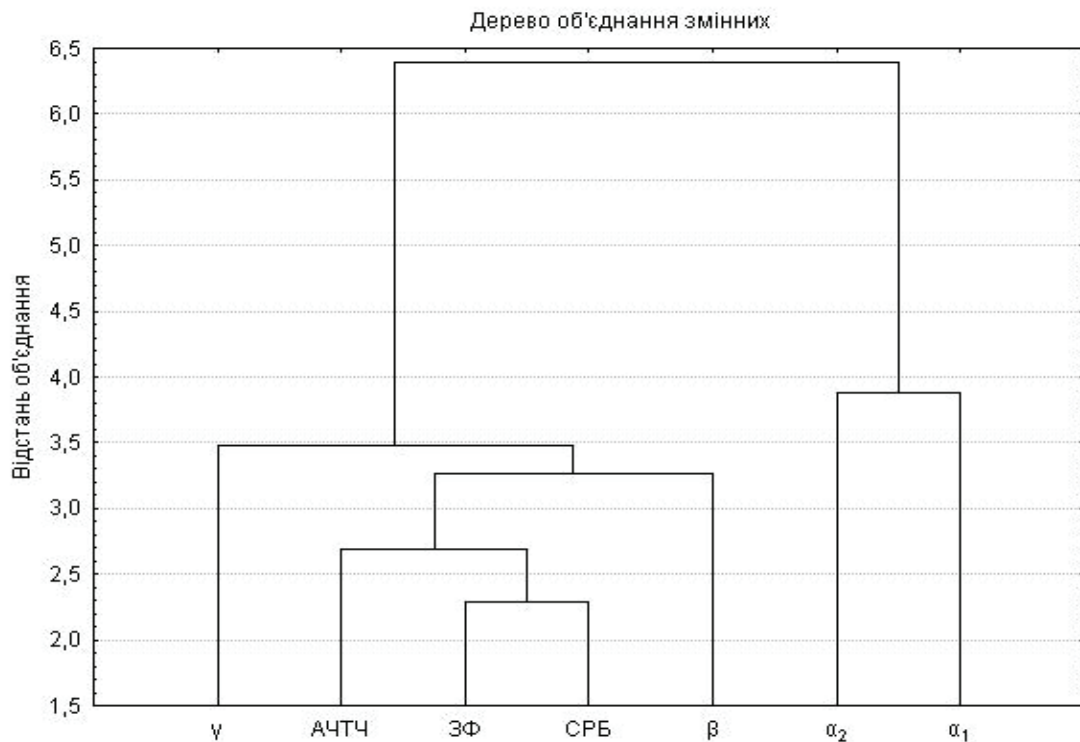


Рис. 2. Кластерний аналіз взаємозв'язків показників білкового обміну при запаленні (І серія).

Цитокіни також формують 2 кластери: в одному знаходяться протизапальні цитокіни (ІЛ-4 та ІЛ-1РА), в другому – запальні

цитокіни (ІЛ-1 β , ІЛ-6, ФНП- α) та СРБ (рис. 3). Найбільше виражена спорідненість спостерігається між ФНП- α та СРБ та між ФНП- α та ІЛ-6 (відстань об'єднання – 1,17 та 2,12 відповідно). Значно менше виражений взаємозв'язок між ІЛ-6 та ІЛ-1 β , ФНП- α та ІЛ-1 β (відстань об'єднання – 3,8 та 4,29 відповідно), ІЛ-1 β та СРБ (відстань об'єднання – 4,53). Протизапальні цитокіни ІЛ-4 та ІЛ-1 β знаходяться в одному кластері (відстань об'єднання – 5,55). Зв'язок між кластерами прозапальних та протизапальних цитокінів також виражений помірно – відстань об'єднання між ними складає 8,72.

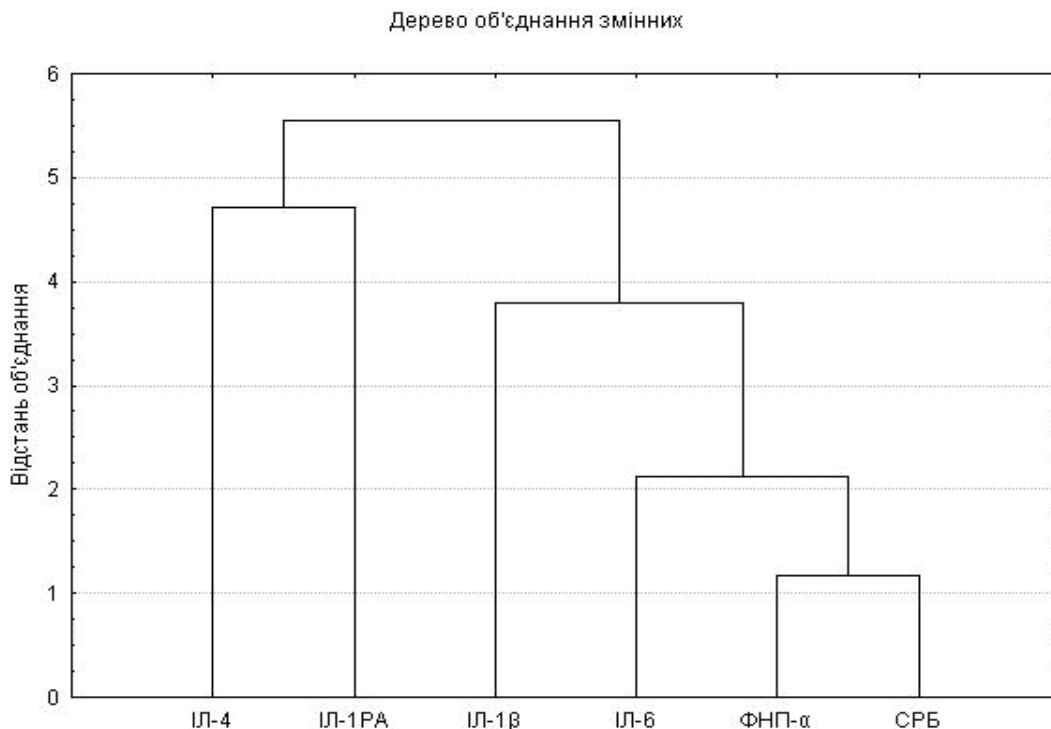


Рис. 3. Кластерний аналіз взаємозв'язків між цитокінами та СРБ при запаленні (І серія).

При злякiсному пухлинному зростi формуються новi кластери, якi значно відрiзняються від кластерiв при запаленнi; спорiдненiсть між цитокiнами у цiй серiї зразкiв сироваток стає значно тiснiшим (рис. 4).

ФНП- α тепер знаходиться в одному кластері з ІЛ-4, який відомий своїми антибластомними властивостями, відстань об'єднання між ними складає 1,66, що свідчить про їхню тісну спорідненість. Інший кластер формують ІЛ-6 та ІЛ-1РА (відстань об'єднання – 1,63), ІЛ-1 β (відстань об'єднання – 2,62) та СРБ (відстань об'єднання – 2,62). Оскільки пробластомні властивості ІЛ-6 не викликають сумнівів, то слід визнати, що антагоніст рецептору ІЛ-1 β у цитокіновому каскаді виконує аналогічні функції. У тісній спорідненості з антагоністом

свого рецептору знаходиться ІЛ-1 β . СРБ знаходиться у тісному зв'язку з ІЛ-1РА (відстань об'єднання – 1,9), та в менш тісному зв'язку – з ІЛ-1 β (відстань об'єднання – 2,74), з ІЛ-6 відстань об'єднання складає 2,62, а крізь дерево об'єднання – й з ФНП- α (відстань об'єднання – 2,61) та з ІЛ-4 (відстань об'єднання – 2,49). Відстань об'єднання між цими кластерами свідчить про достатньо сильний взаємозв'язок кластерів.

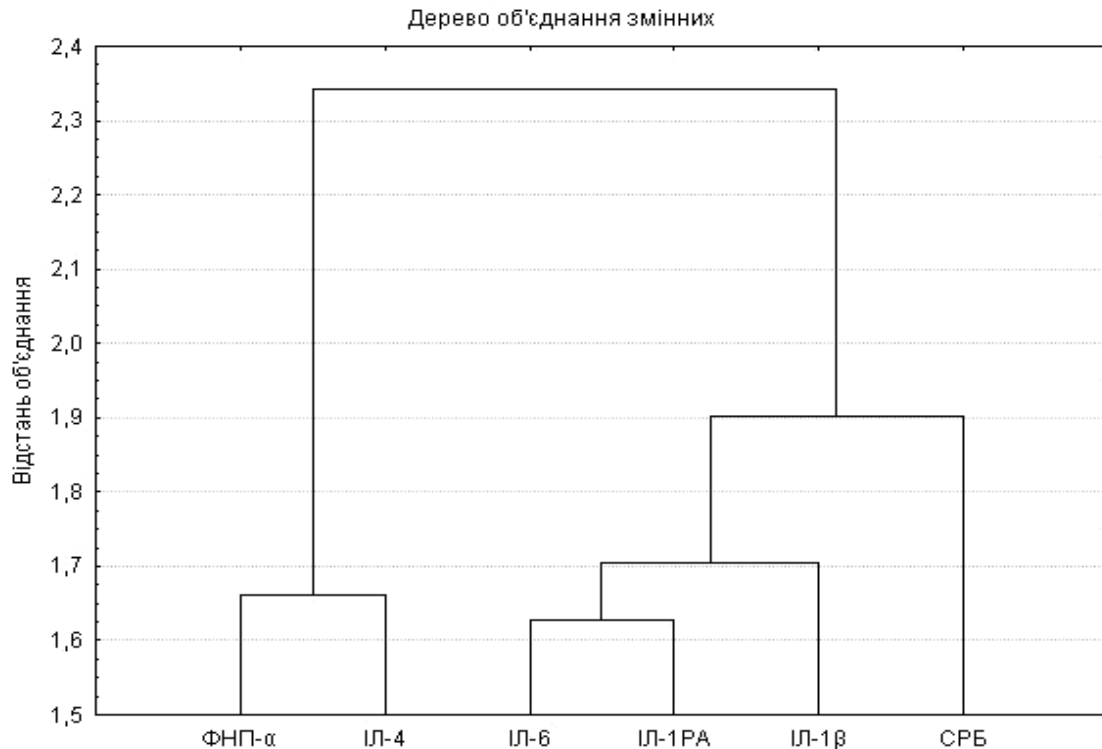


Рис. 4. Кластерний аналіз взаємозв'язків між цитокінами та СРБ при злоякісному пухлинному процесі.

Кластерний аналіз показників білкового обміну виявив, що зберігається тісна спорідненість між СРБ та загальним фібриногеном (відстань об'єднання – 1,64) (рис. 5). Менший взаємозв'язок існує між СРБ та α_1 -фракцією глобулінів (відстань об'єднання – 3,38).

Ці закономірності підкреслюють участь СРБ у розвитку гострого запалення у мікрооточенні пухлини, яке виступає предиктором її прогресування.

ВИСНОВКИ

Таким чином, кластерний аналіз свідчить про важливу роль СРБ у формуванні каскаду запальних реакцій. Оскільки у системі розглянутих показників він знаходиться поза кластером α_1 - й α_2 -глобулінових фракцій та знаходиться в одному кластері з фракцією β -глобулінів та частково з γ -фракцією, можна припустити, що СРБ

віддзеркалює активність хронічного запалення, та у меншому ступені – імунного запалення.

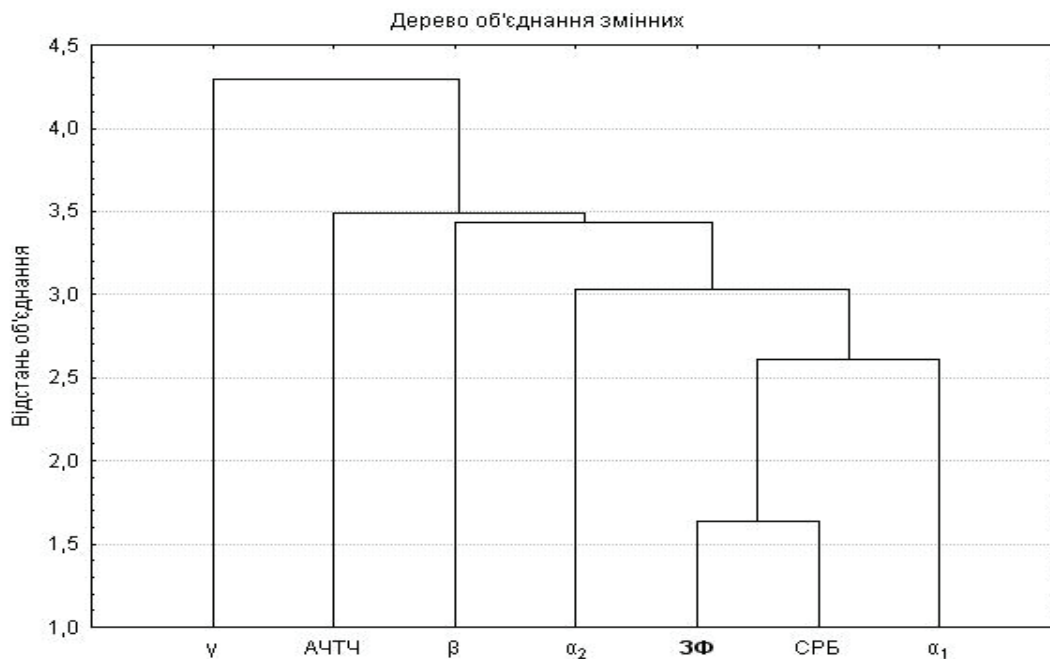


Рис. 5. Кластерний аналіз взаємозв'язків між показниками білкового обміну при злоякісному пухлинному процесі.

СРБ знаходиться також у тісній спорідненості з ФНП-а та у помірному зв'язку з ІЛ-6. При запаленні існує тісний взаємозв'язок між ФНП-а та дуже слабкий – з ІЛ-1β. Зв'язок між протизапальними цитокінами є помірним, також і взаємозалежність між двома сформованими кластерами показників цитокінової мережі.

Кластерний аналіз продемонстрував значні якісні та кількісні розбіжності між реакцією організму на запалення та пухлинний процес: злоякісний ріст супроводжується формуванням нових кластерів – антибластомного (ФНП-а й ІЛ-4) та пробластомного (ІЛ-6, ІЛ-1РА та ІЛ-1β), до котрого входить СРБ, який зв'язує обидва кластери достатньо сильним зв'язком. Відрізняється також реакція білків сироватки крові: всі показники поєднані в один кластер, у якому особливо тісною спорідненістю володіють СРБ та загальний фібриноген.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бережная Н.М., Чехун В. Иммунология злокачественного роста. – К.: Наукова думка. – 2005. – 790 с.
2. Васильева Г.И., Иванова И.А., Тюкавкина С.Ю. Цитокины – общая система гомеостатической регуляции клеточных функций // Цитология. – 2001. – Т.43, №12. – С. 1101–1111.

3. Вельков В.В. С-реактивный белок – структура, функция, методы определения, клиническая значимость // Лабораторная медицина. – 2006. – №8. – С. 1–7.
4. Гланц С. Медико-генетическая статистика. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
5. Драннік Г.Н. Клінічна імунологія та алергологія: навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 1999. – 604 с.
6. Кадагидзе З.Г. Цитокины // Практическая онкология. – 2003. – Т. 4, №3. – С. 24–35.
7. Erlinger T., Plaiz E., Rifai N., Helzlsouer K. C-reactive protein and the risk of incident colorectal cancer // JAMA. – 2004. – V. 291, N. 5. – P. 585–590.
8. Kleinrath T., Gassner C., Lackner P., Thurnher M., Ramoner R. Interleukin-4 promoter polymorphisms: a genetic prognostic factor for survival in metastatic renal cell carcinoma // J. Clin. Oncol. – 2000. – V. 25. – P. 845–851.
9. Lakour S., Hammann A., Wotava A. Anticancer agents sensitize tumor cells to TNF related apoptosis inducing ligand mediated Caspase 8 activation and apoptosis // Cancer Res. – 2001. – V. 61. – P. 1645–1651.
10. Lehrer S., Diamond E., Mamkine B. C-reactive protein is significantly associate with prostate-specific antigen and metastatic disease in prostate cancer // BJU Int. – 2005. – V. 95. – P. 961–962.
11. McCornick C., Freshney R.I. Activity of growth factors in the IL-6 group in the differentiation of human lung adenocarcinoma // Britain J. Cancer. – 2000. – V. 82. – P. 881–890.
12. Zav'yalov V.P. Chernovskaya T.V., Novolotskaya E.V., Karlyshev A.V., Macintyre S., Vasiliev A.M., Abramov V.M. Specific high affinity binding of human interleukin 1 β by Caf1A usher protein of Yersinia pestis // FEBS Lett. – 1995. – V. 371. – P. 65–68.

Кармазина И. С.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЦИТОКИНОВОГО ПРОФИЛЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ПРИ КАНЦЕРОГЕНЕЗЕ И ВОСПАЛЕНИИ

Ключевые слова: белковый обмен, канцерогенез, воспаление, цитокины, кластерный анализ.

Трансформация нормальной клетки в злокачественную сопровождается изменениями всех видов обмена веществ, в первую очередь, белкового. Динамика опухолевого роста определяется равновесием между антибластомными факторами иммунного надзора и пробластомными факторами, способствующими опухолевой прогрессии.

В последнее время в качестве таких факторов используют цитокины, среди которых ИЛ-1, ИЛ-4, ИЛ-6, ФНО- α и др.

Кластерный анализ исследованных показателей выявил наличие тесных связей между СРБ и воспалительными цитокинами, что позволяет рассматривать СРБ как маркер системного воспаления. На

основе кластерного анализа обнаружены значительные качественные и количественные различия между реакцией организма на воспаление и опухолевый процесс: злокачественный рост сопровождается формированием новых кластеров – антибластомного (ФНО- α и ИЛ-4) и пробластомного (ИЛ-6, ИЛ-1РА и ИЛ-1 β), в который также входит СРБ, связывая оба кластера достаточно сильной связью. Белки сыворотки крови объединяются в отдельный кластер, в котором особенно тесным сродством обладают СРБ и общий фибриноген

Karmazina I. S.

THE CLUSTER ANALYSIS OF CYTOKINE LEVELS AND PROTEIN METABOLISM IN THE CANCEROGENESIS AND IN THE INFLAMMATION

Keywords: an albuminous exchange, cancerogenez, an inflammation, cytokines, cluster analysis.

Transformation of a normal cell into malignant one is accompanied by changes of all kinds of a metabolism, first of all, proteins. Dynamics of tumoral growth is determined by balance between antitumoral factors of immune supervision and protumoral factors which are favour to a tumoral progression.

Recently cytokines are regarded as such factors, among them IL-1, IL-4, IL-6, TNF- α and so on.

The cluster analysis of researched parameters has revealed presence of close relations between CRP and inflammatory cytokines allowing to use CRP as a marker of a systemic inflammation. As a result of cluster analysis considerable qualitative and quantitative differences between organism reaction to the inflammation and malignant tumoral growth was found out. Cancerogenesis is accompanied by new clusters formation. They are antitumoral cluster (TNF- α and IL-4) and protumoral one (IL-6, IL-1RA and IL-1 β), in which also CRP is included to bind both clusters with strong binding. Serum proteins are united into the separate cluster in which CRP and fibrinogen possess the closest relations.

УДК: 616.127-007.2:616.12-008.46

Книшов Г.В., Руденко К.В., Трембовецька О.М.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ МІОКАРДА ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ХВОРИХ З ГІПЕРТРОФІЧНОЮ КАРДІОМІОПАТІЄЮ (ГКМП) ЗА ДАНИМИ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ

Національний Інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М.Амосова
НАМН України, м. Київ, Україна

Ключові слова: гіпертрофічна кардіоміопатія, деформація міокарда, ехокардіографія.

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП) – первинне захворювання міокарда неясної етіології, що проявляється кількома анатомічними варіантами з різним клінічним перебігом. При цьому спостерігається асиметрична гіпертрофія лівого шлуночка при відносному зменшенні його порожнини, що призводить до тяжких розладів внутрішньосерцевої гемодинаміки [2, 3]. Залучення в патологічний процес різних ділянок міокарда характеризується значною варіабельністю. У більшості хворих в патологічний процес втягуються як міжшлуночкова перегородка (МШП) так і частина вільної стінки лівого шлуночка (ЛШ). Гіпертрофія стінки ЛШ може бути як асиметричною так і обмежуватися ураженням МШП. Гіпертрофія ж МШП буває тотальною, або переважає в апікальній, базальній або середній частині ЛШ. Обструктивна форма ГКМП – захворювання, при якому спостерігається асиметрична гіпертрофія переважно базальних відділів МШП. Тому при ехокардіографії (ЕхоКГ) необхідно виявити потовщення стінок ЛШ у всіх його сегментах.

Одним з основних методів для встановлення діагнозу ГКМП і визначення показів до оперативного втручання даної патології є трансторакальна ЕхоКГ. Проте, не дивлячись на доступність ЕхоКГ дослідження, до цього часу не виявлено чітких діагностично-диференціальних ЕхоКГ критеріїв цього захворювання, які були б визначальними у встановленні кінцевого діагнозу ГКМП і визначені покази до різних методів лікування даного захворювання [2, 4]. Класичними ехокардіографічними ознаками обструктивної форми ГКМП є [1, 5]:

1. Обов'язкова ознака ГКМП – асиметрична гіпертрофія стінок ЛШ, найчастіше базальних відділів МШП. Прогресуюча гіпертрофія стінок ЛШ призводить до значного зменшення порожнини ЛШ і часто до його систолічної облітерації. Під систолічною облітерацією мається на увазі стан, при якому порожнина ЛШ настільки зменшена,

що в систолу протилежні стінки ЛШ змикаються, викликаючи внутрішньошлуночкову обструкцію. Скоротливість ЛШ при цьому компенсаторно підвищена для забезпечення належного ударного об'єму.

2. Характерна ознака ГКМП – передній систолічний рух структур (ПСР) мітрального клапана (МК) до МШП. ПСД пояснюється ефектом Вентурі і обумовлений присмоктуючим впливом прискороного кровотоку у вихідному тракті ЛШ за місцем звуження. Крім ефекту Вентурі формуванню ПСР МК сприяють і анатомічні особливості МК (збільшення площі його стулок та більш переднє розташування папілярних м'язів).

3. У результаті гіпертрофії МШП і ПСР стулок МК до МШП виникає динамічна обструкція відтоку крові з ЛШ в аорту. Обструкція формується в момент максимального зміщення МК до МШП з формуванням градієнта систолічного тиску (ГСТ) з максимальним піком в кінці систоли, що визначається при доплерехокардіографії (ДЕхоКГ).

4. Супутня мітральна недостатність (МНД) різного ступеня вираженості внаслідок ПСР МК з порушенням коаптації стулок. Коаптація стулок МК визнається при двомірній ЕхоКГ, а МНД і ступінь її вираженості оцінюється при кольоровому доплерівському картуванні (КДК).

5. Діастолічна дисфункція ЛШ з прогресуючим перевантаженням лівого передсердя і його вторинною дилатацією навіть за відсутності гемодинамічно значимої МНД.

З появою ультразвукових діагностичних технологій *speckle tracking* з'явилась можливість більш детального вивчення функції не тільки поздовжніх волокон міокарда але й радіальних (поперечних). Це дозволяє досліджувати поздовжні та поперечні зміщення, деформацію міокарда в цілому, а також усіх сегментів серця, зокрема. Візуалізація векторного зміщення і деформація міокарда є новими показниками в оцінці стану і функції стінок ЛШ та відкривають нові унікальні можливості для діагностики і вибору тактики лікування пацієнтів з ГКМП.

Мета дослідження – оцінити деформаційні здатності міокарда ЛШ у хворих з ГКМП, у порівнянні з контрольною групою пацієнтів, у плані можливості діагностики серцевих захворювань, що характеризуються зміщенням міокардіальних волокон та деформацією міокарда. Це, зокрема, і ГКМП.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для вирішення поставленої мети обстежено 17 пацієнтів з обструктивною формою ГКМП у віці від 20 до 68 років (у середньому $43,1 \pm 2,8$). Контрольну групу склали 15 добровольців у віці від 20 до 60 років (у середньому $41,8 \pm 4,7$) без серцевої патології.

У роботі застосували принципово нову методику, а саме – ультразвукову технологію *speckle tracking*, яка ґрунтується на впровадженні в ЕхоКГ унікальної інформаційної технології обробки динамічних зображень. У порівнянні з тканинною доплерографією метод ґрунтується на дослідженні руху поєднання чорних та білих плям або пікселів на стандартному ЕхоКГ зображенні в В-режимі [1, 5]. Суть методу полягає в тому, що акустичні маркери випадковим чином рівномірно розподіляються по всьому міокарду. При умові достатньо високої частоти кадрів динамічного зображення це дозволяє відслідковувати переміщення виділених ділянок анатомічних структур серця протягом серцевого циклу. Вірогідність інформації визначається переважно якістю ЕхоКГ зображення та математичними алгоритмами, які застосовуються для його обробки. Таким чином, за рухом структур з плямами можна отримати дані про зміщення і деформацію всіх ділянок міокарда. Після стандартного ЕхоКГ вимірювали максимальну амплітуду поздовжнього і поперечного зміщення, а також поздовжню і поперечну деформацію стінок лівого шлуночка, МШП та бокової стінки (БС). Використовуючи програму, яка візуалізувала вектори зміщення і деформації міокарда, обробляла отримані дані і представляла їх у вигляді графіків.

РЕЗУЛЬТАТИ

При аналізі деформаційних показників міокарда ЛШ у пацієнтів з ГКМП відмічено значно менші значення амплітуди поздовжнього та поперечного як зміщення так і деформації МШП. При цьому наведені вище показники в БС практично не відрізнялись від контрольної групи (табл. 1).

На практиці не завжди зручно аналізувати кожен окрему криву. Тому розраховують середні показники для кожного сегменту стінок ЛШ. Поздовжню сегментарну деформацію міокарда ЛШ можна навести для більшої наочності у вигляді так званої шкали «бичаче око». Її принцип ґрунтується на тому, що всі сегменти ЛШ символічно відображені в одній схемі. Три кільця, діаметри яких послідовно зменшуються, відповідають базальному, середньому і апікальному зрізам ЛШ.

Таблиця 1. Амплітуда зміщення і деформації міокарда стінок лівого шлуночка

		Поперечна деформація, %	Поздовжня деформація, %	Поперечне зміщення, мм	Поздовжнє зміщення, мм
Контроль на група	МШП	-25,3±3,1	-24,8±3,7	11,6±2,5	10,1±2,3
	БС	-20,2±1,8	-23,9±3,4	12,0±3,1	11,5±1,6
ГКМП	МШП	3,1±1,2*	-1,2±0,4*	0,5±0,2*	5,3±1,2*
	БС	-23,7±3,5	-15,8±3,4	10,2±2,2	10,3±3,1

Примітка: ГКМП – вибірка хворих з гіпертрофічною кардіоміопатією; МШП – міжшлункова перетинка, БС – бокова стінка. Вірогідність розбіжностей з контрольною групою: * – $p < 0,001$.

При оцінці поздовжньої сегментарної деформації стінок ЛШ у пацієнтів без серцевої патології відмічали практично однорідну деформацію усіх сегментів (рис. 1). У той же час у пацієнтів з ГКМП було виявлено значне зниження показників поздовжньої деформації практично всіх сегментів ділянки МШП у порівнянні з іншими сегментами стінок та з усіма сегментами ЛШ у здорових пацієнтів.

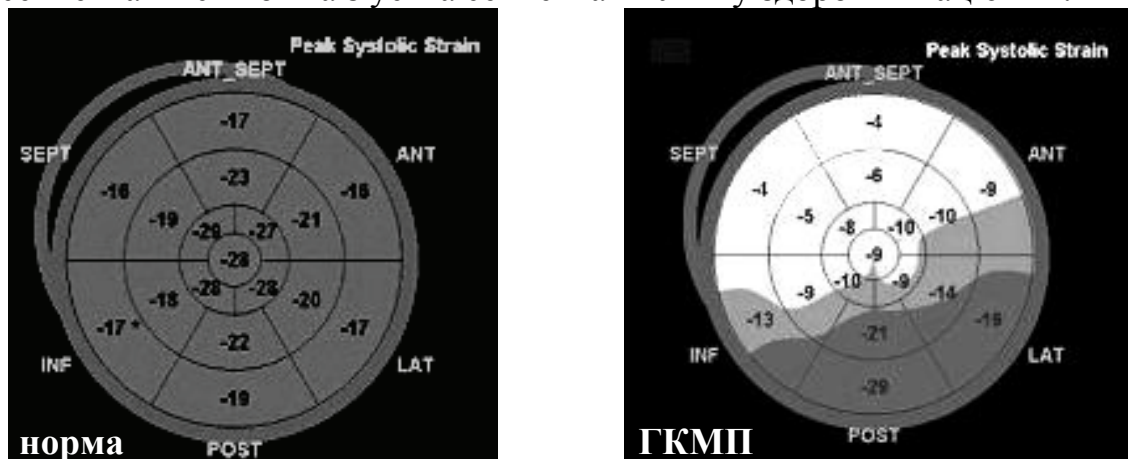


Рис. 1. Поздовжня сегментарна деформація лівого шлуночку в нормі і при гіпертрофічній кардіоміопатії (ГКМП), наведена у вигляді циркулярної шкали «бичаче око».

ВИСНОВКИ

Отримані дані, а саме зниження амплітуди векторного зміщення і деформації міокарда лівого шлуночка при ГКМП, свідчать про можливість їх використання в якості маркера аномальної хаотичної будови міокарда (дізарей). Дана методика може бути використана для неінвазивного виявлення напрямлення зміщення міокардіальних волокон і деформації міокарда при різній серцевій патології, зокрема і при ГКМП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алехин М.Н. Тканевой доплер в клинической эхокардиографии. – М., 2005. – 110 с.
2. Целуйко В.И. Внезапная кардиальная смерть при гипертрофической кардиомиопатии / В.И. Целуйко, Е.А. Белостоцкая // Внутрішня медицина. – 2009. – № 1–2 (13–14). – С. 37–40.
3. Шапошник И.И., Богданов Д.В. Гипертрофическая кардиомиопатия. – М.: Медпрактика, 2008. – 128 с.
4. Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy – Blackwell Future. – 2004. – 506 p.
5. Two-dimensional strain-a novel software for real-time quantitative echocardiographic assessment of myocardial function / M. Leitman, P. Lysyansky, S. Sidenko, V. Shir, E. Peleg, M Binenbaum, et al. // J Am Soc Echocardiogr. – 2004. – Vol. 17. – P. 1021–1029.

**Кнышов Г.В., Руденко К.В., Трёмбовецкая Е.М.
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО
ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ С ГИПЕРТРОФИЧЕСКОЙ
КАРДИОМИОПАТИЕЙ ПО ДАННЫМ ЭХОКАРДИОГРАФИИ**

Ключевые слова: гипертрофическая кардиомиопатия, деформация миокарда, эхокардиография.

Целью исследования было проведение оценки деформационных свойств миокарда, а именно смещения и деформации стенок левого желудочка (ЛЖ) у больных с гипертрофической кардиомиопатией (ГКМП) в сравнении с контрольной группой пациентов. Полученные результаты свидетельствуют о достоверном снижении амплитуды смещения и деформации миокарда ЛЖ при ГКМП, что может быть использовано в качестве маркера для неинвазивной диагностики аномального, хаотичного строения миокарда (дизарей).

**Knyshov G.V., Rudenko K.V., Trembovetskaya E.M.
PECULIARITIES OF MYOCARDIUM STRUCTURE OF THE LEFT
VENTRICLE FOR PATIENTS WITH HYPERTROPHIC
CARDIOMYOPATHY ACCORDING ECHO**

Key words: hypertrophic cardiomyopathy, deformation of myocardium, echocardiography.

Aim of research was evaluation of deformation properties of myocardium, namely displacements and deformations of walls of the left ventricle (LV) in patients with hypertrophic cardiomyopathy (HCM) by comparison to the control group of patients. Obtained evidence to the significant decrease of displacement amplitude and deformation of LV myocardium in HCM, that it can be used as a marker for uninvaseive diagnostics of anomalous, chaotic structure of myocardium (disarray).

УДК 616.15+612.014.481.1–092.9

Коломийчук Т. В.¹, Карпов Л. М.¹, Черно Н. К.²

**ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КРЫС ПОСЛЕ
ОДНОКРАТНОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА
ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИТИН-ПРОТЕИНОВОГО
КОМПЛЕКСА**

¹ – Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,

² – Одесская национальная академия пищевых технологий,

г. Одесса, Украина; e-mail: Kolomiychuk-odes@mail.ru

Ключевые слова: крысы, рентгеновское облучение, двигательная активность.

В настоящее время перспективным направлением физиологии является поиск средств природного происхождения, обладающих радиопротекторными свойствами. Большое внимание уделяется проблеме выведения токсинов из организма и защита от их воздействия [1].

Включение в рацион биологически активных добавок (БАД) подразумевает употребление витаминов, минералов и других питательных веществ природного происхождения, которые способствуют профилактике заболеваний и ускорению процесса выздоровления [2, 8]. Отмечено, что морские организмы являются богатым источником новых биологически активных веществ. Многие из этих веществ обладают высокой биологической активностью: являются очень мощными токсинами, в фантастически малых дозах тормозят развитие опухолевых клеток, проявляют антивирусные, противовоспалительные, ростстимулирующие, бактерицидные или другие полезные свойства [6].

Заслуживают внимания вещества хитин (ХТ), хитозан (ХТЗ) и их производные. Уникальные свойства этих полисахаридов (высокая сорбционная способность, биосовместимость, быстрая биodeградация, бактерицидность) и неиссякаемые запасы сырья (панцири морских и пресноводных ракообразных, грибы, покровы насекомых) обеспечивают все возрастающий интерес к их практическому применению как компонентов БАД разнообразной направленности [7].

Определение влияния ионизирующего облучения на высшую нервную деятельность дает возможность поиска и применения антиоксидантных композиций как средств коррекции изменений поведения, вызванных влиянием радиации [5]. Так как хитин-

протеиновый комплекс, сформированный на основе панцирей ракообразных, обладает полифункциональным действием и в особенности энтеросорбционным свойством, возник вопрос о действии данной БАД на состояние организма животных, подверженных рентгеновскому облучению.

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение влияния тотального рентгеновского облучения в поглощенной дозе 5 Гр на показатели поведенческой активности самцов белых крыс на фоне применения биологической добавки – хитин-протеинового комплекса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на кафедре физиологии человека и животных биологического факультета ОНУ имени И.И. Мечникова. Биологически активная добавка ХПК получена на кафедре органической химии Одесской национальной академии пищевых технологий и любезно предоставлена нам проф. Н.К Черно. В качестве объекта исследования была использована БАД хитин-протеиновый комплекс (ХПК) с содержанием каротиноидов $7,49 \pm 0,27$ мг/100 г и фенольных компонентов $0,32 \pm 0,01$ мг/100 г продукта, массовой долей белка 43,4 %, липидов $1,6 \pm 0,07$ %, хитина $41,5 \pm 2,0$ % и золы $1,5 \pm 0,6$ % при пересчете на воздушно-сухое вещество.

Исследования были проведены на 28 белых нелинейных крысах – самцах в возрасте 7 месяцев. В течение 60 суток в стандартный рацион экспериментальных групп добавляли ХПК из расчета 350 мг/кг массы животного. Состояние поведенческой активности животных оценивали с помощью теста «Открытое поле». Площадка, размером 60 x 60 см, была ограждена бортом, расчерчена на квадраты, в местах пересечения линий имелись отверстия, диаметром 3 см. В «открытом поле» на протяжении 5 минут определяли и анализировали показатели горизонтальной и вертикальной двигательной активности (количество пересечений квадратов и вертикальных стоек). Исследовали показатели ориентировочно-исследовательской активности (количество заглядываний в норки), а также эмоциональное состояние животных (количество грумингов и актов дефекаций) [8].

Животные были разделены на 4 группы: 1 группа (7 крыс) – интактные животные (контрольная группа); 2 группа (7 крыс) – получала ХПК на протяжении 60 суток. Крысы 3 и 4 групп (по 7 крыс в каждой) подвергались общему однократному рентгеновскому облучению в поглощенной дозе 5,0 Гр на гамма-терапевтическом

аппарате «АГАТ-С» (Co^{60} , энергия облучения 1,25 Мэв., расстояние «источник-поверхность» – 125 см, время облучения – 33,33 мин). Крысы 4 группы получали ХПК на протяжении 30 суток до и после общего однократного облучения.

Изучение поведенческой активности животных проводили до и на 1, 3, 7, 14, 21 и 30 сутки после облучения, при этом регистрировали вертикальную и горизонтальную двигательную активность, ориентировочно-исследовательскую активность и эмоциональное состояние животных.

Полученные результаты были обработаны с использованием программы «Statistica». Данные до и после эксперимента в каждой группе рассматривались как связанные выборки [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов показал, что на протяжении эксперимента все подопытные животные чувствовали себя удовлетворительно. Оценивая прирост массы животных, следует указать, что у крыс 1, 2 и 4 групп масса тела увеличивалась в течение эксперимента по отношению к исходным данным (рис. 1). За первые 30 суток масса тела крыс контрольной (1 группы) увеличилась на 12 %; 2 группы, получавших хитино-протеиновый комплекс – на 9 % ($p < 0,01$), у крыс 3 группы – на 6 % ($p < 0,01$), а у животных 4 группы – на 18 % ($p < 0,01$) по отношению к исходному показателю. К концу эксперимента прирост массы животных составил: у 1 группы – 21 % ($p < 0,01$), у крыс 2 группы – 23 % ($p < 0,01$), у животных 3 группы, подвергнутых рентгеновскому облучению – 4 %, у крыс 4 группы, получавших на протяжении эксперимента ХПК – 25 % ($p < 0,01$). Таким образом, применение в качестве пищевой добавки хитино-протеинового комплекса оказало стабилизирующее действие на обмен веществ животных.

До начала эксперимента и во время облучения проведено исследование поведенческой активности животных в тесте «Открытое поле». При исследовании поведенческой активности контрольных крыс (1 группы) нами не выявлено значимых изменений горизонтальной, вертикальной двигательной и ориентировочно-исследовательской активности. При каждом последующем тестировании у крыс отмечали незначительное изменение активности на 10–13 %. Количество грумингов и актов дефекации незначимо изменялись на протяжении эксперимента, что свидетельствовало об уравновешенном состоянии вегетативной нервной системы животных (рис. 2–4).

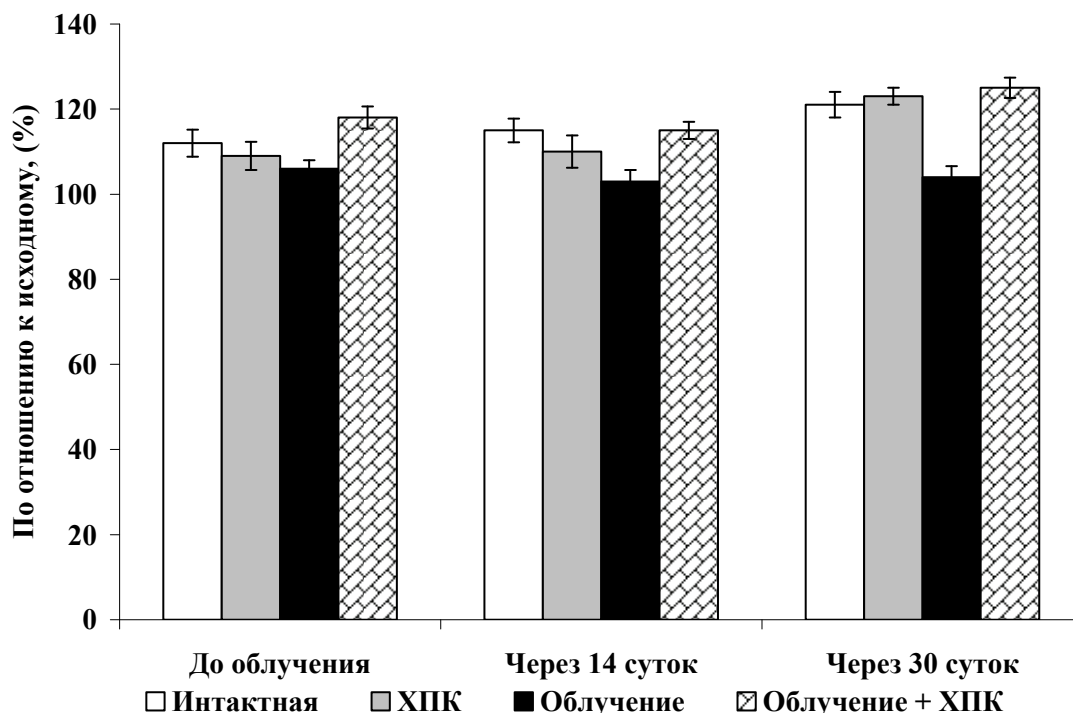


Рис. 1. Динамика массы самцов белых крыс контрольной и экспериментальных групп.

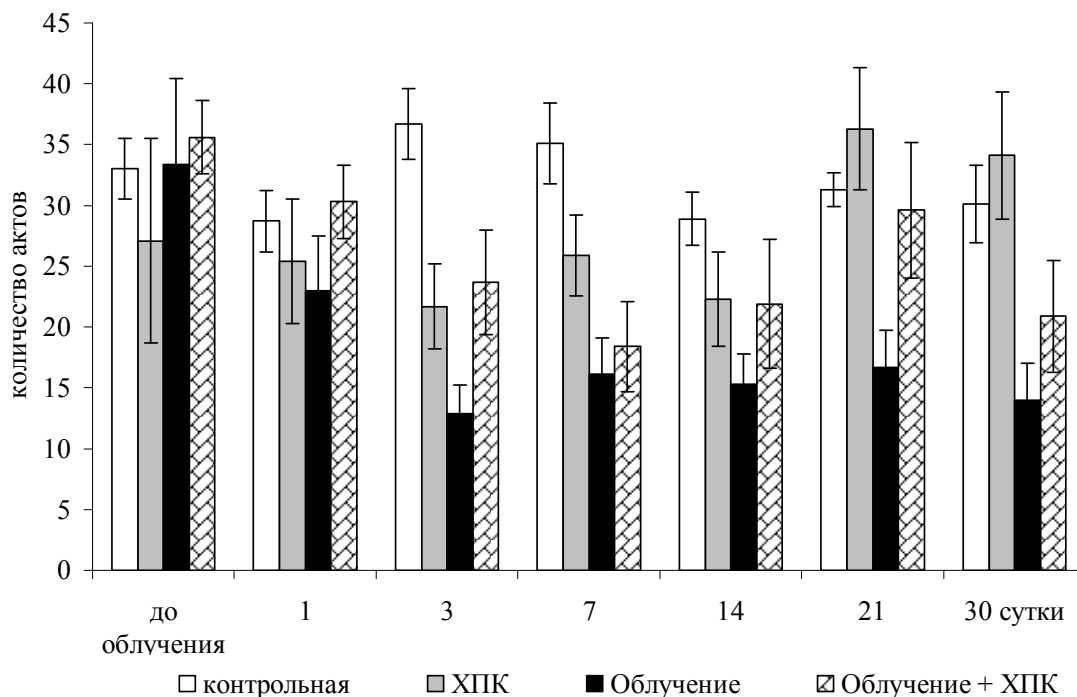


Рис. 2. Динамика горизонтальной двигательной активности крыс в разные сроки после облучения.

У животных 2 группы, получавших хитин-протеиновый комплекс (ХПК), отмечены незначимые колебания горизонтальной двигательной активности, со снижением вначале наблюдений и

повышением до уровня показателя интактных животных 1 группы к концу эксперимента (рис. 2).

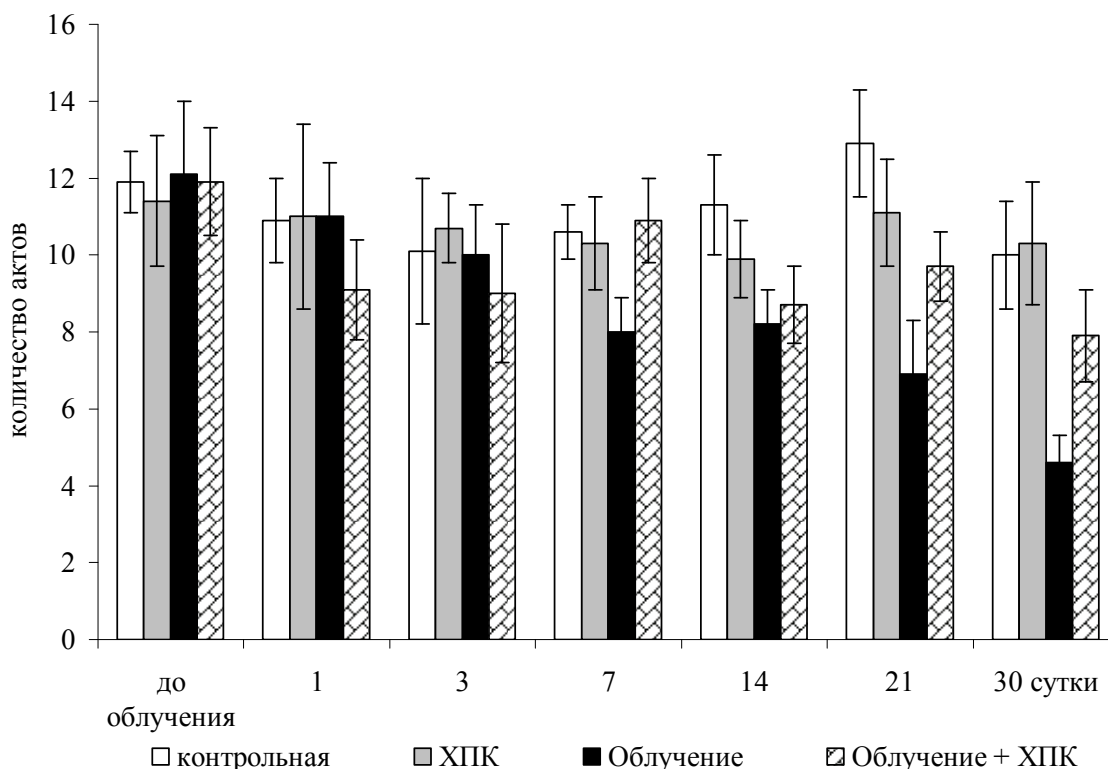


Рис. 3. Динамика вертикальной двигательной активности крыс в разные сроки после облучения.

Рентгеновское тотальное облучение обусловило снижение двигательной активности животных 3 группы. Так, число пересеченных линий на 3, 7, 14, 21 и 30 суток уменьшилось по отношению к исходному показателю на 61,5; 51,7; 54,3; 50 и 58,1 % соответственно.

Добавление в корм хитин-протеинового комплекса обусловило лишь тенденцию к снижению горизонтальной двигательной активности во все сроки наблюдений, с достоверным ее снижением на 48,2 % лишь на 7 сутки после облучения. Характер ответной реакции организма животных на применение хитин-протеинового комплекса свидетельствовал о позитивном эффекте его использования (рис. 2).

Несколько иной была динамика вертикальной двигательной активности у животных 2 группы, отмечена тенденция к снижению числа стоек на протяжении эксперимента (рис. 3).

У крыс 3 группы рентгеновское облучение вызвало достоверное снижение вертикальной двигательной активности на 34,1, 33, 43,5 и 62,4 % на 7, 14, 21 и 30 сутки после облучения по отношению к исходному показателю.

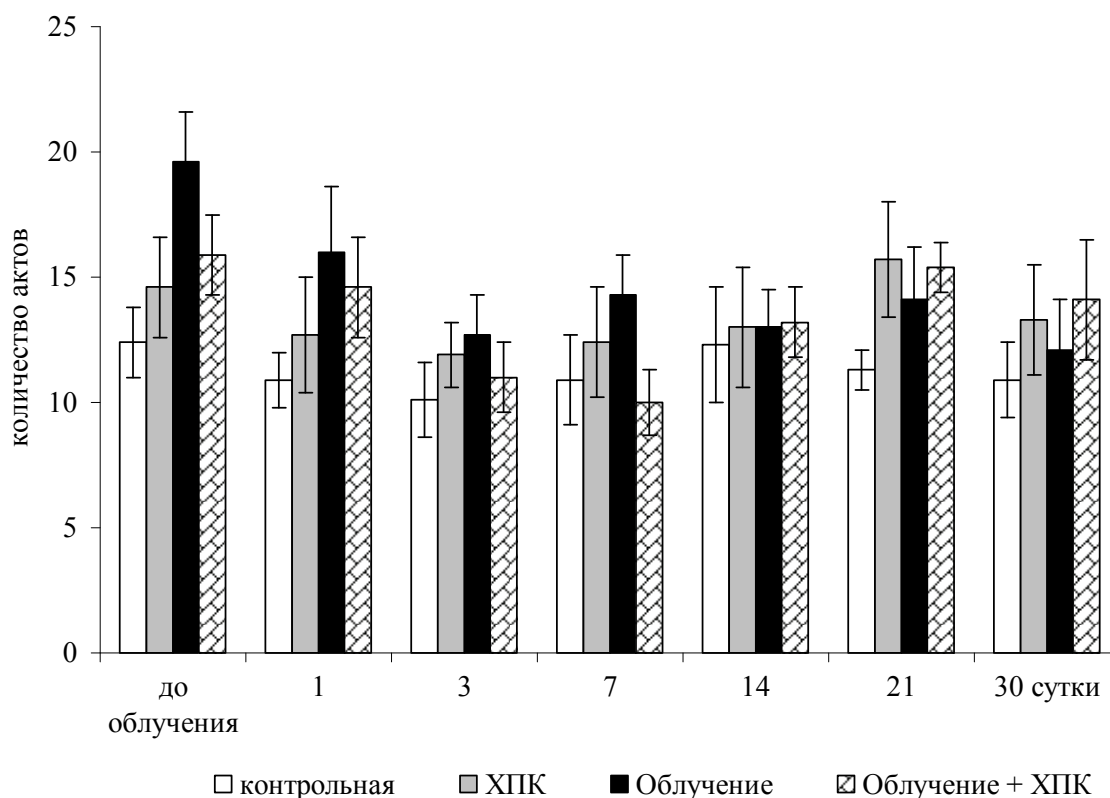


Рис. 4. Динамика ориентировочно-исследовательской активности крыс в разные сроки после облучения.

Несмотря на достоверно низкую вертикальную активность крыс 4 группы на 14 и 21 сутки после облучения, в остальные сроки наблюдения отмечена лишь тенденция снижения двигательной активности. Животные 3 и 4 групп были подвергнуты тотальному однократному облучению. Однако, к концу эксперимента вертикальная двигательная активность крыс 4 группы, получавшей хитин-протеиновый комплекс, была в 2 раза выше облученных животных 3 группы ($p < 0,05$) (рис. 3).

Ориентировочно-исследовательская активность крыс 1 и 2 групп (число заглядываний в норки) в течение эксперимента практически не изменялась (рис. 4). В то же время облучение животных 3 группы вызвало снижение ориентировочной активности на 3, 7, 14, 21 и 30 суток после облучения на 35,1; 27; 33,6; 27,7 и 37 % соответственно. Несмотря на значительные колебания исследовательской активности крыс 4 группы, достоверного снижения этого вида активности не выявлено.

Такое устойчивое состояние поведенческой активности животных после облучения обусловлено применением хитин-протеинового комплекса, обладающего энтеросорбционными свойствами. Это вызвало снижение уровня токсинов, образующихся

после рентгеновского облучения, и обусловило лишь тенденцию незначительных изменений двигательной и исследовательской активности животных. Выраженное снижение двигательной активности одновременно с увеличением длительности актов груминга (до 20–30 с) и уменьшением актов дефекации на 25–55 % может свидетельствовать об уравновешенном состоянии нервной системы животных 1 и 2 групп.

Характерной реакцией на действие облучение является повышенная тревожность животных, которая проявлялась в увеличении количества кратковременных грумингов (в сочетании с их кратковременностью 5–10 с), увеличении количества актов дефекации. Так, у животных 3 группы на 7, 14, 21 и 30 сутки после облучения количество актов груминга увеличилось соответственно в 1,1; 2; 2,3; 2,8 и 2,5 раз по отношению к исходному показателю (рис. 5).

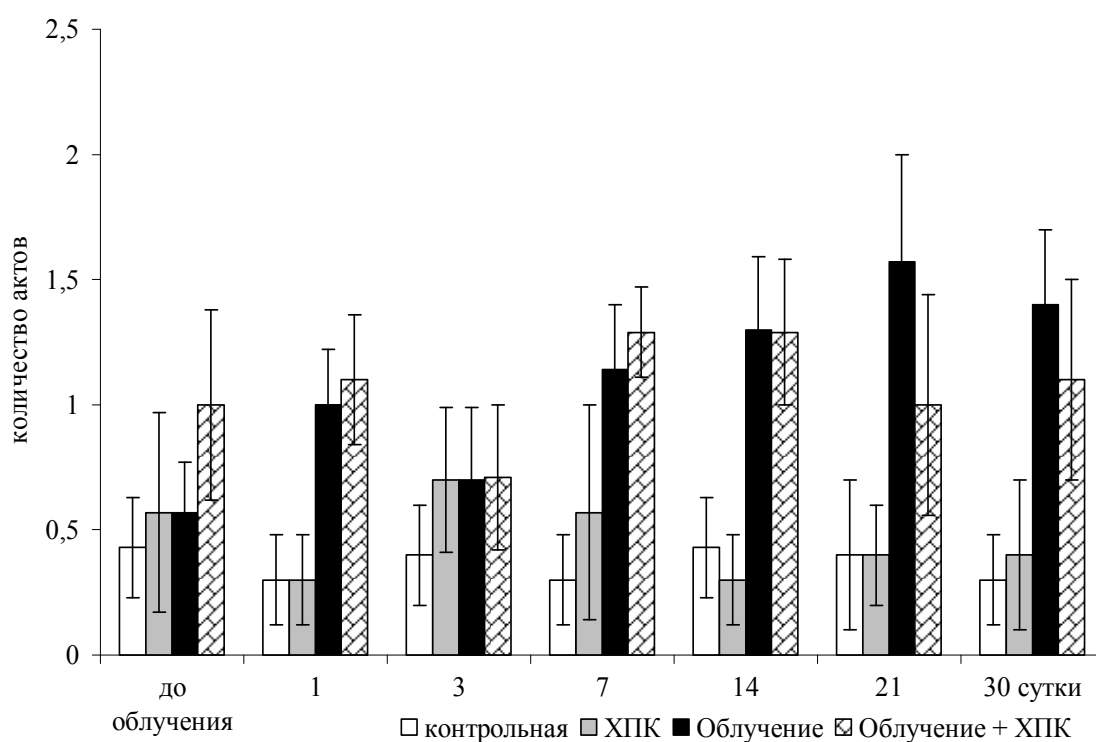


Рис. 5. Динамика вегетативной активности крыс (количество актов груминга) в различных условиях эксперимента.

Показателем повышенной возбудимости крыс является тот факт, что начиная с 7 суток после облучения и до конца эксперимента количество актов груминга и дефекаций в 2 – 3 раза больше исходного числа.

Как результат облучения, у животных 4 группы отмечена несколько иная поведенческая реакция. Применение биологически

активной добавки, обладающей энтеросорбционным действием, вызвало стабилизацию состояния животных, так как количество актов груминга и актов дефекации осталось практически не измененным на протяжении всего эксперимента.

Исследование поведенческой активности крыс для определения влияния тотального ионизирующего облучения на высшую нервную деятельность животных дало возможность использовать хитин-протеиновый комплекс как средство для коррекции изменений поведения, вызванных исследованной дозой рентгеновского облучения.

ВЫВОДЫ

1. Прирост массы крыс, подвергнутых облучению на фоне применения хитин-протеинового комплекса, был выше чем у интактных животных.

2. В ранние сроки после облучения у животных отмечено снижение двигательной, ориентировочно-исследовательской активности и повышение состояния тревожности.

3. Применение хитин-протеинового комплекса до и после облучения вызывает снижение тревожности и стабилизацию двигательной активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутилін В.Ю., Шептицька А.М. Профілактична ефективність антиоксидантної терапії: світовий досвід тривалих досліджень. – В кн.: Матеріали сим поз. “Діагностика та профілактика негативних наслідків радіації”, Київ, 16–17 грудня, 1997 р. – К., 1997. – С. 50–52.

2. Лобарева Л.С., Денисов Л.Н., Якушева Е.О. Витамины антиоксидантного действия и ревматические заболевания // Вопросы питания. – 1995. – № 4. – С. 24–29.

3. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTIKA. – М.: Медиа Сфера, 2003. – 305 с.

4. Суфианова Г.З., Суфианов А.А., Шапкин А.Г., Усов Л.А. Влияние циклопентиладенозина на ориентировочно-исследовательское и эмоциональное поведение при повреждении головного мозга у крыс // Экспериментальная и клинич. фармакология. – 2009. – № 2. – С. 20–23.

5. Тукаленко Є.В., Варецький В.В., Ракочі О.Г., Дмитрієва І.Р., Макарчук М.Ю. Модифікація антиоксидантами дії іонізуючого опромінення і додаткового стресу на вищу нервову діяльність щурів // Фізіол. журн., 2006. – Т. 52. – № 4. – С. 33–39.

6. Черно Н.К., Озоліна С.О., Шум Л.С., Антіпіна Е.О. Функціональні властивості модифікованих зразків хітину // Нові технології в консервуванні та виноробстві. – Одеса, 2002. – Вип. 23. – С. 12–16.

7. Черно Н.К., Озоліна С.О, Шум Л.С. Антиоксидантна активність хітиновмісних біологічноактивних добавок //Наукові праці. – 2005. – Вип. 25. – С. 127–129.

8. Shahidi F., J.K.V. Jeon / Food applications of chitosans // J. Food. Sci. Technol. – 1999. – N. 10. – P. 37–51

**Коломійчук Т. В., Карпов Л. М., Черно Н. К.
ПОВЕДІНКОВА АКТИВНІСТЬ ЩУРІВ ПІСЛЯ
ОДНОРАЗОВОГО РЕНТГЕНІВСЬКОГО ОПРОМІНЕННЯ ЗА
УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ХІТИН-ПРОТЕЇНОВОГО
КОМПЛЕКСУ**

Ключові слова: щури, рентгенівське опромінення, поведінкова активність.

Дослідження поведінкової активності самців білих щурів показали, що в ранні терміни після загального рентгенівського опромінювання щурів в дозі 5 Гр достовірно знизилася всі види рухової активності і відмічено порушення їх емоційного стану. У щурів, що одержували до і після опромінювання хітин-протеїновий комплекс виявлено незначне зниження рухової активності з подальшим відновленням і підвищенням її на 30 добу після опромінювання. Застосування біологічно активної добавки, що має ентеросорбційну дію, сприяло стабілізації емоційного стану тварин.

**Kolomiychuk T. V., Karpov L. M., Chernov N. K.:
BEHAVIORAL ACTIVITY OF RATS AFTER X-RAY
IRRADIATION AT THE BACKGROUND OF CHITIN-PROTEIN
COMPLEX APPLICATION**

Keywords: rats, X-ray irradiation, motion activity.

The study examines the behavioral activity of white male rats after X-ray irradiation. The results show that all types of motion activity significantly decreased soon after X-ray irradiation at a dose of 5 Gr. We also marked the impairment of their emotional state. The introduction of the chitin-protein complex before and after the irradiation favored motion activity restoration within 30 days after the irradiation. This biologically active supplement with an enterosorbition effect contributed to the emotional condition stabilization as well.

УДК 574.587

Королесова Д. Д., Черняков Д. А.

ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ТЕНДРОВСКОГО ЗАЛИВА В СВЯЗИ С ДЕГРАДАЦИЕЙ ЗАРОСЛЕЙ ХАРОВЫХ ВОДРОСЛЕЙ

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины,
г. Голая Пристань, Херсонская обл., Украина;
e-mail: bsbr-nauka@yandex.ru

Ключевые слова: макрозообентос, харовые водоросли, фитофильные беспозвоночные, Тендровский залив, северо-западная часть Чёрного моря.

Донные биоценозы северо-западной части Чёрного моря (СЗЧМ) в целом неплохо изучены. Наиболее полные исследования зарослевых биоценозов были проведены в 70-е гг. Е. Б. Маккавеевой [5]. Традиционно наибольшее внимание уделяется зообентосу зарослей цистозиры [2, 3] и морских трав [5]. На сегодняшний день в ряде акваторий фитофильные беспозвоночные различных фитоценозов являются объектом изучения и многолетнего мониторинга [4], отмечаются качественные изменения в составе фитофильных беспозвоночных при смене доминирующих форм макрофитов [6].

Перифитон харовых (пор. Charales) водорослей изучен недостаточно; крайне мало данных о биоценозе этих водорослей в условиях мелководных морских заливов и эстуариев [5, 10]. Современных работ по состоянию фитоценоза харовых в СЗЧМ и в Азово-Черноморском бассейне в целом практически не существует, некоторые исследователи указывают лишь на общую тенденцию сокращения занимаемых ими площадей [7].

Бентос Тендровского и Ягорлыцкого заливов Черноморского биосферного заповедника изучен достаточно полно [1, 8, 9]. Несмотря на то, что на акватории Тендровского залива никогда не проводились целенаправленные исследования зарослевых биоценозов, состав и количественные характеристики фитофильного макрозообентоса в целом описаны. До середины 90-х годов сомкнутые заросли харовых водорослей составляли основу биопродуктивности заливов Черноморского биосферного заповедника, в разные годы чистые заросли хары занимали от 30 до 53 % от общей площади фитоценозов Тендровского залива. Заросли харофитов формировали здесь специфические условия для обитания и размножения многих видов гидробионтов и оказывали влияние на седиментационные процессы.

Деградация сомкнутых зарослей хары наблюдается в Тендровском заливе с 1993 г. [8]. Они повсеместно сменяются смешанными зарослями, в состав которых, кроме харовых, входят водные высшие растения, красные и зелёные водоросли. Исходя из этого представляется актуальным проанализировать изменения количественных показателей групп гидробионтов, приуроченных к зарослям макрофитов.

Целью данной работы является изучение реакции фитофильного звена макрозообентоса на структурные изменения донной растительности Тендровского залива, а именно на деградацию сомкнутых зарослей водорослей порядка Charales.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал собран в ходе бентосных съёмок, выполненных в 1990–1994 гг. и в 2010–2011 гг. на акваториях восточной части Тендровского залива.

Тендровский залив расположен в северо-западной части Чёрного моря к югу от Днепро-Бугского лимана. С севера Тендровский залив ограничен Ягорлыцким полуостровом, с юга — Тендровской косой (рис. 1).

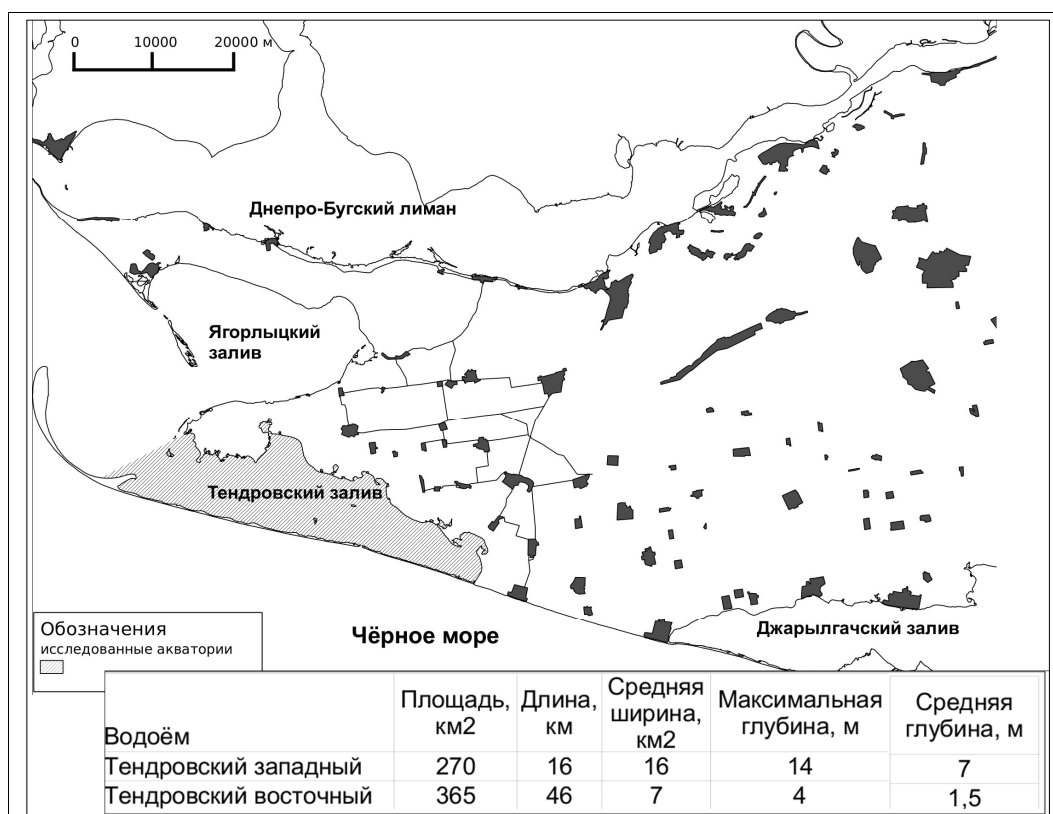


Рис. 1. Карта-схема региона исследований и основные геоморфологические особенности Тендровского залива.

Основными особенностями исследуемой акватории являются вытянутая в меридиональном направлении форма, незначительные глубины, преобладание илистых и илисто-песчаных донных осадков.

Отбор проб макрозоо- и макрофитобентоса осуществляли с помощью дночерпателя площадью захвата 0,025 м² и бентосного скребка. Для получения качественных данных производили также ручной сбор макрофитов.

Всего для определения роли беспозвоночных фитофильного звена в донном населении залива проанализировано 390 дночерпательных проб тотального макрозообентоса; для получения данных о количественном составе беспозвоночных биоценоза харовых — 6 количественных проб.

Беспозвоночных определяли до вида, за исключением эррантных полихет и олигохет.

Кроме того на основании качественных сборов макрофитов и описания типов растительности на каждой станции с помощью ГИС (QuantumGis, GissGRASS) построены схемы пространственного распределения основных видов донных макрофитов в разные годы, что позволило рассчитать площади, занимаемые фитоценозами и отдельными видами макрофитов. Для получения сравнимых данных в расчёт брали лишь акватории, которые были обследованы во все годы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В сборах 2010 и 2011 гг. нами обнаружен 41 вид макрозообентоса, приуроченного к зарослям харовых водорослей.

Как видно из табл. 1, основу биомассы зообентоса фитоценоза харовых составляют крупные двустворчатые моллюски: *Loripes lucinalis*, *Polititapes aurea*, которые приурочены к донным осадкам, а не к талломам водорослей. Из фитофильных форм на талломах харовых водорослей чаще всего встречаются *Mytilaster lineatus*, *Rissoa* sp., *Microdeutopus gryllotalpa*, *Hydrobia* sp., *Leptochelia savignyi*, *Ampelisca diadema*, *Idotea baltica*. Митилястер и риссоиды формируют основу биомассы зооперифитона харовых.

Таблица 1. Количественные показатели макрозообентоса, приуроченного к зарослям харовых водорослей 2010–2011 гг.

Вид	Встречаемость, %	Средняя плотность, экз/м ²	Средняя биомасса, г/м ²
<i>Actinia equina</i> (Linnaeus)	31,6	57,01 ± 28,61	1,75 ± 1,10
<i>Actinothoe clavata</i> (Ilmoni)	21,1	1,91 ± 1,27	0,33 ± 0,24
<i>Leptoplana tremellaris</i> (Müller O. F.)	42,1	0,67 ± 0,67	0,09 ± 0,04
<i>Lepidochitona cenerea</i> (Linne)	5,3	17,16 ± 17,14	0,02 ± 0,02

Вид	Встречаемость, %	Средняя плотность, экз/м ²	Средняя биомасса, г/м ²
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin)	94,7	512,99 ± 144,56	13,88 ± 3,01
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin)	36,8	48,70 ± 20,72	5,75 ± 2,94
<i>Cerastoderma</i> sp.	47,4	48,00 ± 24,75	13,79 ± 2,94
<i>Abra ovata</i> (Philippi)	21,1	1,09 ± 0,64	0,27 ± 0,24
<i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck)	84,2	333,29 ± 198,51	27,09 ± 18,83
<i>Polittapes aurea</i> (Gmelin)	31,6	3,21 ± 1,80	21,76 ± 16,63
<i>Rissoa</i> sp.	84,2	576,73 ± 286,98	11,90 ± 5,89
<i>Cylichnina robagliana</i> (Fischer)	10,5	-	-
<i>Hydrobia</i> sp.	68,4	82,59 ± 60,90	0,36 ± 0,28
<i>Nana donovani</i> (Risso)	5,3	-	-
<i>Chrysallida interstincta</i> (Adams)	5,3	-	-
<i>Ebala pointeli</i> (de Folin)	5,3	-	-
<i>Retusa truncatella</i> (Bruguere)	5,3	-	-
<i>Caspiohydrobia convexa</i> (Logvinnko et Starobogatov)	5,3	-	-
<i>Leptochelia savignyi</i> (Kroyer)	63,2	356,90 ± 184,76	0,10 ± 0,05
<i>Ampelisca diadema</i> A. Costa	63,2	79,29 ± 77,80	0,10 ± 0,10
<i>Erichthonius difformis</i> (M. - Edwards)	31,6	44,43 ± 22,21	0,01 ± 0,01
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa	84,2	203,154 ± 67,61	0,25 ± 0,09
<i>M. damnoniensis</i> (Bate)	57,9	201,31 ± 64,73	0,45 ± 0,27
<i>Amphithoe vaillanti</i> Lucas	10,5	1,33 ± 0,99	0,03 ± 0,02
<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu)	42,1	2,29 ± 0,74	0,04 ± 0,01
<i>Corophium bonelli</i> (Milne-Edwards)	5,3	-	-
<i>Caprella acantifera</i> Leach	5,3	-	-
<i>Gammarus insensibilis</i> Stock	10,5	1,00 ± 0,68	0,22 ± 0,14
<i>Gammarus</i> sp.	10,5	-	-
<i>Iphinoe tenella</i> G. O. Sars	63,2	59,15 ± 31,13	0,06 ± 0,02
<i>Iphinoe maotica</i> (Sowinskyi)	31,6	30,57 ± 17,31	0,03 ± 0,02
<i>Idotea baltica</i> Pallas	47,4	162,02 ± 108,54	2,12 ± 1,17
<i>Synisoma capito</i> Rathke	36,8	149,63 ± 93,08	2,51 ± 1,76
<i>Sphaeroma pulchellum</i> (Colosi)	47,4	0,17 ± 0,17	0,08 ± 0,04
<i>Paramysis</i> sp.	15,8	-	-
<i>Balanus improvisus</i> Darwin	5,3	-	-
<i>Brachynotus sexdentatus</i> Risso	5,3	-	-
<i>Melinna palmata</i> Grube	57,9	0,17 ± 0,17	0,05 ± 0,03
<i>Pectinaria koreni</i> Malmgren	21,1	2,53 ± 1,85	1,86 ± 1,86
<i>Errantia</i>	100	319,24 ± 126,19	5,44 ± 2,56
<i>Botryllus schosseri</i> Pallas	15,8	20,33 ± 18,75	19,30 ± 18,94
<i>Chironomus</i> sp.	21,1	-	-
Общее	100	3552 ± 928,76	146,28 ± 52,02

Примечание: прочерк означает, что биомасса и плотность вида не определены, так как он не обнаружен в количественных пробах.

Многолетняя динамика встречаемости основных представителей фитофильной макрофауны по результатам изучения тотального макрозообентоса восточной части Тендровского залива отображена на графике (рис. 2).

Максимальные значения встречаемости всех фитофильных форм отмечались в 1992 г. и совпадали с максимальным значением площади чистых зарослей харовых водорослей.

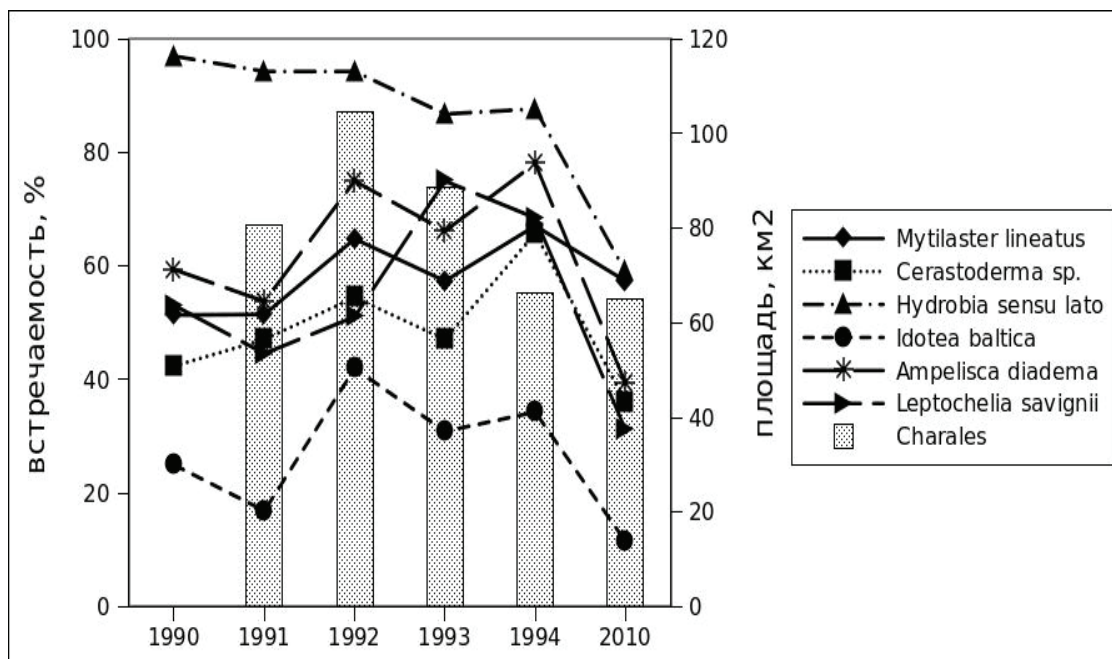


Рис. 2. Изменение встречаемости видов фитофильного звена макрозообентоса и площадей, занимаемых харовыми в период 1990–1994 и в 2010 гг.

В 1990 и 1991 гг. отмечалась тенденция к снижению доли фитофильных ракообразных в составе макрозообентоса Тендровского залива по сравнению с 70-ми годами [1], однако с 1992 г. встречаемость ракообразных снова постепенно увеличивалась [8]. В 2010 — 2011 гг. встречаемость *Erichthonius difformis*, *Corophium bonelli* и *Carpella acantifera* уменьшилась соответственно на 10,5 %, 9 % и 8,5 % по сравнению со значениями 1994 г., тогда как встречаемость *Idotea baltica* снизилась более, чем вдвое. Встречаемость фитофильных Anisopoda к 2010 г. существенно сократилась и составила лишь 31,4 %, тогда как в середине 90-х достигала 70 % [9].

Значения биомассы фитофильных Isopoda и Anisopoda к 2010 г. снизились в 2 и 6 раз соответственно по сравнению со средним значением за 1991–1994 гг. *Ampelisca diadema* — один из наиболее характерных представителей фитофильных амфипод в Тендровском заливе, до 1994 г. встречался приблизительно в 65 % проб [9], а

плотность его достигала 11 тыс. экз/м², в наших сборах встречаемость ампелиски менее 40 %, а максимальная плотность поселения 4 тыс. экз/м².

Среди моллюсков одним из наиболее многочисленным представителем фитофильного звена являются виды рода *Rissoa*. Зарегистрировано снижение численности риссоид в 2010 г. в 2,3 раза по сравнению со средним значением за 1991–1994 гг.

Причинами снижения количественных показателей фитофильного звена макрозообентоса могут быть как сокращение общей площади, занимаемой донными макрофитами, так качественные и количественные изменения в структуре донной растительности. Для выяснения причин описанных выше изменений в структуре макрозообентоса Тендровского залива мы проанализировали многолетнюю динамику площадей, занимаемых зарослями донных растений и отдельными массовыми видами макрофитобентоса.

По сравнению с серединой 90-х годов, современная площадь занимаемая зарослями макрофитов не сократилась, её значение в 2010 г. даже несколько превышало максимальное для предыдущего периода исследования. Одним из основных изменений в структуре растительных сообществ бентали, которое было отмечено нами в 2010 г., является сокращение площадей, занимаемых харовыми водорослями (*Charales*) и значительное снижение их роли в биопродуктивности акваторий.

Сокращения общей площади, занимаемой фитоценозами макрофитов в восточной части Тендровского залива не наблюдается (табл. 2) — харовые повсеместно замещаются зарослями *Potamogeton pectinatus* и *Zostera noltii*.

После 1993 г. произошло не только сокращение площадей фитоценоза харовых, но и снижение его продуктивности. Если до 1993 г. биомасса харовых водорослей достигала значения 10 кг/м², а максимальная отмеченная длина талломов составляла 1,5 м, то в 2011 г. максимальная длина таллома составила 31,4 см, а значения биомассы изменялись в пределах 7,65–651,40 г/м².

Таблица 2. Площади, занимаемые зарослями макрофитов в восточной части Тендровского залива в период 1991–1994 и в 2010 г.

Площадь	1991	1992	1993	1994	2010
Общая площадь, занятая зарослями макрофитов, км ²	117,39	138	121,67	124,25	142,15
Площадь, занятая чистыми зарослями харовых водорослей, км ²	48,33	73,05	49,32	36,34	33,53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаружены существенные количественные изменения в структуре фитофильного звена макрозообентоса. Значительно снизилась встречаемость и численность основных видов фитофильных ракообразных и моллюсков, ассоциированных с зарослями макрофитов. Основные виды фитофильного макрозообентоса Тендровского залива показывают общие многолетние тренды изменения частоты встречаемости.

Общая площадь, занимаемая донными фитоценозами в 2010–2011 гг. Тендровского залива не сократилась по сравнению с началом 90-х. Описанные изменения в развитии фитофильных групп гидробионтов мы склонны связывать с качественными изменениями в структуре макрофитобентоса, а именно с сокращением площадей, занимаемых чистыми зарослями харовых и снижением продуктивности фитоценоза харофитов в заливе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев Б.Ф., Пупков В.А. Донные беспозвоночные Ягорлыцкого и Тендровского заливов Черного моря // Вестник зоологии. – 1977. – № 2. – С. 76–81.
2. Киселева Г.А., Коновалов В.С., Лапченко А.А., Колова К.А. Видовой состав и динамика макрозообентоса в ассоциациях водорослей Карадагского природного заповедника // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 20. – С. 57–66.
3. Киселева Г.А., Дикий Е.А. Состояние зооценозов в ассоциациях водорослей Карадагского заповедника // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (тематич. сб. науч. тр.) / Ред. колл. В.Г. Мишнев и др. – Симферополь. – 2008. – Вып. 18. – С. 73–76.
4. Колесникова Е.А., Мазлумян С.А. Межгодовые и многолетние изменения многообразия бентоса прибрежных зарослей цистозиры и особенности структуры вагильного бентоса на различных видах макрофитов // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. – 2003. – С. 238–246.
5. Маккавеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря. – К.: Наукова думка. – 1979. – 228 с.
6. Маккавеева Е.Б. Эпифитон зарослей зелёной ульвы (*Ulva rigida*) // Экология моря. – 1992. – Вып. 42. – С. 20–24.
7. Ткаченко Ф. П. Макрофитобентос північно-західної частини Чёрного моря (флора, розповсюдження, екологія, перспективи практичного використання) // Автореф. дис. ... док. біол. наук. – К., 2007. – 36 с.
8. Черняков Д.А. Распределение макрозообентоса восточной части Тендровского залива // Природные комплексы Черноморского государственного биосферного заповедника. – К.: Наук. думка. – 1992. – С. 66–73.

9. Черняков Д.А. Природно-аквальные комплексы Тендровского и Ягорлыцкого заливов и мониторинг их состояния в Черноморском биосферном заповеднике: Дис. ... канд. географ. наук. – Харьков, 1995. – 186 с.

10. Albertoni E.F., Palma-Silva C., Esteves F. Macroinvertebrates associated with Chara in a tropical coastal lagoon (Imboassica lagoon, Rio de Janeiro, Brazil) // Hydrobiologia. – 2001. – V. 457. – P. 215–224.

Королєсова Д. Д., Черняков Д. О.

**КІЛЬКІСТНІ ЗМІНИ У СТРУКТУРІ МАКРОЗООБЕНТОСУ
ТЕНДРІВСЬКОЇ ЗАТОКИ У ЗВ'ЯЗКУ З ДЕГРАДАЦІЄЮ
ЗАРОСТЕЙ ХАРОВИХ ВОДОРОСТЕЙ**

Ключові слова: макрозообентос, харові водорості, фітофільні безхребетні, Тендрівська затока, північно-західна частина Чорного моря.

Обговорюються зміни у структурі макрозообентосу чорноморських заток після часткової деградації заростей харових водоростей. За результатами систематичних робіт на акваторіях Тендрівської затоки виявлено зменшення кількісних показників всіх груп фітофільних безхребетних. Показано, що загальна площа, вкрита донними макрофітами у затоці не зменшилася, а зміни у чисельності та частоті зустрічаємості фітофільних безхребетних зумовлені якісними змінами у структурі донної рослинності, а саме, зменшенням ролі харових водоростей.

Korolesova D. D., Chernyakov D. A.

**QUANTITATIVE CHANGES IN THE STRUCTURE OF
MACROZOOBENTHOS OF THE TENDRIVSKA BAY IN
CONNECTION WITH CHAROPHYCEAN MEADOWS
DEGRADATION**

Keywords: macrozoobenthos, Charales, invertebrates of macrophyte biocenoses, Tendrivska bay, north-western part of the Black Sea.

The article discusses changes in the macrozoobenthos structure of the Black Sea bays after partial degradation of Charophyta phytocenoses. The results of the systematic research on the Tendrivska bay area indicate a decrease in quantitative characteristics of all phytophyllous invertebrates groups. The study shows that the total area of macrophyte meadows in the Tendrivska bay has not decreased. So the changes in quantitative characteristics of phytophyllous macrozoobenthos are caused by the reduction of Charophycean meadows.

УДК 595.799:591.512.12

Лопатин А. В., Чуканова Н. В.

ЭУСОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛЫ *HALICTUS QUADRICINCTUS* (F.) (HYMENOPTERA, HALICTIDAE)

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия;
e-mail: lopatin@bio.vsu.ru; chukanova.nina@yandex.ru

Ключевые слова: *Halictidae*, *Halictus quadricinctus*, социальное поведение, гнездование.

Род *Halictus* Latreille включает 90 видов, 12 подродов. Среди 17 видов с изученной биологией 14 — эусоциальные [7, 8, 9, 14]. Сравнительно недавно эусоциальное поведение отмечено еще у одного вида — *H. sexcinctus* (Fabricius) [17, 18]. *H. quadricinctus* (Fabricius) — широко распространенный в Палеарктике, крупный и относительно хорошо изученный представитель сем. Halictidae. Гнезда камерного типа с длинными ходами, большими по объему полостями и группами ячеек, подвешенных на тонких опорах, могут быть построены только в связных глинистых или очень уплотненных супесчаных почвах. Гнездовые станции *H. quadricinctus* обычно расположены на обрывистых берегах рек и склонах оврагов, реже на грунтовых дорогах [1, 3, 10, 12, 13, 14, 19]. В Воронежской области самки летают с первой декады мая по третью декаду августа (иногда до 2 декады сентября), самцы — с третьей декады июня по третью декаду августа. Самки посещают цветки растений различных семейств [5, 11].

Пчелы трибы Halictini уникальная по разнообразию форм социального поведения группа насекомых. Триба включает как одиночные виды (забота о потомстве ограничивается строительством гнезда, провиантацией и запечатыванием ячеек), так и эусоциальные виды, производящие несколько выводков рабочих особей. Весьма разнообразны переходные формы социального поведения галиктин. Из них наиболее часто встречается субсоциальность — самки-основательницы заботятся о потомстве в период его преимагинального развития, но молодые особи не выполняют никаких работ в материнском гнезде. Эусоциальные виды различаются по числу производимых семей выводков и общей численности рабочих особей в гнезде. Особый интерес представляют социально полиморфные виды, у которых в разных гнездах одной популяции отмечаются различные формы социального поведения.

Цель данной работы: исследование неизвестных ранее форм социального поведения *H. quadricinctus*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Биология *H. quadricinctus* в Воронежской обл. исследовалась в 1994–2011 гг. Социальное поведение изучалось в агрегации гнезд № 2 (51°48'33.9" с.ш., 39°22'19.1" в.д.), расположенной на левом берегу р. Усмани в окрестностях биологического учебно-научного центра ВГУ «Веневитиново». На обрывистом берегу реки и грунтовой дороге с сильно утрамбованной супесчаной почвой отмечалось до 300–500 гнезд различных видов пчел и ос. В 1994–2010 гг. основывалось около 100 гнезд пчел рода *Halictus*, из них до 68 гнезд *H. quadricinctus*. Последний вид гнезвился только на грунтовой дороге, около 25% гнезд существовали не менее 2 лет [2, 3, 4].

Социальное поведение *H. quadricinctus* изучали в агрегации № 2. В 2007–2011 гг. найдено около 200 гнезд. Гнезда маркировали гвоздями с номерами, нанесенными на шляпку (рис. 1) или крышками от пластиковых бутылок. Препарировано 26 гнезд. Исследование архитектуры гнезд проводили методом раскопок без заливки гипсом.



Рис. 1. Самка *Halictus quadricinctus*, охраняющая вход в гнездо.

Наблюдения за поведением пчел выполняли с мая по сентябрь. Для отлова вылетающих из гнезда пчел использовали энтомологический сачок, стеклянные банки и сетчатые ловушки. Для

мечения пчел — корректирующую жидкость на водной основе и тонкие цветные нити. Метки краской наносили на грудь и тергиты брюшка. Нити завязывали на стебельке брюшка или между головой и грудью пчелы. Возраст самок определяли по индивидуальным меткам, а также степени изношенности опушения и крыльев. Эусоциальность зарегистрирована только в одном гнезде, которое наблюдалось с 21.05 по 13.08.2011. Раскопки данного гнезда выполнены 13.08.2011. В других гнездах не наблюдалось провиантирование ячеек материнского гнезда молодыми самками.

В конце июля 2010 г. пойма и лес вблизи агрегации пострадали в результате пожара. В 2011 г. было основано не более 5 гнезд *H. quadricinctus*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основание гнезда. Плеометроз. Гнездо, в котором впоследствии сформировалась эусоциальная колония, было обнаружено 21.05.2011. 15.06.2011 установлено, что оно основано не менее чем 2 самками. Каждая из них принимала участие, как в фуражировке, так и в охране. Самка, выполнявшая функцию сторожа, как правило, оставалась внутри основного хода на глубине 3–10 см, реже поднималась к поверхности и активно обороняла гнездо (рис. 1).



Рис. 2. Помеченная белой краской на груди фуражирующая рабочая особь № 2 у входа в гнездо.

Эусоциальная стадия существования колонии. 25.06.2011 в гнезде помечена молодая фуражирующая самка (№ 1). 02.07.2011 в фуражировке принимали участие не менее 2 недавно отродившихся самок. 03.07.2011 помечено еще 7 молодых самок. Из них № 6 и 7 вылетали только для собственного питания. № 1–5 и 8 возвращались с пыльцой (рис. 2). В дальнейшем самка № 1 принимала участие как в охране гнезда, так и в фуражировке. Остальные фуражировали или вылетали для собственного питания.

Функции и период активности рабочих особей.

1. Фуражировала с 25.06.2011 до 16.7.2011. С 5 по 11.07.2011 принимала участие только в охране гнезда.
2. Фуражировала с 3.7 по 16.7.2011.
3. Фуражировала с 3.7 по 11.7.2011.
4. Фуражировала с 3.7 по 13.7.2011. 13.08.2011 защищала гнездо.
5. Фуражировала с 3.7 по 9.7.2011.
6. Фуражировала с 3.7 по 9.7.2011.
7. Фуражировала с 3.7 по 12.7.2011 (погибла в ловушке).
8. Фуражировала 3.7.2011.

На эусоциальной стадии существования колонии одна из самок-основательниц принимала активное участие в охране гнезда. Вторая, возможно, дожила до 20.07.2011, когда выполняла функции сторожа, но ее идентификация не была достаточно надежной.

Отрождение репродуктивных особей и распад колонии. После 16.7.2011 фуражирующие самки в данном гнезде не наблюдались. Сторожей у входа не отмечено. До 20.07.2011 пчелы в гнезде продолжали выкапывать новые полости и выбрасывать на поверхность почву. Одна из самок-основательниц выполняла функции сторожа до 24.07.2011. Позднее гнездо было открыто и не охранялось. 06.08.2011 из гнезда вылетел самец. В гнезде еще оставались рабочие особи. При раскопках 13.08.2011 обнаружены: рабочая особь № 4 (защищала гнездо), 1 самец, труп рабочей особи № 2 (в полости сота 1). В ячейках находились фрагменты 1–2 самок.

Строение гнезда. Основной ход гнезда извилистый с участками, отклоняющимися от вертикали на угол до 13°, достигает глубины 34 см (рис. 3). Его диаметр у входа 8 мм, в средней части 11,5–13 мм. Диаметр слепого хода — 10 мм. Все ячейки данного гнезда построены в 2011 г. Группа из 5 не изолированных от окружающей почвы ячеек расположена на глубине 10–14 см. Ячейки 1, 2, 4 содержали экскременты, ячейка 3 — пыльцу, не оформленную в хлебец, содержимое ячейки 5 утрачено при раскопках. Все ячейки данной группы заполнены плотной почвой. Две изолированные от

субстрата сотовидные группы ячеек расположены на ответвлениях основного хода. Сот № 1 состоит из 11 ячеек. Полость расположена на глубине 13–18 см. В 5 ячейках обнаружены экскременты, упавшие в гнездо растительные остатки, гравий и почва; в 2 заплесневевшее содержимое и почва; в 2 почва и растительные остатки; 2 ячейки пустые. Вероятно, 8 помеченных рабочих особей отродились из неизолированных от субстрата ячеек и сота № 1.

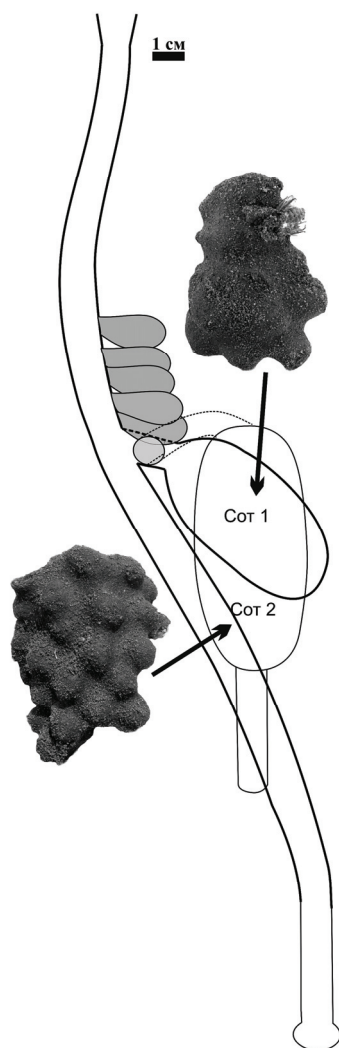


Рис. 3. Схема строения гнізда *Halictus quadricinctus*.

Сот № 2 состоит из 27 ячеек. Полость расположена на глубине 11,5–20 см. Нижние ячейки не изолированы от почвы. В 15 ячейках обнаружены экскременты, упавшие в гнездо растительные остатки, гравий и почва; в 4-х заплесневевшее содержимое и почва; в 3-х только почва, растительные остатки и части трупов пчел; в 5-ти ячейках никакого содержимого не обнаружено. Вероятно, данный сот построен рабочими особями. Из его ячеек отродились самцы и самки репродуктивного выводка.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для *H. quadricinctus* типичной формой социального поведения является субсоциальность. Самки контролируют развитие потомства и заполняют почвой большинство ячеек, не содержащих живых преимагинальных фаз. Они могут доживать до отрождения молодых особей и часто гибнут внутри гнезда [1, 3, 10, 12, 13]. Зарегистрированы полигинные гнезда, населенные 4–6 самками [3, 6, 13, 20].

В изучавшихся нами гнездовых станциях ранее отмечались следующие формы социального поведения *H. quadricinctus*: 1) агрегации гнезд; 2) совместная зимовка молодых самок в углубленных ходах материнского гнезда; 3) полигиния (плеометроз) – до 4 перезимовавших самок населяли одно гнездо и участвовали в заботе о потомстве; 4) субсоциальность; 5) эусоциальность — молодые самки до конца августа (иногда до середины сентября) остаются материнском гнезде и принимают участие в охране и обустройстве входа в гнездо. Около 1/4 гнезд использовались не менее 2 лет [1, 3, 13].

Эусоциальное поведение крайне редко встречается у *H. quadricinctus*. Вероятно, детерминация каст происходит на имагинальной фазе развития: спарившиеся самки зимуют и становятся основательницами, не спарившиеся — рабочими. Подобное поведение описано С. Плато-Кеню [15, 16] у *Evylaeus marginatus* (Brullé). У этого вида ежегодно выращивается один выводок. Если в нем присутствуют только самки, пробка гнезда не открывается, самки не спариваются и становятся рабочими. Если отрождаются самцы, пробка гнезда открывается, самки спариваются и становятся основательницами, а колония распадается.

H. quadricinctus обычно селится в агрегациях, а гнезда в период отрождения молодых особей обычно не закрыты пробками. Самцы могут отрождаться уже из первых построенных ячеек. В результате практически все самки имеют возможность спариваться. После пожаров, произошедших в 2010 г., в изучавшейся гнездовой станции летом 2011 г. отмечено лишь 2 гнезда *H. quadricinctus*. Самцы появились в первой декаде августа. Таким образом, самки первого выводка не имели возможности спариваться и стали рабочими. По-видимому, эусоциальное поведение встречается у *H. quadricinctus* лишь в изолированных гнездах, не входящих в состав агрегаций.

Широкий спектр форм социального поведения, отмеченный у *H. quadricinctus*, не уникальное явление для пчел рода *Halictus*. Социальный полиморфизм известен у *H. rubicundus* (Christ) [21, 22] и

H. sexcinctus [17, 18]. Предок рода *Halictus*, вероятно, был эусоциальным. Факультативная или облигатная потеря эусоциальности отмечена у нескольких видов рода *Halictus* [10, 17, 18]. Вероятно, у пчел родов *Halictus* и *Seladonia* Robertson социальность не дает значительных преимуществ по числу произведенных репродуктивных особей. Поэтому у ряда видов даже в пределах одной агрегации могут существовать как гнезда с одиночными самками, так и эусоциальные колонии.

ВЫВОДЫ

1. У *H. quadricinctus* отмечено большинство известных у галиктин форм социальности. Эусоциальные колонии крайне редко встречаются у данного вида, т. к. в агрегациях гнезд самки, как правило, спариваются, зимуют и становятся репродуктивными особями.

2. Формирование эусоциальной колонии повышает вероятность успешного заселения *H. quadricinctus* новых гнездовых станций и способствует выживанию популяций, пострадавших в результате экзогенных нарушений, т. к. позволяет произвести относительно многочисленный репродуктивный выводок, состоящий из самцов и самок.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность В.Б. Голубу за научное руководство при проведении исследований и Н.И. Простакову за помощь в организации работ на территории биоцентра ВГУ «Веневитиново».

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопатин А.В. Гнездование субсоциальной пчелы *Halictus quadricinctus* (Fabricius) (Hymenoptera, Halictidae) в Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Тр. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневитиново». – Воронеж, 2005. – Вып. XIX. – С. 81–87.

2. Лопатин А.В., Русина Л.Ю. Филопатрия как один из факторов формирования агрегаций гнезд жалящих перепончатокрылых (Hymenoptera: Halictidae, Vespidae) // Современные проблемы биоразнообразия: материалы Междунар. науч. конф. Воронеж, 12–13 ноября 2008 г. – Воронеж: ИПЦ Воронежского гос. университета, 2009. – С. 207–214.

3. Лопатин А.В. Социальное поведение пчелы *Halictus quadricinctus* (F.) (Hymenoptera, Halictidae) // II Симпозиум стран СНГ по перепончатокрылым насекомым. 8-й Коллоквиум Российской секции Международного союза исследователей общественных насекомых (IUSSI). Россия, Санкт-Петербург, 13–19 сентября 2010 г. Программа и тезисы докладов. – СПб.: Зоологический институт РАН, 2010. – С. 89.

4. Лопатин А.В. Агрегации гнезд пчел-галиктин (Hymenoptera, Halictidae, Halictini): причины формирования и устойчивость к действию неблагоприятных

факторов среды // XXV Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции. Сборник материалов международной конференции (Ульяновск, 5–7 апреля 2011 г.). – Ульяновск: УлГПУ, 2011. – С. 360–366.

5. Лопатин А.В., Чуканова Н.В. К изучению фауны пчел Воронежской области: род *Halictus* Latreille. (Hymenoptera, Halictidae, Halictini) // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ “Веневитиново”. – Воронеж, 2011. – Вып. XXV. – С. 123–132.

6. Мариковская Т.П. К биологии пчелиных (Apoidea) юго-востока Казахстана // Тр. Всесоюзного энтомол. о-ва. – 1972. – Т. 55. – С. 187–216.

7. Песенко Ю.А. Подродовая классификация пчел рода *Halictus* Latreille sensu stricto (Hymenoptera, Halictidae) // Энтомол. обозр. – 1984. – Т. 63, вып. 2. – С. 340–357.

8. Песенко Ю.А. Сравнительный анализ распространения пчел из родов *Halictus* Latreille s. str. и *Lasioglossum* Curtis s. str. (Hymenoptera, Halictidae) в Палеарктике // Связи энтомофауны Сибири и Северной Европы. – Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1988. – С. 126–141.

9. Песенко Ю.А. Сем. Halictidae – Галиктиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. IV. – Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. – Ч. 5. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – С. 745–878.

10. Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / Под ред. О.А. Скарлато. – СПб., 1994. – 350 с.

11. Северова Е.Э., Лопатин А.В., Лепешкин А.А., Лощагина Ю.А., Пеленичкин А.Н., Брискер С.А., Исаева М.А. Спектры пыльцы растений, собранной пчелой *Halictus quadricinctus* (Fabricius) (Hymenoptera, Halictidae, Halictini) // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ “Веневитиново”. – Воронеж, 2009. – Вып. XXII. – С. 90–93.

12. Ситдииков А.А. Гнездование пчелы *Halictus quadricinctus* (F.) (Hymenoptera, Halictidae) // Энтомол. обозр. – 1987. – Т. 66, вып. 3. – С. 529–539.

13. Чуканова Н.В. Лопатин А.В. Многолетнее гнездо *Halictus quadricinctus* (F.) (Hymenoptera, Halictidae) // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ “Веневитиново”. – Воронеж, 2011. – Вып. XXV. – С. 175–181.

14. Pesenko Yu.A., Banaszak J., Radchenko V.G., Cierzniak T. Bees of the family Halictidae (excluding *Sphcodes*) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. – Bydgoszcz: Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy, 2000. – 348 p.

15. Plateaux-Quénu C. Un nouveaux type de cociété d'insectes: *Halictus marginatus* Brullé (Hymenoptera, Apoidea): Theses presentees le grade de Docteur es sci. natur. Laval, impr. Barneoud 1960a // Theses Fac. Sc. Univ. Paris Ser. A. – Paris, 1960. – 120 p.

16. Plateaux-Quénu C. Nouvelle preuve d'un determinisme imaginal des castes chez *Halictus marginatus* Brulle // Comptes rend. Acad. Sci. – 1960b. – V. 250, № 26. – P. 4465–4466.

17. Richards M.H. Variable worker behaviour in the weakly eusocial sweat bee, *Halictus sexcinctus* Fabricius // Insectes Sociaux. – 2003. – V. 50, N. 4. – P. 361–364.

18. Richards M.H., Von Wettberg E.J., Rutgers A.C. A novel social polymorphism in a primitively eusocial bee // PNAS. – 2003. – V. 100, N. 12. – P. 7175–7180.

19. Tomozei B. Nest architecture and external morphological description of pupa of the sweat bee *Halictus quadricinctus* F. (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae) // Analele Stiintifice ale Universitatii "Al.I. Cuza" Iasi, s. Biologie animala. – V. XLVIII. – 2002. – P. 277–284.

20. Vasić Z. *Halictus quadricinctus* F. et le probleme de la polygynie // Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrade (Ser.B). – 1967. – V. 22. – P. 181–187.

21. Yanega D. Social plasticity and early-diapausing females in a primitively social bee // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1988. – V. 85, N. 12. – P. 4374–4377.

22. Yanega D. Caste determination and differential diapause within the first brood of *Halictus rubicundus* in New York (Hymenoptera: Halictidae) // Behav. Ecol. a. Sociobiol. – 1989. – V. 24, N. 2. – P. 97–107.

Лопатин А. В., Чуканова Н. В.

ЭУСОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛЫ *HALICTUS QUADRICINCTUS* (F.) (HYMENOPTERA, HALICTIDAE)

Ключевые слова: *Halictidae, Halictus quadricinctus, социальное поведение, гнездование.*

Впервые описана эусоциальная колония *Halictus quadricinctus*. В гнезде, основанном не менее чем 2 самками, в первом выводке было произведено не менее 8 самок, выполнявших функции рабочих. Репродуктивный выводок состоял как из самцов, так и из самок и включал не менее 15 особей.

Lopatin A. V., Chukanova N. V.

EUSOCIAL BEHAVIOUR OF THE BEE *HALICTUS QUADRICINCTUS* (F.) (HYMENOPTERA, HALICTIDAE)

Keywords: *Halictidae, Halictus quadricinctus, social behaviour, nesting.*

Eusocial colony of the *Halictus quadricinctus* is described for the first time. The nest is built by not less than 2 gynes. The first brood consisted of not less than 8 worker individuals. Reproductive brood consisted of not less 15 males and females.

УДК 595.734

Мартынов А. В.

**ОБЗОР ПОДЕНОК (INSECTA, EPHEMEROPTERA)
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)**

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена, г. Киев, Украина;
e-mail: *martynov_av@ukr.net, centroptilum@gmail.com*

Ключевые слова: поденки, фауна, Харьковская область, Украина.

Поденки (Ephemeroptera) – одна из древнейших групп насекомых, достоверные находки которой известны с пермского периода (286–250 млн. лет до н.э.). Данная группа очень разнообразна и представлена большим количеством жизненных форм, обитающих в самых разнообразных водоемах. На протяжении длительного времени поденки были одной из наименее изученных групп. Первые сведения о поденках Украины появились в 1859 г. в работе Ж. Бельке [цит. по 22]. В дальнейшем сведения о поденках Украины начали накапливаться, однако, наибольшее внимание исследователей было уделено горным регионам Украины. В 2004 г. вышел первый аннотированный список поденок Украины, который насчитывал 97 видов [22]. На настоящий момент фауна поденок Украины насчитывает 113 видов [4, 6, 9, 10, 12, 22, 24–26, 31, 32, 35, 38, оригинальные данные]. Наиболее изученными регионами Украины являются Карпаты, горный Крым и Донецкая область.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОДЕНОК ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение большинства амфибиотических насекомых на территории Восточной Украины, в том числе поденок водоемов Восточной Украины, как правило, проводилось исключительно в пределах нынешней Харьковской обл.

Первое упоминание о поденках с территории Харьковской обл. и Восточной Украины в целом встречается в работе В. А. Ярошевского [19], который привел три вида поденок с территории г. Харьков.

Специализированное изучение поденок на территории Восточной Украины ранее не проводилось. Существующие на данный момент литературные данные отрывочны, и содержатся в общих гидробиологических работах С. В. Солодовникова [15], Т. И. Синицы [13], Н. Н. Фадеева [16], А. Н. Смирновой [14], В. И. и Н. В. Бутов [2, 3] и В. Б. Захаренко [5–7]. Н. Н. Фадеев и В. Б. Захаренко дополнили список видов Харьковской обл. 7 видами и одним таксоном родового ранга (*Baetis* Leach, 1815) [5–7, 16]. Таким образом, на настоящий

момент, по литературным данным для территории Харьковской обл. известно 10 видов поденок: *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761), *Kageronia fuscogrisea* (Retzius, 1783), *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834), *Leptophlebia marginata* (Linnaeus, 1767), *Paraleptophlebia cincta* (Retzius, 1783), *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835), *Paraleptophlebia weneri* Ulmer, 1919, *Ephoron virgo* (Olivier, 1791), *Ephemera vulgata* Linnaeus, 1758, *Caenis horaria* (Linnaeus, 1758). Однако, указание ряда видов, по нашему мнению, требует подтверждения.

Находки всех видов, указанных в фаунистическом списке Харьковской обл., связаны с естественными проточными и стоячими, а также искусственными стоячими (пруды, водохранилища) водоемами.

Отдельного упоминания заслуживает канал «Днепр-Донбасс», часть которого расположена в пределах Харьковской обл. Канал «Днепр-Донбасс» протекает по территории Днепропетровской и Харьковской областей, его общая протяженность составляет 263 км. Водоисточником канала является Днепродзержинское водохранилище р. Днепр, впадает канал в р. Северский Донец [11]. Основной отличительной чертой гидрологического режима каналов от остальных искусственных водоемов является их проточность. Характерной экологической особенностью каналов в целом является то, что в отличие от других искусственных водоемов, они являются гидроэкологическими коридорами, которые нередко выступают в роли единственных возможных путей обмена гидробионтной и амфибионтной фаун различных водных объектов. Канал «Днепр-Донбасс» является коридором для обмена водных фаун таких крупных рек как Днепр и Северский Донец и водотоков их бассейнов. В результате детального изучения данного канала Т. А. Харченко [18] в нем было выявлено 8 видов поденок: *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776), *Centroptilum nana* (Bogoescu, 1951), *Cloeon dipterum* (Linnaeus, 1761), *Cloeon simile* Eaton, 1870, *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776), *Serratella ignita* (Poda, 1761), *Caenis horaria* (Linné, 1758) и *Caenis robusta* Eaton, 1884. Все перечисленные виды встречаются в реке Днепр, из которой, вероятнее всего, они и проникли в канал [1, 8]. Заселение канала данными видами является прекрасной предпосылкой для их проникновения в реку Северский Донец. Однако, несмотря на наличие связи между каналом и рекой Северский Донец, виды *Centroptilum nana*, *Cloeon simile*, *Heptagenia sulphurea* и *Serratella ignita* ни в самой реке, ни в других водных объектах ее бассейна не отмечены. Анализ экологических особенностей ряда

видов, указанных для канала «Днепр-Донбасс», по нашему мнению, приводит к необходимости подтверждения их развития в канале. Учитывая выше указанные обстоятельства, а также тот факт, что в работе Т. А. Харченко [18] отсутствуют указания мест сбора данных видов в части канала, расположенной в пределах Харьковской обл. (список видов поденок подан для всего канала в целом), они не включены нами в видовой список поденок области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для данной работы послужили все доступные литературные источники, коллекционные фонды Музея природы Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина (далее – коллекция музея ХНУ), сборы коллег, а также личные сборы, проведенные с 2008 по 2010 год, в более чем 40 локалитетах Харьковской обл. (рис. 1, табл. 1).

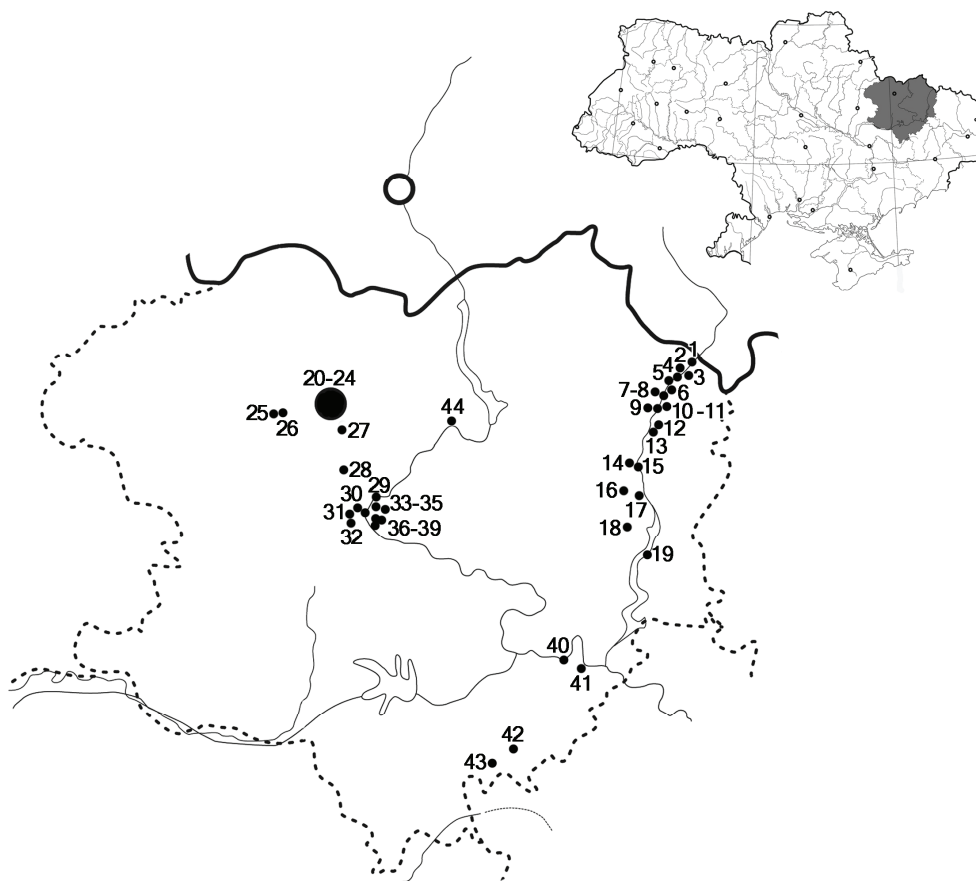


Рис.1. Карта-схема размещения мест сбора материала на территории Харьковской обл. Украины.

Сбор личиночных стадий поденок проводился при помощи гидробиологического сачка. С крупных камней и древесины сбор личинок производили вручную. Крылатые стадии собирали на

прибрежной растительности, воздушным сачком в местах роения, а также при помощи светоловушки, с использованием лампы накаливания и лампы ДРЛ-250.

Таблица 1. Список оригинальных и известных по литературным данным мест сбора поденок в Харьковской обл. Украины.

№	Район	Локалитет	Координаты
1	Двуречанский	окр. с. Пески, р. Оскол	49°59'20"N 37°53'27"E
2	Двуречанский	окр. с. Каменка, старица р. Оскол	49°58'39"N 37°51'51"E
3	Двуречанский	окр. с. Каменка, ручей – левый приток р. Оскол	49°58'08"N 37°49'39"E
4	Двуречанский	окр. с. Каменка, р. Оскол	49°58'10"N 37°49'35"E
5	Двуречанский	окр. с. Петровка, р. Оскол	49°56'47"N 37°48'16"E
6	Двуречанский	окр. ж/д ст. Грениковка (с. Жовтневое), ручей – левый приток р. Оскол	49°54'24"N 37°46'21"E
7	Двуречанский	окр. с. Новомлыньск, старица р. Оскол	49°54'07"N 37°45'23"E
8	Двуречанский	окр. с. Новомлыньск, р. Оскол	49°54'06"N 37°45'19"E
9	Двуречанский	окр. ж/д ст. Двуречная, ручей – правый приток р. Оскол	49°51'29"N 37°42'56"E
10	Двуречанский	окр. п.г.т. Двуречная, р. Оскол	49°50'53"N 37°41'57"E
11	Двуречанский	окр. ж/д ст. Двуречная, ручей – левый приток р. Оскол	49°51'35"N 37°43'45"E
12	Двуречанский	окр. п.г.т. Двуречная, ручей – левый приток р. Оскол	49°49'57"N 37°40'55"E
13	Двуречанский	окр. п.г.т. Двуречная, старица р. Оскол	49°51'07"N 37°42'36"E
14	Купянский	окр. с. Голубовка (окр. г. Купянск), старицы и заливной луг р. Оскол	49°45'14"N 37°38'38"E
15	Купянский	окр. с. Голубовка (окр. г. Купянск), р. Оскол	49°44'59"N 37°38'24"E
16	Купянский	окр. с. Василевка, р. Синек	49°40'00"N 37°29'44"E
17	Купянский	окр. с. Петровка, р. Синек	49°38'15"N 37°36'54"E
18	Купянский	окр. с. Синиха, р. Синиха	49°31'25"N 37°33'43"E
19	Боровский	окр. с. Новолатоновка, Краснооскольское вдхр.	49°25'49"N 37°36'07"E

№	Район	Локалитет	Координаты
20	Харьковский	окр. Харьковского зоотехнического института, в 12 км от г. Харьков, пойменный луг р. Лопань, непересыхающие старицы	50°04'04"N 36°08'38"E
21	Харьковский	тер. г. Харьков	49°58'N 36°12'E
22	Харьковский	тер. г. Харьков, р. Лопань	50°01'03"N 36°12'00"E
23	Харьковский	окр. Харьковского зоотехнического института в 12 км от г. Харьков, пойменный луг р. Лопань, временные водоемы	50°03'45"N 36°08'39"E
24	Харьковский	окр. г. Харьков, временный водоем в районе Харьковского тракторного завода	49°57'44"N 36°24'44"E
25	Люботинский горсовет	тер. п.г.т. Люботин, берег пруда	49°55'20"N 35°54'33"E
26	Люботинский горсовет	окр. ст. Люботин Южн., запруда р. Мерефа	49°55'13"N 35°56'43"E
27	Харьковский	между с. Жихор и п.г.т. Васищево, дождевая лужа у дороги	49°50'06"N 36°16'30"E
28	Змиевский	окр. с. Константовка	49°46'02"N 36°13'45"E
29	Змиевский	окр. г. Змиев, р. Сев. Донец	49°40'20"N 36°22'07"E
30	Змиевский	окр. с. Гайдары, временные водоемы в пойме р. Сев. Донец	49°38'01"N 36°20'29"E
31	Змиевский	окр. с. Гайдары, старица р. Сев. Донец	49°37'44"N 36°20'12"E
32	Змиевский	окр. с. Гайдары, пойма р. Сев. Донец, биостанция ХНУ	49°37'27"N 36°19'29"E
33	Змиевский	окр. с. Задонецкое, р. Сев. Донец	49°38'53"N 36°20'24"E
34	Змиевский	окр. с. Омельченки (ж.д. ст. Занки), временные степные водоемы	49°37'36"N 36°32'25"E
35	Змиевский	окр. с. Гайдары, р. Сев. Донец	49°37'36"N 36°19'58"E
36	Змиевский	окр. с. Гайдары, оз. Белое	49°36'56"N 36°20'22"E
37	Змиевский	окр. с. Гайдары, оз. Снытьково	49°61'13"N 36°33'68"E
38	Змиевский	окр. с. Гайдары, оз. Белосарайка	49°37'24"N 36°19'45"E
39	Змиевский	окр. с. Гайдары, оз. Хлиптун	49°62'09"N 36°33'42"E
40	Изюмский	окр. с. Шпаковка, р. Сев. Донец	49°08'34"N 37°12'14"E

№	Район	Локалитет	Координаты
41	Изюмский	с. Каменка, р. Каменка	49°07'11"N 37°17'27"E
42	Барвенковский	тер. г. Барвенково, р. Сухой Торец	48°54'30"N 37°00'59"E
43	Барвенковский	тер. с. Богодарово, р. Луконоваха	48°50'45"N 36°57'50"E
44	Чугуевский	окр. с. Кочеток, р. Сев. Донец	49°51'25"N 36°43'14"E

В результате проведения личных исследований и анализа литературных данных для Харьковской обл. приводится 24 вида поденок, относящихся к 12 родам и 7 семействам. Материал, полученный в результате личных исследований, насчитывает около 1000 экземпляров личинок, экзувиев и крылатых стадий поденок. Весь материал хранится в спирте концентрацией не менее 80 % и в виде постоянных препаратов в личной коллекции автора.

Полученные нами результаты, не претендуют на полноту, а лишь отражают промежуточные результаты комплексного изучения поденок Восточной Украины и позволяют расширить представления о фауне поденок Харьковской обл. и Украины в целом.

Координаты локалитетов поданы в соответствии с общедоступной интернет-программой «Google Earth» (<http://earth.google.com>). Фотографирование систематических признаков личинок производилось при помощи фотонасадки на бинокулярный микроскоп Zeiss Primo Star на базе лаборатории микроскопии Донецкого ботанического сада НАН Украины.

При описании материала коллекции музея ХНУ оригинальный текст этикеток указан курсивом в скобках. В работе, помимо общепринятых, использовались следующие сокращения и обозначения: L – личиночная стадия, e – экзувий (личиночная шкурка), si – субимаго, i – имаго, [лок. №] – номер исследованного локалитета, (пр. № ___) – номер постоянного препарата в коллекции автора.

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СПИСОК

Семейство *Ameletidae* McCafferty, 1991

Род *Metreletus* Demoulin, 1951

1. *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920)

M. balcanicus длительное время рассматривался в пределах своего ареала как четыре разных вида: *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920), *Metreletus goethebueri* (Lestage, 1938), *Metreletus hessei* (Fizaine, 1931) и *Metreletus hungaricus* Ujhelyi, 1960, которые были

описаны разными авторами из разных частей ареала. Однако в 1977 году В. Патз, сделав ревизию рода *Metreletus*, свел три последних вида в синонимы к *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) [40]. Кроме того, представители рода *Metreletus* Demoulin, 1951, до описания семейства Ameletidae McCafferty, 1991, не имели общепринятого систематического положения и в разное время и разными авторами рассматривались в пределах семейств Heptageniidae, Ametropodidae, Metropodidae, Rallidentidae и Siphonuriidae [28]. *M. balcanicus* является довольно редким стенобионтным видом, обладающим южно-центральноевропейским ареалом [44]. В пределах ареала вид характеризуется локальным распространением и известен из относительно небольшого числа локалитетов [20, 21, 27–29, 33, 34, 36, 37, 41, 42, 44, 45]. До начала наших исследований, восточная граница ареала проходила по европейской части Турции. В непосредственной близости от Украины вид известен из Венгрии, Словакии и Польши. Нами вид впервые приводится для территории Украины. Находка *M. balcanicus* в Харьковской обл. Украины значительно расширяет ареал вида в восточном направлении (рис. 2).

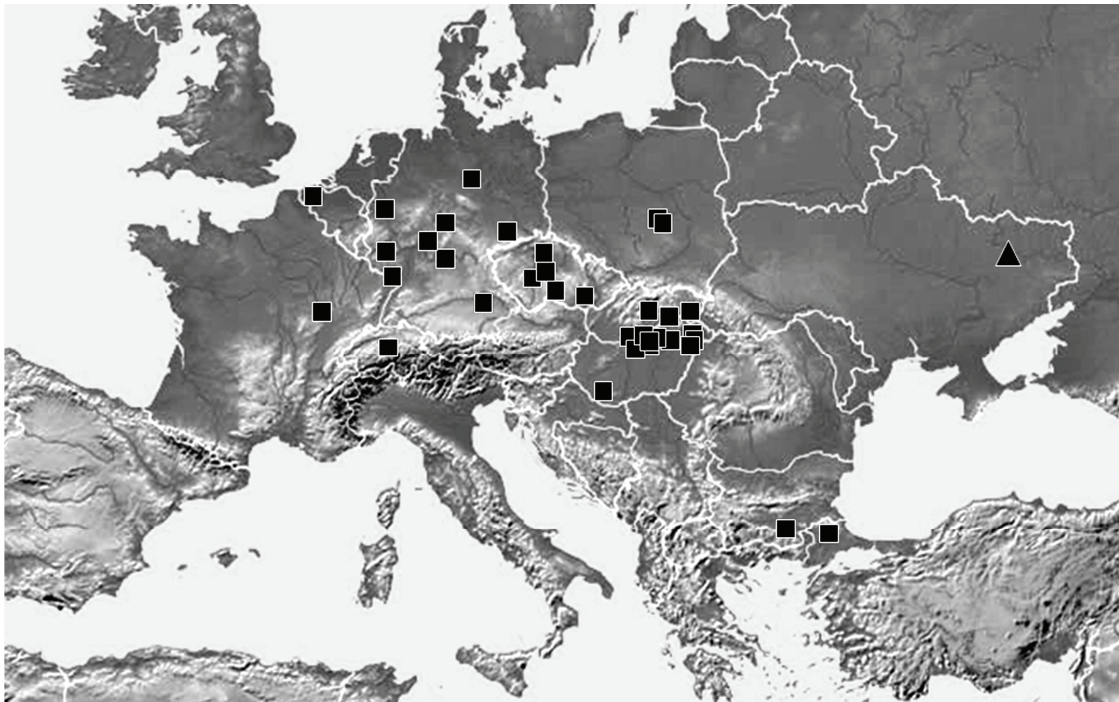


Рис. 2. Распространение *Metreletus balcanicus* в Европе: ■ – ранее известные места обитания; ▲ – оригинальные данные.

Для подтверждения верности определения вида, на рис. 3 приведены фотографии основных диагностических признаков его личинок с территории Харьковской обл. Популяция, выявленная в исследуемом регионе, несмотря на значительную удаленность от

ближайших популяций, по нашему мнению, не является географически изолированной, а наблюдаемый разрыв в ареале является результатом недостаточной изученности поденок южных, северных и центральных областей Украины. Кроме того, личинки *M. balcanicus* с территории Харьковской обл. не имеют существенных морфологических отличий от личинок популяций вида основной части ареала (рис. 3).

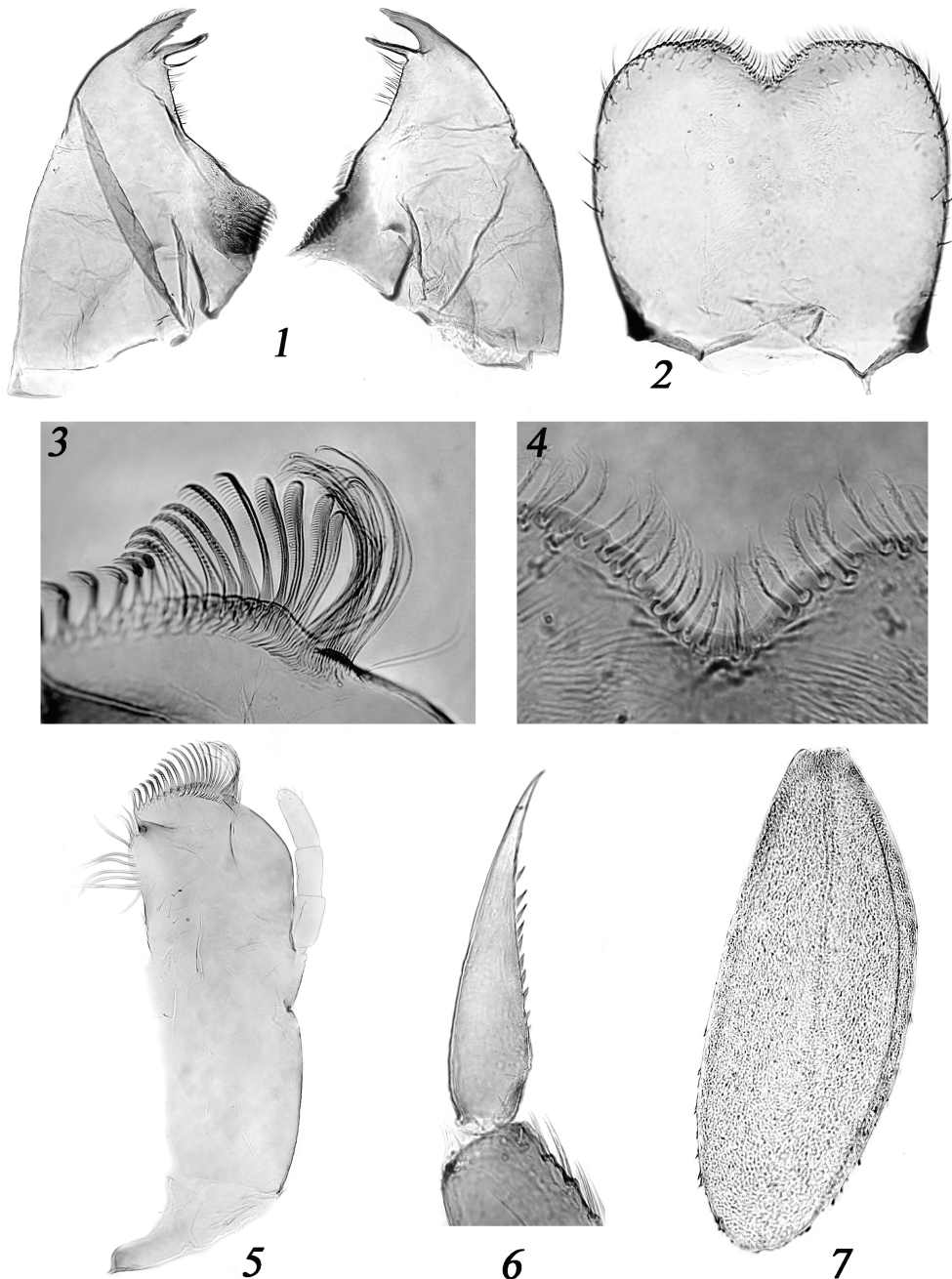


Рис. 3. Детали строения личинки *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) с территории Харьковской обл. Украины: 1 – мандибулы, 2 – лабрум, 3 – апикальная часть максиллы, 4 – апикальная часть лабрума, 5 – максилла (общий вид), 6 – коготок, 7 – V тергалия.

Материал: [лок. №43]: 18.04.2010 (Мартынов А. В.) – 31 L(пр. № 440, 441, 473).

Семейство **Baetidae** Leach, 1815

Род **Baetis** Leach, 1815

Наиболее богато представленный в Харьковской обл. род, насчитывающий 6 видов из 20 известных в Украине.

Baetis sp.

- *Baetis sp.* – Захаренко, 1955;

- *Baetis* – Захаренко, 1974;

- *Baetis* – Смирнова, 1970.

Литературные данные: [северо-восточная часть Левобережной Украины: водохранилища]: [6]; - [р. Северский Донец]: [7]; - [лок. №44]: [14].

группа *rhodani*

2. ***Baetis braaschi* Zimmermann, 1980**

В пределах обл. вид относится к числу локально распространенных, в то время как на территории Донецкой и Приазовской возвышенностей является широко распространенным и массовым, что связано с наличием большого числа подходящих для развития водных объектов [9].

Материал: [лок. №6]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №11]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L; - [лок. №41]: 17.04.2010 (Мартынов В. В.) – 5 L.

группа *niger*

3. ***Baetis digitatus* Bengtsson 1912**

Редкий вид на территории Украины, ранее отмечался лишь в Крыму [12]. Нами вид впервые был приведен для материковой части Украины с территории Восточной Украины [10]. В исследуемом регионе локально распространенный вид, личинки проходят развитие в крупных реках.

Материал: [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 53 L(pv); - [лок. №4]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 98 L(pv); - [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L(pv); - [лок. №10]: 8.05.2011 Мартынов А. В. – 26 L(pv)+2i(2♂) (пр. № 524 - ♂); - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 2 L(пр. № 383).

группа *fuscatus*

4. ***Baetis fuscatus* (Linnaeus, 1761)**

Материал: [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 52 L(pv) (пр. № 384); - [лок. №32]: ? 16–18.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 1i(♂); 19–20.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 2i(♂) (пр. № 410)+3si(2♀+1♂);? 21.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 1i(♂); ? 25–30.06.2009, на свет (Терехова В. В.) – 1si(♀); - [лок.

№35]: 16.08.2009 (Мартынов А. В.) – 5 L(pv); 17–18.08.2009 (Мартынов А. В.) – 64 L(pv); 19.08.2009 (Мартынов А. В.) – 6 L(pv); 21.08.2009 (Мартынов А. В.) – 1 L.

группа *buceratus*

5. ***Baetis buceratus* Eaton, 1870**

В пределах обл. обычный вид, отдающий предпочтение крупным рекам.

Материал: [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 41 L(pv)+1i(♂); - [лок. №4]: 15.05.2010 (Гугля Ю. А.) – 2i(2♂); 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 150 L(pv); - [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 6 L(pv)+11i(11♂)+1si(♂); - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 15 L(pv) (пр. № 382); - [лок. №35]: 17–18.08.2009 (Мартынов А. В.) – 7 L; - [лок. №40]: 17.04.2010 (Мартынов В. В.) – 72 L.

6. ***Baetis nexus* Navás, 1918**

В пределах обл. обычный вид, ранее с территории Украины был известен лишь из Донецкой обл. [9].

Материал: [лок. №4]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №6]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 15 L(pv); - [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 17 L; - [лок. №11]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 20 L(pv); - [лок. №12]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 4 L(пр. № 381); - [лок. №16]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 22 L(pv); - [лок. №17]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 26 L(pv) (пр. № 392); - [лок. №18]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 21 L(pv); - [лок. №41]: 17.04.2010 (Мартынов В. В.) – 20 L.

группа *vernus*

7. ***Baetis vernus* Curtis, 1834**

Материал: [лок. №16]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 8 L; - [лок. №17]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 8 L.

Род *Cloeon* Leach, 1815

8. ***Cloeon (Cloeon) dipterum* (Linnaeus, 1761)**

- *Cloë diptera* L. – Ярошевский, 1881;
 - *Cloëon dipterum* L. – Синица, 1929; Солодовников, 1940; Захаренко, 1955; Фадеев, 1929;
 - *Cloeon dipterum* Bgts. – Захаренко, 1951, 1955;
 - *Cloeon dipterum* – Бут, 1940, 1987.

Массовый вид, развивается, в основном, в стоячих водоемах, однако встречается в заводях и зарослях водной растительности в проточных водоемах, за исключением их ритральной и кренальной зон.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [2, 3, 16]; - [Деграчевский р-н, временные водоемы на пойменном лугу р. Лопань]: [5]; - [северо-восточная часть Левобережной Украины: временные водоемы, небольшие постоянные водоемы, искусственные водоемы прудового типа]: [6]; - [лок. №20]: [5]; - [лок. №21]: [19]; - [лок. №23, 24]: [5]; - [лок. №26]: [13]; - [лок. №27, 30, 31, 34]: [5]; - [лок. №36–39]: [15]. **Коллекция музея ХНУ:** [лок. №21]: 9.VIII.1876 (Ярошевский В.А.) (*Cloë dipterum* L. ♀, Харьков, 9.VIII.1876) – 1 i(♀) (пр. № ХНУ 10); 6.08.2006, в квартире, на свет (Гугля Ю. А.) – 1 i(♀) (пр. № ХНУ 3). **Материал:** - [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 14 L; - [лок. №2]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 5 L(pv); - [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L; - [лок. №7]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №8]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L; - [лок. №9]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L; - [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 95 L; - [лок. №13]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L; - [лок. №14]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 26 L(pv)+1e; - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №18]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 4 L(pv); - [лок. №25]: 30.05.2010 (Гугля Ю. А.) – 1 i(♀); - [лок. №29]: 1.05.2009 (Дядичко В. Г.) – 1 L; - [лок. №31]: 16.08.2009 (Мартынов А. В.) – 50 L(pv); - [лок. №32]: 5.08.2008, на свет (Никулина Т. В.) – 59i(28♂+31♀) (пр. № 215,216); 16–18.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 2si(♂+♀)+33i(4♂+29♀); 19–20.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 3si(2♂+1♀)+ 15i(10♂+5♀); 21.08.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 5si(4♂+1♀)+ 11i(10♀+1♂); - [лок. №33]: 16.08.2009 (Мартынов А. В.) – 8 L(pv); - [лок. №35]: 15.08.2008 (Никулина Т.В.) – 15 L(pv) (пр. № 217)+2e+2si(2♂); 17.08.2008 (Никулина Т.В.) – 3 L; 18.08.2009 (Мартынов А. В.) – 20 L(pv); 19.08.2009 (Мартынов А. В.) – 25 L(pv); 21.08.2009 (Мартынов А. В.) – 5 L; - [лок. №42]: 18.04.2010 (Мартынов В. В.) – 42 L.

Род *Centroptilum* Eaton, 1869

9. *Centroptilum luteolum* (O. F. Müller, 1776)

С территории обл. известен по единичным экземплярам, однако анализ экологических особенностей вида позволяет предположить, что столь малое количество находок – результат недостаточной изученности региона, и в частности крупных рек.

Материал: [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №18]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 1 L.

Семейство *Heptageniidae* Needham, 1901

Род *Heptagenia* Walsh, 1863

10. *Heptagenia flava* Rostock, 1878

Типичный обитатель крупных рек, в области довольно обычный вид.

Материал: [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 2 L(pv) (пр. № 389); - [лок. №32]: 25–30.06.2009, на свет (Терехова В. В.) – 2i(2♂) (пр. № 427); - [лок. №35]: 17–18.08.2009 (Мартынов А. В.) – 3 L; 19.08.2009 (Мартынов А. В.) – 8 L(пр. № 432).

11. *Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835)

Вид впервые был приведен нами для Украины с территории Восточной Украины [10]. В пределах исследуемого региона локально распространенный вид, личинки проходят развитие в крупных реках. Наиболее близкие места обитания вида расположены в Чешской республике, Венгрии и Польше [30, 37, 44]. На данный момент, указанные нами места обитания следует считать восточной границей ареала вида. Обнаруженные популяции *H. longicauda*, по нашему мнению, не имеют географической изоляции от основного ареала. Образовавшийся «разрыв» в ареале лишь результат слабой изученности крупных рек северных и центральных областей Украины.

Материал: [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 7 L(pv) (пр. № 387, 388, 434); - [лок. №32]: 25–30.06.2009, на свет (Терехова В. В.) – 3i(2♀+1♂) (пр. № 425, 426); - [лок. №35]: 19.08.2009 (Мартынов А. В.) – 3 L(пр. № 433).

Род *Kageronia* Matsumura, 1931

12. *Kageronia fuscogrisea* (Retzius, 1783)

- *Heptagenia fuscogrisea* Retz. – Захаренко, 1951.

Типичный обитатель крупных рек. В области вид локально распространенный, однако в местах развития может демонстрировать довольно высокую плотность населения.

Литературные данные: [лок. №30]: [5]. Коллекция музея ХНУ: [лок. №35]: 15.01.1925 (Солодовников С. В.) (*Харьков. Аквар. 15.I.1925, Личинка из Донца*) – 1si(♀) (пр. № ХНУ 5). **Материал:** [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 8 L(pv)+1e+6si(4♀+2♂)+7i(5♀+2♂); - [лок. №4]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 6L(pv); - [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L(pv)+3i(3♀); - [лок. №8]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 7 L(pv); - [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L(pv) (пр. № 528)+2e+1si(♂); - [лок. №12]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L; - [лок. №14]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 14i(14♂) (пр. № 523).

Род *Ecdyonurus* Eaton, 1868

Ecdyonurus sp.

- *Ecdyonurus* sp. sp. – Захаренко, 1955.

Литературные данные: [северо-восточная часть Левобережной Украины: пойменные пруды (старицы рек)]: [6].

13. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)

- *Baëtis fluminum* Pict. – Ярошевский, 1881;

- *Ecdyurus fluminum* Pict. – Солодовников, 1940; Фадеев, 1929.

E. dispar с территории Харьковской обл. указан из пойменных озер р. Северский Донец, собственно реки Северский Донец и с территории г. Харьков. Учитывая сложность идентификации видов рода *Ecdyonurus* и относительно давние сведения [15, 16, 19], данные указания нуждаются в подтверждении. Фактом, который выступает в пользу верного определения вида, является его обнаружение в пойменных озерах и крупной гипопотамальной реке [15, 16]. Так как, представители рода *Ecdyonurus* в своем большинстве являются стенобионтными литореофилами, заселяя весьма узкий круг холодноводных водоемов, лишь немногие виды способны развиваться в потальных проточных водоемах. Именно к ним относится *E. dispar*, личинки которого способны развиваться в крупных реках и даже озерах [43, 44]. В результате наших исследований представители рода *Ecdyonurus* в р. Северский Донец и ее пойменных водоемах не были выявлены.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [16]; - [лок. №21]: [19]; - [лок. №39]: [15].

Семейство *Leptophlebiidae* Banks, 1900

Род *Leptophlebia* Westwood, 1840

14. *Leptophlebia marginata* (Linnaeus, 1767)

- *Leptophlebia marginata* L.– Фадеев, 1929; Захаренко, 1951.

Типичный обитатель крупных рек. В области вид локально распространенный, однако в местах развития может демонстрировать довольно высокую плотность населения.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [16]; - [лок. №23, 30]: [5]. Коллекция музея ХНУ: [лок. №35]: 15.03.1925 (Солодовников С.В.) (*subimago*, 15.III.1925, Аквариум, личинка из Донца) – 1si(♂) (пр. № ХНУ 13); 16.03.1925 (Солодовников С.В.) (*subimago*, 15.III.1925, Аквариум, личинка из Донца) – 1si(♂) (пр. № ХНУ 14).

Материал: [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 10 L(pv)+1si(♂)+22i(20♂+2♀); - [лок. №3]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 6 L(pv)+1si(♂); - [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L(pv)+1i(♂); - [лок. №6]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L(pv); - [лок. №7]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 12 L(pv); - [лок. №8]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 2 L(pv); - [лок. №9]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L(pv)+1si(♂); - [лок. №10]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 14 L(pv) (пр. № 529)+8e+17i(16♂+1♀) (пр. № 522); - [лок. №12]: 8.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L(pv); - [лок. №14]: 8.05.2011

(Мартынов А. В.) – 1 L+2i(2♂); - [лок. №29]: 1.05.2009 (Дядичко В.Г.) – 5 L(pv).

Род *Paraleptophlebia* Lestage, 1917

Paraleptophlebia sp.

Коллекция музея ХНУ: [лок. №21]: 19.05.1876 (Ярошевский В.А.) (*Potamantus cinctus* Retz. ♂. Харьк. 19.V.1876) – 1 i(♂) (пр. № ХНУ 12); - [лок. №35]: 14.03.1925 (Солодовников С.В.) (14.III.1925, Харьков. аквариум, личинка из Донца) – 1 si(♂) (пр. № ХНУ 11); 15.03.1925 (Солодовников С.В.) (*subimago*, 15.III.1925, Аквариум, личинка из Донца) – 1 si(♀) (пр. № ХНУ 6).

15. *Paraleptophlebia weneri* Ulmer, 1919

- *Paraleptophlebia weneri* Ulm – Захаренко, 1955.

В исследованном регионе вид локально распространенный, местами массовый. Наибольшая плотность личинок данного вида наблюдалась на заливных лугах соединяющих старицы и р. Оскол в окрестностях г. Купянск. В этих же биотопах наблюдался массовый выход субимаго и роение имаго.

Литературные данные: [Харьковская обл.]: [6]. **Коллекция музея ХНУ:** [лок. №22]: 15.05.1925 (Ярошевский В.А.) (*Potamantus cinctus* ♂ - Retz. бер. Ло-пани, 15.V.25) – 1 i(♂) (пр. № ХНУ 9).

Материал: [лок. №14]: 20.05.2009 (Мартынов А. В.) - 8i(8♂) (пр. № 372); 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 75 L(pv) (пр. № 375–377)+8si(1♀+7♂) (пр. № 379)+10i(9♂+1♀) (пр. № 378, 380); - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 18 L; - [лок. №18]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 4 L.

16. *Paraleptophlebia cincta* (Retzius, 1783)

- *Potamantus cinctus* Retz. – Ярошевский, 1881.

Литературные данные: [лок. №21]: [19].

Следует отметить тот факт, что сохранившиеся в коллекционных фондах музея ХНУ экземпляры, определенные В.А. Ярошевским как *Paraleptophlebia cincta* и позже опубликованные им [19], относятся к близкородственному виду *P. weneri*, описание которого было сделано более чем через 25 лет после выхода статьи В.А. Ярошевского. Однако, обитание *P. cincta* на сопредельных территориях и возможное его наличие среди несохранившихся материалов В.А. Ярошевского, не позволяет нам исключать вид из списка поденок Харьковской обл. Следовательно, обитание вида в исследуемом регионе требует подтверждения.

17. *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835)

- *Paraleptophlebia submarginata* Steph. – Захаренко, 1951.

Литературные данные: [лок. №23, 30]: [5].

Семейство *Polymitarcyidae* Banks, 1900

Род *Ephoron* Williamson, 1802

18. *Ephoron virgo* (Olivier, 1791)

- *Polymitarcis virgo* Oliv. – Фадеев, 1929;

- *Polymitarcis virgo* – Захаренко, 1974.

В результате наших исследований *Ephoron virgo* в пределах Харьковской обл. не был обнаружен. Учитывая отсутствие трудностей в идентификации данного вида, достоверность литературных данных не вызывает сомнения. Его отсутствие в личных сборах, по нашему мнению, связано с уменьшением частоты встречаемости вида либо с его полным исчезновением в исследуемом регионе из-за значительного изменения и загрязнения рек, пригодных для его развития. Таким образом, обитание *E. virgo* в исследуемом регионе в настоящее время требует подтверждения.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [7, 16].

Семейство *Ephemeridae* Latreille, 1810

Род *Ephemera* Linnaeus, 1758

19. *Ephemera vulgata* Linnaeus, 1758

- *Ephemera vulgata* L. – Фадеев, 1929; Захаренко, 1955.

В области вид относится к числу локально распространенных. Детальное изучение крупных рек области, безусловно, приведет к выявлению новых популяций вида. Типичным местом развития личинок вида в крупных реках Восточной Украины являются заиленные корни деревьев, опущенные в воду вдоль берегов, на участках с течением и без него. Личинки закапываются в ил между корнями благодаря хорошо развитым передним роющим конечностям.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [16]; - [северо-восточная часть Левобережной Украины: пруды-озера, характеризующиеся значительной площадью водного зеркала и значительной глубиной]: [6]. **Материал:** [лок. №1]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 4 L; - [лок. №4]: 15.05.2010 (Гугля Ю.А.) – 4 i(4♂); 17.05.2011 (Терехова В.В.) – 2e+2si(1♀+1♂)+3i(1♀+2♂); - [лок. №15]: 20.05.2009 (Мартынов А. В.) - 1si(♀)+2i(1♀+1♂); 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 1i(♂).

20. *Ephemera lineata* Eaton, 1870

Данный вид отсутствует в наших личных сборах с территории Восточной Украины. Однако, в Музее природы Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина есть коллекционный экземпляр самки имаго *Ephemera lineata* пойманный Д. А. Захаржевским в Харьковской обл., верность определения которого была нами подтверждена.

Коллекция музея ХНУ: [лок. №28]: (Захаржевский Д. А.) (лицевая сторона этикетки - *Ephemera lineata* Eat. det. Солодовников;

тыльная сторона этикетки – *Ephemera glaucops* Pict.Квекц. Захар.) – 1i(♀) (пр. № ХНУ 4).

Семейство **Caenidae** Newman, 1853

Род **Caenis** Stephens, 1835

Caenis sp.

- *Caenis sp.* – Солодовников, 1940.

Литературные данные: [лок. №36–39]: [15].

группа horaria

21. Caenis horaria (Linnaeus, 1758)

- *Caenis dimidiata* St. – Фадеев, 1929;

- *Caenis horaria* – Бут, 1987;

- *Ordella horaria* L. – Захаренко, 1955.

В области вид относится к числу локально распространенных.

Литературные данные: [р. Сев. Донец]: [3, 16]; - [северо-восточная часть Левобережной Украины: небольшие стоячие водоемы]: [6]. **Материал:** [лок. №4]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №15]: 20.05.2009, на свет (Мартынов А. В.) - 1si(♀)+22i(22♂) (пр. № 374); - [лок. №18]: 22.05.2009 (Мартынов А. В.) – 1 L(пр. № 393); - [лок. №19]: 22.05.2009, на свет (Мартынов А. В.) – 8i(7♂+1♀) (пр. № 394).

22. Caenis robusta Eaton, 1884

С территории области вид известен из небольшого количества локалитетов. Однако, анализ экологических особенностей вида говорит о том, что столь малое количество находок – результат недостаточной изученности региона, в частности крупных рек и стоячих водоемов.

Материал: [лок. №31]: 16.08.2009 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №35]: 16.08.2009 (Мартынов А. В.) – 3 L(pv); 17–18.08.2009 (Мартынов А. В.) – 9 L; 19.08.2009 (Мартынов А. В.) – 2 L(pv); 21.08.2009 (Мартынов А. В.) – 10 L(pv).

группа macrura

23. Caenis macrura Stephens, 1835

В области вид относится к числу локально распространенных.

Материал: [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L; - [лок. №8]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 4 L; - [лок. №15]: 21.05.2009 (Мартынов А. В.) – 2 L(пр. № 385, 386).

24. Caenis luctuosa (Burmeister, 1839)

В области вид относится к числу локально распространенных.

Материал: [лок. №4]: 6.05.2011 (Мартынов А. В.) – 3 L; - [лок. №5]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L; - [лок. №8]: 7.05.2011 (Мартынов А. В.) – 1 L.

Следует отметить, что некоторые виды, обнаруженные в Харьковской обл., являются уязвимыми или находятся под угрозой исчезновения, из-за чего они занесены в природоохранные списки ряда европейских стран (Польша, Чешская республика, Германия, Швейцария). К данной группе относятся такие виды как: *Baetis digitatus* Bengtsson 1912; *Baetis nexus* Navás, 1918; *Heptagenia longicauda* (Stephens, 1835); *Kageronia fuscogrisea* (Retzius, 1783); *Paraleptophlebia weneri* Ulmer, 1919; *Paraleptophlebia cincta* (Retzius, 1783); *Ephoron virgo* (Olivier, 1791); *Ephemera lineata* Eaton, 1870 [30, 39, 43, 44]. Столь значительная представленность в фауне исследуемого региона видов, находящихся под охраной на территории других европейских стран, говорит о необходимости принятия мер для охраны этих видов и отряда в целом на региональном и государственном уровнях в Украине. На настоящий момент в охранные списки Украины из всех выше перечисленных видов внесен только *Ephoron virgo*, который охраняется на территории Харьковской обл., будучи включенным в региональный красный список [17].

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе анализа всех доступных литературных источников и проведенных личных исследований, впервые для Харьковской обл. составлен обобщенный список поденок, который насчитывает 24 вида из 30 известных для фауны Восточной Украины. Обитание в исследуемом регионе ряда видов, известных лишь по литературным данным, по нашему мнению, требует подтверждения. Наиболее широко представленным в пределах области является род *Baetis*, насчитывающий шесть видов из 20 известных в Украине. Впервые для фауны Украины приводится *Metreletus balcanicus*. Его находка в Харьковской обл. расширила ареал вида на восток. Впервые для Харьковской обл. приведено девять видов поденок. Наличие в фауне исследуемого региона большого числа видов, находящихся под охраной на территории сопредельных стран, лишней раз говорит о необходимости принятия мер для охраны данных видов, и иных представителей отряда, как на региональном, так и государственном уровнях.

Благодарности

Автор выражает благодарность Ю. А. Гугле, В. Г. Дядичко, О. П. Иванову, Т. В. Никулиной и В. В. Тереховой за помощь в сборе материала, А. Н. Дрогваленко (г. Харьков, Музей природы ХНУ им. В. Н. Каразина) за предоставленную возможность обработки фондов Музея природы Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина, сотрудникам лаборатории микроскопии

Донецкого ботанического сада НАН Украины за предоставленную возможность работы с фототехникой лаборатории, В. В. Мартынову (Донецкий национальный университет) за помощь в сборе материала и полезные советы, а также Р. И. Годунько (г. Львов, Государственный природоведческий музей НАН Украины), Т. Ковачу (Gyöngyös, Hungary, Mátra Museum) и В. А. Баранову (Харьковский национальный университет) за помощь в поиске литературных источников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Под ред. Г. И. Щербака. – К.: Наукова думка, 1989. – С. 101.
2. Бут В.И. Биоценозы бентоса зарослей пойменного участка озера // Труды Донецкой гидробиологической станции. – 1940. – Т.1. – С. 101–145.
3. Бут Н.В. Гидрофауна верхнего течения р. Сев. Донец и р. Нежеголь в условиях антропогенного воздействия // Гидробиологические исследования на Украине в XI пятилетке. Тезисы докладов. – К.: ВГО, 1987. – С. 87–88.
4. Годунько Р., Ковач Т. Личинки однодневки (Insecta: Ephemeroptera) української частини басейну р. Тиси, зібрані протягом 2006 року // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2008. – № 23. – С. 164–166.
5. Захаренко В.Б. Материалы по фауне и экологии насекомых временных водоемов // Труды Харьковского зоотехнического института. – 1951. – Т. 6. – С. 137–156.
6. Захаренко В.Б. Насекомые прудов и временных водоемов северовосточной части Левобережной Украины // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Харьков, 1955. – 14 с.
7. Захаренко В.Б. Донна фауна Сіверського Дінця за даними досліджень 1969–1971 років / Проблеми малих річок України. – К. – 1974. – С. 58–60.
8. Зимбалевская Л. Н. Зоофитос // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – К.: Наукова думка, 1989. – С. 189–200.
9. Мартинов О.В., Годунько Р.И. Однодневки (Insecta: Ephemeroptera) Донецької області // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2010. – № 28. – С. 115–120.
10. Мартынов А.В. К изучению поденок (Ephemeroptera) Восточной Украины // Ентомологічна наукова конференція, присвячена 60-й річниці створення Українського ентомологічного товариства „Сучасні проблеми ентомології”. м. Умань, 12–15 жовтня 2010 р. – Умань, 2010. – С. 65–66.
11. Природа Украинской ССР. Моря и внутренние воды / Грезе В.Н., Поликарпов Г.Г., Романенко В.Д. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 224 с.
12. Прокопов Г.А., Годунько Р.И. Каталог поденок (Insecta: Ephemeroptera) Крыма // Заповедники Крыма – 2007. Материалы IV международной научно-практической конференции. г. Симферополь, 2 ноября 2007 г. – Симферополь, 2007. – Ч. 2. Зоология. – С. 140–152.
13. Сеница Т.И. Некоторые данные о жизни одного озероподобного водоема бассейна р. Донца // Труды Харківського товариства дослідників природи. Роботи секції зоології безхребетних Харківської науково-дослідної катедри зоології. – 1929. – Т.52, № 1. – С. 317–348.

14. Смирнова А.Н. Распределение гидробионтов в Северском Донце в связи с поступлением сточных вод // Гидробиологический журнал. – 1970. – Т. 6., № 4. – С. 28–36.
15. Солодовников С.В. Донная фауна пойменных озер Донецкой гидробиологической станции // Труды Донецької гідробіологічної станції ім. проф. В.М. Арнольдї. – 1940. – Т.1 (Ювілейний збірник до 25-річчя станції). – С. 57–100.
16. Фадеев Н.Н. Каталог водных животных, найденных в бассейне р. Донца и прилегающих местностях за период работ с 1917 по 1927 гг. // Тр. ХТДП. – 1929. – Т. 52, № 1. – С. 7–32.
17. Фауна України: охоронні категорії. Довідник / О. Годлевська, І. Парнікоза, В. Різун, Г. та ін.; ред. О. Годлевська, Г. Фесенко. – Вид. 2. – К., 2010. – 80 с.
18. Харченко Т.А. Макрозообентос и его функциональные характеристики в пресноводных экосистемах Украины: Дисс. ... д-ра биол. наук: 03.00.18. – Киев, 1994. – 376 с.
19. Ярошевский В.А. Перечень сетчатокрылых насекомых (Neuroptera) встречающихся в Харьковской губернии // Труды общества испытателей природы при Харьковском университете. – 1881. – Т.15. – С. 93–103.
20. Bauernfeind E., Kovács T., Ambrus A. Collection of adult mayflies (Ephemeroptera) of the Mátra Museum, Hungary // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2005. – V. 29. – P. 91–94.
21. Berthold E., Egge C., Schuller I. First find of *Metreletus balcanicus* (Insecta, Ephemeroptera, Ameletidae) in Bavaria // Lauterbornia. – 2001. – V. 40. – P. 93–97.
22. Godunko R.J., Klonowska-Olejnik M.A checklist of the Ukrainian mayflies (Ephemeroptera) // Polskie Pismo Entomologiczne. – 2003. – V. 72. – P. 203–210.
23. Godunko R.J., Prokopov G.A. Mayflies of the Crimean Peninsula. I. *Baetis rhodani tauricus* ssp. n. (Ephemeroptera: Baetidae) // Acta zoologica cracoviensia. – 2003. – V. 46, N. 3. – P. 209–217.
24. Godunko R.J., Klonowska-Olejnik M., Soldán T. *Ecdyonurus rizuni* sp. nov. (Ephemeroptera: Heptageniidae) from the eastern Carpathians // Annales Zoologici. – 2004a. – V. 54. – P. 519–524.
25. Godunko R.J., Prokopov G.A., Soldán T. Mayflies of the Crimean Peninsula. III. The description of *Baetis milani* sp. n. with notes on taxonomy of the subgenus *Rhodobaetis* Jacobs, 2003 (Ephemeroptera: Baetidae) // Acta zoologica cracoviensia. – 2004b. – V. 47, N. 3–4. – P. 231–248.
26. Godunko R.J., Prokopov G.A., Kluge N.Ju., Novikova E.A. Mayflies of the Crimean Peninsula. II. *Baetis braaschi* Zimmermann, 1980 (= *B. stipposus* KLUGE, 1982 syn. n.) (Ephemeroptera: Baetidae) // Acta zoologica cracoviensia. – 2004c. – V. 47. – P. 155–166.
27. Haybach A., Pottgiesser T. Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) aus Nordrhein-Westfalen Erste provisorische Checkliste und neue Nachweise // Entomologische Zeitschrift, Stuttgart. – 2000. – V. 110, N. 11. – P. 322–330.
28. Jażdżewska T., Wojcieszek A. *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920) (Ephemeroptera) in Poland with notes on its ecology and biology // Polskie pismo entomologiczne. – 1997. – V. 66. – P. 9–16.
29. Kiss B., Juhász P., Müller Z., Nagy L., Gáspár Á. Summary of the Ecological Survey of Surface Waters of Hungary (ECOSURV) (sampling locations, methods and

investigators) // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2006. – V. 30. – P. 299–304.

30. Kłonowska-Olejniki M. Ephemeroptera – Jętki // Red list of treated animals in Poland. – Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN, 2002. – P. 128–132.

31. Kłonowska-Olejniki M., Prokopov G.A., Godunko R.J. Description of *Ecdyonurus solus* sp. nov., a new species of the *Ecdyonurus venosus* species-group (Ephemeroptera: Heptageniidae) from the Crimean Peninsula, Ukraine // Zootaxa. – 2007. – N. 1620. – P. 53–62.

32. Kovács T., Godunko R.J. Faunistical records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2008. – V. 32. – P. 87–91.

33. Kovács T., Kovács T. Record of larval Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the upper part of the Hungarian section of Ipoly River, with notes on aquatic Heteroptera and Coleoptera // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2006. – V. 30. – P. 159–165.

34. Kovács T. Data to the Hungarian mayfly (Ephemeroptera) fauna arising from collectings of larvae III // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2005. – V. 29. – P. 101–110.

35. Kovács T. *Cloeon petropolitanum* Kluge et Novikova, 1992 in the Carpathian Basin (Ephemeroptera: Baetidae) // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2006a. – V. 30. – P. 139–142.

36. Kovács T. Data to the Hungarian mayfly (Ephemeroptera) fauna arising from collectings of larvae IV // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2006b. – V. 30. – P. 143–158.

37. Kovács T. Faunistical results of the Ephemeroptera investigations carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005 // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2006c. – V. 30. – P. 325–331.

38. Kovács T., Godunko R.J., Juhász P., Kiss B., Müller Z. Quantitative Faunistical records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine (2004, 2006) // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2008. – V. 32. – P. 135–147.

39. Malzacher P., Jacob U., Haybach A., Reusch H. Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Bearbeitungsstand 1997 / Bundesamt Für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere in Deutschland. Schrift. Lands. Naturschutz. – Bonn, 1998. – V. 45. – P. 264–267.

40. Puthz V. Übre die europäischen Arten der Gattung *Metreletus* Demoulin (Siphonuridae, Ephemeroptera) // Philippia. – 1977. – V. 3, N. 3. – P. 199–205.

41. Reding J-P.G. Notes faunistiques sur *Metreletus balcanicus* (Insecta: Ephemeroptera) et *Ironoquia dubia* (Insecta: Trichoptera), deux espèces d'insectes aquatiques du Jura nouvelles pour la Suisse // Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles. – 2006. – V. 129. – P. 73–86.

42. Rischmann M., Haybach A. Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegen (Insecta; Ephemeroptera) des Saarlandes // Lauterbornia. – 2006. – V. 58. – P. 57–65.

43. Sartori M., Landolt P. Atlas de distribution des Ephémères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). – Fauna Helvetica. – 1999. – V. 3. – 214 pp.

44. Soldán T., Zahrádková S. Ephemeroptera of the Czech Republic: Atlas of Distribution. – In: Helešic J. & Zahrádková S. (Eds): Fauna Aquatica Europae Centralis I. – Brno, Masaryk University, 2000. – 401 pp.

45. Soldán T. Jepice (Ephemeroptera) CHKO Kokořínsko // Bohemia centralis, Praha. – 2006. – V. 27. – P. 219–230.

Мартынов А. В.

**ОБЗОР ПОДЕНОК (INSECTA, EPHEMEROPTERA)
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)**

Ключевые слова: поденки, фауна, Харьковская область, Украина.

В работе освещена краткая история изучения поденок Харьковской области. На основе анализа всех доступных литературных источников и проведенных личных исследований впервые для Харьковской обл. составлен обобщенный список поденок, который насчитывает 24 вида, относящихся к 12 родам и 7 семействам. Обитание в исследуемом регионе ряда видов, известных лишь по литературным данным, по нашему мнению, требует подтверждения. Наиболее широко представленным в пределах области является род *Baetis*, насчитывающий шесть видов из 20 видов известных в Украине. Впервые для фауны Украины приводится *Metreletus balcanicus*. Его находка в Харьковской обл. расширила ареал вида на восток. Впервые для Харьковской обл. приведено 9 видов поденок. Наличие в фауне исследуемого региона большого числа видов, находящихся под охраной на территории сопредельных стран, лишний раз говорит о необходимости принятия мер для охраны данных видов и иных представителей отряда как на региональном, так и государственном уровнях.

Martynov A. V.

**AN OVERVIEW OF MAYFLIES (INSECTA, EPHEMEROPTERA)
OF THE KHARKIV REGION (UKRAINE)**

Keywords: mayflies, fauna, Kharkiv region, Ukraine.

The study highlights a short history of research on mayflies fauna of the Kharkiv region. Based on literature analysis and research, it provides a generalized list of mayflies (for the first time for the Kharkiv region) including 24 species from 12 genera and 7 families. The occurrence of some species known only from literature sources in the area under study needs confirmation. Genus *Baetis* is the most widespread in the Kharkiv region. It includes six out of twenty species known in Ukraine. *Metreletus balcanicus* is described for the fauna of Ukraine for the first time. *Metreletus balcanicus* occurrence in the Kharkiv region indicates the species' spread eastwards. Nine species of mayflies are described for the Kharkiv region for the first time. The presence of big numbers of species protected in adjacent countries shows the necessity of taking measures to protect them and other representatives of the order on the regional and national levels.

УДК 595.384.1:575.2

Межжерин С. В.¹, Костюк В. С.², Жалай Е. И.¹

**СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ,
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИКА
ШИРОКОПАЛОГО РАКА *ASTACUS ASTACUS* (LINNAEUS, 1758)
(DECAPODA: ASTACIDAE) В УКРАИНЕ**

¹ – Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины,
г. Киев; e-mail: mezh@izan.kiev.ua;

² – Житомирский государственный университет им. Ивана Франко,
г. Житомир, Украина

Ключевые слова: широкопалый рак, *Astacus astacus*, географическое распространение, аллозимы, морфометрия.

Широкопалый рак *Astacus astacus* (L., 1758) – обычный аборигенный вид семейства пресноводных раков Astacidae в Европе. Его ареал охватывает Южную (Балканы), Западную (от Франции) и Северную (Скандинавия) Европу. На территории бывшего СССР [2] он распространен по Северо-Западу России, Прибалтике, Беларуси и северо-западной части Украины вплоть до верхних притоков Южного Буга [1, 7]. В странах Западной Европы из-за того, что он вытесняется [11] инвазионным североамериканским сигнальным раком *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), взят под охрану. Сокращение распространения отмечается и в юго-восточной части ареала. В этом случае негативными факторами стали не только загрязнение и уменьшение проточности рек, но и, как считается, непосредственные взаимодействия с длиннопалым раком *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823, для которого экологическая ситуация, сложившаяся в Украине, оказалась вполне благоприятной. В частности, существует мнение [5], что непосредственной причиной сокращения восточных пределов ареала *A. astacus* явилась его гибридизация с более многочисленным *A. leptodactylus*.

Вследствие вышеприведенных причин широкопалый рак в Украине стал настолько редок, что по категории «уязвимый» он был внесен в последнее издание Красной книги. Считается [4], что за последние 30 лет в Украине достоверные находки этого вида отсутствуют. Значит, формально вид следует считать регионально вымершим. По другим данным [1] отдельные поселения этого вида на начало XXI ст. все же сохранились. Возникшее противоречие вполне может быть обусловлено не только дефицитом внимания к этому

вопросу, но и недостаточно проработанной диагностикой этих видов, дополнительная сложность которой вызвана еще и предположением об их гибридизации в природе [5]. Все эти обстоятельства делают вполне актуальным исследование широкопалого рака в Украине. В основе подобной работы должны лежать результаты применения генетических методов таксономической диагностики, акцентированные на разработку морфологических критериев разграничения этих видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основой исследования послужили серии речных раков, собранные в северо-западной части Украины в местах возможного обитания широкопалого рака в течение 2007/09 гг. (табл. 1).

С каждого особи был взят 21 промер тела по схеме [10]: *CLL* – длина клешни, *CFL* – длина подвижного пальца; *LCP* – длина неподвижной части клешни, *CLW* – ширина клешни, *CLH* – высота клешни, *ROL* – длина роострума, *ROW* – ширина роострума, *HEL* – длина головной части карапакса, *HEW* – ширина передних краев карапакса, *ARL* – длина туловищной части карапакса, *CPW* – ширина карапакса, *CPH* – высота карапакса, *ARW* – расстояние между жаберно-сердечными бороздами, *CEW* – ширина задних краев карапакса, *CGW* – ширина карапакса по цервикальной борозде, *ABL* – длина абдомена, *ABW* – ширина абдомена, *ABH* – высота абдомена, *TEL* – длина тельсона, *TEW* – ширина тельсона, *TL* – общая длина тела.

Статистическая обработка морфологической изменчивости раков проведена с помощью пакета Statistica V.6.0.

Аллозимная изменчивость оценена по локусам диагностичным для этих двух видов [6, 8]. Электрофоретическая разгонка проведена в полиакриламидном геле и трис-ЭДТА-боратной рН 8,5 системе буферов [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Аллозимный анализ. По особенностям внешнего вида клешней, традиционно считающихся [3] основным диагностическим признаком для представителей этого рода, исследованная совокупность выборок была предварительно разделена на две группы: особей одной из них следует считать принадлежащими к длиннопалому раку *A. leptodactylus*, а второй — к широкопалому *A. astacus*. К последним были отнесены только три выборки (табл. 1): из ручья, являющегося притоком р. Иквы (Кременецкий р-н, Тернопольская обл., бассейн р. Припять) и две выборки Закарпатья.

Таблица 1. Местонахождение, широта (Lat), долгота (Lon) и объемы выборки

Вид	Местонахождение	Lat	Lon	N
<i>A. leptodactylus</i>	Бродовский р-н., пгт. Подкамень (пруд)	49.94689	25.33211	10
	Золочевский р-н., г. Золочев (пруд)	49.82387	24.88056	12
	Шумский р-н., с. Малые Загайцы (пруд)	50.01326	26.03056	21
	Кременецкий р-н., с. Катериновка (пруд)	49.99980	25.87460	14
	Кременецкий р-н., с. Иква (пруд)	50.13059	25.66501	17
	Кременецкий р-н., с. Бережцы (пруд)	50.10880	25.63917	4
	Бучацкий р-н., с. Барыш (пруд)	49.04259	25.27491	9
	Тлумачский р-н., с. Исаков (ручей)	48.81184	25.23079	4
	Долинский р-н., г. Долина (пруд)	48.97740	23.98616	15
	Галицкий р-н., с. Дубовцы (пруд)	49.08016	24.79717	19
	Калушский р-н., г. Бурштын (вдхр.)	49.23032	24.67375	26
	Дубновский р-н., с. Шепетин (пруд)	50.18987	25.74144	11
	Костопольский р-н., с. Збуж (р. Горынь)	50.98210	26.32479	14
	г. Луцк (р. Стырь)	50.72026	25.36348	20
	Камень-Кашырский р-н., с. Грудки (пруд)	51.67584	24.92884	7
	Ковельский р-н., с. Гишин (ручей)	51.29660	24.77005	3
	Шацкий р-н., оз. Соминец	51.52541	23.89973	15
	Славутский р-н., г. Нетешын (пруд)	50.32519	26.65815	6
	Славутский р-н., г. Нетешын (вдхр.)	50.29877	26.58485	6
	Новоград-Волынский р-н., с. Большая Горбаша (пруд)	50.44711	27.42430	6
	г. Коростень (р. Уж)	50.94988	28.65732	8
	Овручский р-н., с. Антоновичи (пруд)	51.37481	28.32146	10
	Барановский р-н., пгт. Довбыш (пруд)	50.36884	28.00153	8
	Володар-Волынский р-н., с. Давидовка (р. Ирша)	50.53018	28.41356	9
	Красноармейский р-н., с. Сколобов (ручей)	50.50797	28.31155	10
	Любарский р-н., с. Борушковцы (р. Деревичка)	49.97226	27.64572	10
	Романовский р-н., пгт. Мирополь (р. Случ)	50.12421	27.67834	10
Андрушовский р-н., с. Загребля (р. Гуйва)	49.99549	29.05480	10	
Радомышльский р-н., г. Радомышль (р. Мика)	50.49366	29.24612	10	
Житомирский р-н., с. Корчак (р. Тетерев)	50.20921	28.48729	9	
г. Житомир (р. Тетерев)	50.23941	28.67704	22	
<i>A. astacus</i>	Кременецкий р-н., с. Лишня, ручей	50.18512	25.79847	6
	Межгорский р-н., с. Колочава	48.43629	23.74214	8
	Межгорский р-н., озеро Синевир	48.61701	23.68350	8

Проверка этих предварительных определений была осуществлена аллозимами, которые однозначно подтвердили предварительный анализ. Для сравниваемых видов характерны фиксации альтернативных аллелей по локусам *Ldh-A*, *Ldh-B*, *Es-1*, *Es-2*, *Alb* (табл. 2). Подобный набор ранее был отмечен и другими исследователями [6, 8], как диагностический для этой пары видов.

Таблица 2. Набор изменчивых аллозимов для двух видов раков в фауне Украины

Локусы	Аллели	<i>A. astacus</i>	<i>A. leptodactylus</i>
<i>Aat-1</i>	85		X
	100	X	X
<i>Aat-2</i>	100	X	X
	-100*		X
<i>Alb</i>	85	X	
	100		X
<i>Es-1</i>	100		X
	105	X	X
<i>Es-2</i>	100		X
	105		X
	110	X	
<i>Es-3</i>	90	X	
	100		X
<i>Ldh-1</i>	100		X
	125	X	
<i>Ldh-2</i>	125		X
	100	X	

Примечания: Локусы: *Idh-1*, *Idh -2*, *Mdh-1*, *Mdh -2*, *Me-1*, *Pt-1*, *Pt -2*, *Pt -3*, *Pgdh*, *Sod-1*, *Xdh* при данных условиях электрофореза оказались мономорфными.

* Миграция продуктов этого локуса – к катоду.

Таким образом, характер распределения аллозимов четко доказывает присутствие в фауне Украине широкопалого рака (рис. 1), в частности относительную его обычность в предгорном Закарпатье и его спорадичное присутствие на Подольской возвышенности в равнинных небольших речках с подходящими для этого вида условиями: быстрым течением, плотным глинистым дном и чистой водой.

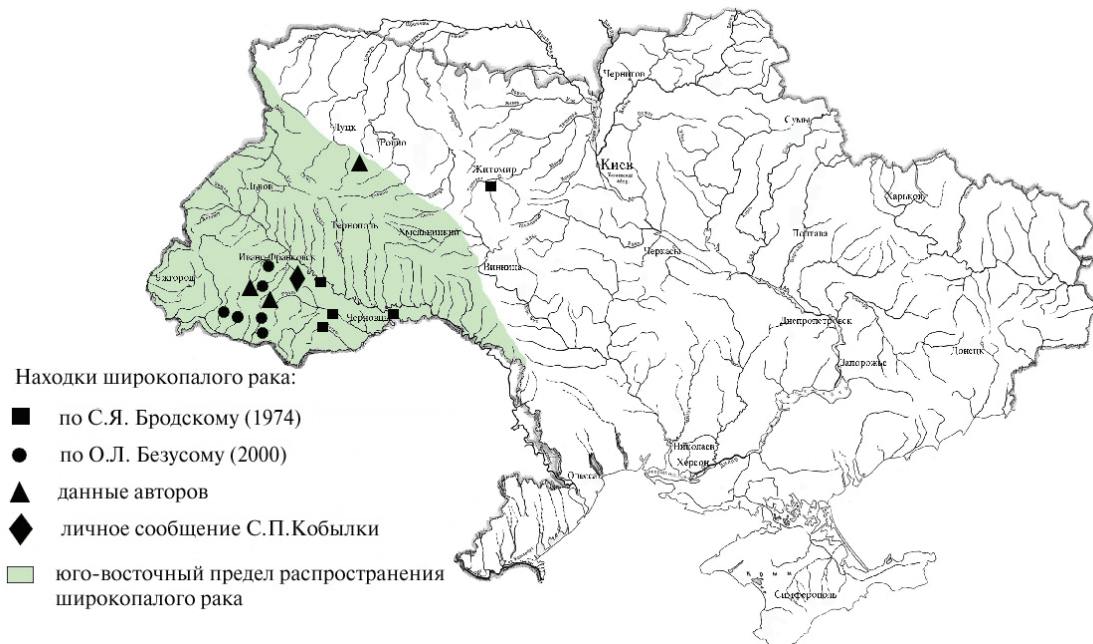


Рис. 1. Места находок широкопалого рака *Astacus astacus* в Украине разными исследователями и юго-восточная граница ареала [7].

Морфометрия. Проведенный дисперсионный анализ индексов, полученных в результате приведенных выше промеров, показывает (табл. 3), что исследованные виды раков друг от друга отличаются как абсолютными размерами, так и целым рядом пропорций. При этом особо выдающиеся различия показывают два признака: длина тела и относительная ширина рострума. Однако даже по этим признакам невозможно осуществить 100 % диагностику отдельных особей, поскольку значения этих признаков у двух видов раков существенно перекрываются (табл. 3). Хотя наибольшую ценность в этом отношении имеют два признака: максимальная длина тела (особи широкопалого рака явно мельче), а также относительная ширина рострума (значения этого признака выше у *A. astacus*).

Использование всего комплекса признаков при дискриминантном анализе дают высокую степень различий между этими видами: 100 % для *A. leptodactylus* и 98 % для *A. astacus*, что свидетельствует о достаточно надежном общем хиатусе во внешней морфологии этих двух видов. Анализ распределения отдельных особей широкопалого и длиннопалого раков в пространстве главных компонент (рис. 2) также подтверждает небольшую трансгрессию по второй компоненте, разделяющей эти виды, тогда как по первой основные различия приходятся на особей, что свидетельствует о морфологической неоднородности *A. leptodactylus*.

Таблица 3. Средние значения (M), стандартная ошибка (m), пределы изменчивости (Min–Max) и показатели дисперсионного анализа (F, p) ряда наиболее отличных морфометрических признаков двух видов пресноводных раков

Признаки	<i>A. leptodactylus</i> (n = 286)				<i>A. astacus</i> (n = 22)				F	p
	M	m	Min	Max	M	m	Min	Max		
TL, мм	106,2	0,70	78	144	74,5	2,37	55	91	146,6	0,000...
CLF/CLL, %	59,7	0,14	50,0	78,3	58,3	0,52	53,8	63,3	6,56	0,01
CLH/CLL, %	19,2	0,11	13,8	24,3	20,5	0,07	15,8	26,9	10,5	0,001
CLW/CLL, %	38,7	0,21	28,3	52,8	41,0	0,76	35,7	47,8	9,4	0,002
ROL/TL, %	13,9	0,05	11,8	16,7	13,2	0,19	11,8	15,4	15,1	0,0001
HEL/TL, %	19,3	0,06	17,2	25,0	20,4	0,2	18,8	21,6	27,3	0,000...
ARL/TL, %	16,6	0,04	15,0	18,4	15,4	0,16	14,3	17,1	54,8	0,000...
ARW/TL, %	6,2	0,03	4,4	7,9	7,2	0,16	5,6	8,6	69,8	0,000...
CPW/TL, %	25,7	0,08	23,5	36,7	24,8	0,24	22,6	26,7	10,3	0,0015
CGW/TL, %	19,5	0,05	16,7	22,1	20,5	0,19	18,8	22,1	25,1	0,000001
ROW/TL, %	9,3	0,03	7,7	10,9	11,2	0,14	9,7	12,3	281,7	0,000...
HEW/TL, %	15,0	0,04	13,0	16,8	15,5	0,14	14,3	16,9	8,81	0,0032
CPH/TL, %	20,9	0,05	18,2	24,4	20,3	0,25	18,1	22,4	10,3	0,0014
ABH/TL, %	11,2	0,05	9,1	13,6	11,8	0,17	9,4	13,2	13,4	0,0003

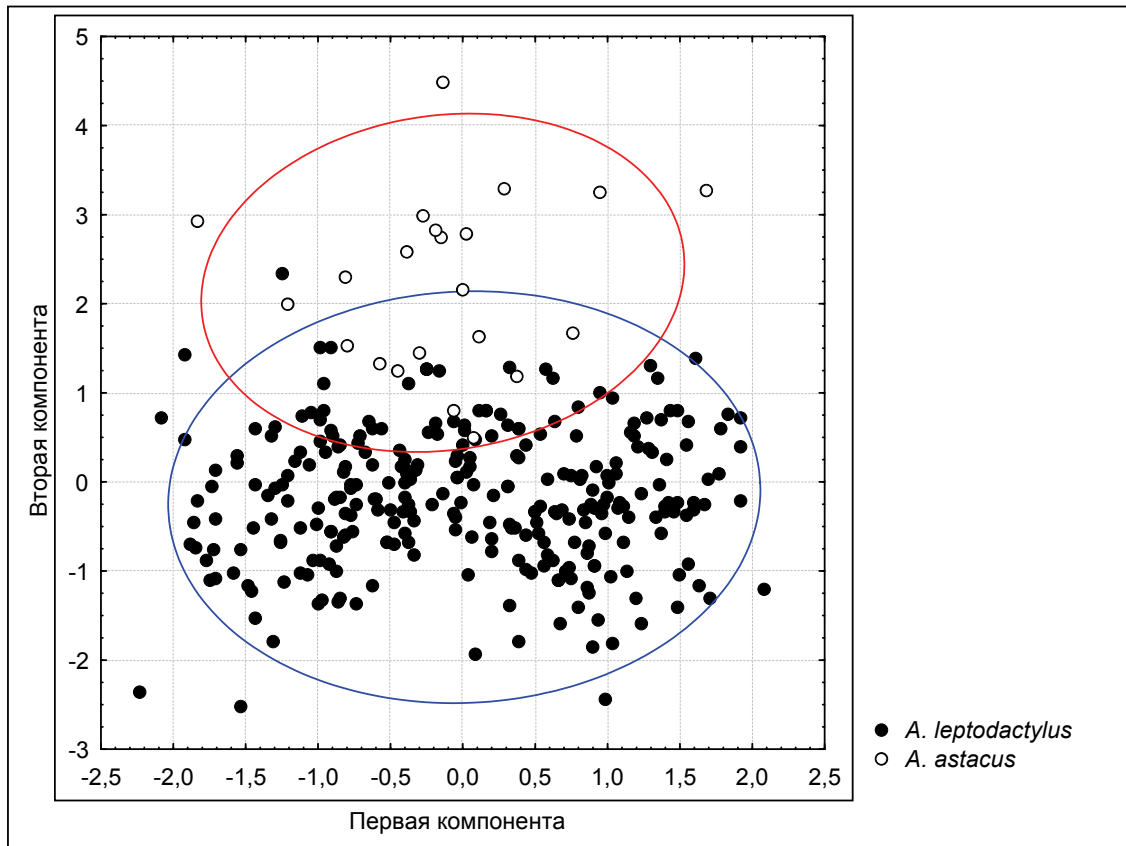


Рис. 2. Распределение особей длиннопалого *A. leptodactylus* и широкопалого *A. astacus* раков в пространстве первых двух главных компонент, построенных по 23 индексам тела.

Изменчивость индексов CLL/TL, TEL/TL, TEW/TL у сравниваемых видов не отличается, а различия изменчивости по LCP/CLL, ABL/TL, ABW/TL SEW/TL находятся на нижнем уровне достоверности ($p < 0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Проведенное исследование показывает, что в настоящее время в пределах Украины наряду с массовым длиннопалым раком *A. leptodactylus* присутствует и явно немногочисленный широкопалый рак *A. astacus*. Этот результат подтверждается как анализом морфологических признаков, так и генетическим маркированием с помощью аллозимов.

2. В настоящее время ареал широкопалого рака в основном приурочен к предгорным районам Карпат. До самого последнего времени он встречался и в отдельных местах Подольской возвышенности, хотя здесь состояние его популяций нельзя считать благополучным – вид в равнинных областях Украины исчезает.

3. Очевидно, что надежными признаками, разделяющими особей этих видов, следует считать форму клешней, размеры тела и относительную ширину рострума. Все эти признаки в комплексе позволяют без проблем провести диагностику даже единичных особей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безусий О.Л. Нові дані про поширення *Astacus astacus* та інших річкових раків в Україні // Вестник зоол. – 2000. – N. 14. – С. 34–36.
2. Бириштейн Я.А., Виноградов Л.Г. Пресноводные *Decapoda* СССР и их географическое распространение // Зоол. журн. – 1934. – Т. 13. – Вып. 1. – С. 39–70.
3. Бродський С.Я. Речные раки (*Crustacea, Astacidae*) Советского Союза. Сообщение 3. Распространение речных раков рода *Astacus*, *Cambaroides* и *Austropotamobius* // Вестник зоол. – 1974. – N. 6. – С. 48–54.
4. Довгаль І.В. Широкопалый рак *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) // Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 42.
5. Цукерзис Я.М. Биология широкопалого рака. – Вильнюс: Минтис, 1970. – 204 с.
6. Agerberg A. Genetic variation in three species of freshwater crayfishes: *Astacus astacus* L., *Astacys leptodactylus* Aesch. and *Pacifastacus leniusculus* (Dana) revealed by isozyme electrophoresis // Hereditas. – 1990. – V. 113. – P. 101–108.
7. Atlas of Crayfish in Europe / Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D., Hafner P. (Eds.). – Paris: Muséum national d’Histoire naturelle (Patrimoines naturels). – 2006. – 64 p.
8. Attard J., Pasteur N. Variabilite et differenciation genetiques chez cinq especes d’ecrevisses Astacidae // Biochem. Syst. Ecol. – 1984. – V. 12, N. 1. – P. 108–117.

9. Peacock F. C., Bunting S. L., Queen K. G. Serum protein electrophoresis in acrilamyl gel: patterns from normal human subjects // Science. – 1965. – V. 147. – P. 1451–1455.

10. Sint D., Dalla Via J., Füreder L. Phenotypical characterization of indigenous freshwater crayfish populations // J. Zool. – 2007. – V. 273. Is. 2. – P. 210–219.

11. Westman K., Savolainen R., Julkunen M. Replacement of the native crayfish *Astacus astacus* by the introduced species *Pacifastacus leniusculus* in a small, enclosed Finish lake: a 30-year study // Ecology. – 2002. – V. 25 – P. 53–73.

Межжерин С. В., Костюк В. С.

**СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ,
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИКА
ШИРОКОПАЛОГО РАКА *ASTACUS ASTACUS* (LINNAEUS, 1758)
(DECAPODA: ASTACIDAE) В УКРАИНЕ.**

Ключевые слова: широкопалый рак, *Astacus astacus*, географическое распространение, аллозимы, морфометрия.

Исследование популяций пресноводных раков северо-востока Украины, проведенное путем анализа аллозимов и морфометрии, доказало, что в Украине, наряду с обычным раком длиннопалым *Astacus leptodactylus* сохранился исчезающий европейский вид рак широкопалый *A. astacus*. Местом его стабильного существования являются предгорные реки и озера Карпат. Редкие изолированные поселения этого вида до недавнего времени встречались и на Подольской возвышенности. В работе приводится набор диагностических аллозимов и морфологических признаков, позволяющих различить эти два вида.

Mezhzherin S. V., Kostyuk V. S.

**CURRENT DISTRIBUTION, MORPHOLOGICAL VARIABILITY
AND DIAGNOSTICS OF NOBLE CRAYFISH *ASTACUS ASTACUS*
(LINNAEUS, 1758) (DECAPODA: ASTACIDAE) IN UKRAINE.**

Keywords: noble crayfish, *Astacus astacus*, geographic distribution, allozymes, morphometry.

The study of freshwater crayfishes populations of north-western Ukraine conducted by means of allozymes analysis and morphometry shows that in Ukraine, along with the usual arrow-clawed crayfish *Astacus leptodactylus*, dwells noble crayfish *A. astacus*, an endangered European species. The Carpathian foothill rivers and lakes are its permanent habitat. Rare isolated populations of this species have been found in the area of the Podolsk Upland. The paper contains a set of diagnostic allozymes and morphological characters that allow distinguishing between the two crayfish species.

УДК 595.798 (477.72:477.75)+ 595.42:591.69–57

Орлова Е. С., Фирман Л. А., Русина Л. Ю.

**ВСТРЕЧАЕМОСТЬ КЛЕЩА *SPHEXICOZELLA CONNIVENS*
MAHUNKA (ACARI, ASTIGMATA, WINTERSCHMIDTIIDAE) В
СЕМЬЯХ ОСЫ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST)
(HYMENOPTERA, VESPIDAE) НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина;
e-mail: orlova-ek@yandex.ru

Ключевые слова: *Polistes dominula*, *Sphexicozela connivens*, основание семьи, гаплометроз, плеометроз, организация популяций.

Ресоциальная оса *Polistes dominula* (Christ) широко распространена в южных и центральных районах Палеарктики [3, 8]. На юге Украины ее гнезда прикреплены с помощью стебелька к степным и околородным растениям [2, 3, 4]. Гнездится она также в разнообразных укрытиях антропогенного происхождения: в металлических трубах, на чердаках домов, под навесами крыш зданий, в ульях и т.п. [2, 5]. Общие черты жизненного цикла у этого вида таковы. Перезимовавшие самки-основательницы поодиночке (гаплометрозы) или группой (плеометрозы) в первой декаде мая закладывают гнезда и к первой половине июня выращивают рабочих особей. Семья, развиваясь, переходит к продукции половых особей. Будущие основательницы у этого вида появляются в конце июля–августе после массового выхода самцов. Распад семьи и спаривание происходят в конце лета и осенью. Зимуют будущие основательницы.

Показано, что доля плеометроза высока в укрытиях и достигает в среднем 40 %. При гнездовании на растениях самки-основательницы чаще основывают семьи поодиночке: плеометроз составляет около 10 % [2].

Как известно, на размеры тела, характер меланизации покровов и физиологию самок-основательниц ос-полистов оказывают влияние разные факторы, прежде всего характер их питания на личиночной стадии и зараженность паразитами, в частности веерокрылкой *Xenos vesparum* Rossi (Strepsiptera, Stylopidae) и клещом *Sphexicozela connivens* Mahunka (Acari, Astigmata, Winterschmidtidae) [3, 6, 7, 9, 12, 13].

Однако, по нашим данным на юге Украины веерокрылка *X. vesparum* встречается крайне редко, в то время как клещ *S. connivens* весьма обычен. Биология клеща *S. connivens*, связанного исключительно с осами-полистами, не изучена [10], хотя

представители близких родов *Ensliniella* Vitzthum, 1925, *Kennethiella* Cooreman, 1954 и *Vespacarus* Baker et Cunliffe, 1960, питаются гемолимфой личинок и куколок различных ос подсем. Eumeninae, не вызывают гибели хозяев [11]. Показано, что сильное заражение личинок *P. nimpha* (Christ) клещом *S. connivens* ведет к измельчанию и к демеланизации развивающихся из них имаго [6].

В настоящей работе приводятся сведения о зараженности клещом *S. connivens* самок-основательниц и семей *P. dominula* на юге Украины. Полученные результаты сопоставляются с данными по формированию самками этого вида специфической структуры локальных поселений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Связь активности самок-основательниц *P. dominula* при выходе из зимнего оцепенения с их зараженностью клещом *S. connivens* проследили 28 и 29 марта 2006 г. Предварительно поздней осенью 2005 г. под корой старых дубов на территории Черноморского биосферного заповедника были собраны самки двух зимовочных скоплений (по 62 и 28 особей) [3]. После индивидуальной маркировки их поместили в коробки, заполненные фильтровальной бумагой (каждое скопление отдельно), и выдержали до весны в холодильнике при $t = +2$ °C. К концу марта 2006 г. выжило 55 самок. Для анализа специфики поведения самок при выходе из зимнего оцепенения ос доставали из коробки, раскладывали на поверхности стола при комнатной температуре (+18 °C) и описывали характер их активности в течение 15 минут. Осмотр на зараженность клещом был проведен после наблюдений.

Специфику выбора места (гнездование на растениях или в укрытиях) и способа основания семей (гапло- или плеометроз) у незараженных и зараженных клещом самок-основательниц *P. dominula* изучали в Херсонской обл. и АР Крым в 2006–2010 гг. Места выборки самок-основательниц приведены в табл. 1. В указанные годы общее число самок-основательниц, осмотренных на зараженность *S. connivens*, составило 561 особь.

Для анализа зараженности самок-основательниц, рабочих и будущих основательниц *P. dominula* клещом были использованы также материалы энтомологической коллекции Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, собранные в 1998–2011 гг. (23 экземпляра) и сборы 2001–2010 гг. самок-основательниц и будущих основательниц А.В. Фатерыги (98 экземпляров).

Статистические методы. Встречаемость зараженных и незараженных особей в выборках оценили по критерию сравнения χ^2 . Различия по степени зараженности клещом самок-основательниц, гнездящихся на растениях или в укрытиях (а), а также между гапло- или плеометрозом (б), оценили по критерию сравнения Манна–Уитни. Множественные сравнения выборок разных лет проведено с помощью критерия Крускала–Уоллиса и попарного сравнения по критерию Данна [1].

Выборочное распределение признаков в тексте и таблицах описывали в виде Me [25; 75] (Me – медиана; 25 и 75 – 1-й и 3-й квартили) [min, max] [1].

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6.0 (StatSoft, Inc. 1984–2001).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выход из зимнего оцепенения самок-основательниц *P. dominula* с разной степенью зараженности клещом

При выходе из оцепенения осы вначале шевелят усиками, сгибают и разгибают конечности, поднимают и опускают брюшко, затем чистятся или сразу же ползут.

Результаты экспериментального моделирования ситуации выхода самок *P. dominula* из зимнего оцепенения показывают, что характер их активности зависит от зараженности клещом.

По специфике временной активности были выделены две группы основательниц. К первой группе наиболее активных самок ($N = 35$) были отнесены те особи, которые уже в первые две минуты начинали ползать, а позже – летать. Гетероморфных дейтонимф *S. connivens* на таких активных самках не обнаружено.

Ко второй группе отнесли менее активных особей ($N = 20$), которые начинали ползать спустя 2–5 минут. Летную активность проявили только некоторые самки из этой группы. В целом зараженными оказались 70,0 % (14 из 20) самок. В среднем на самках обнаружено по 14 клещей (максимально – 43).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что зараженность клещом влияет на характер активности самок при их выходе из зимнего оцепенения. Ранняя активность незараженных самок может благоприятствовать более раннему началу их гнездования.

Выбор места и способа гнездования самками-основательницами *P. dominula* с разной степенью зараженности клещом *S. connivens*

Гетероморфные дейтонимфы *S. connivens* обнаружены у 32,8 % (184 из 561) самок-основательниц и будущих основательниц (табл. 1, 2) в разных локалитетах юга Украины. Веерокрылка *X. vesparum* обнаружена у одной будущей основательницы с мыса Мартьян (АР Крым) (табл. 2).

Доля зараженных особей из зимовочных скоплениях, найденных А.В. Фатерыгой в соломинах тростника на территории Тарханкутского полуострова (весна 2008 г.), оказалась выше, чем на Ивано-Рыбальчанском участке: 45,2 % (19 из 42) против 23,6 (13 из 55); $\chi^2 = 4,15$; $df = 1$; $p < 0,05$).

По нашим данным доля зараженных самок-основательниц в укрытиях была более чем в два раза выше (47,6 %; 100 из 210), чем у таковых с растений (23,1 %; 60 из 243) ($\chi^2 = 48,03$; $df = 1$; $p < 0,001$).

Как видно из табл. 3, в некоторых выборках зараженность самок-основательниц из укрытий также была выше, чем у таковых с растений (тест Манна–Уитни: $p < 0,05$).

Следует отметить, что зараженность самок-основательниц существенно менялась в разные годы.

Так, зараженные самки в укрытиях из пос. Курортное АР Крым в 2006 г. по сравнению с 2010 г. встречались в полтора раза чаще, чем незараженные: 63,5 % (40 из 63) против 34,2 % (13 из 38) ($\chi^2 = 8,15$; $df = 1$; $p < 0,01$).

Аналогично на территории Соленоозерного участка ЧБЗ (2006, 2008 и 2010 гг.) встречаемость зараженных основательниц, гнездящихся на растениях, существенно менялась. В 2010 г., по сравнению с 2006 и 2008 гг., зараженные самки отмечались чаще: 9 из 15 (60,0 %) против 14 из 52 (26,9 %) и 5 из 23 (21,7 %) соответственно: ($\chi^2 = 7,21$; $df = 2$; $p < 0,05$).

Гапло- и плеометротичные самки из укрытий не различались по степени зараженности клещом (табл. 4).

При гнездовании на растениях ЧБЗ различия между гапло- и плеометротичными семьями по степени зараженности клещом отмечены лишь в отдельные годы, например, в 2008 г. при росте численности популяции.

Таблица 1. Места сбора самок-основательниц *Polistes dominula*, осмотренных на наличие гетероморфных дейтонимф *Sphexicozela connivens*

№	Локалитет	Координаты	Дата сбора	Тип	Число самок (семей)	Зараженность клещом Me [25%; 75%], [min; max]	Доля зараженных особей (в %)
1.	Соленоозерный участок (СОУ), Черноморский биосферный заповедник (ЧБЗ), Херсонская обл.	46°27' N 31°59' E	май 2006 г.	<i>P</i>	52 (43)	0 [0; 1], [0; 16]	26,9
2.			май 2007 г.	<i>У</i>	7 (3)	2 [0; 5], [0; 7]	71,4
3.			май 2008 г.	<i>P</i>	22 (10)	0 [0; 1], [0; 4]	36,4
4.			май 2009 г.	<i>У</i>	23 (8)	0 [0; 0], [0; 3]	21,7
5.			май 2010 г.	<i>У</i>	11 (4)	0 [0; 1], [0; 2]	36,4
6.	Ивано-Рыбальчанский участок (ИРУ), ЧБЗ, Херсонская обл.	46°27' N 32°10' E	май 2007 г.	<i>У</i>	2 (1)	2 [1; 3], [1; 3]	100
7.			май 2008 г.	<i>P</i>	15 (15)	1 [0; 2], [0; 4]	60,0
8.	г. Херсон	46°40' N 32°37' E	май 2007 г.	<i>P</i>	52 (15)	0 [0; 0], [0; 6]	19,2
9.			май 2008 г.	<i>P</i>	76 (63)	0 [0; 0], [0; 5]	15,8
10.	г. Херсон	46°40' N 32°37' E	май 2008 г.	<i>P</i>	3 (1)	5 [0; 5], [0; 5]	66,7
9.			май 2010 г.	<i>У</i>	33 (25)	1 [0; 2], [0; 5]	48,5
10.	пгт. Высокополье, Высокопольский р-н., Херсонская обл.	47°29' N 33°30' E	май 2006 г.	<i>У</i>	3 (1)	0 [0; 0], [0; 1]	100
11.	с. Александровка, Белозерский р-н, Херсонская обл.	46°36' N 32°08' E	май 2008 г.	<i>У</i>	12 (3)	0 [0; 0], [0; 1]	8,3
12.			май 2010 г.	<i>У</i>	5 (2)	0 [0; 0], [0; 2]	20,0
13.	с. Правые Солонцы, Голопристанский р-н, Херсонская обл.	46°35' N 32°40' E	май 2010 г.	<i>У</i>	23 (16)	0 [0; 1], [0; 2]	30,4
14.	пгт Лазурное, Скадовский р-н, Херсонская обл.	46°04' N 32°31' E	май 2010 г.	<i>У</i>	4 (4)	0 [0; 1], [0; 2]	25,0
15.	г. Симферополь, АР Крым	44°59' N 34°07' E	май 2006 г.	<i>У</i>	9 (4)	5 [2; 7], [0; 9]	77,8

16.	Карадагский природный заповедник, пос. Курортное, Феодосийский горсовет, АР Крым	44°55' N 35°11' E	май 2006 г.	У	63 (43)	2 [0; 11], [0; 33]	63,5
17.	Карадагский природный заповедник, пос. Курортное, Феодосийский горсовет, АР Крым	44°55' N 35°11' E	май 2010 г.	У	38 (24)	0 [0; 1], [0; 7]	34,2
18.	ЧБЗ, ИРУ, Херсонская обл.	46°27' N 32°10' E	2005-2006 г.	зимовочные скопления	55	0 [0; 0], [0; 43]	23,6
19.	балка Кипчак, Тарханкутский п-ов Черноморский р-н, АР Крым*	45°28' N 32°35' E	2007-2008 г.	зимовочные скопления	42	0 [0; 7], [0; 22]	45,2

Примечание: Р – гнездование на растениях, У – гнездование в укрытиях; * - личные сборы А.В. Фатерыги.

Таблица 2. Встречаемость гетероморфных дейтонимф клеща *Sphexicozela connivens* и веерокрылки *Xenos vesparum* на самках *Polistes dominula* из коллекций

№	Локалитет	Координаты	Дата сбора	Коллекция	Число самок	Доля зараженных особей (в %)
1.	г. Ялта, АР Крым	44°30' N 34°10' E	май, август 1998 г.	Коллекция Таврического национального университета им. В. И. Вернадского (ТНУ)	5	0
2.			август 1999 г.	Коллекция ТНУ	2	50,0 ¹
3.			май 2002 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	4	0
4.			август 2003 г.	Коллекция ТНУ	1	0
5.			июнь 2010 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	14	14,3 ¹
6.	с. Любимовка, Нижнегорский р-н, АР Крым	45°38' N 34°55' E	май 1999 г.	Коллекция ТНУ	1	0
7.	с. Урожайное, Симферопольский р-н, АР Крым	45°05' N 34°12' E	август 1999 г.	Коллекция ТНУ	5	0
8.	Заповедник «Мыс Мартьян», Ялтинский горсовет, АР Крым	44°30' N 34°14' E	август 2001 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	1	100 ²

9.	г. Евпатория, АР Крым	45°19' N 33°37' E	май 2002 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	1	0
10.	г. Белогорск, АР Крым	45°06' N 34°59' E	май 2002 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	1	0
11.	с. Вишенное, Белогорский р-н, АР Крым	45°08' N 34°36' E	май 2003 г.	Коллекция ТНУ	1	0
12.	с. Лиственное, Нижнегорский р-н, АР Крым	45°28' N 34°48' E	май 2003 г.	Коллекция ТНУ	1	100 ¹
13.	с. Изобильное, с-з Приморье, Нижнегорский р-н, АР Крым	45°34' N 34°56' E	май 2003 г.	Коллекция ТНУ	1	0
14.	Соленое озеро, Джанкойский р-н, АР Крым	45°89' N 34°45' E	август 2003 г.	Коллекция ТНУ	1	0
15.	г. Симферополь, АР Крым	44°59' N 34°07' E	апрель 2002 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	2	50 ¹
16.			июнь 2009 г.		6	0
17.			июнь 2010 г.		2	0
18.	Никитский ботанический сад ННЦ, Ялтинский горсовет, АР Крым	44°30' N 34°13' E	июль 2010 г.	Личные сборы А.В. Фатерыги	12	0
19.	Опукский природный заповедник, Ленинский р-н, АР Крым	45°02' N 36°13' E	май–август 2010 г.	Коллекция ТНУ	2	0
20.			май 2011 г.		2	0
21.	РЛП Караларская степь, Ленинский р-н, АР Крым	45°27' N 36°11' E	май 2011 г.	Коллекция ТНУ	1	0
В целом					66	9,2

Примечание: ¹ – самки заражены клещом *S. connivens*, ² – самка заражена веерокрылкой *X. vesparum*.

В целом, среди приступающих к гнездованию весной самок *P. dominula* можно выделить группу «генералистов» – незараженных или слабо зараженных клещом основательниц, которые демонстрируют широкий спектр предпочтений в отношении сроков, мест и способов закладки гнезд. Среди них есть самки, которые первыми выходят из зимнего оцепенения, отыскивают место для гнездования, и затем их гнезда «привлекают» к гнездованию других основательниц. Некоторые самки этой группы, как правило, слабо заражены клещом и склонны к более позднему гнездованию. Они закладывают семьи на периферии скоплений или отыскивают укрытия.

Таблица 3. Зараженность клещом *Sphexicozela connivens* самок-основательниц *Polistes dominula* из разных мест гнездования

Локалитет	Растения	Укрытия	Тест Манна-Уитни, U
Черноморский биосферный заповедник, Соленоозерный участок, 2006 г. ¹	0 [0; 1], [0; 16]; (N = 52)	2 [0; 5], [0; 7]; (N = 7)	*
То же, 2008 г. ²	0 [0; 0], [0; 3]; (N = 23)	0 [0; 1], [0; 2]; (N = 11)	NS
Херсонская обл., все годы	0 [0; 0], [0; 16]; (N = 243)	0 [0; 1], [0; 7]; (N = 100)	**
Вся выборка	0 [0; 0], [0; 16]; (N = 243)	0 [0; 3], [0; 33]; (N = 210)	***

Примечание: здесь и далее * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, NS – статистически не значимые отличия. ¹ и ² – соответственно фазы депрессии и роста численности популяции.

Таблица 4. Зараженность клещом *Sphexicozela connivens* самок-основательниц *Polistes dominula* при гапло- и плеометрозе

Локалитет	Гаплометроз	Плеометроз	Тест Манна-Уитни, U
пос. Курортное, АР Крым, 2006 г.	2 [0; 10], [0; 33] (N = 32)	4 [0; 13], [0; 20] (N = 31)	NS
пос. Курортное, АР Крым, 2010 г.	0,5 [0; 3], [0; 7] (N = 16)	0 [0; 0], [0; 7] (N = 22)	NS
с. Правые Солонцы, Херсонская обл., 2010 г.	0 [0; 1], [0; 2] (N = 13)	0 [0; 1], [0; 2] (N = 10)	NS
г. Херсон, 2010 г.	1 [0; 2], [0; 5] (N = 20)	0 [0; 1], [0; 3] (N = 13)	NS
Херсонская обл., все годы, укрытия	0 [0; 2], [0; 5] (N = 37)	0 [0; 1], [0; 7] (N = 63)	NS
Вся выборка, укрытия	1 [0; 3], [0; 33] (N = 85)	0 [0; 2], [0; 20] (N = 116)	NS
Черноморский биосферный заповедник, Ивано-Рыбальчанский участок, 2008 г.	0 [0; 0], [0; 4] (N = 54)	0 [0; 1], [0; 5] (N = 22)	*
Вся выборка, растения	0 [0; 0], [0; 16] (N = 109)	0 [0; 0], [0; 6] (N = 134)	NS

Другая группа самок, «специалисты», предпочитают подселяться в семьи основательниц первой группы, занимая там подчиненное положение. Более мелкие размеры и особенности меланинового рисунка позволяет отождествить таких самок с зараженными клещом

особями [Русина, Орлова, в печати], а также с самками, которые были выращены в условиях недостаточного питания [6].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что зараженность клещом влияет на характер активности самок *P. dominula* при их выходе из зимнего оцепенения и на формирование специфической пространственно-этологической структуры локальных поселений.

Благодарности

Мы выражаем глубокую благодарность дирекции, а также сотрудникам Черноморского биосферного и Карадагского природного заповедников за предоставленную возможность проведения исследований.

Благодарим сотрудников Никитского ботанического сада – Национального научного центра (г. Ялта): д.б.н. А. А. Хаустова за определение клеща и к.б.н. А. В. Фатерыгу за предоставление материалов и возможности работы с коллекцией ос Таврического национального университета им. В. И. Вернадского.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
2. Русина Л.Ю. Осы-полисты в природных и антропогенных ландшафтах Нижнего Приднепровья. – Херсон: ХГУ, 2006. – 200 с.
3. Русина Л.Ю. Структурно-функциональная организация популяций ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) // Тр. Русск. энтомол. общ-ва. – СПб., 2009. – Т. 79. – 217 с.
4. Русина Л.Ю., Гилев А.В., Скороход О.В., Филимонова Н.Б., Фирман Л.А. Связь окраски осы *Polistes dominulus* с пространственно-этологической структурой ее популяции в Нижнем Приднепровье // Успехи соврем. биол. – 2007а. – Т. 127, вып. 2. – С. 157–165.
5. Русина Л.Ю., Русин И.Ю., Старр Х.К., Фатерыга А.В., Фирман Л.А. Способы основания семьи самками различных морфотипов у бумажных ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae, Polistes) // Энтномол. обозр. – 2007б. – Т. 86, вып. 4. – С. 750–772.
6. Русина Л.Ю., Орлова К.С. Связь фенотипической изменчивости самок осы *Polistes dominula* с режимом их питания в личиночном состоянии // Тр. Русск. энтомол. общ-ва. – 2010. – Т. 81(2). – С. 165–171.
7. Русина Л.Ю., Орлова К.С. Связь фенотипической изменчивости будущих основательниц *Polistes nimpha* (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) с характером их зараженности в личиночном состоянии клещом *Sphexicozela connivens* (Acari, Astigmata, Winterschmidtidae) // Энтномол. обозр. – 2011. – Т. 90, вып. 2. – С. 241–248.

8. Carpenter J.M. Distributional checklist of species of the genus *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Polistini) // *Novitates*. – 1996. – № 3188. – P. 1–39.
9. Cervo R., Dapporto L., Beani L., Strassmann J.E., Turillazzi S. On status badges and quality signals in the paper wasp *Polistes dominulus*: body size, facial colour patterns and hierarchical rank // *Proc. R. Soc. B*. – 2008. – V. 275. – P. 1189–1196.
10. Mahunka S. *Sphexicozela connivens* gen.n., sp.n. (Acari, Acaridoidea); a new mite from wasp nest // *Parasitologia Hungarica*. – 1970. – V. 3. – P. 77–86.
11. OConnor B.M. Cohort Astigmatina / Krantz G.W., Walter D.E. (eds). *A Manual of Acarology*. Third Edition. – Lubbock Texas: Texas Tech University Press. – 2009. – P. 565–658.
12. Strambi C., Strambi A., Augier R. Protein level in the haemolymph of the wasp *Polistes gallicus* L. at the beginning of imaginal life and during overwintering. Action of the strepsiterian [sic] parasite *Xenox vesparum* Rossi // *Experientia*. – 1982. – V. 38. – P. 1189–1190.
13. Turillazzi S. Seasonal variation in the size and anatomy of *Polistes gallicus* (L.) (Hymenoptera, Vespidae) // *Monit. Zool. Ital. (N. S.)*. – 1980. – V. 14. – P. 63–75.

**Орлова Е. С., Фирман Л. А., Русина Л. Ю.
ВСТРЕЧАЕМОСТЬ КЛЕЩА *SPHEXICOZELLA CONNIVENS*
MAHUNKA (ACARI, ASTIGMATA, WINTERSCHMIDTIIDAE) В
СЕМЬЯХ У ОСЫ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST)
(HYMENOPTERA, VESPIDAE) НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

Ключевые слова: *Polistes dominula*, *Sphexicozela connivens*, способ основания семьи, гаплометроз, плеометроз, организация популяций.

Изучали влияние клеща *Sphexicozela connivens* Mahunka на поведенческую активность самок-основательниц *Polistes dominula* (Christ). У самок-основательниц обнаружена связь между их стратегиями при выборе места, а иногда и способа гнездования, с характером зараженности клещом *S. connivens*. Показано, что зараженные клещом самки *P. dominula*, позже выходят из зимнего оцепенения и чаще гнездятся в укрытиях. Обсуждается роль клеща *S. connivens* в организации поселений осы *P. dominula* на юге Украины.

**Orlova E. S., Firman L. A., Rusina L. Yu.
OCCURRENCE OF THE *SPHEXICOZELLA CONNIVENS*
MAHUNKA (ACARI, ASTIGMATA, WINTERSCHMIDTIIDAE)
MITES IN THE DIFFERENT TYPE OF COLONIES OF *POLISTES*
DOMINULA (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) WASPS IN
SOUTHERN UKRAINE**

Keywords: *Polistes dominula*, *Sphexicozela connivens*, colony foundation, haplometrosis, pleometrosis, population organization.

The study examines the effect of *Sphexicozela connivens* Mahunka mites on the behavioral activity of *Polistes dominula* (Christ) foundresses. Foundresses manifest a relationship of their strategies in choosing a nesting place and sometimes a nesting pattern with the character of *S. connivens* infestation. It is shown that *P. dominula* foundresses infested with mites wake up after the winter biopause later, and more often nest in shelters. The role of the *S. connivens* mite in the organization of *P. dominula* wasp settlements in southern Ukraine is discussed.

УДК 595.799

Пономарев В. А.¹, Лопатин А. В.²

НЕЗАРАЗНЫЕ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ СЕМЕЙ ШМЕЛЕЙ ПРИ ОПЫЛЕНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

¹ – Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К.Беляева, г. Иваново, Россия;

e-mail: corvus-37@yandex.ru;

² – Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия;

e-mail: lopatin@bio.vsu.ru

Ключевые слова: Большой земляной шмель (*Bombus terrestris*), незаразные болезни, инфекционные болезни семей шмелей при культивировании.

Изучали семьи шмелей *Bombus terrestris* L. при их массовом круглогодичном лабораторном разведении и дальнейшем использовании для опыления овощных культур закрытого грунта.

Незаразные болезни являются основной причиной гибели шмелей *B. terrestris*, опыляющих растения в теплицах. Насекомые, выращенные в искусственных условиях, в меньшей степени заражены инфекционными и инвазионными болезнями, чем естественные популяции того же вида. Хищники и разрушители гнезд сравнительно редко проникают на шмелеводческие лаборатории и в теплицы. Вместе с тем при решении задач по опылению этномофильных растений, ульи со шмелями часто приходится подвергать воздействию неблагоприятных факторов среды, вызывающих снижение фуражировочной активности и отрицательно влияющих на взрослых насекомых и расплод.

Белковое голодание. Семья шмелей нуждается в постоянном поступлении пыльцы, которая необходима в первую очередь для питания личинок. Внутри теплиц запасы пыльцы на цветках растений ограничены и часто недостаточны. Признаками белкового голодания является отсутствие в гнезде личинок, а при длительном голодании и куколок. Яйца обычно продолжают откладываться. Взрослые шмели при наличии углеводного корма выживают в среднем около 1 месяца. Имеющиеся в теплицах цветки посещаются многократно, их венчики и тычинки сильно повреждены шмелями.

Недостаток углеводов. Стандартные ульи со шмелями, поставляемые в теплицы, комплектуются кормушками с сахарным сиропом, которого, как правило, достаточно для питания шмелей в

течение всего срока существования семьи. Случаи недостатка сиропа обычно связаны с неисправностью кормушек, реже с его расхищением муравьями и осами. Иногда наиболее крупные семьи шмелей в теплицах с малым количеством доступного нектара съедают все запасы сиропа, но это, как правило, происходит не ранее чем через 1,5 месяца существования в теплице. Основным признаком нехватки нектара и сиропа является отсутствие их запасов в гнезде, а также гибель не только личинок, но и взрослых особей.

Образование конкрементов. В просвете ректального отдела кишечника маток и рабочих особей нередко образуется большое количество камней (конкрементов). Число конкрементов в ректальном отделе кишечника самок шмелей может быть от 1 до 60 шт. Они иногда вызывают разрыв кишечника, но чаще растягивают его, сдавливая репродуктивные органы. В результате матки шмелей прекращают кладку яиц и погибают. Причины этой патологии остаются неясными. Образование конкрементов в кишечнике самок-основательниц шмелей обычно происходит при кормлении сушеной цветочной пылью, а также после наркотизации углекислым газом [7].

Отравление пестицидами. В настоящее время применение пестицидов — обязательная составляющая технологического процесса в большинстве тепличных хозяйств. Многие из этих препаратов вызывают отравление насекомых опылителей, приводящее к гибели преимагинальных фаз и взрослых особей или снижению опылительной активности.

Перегрев. Шмели поддерживают относительно постоянную температуру внутри гнезда. Они способны эффективно обогревать расплод, но в отличие от медоносных пчел не приспособлены к охлаждению гнезда ниже температуры окружающего воздуха. Поэтому гибель шмелей от перегрева достаточно часто происходит при перевозке и после размещения внутри.

Инфекционные болезни

На различных этапах выращивания шмелей, в том числе во время транспортировки и опыления растений в теплицах у них могут развиваться инфекционные болезни. Инфекционные болезни приводят к гибели насекомых и снижают экономические показатели тепличных хозяйств. В условиях круглогодичного искусственного разведения в кишечнике шмелей (*B. terrestris*) обитают бактерии из родов *Escherichia*, *Lactobacterium*, *Bifidobacterium*, *Bacteroides*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacterium*, *Escherichia*, *Bacillus*, *Proteus*, *Clostridium*, грибы из родов *Aspergillus* и *Penicillium* и другие

микроорганизмы. Выявленная микрофлора менее разнообразна в сравнении с показателями для насекомых из естественных популяций того же вида [7]. Основные микроорганизмы, функционирующие в кишечнике шмелей, среди грамположительной микрофлоры — спорообразующие бактерии, среди грамотрицательной микрофлоры — представители семейства *Enterobacteriaceae*. Пыльца, из которой готовится корм для шмелей, изначально содержит большое количество микроорганизмов (112 тыс. клеток на 1 г корма). Микроорганизмы активно размножаются в готовом корме. Для его консервации используются консерванты, например, сорбат калия. Но даже при концентрации 1 % не полностью прекращает рост микроорганизмов: в белковом корме, находящемся в садках со шмелями к концу второго месяца, по результатам посевов на среды с РПА и глюкозой, численность микроорганизмов возрастает более чем в 100 раз.

Вирусные болезни

У шмелей зарегистрирован ряд болезней, вызываемых вирусами, в том числе вирусом острого паралича и Кашмир-вирусом. Вирус острого паралича вызывает у шмелей потерю способности к полёту и паралич конечностей. Гибель наблюдали на 3–6 сутки после заражения. Кашмир-вироз у шмелей не имеет специфических симптомов, погибают взрослые особи и расплод разного возраста. Профилактика вирозов шмелей основана на недопущении заноса патогенов с пылью и их переноса из одной семьи в другую при использовании загрязнённого инвентаря. Применение противовирусных препаратов для шмелей не отработано [5, 8].

Бактериозы

Спироплазмоз. Возбудители микоплазмы *Spiroplasma mellifera* и *S. apis* лишены клеточной стенки. Поражают пчел различных семейств, мух и бабочек. У взрослых шмелей возбудитель размножается в средней кишке, затем проникает в гемоцель. При этом вызывает атонию кишечника, в результате чего в нем скапливаются пыльцевые зерна. У шмелей наблюдаются потеря способности к полету, судорожное сокращение мышц и сепсис, которые приводят к гибели насекомого. Источник инфекции — пыльца растений, занесённая на цветки с испражнениями больных насекомых. Для лечения применяют препараты тетрациклинового ряда [3].

Латероспороз. *Bacillus laterosporus* (= *Bac. orpheus*) – один из возбудителей европейского гнильца медоносных пчёл. Спорообразующие палочки, грамположительные, подвижные, образуют характерные эллипсоидные споры, вырабатывают токсины.

Встречается сравнительно редко, самостоятельно или совместно с другими микроорганизмами. Вызывают поражение личинок шмелей, приводя к сепсису и гибели взрослых насекомых. Погибшие личинки образуют клейкую тёмно-коричневую, почти чёрного цвета массу с запахом столярного клея. Латероспороз является причиной ослабления и значительного сокращения продолжительности жизни шмелиных семей [4, 5, 7].

Гафниоз. Возбудитель энтеробактерия *Hafnia alvei* – подвижная палочка, спор и капсул не образует, грамотрицательная. Патогенен для взрослых шмелей, а также пчел, ос и других насекомых. От больных пчел возбудитель с пылью растений попадает в корм шмелей. Возбудитель болезни интенсивно размножается в кишечнике шмелей, вызывая морфофункциональные изменения, затем попадает в гемолимфу. В результате сепсиса насекомое гибнет. Помет больных шмелей жидкий, клейкий, неприятного запаха, коричневого цвета. Пораженные матки шмелей гибнут в течение 3–8 дней. Для лечения больных шмелей использовали инвертированный сироп с неомицином или левомицетином [5, 7].

Серациоз. Возбудитель *Serratia marcescens* — палочковидные, подвижные, аспорогенные грамотрицательные, хемоорганотрофные факультативно-анаэробные бактерии. Симптомы заболевания: у больных насекомых кишечник заполняется коричневым или красно-коричневым гелем, под воздействием выделяющихся токсинов развиваются некрозы стенок кишечника и других органов. Перед гибелью в кишечнике насекомого, как правило, размножаются дрожжи, что приводит к образованию творожистой массы. Серациоз развивается при поедании шмелями корма с высоким содержанием возбудителя в первую очередь у ослабленных особей. При воздействии неблагоприятных абиотических факторов и в семьях с сильно загрязненными постройками гибель шмелей может приобретать массовый характер [1].

Колибактериоз. Возбудитель *Escherichia coli* — грамотрицательные палочки, эндоспор не образуют. Встречаются подвижные и неподвижные штаммы. Вызывают заболевание взрослых особей шмелей. В содержимом кишечника маток шмелей, выловленных в естественных популяциях, встречаются как непатогенные, так и патогенные штаммы *E. coli*. При круглогодичном разведении шмелей заражение происходит через пыльцу растений. Больные матки шмелей вялые, брюшко у них увеличено, наблюдается диарея и часто гибель насекомых. При заражении шмелей патогенными штаммами, определяют их чувствительность к

антибиотикам. Маткам шмелей, носителям патогенных штаммов в течение 3–5 дней скармливают лечебный углеводный корм с содержанием 300–500 тыс. единиц высокоактивного антибиотика на 1 л сиропа [5, 8].

Микозы

В природе во время зимовки от микозов погибает от 50 до 80% маток шмелей. При хранении шмелей в холодильнике плесневые грибы быстро распространяются от пораженной особи на других насекомых и гибель доходит до 90% партии. Патогенные грибы часто заносятся на шмелеводческие предприятия с пылью растений, собранной медоносными пчелами. Насекомые часто поражают грибы, покоящаяся стадия которых сохраняется и накапливается в почве. Почвы из теплиц бедны вирулентными энтомопатогенными грибами, что объясняется агротехническими приемами подготовки почв для выращивания овощей. Для профилактики микозов шмелей в условиях теплиц до завершения опыления выращиваемых культур необходимо избегать использования опасных для шмелей и медоносных пчел грибковых препаратов [5, 7].

Аскофероз. *Ascosphaera apis* и *A. major* — широко распространенные возбудители аскофероза расплода пчел. Вызываемое *A. major* заболевание зарегистрировано у *A. mellifera*, диких одиночных пчел и шмелей. Внесение суспензии гриба *A. apis* в ячейки с личинками *B. terrestris* перед окукливанием не привело их к заражению, все особи развились во взрослых насекомых. Серовато-белые мумии куколок, погибших от аскофероза, обнаружены в семьях шмелей, выбракованных в теплицах из-за плохого развития и слабого участия в опылении. Количество погибших особей увеличивалось с возрастом семьи. Заражение произошло через партию пыльцы, инфицированную *A. apis*, но признаки болезни появились лишь у некоторых из семей, поедавших данную пыльцу. Содержание больных аскоферозом семей шмелей может приводить к накоплению спор гриба, сохраняющих жизнеспособность более 15 лет. Споры устойчивы к заморозанию и дезинфектантам, а пассажи гриба через организм восприимчивого хозяина способствуют усилению его патогенности. Для профилактики аскофероза шмелей необходимо выполнять ряд мер, в том числе осуществлять тщательный подбор поставщиков пыльцы растений и регулярный контроль продукта на наличие *Ascosphaera*; хранить пыльцу в условиях, исключающих ее загрязнение; своевременно выявлять и выбраковывать неблагополучные семьи и маток шмелей; соблюдать меры личной гигиены [2, 3, 5, 6, 8].

Аспергиллез. Грибы рода *Aspergillus* (*A. fumigatus*, *A. candidus*, *A. flavus*, *A. niger*) вызывают заболевания взрослых шмелей *B. terrestris*. Источниками заражения являются зараженные шмели и пыльца, собранная медоносными пчелами. При хранении диапаузирующих маток шмелей в холодильнике пораженность их грибами рода *Aspergillus* резко возрастает. Брюшко погибших маток шмелей твёрдое. Гриб прорастает из-под хитиновых колец, из-за чего тело насекомого кажется мохнатым. Для профилактики аспергиллеза предметы, которые соприкасаются с насекомыми, подвергают термической или химической обработке. Необходимо также проводить жесткую выбраковку пораженных грибами насекомых [2, 5, 8].

Дрожжи. Из кишечника шмелей и меда в их гнездах выделены дрожжи нескольких родов, в том числе *Torulopsis*, *Candida*, *Klockera*, *Saccharomices*. При заражении дрожжами взрослые шмели теряют способность к полету. Их брюшко при этом увеличено, иногда отмечают понос. Гибель наступает на 2–3 сутки после потребления закисшего корма. Дрожжи также могут вызывать гибель личинок и закисание сахарного сиропа в кормушках. В большом количестве дрожжи развиваются в кишечнике взрослых шмелей, ослабленных бактериальной инфекцией. Чтобы предотвратить болезни шмелей, вызванные дрожжами, для кормления шмелей используют чистый, прозрачный сахарный сироп. Оставшийся сироп повторно не используют, кормушки тщательно моют и стерилизуют. Белковый корм готовят небольшими порциями, хранят в холодильнике и используют в течение 2–3 недель [2, 5, 6, 8].

ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ШМЕЛЕЙ

В случае массовой гибели шмелей их собирают и подвергают вскрытию, а также бактериологическому исследованию. При этом необходимо руководствоваться правилами сбора и хранения патологического материала. В тепле внутренние органы погибших шмелей разлагаются в течение нескольких часов. С учетом этого на вскрытие отбирается проба объемом не менее 20–30 экземпляров. Для хранения погибших шмелей используется морозильная камера.

Порядок вскрытия при диагностике болезней шмелей следующий:

- При помощи пинцета оторвать два последних сегмента брюшка и вытянуть кишечник.

– Осмотреть кишечник. У здоровых шмелей он должен быть светлым со свободным просветом без комков твердых частиц и других инородных предметов.

– Расправить в капле воды на предметном стекле и осмотреть мальпигиевы сосуды, оплетающие кишечник. У здоровых шмелей они должны быть прозрачными без темных вкраплений.

– Расправить в капле воды на предметном стекле и осмотреть оварию. У здоровых шмелей они должны быть без темных пятен.

– Осмотреть гениталии самок. Жаловый аппарат не должен иметь наростов и опухолей.

– Проверить степень наполнения зобика. У здоровых самцов зобик, как правило, раздут от сиропа. У больных самок зобик может быть пустым либо переполненным сиропом из-за непроходимости клапана.

– Вынуть воздушные мешки из передних сегментов брюшка, расправить на предметном стекле в капле воды и осмотреть под биноклем. У здоровых шмелей они должны быть белыми полупрозрачными.

– У самок отделить голову с пищеводом и брюшко с зобиком. Из груди через переднюю часть выдавить каплю гемолимфы. У здоровых шмелей под микроскопом в жидкости не должно быть заметно никаких включений.

Для предупреждения заноса инфекции входы в помещения для временного хранения ульев и манипуляций со шмелями, а также тамбуры теплиц желательно оборудовать дезинфицирующими ковриками, пропитанными 5% раствором формалина. Формалин – летучее ядовитое вещество, поэтому в помещениях с плохой вентиляцией применяют менее токсичные для человека дезинфектанты. Пропитка возобновляется ежедневно с утра. Во всех помещениях проводится влажная уборка. Поверхности протираются 5% раствором кальцинированной соды и после этого ополаскивают чистой горячей водой. Если существует угроза распространения инфекции, выполняется обработка 3% перекисью водорода. При обнаружении опасных болезней после ликвидации источника инфекции выполняют полную санитарную обработку и облучают помещение бактерицидными ультрафиолетовыми лампами. УФ облучатели различной конструкции могут использоваться и для ежедневной дезинфекции помещений.

После завершения опыления подставки для ульев подвергаются механической очистке, а перед повторным использованием —

дезинфекции. Для удаления загрязнений с предметов, контактирующих со шмелями, желательно использовать наименее токсичные моющие средства, например, многофункциональное чистящее средство L.O.C.TM (Amway, США). Способ дезинфекции определяется в зависимости от материала подставок. Деревянные подставки тщательно промывают горячей (60–80°C) водой с добавлением 0,5 % кальцинированной соды, затем чистой водой и сушат. Пластиковые и другие стойкие к коррозии конструкции замачивают в горячем 5 % растворе кальцинированной соды или в 2 % растворе едкого натрия в течение 3 часов, промывают горячей водой и сушат. Для их дезинфекции также может использоваться раствор «нейтральный анолит», содержащий не менее 0,01–0,02 % активного хлора. Пинцеты, используемые при уходе за семьями шмелей, протирают ватными тампонами, смоченными в спирте. Рабочую часть пинцета обжигают на пламени спиртовки.

ВЫВОДЫ

Многие мероприятия по борьбе с болезнями медоносных пчел, подробно описанные в работе О.Ф. Грובה с соавторами [3], могут использоваться также для профилактики болезней шмелей. В связи с общностью патогенов одновременное содержание шмелей и медоносных пчел в теплицах крайне нежелательно. При гибели семьи пчёл принимают все меры к недопущению распространения возбудителя (сжигают гнезда, подвергают дезинфекции ульи), а также места, где они стояли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грабович М.Ю., Лопатин А.В., Попова М.И., Епринцев А.Т., Фролов Е.Н. Серациоз – одна из причин заболеваний шмелей при их искусственном разведении // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов: Межрегиональный сборник научных работ. Воронеж, 2010. – Вып. 12. – С. 72–79.
2. Грбов О.Ф., Гузева Л.Н., Сотников А.Н. Наиболее распространенные микозы маток шмелей // Ветеринария. – 2000, №7. – С. 26–29.
3. Грбов О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
4. Гудкова А.Ю., Ащеулов В.И., Пономарев В.А. Наиболее опасные бактериозы при лабораторном разведении шмелей *Bombus terrestris* // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. – ИГСХА, 2011 – Т. 1. – С. 73–74.
5. Гудкова А.Ю., Пономарев В.А., Емарова Е.Е., Ащеулов В.И. Ассоциативные заболевания шмелей, вызванные паразитированием *Nosema bombi*, бактерий и грибов // Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве. – Чебоксары, 2004. – С. 401–405.
6. Петров Ю.Ф., Грбов О.Ф., Гудкова А.Ю., Ащеулов В.И., Пономарев В.А., Егоров С.В. Рекомендации по профилактике инфекционных болезней шмелей

Bombus terrestris в условиях их круглогодичного лабораторного разведения для опыления сельскохозяйственных культур закрытого грунта. – Иваново, 2002. – 21 с.

7. Пономарев В.А. Экология шмелей рода *Bombus* (Latr.) и использование шмелей для опыления сельскохозяйственных культур закрытого грунта // Под ред. Ю.Ф. Петрова. – Иваново, 2004. – 143 с.

8. Пономарев В.А., Пономарев А.П., Гудкова А.Ю., Ащеулов В.И. Инфекционные болезни шмелей // Под ред. Ю. Ф. Петрова. – Иваново, 2004. – 87 с.

Пономарев В. А., Лопатин А. В.

НЕЗАРАЗНЫЕ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ СЕМЕЙ ШМЕЛЕЙ ПРИ ОПЫЛЕНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Ключевые слова: Большой земляной шмель (*Bombus terrestris*), незаразные болезни, инфекционные болезни семей шмелей при культивировании.

Основными причинами гибели шмелей, опыляющих растения в теплицах, являются незаразные болезни, вызванные недостатком корма, отравлением пестицидами, перегревом и образованием конкрементов. Реже отмечаются вирусные болезни, бактериозы и микозы. Описаны симптомы болезней, способы их диагностики и профилактики.

Ponomarev V. A., Lopatin A. V.

NONCONTAGIOUS AND INFECTIOUS DISEASES OF BUMBLEBEE COLONIES POLLINATING VEGETABLE CROPS, AND PREVENTIVE MEASURES

Keywords: large earth bumblebee (*Bombus terrestris*), noncontagious illnesses, infectious diseases of commercially reared bumblebee colonies.

Noncontagious illnesses (famine, pesticide poisoning, overheating, concretion formation) are principal causes of the destruction of bumblebee colonies which pollinate plants in greenhouses. Virus diseases, bacterioses and mycoses are registered less often. Symptoms of illnesses, ways of their diagnostics and prevention are described.

УДК 599.323.4

Русин М. Ю.

***ELLOBIUS TALPINUS* PALLAS (RODENTIA: CRICETIDAE) В УКРАИНЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И ОХРАНА**

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев;
e-mail: mrusin@list.ru

Ключевые слова: обыкновенная слепушонка, *Ellobius talpinus*, Украина, ареал, численность.

Обыкновенная слепушонка *Ellobius talpinus* (Pallas, 1770) является грызуном семейства Хомяковых (Cricetidae), подсемейства Полевочьих (Microtinae) и относится к особой трибе Ellobiusini.

Одной из важнейших особенностей слепушонок является высокая специализация к подземному образу жизни. Природный ареал *E. talpinus* охватывает обширные степные и полупустынные ландшафты Украины, России, Казахстана, Туркмении и Узбекистана.

Однако, как и многие другие виды открытых степей, обыкновенная слепушонка в середине XX в. резко сократила свои пределы распространения в Восточной Европе, преимущественно в Украине и западе Российской Федерации [31]. До сих пор нет приемлемых объяснений этого явления.

Распространение

Обыкновенную слепушонку различные исследователи отмечали на восток от реки Южный Буг, в Среднем Приднепровье, степном Крыму, Причерноморской низменности, бассейне Донца. Далее на восток она известна в степях Маныча, Калмыкии, Таманского полуострова, Предкавказья, Нижней и Средней Волги, Южного Урала, Юго-Западной Сибири, Алтайского Края, Северного Казахстана, Тургая, Приаралья, Каракум, Устюрта [19, 35]. В Алтае, Монголии, Китае, Восточном Узбекистане и Восточном Туркменистане она замещается видом-двойником – зайсанской слепушонкой *E. tancrei* Blasius [35].

Остановимся более подробно на распространении этого вида в пределах Украины (рис. 1).

На запад от Днепра слепушонка отмечалась в окрестностях Херсона, Высокополья, Нововоронцовки, Кривого Рога, Никополья, Апостолово [18, 19, 35].

На восток от Днепра слепушонка не обитала в Нижнеднепровских песках (по данным А. А. Мигулина [18], хотя Я. П. Зубко предполагал возможность обитания слепушонки в регионе, но не находил ее [7]). Однако отмечалась она в окрестностях Аскании-Нова, в Скадовском, Каланчакском, Новотроицком, Геническом районах Херсонской области [9, 18], в окрестностях Мелитополя [8] и Каменки-Днепровской [15] Запорожской области. Последние можно считать наиболее северными достоверно известными находками в Левобережном Приднепровье. Так, хотя Б. М. Попов (цит., по: [19]) указывает этот вид для Запорожья и Павлограда, он же приводит его и для окрестностей Глухова Сумской области. Необходимо отметить, что проф. А. Чернай из Харьковского университета в 1853 г. описывает слепушонку как многочисленный вид Харьковской губернии [32], однако позднейшие харьковские зоологи: В. Г. Аверин, А. А. Мигулин и др. [1, 18] этот вид в указанном регионе не отмечали. Они же констатировали отсутствие вида на Донбассе [18].



Рис. 1. Карта находок *Ellobius talpinus* в Украине.

Единственным, достоверно известным регионом обитания слепушонки на востоке Украины являются Наддонецкие песчаные террасы (арены) в пределах Луганской области. Можно предположить, что упоминания А. Черная, могли бы относиться к

данным поселениям слепушонки. Однако, песчаные арены к северу от Донца не входили в Харьковскую губернию, а были частью Области Войска Донского.

Таким образом, первым кто нашел и описал слепушонку в бассейне среднего течения Северского Донца (ее отмечали у впадения Донца в Дон в пределах Ростовской области России [19]) является И.И. Сахно [23, 24]. Он описал небольшое поселение слепушонки в окрестностях станции Новая Ильенко Станично-Луганского района Луганской области. При этом автор указал слепушонку как редкий и исчезающий вид региона. Долгое время это поселение оставалось единственным известным на Востоке Украины [11]. Мы предложили для него название Деркульское, т.к. расположено на песчаной арене, выходящей к реке Деркул – левому притоку Северского Донца [22]. По нашим исследованиям 2007 г. слепушонка здесь малочисленна, обитает на незначительных по площади остатках степной растительности в окрестностях ст. Новая Ильенко, у Станично-Луганского рыбхоза [22].

Известно еще два сообщения об обитании слепушонки в регионе. *E. talpinus* приводится в Научном отчете Луганского государственного заповедника за 1977 г. (по Станично-Луганскому филиалу) как доминирующий вид "песчаных пустырей" [10]. В Летописях природы Луганского государственного заповедника слепушонка впервые указывается в 1976 г., а затем в 1985 г. она отмечена как малочисленный вид [13, 14]. В 2007–2008 гг. были обследованы территории Кондрашевского и Малиновского лесничеств, расположенных в окрестностях заповедного урочища, где, несмотря на наличие визуально пригодных для слепушонки территорий, она обнаружена не была. Отсутствует она и в окрестностях населенных пунктов Макарово, Валуйское и Ольховое, и в регионе массива Ольховских дач [22].

Второе сообщение описывает слепушонку как обычный вид лесополос отделения Стрельцовская степь Луганского заповедника [25]. Однако, отсутствие сообщений об этом в Летописях природы указанного заповедника, в публикациях по мышевидным грызунам за указанный период [16, 17], нетипичность приведенного биотопа (лесополосы) и собственные наблюдения в 2005–2010 гг. позволяют предположить ошибочность данного утверждения.

В 2006 г. во время обследования ликвидированного военного полигона в окрестностях с. Трехизбенка Славяносербского района мною совместно с В.А. Морозом впервые было обнаружено новое ранее не известное поселение *E. talpinus* в Луганской области.

Расположено оно между селами Трехизбенка, Гречишкино и Райгородка Славяносербского и Новоайдарского районов Луганской области. На востоке это поселение ограничено распаханнами участками в районе балки Татаринцев яр и посадками сосны, на севере и западе – монокультурами сосны, на юге – зоной застройки сел Трехизбенка и Кряковка. Это поселение слепушонки – самое крупное с Востока Украины, и мы предложили для него название Трехизбенское [22].

Тогда же нами было предположено, что возможны новые находки *E. talpinus* в Луганской области на сходных участках [22]. Эта гипотеза была подтверждена в 2009–2010 гг., во время обследования различных участков псаммофитной степной растительности на террасах Северского Донца в Луганской области.

Второе по значимости поселение в Луганской области – Староайдарское. Как и Трехизбенское, оно расположено на территории бывшего военного полигона. Это поселение расположено на изолированной песчаной арене в излучине Северского Донца и ограничено на северо-востоке – рекой Айдар (левым притоком Донца), на юго-востоке и юге – поймой реки Северский Донец, на севере и западе – распаханнами землями на черноземных почвах и монокультурами сосны обыкновенной на песчаных.

Четвертое известное поселение *E. talpinus* в регионе – Смоляниновское. Большая часть этой песчаной арены засажена сосной, и слепушонка сохранилась здесь на небольших изолированных полянах в окрестностях с. Смоляниново и с. Александровка. Далее на запад в окрестностях городов Северодонецка и Рубежное *E. talpinus* обнаружена не была.

Капитаново-Муратовское поселение расположено южнее предыдущего и отделено от него полосой распаханнных земель на супесчаных почвах и сплошными посадками сосны. Заселенная слепушонкой территория здесь также незначительна. Были обнаружены всего два очага обитания. Первый расположен к северо-западу от села Капитаново, второй – на юг от села Муратово. Между этими очагами никаких возможностей для контакта обнаружено не было. В пределах этой же песчаной арены слепушонка не была обнаружена ни в окрестностях Боброво, ни в окрестностях Боровского, несмотря на наличие здесь свободных от древесно-кустарниковых насаждений участков псаммофитной степи.

Далее на северо-запад вверх по течению реки Северский Донец (фактически, выше впадения реки Красной) в пределах Донецкой и Харьковской областей не было получено никаких достоверных

свидетельств об обитании слепушонки как в результате наших исследований, так и по результатам других специалистов (Б.Г. Мельниченко, устное сообщение, А.В. Коршунов, устное сообщение). Необходимо отметить, что еще в начале XX в. р. Боровая (левый приток Северского Донца у г. Северодонецка) была границей в распространении двух типов растительности: выше по течению располагались субори, сугрудки, частично боры, а ниже по течению – степь с колками из березы, дуба и ольхи [18]. Именно последний тип растительности является характерным для мест обитания слепушонки в Луганской области. Таким образом, не исключено, что именно по р. Боровой проходила естественная граница распространения слепушонки в регионе.

Карта находок слепушонки в Луганской области представлены на рис. 2.

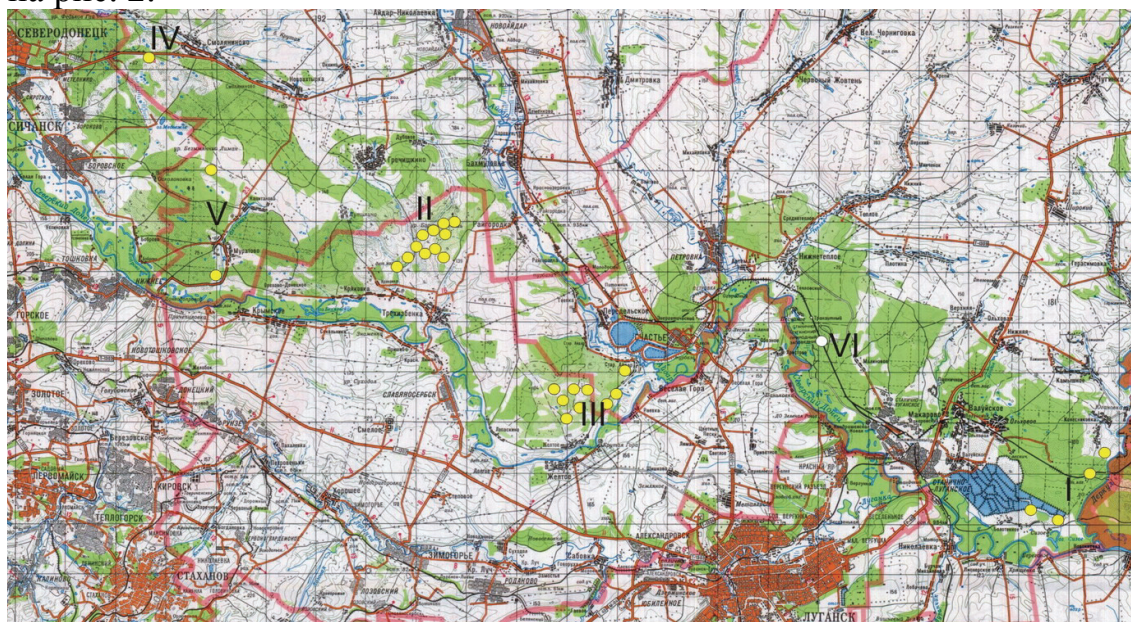


Рис. 2. Карта находок *Ellobius talpinus* в Луганской области.

Поселения: I – Деркульское; II – Трехизбенское; III – Староайдарское; IV – Смоляниновское; V – Капитаново-Муратовское; VI – окрестности Станично-Луганского филиала Луганского заповедника (исчезнувшее).

Далее рассмотрим распространение слепушонки на Крымском полуострове. Впервые *E. talpinus* в Крыму была обнаружена И. Калениченко в 1839 г. (цит. по: [19]). В дальнейшем этого грызуна на территории Крыма отмечали А. М. Никольский (1891), К. Ф. Кесслер, Раде, Нордман, Можейко, С. И. Огнев (1913), Мартино (1917) [19, 35]. География пунктов обнаружения вида указанными выше авторами

свидетельствует о том, что слепушонка была широко распространена в Крыму от предгорий по всему Равнинному Крыму до берегов Сиваша. Особо хотелось бы отметить находки слепушонки на остепненных участках восточных отрогов Крымских гор – в районе Судака и на Карадагском массиве. А. А. Браунер (1923) указывал, что слепушонка является многочисленным грызуном в Крыму, заменяя отсутствующих тут крота и слепыша [4].

До середины 60-х гг. XX в. слепушонку отмечали И.И. Пузанов, Ю.В. Аверин, Ф.Н. Вшивков [2, 5, 20]. Эти исследователи также упоминают о широком распространении *E. talpinus* в Равнинном Крыму и даже упоминают о его вредоносной для пастбищ деятельности.

Таким образом, до середины XX столетия обыкновенная слепушонка была многочисленным и широко распространенным видом по всему Равнинному Крыму вплоть до остепненных участков предгорий.

Уже начиная с середины 60-х гг., с введением в строй Северокрымского оросительного канала и переводом огромных площадей целинных степных участков под орошаемое земледелие в Крыму, началось устойчивое сокращение численности и пределов распространения слепушонки. Этот процесс развивался на протяжении 20–25 лет. В результате, к началу 80-х гг. численность вида катастрофически снизилась, а некогда сплошное распространение приобрело фрагментарный характер. Так, в 1981–1985 гг. поселения обыкновенной слепушонки были известны лишь в восьми пунктах [3].

В дальнейшем, в ходе планомерного изучения мелких млекопитающих полуострова слепушонка отмечена в 14 пунктах [29]. В конце 90-х – начале 2000-х гг. исследователи отмечали стремительное восстановление ареала *E. talpinus* в Крыму [30]. Основные центры распространения этого грызуна – Тарханкутский полуостров, Присивашье, Евпаторийско-Сарыбашская возвышенность, Предгорный Крым (окрестности Бахчисарая). Характерно, что слепушонка ни ранее, ни в данное время, не отмечалась на территории Керченского полуострова.

Вопрос, поднятый А.А. Браунером о замещении слепушонкой слепышей и кротов, требует особого рассмотрения.

Так, мною действительно был выявлен некий антагонизм в распространении слепушонки и представителей рода *Spalax*. К западу от Днепра слепушонка преимущественно отмечалась на юге и юго-востоке у берегов Днепра, где подольский слепыш *S. zemni* (Erxleben)

по данным исследований 2009 г. крайне редок, либо вообще отсутствует. Вместе с тем, И. Г. Пидопличка в 1930 г. описывает слепушонку с Приднепропровских районов Криворожья (цит. по: [35]). Нами в окрестностях г. Кривой Рог в 2009 г. обнаружен исключительно подольский слепыш [36].

На Левобережье ситуация аналогична. Слепушонка занимала территорию вне ареалов обитания слепышей. Ее ареал, судя по всем имеющимся сообщениям, располагался к югу от ареала слепыша обыкновенного *S. microphthalmus* (Guld.). Эта особенность была выявлена мною во время исследований в Запорожской области, где, по крайней мере, в настоящее время, слепыш обитает значительно севернее регионов бывшего распространения слепушонки. Также она отсутствовала на Приднепровских песчаных террасах, где многочисленен песчаный слепыш *S. arenarius* Reshetnik.

К востоку от Днепра слепушонка отмечалась преимущественно в сухостепной подзоне – в Аскании-Нова, Причерноморье Херсонской области вне песчаных арен Нижнего Днепра, в Присивашье, по степным склонам р. Молочной, в приднепровских сухих балках Запорожской области. Таким образом, слепушонка здесь обитала в узкой полосе между ареалами песчаного *S. arenarius* и обыкновенного слепышей *S. microphthalmus*.

Очевидно, что слепушонка на Востоке Украины имеет ареал, ограниченный надпойменными террасами Северского Донца в Луганской области. Как было отмечено нами ранее [22], в этом субрегионе не обитает обыкновенный слепыш *S. microphthalmus*, а в тех местах, куда он проник (исключительно на антропогенизированных ландшафтах), слепушонка резко сокращает свою численность и даже исчезает.

Численность и ее флуктуации

В виду отсутствия систематических учетных данных по единой методике в Украине нет объективных сведений о численности слепушонки ни в прошлом, ни в настоящее время.

Здесь мы рассмотрим процесс изменения распространения, а, следовательно, и численности вида, как в целом по территории Украины, так и по отдельным поселениям.

Вероятно, первыми исчезли поселения к западу от Днепра. Последние сообщения об их находках – 1930-е гг. [18, 19, 35]. Значительно дольше сохранялись поселения в Херсонской и Запорожской областях. В.М. Издебский отмечал, что в 1950–60-е гг. слепушонка редка и малочисленна в Херсонской области [9]. Аналогичные сведения приводятся о Приднепровье Запорожской

области [15]. Здесь она обитала исключительно на неорошаемых участках. Вероятная зависимость численности и распространения слепушонки от орошаемого земледелия в регионе отмечалась выше для Крымского полуострова. За указанный период (середина XX в.), известны отловы Я.П. Зубко и С.И. Острякова в Мелитопольском и Джанкойском районах. За четыре года исследований ими было отловлено всего 109 особей [8].

К этому времени (начало 60-х гг. XX в.) приурочены последние упоминания об *E. talpinus* в Херсонской и Запорожской областях. В новейших исследованиях этого региона (мои данные, З.В. Селюнина, устное сообщение) этот вид не отмечался.

В Крыму, как отмечалось выше, также наблюдалась депрессия в середине прошлого века. Затем в конце 90-х гг. и на протяжении 2000-х гг. произошел рост относительной численности, как в ранее известных поселениях, так и формировались новые. Однако, в 2011 г. отмечен резкий спад численности слепушонки (Н.Н. Товпинец, устное сообщение).

На Востоке Украины были отмечены следующие изменения численности вида.

Известно, что численность Деркульского поселения в прошлом была выше (М. А. Колесников, устное сообщение). По данным на 2005 г. существовало более 10 семейных участков, а в 2007 г. на тех же территориях было обнаружено всего 2 участка, принадлежавших единичным особям [22]. Большая же часть территорий, где в прошлом мы наблюдали слепушонок, были совершенно свободны от них.

Численность Трехизбенского поселения на данный момент точно не установлена. При решении данного вопроса были обнаружены следующие особенности.

В отличие от слепушонок, обитающих на богаторазнотравных участках с плотными черноземами, слепушонки, обитающие на обедненных песчаных участках имеют значительно более крупные индивидуальные и семейные участки. Так, по наблюдениям Н.В. Синевой размеры семейных участков трехизбенских слепушонок в 2–3 раза превышают аналогичные семейные участки на Урале и Южной Сибири (Н.В. Синева, устное сообщение). Значительно более мелкие семейные участки и у крымских слепушонок. В предгорьях (окрестности Бахчисарая) и на Тарханкуте площадь крупных семей (10–20 особей) по нашим наблюдениям составляет в среднем 0,25 га, а в Луганской области такая территория обычно заселена семьей, численностью не более 5–7 особей.

Особенно важной является следующая особенность: для слепушонок, обитающих на песчаных аренах Северского Донца, характерна очень высокая миграционная активность. К сожалению, возможности проследить скорость и интенсивность кочевков по территории не удалось. Тем не менее, примечательным будет следующий факт – для слепушонок на Урале средняя скорость перемещения семьи в год составляет 300 метров [6]. На территории Трехизбенской арены мы наблюдали многочисленные брошенные семейные участки, занимающие площадь более гектара (иногда до нескольких гектар). Такие участки обычно вытянуты в одном направлении и иногда они могут быть связаны с существующей семьей, но нередко активных семей рядом не наблюдается. Эти данные косвенно свидетельствуют о крайне высокой подвижности слепушонок.

Такая ситуация крайне осложняет учет численности, тем более что для определения обитаемости семейного участка необходим значительный опыт, и это вызывает существенный переучет численности рядом авторов.

Для слепушонки в этом регионе характерно неравномерное распределение по территории: довольно большие пространства оказываются незанятыми. Выявить приуроченность к какому-либо типу растительности не удалось.

По моим наблюдениям, слепушонки избегают зарослей дерновинных злаков, в особенности вейника (*Calamagrostis sp.*), увлажненных участков (луговин), участков с перевыпасом и больших массивов открытых песков. В то же время были отмечены многочисленные случаи захода на открытые пески, в случае, когда эти участки прилегают к заселенной семьей территорией. Слепушонки нередко отмечаются в лентовидных тополеводниках вдоль сухих временных водотоков. А в березовые колки, особенно с густым смыканием кроны и слабым подлеском, *E. talpinus* проникает редко, и в основном только на окраины. Слепушонки ни разу не отмечались под пологом сосны обыкновенной. В густые заросли кустарниковой ивы-шелюги слепушонка проникает неохотно, в основном, если они граничат с ее семейным участком. На пространствах, занятых обширными ивняками, выбросы слепушонок мне не удалось обнаружить ни разу.

Следует отметить, что сходные данные были получены по распределению слепушонок в Узбекистане: она заселяет закрепленные пески, а в незакрепленные и тугаи не проникает [33].

В 2007 г. была проведена оценка численности слепушонки Трехизбенской арены. На участке около 500 га в юго-восточной части арены мы провели обловы всех найденных обитаемых и части брошенных участков, которые подтвердили визуальную оценку состояния семейного участка (относительный возраст выбросов, наличие свежих выбросов, открытых ходов и т.п.). Всего было отловлено пять особей, таким образом, результаты были крайне неутешительны, и путем экстраполяции была получена численность для всей арены в 80 особей [22].

В последующие годы были произведены отловы на других участках арены, маршрутными учетами были охвачены новые, ранее не обследованные территории. В результате было установлено, что участок, который был детально обследован нами в 2007 г., характеризуется пониженной плотностью обитания слепушонки. Так, на этой территории практически отсутствовали агрегации (скопления семей), а довольно большая площадь вообще, видимо, непригодна или малопригодна для обитания слепушонки.

Во время маршрутных обследований было обнаружено, что население слепушонок на песчаных аренах в целом, и на Трехизбенской в частности, агрегировано. Встречаются как скопления, так и участки, где слепушонка отсутствует. Причем такие участки могут занимать десятки гектар.

Остается спорным вопрос о стабильности во времени такой пространственной структуры поселения. Как было указано выше, ряд прямых и косвенных фактов указывает на наличие кочевков по территории. Не исключено, что заселенные и незаселенные территории могут меняться местами в зависимости от состояния кормовой базы. Такая зависимость от кормности участков (преимущественно, плотности произрастания тюльпанов) и миграции была описана для слепушонок Центрального Казахстана [34].

Таким образом, для точного определения численности поселения необходим полный одновременный посемейный отлов на всей территории арены. Регулярные массовые обловы позволят выявить динамику в пространстве и во времени семейно-колониальной структуры вида в регионе.

Однако такие исследования требуют привлечения большого числа учетчиков и значительных финансовых затрат.

Хотелось бы отметить, что для слепушонки на Урале был отмечен 12-летний цикл динамики численности популяции [6]. Предполагая вероятность подобной циклики на Украине, а также описанные выше экологические особенности, установить возможные

пределы численности на арене на данный момент не удалось. Вероятно, в годы депрессии численность составляет всего несколько сотен особей. Оценить максимум численности на данный момент невозможно, как в силу малого периода наблюдений, так и отсутствия наблюдений в год предполагаемого пика.

Необходимо отметить, что на данный момент в Трехизбенской степи не удалось выявить крупные семьи, с численностью особей до 20 особей. Это может свидетельствовать о том, что данный субрегион в целом (Надднецкие песчаные арены), не соответствует зоне оптимума для вида. Для подтверждения этого утверждения можно привести сравнительные данные по относительной численности слепушонки на Староайдарской арене и в Киргизии (табл. 1). Необходимо добавить, что наименее заселенной в Киргизии оказалась злаково-разнотравная ассоциация с большим количеством однолетних растений [26], что в целом соответствует и нашим наблюдениям в Украине.

Таблица 1. Относительная численность семей *Ellobius talpinus* в Староайдарском поселении Луганской области и в Киргизии

Украина (мои данные)		Киргизия (по [26])	
Растительность	Плотность (семей/км маршрута)	Растительность	Плотность (семей/км маршрута)
Злаково-разнотравная степь на супесчаных грунтах на границе первой и второй террас	8	Высокотравные луга с темноцветными почвами	9,8
Псаммофитная степь с обилием однолетних эфемероидов	2	Полынно-разнотравная степь с обилием луковичных эфемеров	27,2

Второе по численности поселение – Староайдарское. При маршрутных учетах 2009 г. была установлена высокая мозаичность участков, занятых слепушонкой.

Хотелось бы отметить, что это поселение характеризуется целым рядом особенностей. Только здесь слепушонки:

- обитают в пойменной части на лугах с черноземными почвами;

- обитают в непосредственной близости от человеческого жилья.

В остальном, это поселение сходно с Трехизбенским – наблюдается агрегированный тип распределения, отмечены брошенные участки (возможное свидетельство высокой миграционной активности). Учитывая, что площадь, гипотетически пригодная для слепушонки здесь меньше, пределы численности, вероятно, характеризуются меньшими показателями.

Для Смоляниновского поселения характерны высокая изолированность семей. Например, одна из семей расположена на поляне площадью не более гектара. Эта поляна полностью изолирована со всех сторон сплошными посадками сосны. При детальном обследовании в радиусе километра от этой семьи не было обнаружено ни одного участка, заселенного слепушонкой.

Численность здесь слепушонки в силу указанных выше причин является катастрофически низкой.

Капитаново-Муратовское поселение – третье из всех известных поселений по числу обнаруженных семей за период исследований. Слепушонки здесь обнаружены в двух локалитетах: в 3,6 км на северо-запад от с. Капитаново и в 1,2 км на юг от с. Муратово. Расстояние между этими точками составляет 8,3 км. Возможность контакта между найденными локалитетами маловероятна.

В первом локалитете было обнаружено всего 5 семей среднего и малого размеров. Они приурочены к олуговелым территориям у водокачек. На расположенных рядом псаммофитных степных участках и на пахоте (озимая пшеница) на супесках выбросы слепушонки не наблюдались.

Второй локалитет имеет сходную с Трехизбенским и Староайдарским структуру. Однако общая занятая площадь не превышает 50 га. Участок достаточно интенсивно используется под пастбище КРС, но площадь открытых песков здесь невелика.

Численность Капитаново-Муратовского поселения может достигать порядка 100 особей.

Оценивая суммарную численность обыкновенной слепушонки в Луганской области за период 2006–2011 гг., несмотря на вышеизложенные особенности, можно прийти к выводу, что общая численность может достигать одной тысячи особей и более. Однако в ближайшем будущем ожидается значительное сокращение численности. Так, только половина территории Трехизбенской арены заповедана, на остальной территории начата лесомелиорация и разработка песчаных карьеров, аналогичная судьба в ближайшем

будущем ожидает и весь Староайдарский массив в виду отсутствия каких-либо форм охраны. Также возможно вымирание изолированных семей в других поселениях.

Рекомендации по охране

E. talpinus, как вид исчезающего сухостепного ландшафта в пределах Украины, требует специальной охраны. Первые шаги по охране этого вида начаты во второй половине 2000-х гг.

Во-первых, слепушонка была включена в третье издание Красной книги Украины (2009) [12] с категорией "исчезающий".

Во-вторых, в 2008 г. было создано отделение Трехизбенская степь Луганского природного заповедника, Указ Президента Украины №1169/2008 от 17.12.2008. Научное обоснование было подготовлено нами совместно с Т.В. Совой и В.А Морозом в 2006–2007 гг. [27, 28].

Хотелось бы отметить, что охрана мест обитания является приоритетной для слепушонки [21].

Так, наиболее вероятно, что именно трансформация окружающей среды привела к исчезновению слепушонки на большей части Украины. Введение в строй Северо-Крымского канала и других оросительных систем подорвали популяции *E. talpinus* в Северном Причерноморье, Присивашье и Крыму.

На Востоке Украины наибольшее влияние на численность и распространение слепушонки оказало замещение природных ландшафтов (псаммофитной лесостепи) искусственными: монокультурами сосны, селитебными, песчаными карьерами, рыбозаводными прудами и т.п.

Таким образом, для сохранения этого вида в бассейне Северского Донца необходимо сохранение и восстановление природной степной растительности на надпойменных террасах. Общая площадь нелесопокровных территорий составляет около 15 тысяч га, что составляет менее 20% от общей территории, пригодной для обитания слепушонки в этом субрегионе. В то же время, только треть этой территории на сегодняшний день заселена слепушонкой, причем 90% приходится на два крупнейших участка, которые в прошлом были военными полигонами (Трехизбенское и Староайдарское поселения).

Несмотря на заповедание немногим более 3200 га степи, опасность для сохранения вида в регионе сохраняется, т.к. отсутствуют изменения в политике степного лесоразведения. Систематически гослесхозами нарушается закон о сохранении мест обитания "краснокнижных" видов. Как указывалось выше, заповедник

создан лишь на половине площади полигона. Староайдарская арена так же является незащищенной.

Высокая изолированность семей в Деркульском, Смоляниновском и в меньшей степени Капитаново-Муратовском поселениях является одной из важнейших угроз для их исчезновения. Помимо изоляции, также представляют собой опасность возможные трансформации этих участков, находящихся в ведении лесохозяйственных хозяйств. Кроме распахки для посадки сосны, в Смоляниновском поселении был отмечен случай, когда поляна, где обитает слепушонка, была коренным образом трансформирована. В 2010 г. там проводилось создание базы отдыха – был разведен пруд, построены беседки, ограда и прочие элементы инфраструктуры. На момент обследования участка, здесь была обнаружена всего одна семья. Площадь, занятая ее выбросами, составляла менее 0,1 га. В случае дальнейшей застройки и эксплуатации базы отдыха эта семья обречена на исчезновение.

Таким образом, основные рекомендации по охране вида можно сформулировать следующим образом:

1. Соблюдение существующего законодательства об охране окружающей среды.
2. Изменение программы "Леса Украины" со значительным сокращением доли степных областей в увеличении показателей лесистости страны.
3. Создание новых и расширение существующих объектов ПЗФ, где сохраняются ландшафты, пригодные для обитания слепушонки.
4. Разработка программ по восстановлению исчезнувших поселений.

Благодарности

Хочу выразить искреннюю благодарность: д.б.н. С.В. Межжерину за обсуждение ряда результатов работы, к.б.н. Н.В. Синевой за совместную работу и передачу бесценного опыта работы со слепушонкой, Н.Н. Товпинцу и к.б.н. И.Л. Евстафьеву за многочисленные указания и советы касательно слепушонки в Крыму, М.П. Богуцкому, В.А. Морозу, С.В. Глотову и В.Ю. Бондареву за совместные экспедиции, к.б.н. Т.В. Сове за ее альтруизм в деле сохранения Трехизбенской степи – важнейшего места сохранения слепушонки в Украине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверин В.Г. Краткий обзор вредных и полезных млекопитающих Харьковской губернии. – Харьков, 1915. – 22 с.

2. Аверин Ю.В., Делямуре С.Л. Животный мир. – В кн.: Путеводитель по Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1956. – С. 114.
3. Алексеев А.Ф., Чирний В.И., Товпинец Н.Н. Распространение и численность грызунов Крыма // Всесоюз. совещ. по пробл. кадастра и учета животн. мира. Тез. докл. (Уфа, 1989). – Ч. 2. – С. 5–7.
4. Браунер А.А. Сельскохозяйственная зоология. – Одесса, 1923. – 436 с.
5. Вшивков Ф.Н. Звери. – Симферополь: Крым, 1964. – С. 86.
6. Евдокимов Н.Г. Популяционная экология обыкновенной слепушонки. – Екатеринбург, 2001. – 144 с.
7. Зубко Я.П. Фауна ссавців Нижнього Дніпра // Наукові записки державного педагогічного інституту. – 1940. – Том IV. – С. 49–87.
8. Зубко Я.П., Остряков С.И. О размножении слепушонки (*Ellobius talpinus* Pallas) на юге Украины // Зоол. журн. – 1961. – Том 40, вып. 10. – С. 1577–1579.
9. Издебский В.М. Грызуны Нижнего Приднепровья (фауна, экология, практическое значение): Автореферат дис. ... канд. биол. наук. – Херсон, 1965. – 24 с.
10. Изучение динамики биогеоценозов Луганского госзаповедника в связи с антропогенными воздействиями. Научный отчет Луганского государственного заповедника АН УССР за 1977 г. – Донецк, 1977. – С. 84.
11. Кондратенко О.В., Кузнецов В.Л., Золотухіна С.І. Хом'ячок, строкатка та сліпачок (Rodentia, Mammalia) у Донецько-Донських та Донецько-Приазовських степах // Заповідна справа в Україні. – 2003. – Том 9, вип. 2. – С. 30–33.
12. Коробченко М.А., Кондратенко О.В. Сліпачок звичайний / Червона книга України. Тваринний світ. – К.: "Глобалконсалтинг". – С. 536.
13. Летопись природы Луганского государственного заповедника АН УССР за 1976 г. – Ворошиловград, 1976. – Т. VII. – С. 38.
14. Летопись природы Луганского государственного заповедника АН УССР за 1985 г. – Станично-Луганское, 1986. – Т. XVI. – С. 240.
15. Лисецкий А.С. О формировании фауны грызунов юга левобережной Украины в связи с орошением и лесонасаждением // Труды научно-исследовательского Института биологии и Биологического факультета Харьковского государственного университета им. А.М. Горького. Работы кафедры зоологии позвоночных. – 1954. – Том 20. – С. 149–170.
16. Марочкина В.В. Видовой состав и численность хомяковых в заповедниках юго-востока Украины // Хомяковые фауны Украины (часть 3). – К.: Институт зоологии АН УССР, 1987. – С. 3–6. (Препринт Ин-та зоол. АН УССР № 87.8).
17. Марочкина В.В., Тимошенко В.А. Материалы по численности и распространению грызунов юго-востока Украины // Динамика численности грызунов в некоторых регионах Украины. – К., 1990. – С. 10–16. (Препринт Ин-та зоол. АН УССР №90.15).
18. Мигулін О.О. Звірі УРСР. (Матеріали до фауни). – К.: Вид. АН УРСР, 1938. – 426 с.
19. Огнев С.И. Грызуны / Звери СССР и прилежащих стран. Т. VII. – М.-Л.: АН СССР, 1950. – 706 с.

20. Пузанов И.И. Охрана природы в Крыму // Природа и соц. хоз-во. – 1932. – Вып. 5. – С. 25–38.
21. Русин М.Ю. Сохранение обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Rodentia, Cricetidae) на востоке Украины как реликтового степного грызуна // Проблемы и стратегия аридных экосистем Российской Федерации: сборник научных статей. – Ахтубинск: Царицын, 2007. – С. 104–105.
22. Русин М.Ю., Синева Н.В., Колесников М.А. О состоянии популяций слепушонки обыкновенной, *Ellobius talpinus* (Rodentia, Cricetidae), на востоке Украины // Вестник зоологии. – 2008. – Том 42, № 3. – С. 275–279.
23. Сахно И.И. Слепушонка (*Ellobius talpinus* Pall.) на Ворошиловградщине // Вестник зоологии. – 1971. – №5. – С. 65–69.
24. Сахно И.И. Материалы к экологии слепушонки обыкновенной в Ворошиловградской области // Вестник зоологии. – 1978. – №1. – С. 75–76.
25. Скоков А.П., Кочегура В.Л., Тимошенко В.А. Позвоночные животные Луганского заповедника. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие (Аннотированные списки видов) / Флора и фауна заповедников СССР. – М., 1992. – 56 с.
26. Слостенина Е.С. Вопросы экологии и хозяйственного значения слепушонки в долине реки Чу // Труды Биологического Института Сиб. отд. АН СССР. – 1959. – Вып. 5. – С. 117–120.
27. Сова Т.В., Русин М.Ю., Мороз В.А. Створення четвертого відділення Луганського природного заповідника – важливий крок до збереження біорізноманітності південного сходу України // Наукові праці Луганського природного заповідника. – Випуск 1. Рослинний і тваринний світ та його охорона. – Луганск, 2008. – С. 22–37.
28. Сова Т.В., Мороз В.А., Галущенко С.В., Русин М.Ю. Создано новое отделение Луганского заповедника – Трехизбенская степь // Степной бюллетень. – 2009. – №26. – С. 21–22.
29. Товпинец Н.Н. Особенности распространения и биотопической приуроченности обыкновенной слепушонки в Крыму // Вестник зоологии. – 1993. – Том 27, № 4. – С. 56–58.
30. Товпинец М., Євстаф'єв І. Раритетні види наземних ссавців Криму: сучасний стан і перспективи збереження // Раритетна теріофауна та її охорона. – Луганськ, 2008. – С. 199–208.
31. Формозов А.Н. Изменения природных условий степного юга Европейской части СССР за последние сто лет и некоторые черты современной фауны степей // Проблемы экологии и географии животных. – М.: Наука, 1981. – С. 55–56.
32. Чернай А. Фауна млекопитающих и птиц // Фауна Харьковской губернии и прилежащих к ней мест. – Харьков, 1853. – Вып. 2. – 44 с.
33. Черногаев Е.А. Опыт абсолютного учета обыкновенной слепушонки / Экология некоторых видов млекопитающих и птиц равнин и гор Узбекистана. – Ташкент: Фан УзССР, 1980. – С. 53–57.
34. Шубин И.Г. Об экологии слепушонки в Центральном Казахстане // Зоологический журнал. – 1961. – Том 40, вып. 10. – С. 1543–1551.
35. Якименко Л.В. Кадастрово-справочная карта ареалов обыкновенной (*Ellobius talpinus* Pall.) и зайсанской (*E. tancrei* Blasius) слепушонок / Вопросы

- изменчивости и зоогеографии млекопитающих. – Владивосток: БПИ, 1984. – С. 76–102.
36. Hadid Y., Németh A., Snir S., Pavlíček T., Csorba G., Kázmér M., Major Á., Mezhzherin S., Rusin M., Coşkun Y., Nevo E. Is evolution of blind mole rats determined by climate oscillations? // PLoS ONE. – 2012. – Volume 7, Issue 1. – 7 pp. – [Режим доступа]
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0030043>

Русин М. Ю.

ELLOBIUS TALPINUS PALLAS (RODENTIA: CRICETIDAE)

В УКРАИНЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И ОХРАНА

Ключевые слова: обыкновенная слепушонка, *Ellobius talpinus*, Украина, ареал, численность.

В работе показано распространение обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*) в Украине в XX–XXI вв., рассмотрено сокращение ареала и численности за указанный период, а также его возможные причины. Приведены новые места находок вида на востоке Украины. Обсуждаются вопросы сохранения слепушонки.

Rusin M. Yu.

ELLOBIUS TALPINUS PALLAS (RODENTIA: CRICETIDAE)

IN UKRAINE: DISTRIBUTION, NUMBER AND CONSERVATION

Key words: a northern mole-vole, *Ellobius talpinus*, Ukraine, range, number.

In this article the distribution of a northern mole-vole (*Ellobius talpinus*) during XX–XXI centuries in Ukraine is shown. The reduction of a range and numbers during this period is considered along with some probable reasons of this process. New localities of the species are given. The aspects of mole-vole conservation are discussed.

УДК 568.1 (477.72)

Селюнина З. В.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ГЕРПЕТОФАУНЫ В ЧЕРНОМОРСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ В 2006 – 2010 ГОДАХ

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины,
ул. Лермонтова, 1, Голая Пристань, Херсонская обл., Украина;
e-mail: bsbr-nauka@yandex.ru

Ключевые слова: мониторинг, динамика численности, пресмыкающиеся, Черноморский биосферный заповедник.

Мониторинг состояния фаунистических комплексов – это система наблюдений, оценки и прогноза их изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов. Тема "Мониторинг состояния природных комплексов Черноморского биосферного заповедника ("Летопись природы)" согласно ст. 43 Закона «О природно-заповедном фонде Украины» (1992) является основной в научных исследованиях заповедника.

Многолетние исследования на базе стационарной опорной сети дают возможность проследить изменения в состоянии фауны, выявить причины этих изменений, разработать мероприятия по сохранению отдельных видов и природных комплексов в целом.

Система мониторинга состояния фауны наземных позвоночных животных в Черноморском заповеднике состоит из сети маршрутов и площадок, включает биотехнические мероприятия, стандартизованные опросные данные [3].

На базе стационарной опорной сети в 2006–2010 гг. были продолжены исследования по динамике видового состава, численности, фенологии пресмыкающихся нашего региона.

Современная герпетофауна Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) представлена 9 видами, которые относятся к 2 отрядам (*Squamata* и *Testudines*), 4 семействам (*Emydidae*, *Lacertidae*, *Colubridae*, *Viperidae*), и к 8 родам [1, 2, 4]. Из природных комплексов, представленных в регионе заповедника, наиболее богатым видовым составом отличается песчаная лесостепь (9 видов), в приморской степи насчитывается до 6 видов рептилий, самый бедный – фаунистический комплекс островов (кроме о-вов Тендра и Долгий) – 3 вида (табл.1).

Таблица 1. Распределение пресмыкающихся по заповедным участкам

	Вид	Волыжин лес	Солено озерный	Ивано-Рыбальчанский	Ягорлыцкий Кут	Потиевка	Острова
1	Уж обыкновенный <i>Natrix natrix</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+
2	Уж водяной <i>Natrix tessellata</i> Laur., 1768	+	+	+		+	-
3	Полоз четырехполосый <i>Elaphe quatuorlineata</i> Lacerede, 1758	+	+	+	+	-	+
4	Полоз желтобрюхий <i>Coluber jugularis</i> (=caspius) Gmelin, 1779	+	+	+	+	+	+
5	Гадюка степная <i>Vipera ursini</i> Bonap., 1835	+	+	+	+	+	+
6	Медянка <i>Coronella austriaca</i> Laur., 1768	+	+	+	+	-	-
7	Ящурка разноцветная <i>Eremias arguta</i> Pal., 1773	+	+	+	-	+	+
8	Ящерица прыткая <i>Lacerta agilis</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+
9	Черепаша болотная <i>Emys orbicularis</i> L., 1758	+	+	+	+	+	-
Итого		9	9	9	7	7	6

Из 9 видов рептилий, которые обитают на заповедных территориях, 4 занесены на страницы Красной книги Украины (1994, 2009): степная гадюка, четырехполосый полоз, желтобрюхий полоз, медянка; остальные подлежат охране согласно Бернской Конвенции (табл. 2).

Динамику численности, фенологию пресмыкающихся определяют абиотические природные факторы, в первую очередь, гидрологические [5, 6]. Период с 2006 по 2009 гг. характеризовался в нашем регионе незначительно пониженным уровнем осадков и перераспределением осадков по сезонам [6]. Абсолютным максимумом годового количества осадков отличился 2010 г. – 687 мм при среднемноголетнем значении 402 мм.

Динамика погодных факторов определяет динамику численности животных. По результатам мониторинга в 2006–2010 гг. на высоком уровне остается численность полозов. Если, например, в 1992–1995 гг. относительная численность *Coluber caspius* не превышала 0,07 ос./км, то в 2006–2010 гг. она составляла 0,3–0,6 ос./км. Особенно заметно увеличение численности полозов в приморской степи. Более 20 лет на приморских участках заповедника не отмечался четырехполосый полоз, но уже с 2007 г. его численность на участках приморской степи увеличилась до 0,2 ос./км (рис. 1).

Таблица 2. Охранный статус видов земноводных и пресмыкающихся Черноморского биосферного заповедника

№	Вид	Красная книга Украины	Бернская конвенция	Тенденции изменения численности в 2006–10 гг.
1	Уж обыкновенный <i>Natrix natrix</i> L., 1758	-	+	Стабильная
2	Уж водяной <i>Natrix tessellata</i> Laur., 1768	-	+	Стабильная
3	Полоз четырехполосый <i>Elaphe quatuorlineata</i> Lacépède, 1789	+	+	Возрастает
4	Полоз желтобрюхий <i>Coluber jugularis</i> Gmelin, 1779	+	+	Возрастает
5	Гадюка степная <i>Vipera ursini</i> Bonap., 1835	+	+	Возрастает
6	Медянка <i>Coronella austriaca</i> Laur., 1768	+	+	Стабильно низкая
7	Ящурка разноцветная <i>Eremias arguta</i> Pal., 1773	-	+	Уменьшается
8	Ящерица прыткая <i>Lacerta agilis</i> L., 1758	-	+	Возрастает
9	Черепаха болотная <i>Emys orbicularis</i> L., 1758	-	+	Стабильная
	Итого	4	9	

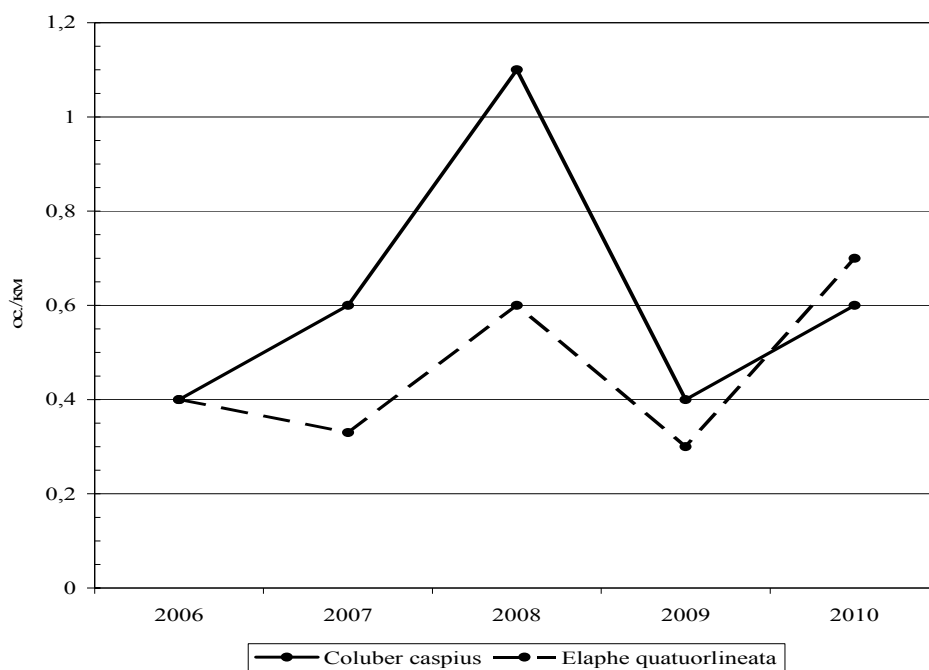


Рис. 1. Относительная численность полозов на лесостепных участках заповедника в 2006–2010 гг.

В 2006–2009 гг., по сравнению с 2005 г., незначительно сократилась численность степной гадюки на лесостепных участках (рис. 2). В 2010 г. она резко возросла, превысив значения 2006 г.

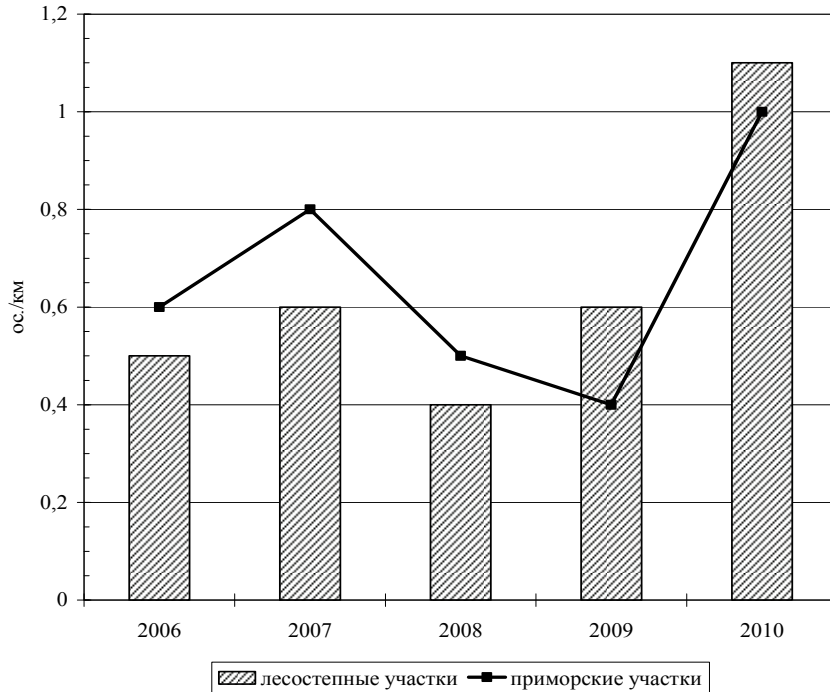


Рис. 2. Динамика численности степной гадюки на лесостепных и приморских заповедных участках.

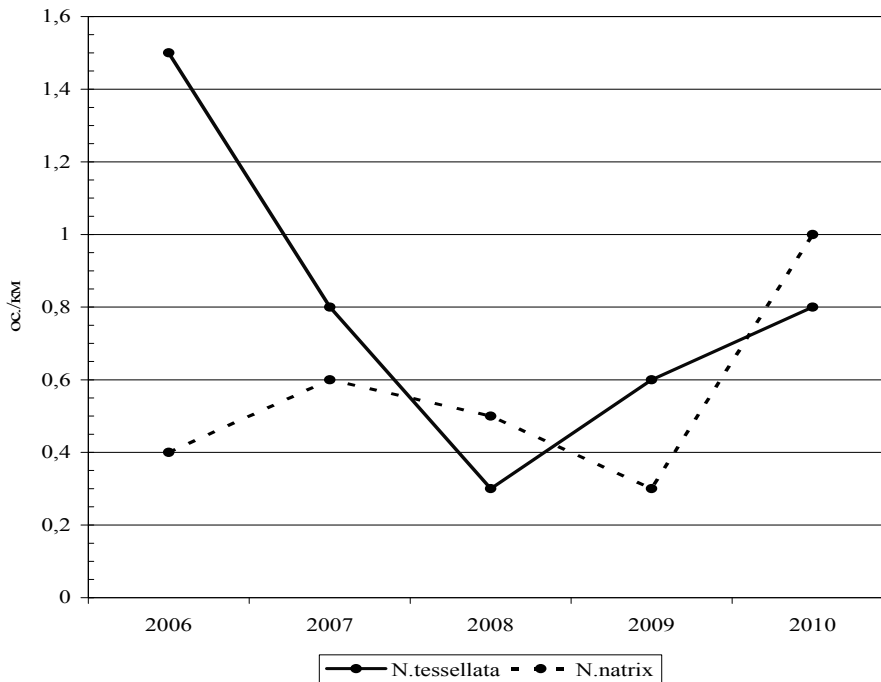


Рис. 3. Динамика численности ужей на лесостепных участках Черноморского заповедника.

Ужи, как гидрофильные виды наиболее чувствительны к погодным факторам. Амплитуда колебаний их численности больше, чем у степных видов.

На всех заповедных участках увеличилось количество медянки. В 2010 г. она была впервые отмечена на о-ве Гендра.

Невысока численность болотной черепахи на лесостепных заповедных участках, даже на Воляжином лесу. К 2010 году, по сравнению с 2005 г., относительная численность черепахи сократилась почти вдвое.

Изменения численности ящериц (разноцветной ящурки и прыткой ящерицы) происходит синхронно как на аренных заповедных участках, так и в приморской степи (рис. 4).

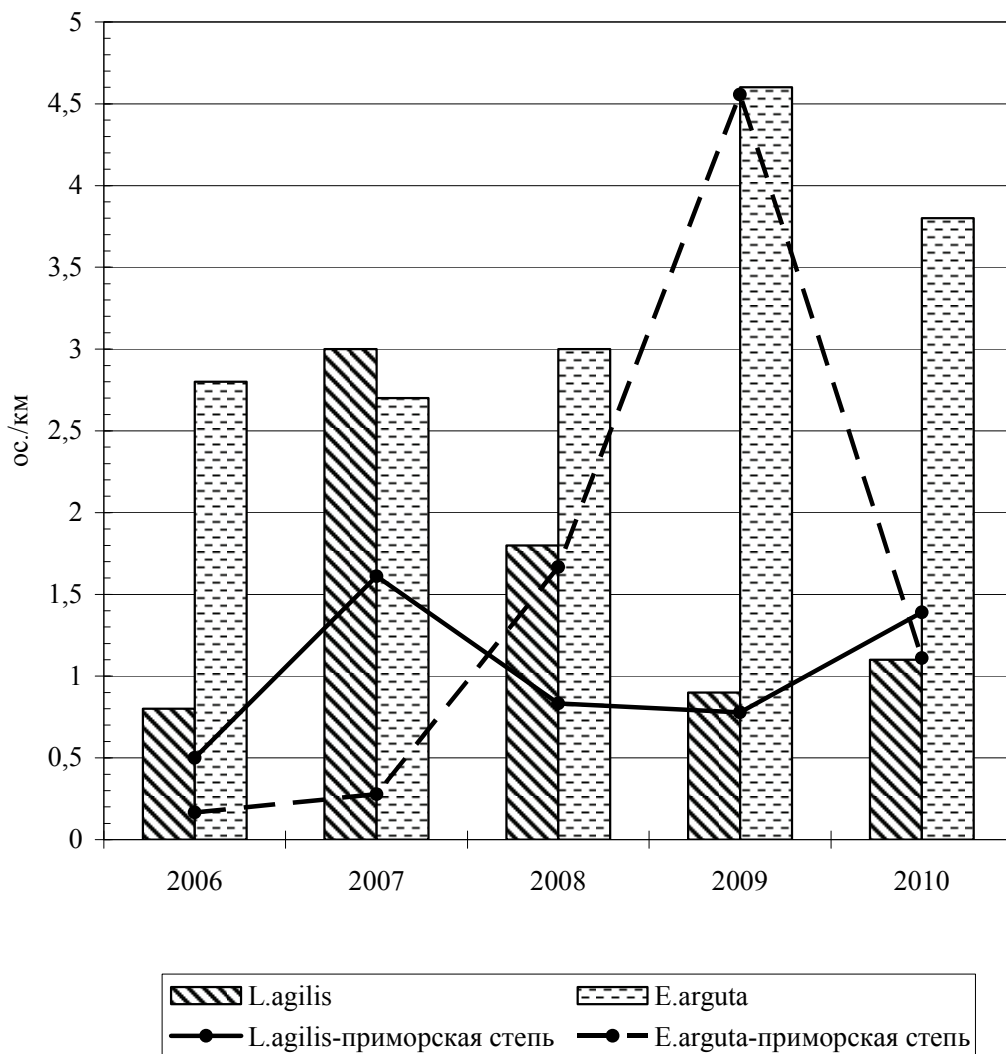


Рис. 4. Динамика численности ящериц на лесостепных и приморских участках Черноморского заповедника в 2006–2010 гг.

Основные фенологические даты жизненного цикла пресмыкающихся: пробуждение после зимовки, размножение, уход на зимовку связаны с погодными условиями каждого конкретного года. Сроки пробуждения после зимней спячки имеют наибольший диапазон, чем другие фенодаты. Кроме того у видов, которые предпочитают увлажненные биотопы (водяной уж, прыткая ящерица, обыкновенный уж), корреляция с погодными параметрами выше, чем у степных видов [4].

В 2006–2010 гг. самые ранние сроки пробуждения после зимовки были отмечены у всех видов в 2007 году, самые поздние в 2009.

ВЫВОДЫ

Фенология, динамика численности пресмыкающихся коррелируют с погодными условиями и их динамикой. Наиболее значимыми являются природные абиотические факторы: количество осадков, их распределение по сезонам. С повышением уровня осадков численность гидрофильных видов пресмыкающихся увеличивается, возрастает численность мелких млекопитающих, что ведет к увеличению количества крупных рептилий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котенко Т.И. Герпетофауна Черноморского заповедника и прилежащих территорий // Вестн. зоол. – 1977. – № 2. – С. 55–66.
2. Котенко Т.И. Земноводные и пресмыкающиеся // Позвоночные животные Черноморского биосферного заповедника (аннотированные списки видов) // Вестн. зоол. – 1996. – 1 отд. выпуск. – С. 16–19.
3. Селюнина З.В. Организация экологического мониторинга фаунистических комплексов в Черноморском биосферном заповеднике // Природничий альманах. Біологічні науки. – Вип. 1. – Херсон. – 2000. – С. 93–100.
4. Селюніна З.В. Сучасний стан герпетофауни Чорноморського біосферного заповідника (1998–2003) // Сучасні проблеми зоологічної науки. Наук. читання, присвяч. 170-річчю каф. зоології КНУ та 100-річчю з дня народження О.Б. Кистяківського. – К.: ВПЦ Київський університет. – 2004. – С. 161–163.
5. Селюніна З.В. Плазуни Чорноморського біосферного заповідника в 1990–2005 рр. // Знахідки тварин Червоної книги України. – К., Ін-т зоол. НАН України. – 2008. – С. 306–315.
6. Уманец О.Ю., Селюнина З.В. Влияние атмосферных осадков на состояние природных комплексов Нижнеднепровских песков // Зб. наук. пр. «Актуальні екологічні проблеми півдня України». – Херсон. – 2006. – С. 142–147.

Селюніна З. В.

**РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ГЕРПЕТОФАУНИ В
ЧОРНОМОРСЬКОМУ БІОСФЕРНОМУ ЗАПОВІДНИКУ
У 2006–2010 РР.**

Ключові слова: моніторинг, динаміка чисельності, плазуни, Чорноморський біосферний заповідник.

Герпетофауна заповідника налічує 9 видів, 4 з них занесені до Червоної книги України. Вказані зміни чисельності плазунів у період 2006–2010 роки. Фенологія, динаміка чисельності плазунів корелює із погодними умовами та їх змінами. Найбільш значущими є природні абіотичні фактори: кількість опадів та їх розподіл за сезонами. Найбільш чутливими до цих параметрів є гідрофільні види герпетофауни.

Selyunina Z. V.

**THE RESULTS OF MONITORING REPTILES IN THE BLACK
SEA BIOSPHERE RESERVE IN 2006–2010**

Keywords: monitoring, number dynamics, reptiles, Black Sea Biosphere Reserve.

Nine species of reptiles occur in the Black Sea Biosphere Reserve, four of them being rare (Red Book of Ukraine). The study indicates changes in the number of reptiles in the period of 2006–2010. The phenology and reptiles number dynamics correlate with the weather conditions and their changes. Natural abiotic factors like precipitation and its seasonal changes are the most meaningful for reptiles. It is shown that hydrophilic reptiles are the most sensitive to these parameters.

УДК 504.058

Ткаченко П. В.

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
СМЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ НА ИХТИОФАУНУ
ТЕНДРОВСКОГО И ЯГОРЛЫЦКОГО ЗАЛИВОВ ЧЕРНОГО
МОРЯ**

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины,
ул. Лермонтова, 1, Голая Пристань, Херсонская обл., Украина
e-mail: bsbr-nauka@yandex.ru

Ключевые слова: ихтиофауна, антропогенные факторы, Тендровский и Ягорлицкий заливы, смежные акватории, снижение чисельности.

В настоящее время антропогенный фактор является основным фактором, определяющим состояние фаунистических комплексов, в частности и ихтиофауны. Отслеживать и прогнозировать последствия влияния этого фактора помогает многолетний мониторинг состояния природных комплексов в целом и отдельных его структурных элементов. В систему мониторинга состояния природных комплексов входит и мониторинг антропогенных изменений, их последствий. Опорная сеть мониторинга, созданная в Черноморском биосферном заповеднике, охватывает заповедные акватории: Тендровский, Ягорлицкий заливы и морская акватория вдоль о-вов Тендра, Долгий; а также сопредельные акватории: морская акватория вдоль Кинбурнского п-ва.

В результате многолетнего мониторинга состояния ихтиофауны и ее динамики в морской акватории Черноморского биосферного заповедника и сопредельных вод нами были определены основные антропогенные факторы, приведшие к трансформациям природо-аквальных комплексов смежных и заповедных акваторий. Эти факторы условно можно разделить на две группы: прямые и косвенные.

Прямые антропогенные факторы воздействуют состояние ихтиофауны в акваториях региона непосредственно, как правило, кратковременны во времени и в конечном итоге наносят популяциям меньший урон, чем косвенные факторы. Их легче выявить, контролировать и определить степень их воздействия на ихтиофауну заливов.

К этим факторам мы относим: промысел, браконьерство и ситуативные загрязнения.

Промыслом в этом регионе в настоящее время охвачена небольшая часть потенциальной промысловой фауны. Низкая численность остальных промысловых видов рыб не дает возможности их промысла. К сожалению, промысловые усилия, прилагаемые рыбодобывающими организациями к значительно оскудевшим за последние 20–25 лет популяциям промысловых видов рыб, зачастую превышают настоящую промысловую ситуацию и нередко переходят в браконьерскую плоскость. Иногда возникают ситуации перепромысла, которые оказывают решающую роль в подрыве промысловых запасов нашего региона и крайне негативно сказываются на популяциях отдельных видов рыб. Так, например, в 1987 и 1988 гг. в Ягорлыцком заливе излишние промысловые усилия 18 рыбодобывающих хозяйств привели чуть ли не к полному исчезновению здесь бычков промысловых видов. В Тендровском и Ягорлыцком заливах до 1988 года ежегодно добывалось от 149,1 до 6880,5 центнеров бычков. После 1988 г. их численность здесь стала заметно снижаться. С 1999 г. промысел бычков в Тендровском заливе был запрещен вообще, а в Ягорлыцком заливе – практически исчез (объемы ежегодной добычи бычка здесь не превышали 44,2 ц в год).

В последние 15–20 лет чрезмерные и законные и браконьерские ловы осетровых по всей северо-западной части Черного моря (в том числе и на прилегающих к заповедным акваториях) привели к тому, что ситуация в популяциях осетровых сложилась катастрофическая. Как один из результатов – осетр и севрюга в 2009 г. пополнили списки редких видов Красной книги Украины. И в 2009–2011 гг. продолжается стремительное снижение численности, размерно-массовых и возрастных характеристик; происходит значительное омоложение и измельчание половозрелого стада. Это наблюдается в популяциях всех трех видов осетровых нашего региона: у азово-черноморского осетра, севрюги и белуги черноморской. Сейчас уже будет очень затруднительным, а может, и невозможным восстановление их популяций естественным путем.

Мы не исключаем, что именно чрезмерный промысловый и браконьерский ловы пиленгаса в северо-западной части Черного моря и в Днепровско-Бугском лимане приводят к имеющему место в последние годы (с 2004 г.) сокращению численности этого вида по всему этому району Черного моря.

В последние годы, и особенно, в 2009–2011 гг. в регионе сильно возрос и промысловый, а во много раз и браконьерский, лов креветки. Очень часто, особенно осенью, большую часть улова креветочными вентерями составляют мальки многих видов рыб, в первую очередь –

бычков. Это существенно подрывает находящиеся в настоящее время в плачевном состоянии популяции бычков Тендровского и Ягорлыцкого заливов, пополняющих свои запасы, в том числе и за счет прилегающих акваторий.

Промысел и браконьерство сказываются и на других видах рыб, но имеют на них меньшее влияние, поскольку их добыча ведется не целенаправленно, а попутно с другими видами или ситуативно. Исключение здесь составляют только редкие виды, для которых любое изъятие является ощутимым негативным воздействием на популяцию.

К ситуативным загрязнениям, произошедшим в районе заповедника в последние годы, можно отнести выброс мазута с судна в 2008 г. в море напротив сел Большевик и Железный Порт и о. Тендра, который впоследствии оказался в водах прибрежной полосы моря и в выбросах на пляжах. Хотя видимого ущерба ихтиофауне он не принес, но потенциально отдельные особи или небольшая часть популяций некоторых видов рыб (атерина, бычки, морские иглы, глосса и другие) могли при этом погибнуть.



Рис. 1. Нефтепродукты, выброшенные морем на пляж заповедного участка (2008 г.).

Прямые антропогенные факторы, воздействующие на сопредельные акватории, а затем и на ихтиофауну морских акваторий Черноморского биосферного заповедника, оказывают свое действие иногда самостоятельно, но чаще всего они работают в сочетании с косвенными, усугубляя их действие.

Косвенные антропогенные факторы воздействуют на ихтиокомплекс Тендровского и Ягорлыцкого заливов через изменения, которые они вызывают в гидрологическом и гидрохимическом режимах этих и прилегающих акваторий. Они приводят к дисбалансу и переменам в биотических составляющих природно-аквальных комплексов, вызывая цепную реакцию негативных изменений. Эти факторы действуют уже порядка 30–50 лет, и именно они являются причиной многих радикальных, в основном, негативных изменений, произошедших и в целом по Черному морю, и в нашем регионе, в частности. Их последствия во многом определяют состояние и динамику ихтиокомплекса Тендровского, Ягорлыцкого заливов и смежных акваторий.

Это такие факторы как: локальные загрязнения Тендровского и Ягорлыцкого заливов сбросными водами (мелиоративными, дренажными и фекальными), глобальное загрязнение Черного моря; зарегулирование стока р. Днепр.

Экологические изменения в регионе начались еще в первой половине 60 х годов прошлого столетия и были обусловлены, с одной стороны, резким сокращением днепровского стока и перестройкой механизма трансформации днепровских вод вследствие строительства каскада ГЭС на Днепре [1], а с другой, сооружением Краснознаменной оросительной системы (КОС) и развитием орошаемого земледелия, в первую очередь, рисосеяния.

Первое привело к принципиальным изменениям в солевом режиме западной части Тендровского залива. Постоянное повышение солености вод вследствие сокращения пресного стока обусловило образование стойкого сезонного пикноклина с последующим нарушением конвективного перемешивания вод и развитием хронической гипоксии в придонной зоне в теплый период года. Следствием этого стало образование «мертвой зоны» на глубинах более 10 м, на что указывал еще в 1970 г. В.А. Пупков [2].

Сильно эвтрофированные воды из глубоководной зоны Тендровского залива втягивались в центральный циклонический круговорот Ягорлыцкого залива, что достаточно быстро привело к заилению Ягорлыцких устрично-мидийных банок с дальнейшим исчезновением поселений устриц, а также к частичному сокращению зостерного поля [4].

Таким образом, в изменениях, которые происходят в Ягорлыцком заливе в последние десятилетия, в большой мере сыграла роль антропогенная трансформация вод смежной акватории – западной части Тендровского залива.

Восточная (мелководная) часть Тендровского залива благодаря особенностям рельефа дна неплохо изолирована от негативных процессов в западно-тендровских водах (подводным баром «Загреба»), а также от смежных районов открытого моря (Тендровской косой). Поэтому кризисное положение в смежных водах достаточно долго не отобразилось на состоянии бентали водоема. Здесь эвтрофирование вызвано, в основном, сбросом в залив оросительных вод, обогащенных биогенами, ядохимикатами и грунтовой суспензией. Ко второй половине 80-х гг. ежегодные объемы сбросов дренажных вод в восточную часть Тендровского и, частично, в Ягорлыцкий заливы достигли, по официальным данным, 100 млн. м³. Это нарушило природный солевой баланс системы, обусловило заиление и мощное эвтрофирование вод. В этом случае антропогенная деятельность на смежных сухоходольных территориях привела к трансформациям в граничащем с ними водоеме.

Одним из наиболее пагубных последствий антропогенных трансформаций смежных и заповедных акваторий явилось эвтрофирование вод. Оно, в свою очередь, повлекло за собой другие процессы. Кроме отдельных описанных выше, оно привело к тому, что ранее обширные чистые площади дна Тендровского и Ягорлыцкого заливов в 90-е гг. практически полностью заросли нитчатými водорослями. Это явилось одним из факторов, повлиявшим на значительном снижении численности в районе заповедника глоссы и черноморских кефалей [3].

Изменения в гидрохимическом режиме заповедных акваторий и повышение их эвтрофированности повлекло за собой и постепенное сокращение (а в Ягорлыцком заливе практически полное исчезновение) мощных зарослей харовых водорослей, которые были основным биотопом обитания бычков промысловых видов. Это, наряду с предшествующим перепромыслом бычков в Ягорлыцком заливе в 1987 и 1988 гг., привело к значительному сокращению численности этих видов в нашем регионе в последующие годы [4]. Это стало ярким примером сопряженного действия прямых и косвенных антропогенных факторов, что наиболее пагубно сказывается на любых водоемах.

Воздействие всех этих факторов вылилось в значительном снижении численности практически всех видов рыб, населяющих морские акватории Черноморского биосферного заповедника. Еще с конца 60-х гг. практически исчез Тендровский промысел скумбрии и пеламиды; еще немного позже – ставриды и луфаря; с конца 80-х до конца 90-х гг. – осетровых, калкана, катрана, саргана, черноморских

кефалей, глоссы, пузанка, сельди, кильки, мерланга и многих других. Значительно сократились объемы добычи хамсы, кильки, атерины, бычков и остальных промысловых видов рыб. У многих из них наблюдалось также снижение размерно-весовых, возрастных и репродуктивных показателей популяций.

Влияние антропогенного фактора отразилось также и на разнообразии ихтиофауны. Так, например, если с 1992 по 2000 гг. на исследуемых акваториях ежегодно отмечалось от 44 до 52 видов рыб, то с 2001 по 2004 гг. – от 36 до 40 видов.

С середины 90-х гг. прошлого столетия ситуация начала меняться. Действие таких факторов как загрязнение заливов сбросными водами КОС и общее загрязнение Черного моря заметно снизились. Общая экологическая обстановка в регионе заповедника несколько улучшилась. Постепенно стало улучшаться и состояние популяций некоторых видов рыб в районе заповедника. В том числе и в последние три года (или в отдельные из них) мы наблюдали рост численности у таких видов как: черноморские кефали, хамса, черноморский пузанок, сельдь, пухлощекая игла-рыба, морской конек, бычки, глосса. Увеличилось видовое разнообразие рыб, в 2009 и 2010 гг. в Тендровском и Ягорлыцком заливах и на сопредельных акваториях было встречено по 43 вида рыб, а в 2011 г. – уже 46 видов. Появились виды, которые отмечались здесь очень давно (от 15 до 50 лет назад) или довольно редко, это такие виды как: ошибень, тонкорылая черноморская игла-рыба, южная песчанка, морской петух, горбыль светлый, морской окунь, морской ерш, пеламида. Отмечены новые для этих акваторий виды рыб – бычок-головач и темный горбыль, а также появлялись те виды, которые начали здесь встречаться сравнительно недавно – сальпа и дорадо.

Таким образом, при оздоровлении экологической обстановки в регионе, и на смежных акваториях, в частности, мы наблюдаем некоторые позитивные изменения в состоянии ихтиофауны заповедных акваторий. Но вышеописанные антропогенные факторы продолжают свое негативное действие на данные водоемы. Поэтому для дальнейшего улучшения их состояния мы видим следующие пути решения:

- усиление борьбы с браконьерством;
- более жесткий контроль за ходом промысла всех видов рыб в регионе, а также ограничение его части или полный временный запрет по отдельным видам рыб;

- придание природоохранного статуса западной части Тендровского залива (в пределах Николаевской области) и части Черного моря у о. Тендра, не вошедшую в ЧБЗ в 2009 г.;

- присвоение статуса краснокнижного вида речному угрю и некоторым другим видам рыб после дополнительного изучения современного состояния их популяций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугай К.С. Размножение рыб в Низовье Днепра (в условиях зарегулированного стока). – Киев: Наукова думка, 1977. – 216 с.
2. Григорьев Б.Ф., Пупков В.А. Донные беспозвоночные Ягорлыцкого и Тендровского заливов Черного моря // Вестн. зоол. – 1977. – № 2. – С. 76–82.
3. Ткаченко П.В. Кефали в Тендровском заливе. Современное состояние популяций. // Мат-лы второй междунар. научн. конф. «Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений». – Херсон: ХНТУ. – 2008. – С. 473–475.
4. Черняков Д.О., Ткаченко П.В. Сучасні проблеми збереження природно-аквально-комплексів Тендрівської та Ягорлицької заток // Тези конф. до 50-річчя Херсонської гідробіос. станції. – Херсон: Астропринт. – 2003. – С. 55–63.

Ткаченко П. В.

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУМІЖНИХ АКВАТОРІЙ НА ІХТІОФАУНУ ТЕНДРІВСЬКОЇ ТА ЯГОРЛИЦЬКОЇ ЗАТОК ЧОРНОГО МОРЯ

Ключові слова: іхтіофауна, антропогенні чинники, Тендрівська та Ягорлицька затоки, суміжні акваторії, зниження чисельності.

Встановлено антропогенні чинники, які призвели до трансформації суміжних акваторій, та суттєво впливають на стан популяцій багатьох видів риб Тендрівської та Ягорлицької заток. Показано механізми впливу основних з цих чинників на іхтіофауну даних водойм.

Tkachenko P. V.

THE INFLUENCE OF THE ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF CONTIGUOUS AREAS OF WATER ON THE ICHTHYOFAUNA IN THE TENDROVSKY AND YAGORLIZKY BAYS OF THE BLACK SEA

Keywords: ichthyofauna, anthropogenic factors, Tendrovsky and Yagorlitzky bays, contiguous areas of water, number declines.

The study identifies anthropogenic factors that resulted in the transformation of the areas of water of the Tendrovsky and Yagorlitzky bays of the Black sea and have a considerable impact on the state of populations of many fish species. It describes the mechanisms of influence of some of these factors on the ichthyofauna under study.

УДК 595.798 (477.72:477.75)+ 595.42:591.69-57

Фирман Л.А., Русина Л.Ю.

ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ САМЦОВ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина
e-mail: lesyafirman@yandex.ru

Ключевые слова: *Polistes dominula*, фенотипическая пластичность, поведенческие стратегии, территориальные самцы, самцы-мигранты.

Фенотипическая пластичность организмов, рассматриваемая как адаптация к непостоянным условиям окружающей среды, привлекает внимание многочисленных исследователей [18, 19, 23, 24, 28, 31, 32].

Известные примеры фенотипической пластичности затрагивают сезонный полифенизм у бабочек [13, 29], развитие морф, имеющих оборонительный характер у ветвистоусых раков [21]; фазы крылатых и бескрылых насекомых, как реакцию на плотность популяции [14, 17]; развитие той или иной морфы самцов насекомых в зависимости от характера их выкармливания на ранних стадиях развития [15, 16, 22]; кастовый полифенизм насекомых [25] и др.

Для многих животных описано разнообразие морфологических и поведенческих признаков, связанных с репродуктивным поведением самцов, [26, 30], общественных насекомых в том числе [4, 10, 20 и др.]. Репродуктивные тактики самцов могут быть обусловлены генетически [27] или воздействием внешних факторов (плотности популяции, пресса хищников и паразитов, спецификой их трофического режима на ранних этапах постэмбрионального развития) [14, 22 и др.].

Самцы ресоциальной осы *Polistes dominula* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae) также демонстрируют разнообразие фенотипических особенностей [4, 6, 7, 10, 11, 12]. Территориальные самцы, проявляющие поисковую, охранную и маркировочную активность, по сравнению с перемещающимися по участку обитания мигрантами, оказываются мельче и светлее по характеру меланиновых рисунков [11, 12].

Представлялось интересным провести анализ связи специфики репродуктивного поведения самцов *P. dominula* с социальной и демографической структурой их материнских семей.

Для этого вида характерен годичный цикл развития. Перезимовавшие осемененные самки-основательницы весной

закладывают гнездо и выращивают первое поколение рабочих особей. Семья, развиваясь, переходит от выращивания рабочих к продукции половых особей (самцов и будущих основательниц). Распад семьи и спаривание происходит в конце лета и осенью. Зимуют будущие основательницы, а самцы и рабочие осенью погибают.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение сезонной динамики развития семей и репродуктивных стратегий самцов *P. dominula* проводили на территории Ивано-Рыбальчанского участка Черноморского биосферного заповедника в мае–августе 2003–2005 гг. Гнезда *P. dominula* находили на побегах и ветвях старых и вегетирующих растений степных ассоциаций: *Artemisia marschalliana* Spreng, *Tanacetum vulgare* L., в понижениях рельефа вокруг озер и в березово-дубовых колках на *Elytrigia elongate* Nevski., *Phragmites australis* Trin., а также на ветвях кустарников *Salix rosmarinifolia* L. и *Prunus spinosa* L., и ветвях молодых деревьев груши *Pyrus communis* L. и дуба *Quercus robur* L. Всех загнездившихся самок-основательниц отлавливали, метили специальными пластиковыми кольцами, надевая их на стебелек метасомы, и отпускали возле гнезда. Дважды в неделю отмечали присутствие маркированной самки-основательницы и развивающегося расплода, а также возможные причины частичных повреждений сота гнезда или его полного разрушения.

В мае–июне 2003–2005 гг. 838 семей *P. dominula*, находящихся на стадии развития до выхода рабочих, перенесли в пластиковые садки для защиты от хищников [3], и прикрепили к субстратным растениям возле исходного места закладки гнезд. Один раз в 3–4 дня садки с гнездами забирали на ночь в лабораторию, где проводили повторный осмотр семей. При этом отмечали присутствие ранее маркированных особей, метили новых ос, описывали варианты их меланиновых рисунков, используя разработанные эталоны [4, 5], и картировали гнезда [2].

К выходу репродуктивного поколения в исследуемом поселении *P. dominula* были выделены следующие категории семей: *A* – по типу гнезда: семьи на первичном или на вторичном, повторно отстроенном гнезде после его разрушения хищниками; *B* – по продолжительности нахождения основательницы в составе семьи: успешные семьи с одной (гаплометроз) или несколькими самками-основательницами (плеометроз), сиротские семьи, рано утратившие самку-основательницу и семьи с чужой самкой, узурпировавшей статус самки-резидента, а также *B* – семьи, зараженные 1-й (до- или после выхода первой когорты рабочих) или 2-й генерациями паразитоидов

Latibulus argiolus (Rossi) (Hymenoptera, Ichneumonidae) и *Elasmus schmitti* Ruschka (Hymenoptera, Eulophidae) [4].

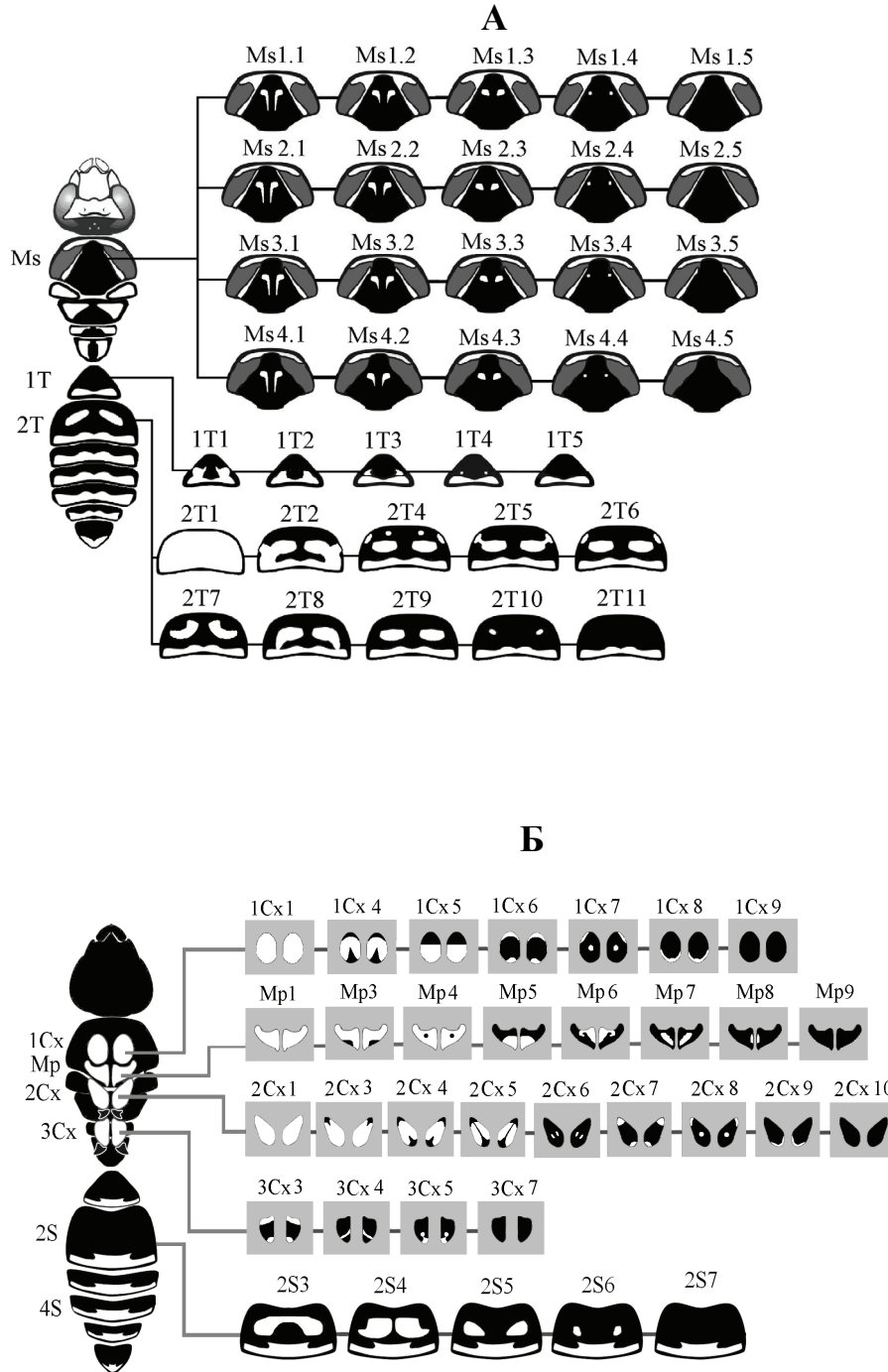


Рис. 1. Варианты рисунка самца *Polistes dominula*. А – вид сверху, Б – вид снизу. Ms – мезоскутум, 1–2Т – первый и второй тергиты метасомы, 1–3Сх – тазики первой–третьей пары ног, Mp – мезоплевры, 2S – второй стернит метасомы.

Для выявления связи между репродуктивными стратегиями самцов и особенностями их выращивания в семьях использовали

метод выпуска маркированных самцов, изъятых из разных категорий семей с растений. При этом экспериментально создавалась ситуация (предварительно в течение нескольких дней отловили территориальных и мигрирующих самцов *P. dominula* на территории кордона, которые происходили из семей с чердаков, и выпустили их на расстоянии 3 км от места поимки), позволяющая по поведению самцов дифференцировать их на территориальных и самцов-мигрантов.

В лабораторных условиях 17–28 июля 2003 г. и 7–13 августа 2005 г. из разных категорий семей отобрали 276 двух – пятидневных самцов, у которых предварительно были описаны варианты меланиновых рисунков покровов тела и надеты групповые кольца (определяющие принадлежность к семье определенной категории) с индивидуальными метками. Вечером всех самцов выпускали на территории кордона участка. Анализ дальности перемещения в пространстве выпущенных самцов проводили путем ежедневного обхода кордона и прилегающей территории площадью 1 га в течение 7–10 дней, а также повторного отлова маркированных особей.

Распределение частот встречаемости вариантов меланинового рисунка самцов, выращенных в разных категориях семей, сравнивали по критерию χ^2 .

Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Statistica, v. 6.0 (Statsoft Inc., 1984–2001) и Biostatistica 4.03 [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характер меланиновых рисунков самцов *P. dominula* из разных семей

В исследуемые годы, как видно из табл. 1 и 2, самцы, выращенные в разных семьях, различались по частоте встречаемости меланинового рисунка. Во все годы самцы из успешных семей достоверно чаще имели более светлые варианты рисунка, чем таковые из семей на вторичном гнезде, сиротских, узурпированных или семей, зараженных до выхода рабочих 1-й генерацией *E. schmitti*.

Таблица 1. Встречаемость вариантов рисунков (в %) у самцов *Polistes dominula* из разных семей в 2003–2005 гг.

Варианты рисунка	2003				2004						2005				
	I (67)	II (63)	III (19)	IV (11)	I (119)	II (93)	III (12)	IV (13)	V (17)	IV (21)	I (25)	II (44)	III (16)	IV (13)	V (18)
1 Ms3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,0	65,9	81,2	84,6	72,1
Ms3.2	19,4	15,9	15,8	18,2	6,7	9,7	8,3	0	0	0	8,0	9,1	18,8	7,7	5,6
Ms3.3	32,8	30,2	36,8	54,5	82,4	77,4	58,4	76,9	70,6	81,0	8,0	0	0	0	5,6
Ms3.4	17,9	20,6	21,1	9,1	10,9	12,9	33,3	23,1	29,4	14,2	24,0	25,0	0	7,7	16,7
Ms3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0
Ms4.3	29,9	33,3	26,3	18,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 1T1	0	1,6	0	0	17,7	53,7	16,7	23,1	11,8	9,5	4,0	9,1	0	0	11,1
1T2	19,4	23,8	15,8	18,2	14,3	14,0	16,7	7,7	17,7	4,8	8,0	2,3	12,5	7,7	0
1T3	80,6	74,6	84,2	81,8	65,5	31,2	66,6	69,2	70,5	76,2	88,0	88,6	87,5	92,3	88,9
1T4					2,5	1,1				9,5					
3 2T2						1,1									
2T3	44,8	65,1	36,8	27,3											
2T5						1,1									
2T6						4,3						15,9		7,7	5,6
2T8					21,0	37,6	33,3	38,5	35,3	19,1	100	81,8	100	84,6	88,8
2T9	55,2	34,9	63,2	72,7	79,0	55,9	66,7	61,5	64,7	80,9				7,7	
2T10												2,3		0	5,6
4 1Cx1						1,1					4,0				
1Cx4					0,8	2,2									
1Cx5	85,1	82,5	89,5	90,9	89,1	88,1	100	84,6	88,2	95,2	64,0	63,6	62,4	61,5	38,9
1Cx8	14,9	17,5	10,5	9,1	1,7	1,1		7,7			28,0	31,8	31,3	15,4	44,4
1Cx9					8,4	7,5		7,7	11,8	4,8	4,0	4,6	6,3	23,1	16,7
5 Мр1					9,2	11,8	25,0	7,7		9,4	12,0	6,8		0	
Мр3												6,8	6,3	0	
Мр5					1,7	8,6	0			4,8		2,3		0	
Мр6											28,0	38,6	18,8	15,4	11,2
Мр7	22,4	46,0	21,1	18,2	7,6	19,4	16,7	15,4	23,5	4,8	28,0	29,6	12,5	23,1	44,4
Мр8	46,3	34,9	42,1	45,4											
Мр9	31,3	19,1	36,8	36,4	81,5	60,2	58,3	76,9	76,5	81,0	32,0	15,9	62,4	61,5	44,4
6 2Cx1						1,1									
2Cx3	4,5	3,2	5,3	9,1								2,3			
2Cx4	22,4	27,0	21,1	18,2											
2Cx7											12,0	15,9	6,3	15,4	11,1
2Cx8	26,8	30,1	26,3	27,3		2,2									
2Cx9	4,5	3,2	5,3	9,1	1,7	1,1					24,0	38,6	18,7		11,1
2Cx10	41,8	36,5	42,0	36,3	98,3	95,6	100	100	100	100	64,0	43,2	75,0	84,6	77,8
7 3Cx4						1,1									
3Cx5					41,2	68,8	75,0	53,8	47,1	47,6					5,6
3Cx7	100	100	100	100	58,8	30,1	25,0	46,2	52,9	52,4	100	97,7	100	100	94,4
8 2S5					2,5	5,4					4,0	6,8			
2S6					0,8	2,2						2,3		7,7	
2S7	100	100	100	100	96,7	92,4	100	100	100	100	96,0	90,9	100	92,3	100

Примечание. В скобках указано число самцов. Варианты рисунка: 1 – мезоскутум, 2 – 1-й тергит метасомы, 3 – 2-й тергит метасомы, 4 – тазики 1-й пары ног, 5 – мезоплевры, 6 – тазики 2-й пары ног, 7 – тазики 3-й пары ног, 8 – 2-й стернит метасомы.

Категории семей: I – плеометроз; II – гаплометроз; III – семья на вторичном гнезде; VI – сиротская семья; V – семья с чужой самкой; IV – семья, зараженная первой генерацией *Elasmus schmitti* до выхода рабочих.

В 2003 г. успешные гаплометротичные семьи, по сравнению с плеометротичными, вторичными и сиротскими семьями, чаще

выращивали более светлых самцов с вариантом рисунка 2ТЗ. В 2004 г. в успешных гаплотропических семьях чаще, чем в перезаложенных, сиротских и узурпированных, развивались самцы с более светлыми вариантами 1-го и 2-го тергита метасомы, тазиков 3-й пары ног и мезоплевр (табл. 2). В 2005 г. у гаплотропических самцов, по сравнению с таковыми из сиротских, узурпированных и вторичных семей, повышена частота светлых вариантов рисунка мезоплевр и тазиков 2-й пары ног (табл. 2).

Экспериментальное исследование репродуктивных стратегий самцов

Из 276 самцов, выращенных в разных категориях семей и выпущенных на территории кордона, 48 особей (21 и 27 по годам соответственно) было поймано на деревянных и металлических столбах, опорах и ограждениях вокруг хозяйственных построек Ивано-Рыбальчанского участка. На нектароносных растениях на расстоянии 150 м от места выпуска отловлено 24 маркированных самца (11 и 13 по годам соответственно).

В выборке территориальных самцов, отловленных на ограждениях, 72,9 % (35 из 48) составили особи, выращенные в успешных гаплотропических семьях и 27,1 % (13 из 48) – в плеометротических. Эти самцы, по сравнению с таковыми, пойманными на растениях, отличались более светлыми вариантами мезоплевр (и были схожи с отловленными в природе территориальными самцами).

Самцы, пойманные на растениях, происходили из узурпированных семей, а также сиротских и зараженных 1-й генерацией *E. schmitti*, и по характеру меланинового рисунка были схожи с мигрантами.

Таблица 2. Сравнение частоты встречаемости меланиновых рисунков по критерию χ^2 у самцов *Polistes dominula* из разных категорий семей

А – 2003 г.

	I (67)	II (63)	III (19)	VI (11)
2-й тергит метасомы				
I	-	5,40*	0,38	1,19
II		-	4,80*	5,55*
III			-	0,29
Мезоплевры				
I	-	8,32*	0,21	0,15
II		-	4,46	3,31
III			-	0,05

Б – 2004 г.

	I (119)	II (93)	III (12)	VI (13)	V (17)	IV (21)
1-й тергит метасомы						
I	-	33,13***	0,35	0,92	0,90	4,73
II		-	6,93	7,23	11,67**	21,97***
III			-	0,55	0,14	2,75
VI				-	1,12	2,41
V					-	3,19
2-й тергит метасомы						
I	-	16,83**	0,96	2,03	1,72	0,04
II		-	1,04	0,90	1,31	4,86
III			-	0,07	0,01	0,85
VI				-	0,03	1,55
V					-	1,28
Мезоплевры						
I	-	14,62**	4,55	1,14	5,87	0,99
II		-	2,46	1,90	4,20	3,74
III			-	1,49	4,75	3,51
VI				-	1,55	1,69
V					-	4,97
Тазики 3-й пары ног						
I	-	18,07***	5,05*	0,77	0,21	0,30
II		-	0,28	1,44	3,45	3,40
III			-	1,21	2,26	2,34
VI				-	0,14	0,12
V					-	0,001

В – 2005 г.

	I (25)	II (44)	III (16)	VI (13)	V (18)
Мезоплевры					
I	-	5,20	6,96	3,99	4,83
II		-	13,21*	11,87*	11,16*
III			-	1,33	4,92
VI				-	1,51
Тазики 2й пары ног					
I	-	3,12	0,63	3,71	1,23
II		-	4,88	8,59*	6,64
III			-	3,10	0,57
VI				-	1,60

Примечание. В скобках указано число самцов.

Категории семей: I – плеометроз; II – гаплометроз; III – семья на вторичном гнезде; VI – сиротская семья; V – семья с чужой самкой; IV – семья, зараженная первой генерацией *Elasmus schmitti* до выхода рабочих.

Таким образом, прямые поведенческие наблюдения за самцами, выращенными в разных семьях, выявили, что в успешных гаплометротичных и некоторых плеометротичных семей чаще развиваются более светлые самцы, впоследствии использующие территориальную стратегию, а из узурпированных, сиротских и зараженных до выхода рабочих 1-ой генерацией паразитоидов – более темные самцы-мигранты.

Реализация одного из нескольких вариантов фенотипа при одном и том же генотипе в зависимости от условий – довольно распространенное явление в природных популяциях. Так, африканская бабочка *Bicyclus anynana* (Butler) (Lepidoptera, Nymphalidae) во время сухого прохладного сезона мимикрирует под опавшие сухие листья, а во время жаркого сезона отпугивает хищников крыловыми глазными пятнами, развивающимися при высокой температуре [13]. У водяной блохи *Daphnia pulex* L. (Cladocera, Daphniida) в ответ на повышение численности хищника – водяного скорпиона *Notonecta* L. (Hemiptera, Notonectidae) развиваются защитный гребень и шипы [8, 9]. У жука-навозника *Onthophagus* Latreille (Coleoptera, Scarabaeidae) из хорошо выкармливаемых крупных личинок развиваются рогатые самцы, а из мелких личинок – самцы с рогами средних размеров или безрогие [22]. Другие примеры полифенизма – одиночная и стайная формы перелетной саранчи, бескрылая и крылатая формы тлей [31, 32].

В популяции изучаемого нами вида осы *P. dominula*, гнездящегося на растениях юга Украины, выявлено разнообразие самцов по характеру меланинового рисунка и используемым репродуктивным стратегиям, которое обусловлено в первую очередь условиями их выкармливания на личиночных стадиях. Более светлые и мелкие самцы, выращенные в успешных семьях с активной самкой-основательницей, используют территориальную стратегию, а более темные и крупные самцы-мигранты из неблагополучных семей – стратегию перемещения по участку обитания [4, 7; данные настоящего исследования].

Изучение связи наблюдаемого разнообразия самцов с их происхождением и особенностями развития их материнских семей может пролить свет на понимание механизмов поддержания популяционной стабильности у этой группы насекомых.

Благодарности

Мы выражаем глубокую благодарность дирекции и сотрудникам Черноморского биосферного заповедника за предоставленную возможность проведения исследований, а также студентам Херсонского государственного университета Скороход О., Пищевой Т., Гурьяновой А. за помощь в сборе материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.

2. Гречка Е.О., Кипятков В.Е. Сезонный цикл развития и кастовая детерминация у общественной осы *Polistes gallicus* L. (Hymenoptera, Vespidae). II. Динамика роста и продуктивность колонии // Зоол. журн. – 1984. – № 63 (1). – С. 81–94.
3. Русина Л.Ю. Осы-полисты в природных и антропогенных ландшафтах Нижнего Приднепровья. – Херсон: Изд-во ХГУ, 2006. – 200 с.
4. Русина Л.Ю. Структурно-функциональная организация популяций ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) // Труды Русск. энтомол. об-ва. – С.Пб. – 2009. – Т. 79. – 217 с.
5. Русина Л.Ю., Фирман Л.А., Скороход О.В., Гилев А.В., Изменчивость окраски и основные направления развития рисунка ос рода *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae) в Нижнем Приднепровье. Сообщение 1. *Polistes dominulus* (Christ) // Изв. Харьков. энтомол. об-ва. – 2004 (2005). – Т. 12, вып. 1–2. – С. 195–207.
6. Фирман Л.А., Русина Л.Ю. Структура скрещиваний в популяции *Polistes dominulus* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae) // Энтомол. обзор. – 2009. – Т. 88, вып. 2. – С. 292–306.
7. Фирман Л., Норченко Я., Привалова Е., Русина Л. Репродуктивные стратегии самцов *Polistes dominulus* (Christ) (Hymenoptera, Vespidae) в Черноморском заповеднике // Фальцфейнівські читання. Збірник наукових праць. – Херсон. – 2007. – С. 345–347.
8. Хлебович В.В., Дегтярев А.В. Механизмы образования оборонительных морф у *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae) // Доклады Российской академии наук. – 2005а. – № 403. – С. 715–717.
9. Хлебович В.В., Дегтярев А.В. Механизм образования оборонительных морф у *Daphnia pulex* (Cladocera, Daphniida) // Доклады Российской академии наук. – 2005б. – № 404. – С. 139–141
10. Beani L. Lek-like courtship in paper-wasps: ‘a prolonged, delicate, and troublesome affair’ // Natural history and evolution of paper-wasps / Eds. S. Turillazzi, M.J. West–Eberhard. – Oxford: Oxford University Press, 1996. – P. 113–125.
11. Beani L., Cervo R., Lorenzi C.M., Turillazzi S. Landmark-based mating systems in four *Polistes* species (Hymenoptera: Vespidae) // J. Kans. Entomol. Soc. – 1992. – V. 65. – P. 211–217.
12. Beani L., Turillazzi S. Alternative mating tactics in males of *Polistes dominulus* (Hymenoptera: Vespidae) // Behav. Ecol. Sociobiol. – 1988. – V. 22. – P. 257–264.
13. Brakefield P.M., Frankino W.A. Polyphenisms in Lepidoptera: multidisciplinary approaches to studies of evolution / Whitman D.W., Ananthakrishnan T.N. (eds). Phenotypic plasticity in insects. Mechanisms and consequences. – Plymouth, UK: Science Publishers. – 2007. – P. 121–151.
14. Candolin U., Voigt H.-R. Correlation between male size and territory quality: consequence of male competition or predation susceptibility? // Oikos. – 2001. – V. 95. – P. 225–230.
15. Danforth B.N. The morphology and behavior of dimorphic males in *Perdita portalis* (Hymenoptera: Andrenidae) // Behav. Ecol. Sociobiol. – 1991. – V. 29. – P. 235–247.
16. Eberhard W.G., Gutierrez E.E. Male dimorphisms in beetles and earwigs and the question of developmental constraints // Evolution. – 1991. – V. 45. – P. 18–28.

17. Fortelius W., Pamilo P., Sundström L. Male size dimorphism and alternative tactics in *Formica exsecta* ants (Hymenoptera, Formicidae) // Ann. Zool. Fenn. – 1987. – V. 24. – P. 45–54.
18. Fusco G. How many processes are responsible for phenotypic evolution? // Evol. Dev. – 2001. – V. 3. – P. 279–286.
19. Garland Jr. T., Kelly S.A. Phenotypic plasticity and experimental evolution // J. Exp. Biol. – 2006. – V. 209. – P. 2344–2361.
20. Heinze J., Hölldobler B., Yamauchi K. Male competition in *Cardiocondyla* ants // Behav. Ecol. Sociobiol. – 1998. – V. 42. – P. 239–246.
21. Laforsch C., Tollrian R. Inducible defenses in multipredator environments: cyclomorphosis in *Daphnia cucullata* // Ecology. – 2004. – V. 85. – P. 2302–2311.
22. Moczek A.P. Phenotypic plasticity and diversity in insects // Phil. Trans. R. Soc. B. – 2010. – V. 365. – P. 593–603.
23. Nijhout H.F. Hormonal control in larval development and evolution / Wake M., Hall B. (eds). The origin and evolution of larval forms. – New York: Academic Press. – 1999. – P. 217–254.
24. Pigliucci M., Murren C.J., Schlichting C.D. Phenotypic plasticity and evolution by genetic assimilation // J. Exp. Biol. – 2006. – V. 209. – P. 2362–2367.
25. Rajakumar R., San Mauro D., Dijkstra M.B., Huang M.H., Wheeler D.E., Hiou-Tim F., Khila A., Cournoyea M., Abouheif E. Ancestral Developmental Potential Facilitates Parallel Evolution in Ants // Science. – 2012. – V. 335. – P. 79–82.
26. Shuster S.M., Wade M.J. Equal mating success among male reproductive strategies in a marine isopod // Nature. – 1991. – V. 350. – P. 608–610.
27. Sinervo B., Chaine A., Clobert J., Calsbeek R., Hazard L., Lancaster L., McAdam A.G., Alonzo S., Corrigan G., Hochberg M.E. Self-recognition, color signals, and cycles of greenbeard mutualism and altruism // PNAS. – 2006. – V. 103, No. 19. – P. 7372–7377.
28. Stearns S.C. The evolutionary significance of phenotypic plasticity // BioScience. – 1989. – V. 39. – P. 436–445.
29. Suzuki Y., Nijhout H.F. Evolution of a Polyphenism by Genetic Accommodation // Science. – 2006. – V. 311. – P. 650–652.
30. Taborsky M., Oliveira R.F., Brockmann H.J. The evolution of alternative reproductive tactics: concepts and questions // Alternative Reproductive Tactics: An Integrative Approach. / Eds. R.F. Oliveira, M. Taborsky, H.J. Brockmann. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – P. 1–22.
31. West-Eberhard M.J. Phenotypic plasticity and the origins of diversity // Annu. Rev. Ecol. System. – 1989. – Vol. 20. – P. 249–278.
32. West-Eberhard M.J. Developmental plasticity and evolution. – New York, NY: Oxford University Press, 2003. – 707 p.

Фирман Л. А., Русина Л. Ю.

ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ САМЦОВ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

Ключевые слова: *Polistes dominula*, фенотипическая пластичность, поведенческие стратегии, территориальные самцы, самцы-мигранты.

Изучали связь репродуктивного поведения самцов *Polistes dominula* (Christ) с условиями их выкармливания на личиночных стадиях. Показано, что более светлые самцы, выращенные в успешных гаплотропических и некоторых плеотропических семьях с активной самкой-основательницей, используют территориальную стратегию, а более темные самцы-мигранты из неблагополучных (узурпированных, сиротских и зараженных до выхода рабочих 1-ой генерацией паразитоидов) семей – стратегию перемещения по участку обитания.

Firman L. A., Rusina L. Yu.

***POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)
MALES PHENOTYPIC DIVERSITY**

Ключевые слова: *Polistes dominula*, phenotypic plasticity, behavior strategies, territorial males, males-migrants.

The relationship between *Polistes dominula* (Christ) males reproductive behavior and features of their feeding on the larval stages was studied. It was shown that the lighter males reared in successful haplometrotic colonies and some pleometrotic ones with an active foundress use a territorial strategy, and the darker males-migrants reared in disadvantaged (usurped, orphaned and infected before workers eclosion by the first generation of parasitoids) colonies – a strategy of moving at the habitat area.

УДК 594.141

Хлус Л. М., Сергенюк С. В.

**МОРФОМЕТРИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ФОНОВИХ
ВИДІВ МОЛЮСКІВ РОДИНИ UNIONIDAE ПІВНІЧНО-
ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРУТ-ДНІСТРОВСЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ
БУКОВИНИ**

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна; e-mail: khlus_k@ Rambler.ru

Ключові слова: Unionidae, розмірно-вікова структура, факторний аналіз.

Водна Рамкова Директива Євросоюзу [3] пропонує принципово новий підхід до визначення екологічного стану різнотипових водних об'єктів, у якому пріоритети надані біологічним критеріям, а фізико-хімічні та гідроморфологічні є допоміжними. Для оцінки пропонуються: склад, чисельність та біомаса фітопланктону; склад та багатство водної флори та фауни донних безхребетних; склад, чисельність та вікова структура іхтіофауни. Необхідність визначення біотичних показників поруч із традиційними абіотичними відображена у низці державних нормативних природоохоронних документів.

Важливою складовою макрзообентосу протічних та стоячих водойм є молюски родини Unionidae. Перлівницеві відіграють велику роль у прісноводних гідроекосистемах, в яких вони становлять значну частину біомаси бентосу. Важливим є також значення цих гідробіонтів як індикаторів рівня забруднення водного середовища політантами та радіонуклідами. Багато видів родини мають широкі ареали та володіють значною морфологічною мінливістю, у зв'язку з чим вони є зручними об'єктами для вивчення впливу екологічних факторів на структуру популяцій. Популяційний підхід є особливо ефективним при екологічному прогнозуванні наслідків як стихійних лих, так і спрямованої дії людини на біогеоценози.

Мета роботи – дослідження видового складу, поширення та структурних особливостей популяцій фонових видів молюсків родини Unionidae у північно-західній частині Прут-Дністровського межиріччя Буковини після катастрофічного паводку 2010 р.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Досліджували молюсків родини Unionidae Дністра, Прута та його приток у межах Заставнівського карстового степового та

Кіцманського ступінчасто-терасового лісостепоного фізико-географічних районів Прут-Дністровської підвищеної рівнинної лісостепоної області (табл. 1). Молюсків збирали кількісно з облікових ділянок площею 1 м² методом ручного збору [10]. В р. Совиця обліковано три ділянки; в р. Дністер п'ять облікових ділянок було закладено у прибережній зоні вздовж правого берега та лінійно від цієї смуги до острівця в руслі ріки через 1 м (на глибині 0,5–0,7 м), а також вздовж лівого (крутого) берега острівця (глибина прибережної ділянки – 1 м). В стариці Пруту молюсків збирали із суцільної смуги шириною до 4 м (від берега до глибини 0,7 м), довжиною – 150 м (≈600 м²) драгуванням та вручну.

Таблиця 1. Характеристика вибірок досліджуваних популяцій перлівницевих

№ вибірки	Дата	Локалітет	Кількість
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)			
1	29.08. 2010 р	стариця Пруту, с. Реваківці	10
2	03.09. 2010 р.	р. Дністер, с. Василів	191
<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788			
3	03.09. 2010 р.	р. Дністер, с. Василів	14
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)			
4	03.09. 2010 р.	р. Дністер, с. Василів	50
5	29.08. 2010 р	стариця Пруту, с. Реваківці	2
6	22.06., 12.08–14.08. 2010 р.	р. Совиця Ставчанська, с. Шипинці	29

Для морфометричного дослідження від кожної черепашки молюска відділяли ліву стулку, за допомогою кількості річних дуг (або дуг зимового припинення росту) (рис. 1) визначали вік тварини [4]. Після поділу молюсків за віком в кожній віковій групі окремо здійснювали виміри таких показників: довжина (L), висота (h), опуклість (d) стулки, відстань між м'язами замикачами (Lm) (рис. 2).

Виміри здійснювалися з точністю до 0,1 мм електронним штангенциркулем. Статистичну обробку отриманих результатів проводили загальноновживаними методами варіаційної статистики [9] за допомогою пакету прикладних офісних програм Excel.

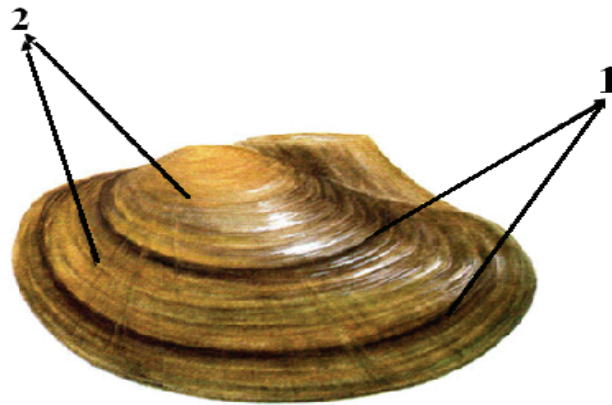


Рис. 1. Річні дуги: 1 – темна – взимку; 2 – світла – влітку.

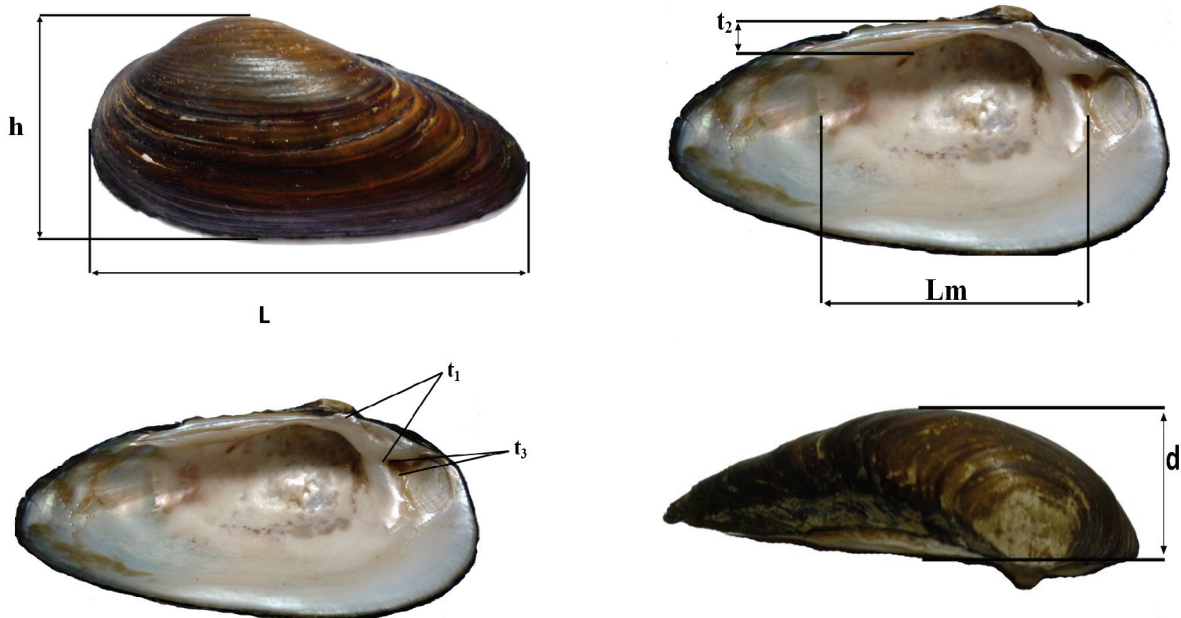


Рис. 2. Схема промірів черепашки: h – висота; L – довжина; d – опуклість; t_1 – товщина під кардинальним зубом; t_2 – товщина під латеральним зубом; Lm – відстань між м'язами замикачами; t_3 – товщина черепашки під м'язом-ретрактором.

Окремо по вікових групах обраховували коефіцієнти параметричної кореляції між метричними показниками та габітуальними індексами. Матриці інтеркореляцій 7-го порядку використовували для здійснення факторного аналізу [1] з використанням програми статистичного аналізу NCSS 2000. У результаті факторного аналізу після ортогональної ротації за методом “varimax” оцінювали: а) кількість спільних факторів, що визначають мінливість (фактор визнавали діючим, якщо відповідне факторне навантаження хоча б однієї змінної перевищувало величину 0,4 по

модулю); б) власні значення і частки (%) факторів у загальній мінливості як окремо, так і сумарно (кумулятивно); в) спільності (дисперсії, зумовлені наявністю спільних факторів) і факторні навантаження вихідних змінних (при цьому змінні з величинами факторних навантажень, більшими за 0,4 за модулем, вважались такими, що визначають цей фактор) [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідженню прісноводної малакофауни водойм Буковини і, зокрема, двостулкових молюсків, присвячені роботи Г.С. Іванчика [6–8]. У верхів'ях басейнів Дністра, Прута і Серету у 1960-х рр. він виявив 9 видів перлівницевих: *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* Philips., *U. crassus* Philips., *Anodonta cygnea* (L.), *A. cellensis* (Schrot.), *A. piscinalis* Nilss., *A. anatina* (L.), *A. complanata* (Ziegler) Rossm., *A. rossmaessleri* Bourguignat. До широко розповсюджених вчений відніс *U. crassus* та *A. piscinalis*, які зустрічалися в усіх досліджуваних ним річкових басейнах. Перлівниця товста населяла ріки, струмки, заплавні водойми та, рідше, протічні стави. Поселялася на намулистому, піщаному, намуристо-піщаному та піщано-каменистому ґрунтах. В басейні Дністра більша чисельність цих молюсків була зареєстрована в основному руслі та значно менша – у притоках. Вниз за течією Дністра чисельність перлівниці збільшувалася до 25 ос./м²; водночас у правих притоках цей показник складав лише 6–8 ос./м². Перлівниця звичайна мешкала в річках, струмках, заплавних водоймах та протічних ставках. Оселялася на піщаному, намуристо-піщаному та змішаному ґрунтах. Як і в попереднього виду, найчисельніші популяції були виявлені в основному руслі Дністра (в середньому – 24 ос./м²); в басейнах Пруту та Серету вид зустрічався одинично. Перлівниця серповидна мешкала в річках та старицях. Її чисельність в основному руслі Дністра складала від 6 до 18 ос./м². Жабурниця лебедина поселялася у заплавних водоймах та, рідше, – в річкових запрудах; її середня чисельність складала 12 ос./м². Жабурниця риб'яча була виявлена в усіх водоймах, її середня чисельність – 16 ос./м² [6].

За період дослідження (кінець серпня – початок вересня 2010 р.) нами з усіх трьох місцезнаходжень зібрано 405 екземплярів двостулкових молюсків, які належали до родини перлівницевих. Частина зборів була представлена порожніми черепашками та окремими стулками, які важко було визначити до виду, тому надалі для аналізу розмірної структури популяцій були використані 336 черепашок (живих особин з неушкодженими стулками). З них 215 особин належали до

роду перлівниці або скойки (*Unio*), а 121 – до роду жабурниці або беззубки (*Anodonta*). По водоймах збори розподілені наступним чином: у р. Дністер (в акваторії с. Василів) було зібрано всього 295 екземплярів молюсків, 205 з яких – *Unio*, а 90 – *Anodonta*; у р. Совиця Ставчанська (в акваторії с. Шипинці) було знайдено 29 особин жабурниць, скойок не виявлено. У стариці р. Прут в с. Реваківці було знайдено 12 екземплярів перлівницевих, з яких 10 – *Unio* та 2 – *Anodonta*. Обстеження річки Совиця Ставчанська і р. Прут проводили також в акваторії смт. Лужани. Проте на цих ділянках русла обох річок двостулкових молюсків не виявили. Можливо, це пов'язано з тим, що саме в той період русло місцями очищували і поглиблювали, що негативно вплинуло на бентосну фауну. Негативний вплив на фауну річки Совиця Ставчанська вже протягом десятків років має також спиртовий завод, який скидає стічні води безпосередньо у річку, оскільки не має відповідних очисних споруд.

Отже, у досліджуваних водоймах у пізньолітньо-осінній період 2010 р. виявлено 4 види родини Unionidae: *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* (Phill.), *Anodonta anatina* (Nilss.), *A. cygnea* (L.). У р. Дністер у спільних поселеннях зустрічаються обидва види скойок та *A. anatina*; в р. Совиця Ставчанська перлівниці представлені одним видом – *A. anatina*, а в стариці р. Прут – двома (*A. cygnea* та *Unio pictorum*). Найчисельнішими та найпоширенішими видами є *U. pictorum* та *A. anatina*.

В усіх водоймах у спільних поселеннях виявлені молюски різних вікових категорій (від 7-ми років). Домінуючими віковими групами *U. pictorum* є десяти-, одинадцяти-, дванадцяти- та тринадцятирічні тварини. У вибірці *A. anatina* з Дністра домінують десяти-, одинадцяти- та дванадцятирічні молюски; з Совиці Ставчанської – тринадцяти-, п'ятнадцяти-, шістнадцяти- та сімнадцятирічні. Максимальний зареєстрований вік скойки звичайної у регіоні дослідження – 17 років, жабурниці – 25. Такий віковий розподіл не характерний для уніонід і, найвірогідніше, є наслідком катастрофічного паводку 2010 року.

Аналіз морфометричної структури популяцій *U. pictorum* та *A. anatina* із зони невиснажливого використання р. Дністер в широкому віковому діапазоні (від 7 до 17 років для скойки звичайної та від 9 до 15 – для жабурниці), частково описаний нами раніше [15], дозволив виявити, в цілому, подібний характер вікових змін габітуальних конхологічних параметрів, що свідчить про рівномірний ріст черепашки. Спостерігається поступове збільшення величин згаданих показників в онтогенезі, темп якого зменшується по мірі збільшення

віку тварин. Це добре узгоджується з літературними даними, згідно яких лінійний ріст двостулкових молюсків належить до необмеженого (безкінечного) типу та йде рівномірно, як правило, за опуклою кривою без перегинів; відносна швидкість лінійного росту постійно зменшується. В межах однієї популяції як лінійні розміри, так і маса молюсків більш чи менш рівномірно зростає по мірі збільшення віку тварин [5].

Дещо іншою є залежність опуклості стулок від віку; тут ми спостерігаємо певне «сплющування» черепашки з віком, більш виражене у жабурниць, що може бути показником алометричного росту черепашок у зазначений період. Прояви алометрії продемонстровані для деяких видів родини раніше [4, 14]. Проте для точного виявлення алометрії ростових процесів потрібно застосувати додатковий математичний апарат, що не входить до завдань цієї роботи.

Для вікових груп, представлених достатньою кількістю особин, було здійснено факторний аналіз з метою виявлення можливих вікових змін структури мінливості морфометричних ознак черепашок. Для *U. pictorum* виділили сім таких груп (9, 10, 11, 12, 13, 14 та об'єднана – 15+16 років), а для *A. anatina* – шість (10, 11, 12, 13, 14 та 15 років). Для аналізу обрали традиційні метричні параметри, які використовують при характеристиці форми черепашок двостулкових молюсків різних родин [4]: довжину, висоту, опуклість та масу стулки, а також парні індекси відношень лінійних показників (h/L – видовженість, або витягнутість стулки; d/L – сагітальна кривизна; d/h – фронтальна кривизна). Факторний аналіз дозволив виявити, що конхологічна варіабельність як перлівниці (табл. 2), так і жабурниці (табл. 3) у кожній з досліджених вікових груп повністю (на 99,85–100 % та 98,42–99,93 % відповідно) визначається 3-ма спільними факторами.

Сумарний внесок до загальної мінливості обраної системи показників перших двох факторів у скойки поступово зменшується (від понад 4/5 у 9-ти річному віці до трохи менше 2/3 – у 15–16-річних тварин), а значення фактора 3 зростає удвічі – від 17,10 % до 36,80 %. У жабурниці виявлена подібна картина; при цьому зменшення сумарного внеску F1 та F2 відбувається за рахунок зменшення внеску найсильнішого першого фактора (табл. 3).

Важливо, що дисперсії усіх вивчених конхологічних показників повністю зумовлені згаданими спільними факторами мінливості, про що можуть свідчити надзвичайно високі спільності цих змінних в обох видів (табл. 4, 5).

Таблиця 2. Внесок провідних факторів мінливості конхологічних показників *U. pictorum* різного віку в загальну мінливість

Вік, роки	Фактор	Власне значення	Індивідуальна частка, %	Кумулятивна частка, %
9	F1	2,728	39,70	39,70
	F2	2,969	43,20	82,90
	F3	1,175	17,10	100,00
10	F1	3,287	48,45	48,45
	F2	1,635	24,10	72,55
	F3	1,861	27,43	99,98
11	F1	2,435	36,42	36,42
	F2	2,941	44,01	80,43
	F3	1,308	19,56	99,99
12	F1	1,907	28,46	28,46
	F2	2,762	41,21	69,68
	F3	2,023	30,18	99,86
13	F1	2,822	41,45	41,45
	F2	2,079	30,53	71,99
	F3	1,904	27,97	99,95
14	F1	2,521	36,27	36,27
	F2	2,583	37,16	73,44
	F3	1,836	26,41	99,85
15+16	F1	2,466	37,33	37,33
	F2	1,701	25,75	63,08
	F3	2,431	36,80	99,88

Для змістовної інтерпретації кожного з виявлених факторів обрахували відповідні факторні навантаження змінних, які фактично можна розглядати як коефіцієнти кореляції між змінними та факторами мінливості (табл. 6, 7). Аналіз факторних навантажень конхологічних показників *U. pictorum* свідчить, що у F1 у перлівниці найбільший внесок роблять змінні, які характеризують розмір (довжина, висота, а в частини вікових груп – також опуклість стулок) і масу черепашки, а решта конхологічних параметрів істотно не впливає на його величину. Тому його можна назвати «фактором загальних розмірів черепашки». У системі F2 найбільші факторні навантаження властиві опуклості стулок та індексам, які відображають форму черепашки: сагітальній (d/L) та фронтальній (d/h) кривизні. Це дозволяє охарактеризувати F2 як «фактор форми черепашки».

У фактор 3 найбільший внесок робить коефіцієнт, що характеризує видовженість черепашки (h/L) та дещо менший – її довжина, а в частини вікових груп – також сагітальна (рідше – фронтальна) кривизна. Отже, його можна назвати «фактором видовженості стулок».

Таблиця 3. Внесок провідних факторів мінливості конхологічних показників *A. anatina* різного віку в загальну мінливість

Вік, роки	Фактор	Власне значення	Індивідуальна частка, %	Кумулятивна частка, %
10	F1	2,930	42,58	42,58
	F2	3,022	43,92	86,50
	F3	0,921	13,38	99,89
11	F1	3,169	45,82	45,82
	F2	2,443	35,32	81,14
	F3	1,300	18,79	99,93
12	F1	3,077	45,53	45,53
	F2	2,432	35,98	81,50
	F3	1,232	18,23	99,73
13	F1	3,068	45,00	45,00
	F2	2,543	37,31	82,31
	F3	1,201	17,61	99,92
14	F1	2,813	44,88	44,88
	F2	2,109	33,65	78,53
	F3	1,247	19,89	98,42
15	F1	1,940	29,91	29,91
	F2	2,662	41,05	70,97
	F3	1,865	28,76	99,72

Таблиця 4. Спільності конхологічних показників *U. pictorum* різного віку

Змінні	Вік, роки						
	9	10	11	12	13	14	15+16
m	0,882	0,799	0,703	0,913	0,817	0,958	0,607
L	0,997	0,992	0,993	0,907	0,999	0,97	0,996
h	1,000	1,000	0,995	0,893	0,994	0,987	0,999
d	0,998	1,001	0,999	0,994	0,998	0,998	0,998
h/L	0,995	0,998	0,994	0,990	0,998	1,000	1,001
d/L	1,000	0,998	0,999	0,995	1,000	1,000	0,998
d/h	1,000	0,996	1,000	1,001	0,999	1,000	0,999

Таблиця 5. Спільності конхологічних показників *A. anatina* різного віку

Змінні	Вік, роки					
	10	11	12	13	14	15
m	0,890	0,930	0,864	0,840	0,979	0,482
L	0,994	0,999	1,008	0,996	0,997	0,989
h	1,000	0,995	0,984	0,996	1,002	1,000
d	0,999	0,995	0,982	0,991	0,242	1,00
h/L	0,995	0,994	0,908	0,991	0,990	0,999
d/L	1,000	1,000	1,002	0,998	0,975	0,998
d/h	0,996	0,997	0,992	1,000	0,983	1,000

Таблиця 6. Факторні навантаження конхологічних показників *U. pictorum* різного віку

Фактор	Вік, роки	Змінні						
		m	L	h	d	h/L	d/L	d/h
F1	9	-0,920	-0,940	-0,951	-0,272	0,025	-0,093	-0,098
	10	0,878	0,895	0,963	0,877	-0,024	0,064	0,125
	11	0,827	0,837	0,982	0,045	-0,078	-0,204	-0,190
	12	-0,945	-0,270	-0,940	-0,071	-0,201	-0,014	0,105
	13	0,883	0,769	0,975	0,706	0,001	-0,029	-0,028
	14	-0,956	-0,602	-0,961	-0,402	-0,277	0,036	0,256
	15+16	-0,637	-0,794	-0,985	-0,660	0,124	-0,015	-0,091
F2	9	-0,189	-0,066	-0,181	-0,957	-0,161	-0,983	-0,994
	10	0,155	0,103	-0,120	0,459	-0,210	0,606	0,986
	11	0,098	0,103	-0,128	-0,998	0,036	-0,974	-0,979
	12	0,015	0,067	0,000	-0,994	-0,061	-0,882	-0,994
	13	0,074	-0,009	-0,054	0,707	-0,070	0,775	0,983
	14	-0,190	0,155	0,145	-0,906	-0,004	-0,875	-0,957
	15+16	0,124	0,031	-0,040	0,523	-0,079	0,996	0,641
F3	9	-0,004	0,328	-0,250	-0,093	-0,984	-0,160	-0,043
	10	-0,063	-0,436	0,240	0,146	0,976	0,792	-0,089
	11	0,095	0,531	-0,123	0,038	-0,993	-0,092	0,072
	12	0,140	0,911	-0,091	0,029	-0,972	-0,466	0,043
	13	0,179	0,638	-0,203	-0,009	-0,996	-0,632	0,178
	14	0,089	0,781	-0,205	-0,014	-0,961	-0,483	0,136
	15+16	0,431	0,604	0,165	0,537	-0,990	0,072	0,761

Примітка: тут і далі напівжирним виділено статистично достовірні значення.

Таблиця 7. Факторні навантаження конхологічних показників *A. anatina* різного віку

Фактор	Вік, роки	Змінні						
		m	L	h	d	h/L	d/L	d/h
F1	10	-0,914	-0,989	-0,954	-0,160	-0,426	-0,025	0,007
	11	-0,927	0,997	-0,907	-0,700	-0,013	-0,026	-0,042
	12	0,914	0,977	0,877	0,568	0,164	-0,272	-0,307
	13	0,910	0,983	0,934	0,579	0,063	-0,153	-0,194
	14	0,940	0,983	0,959	-0,139	-0,077	-0,109	-0,069
	15+16	0,623	0,989	0,616	0,128	-0,045	-0,338	-0,248
F2	10	-0,064	-0,122	0,005	-0,984	0,311	-0,995	-0,973
	11	0,230	-0,003	-0,056	0,711	-0,067	0,992	0,944
	12	-0,005	-0,233	-0,144	0,806	-0,048	0,962	0,883
	13	0,052	-0,170	-0,105	0,780	0,139	0,959	0,976
	14	0,045	-0,067	0,048	0,408	0,318	-0,92	-0,933
	15+16	0,301	-0,058	0,090	-0,991	0,158	-0,937	-0,822
F3	10	-0,224	-0,028	-0,300	0,068	-0,847	0,093	0,222
	11	-0,133	-0,069	0,411	0,011	0,995	0,125	-0,321
	12	-0,168	0,017	-0,440	-0,099	-0,937	-0,053	0,344
	13	0,101	0,003	-0,335	-0,218	-0,984	-0,233	0,093
	14	0,304	0,160	-0,283	-0,237	-0,940	-0,005	0,329
	15+16	-0,064	-0,080	-0,783	0,054	-0,986	0,073	0,512

Раніше при аналізі мінливості конхологічних показників 4-9-ти річних *U. pictorum* з притоки Пруту – р. Гуків нами також було показано, що мінливість форми й розміру черепашок у всіх вивчених вікових групах на 99,94–99,98 % визначається трьома спільними факторами: розміру, форми та видовженості стулок [14]. Впродовж згаданого періоду онтогенезу відбувається зменшення внеску в загальну мінливість фактора розмірів черепашки і збільшується роль фактора форми. Фактор видовженості стулок був найбільш сталим та визначав не більше чверті загальної мінливості.

А.Л. Ріжинашвілі, здійснивши факторний аналіз загальної матриці габітуальних індексів різних видів уніонід, виявила, що максимальне навантаження по першій головній компоненті несе індекс b/h, а по другій – індекси h/L та b/L. При цьому ряди стандартних габітуальних індексів перлівниць та жабурниць мали значний ступінь трансгресії [11].

Н.В. Толстікова та А.В. Орлов (1972) проаналізували екологічну мінливість *U. tumidus* з оз. Отепя Тартуської обл. і р. Теплої Ленінградської обл. та виявили, що екологічний фактор суттєво відображається на мінливості цього виду: всі значення метричних конхологічних параметрів, крім відстані між м'язами-замикачами та

приверхівкового кута, у молюсків з озера виявились більшими, ніж у скойок з річки [13].

А.І. Буяновський показав, що форма черепашок мідій з різних біотопів у межах одного району неоднакова, і ці відмінності можуть бути значно істотнішими за географічні [2].

Змістовна інтерпретація факторів морфометричної мінливості черепашок жабурниці (табл. 7) дозволила виділити такі ж за наповненням фактори, що й у скойки (F1 – фактор загальних розмірів черепашки, F2 – фактор її форми, F3 – фактор видовженості, або витягнутості стулок). А.Л. Ріжинашвілі, вивчаючи морфологію перлівниць прісних вод Європейської частини Росії, виявила подібний характер морфометричної мінливості у *U. pictorum* та *U. tumidus* з деяких озер [12]. Автор припускає, що молюски у цих водоймах зазнають якихось неспецифічних впливів, що відображаються у подібному характері формоутворення черепашки обох видів.

Отже, мінливість розміру й форми черепашок обох фонових видів уніонід в усіх вивчених вікових групах повністю визначається трьома спільними факторами.

В онтогенезі відбувається зменшення спільного внеску в загальну мінливість факторів розмірів та форми (у анодonti – за рахунок зменшення внеску фактора розміру) та збільшення ролі фактора видовженості стулок. Таким чином, можна констатувати, що у різних видів родини Unionidae з Дністра однакові гідроекологічні умови середовища призводять до формування спільних морфологічних адаптацій, що проявляється в подібності загальної структури конхологічної мінливості.

ВИСНОВКИ

У водоймах північно-західної частини Прут-Дністровського межиріччя Буковини після катастрофічного паводку 2010 р. виявлено 4 види родини Unionidae: *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* (Phill.), *Anodonta anatina* (Nilss.), *A. cygnea* (L.). У річці Дністер у спільних поселеннях зустрічаються обидва види скойок та *A. anatina*; в річці Совиця Ставчанська перлівниці представлені одним видом – *A. anatina*, а в стариці р. Прут – двома (беззубка лебедина та скойка звичайна). Найчисельнішими та найпоширенішими видами є *U. pictorum* та *A. anatina*. В усіх водоймах у спільних поселеннях зустрічаються молюски різних вікових категорій (від семи років). Домінуючими віковими групами *U. pictorum* є десяти-, одинадцяти-, дванадцяти- та тринадцятирічні тварини. У вибірці *A. anatina* з Дністра домінують десяти-, одинадцяти- та дванадцятирічні молюски; з Совиці Ставчанської – тринадцяти-, п'ятнадцяти-, шістнадцяти- та

сімнадцятирічні. Максимальний зареєстрований вік скойки звичайної у регіоні дослідження – 17 років, жабурниці – 25. Мінливість розміру й форми черепашок обох фонових видів уніонід в усіх вивчених вікових групах повністю визначається трьома спільними факторами. В онтогенезі відбувається зменшення сукупного внеску в загальну мінливість факторів розмірів та форми (у аноданти – за рахунок зменшення внеску фактора розміру) та збільшення ролі фактора видовженості стулок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Буяновский А.И. Морфологическая изменчивость раковины мидии *Mytilus trossulus* (Gould) в зависимости от условий обитания // *Ruthenica*. – 1992. – Т. 2, № 2. – С. 105–110.
3. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. – Київ, 2006.
4. Затравкин М.Н. Лобанов А.Л. Морфометрические характеристики раковин двустворчатых моллюсков рода *Unio* фауны СССР и возможности их использования для идентификации видов // морфологические и экологические основы систематики моллюсков. – Тр. ЗИН. – Т. 148. – Л., 1986. – С. 39–45.
5. Зотин А.А. Закономерности роста и энергетического обмена в онтогенезе моллюсков: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук: спец. 03.00.30. – М., 2009. – 30 с.
6. Иванчик Г.С. К вопросу об экологическом распределении *Unio crassus* Retz. в бассейнах рек Серет и Прут // Фауна и животный мир Советских Карпат: Научные записки Ужгородского государственного университета. – 1959. – Т. 40. – С. 345–349.
7. Иванчик Г.С. К изучению биологии перловицы яйцевидной реки Гукео // Науч. ежегодник Черновицкого ун-та за 1959 г. – Черновцы: Изд-во ЧГУ, 1960. – С. 447–449.
8. Иванчик Г.С. Распространение и темп роста унионид в верховье бассейнов рек Днестр, Прут и Серет // Моллюски и их роль в экосистемах. Авторефераты докладов. – Л.: Наука, 1968. – С. 56–57.
9. Лакин Г. В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
10. Методы изучения двустворчатых моллюсков. – Труды ЗИН СССР, Т. 29. – Л., 1990. – 208 с.
11. Рижинашвили А.Л. Предварительные материалы к проблеме встречаемости и таксономическому разнообразию двустворчатых моллюсков семейства Unionidae из некоторых водоемов Европейской части России // Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск «Гідроекологія». – 2005. – № 3 (26). – С. 372–374.
12. Рижинашвили А.Л. Материалы к морфологической изменчивости перловиц (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) пресных вод Европейской части России // Эколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища: Зб. наук. праць. – 2-й вип. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. – С. 234–238.

13. Толстикова Н.В., Орлов В.А. Опыт изучения изменчивости пресноводных двустворчатых моллюсков с помощью ЭЦВМ // Зоол. журн. – 1972. – Т. LI, вып. 7. – С. 963–973.

14. Хлус Л.Н., Хлус К.Н., Колотило О.В. Вікові аспекти мінливості *Unio pictorum* L. // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: тематична збірка. – Львів: Ліга-Прес, 2003. – Вип. 4. – С. 164–169.

15. Хлус Л., Сергенюк С. Структура популяцій молюсків родини Unionidae північно-західної частини Прут-Дністровського межиріччя Буковини // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування: матер. міжнар. конф., проведеної 10–11 травня 2011 р. – Кам'янець-Подільський: Мошинський, 2011. – С. 107–109.

Хлус Л. Н., Сергеньюк С. В.

**МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ
ФОНОВЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВА UNIONIDAE
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО
МЕЖДУРЕЧЬЯ БУКОВИНЫ**

Ключевые слова: *Unionidae*, размерно-возрастная структура, факторный анализ

Изучали моллюсков семейства *Unionidae* Днестра, Прута и его притоков в границах Заставновского карстового степного и Кицманского ступенчато-террасного лесостепного физико-географических районов Прут-Днестровской возвышенной равнинной лесостепной области. В исследуемых водоемах в позднелетне-осенний период 2010 г. выявлено 4 вида унионид: *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* (Phill.), *Anodonta anatina* (Nilss.), *A. cygnea* (L.). Наиболее многочисленны и распространены *U. pictorum* и *A. anatina*.

Изменчивость размеров и формы раковин обоих фоновых видов во всех изученных возрастных группах полностью определяется тремя общими факторами. В онтогенезе наблюдается уменьшение суммарного вклада в общую изменчивость факторов размеров и формы (у анодонты – за счет уменьшения доли фактора размера) и возрастание роли фактора удлиненности створок. У разных видов семейства *Unionidae* из Днестра одинаковые гидроэкологические условия среды приводят к формированию общих морфологических адаптаций, что проявляется в подобии общей структуры конхологической изменчивости.

Khлus L. N., Sergenyuk S. V.

**MORPHOMETRIC STRUCTURE OF POPULATIONS OF
BACKGROUND SHELLFISH SPECIES OF THE UNIONIDAE
FAMILY IN THE NORTHWESTERN PRUT-DNIESTER
INTERFLUVE IN BUKOVINA**

Keywords: *Unionidae*, size-age structure, factor analysis.

The article deals with the study of mollusks of the *Unionidae* family of the Dniester, Prut and its tributaries within the boundaries of the Zastavnovskiy steppe and Kitsmanskiy terraced steppe physiographic regions of the Prut-Dniester elevated plain-steppe region. During the late summer and autumn of 2010, four unionid species were found in the ponds under study: *Unio pictorum* (L.), *U. tumidus* (Phill.), *Anodonta anatina* (Nilss.), *A. cygnea* (L.). The most abundant and widespread are *U. pictorum* and *A. anatina*.

Three common factors fully determine the variability of size and shape of the shells of both background species in all age groups. In ontogeny, size

and shape factors contribute less to total variability (in anodontia – through reducing the share of the size factor), while the role of the valve elongation factor is growing. Similar hydroecological conditions for different species of the *Unionidae* family in the Dniester lead to the formation of common morphological adaptations, which is manifested in the likeness of the general structure of conchological variability.

УДК 636.8:591.53.063

Шешурак П. Н., Вобленко А. С., Кедров Б. Ю.,
Громова А. Г., Гаврилей М. А.**ЖИВОТНЫЕ — КАК ОБЪЕКТЫ ОХОТЫ КОШКИ
ДОМАШНЕЙ (*FELIS CATUS* LINNAEUS, 1758) В
ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)**Нежинский государственный университет им. Николая Гоголя,
г. Нежин, Черниговская обл., Украина;
e-mail: sheshurak@mail.ru

Ключевые слова: кошка домашняя, *Felis catus*, охота, Черниговская обл., Украина.

Домашняя кошка (*Felis catus* Linnaeus, 1758) — прирождённый охотник, охотящийся не только для добычи пищи, но и для удовольствия. Спектр охотничьих объектов кошки довольно большой. Она охотится на разнообразных беспозвоночных животных, в первую очередь насекомых, и позвоночных. Из насекомых, среди жертв кошек отмечались: Стрекозы Odonata — *Aeshna mixta* (Latreille, 1805) (Aeshnidae), *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758), *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1858), *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758), *Sympetrum scoticum* (Donovan, 1811), *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) (Libellulidae); Тараканы Blattodea — *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767) (Blattellidae); Прямокрылые Orthoptera — *Tettigonia viridissima* Linnaeus, 1758, *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1845), *Decticus verrucivorus* (Linnaeus, 1758) (Tettigoniidae), *Gryllus frontalis* Fieber, (Gryllidae), *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758) (Gryllotalpidae), *Oedipoda coerulescens* (Linnaeus, 1758) (Acrididae); Богомолы Mantodea — *Mantis religiosa* Linnaeus, 1758 (Manteidae); Жесткокрылые Coleoptera — *Hydrophilus aterrimus* (Eschscholtz, 1822) (Hydrophilidae), *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758, *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758) (Lucanidae), *Lethrus apterus* (Laxmann, 1770) (Geotrupidae), *Oryctes nasicornis* (Linnaeus, 1758), *Melolontha hippocastani* Fabricius, 1803, *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758), *Amphimallon solstitialis* (Linnaeus, 1758), *Anomala dubia* (Scopoli, 1763), *Chaetopteroptia segetum* (Herbst, 1783), *Anisoplia austriaca* (Herbst, 1783), *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761), *Eupotosia affinis* (Andersch, 1797) (Scarabaeidae); Бабочки Lepidoptera — *Saturnia pyri* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Saturniidae), *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758), *Sphinx ligustri* Linnaeus, 1758, *Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) (Sphingidae), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Helicoverpa armigera*

(Hübner, [1808]), *Anarta trifolii* (Hufnagel, 1766), *Agrotis segetum* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Xestia cnigrum* (Linnaeus, 1758) (Noctuidae), *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758), *Artogeia napi* (Linnaeus, 1758), *Artogeia rapae* (Linnaeus, 1758), *Colias hyale* (Linnaeus, 1758), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) (Pieridae), *Everes argiades* (Pallas, 1771), *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758), *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) (Lycaenidae), *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae), *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758), *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758), *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) (Satyridae); Мухи Diptera — *Myiatropa florea* (Linnaeus, 1758), *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) (Syrphidae) и другие.

Среди жертв кошки есть домашние птицы: гусь домашний (*Anser anser f. domesticus* (Linnaeus 1758)), утка домашняя (*Anas domestica* Linnaeus, 1758), курица домашняя (*Gallus domesticus* Linnaeus, 1758), индюк (*Meleagris gallopavo* Linnaeus 1758), цесарка (*Numida melargis* (Linnaeus, 1758)) (естественно, в подавляющем большинстве случаев, жертвами кошек становятся птенцы разного возраста), млекопитающие: кролик (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)), нутрия (*Myocastor coypus* (Molina, 1782)) (как и у птиц, в качестве жертв отмечены молодые особи), разводимые любителями тропические птицы и млекопитающие, а также аквариумные рыбки.

На территории населённых пунктов и в их окрестностях обитает довольно много видов диких позвоночных животных. Как правило, многие из них становятся объектом охоты кошки домашней. Данная публикация является попыткой проанализировать спектр охотничьих объектов кошки домашней на Черниговщине, хотя некоторая информация о добываемых видах в области ранее опубликована [1, 2]. Нами проводились наблюдения за охотой кошек и проведён учёт их жертв в г. Нежине с 1978 по 2011 гг. Эпизодические наблюдения проводились также и в других населённых пунктах области. Проведён опрос студентов Нежинского университета на предмет охоты кошек и их добычи. За это время среди жертв домашних кошек было отмечено 57 видов диких позвоночных животных.

1. Карась гибелио (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)). Обычный, в некоторых стоячих водоёмах многочисленный, вид. Некоторые особи кошки домашней приспособились ловить плавающих близко к поверхности карасей, чаще в прудах с кладок, мостков.

2. Чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)). Обычный вид. Довольно часто становится жертвой кошек, особенно

молодых. Во всей отмеченных случаях пойманные животные не поедались.

3. Жаба обыкновенная (*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид в сёлах и на окраинах городов. Как и предыдущий вид, иногда становится жертвой. Как правило, пойманные животные не поедаются.

4. Жаба зелёная (*Bufo viridis* Laurenti, 1768). Обычный вид в населенных пунктах, несколько реже встречается в природных биоценозах. Иногда кошки приносят пойманных животных, однако поедания жабы зелёной нами не наблюдалось.

5. Лягушка остромордая (*Rana arvalis* Nilsson, 1842). Обычный, иногда многочисленный вид на окраинах населённых пунктов, на лугах, изредка встречается в садах. Отмечена охота кошек на лягушек остромордых в с. Городище Менского р-на. Одна из кошек пойманных лягушек поедала.

6. Лягушка озёрная (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)). Обычный, иногда многочисленный вид на берегах проточных и стоячих водоёмов, как в населённых пунктах, так и в природных биотопах. Часто становится объектом охоты кошек. Однако далеко не все из них пойманных животных поедают.

7. Лягушка столовая (*Pelophylax esculenta* (Linnaeus, 1758)). Обычный, по распространению в биотопах близок к предыдущему виду. Часто становится объектом охоты кошек. И так же, далеко не все из пойманных лягушек поедаются кошками.

8. Ящерица прыткая (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758). Обычный вид на окраинах населённых пунктов. Иногда становится жертвой кошек (как правило добываются молодые особи).

9. Уж обыкновенный (*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид на окраинах населённых пунктов, иногда встречается в садах, парках. Как правило добываются молодые особи, но поедание ужей обыкновенных нами не наблюдалось.

10. Вяхирь (*Columba palumbus* Linnaeus, 1758). Гнездится в лесах, лесополосах, парках, садах. Чаще всего становятся жертвой кошек слётки и молодые птицы. Удачная охота кота на вяхиря наблюдалась дважды в г. Нежине.

11. Голубь сизый (*Columba livia* Gmelin, 1789). Обычный вид в населённых пунктах. Удачные охоты кошек на птиц этого вида наблюдались неоднократно в различных населённых пунктах области. Как правило, добычей чаще становятся слётки и молодые птицы, иногда ослабленные, больные особи.

12. Горлица кольчатая (*Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838)). Обычный вид в населённых пунктах, иногда становится жертвой кошек. В г. Нежине неоднократно наблюдались кошки, поедающие горлиц.

13. Стриж (*Apus apus* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид в населённых пунктах. Отмечен единичный случай удачной охоты на стрижа. Пролетающая близко к балкону многоэтажного дома птица была поймана кошкой.

14. Дятел пёстрый большой (*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид на территории области. В качестве добычи наблюдался неоднократно по всей территории области. Как правило, жертвами кошек становятся слётки и молодые особи.

15. Дятел сирийский (*Dendrocopos syriacus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833)). Обычный вид на территории области. Как и у предыдущего вида, добычей кошек становятся слётки и молодые особи. 26.VII.2011 кошка принесла взрослого самца.

16. Дятел пёстрый средний (*Dendrocopos medius* (Linnaeus, 1758)). Нами отмечен единичный случай поимки кошкой этого вида.

17. Ласточка деревенская (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Чаще всего становится жертвой возле воды, когда берёт грунт для строительства гнезда. Иногда добывается кошками возле гнёзд в сараях, под крышей невысоких хозяйственных построек.

18. Ласточка городская (*Delichon urbica* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид в населённых пунктах. Добывается кошками как у воды, так и у гнёзд. Удачная охота у гнёзд отмечается гораздо реже, чем на ласточку деревенскую.

19. Трясогузка белая (*Motacilla alba* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах, иногда становится жертвой кошек. Наблюдалась успешная охота кошки на трясогузку белую в с. Разлёты Коропского р-на (июль 2001 г.) и окр. с. Ядуты Борзнянского р-на (июль 2010 г.).

20. Иволга обыкновенная (*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758)). Не редко встречается в населённых пунктах. Однако лишь однажды в г. Нежине (лето 2006 г.) кошка принесла котяткам самца иволги.

21. Скворец обыкновенный (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. В качестве добычи отмечается довольно редко.

22. Галка (*Corvus monedula* Linnaeus, 1758). Отмечены единичные случаи удачной охоты на слётков.

23. Грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Как правило, жертвами кошек становятся слётки, редко молодые особи. Однако наблюдалась кошка, ловившая взрослых птиц подлетающих к бункеру с мусором.

24. Мухоловка серая (*Muscicapa striata* (Pallas, 1764)). Обычный вид в населённых пунктах, иногда становится жертвой кошек.

25. Горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros* (S.G.Gmelin, 1774)). Обычный вид в населённых пунктах. Отмечена поимка горихвостки-чернушки в г. Нежине (лето 2006 г.) и окр. с. Ядуты Борзнянского р-на (июль 2010 г.).

26. Рябинник (*Turdus pilaris* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Добывание кошками этих птиц отмечалось в течении всего времени наблюдений. В г. Нежине летом 2010 г. три кошки своим котяткам в течении недели приносили 2–3 птицы.

27. Дрозд чёрный (*Turdus merula* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. В отдельных случаях становится жертвой кошек.

28. Дрозд певчий (*Turdus philomelos* C.L.Brehm, 1831). Обычный вид в населённых пунктах. Как и рябинник, часто становится жертвой кошек.

29. Московка (*Parus ater* Linnaeus, 1758). Отмечена поимка котом московки зимой 1970 г. в с. Городище Менского р-на.

30. Лазоревка обыкновенная (*Parus caeruleus* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Часто становится жертвой кошек.

31. Синица большая (*Parus major* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Одна из самых обычных и многочисленных жертв кошек.

32. Поползень (*Sitta europaea* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Иногда становится жертвой кошек.

33. Воробей домовый (*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)). Обычный, иногда многочисленный вид в населённых пунктах. Как и синица большая, одна из самых обычных и многочисленных жертв кошек.

34. Воробей полевой (*Passer montanus* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид в населённых пунктах. Обычный вид в добыче кошек.

35. Зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758). Обычный вид в населённых пунктах. Часто становится жертвой кошек.

36. Чиж (*Spinus spinus* (Linnaeus, 1758)). Зимой обычен в г. Нежине возле университета. В январе 2009 г. здесь отмечена поимка кошкой чижа.

37. Щегол (*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)). Обычный вид в населённых пунктах. Неоднократно отмечался принос кошками щеглов котяткам.

38. Дубонос обыкновенный (*Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758)). Не редок в населённых пунктах. В мае 2011 г. в г. Нежине кошка принесла домой добытую птицу.

39. Овсянка обыкновенная (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758). Часто встречается на окраинах населённых пунктов, по обочинам дорог, реже в парках и садах. Отмечалась поимка кошкой овсянки обыкновенной в с. Сокиринцы Сребнянского р-на (июль 1999 г.).

40. Крот европейский (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758). Обычный вид в парках и садах, районах одноэтажных частных построек, в прилегающих к населённым пунктам биотопах. Часто становится жертвой кошек, но случаев поедания кошками кротов нами не отмечено.

41. Бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758). Обычный вид на окраинах населённых пунктов, по берегам водоёмов и во влажных лесах. Отмечена поимка кошкой бурозубки в с. Елино Щорского р-на и с. Криски Коропского р-на.

42. Белозубка малая (*Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)). Как и крот, обычна в парках и садах, районах одноэтажных частных построек. Осенью активно мигрирует в постройки человека, в том числе и многоэтажные здания. Часто становится жертвой кошек. Иногда кошки съедают землероек целиком, однако чаще всего съедают лишь голову, а остальную часть оставляют или не едят совсем.

43. Нетопырь средиземноморский (*Pipistrellus kuhli* Kuhl, 1817). Обычный вид в населённых пунктах с многоэтажной застройкой. В 2010 г. в г. Нежине кошка принесла подростковую особь этого вида. Где и как добыто животное не известно.

44. Кожан поздний (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)). Самый многочисленный вид летучих мышей на территории г. Нежина. Коты могут находить их на днёвках. Иногда отлавливаются особи, низко пролетающие над землёй, либо упавшие на землю (как это и наблюдалось в августе 2003 г. в окрестностях университета).

45. Заяц-русак (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). Довольно обычный вид на окраинах, однако иногда забегает и в центральную часть сёл, а иногда, и г. Нежина. Лишь однажды зайчонок отмечен

среди жертв кошки. В деревьях зайчата становятся жертвами кошек значительно чаще.

46. Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758). Встречается в парках. Иногда мигрирует в сады. Часто становится жертвами кошек (неоднократно наблюдалась удачная охота кошек на белок).

47. Хомяк обыкновенный (*Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758)). В окрестностях г. Нежина обычный вид, может приносить вред на сельхозучастках. Как правило, жертвами кошек являются молодые особи, хотя изредка и взрослые могут стать их добычей.

48. Полёвка рыжая (*Myodes glareolus* (Schreber, 1780)). Не многочисленна на агробиостанции Нежинского университета. Летом 2006 года отмечена в качестве добычи кошки. В сёлах, расположенных возле лесов, обычный объект охоты кошек.

49. Полёвка водяная (*Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758)). Ранее на Черниговщине вид был обычным, в последние годы стал редким. Если недалеко от жилья есть водоёмы, в которых обитают полёвки водяные, они могут стать добычей кошек. Летом 2010 г. отмечена в качестве добычи кошки в с. Харитоновка Сребнянского р-на (устное сообщение Р.П. Яцуна).

50. Полёвка обыкновенная (*Microtus arvalis* (Pallas, 1778)). Встречается в парках и садах, районах одноэтажных частных построек, на окраинах населенных пунктов. Осенью активно мигрирует с окрестных полей в сараи, погреба. Часто становится добычей кошек.

51. Мышь полевая (*Apodemus agrarius* (Pallas, 1771)). Обычна в лесах, парках, по берегам водоёмов, поросших деревьями и кустарником, реже отмечается в садах. Часто, особенно в годы массового размножения становится жертвой кошек. Так в июне 2005 г. в г. Нежине кошка котяткам в течении 4–5 часов приносила до 7–8 особей полевых мышей (из них 1–2 взрослые, остальные — подростки).

52. Мышь лесная (*Sylvaemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)). Не многочисленна на агробиостанции Нежинского университета. Не однократно кошки приносили лесных мышей котяткам.

53. Мышь лесная малая (*Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811)). Обычный вид во многих лесных биотопах области. Отмечена в качестве жертвы кошки в с. Разлёты Коропского р-на (25.VII.2001).

54. Мышь домовая (*Mus musculus* Linnaeus, 1758). Самый многочисленный вид диких млекопитающих на территории сёл, посёлков, городов, как в районах одноэтажных частных построек, так

и районах многоэтажных зданий. В больших количествах вылавливается и входит в рацион питания большинства кошек.

55. Крыса серая (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)). Обычный вид, обитающий в хозяйственных зданиях в районах одноэтажных частных построек и в подвалах многоэтажных домов. Обычный вид среди добычи кошек. Однако не все коты на них охотятся. А из тех, кто их добывает, некоторые крыс не едят, некоторые съедают голову и часть туловища, и лишь немногие съедают целиком.

56. Ласка (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766). Обычный вид, обитающий в самых различных биотопах, в том числе и в населённых пунктах. Очень редко становится жертвой кошек. Хотя наблюдаются и противоположные случаи. Летом 2011 г. в г. Нежине ласка загрызла котёнка.

57. Хорёк чёрный (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758). Обычный вид, обитающий в лесах, лесополосах, парках, в населённых пунктах. Отмечена поимка котом молодого зверька в с. Криски Коропского р-на.

В большинстве случаев, добытая жертва съедается. Однако, даже сытый кот не откажет себе в “удовольствии” поймать зазевавшееся животное, но в этом случае добыча далеко не всегда поедается. Необходимо отметить ряд видов, на которые кошка охотится лишь ради охоты и в пищу не употребляет. Нами не отмечено поедание кошками таких видов, как чесночница обыкновенная (*P. fuscus*), жаба обыкновенная (*B. bufo*), жаба зелёная (*B. viridis*), уж обыкновенный (*N. natrix*), крот европейский (*T. europaea*), ласка (*M. nivalis*), хорёк чёрный (*M. putorius*). Бурозубку обыкновенную (*S. araneus*) и белозубку малую (*C. suaveolens*) кошки иногда съедают целиком, однако чаще всего съедают лишь голову, а остальную часть оставляют или не едят совсем. Не все коты охотятся на крыс (*R. norvegicus*). А те из них, кто добывает, также делятся на группы “по вкусам”: некоторые крыс не едят, некоторые съедают голову и часть туловища и, лишь немногие, съедают целиком. При этом такое разделение подтверждается даже в случае дефицита пищи.

Таким образом, исходя из выше изложенного видно, что домашняя кошка играет существенную роль в биоценозах и её участие соизмеримо с влиянием многих диких животных. Поэтому вид Кошка домашняя (*Felis catus* Linnaeus, 1758), с нашей точки зрения, должна наравне с другими животными вноситься в списки фауны соответствующих регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шешурак П.Н. Млекопитающие — как объект охоты кошки в г. Нежине (Черниговская область, Украина) // Современные экологические проблемы устойчивого развития полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура / Материалы III Международной научно-практической конференции. Ч. 2.— Мозырь: УО “МГПУ им. И.П.Шамякина”, 2007. — С. 158–159.

2. Громова А.Г., Шешурак П.Н., Вобленко А.С., Кедров Б.Ю. Позвоночные животные — как объект охоты кошки в Черниговской области (Украина) // Актуальні проблеми дослідження довкілля / Збірник наукових праць за матеріалами IV Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю для молодих учених (19–21 травня 2011 р., м. Суми). — Суми: Вінниченко М.Д., 2011.— С. 37–39.

Шешурак П. М., Вобленко О. С., Кедров Б. Ю.,
Громова А. Г., Гаврилей М. А.

**ТВАРИНИ — ЯК ОБ’ЄКТИ ПОЛЮВАННЯ КІШКИ
ДОМАШНЬОЇ (*FELIS CATUS* LINNAEUS, 1758) У
ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)**

Ключові слова: кішка домашня *Felis catus*, полювання, Чернігівська обл., Україна.

У статті надається коротка інформація про об’єкти полювання Кішки домашньої (*Felis catus* Linnaeus, 1758) у Чернігівській області України. Наведено список комах — 52 види 20 родин 7 рядів. Проаналізовано спектр жертв полювання хребетних тварин: 57 видів 5 класів.

Sheshurak P. N., Voblenko A. S., Kedrov B. Yu.,
Gromova A. G., Gavriley M. A.

**ANIMALS AS PREY FOR THE DOMESTIC CAT (*FELIS CATUS*
LINNAEUS, 1758) IN THE CHERNIGOV REGION (UKRAINE)**

Keywords: domestic cat, *Felis catus*, preying, Chernigov region, Ukraine.

The article presents some short information on the prey for the domestic cat (*Felis catus* Linnaeus, 1758) in the Chernigov region of Ukraine. A list of 52 species of insects from 20 families of seven orders is provided. The study analyzes the range of prey for vertebrate animals: 57 species from five classes.

УДК 613.955

Язловицька Л. С.

ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ЦИРКАДНИХ РИТМІВ ТА НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна

Ключові слова: школярі, кардіореспіраторна система, проста сенсомоторна реакція, біоритми, глибина втомлення.

Проблема збереження здоров'я учнів загальноосвітніх шкіл є соціально важливою для нашої країни, оскільки від її належного вирішення залежить майбутнє нації [7]. На сьогодні можна визначити низку негативних впливів в учбовому шкільному процесі, які призводять до порушень здоров'я дітей ще в молодшому шкільному віці. Зокрема, це стосується перевантажень учбовими заняттями, порушень режиму дня школярів, низького рівня їх рухової активності на тлі неналежного ставлення самих дітей до власного здоров'я [14]. Завдання оптимізації діяльності школярів повинно вирішуватись з урахуванням фізіологічних особливостей організму [9,19] та стану психофізіологічних функцій у дітей [1,2,6,10]. Крім того, працездатність школярів в значній мірі залежить і від циркадних біоритмів [13,15]. Вказані чинники є взаємозумовленими та впливають на організм дитини одночасно.

Метою нашої роботи була оцінка функціонального стану кардіореспіраторної та нервової систем для визначення ступеня розвитку процесу втомлення в організмі дітей молодшого шкільного віку в залежності від добових біоритмів та учбового навантаження.

МЕТОДИКА

Обстежувались учні 7–8-річного та 9–10-річного віку (2-й та 4-й клас відповідно) загальноосвітньої школи м. Чернівці. Навчальний процес проходив в першу (з 8.30 до 12.10) та в другу (з 13.15 до 16.55) шкільні зміни. Серед другокласників 24 учні (9 хлопців та 15 дівчат) навчались у першу, а 28 – (16 хлопців та 12 дівчат) у другу зміну. Серед четверокласників 30 учнів (16 хлопців та 14 дівчат) навчались у першу, а 32 учні (17 хлопців та 15 дівчат) – у другу зміну.

Функціональний стан кардіореспіраторної та нервової систем визначали за наступними показниками: частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (за аускультативним методом Короткова);

затримка дихання на вдиху (проба Штанге), та на видиху (проба Генче); частота дихання [3]; об'єм короткочасної пам'яті (за допомогою набору карт): стійкість і концентрацію уваги (коректурна проба Бурдона-Анфімова) [16]. Оцінку глибини втомлення, яка виникає під час навчання, провели на основі розрахунків таких коефіцієнтів: $K_{уз}$ – узагальнений показник зміни кожного досліджуваного параметру; $K_{інт}$ – інтегральний показник зміни всіх досліджуваних параметрів [4]. Вимірювання зазначених параметрів проводили перед першим (контроль) і після останнього (дослід) шкільного уроку.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакету Statistica 6.0 (StatSoft, USA, 2001). Нормальність розподілів змінних параметрів перевіряли за допомогою критерію Шапіро-Вілка [18]. Оскільки розподіл практично всіх досліджуваних показників відрізнявся від нормального, для порівняння двох залежних виборок (дослід і контроль відповідно) був застосований критерій Вілкоксона – критерій T, а двох незалежних виборок (при порівнянні показників учнів різних класів) – критерій Манна-Вітні (U-тест). Критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез приймався рівним $p < 0,05$. Опис вибіркового розподілу досліджуваних параметрів проводили на основі значень медіани (Me), нижнього (25 %) та верхнього (75 %) квантилей.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На першому етапі роботи проведено порівняльний аналіз функціонального стану кардіореспіраторної та нервової систем учнів 2-го та 4-го класів до уроків. Встановлено, що у дітей, які навчались в різні зміни в 2-му класі статистично значущих відмінностей за всіма досліджуваними параметрами не спостерігалось (табл. 1, 3). Отримано подібні результати при порівняльному аналізі функціонального стану кардіореспіраторної системи організму (за досліджуваними нами параметрами) у школярів 4-го класу до занять, незалежно від їх початку (табл. 2, 4). Вище зазначене дало нам можливість продовжити дослідження комбінованого впливу навчального навантаження та добових ритмів на функціональний стан організму дітей молодшого шкільного віку.

Виявлено статистично значущі відмінності низки показників кардіореспіраторної системи у другокласників до та після учбового навантаження. А саме, частота серцевих скорочень (ЧСС), величина систолічного артеріального тиску (САТ), частота дихання (ЧД) – у учнів обох навчальних змін, затримка дихання на вдиху ($ЗД_{вд}$) – у дітей, що навчались в першу зміну та затримка дихання на видиху

(ЗД_{вид}) – у дітей, які навчались після обіду (табл. 1). При цьому, після уроків в першу зміну у 12 % обстежених дітей абсолютні значення ЧСС збільшились на 5,5–9 %, САТ у 29 % дітей зріс на 6–11%, а величина ЧД у 21 % дітей збільшилась на 9–44 %, тоді як час ЗД_{вд} у 38 % дітей зменшився на 15–39 %. Дещо відмінні результати виявлено між показниками досліду і контролю у дітей, що навчались в другу зміну. Зокрема, підвищились абсолютні значення наступних показників: ЧСС на 6–10 % у 14 % дітей; ЧД на 8–27 % у 36 % школярів; САТ на 5,3–11 % у 14 % дітей, тоді як величина часу ЗД_{вид} у 21 % дітей зменшилась на 15–22 %.

Таблиця 1. Показники кардіореспіраторної системи дітей 7–8-річного віку 1-ї та 2-ї змін навчання (M_e [25 %;75 %])

Показник	1 зміна, n = 24		2 зміна, n = 28	
	До уроків	Після уроків	До уроків	Після уроків
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹	84 [74; 86]	84, 5 [77,5; 88]*	88 [84; 92]	88 [84,5; 92]*
Систолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	90 [85; 100]	90 [90; 100]*	90 [90; 100]	90 [90; 100]*
Діастолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	60 [55; 60]	60 [55; 60]	60 [55;60]	60 [55; 60]
Пульсовий артеріальний тиск, мм.рт.ст.	30 [30; 35]	35 [30; 40]	35 [30; 40]	35 [30; 40]
Затримка дихання на вдиху, с	32,5 [25,5; 35]	29 [24,5; 33]*	31,3 [26; 37,5]	30,3 [25; 35,5]
Затримка дихання на видиху, с	14 [12; 16,5]	13,5 [12; 15]	14 [13; 16,5]	13 [12; 15]*
Частота дихання, хв ⁻¹	23,5 [20; 26]	25 [24; 26]*	24 [24; 27]	26 [25; 28]*

Примітка: тут і далі * – різниця між показниками у школярів до та після уроків статистично значуща при $p < 0,05$.

Таблиця 2. Показники кардіореспіраторної системи дітей 9–10-річного віку 1-ї та 2-ї змін навчання (M_e [25 %;75 %])

Показники	1 зміна, n = 30		2 зміна, n = 32	
	До уроків	Після уроків	До уроків	Після уроків
Частота серцевих скорочень, xv^{-1}	80 [71; 88]	84 [79; 90]*	80,5 [78; 88]	88 [80; 96]*
Систолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	95 [90; 100]	100 [90; 105]*	95 [90; 100]	100 [90; 102]*
Діастолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	60 [55; 65]	60 [60; 65]*	60 [57,5; 60]	60 [60; 65]*
Пульсовий артеріальний тиск, мм.рт.ст.	35 [30; 40]	35 [30; 40]	35 [30; 40]	35 [30; 40]
Затримка дихання на вдиху, с	36,5 [34; 42]	33 [24; 37]*	37,5 [32; 45]	36 [32; 41]*
Затримка дихання на видиху, с	21 [17; 30]	17 [13;23]*	26 [22; 27]	21 [18; 24,5]*
Частота дихання, xv^{-1}	28 [25; 32]	28,5 [26;33]	28 [25; 29,5]	32 [28; 32,5]*

Таблиця 3. Психофізіологічні показники учнів 7–8-річного віку 1-ї та 2-ї змін навчання (M_e [25 %;75 %])

Показники	I зміна, n = 24		II зміна, n = 28	
	До уроків	Після уроків	До уроків	Після уроків
Об'єм коротко-часної пам'яті (кількість помилок)	0 [0; 2]	0,5 [0; 3]	0 [0; 1,5]	0,5 [0; 2]
Концентрація уваги (A), у.о.	0,745 [0,565; 0,885]	0,740 [0,6; 0,82]	0,78 [0,725; 0,84]	0,725 [0,71; 0,81]*
Швидкість переробки інформації (S),біт/с	0,765 [0,640; 0,855]	0,730 [0,585; 0,85]*	0,75 [0,71; 0,83]	0,73 [0,675; 0,815]*

Таблиця 4. Психофізіологічні показники учнів 9–10-річного віку 1-ї та 2-ї змін навчання (M_e [25 %; 75 %])

Показники	I зміна, n = 30		II зміна, n = 32	
	До уроків	Після уроків	До уроків	Після уроків
Об'єм короткочасної пам'яті (кількість помилок)	0 [0; 0]	0 [0; 2]*	0 [0; 1]	0 [0; 2]
Концентрація уваги (A), у.о.	0,960 [0,9; 0,98]	0,915 [0,87; 0,94]	0,92 [0,855; 0,97]	0,875 [0,805; 0,94]*
Швидкість переробки інформації (S), біт/с	1,965 [1,76; 2,38]	1,360 [1,16; 1,94]*	1,63 [1,4; 1,95]	1,59 [1,39; 1,82]

В учнів 4-го класу після уроків спостерігались суттєві відмінності функціонального стану організму за наступними показниками: ЧСС, САТ, ДАТ, ЗД_{вд}, ЗД_{вид}, ЧД (тільки в учнів 2-гої зміни) (табл. 2). Зокрема, в учнів першої зміни після уроків підвищились абсолютні значення низки параметрів: ЧСС на 10–40 % у половини дітей; САТ на 6–17 % у 23% учнів; ДАТ на 8–18 % у 40% школярів. Крім того, знизилась час ЗД_{вд} на 15–51% у 43% учнів та час ЗД_{вид} на 20–63% у 47 % дітей. В той же час, у школярів другої зміни відмічено зростання низки досліджуваних показників після уроків. Зокрема, ЧСС на 6–21 % у 44 % досліджуваних дітей, САТ на 5,3–11 % у 25 % учнів та ДАТ на 8–17 % у 44 % дітей, ЧД на 14–41% у 47 % учнів. Виявлено також зменшення після уроків часу ЗД_{вд} на 15–28 % у 34 % дітей та часу ЗД_{вид} на 15–48% у 50 % учнів.

Отже, отримані нами результати можуть свідчити про підсилення симпатичного впливу вегетативної нервової системи на показники функціонального стану серцево-судинної системи школярів 9–10-річного у порівнянні з учнями 7–8 річного віку за умов навчання. Це, ймовірно, можна пояснити особливостями росту та розвитку організму, якісною перебудовою фізіологічних систем та відповідно їх більшою залежністю від циркадних коливань. Зокрема, проведеними дослідженнями [13] виявлено, що коливання артеріального тиску (АТ) протягом доби підлягає чіткому циркадному ритму. При цьому, крива добового профілю АТ в денний час утворює плато з двома піками – з 9 до 11 годин і з 18 до 19 годин. Крім того, часова організація коливань АТ протягом доби формується за дії циркадних ритмів діяльності симпатичної та парасимпатичної частини вегетативної

нервової системи та ренін-ангіотензин-альдостеронової системи, а також добової періодичності вмісту нейрогуморальних субстанцій (кортизолу, тиреотропного гормону, інсуліну, опіоїдів, вазоактивних пептидів), які безпосередньо чи опосередковано приймають участь в регуляції АТ [13]. Крім того, вивчення адаптивних можливостей системи кровообігу школярів 7–18 років, що проживають в Україні свідчать про зменшення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи учнів від семи до десяти років [11]. При цьому, навчання в початковій школі, як показали автори [17], під час дослідження адаптаційних можливостей серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку, в значній мірі збільшує напруженість регуляторних систем від початку до кінця навчального року.

Більш суттєві відмінності виявлено при порівнянні добової динаміки функціонування дихальної системи в учнів 4-го класу різних змін навчання, в порівнянні з 2-м. Зокрема, спостерігалось зменшення ступеня стійкості системи зовнішнього дихання до умов гіпоксії за рахунок дефіциту надходження кисню в організм у четвертокласників під впливом навчального процесу та біоритмів. Аналіз стану резервних можливостей організму дітей 6–17 років за показниками функціональних проб кардіореспіраторної системи свідчить про існування у дітей шкільного віку несприятливої реакції даної системи на навантаження і недостатнього рівня функціонального резерву серця [9]. Вчені пояснюють цей факт послабленням функціонального пристосування серцево-судинної системи до фізичних навантажень за недостатньої тренуваності, однією з причин чого є дефіцит рухової активності у період навчання в школі [9].

Крім того, різниця між показниками функціонального стану кардіореспіраторної системи школярів, навчання яких відбувалось в 1-шу та 2-гу зміни, ймовірно, зумовлена і впливом біологічних ритмів на функціональні можливості дитячого організму в різні періоди доби. На користь останнього свідчить наявність відмінностей в структурі циркадних ритмів вегетативних показників в залежності від виду діяльності, режиму праці та віку досліджуваних [15].

Дослідження латентних періодів простих сенсомоторних реакцій є базовим елементом для оцінки функціонального стану нервової системи, оскільки саме вони є показником збудливості ЦНС [1, 2]. Порівняльний аналіз швидкості переробки інформації (S) у школярів 2-го класу 1-ої зміни показав, що даний показник залежить від часу проведення досліду. Зокрема, у 33 % дітей даного класу стійкість та концентрація уваги при виконанні завдання після уроків погіршились, про що свідчить зменшення величини S на 6 – 29 %

(табл. 3) ніж до занять. У дітей, що навчались в 2-гу зміну, статистично значущих відмінностей зазнають показники концентрації уваги (A) та S. У 36 % дітей даного класу після уроків зменшилась величина A на 6–10 % та у 11 % дітей сповільнилась швидкість переробки інформації на 6–7 % (табл. 3). Зменшення даних показників, можливо, зумовлено розсіюванням уваги, що є одним із симптомів втоми [12]. В учнів 4-го класу, що навчались в першу зміну, встановлено статистично значуще погіршення обсягу пам'яті, сповільнення швидкості переробки інформації при порівнянні показників контролю та досліду (табл. 4). Зокрема, при виконанні завдання після уроків по дослідженню обсягу короткочасної зорової пам'яті у 43 % дітей даного класу зростала кількість помилок (на 1–3), при виконанні завдань коректурної проби після уроків у 60 % дітей зменшилась величина S на 22–58 % (0,4–1,38 біт/с) при порівнянні з контролем. У школярів 9–10 річного віку, що навчались в другу зміну статистично значущими виявились відмінності тільки при порівнянні показників концентрації уваги до та після уроків (табл. 4). Зокрема, у 25 % учнів даного класу при виконанні завдання після уроків величина A зменшилась на 10–29 %.

Отже, у школярів 2-го класу суттєвіші зміни за досліджуваними психофізіологічними показниками відбуваються під час навчання в другу зміну, тоді як в учнів 9–10 річного віку – в першу.

Всі виявлені нами відмінності функціонального стану ЦНС можуть свідчити про розвиток процесу втомлення, уповільнення рефлекторних реакцій внаслідок виконання одноманітної роботи протягом тривалого часу. Низкою дослідників встановлено тісний кореляційний зв'язок функції уваги з функціональною рухливістю нервових процесів, а зниження функції уваги – з проявом типологічних властивостей ВНД [5]. Динаміка латентних періодів залежить також від рівня збудливості: система з низьким рівнем збудливості підвищує її в ході навчання, тоді як система з високою збудливістю – понижує її, оскільки подальше підвищення збудливості стає небезпечним і може вивести систему за критичний рівень, де нормальне функціонування порушується. Коливання часу реакції зазвичай пов'язують зі стійкістю уваги, ефективністю й стабільністю рухової діяльності [5, 8]. Дослідження вікової динаміки функціонального стану ЦНС учнів від 7 до 17 років виявило, що функціональний рівень системи характеризується незначною хвилеподібністю з тенденцією до збільшення [1]. Вікова динаміка стійкості реакції та рівня функціональних можливостей ЦНС також зазнає незначних коливань, але з чітко вираженим піком першого

параметру у дітей від 10 до 13 років, а другого – з піком підйому у 8 та 11 років [1].

Наступним етапом нашої роботи було дослідження розвитку втомлення на основі розрахунку інтегральних та узагальнених коефіцієнтів досліджуваних параметрів у школярів. Аналіз величини інтегрального показника досліджуваних параметрів у дітей, що навчались і в 1-шу і в 2-гу зміни свідчить про несприятливі зміни, що відбуваються в організмі школярів протягом навчання (табл. 5). Виявлено, що у 2-му класі значення інтегрального показника глибини втоми в 2-гу зміну менше на 22 %, порівняно з 1-ю зміною, що свідчить про більш глибокий процес розвитку втоми.

Зокрема, найбільший вплив на величину $K_{\text{інт}}$ мали такі показники, як концентрація уваги, швидкість переробки інформації та частота дихання, оскільки значення останніх у дітей, що навчались в 1-шу зміну були вищі, ніж в 2-гу в 2,28, в 1,61 та в 1,48 разів відповідно. У четвертокласників, також відмічається загальне зниження працездатності (табл. 5). При цьому, виявлені певні особливості спрямування динаміки досліджуваних параметрів у дітей, що навчались в різні шкільні зміни. Зокрема, вираховані величини інтегральних показників були спричинені відмінностями в значеннях коефіцієнтів для ЧСС та ЧД, і відрізнялись на 35 % та в 2,6 рази відповідно у школярів різних змін. Крім того, значення $K_{\text{узаг}}$ S та $K_{\text{узаг}}$ $ЗД_{\text{вид}}$ в 3,8 рази та на 26 % в учнів 1-ї зміни менші, ніж в учнів 2-ї (табл. 5).

На основі отриманих нами даних можна припустити, що в учнів четвертого класу розвиток процесу втоми (про який судили за узагальненими показниками досліджуваних параметрів), виражений сильніше (як в першу, так і в другу зміни), ніж у другокласників (табл. 5). Ймовірно, це пов'язано з більш різноманітною реакцією систем організму цих дітей у відповідь на навчальне навантаження і розумову працю та з особливостями циркадних ритмів. Зокрема, напружена розумова праця викликає розходження акрофаз окремих функціональних показників, зменшення амплітуди добових коливань, що в сукупності свідчить про стан хронічного десинхрону [15]. Активація розумової праці в вечірні години відбувається лише за рахунок підсилення напруження функціональних систем.

Отримані нами результати можуть також свідчити про зниження адаптаційних можливостей організму, і, тим самим, про зниження рівня працездатності дітей. Це спричиняється виснаженням ЦНС і змінами рефлексорних реакцій, що стосуються досліджуваних систем організму, під час розумових навантажень [12]. Вважається, що

нейрофізіологічним механізмом втоми є розвиток гальмівного процесу в корі, в підкіркових утвореннях і стовбуровій частині головного мозку з їх активуючими та інактивуючими структурами, який розвивається в результаті функціонального виснаження нервових структур і відіграє захисну, охоронну роль, застерігаючи їх від надмірного виснаження. Розвиток гальмування супроводжується погіршенням функцій і пониженням працездатності [12]. В той же час, дослідження психофізіологічної ціни діяльності на основі співвідношення результативності напруженого інформаційного навантаження з величиною вегетативних зрушень при її виконанні у дітей 5–14 років показало, що найбільш суттєві зміни психофізіологічної ціни напруженої інтелектуальної діяльності відмічаються на початку систематичного навчання в школі (7–8 років) [10].

Таблиця 5. Узагальнені та інтегральні показники досліджуваних параметрів у дітей 7–8-річного та 9–10-річного віку

Показники	Узагальнений коефіцієнт			
	2 клас		4 клас	
	1 зміна	2 зміна	1 зміна	2 зміна
Частота серцевих скорочень, уд/хв	-0,33	-0,39	-0,47	-0,73
Систолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	-0,29	-0,18	-0,40	-0,44
Діастолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	-0,14	-0,07	-0,37	-0,44
Пульсовий артеріальний тиск, мм.рт.ст.	0,12	0,03	0,03	0,12
Частота дихання, к-ть/хв	-0,29	-0,43	-0,10	-0,62
Затримка дихання на вдиху, с	-0,41	-0,32	-0,30	-0,34
Затримка дихання на видиху, с	-0,17	-0,25	-0,57	-0,45
Обсяг пам'яті (кількість помилок)	0,08	-0,14	-0,40	-0,25
Концентрація уваги (А), умовних одиниць (у.о.)	-0,25	-0,57	-0,27	-0,38
Швидкість переробки інформації (S), біт/с	-0,42	-0,68	-0,73	-0,19
Інтегральний коефіцієнт	-0,21	-0,30	-0,36	-0,37

Отже, вплив навчального навантаження призводить до розвитку процесу втомлення у школярів, на що вказують негативні значення узагальнених показників досліджуваних параметрів. Крім того, у дітей 7–8 років виявлені більш суттєві несприятливі зміни функціонального стану організму після занять в другу зміну, ніж в першу. Щодо вікової

динаміки, то у четвертокласників спостерігається підсилення глибини втомлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вікова динаміка рухової реакції дітей шкільного віку / М.В. Макаренко, Ю.О. Петренко, О.Г. Байда та ін. // Фізіол. журн. – 2009. – Т. 55. – №2. – С. 58–62.
2. Гребняк М.П. Вікові особливості типологічних властивостей вищої нервової діяльності учнів загальноосвітніх шкіл / Гребняк М.П., Машиністов В.В. // Фізіологічний журнал. – 1992. – Т. 38, № 6. – С. 72–77.
3. Гуминский А.А., Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным занятиям. – М.: Просвещение, 1990. – 189 с.
4. Деревянко Е.А. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде. – М., 1976. – 74 с.
5. Динаміка функції уваги та її зв'язок з індивідуально-типологічними властивостями нервових процесів у людей зрілого та похилого віку / Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Кравченко О.К. та ін. // Фізіологічний журнал. – 2000. – Т.46, №1. – С. 75–81.
6. Козак Л.М. Физическое развитие и состояние психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста / Л.М. Козак, Л.Г. Коробейникова, Г.В. Коробейников // Физиология человека. – 2002. – Т.28, №2. – С. 35–43.
7. Концепція державної програми «Здорова дитина на 2008–2017 рр.» [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до статті: www.moz.gov.ua/ua/print/?docID=8237&_tpl=prn
8. Коробейников Г.В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека. – К., 2002. – 122 с.
9. Кузюк Л.Г., Ігнатова Т.Б., Маковкіна Ю.А. Стан резервних можливостей організму дітей віком 6–17 років за показниками функціональних проб кардіореспіраторної системи // Перинатологія і педіатрія. – 2010. – №1. – С. 56–61.
10. Криволапчук І.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков 5–14 лет // Физиология человека. – 2008. – Т.34. – №4. – С. 28–35.
11. Маліков М. Регіональні особливості динаміки адаптивних можливостей системи кровообігу в шкільному віці // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2002. – Вип. 28. – С. 287–296.
12. Маслов Н.Б., Блощинский И.А., Максименко В.Н. Нейрофизиологическая картина генеза утомления, хронического утомления и переутомления человека-оператора // Физиология человека. – 2003. – Т.29, №5. – С. 123–133.
13. Мищенко Л.А. Свищенко Е.П. Циркадные ритмы нейрогуморальных регуляторных систем, определяющих суточных профиль артериального давления // Український кардіологічний журнал. – 2002. – №1. – С. 79–83.
14. Моїсеєнко Р.О. Квашніна Л.В., Родіонов В.П. Медико-соціальні проблеми дітей шкільного віку у період адаптації до систематичного навчання та шляхи їх вирішення // Перинатологія та педіатрія. – 2008. – №3 (35). – С. 73–76.
15. Опаловская Г.М. Особенности циркадных ритмов вегетативных показателей при умственном и физическом труде // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2001. – Т. 132. №11. – С. 489–493.
16. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учебное пособие / Балин В.Д., Гайда В.К., Гербачевский В.К. и др. / Под общей ред. А.А.Крылова, С.А.Маничева. – СПб: Питер, 2000. – 560 с.

17. Псеунок А.А. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы детей младшего школьного возраста //Успехи современного естествознания. – 2007. – № 8. – Режим доступа: <http://www.rae.ru/use/pdf/2007/8/4.pdf>.

18. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: Медиа Сфера, 2002.– 312 с.

19. Стан фізичного здоров'я дітей шкільного віку та шляхи його підвищення / В.П. Неділько, Т.М. Камінська, С.А. Руденко та ін. // Перинатология и педиатрия. – 2009. – №2(38). – С. 72–74.

Язловицкая Л. С.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ЦИРКАДНЫХ РИТМОВ И УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

Ключевые слова: школьники, кардиореспираторная система, простая сенсомоторная реакция, циркадный ритм, глубина утомления.

Исследовано комбинированное влияние умственной нагрузки и циркадных ритмов на функциональную деятельность организма детей младшего школьного возраста. Установлены отличия между функциональным состоянием кардиореспираторной и центральной нервной системой школьников второго (7–8 лет) и четвертого (9–10 лет) классов, обучающихся в различные смены, до начала учебной нагрузки и после уроков. Рассчитаны интегральные и обобщенные показатели утомления у школьников обеих возрастных категорий. Это позволило сделать выводы о большей степени развития процесса утомления у учеников четвертого класса по сравнению с учениками второго. Кроме того, эти процессы более выражены у детей 7–8 лет, обучающихся во вторую смену, чем в первую.

Yazlovyts'ka L. S.

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN DEPENDING ON CIRCADIAN RHYTHMS AND STUDY LOAD

Key words: schoolchildren, cardiorespiratory system, simple sensomotor reaction, circadian rhythm.

The article examines a combined influence of intellectual load and daily rhythms on the functional state of young school age children. It identifies differences in the functional state of the cardiorespiratory and central nervous system of 7–8-old and 9–10-old kids (attending school on the morning and afternoon shifts) before and after the lessons. Integral and generalized fatigue indices for both age groups were determined. The study shows a higher degree of fatigue in 9–10-old children compared with the 7–8-old group. Fatigue process was more obvious in the 7–8-old children who had classes on the afternoon shift.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ
збірника наукових робіт «Природничий альманах» (біологічні
науки), який включено до переліку фахових видань ВАК
України

(рішення президії ВАК від 23.02.2011 (№ 1-05/2, бюлетень ВАК № 1, 2011)

У збірнику друкуються статті, які є результатом наукових досліджень у галузі біологічних наук і не публікувались раніше в інших виданнях.

Щорічно видається 2 випуски, обсяг кожного випуску 12–15 д.а. Мова видання – українська, російська та англійська. Формування випусків: № 1 – до 1 червня; № 2 – до 1 грудня.

Автори подають один роздрукований примірник, додають електронний носій зі статтею, що набрана у текстовому редакторі Microsoft Word версій, 7.0 (6.0) або 98 for Windows. Розмір аркушу А-4, на сторінці повинно бути до 40 рядків, у рядку до 70 знаків (разом з пробілами), шрифт Times New Roman, розмір шрифту 14 пт. Таблиці, рисунки, фотографії подаються в тексті, з відповідними заголовком/підписом та поясненнями.

При оформленні статті слід дотримуватися наступної послідовності: показчик УДК (у лівому верхньому кутку аркуша); прізвище та ініціали авторів (у правому кутку аркуша), назва статті (прописними літерами), повна назва установи, де виконувалася робота, e-mail, ключові слова (5–10), текст статті, список літератури (за алфавітом, на кожен позицію є посилання в тексті у квадратних дужках), резюме (англійською та російською/українською мовою залежно від мови статті: до 1 000 знаків кожна). Резюме повинне мати, окрім тексту, прізвища та ініціали авторів, назву статті, ключові слова. Обсяг статті 7–15 сторінок.

До статті додається довідка про авторів: прізвище, ім'я, по-батькові (повністю), вчене звання та ступінь, місце роботи або навчання (без скорочень), адреса та контактні телефони, e-mail.

Статті, що представлені кандидатами та докторами наук, направляються без рецензій. Матеріали, які направлені магістрантами, аспірантами, фахівцями без наукового ступеню, супроводжуються однією рецензією.

Статті рецензуються членами редколегії, за якою залишається право відбору, рекомендацій, зауважень щодо змісту надісланих матеріалів.

Адреса редакції: Інститут природознавства Херсонського державного університету, вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна, 73000. **E-mail:** hdu.priroda@yandex.ua Тел.:(0552)32-67-54.

ДЛЯ ПОДАТОК

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки

Випуск 16

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ.

Відповідальний за випуск Шмалей С. В.
Технічний редактор Вишемирська С. В.

Здано до складання 09.01.2012 р. Підписано до друку 12.01.2012 р.
Папір офсетний, друк цифровий
Умовно-друк. арк 12,18. Тираж 300 прим. Зам. №5

Видавництво ПП Вишемирський В.С.
Свідоцтво серія ХС №48 від 14.04.2005
видано управлінням у справах преси та інформації.
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 138,
тел. 0(50) 514-67-88, e-mail: vvs2000@inbox.ru