

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки
Випуск 15

Херсон 2011

УДК 57(082)

ББК 28я43

П 77

Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 15.

П 77 Збірник наукових праць / -Херсон, ПП Вишемирський, 2011 р.
– 172 стор.

Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету (Протокол № 1 від 04.08.2011 р.)

Рішення президії ВАК від 12.06.2002 (№2-05/06, бюлетень ВАК №9, 2002).

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.** – директор Інституту природознавства 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).*

ЗМІСТ

Баштан С.О., Шмалей С.В. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ	5
Бурмистрова Н.В., Жук В.Ф., Мельникова Е.Б. ТЕРМОХАЛИННАЯ СТРУКТУРА ВОД НА ТРАВЕРСЕ БУХТЫ КРУГЛАЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОЛЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ.....	14
Гаврилюк М.Н., Ілюха О.В., Борисенко М.М., Грищенко В.М., Яблоновська-Грищенко Є.Д. ЗИМІВЛЯ ВОДОПЛАВНИХ ТА НАВКОЛОВОДНИХ ПТАХІВ У 2009–2010 РР. У РАЙОНІ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	26
Гончаренко М.С., Коновалова О.О., Андрейко Г.П., Гончаренко О.В. ДИНАМІКА МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ ДІТЕЙ З ЕКОЛОГІЧНО ЗАБРУДНЕНИХ РЕГІОНІВ ПІСЛЯ ОЗДОРОВЛЕННЯ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	33
Денисенко О.В., Шандра О.А., Бузика Т.В., Карпов Л.М. ВПЛИВ ІЗОПКАМІЛОНУ НА ПІКРОТОКСИН-ІНДУКОВАНУ ГЕНЕРАЛІЗОВАНУ СУДОМНУ АКТИВНІСТЬ У МИШЕЙ ТА ЩУРІВ	43
Евдокимова Е.Б., Заостровцева С.К., Шибяев С.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЯПУШКИ (<i>COREGONUS ALBULA</i> (L.)) ОЗЕРА ВИШТЫНЕЦКОГО (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)	53
Загайко А.Л., Красильникова О.А., Кравченко А.Б., Филимоненко В.П., Шира Е.Н. ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЗИДОВ СТЕВИИ НА СИСТЕМУ ГЕНЕРАЦИИ ОКСИДА АЗОТА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА У КРЫС	61
Зимароева А.А. ДИСТАНЦІЯ ЗЛЯКУВАННЯ ГРАКА (<i>CORVUS FRUGILEGUS</i> L.) В ЕКОСИСТЕМАХ МІСТА ЖИТОМИРА	68
Лановенко О.Г. СПАДКОВА МІНЛИВІСТЬ ВИДУ <i>GALLUS GALLUS</i> L. ТА МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ У СЕЛЕКЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ.....	74

Летухова В.Ю., Потапенко И.Л. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ БОЯРЫШНИКА ТУРНЕФОРА (<i>CRATAEGUS TOURNEFORTII</i> GRISEB.) В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. СТАРЫЙ КРЫМ (УКРАИНА, КРЫМ).....	83
Лось Л.О., Плиска О.І. ВПЛИВ ПОРУШЕНЬ КРОВООБІГУ НА ПРОЯВИ УВАГИ У ХВОРИХ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ, УСКЛАДНЕНОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТОНІЄЮ.....	90
Мазур Т.П., Дідух М.Я., Дідух А.Я. ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ ГІДРОФІЛЬНИХ РОСЛИН ТА ЇХ МОНІТОРИНГ В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА	101
Мороз В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГНЕЗД ВРАНОВЫХ (CORVIDAE) ДРУГИМИ ВИДАМИ ПТИЦ В СРЕЛЬЦОВСКОЙ СТЕПИ (ЛУГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	117
Потапенко И.Л. АРЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КУЛЬТИВИРОВАННОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ ВОСТОЧНОГО РАЙОНА ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА	123
Русина Л.Ю., Скороход С.В., Говорун А.В. ВЛИЯНИЕ ПАРАЗИТОИДА <i>LATIBULUS ARGIOLUS</i> (ROSSY) (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕЙ <i>POLISTES DOMINULA</i> (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) В СУМСКОЙ ОБЛ. УКРАИНЫ	133
Савинська Н.О. КОРМОДОБУВНИЙ СТЕРЕОТИП МУХОЛОВКИ БІЛОШИЙОЇ (<i>FICEDULA ALBICOLLIS</i> TEMM.).....	141
Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Ананьева Т.В., Єсіпова Н.Б. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СУДАКА (<i>SANDER LUCIOPERCA</i> L.) В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	148
Фирман Л.А., Рукасевиц В.Ю., Русина Л.Ю. РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ САМЦОВ <i>POLISTES DOMINULA</i> (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE).....	155
Шешурак П.Н. К ИЗУЧЕНИЮ ПЛАСТИНЧАТОУСЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «БУГСКИЙ ГАРД» (НИКОЛАЕВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)....	164

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ

¹Ізмаїльський морський інститут водного транспорту, м. Ізмаїл, Одеська обл., e-mail: sveta_bastan@mail.ru

²Херсонський державний університет

Ключові слова: затримка психічного розвитку, фізична підготовленість, центральна гемодинаміка, кореляційний зв'язок.

Молодший шкільний вік є досить важливим періодом онтогенетичного розвитку, оскільки цей етап включає чутливі періоди розвитку як фізіологічних систем, так і становлення психофізіологічних та соціально-психологічних функцій. Відомо, що невід'ємною умовою психічного розвитку дітей є стан фізичного здоров'я, який в значній мірі визначає пізнавальну активність. Особливого значення фізичне здоров'я набуває при дизонтогенетичному розвитку, одним із варіантів якого є затримка психічного розвитку, яка найчастіше вперше виявляється у молодшому шкільному віці.

Дослідження дітей з ЗПР на різних вікових етапах дають досить суперечливі відомості про їх функціональний стан та фізичну підготовленість [2, 3, 4, 5]. У більшості дітей з ЗПР відзначаються порушення формування рухової сфери різного ступеня вираженості.

Важливість вивчення і корекції рухових порушень у дітей з ЗПР визначається насамперед винятковою роллю рухового аналізатора у розвитку функцій мозку, вищої нервової діяльності і психічних функцій.

Молодший шкільний вік найбільш сприятливий для розвитку багатьох фізичних здібностей. Серед фізичних здібностей найбільш інтенсивно розвиваються в даному віці швидкісні і координаційні здібності, здатність опановувати технічно складні форми рухів. На період молодшого шкільного віку приходяться чутливі періоди розвитку наступних фізичних здібностей: проста рухова координація (7–9 років), складні рухові координації (9–10 років у дівчаток і 10–11 років у хлопчиків), підтримання рівноваги (7–10 років у дівчаток і 8–9 років у хлопчиків), точність рухів (8–9 років); диференціація

просторових і часових характеристик (6–7 і 9–11 років), швидкість реакції на сенсорні подразники (8–11 років), здатність виконувати рухи в максимальному темпі (7–9 років), гнучкість (7–10 років у дівчаток), витривалості (8–10 років у хлопчиків і 7–9 років у дівчаток).

Фізичну підготовленість характеризують сукупністю таких фізичних якостей як сила, швидкість, витривалість, спритність. Вона значною мірою визначається морфологічними особливостями і функціональним станом всього організму і окремих його систем, в першу чергу – серцево-судинної і дихальної систем.

Враховуючи зазначене вище, мета дослідження полягала у з'ясуванні особливостей фізичної підготовленості та встановлення взаємозв'язку між фізичними якостями та функціональним станом серцево-судинної системи дітей молодшого шкільного віку з ЗПР.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До обстеження залучено дітей 8–10 років, які були розподілені на дві групи: до першої групи увійшло 80 дітей з ЗПР, до другої (контрольної) групи – 99 дітей загальноосвітньої школи, які належали до I-II груп здоров'я.

Програма обстеження включала в себе:

- дослідження фізичної підготовленості («Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України», 1996 р.);
- дослідження серцево-судинної системи (пульсометрія (ЧСС), тонометрія (САТ, ДАТ, ПТ), розрахунок СОК, ХОК (за формулою Стара для дітей), ЗПСО, індексу Робінсона (ПД), адаптаційного потенціалу та рівня функціонального стану (РФС).

Отримані результати підлягали статистичному аналізу з використанням програми Statistica, v. 6.0 (Statsoft Inc, USA 1984-2001) з визначенням середньої арифметичної (M) та стандартної помилки середньої ($\pm m$). Достовірність відмінностей між значеннями досліджуваних показників у дітей з ЗПР та контрольної групи встановлювалася за t-критерієм Стюдента. Кореляційний аналіз проведений за коефіцієнтом лінійної кореляції Пірсона.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Оцінка фізичної підготовленості дітей молодшого шкільного віку передбачала оцінку таких здібностей як підтримання статичної рівноваги, гнучкість, швидко-силові, швидкісні, силові, координаційні здібності та витривалість.

Встановлено, що діти з ЗПР здатні утримувати позу в положенні лежачі, значно коротший період (в середньому на 11,49 %, $p < 0,01$), ніж діти контрольної групи (табл. 1). Зазначене свідчить про зниження

здатності до утримання статичної рівноваги у дітей з ЗПР, що вказує на більшу стомлюваність цих дітей, порівняно з контрольною групою, при виконанні статичних вправ.

Таблиця 1. Показники фізичної підготовленості дітей з ЗПР

Показники	Діти з ЗПР (n = 80)	Контрольна група (n = 99)
Збереження пози, лежачи на лавці, с	83,61 ± 2,77 [■]	93,22 ± 1,78
Нахил вперед, см	3,09 ± 0,19	3,50 ± 0,16
Кидки м'яча, см	203,84 ± 2,38 ^{■■■}	216,47 ± 2,97
Підйом тулуба, рази	9,37 ± 0,38	9,74 ± 0,21
Стрибок з місця, см	121,37 ± 1,97	121,71 ± 1,33
Човниковий біг, с	14,54 ± 0,09 ^{■■■}	13,66 ± 0,22
Слалом, с	3,83 ± 0,06 ^{■■■}	3,60 ± 0,04
Біг на 30 м, с	7,01 ± 0,06 [■]	6,75 ± 0,06
Біг на 300 м, с	85,28 ± 0,94 [■]	81,79 ± 0,77

Примітки: *достовірність різниці між показниками дітей з ЗПР та контрольної групи на рівні похибки:* ■ – $p < 0,05$; ■■ – $p < 0,01$; ■■■ – $p < 0,001$.

Відомо, що особливе значення у розвитку стомлення при статичних зусиллях належить центральній нервовій системі. При статичному зусиллі у відповідних нервових центрах стан збудження підтримується безперервно, без ритмічного чергування з гальмуванням. Такий характер функціонування нервових центрів веде до швидкого зниження їх працездатності, що, очевидно, зумовлює виникнення в них парабіотичного гальмування. У результаті характер пускових і регулюючих впливів, що йдуть з нервових центрів до м'язів, швидко змінюється, ступінь напруження м'язів все більше зменшується і, зрештою, статичне зусилля припиняється зовсім.

Виходячи з зазначеного, можливо припустити, що однією з причин зниження здатності до утримання пози в положенні лежачі є недостатня розвиненість гальмівних процесів в корі головного мозку дітей з ЗПР [8, 9].

За результатами тесту «Нахили вперед» встановлено, що діти з ЗПР незначно поступаються дітям контрольної групи ($p > 0,05$), що свідчить про майже однаковий рівень розвитку гнучкості, тобто здатності виконувати рухи з максимальною амплітудою.

Відомо, що гнучкість залежить від анатомічних особливостей рухового апарату, а також від функціонального стану нервової системи, яка впливає на тонус м'язів, а також від здатності м'язів до розслаблення. Результатами досліджень встановлено, що у дітей з ЗПР спостерігається нерівномірність розподілення м'язового тонусу,

внаслідок чого одні м'язи виявляються занадто напруженими, а інші – гіпотонічні, що пов'язують з незбалансованістю процесів збудження і гальмування у дітей з ЗПР [8].

Однак, відносно розвитку гнучкості у дітей з ЗПР існують різні відомості, що пов'язано з дослідженням різними авторами гнучкості у різних суглобах. Тому, вбачається доцільним проведення подальших комплексних досліджень гнучкості з врахуванням тону м'язів.

Важливе місце в структурі фізичної підготовленості займають силові здібності, оскільки виконання будь-якого руху або збереження певної пози обумовлено роботою м'язів, а зусилля, яке при цьому розвивається, називається силою м'яза.

За результатами нашого дослідження діти з ЗПР не відрізняються від дітей контрольної групи за розвитком силових здібностей: у випробуванні «Підйом тулуба» показники дітей з ЗПР виявилися на 3,95 % нижчими ($p > 0,05$).

За результатами бігу на 30 м встановлено, що діти з ЗПР характеризуються значно нижчим розвитком швидкісних здібностей ($p \leq 0,01$), порівняно з дітьми контрольної групи, що виявляється у складності виконання рухових дій у мінімальний проміжок часу. Відомо, що швидкісні здібності в значній мірі визначаються швидкістю реакції на подразник та частотою багаторазово повторюваних дій. З літератури також відомо, що діти з ЗПР характеризуються уповільненням процесів прийому та обробки сенсорної інформації та підвищеною втомлюваністю [8, 9], що, імовірно і є причиною відставання у розвитку швидкісних здібностей.

Особливим різновидом фізичних здібностей є швидкісно-силові здібності, які виявляються в діях, в яких поряд зі значною силою потрібна істотна швидкість руху. При цьому чим вище зовнішнє обтяження, тим більшого значення набуває сила, чим менше обтяження, тим більшого значення отримує швидкість.

Встановлено, що діти з ЗПР, порівняно з дітьми контрольної групи, мали дещо нижчі показники у випробуванні «Стрибок з місця» (0,28 %, $p > 0,05$), та значно нижчі показники у випробуванні «Кидки м'яча» (на 6,2 %, $p < 0,001$). Зазначене свідчить, що серед швидкісно-силових здібностей у дітей з ЗПР найменш розвиненою є вибухова сила рук, що вказує на знижену здатність виявляти великі силові зусилля у короткий проміжок часу м'язами верхньої кінцівки.

На думку Ю.В. Верхошанського, швидкісно-силові здібності людини обумовлені абсолютною силою м'язів, здатністю до вибухового прояву динамічної сили та лабільністю нервово-м'язового апарату [1]. Можливо, більш низький розвиток швидкісно-силових

здібностей у дітей з ЗПР зумовлений гіпотонусом м'язів рук у дітей з ЗПР, а також порушенням внутрішньом'язової та міжм'язової координації. Зазначене також може свідчити про затримку формування впливів пірамідно-стріарної системи.

Дослідження координаційних здібностей дітей з ЗПР виявило також їх зниження порівняно з дітьми контрольної групи. Так, у випробуваннях «Човниковий біг» діти з ЗПР мали показники на 6,44 % нижчі ($p < 0,001$), ніж діти контрольної групи, а у випробуванні «Слалом» – на 6,39 % ($p < 0,001$). Зазначене свідчить про недорозвиненість у дітей з ЗПР здатності до довільного контролю та керування за своїми діями. На нашу думку, це може бути обумовлене, виявленим у дітей з ЗПР уповільненням процесів прийому та переробки сенсорної інформації та зниження активності префронтальної кори, яка відповідає за високоточний моторний контроль [8].

Діти з затримкою психічного розвитку характеризуються зниженням витривалості порівняно з дітьми контрольної групи ($p < 0,01$). Структура загальної витривалості визначається потужністю і ємністю процесів енергоутворення та економічністю використання енергії [7], які досягаються шляхом функціональної і біомеханічної економізації. У зв'язку з цим проведено дослідження центральної гемодинаміки.

Встановлено, що діти з ЗПР, порівняно з дітьми контрольної групи, характеризуються значно вищими показниками систолічного ($p < 0,05$) та діастолічного ($p < 0,01$) артеріального тиску, частоти серцевих скорочень ($p < 0,001$) та подвійного добутку ($p < 0,001$) на фоні нижчого систолічного об'єму крові ($p < 0,05$). Зазначене свідчить про менш економічний тип кровообігу у дітей з ЗПР в умовах відносного спокою, внаслідок значної енергетичної вартості роботи серця та переважанням хронотропного компоненту в забезпеченні належного хвилинного об'єму крові.

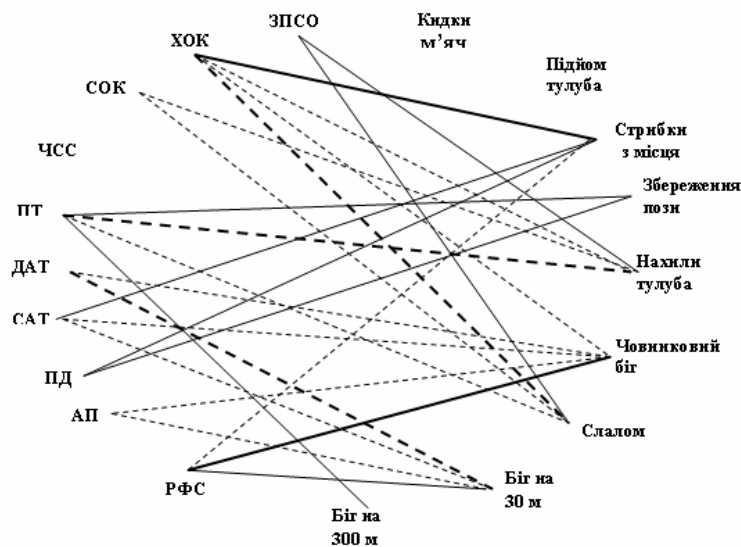
Діти з ЗПР характеризуються зниженими адаптаційними можливостями організму ($p < 0,001$), що обумовлено в першу чергу зниженням функціональних резервів їх фізіологічних систем. За рівнем функціонального стану діти з ЗПР також поступаються дітям контрольної групи ($p < 0,001$).

Проведений кореляційний аналіз між показниками фізичної підготовленості та показниками центральної гемодинаміки виявив вищий рівень взаємозалежності цих показників у дітей з ЗПР (рис. 1).

Встановлено, що у дітей з ЗПР здатність підтримувати статичну рівновагу знаходиться в прямій залежності з показниками пульсового

артеріального тиску ($r = 0,222, p < 0,05$) та подвійним добутком ($r = 0,230, p < 0,05$), чого не спостерігалось у дітей контрольної групи. Зазначене може свідчити про те, що дітям з ЗПР для підтримання пози доводиться залучати більшу кількість м'язів та розвивати більшу силу, що обумовлює появу вираженого прессорного ефекту, компенсаторною реакцією на який має бути підвищення скоротливості міокарду, яка в свою чергу залежить від його енергозабезпеченості.

А.



Б.

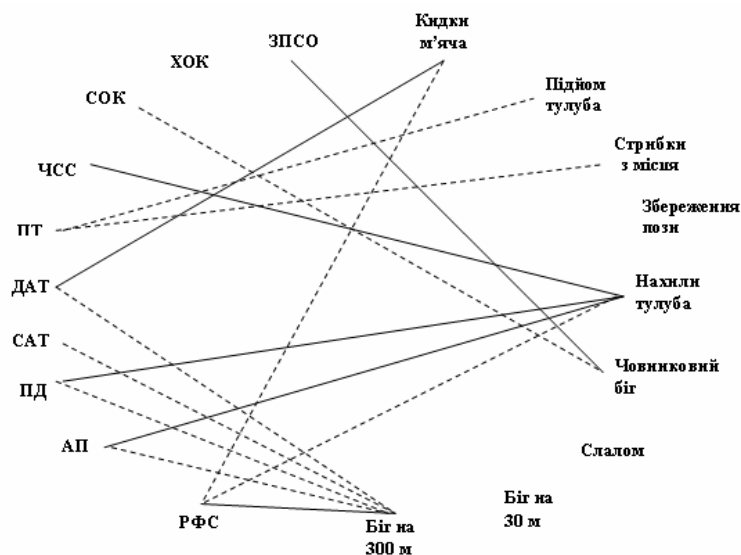


Рис. 1. Кореляційний графік показників фізичної підготовленості та центральної гемодинаміки у дітей з затримкою психічного розвитку.

Примітки: А – діти з ЗПР, Б – контрольна група, — – прямиий зв'язок, ---- зворотній зв'язок.

Взаємозв'язок між гнучкістю та параметрами центральної гемодинаміки у дітей з різними темпами психічного розвитку виявився досить різним. Так, у дітей з ЗПР ця здібність знаходилася в прямопропорційній залежності з загальним периферичним судинним опором ($r = 0,254$, $p < 0,05$) та зворотно пропорційній – з хвилинним ($r = -0,242$, $p < 0,05$) та систолічним ($r = -0,265$, $p < 0,05$) об'ємами крові, пульсовим тиском ($r = -0,353$, $p < 0,01$). У дітей контрольної групи спостерігалася пряма залежність гнучкості з показниками ЧСС ($r = 0,206$, $p < 0,05$), подвійного добутку ($r = 0,245$, $p < 0,05$) та адаптаційного потенціалу ($r = 0,230$, $p < 0,05$) та зворотна – з рівнем функціонального стану ($r = -0,231$, $p < 0,05$). Зазначене свідчить про більшу роль гемодинамічної складової у розвитку гнучкості дітей з ЗПР.

У дітей з ЗПР не виявлено взаємозалежності між силовими здібностями та показниками центральної гемодинаміки, тоді як в контрольній групі вони мали зворотно пропорційний зв'язок з пульсовим тиском ($r = -0,218$, $p < 0,05$). За швидкісними здібностями спостерігалася протилежна картина. У дітей з ЗПР виявлені тісні зворотні взаємозв'язки між результатами бігу на 30 м та систолічним ($r = -0,257$, $p < 0,05$) і діастолічним ($r = -0,321$, $p < 0,01$) артеріальним тиском, адаптаційним потенціалом ($r = -0,271$, $p < 0,05$) та пряма кореляція з рівнем функціонального стану організму ($r = 0,261$, $p < 0,05$). Цікаво, що у дітей контрольної групи аналогічні кореляції виявлялися за результатами бігу на 300 м, тоді як у дітей з ЗПР результати бігу на 300 м прямо корелювали з величиною пульсового тиску ($r = 0,255$, $p < 0,05$).

Аналіз кореляцій швидкісно-силових здібностей виявив, що у дітей з ЗПР зв'язки з центральною гемодинамікою виявляються тільки за результатами стрибків з місця, а саме наявність прямих кореляцій з хвилинним об'ємом крові ($r = 0,293$, $p < 0,01$), систолічним артеріальним тиском ($r = 0,264$, $p < 0,05$) та подвійним добутком ($r = 0,243$, $p < 0,05$) і зворотної кореляції з рівнем функціонального стану організму ($r = -0,243$, $p < 0,05$). У дітей контрольної групи результати стрибків з місця мали зворотну кореляцію з пульсовим тиском ($r = -0,197$, $p < 0,05$), а відстань кидка м'яча – з рівнем функціонального стану ($r = -0,237$, $p < 0,05$). Результати кидання м'яча у дітей контрольної групи мали пряму кореляцію з діастолічним артеріальним тиском ($r = 0,232$, $p < 0,05$).

Результати човникового бігу у дітей з ЗПР мали зворотно пропорційні зв'язки з хвилинним об'ємом крові ($r = -0,246$, $p < 0,05$), діастолічним ($r = -0,270$, $p < 0,05$) та систолічним ($r = -0,284$, $p < 0,05$)

артеріальним тиском, адаптаційним потенціалом ($r = -0,285$, $p < 0,05$) та прямі з рівнем функціонального стану ($r = 0,287$, $p < 0,05$), тоді як у дітей контрольної групи виявлена пряма кореляція з загальним периферичним судинним опором ($r = 0,198$, $p < 0,05$) та зворотна – з систолічним об'ємом крові ($r = -0,213$, $p < 0,05$).

За випробуванням «Слалом» достовірні взаємозв'язки з параметрами центральної гемодинаміки виявлені тільки серед дітей з ЗПР, які мали прямо пропорційний характер з загальним периферичним судинним опором ($r = 0,227$, $p < 0,05$) та зворотно пропорційні – з хвилинним ($r = -0,354$, $p < 0,01$) та систолічним ($r = -0,239$, $p < 0,05$) об'ємами крові та пульсовим тиском ($r = -0,227$, $p < 0,05$).

ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень, свідчать, що діти молодшого шкільного віку з ЗПР поступаються дітям контрольної групи за більшістю показників фізичної підготовленості, особливо за швидко-силовими здібностями. Зазначене очевидно пов'язано з особливостями дозрівання мозкових структур у дітей з ЗПР та вказує на більш низький рівень управління довільними рухами.

Встановлена висока взаємозалежність окремих фізичних здібностей дітей з ЗПР зі станом центральної гемодинаміки в умовах відносного спокою, тоді як у дітей контрольної групи це спостерігається тільки при виконанні вправ на витривалість. Зазначене можна пояснити зниженням адаптаційних можливостей організму дітей з ЗПР та нижчим рівнем функціонального стану організму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верхошанский Ю.В. Экспериментальное обоснование средств скоростно-силовой подготовки в связи с биологическими особенностями скоростных упражнений: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1963. – 25 с.
2. Гвоздецька С.В. Корекційна спрямованість занять з фізичного виховання старших дошкільників із затримкою психічного розвитку: Автореф. дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту. 24.00.02/ ХДАФК. – Харків, 2005. – 20 с.
3. Горячева Т.Г., Султанова А.С. Сенсомоторная коррекция при различных отклонениях психического развития // Неврологический вестник. – 2008. – Т. XL, вып. 3. – С. 56–60.
4. Ковязина М.С., Балашова Е.Ю. О некоторых аспектах межполушарного взаимодействия в двигательной сфере при нормальном и отклоняющемся развитии // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – Вып. 312. – С. 173–179.
5. Коритко З.І., Швець Р.А., Кіргач О.М. Особливості морфо- функціонального стану підлітків 13-15 років із затримкою психічного розвитку // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Х., 2006. – Вип. 9. – С. 158–160.

6. Современная система спортивной подготовки / Под ред. Ф.П. Сулова, В.Л. Сыча, Б.Н. Шустина. – М.: СААМ, 1995. – 445 с.
7. Фишман М.Н. Нейрофизиологические механизмы отклонений в умственном развитии у детей: Методическое пособие для педагогов, психологов, врачей. – М.: Экзамен, 2006. – 160 с.
8. Шипицина Л.М. Нейропсихологический анализ высших психических функций у детей с отклонениями в развитии // Тезисы докладов 1-й Международной конференции памяти А.Р. Лурия. – М., 1997. – С. 283.

Баштан С.А., Шмалей С.В.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: задержка психического развития, физическая подготовленность, центральная гемодинамика, корреляционная связь.

В статье освещаются уровень развития двигательных способностей и особенности центральной гемодинамики детей 8-10 лет с задержкой психического развития. Показано, что дети с ЗПР имеют значительно больше взаимосвязей между показателями физической подготовленности и центральной гемодинамики.

Bashtan S.A., Shmalyey S.V.

CORRELATION BETWEEN PHYSICAL AND FUNCTIONAL PREPARATION OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION

Keywords: mental retardation, physical fitness, central hemodynamics, correlation.

The article describes the level of motor abilities and peculiarities of central hemodynamics of 8-10 year-old children with mental retardation. Children with mental retardation have much more correlation between physical fitness and central hemodynamics indicators.

УДК 591.148:574.52(262.5)

Бурмистрова Н.В., Жук В.Ф., Мельникова Е.Б.

ТЕРМОХАЛИННАЯ СТРУКТУРА ВОД НА ТРАВЕРСЕ БУХТЫ КРУГЛАЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОЛЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского,
г. Севастополь, АР Крим,
e-mail: BurmistrovaN@mail.ru

Ключевые слова: термохалинная структура вод, интенсивность поля биолюминесценции, градиент температуры, температурный скачок.

Исследование пространственного распределения интенсивности поля биолюминесценции, формируемого планктоном и тесно коррелирующего с его количественными показателями, широко применяется для выяснения пространственно-временной неоднородности планктонного сообщества [3, 12, 13, 14]. При этом на сезонную динамику его распределения существенное влияние оказывают гидрофизические характеристики (температура, солёность) и их вертикальное распределение в толще воды [1, 8, 15].

Наличие системы циклонических течений вдоль берегов, возникающих кратковременных местных циркуляций, обуславливающих общую динамику вод, наряду с колебаниями градиента температуры и другими факторами определяет характер вертикального перемешивания водных масс, а также и вертикальное распределение светящихся форм планктона. В условиях слабого, умеренного и даже относительно сильного вертикального перемешивания не все виды ведут себя одинаково и распределяются в водной толще в соответствии со своими биологическими и экологическими особенностями [5, 8, 9, 11].

Цель данной работы – исследование сезонных особенностей вертикального распределения интенсивности поля биолюминесценции воды и его связи с термохалинной структурой в верхнем 50-м слое на траверсе бухты Круглая.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа вертикальных профилей пространственной структуры интенсивности поля биолюминесценции были использованы сезонные данные отдела биофизической экологии за 2009 г.

Траверс бухты Круглая (рис. 1), на которой производились съёмки, представляет собой мелководную часть моря ($h = 60$ м), подверженную влиянию ряда внешних факторов – ветрового режима, волнения моря, зимнего выхолаживания и летнего прогрева, а также вертикальной стратификации слоев воды, определяющими изменчивость пространственной структуры полей температуры и солёности.



Рис. 1. Схема района исследования. ▲ – Место отбора проб.

Хорологическую структуру поля биолюминесценции исследовали методом многократного батифотометрического зондирования толщи воды, используя гидробиофизический комплекс «Сальпа-М» [3]. С помощью комплекса «Сальпа-М» измеряли интенсивность поля биолюминесценции, температуру, мутность, солёность. Измерения проводили в следующих единицах: биолюминесценция – $(\cdot 10^{-12})$ Вт·см⁻²·л⁻¹ (пВт·см⁻²·л⁻¹); температура – °С; мутность – по формазину (ЕМФ); солёность – ‰. При рассмотрении гидрологических характеристик основное внимание было уделено вертикальному градиенту температуры, так как на особенности вертикальных профилей распределения интенсивности поля биолюминесценции главным образом влияют особенности распределения именно этой характеристики.

Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований производилась стандартными методами. Интенсивность поля биолюминесценции исследовали в трех основных гидрологических слоях: 1) над слоем максимального градиента температуры, 2) непосредственно в слое максимального градиента температуры, 3) под слоем максимального градиента температуры.

В каждом из этих слоёв находили и измеряли наибольшее значение интенсивности поля биолюминесценции. Далее сравнивались полученные значения интенсивности между собой и находили максимальную величину. Максимальную величину

интенсивности поля биолюминесценции принимали за единицу. Затем находили относительные значения интенсивности поля биолюминесценции в остальных двух слоях, путем деления наибольшего значения в данном слое на найденное максимальное.

В процессе статистической обработки были рассчитаны также параметры интенсивности поля биолюминесценции в слое 0-50 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биолюминесцентные Чёрного моря, формирующие поле биолюминесценции, представлены эвритермными видами, которые могут существовать при значительной разнице температуры (4 – 27⁰С). Зимой биолюминесцентные представлены и батипланктонным комплексом (холодолюбивые виды), а летом помимо эвритермных видов – эпипланктонным комплексом (теплолюбивые виды) [8, 9, 11]. Процесс термической конвекции начинается, как правило, в ноябре, с максимальным увеличением к декабрю. С декабря по январь слой гомотермии распространяется почти до дна. Одновременно происходит быстрое охлаждение толщи вод [1, 4].

В 2009 г. наиболее холодными месяцами были: январь, февраль, март, апрель. Температура воды в эти месяцы в верхнем и нижнем слоях менялась незначительно и находилась в пределах от 7,96 до 10,77⁰С. Наличие зимней вертикальной циркуляции и незначительной разницы температур по вертикали приводит к смешиванию организмов всех комплексов. Относительная однородность условий в слое зимней вертикальной циркуляции даёт возможность в темное время суток светящимся видам планктона мигрировать к самой поверхности, и их интенсивность свечения достигает пика в верхнем 10-метровом слое: в январе 4638 пВт·см⁻²·л⁻¹ при средней температуре воды 8,79⁰С, в феврале — 4707 пВт·см⁻²·л⁻¹ при средней температуре воды 8,44⁰С, в марте — 4209 пВт·см⁻²·л⁻¹ (самый холодный месяц 2009 г) при средней температуре воды 7,96⁰С, в апреле — 1887 пВт·см⁻²·л⁻¹ при средней температуре воды 10,77⁰С. Зимние штормы, частые ветра привели к размытию слоя температурного скачка (в среднем разность температур в слое термоклина составляло 0,2⁰С, а градиент температуры не превышал 0,06⁰С/м) (табл. 1).

Зимнее вертикальное распределение светящегося планктона в целом держится на траверзе бухты Круглая с декабря по апрель (рис. 2).

С наступлением весны начинается перестройка вертикальной термической структуры, прекращается конвективное перемешивание, вызванное зимним охлаждением поверхностных вод. В это время начинается образование температурного и плотностного расслоения

[2, 4, 8]. Незначительное повышение температуры (до 14⁰С) не оказывает существенного влияния на вертикальное распределение светящихся организмов планктона, хотя в отличие от зимы это распределение стало менее равномерным. Количество светящихся видов планктона в верхнем 10-м слое повысилось за счет эпипланктонных форм и интенсивность свечения в мае составила – 3659 пВт·см⁻²·л⁻¹ (t = 14⁰С). С увеличением глубины происходит постепенное понижение численности светящегося планктона и на глубине 30-50 м интенсивность свечения уменьшилась в 5 раз, и составила – 737 пВт·см⁻²·л⁻¹ (t = 10,6⁰С). В мае, в результате начинающегося прогрева верхних слоев, на глубине 22 – 27 м намечается температурный скачок, его ширина – 5 м. Изменение температуры в скачке незначительное от 13,57 до 11,61⁰С. Градиент температуры в скачке также незначительный – 0,4⁰С/м и он не препятствует светящимся организмам в темное время суток мигрировать в верхний 10-м слой, где интенсивность его свечения достигает максимума (рис. 3).

Таблица 1. Сезонные изменения гидрофизических характеристик и интенсивности поля биолюминесценции на траверзе бухты Круглая

Месяц	Глубина температурного скачка (м)	Изменение температуры Δt ⁰	Градиент температурного скачка (°С/м)	Уровень пика интенсивности поля биолюминесценции					
				выше температурного скачка		в температурном скачке		ниже температурного скачка	
				пВт·см ⁻² ·л ⁻¹	Отн. знач.	пВт·см ⁻² ·л ⁻¹	Отн. знач.	пВт·см ⁻² ·л ⁻¹	Отн. знач.
Январь	37 – 45	0,3	0,04	4638*	1	1104	0,24	428	0,10
Февраль	34 – 42	0,2	0,03	4707*	1	2245	0,47	637	0,14
Март	38 – 45	0,1	0,015	4209*	1	1753	0,42	773	0,18
Апрель	32 – 39	0,42	0,06	1887*	1	859	0,44	824	0,43
Май	22 – 27	1,96	0,40	3659*	1	1075	0,29	737	0,20
Июнь	28 – 36	10,3	1,30	1420*	1	1310	0,92	516	0,36
Июль	18 – 28	9,3	1,55	663	0,21	1137	0,37	3041*	1
Август	18 – 26	8,63	1,08	444	0,1	1318	0,17	7864*	1
Сентябрь	28 – 37	7,67	0,85	9150	0,7	12642*	1	2046	0,16
Октябрь	50 – 59	7,3	0,81	2182*	1	2161	0,99	нет	нет
Ноябрь	25 – 27	0,85	0,43	1930	1	294	0,15	379	0,20

* - Максимальное значение принятое за единицу.

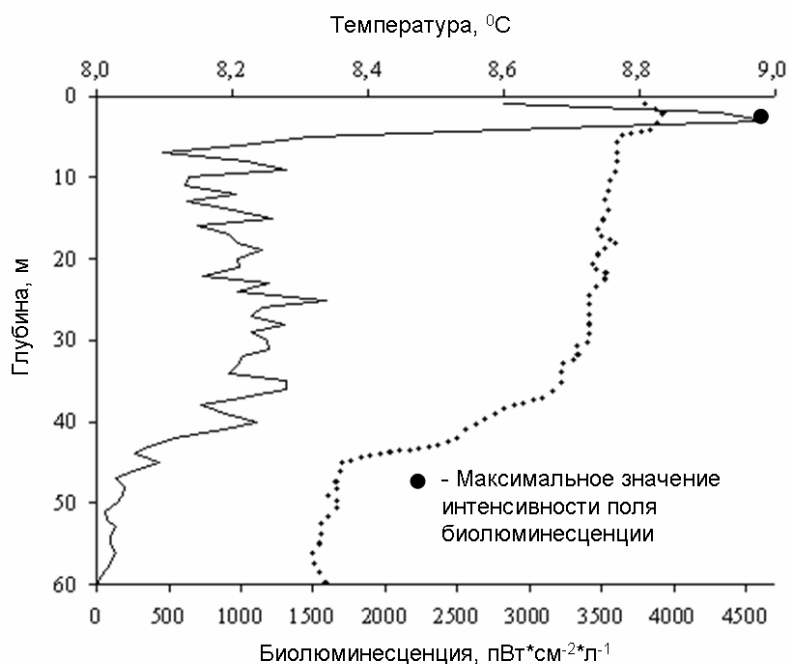


Рис. 2. Вертикальные профили температуры и интенсивности поля биолюминесценции в январе 2009 г.

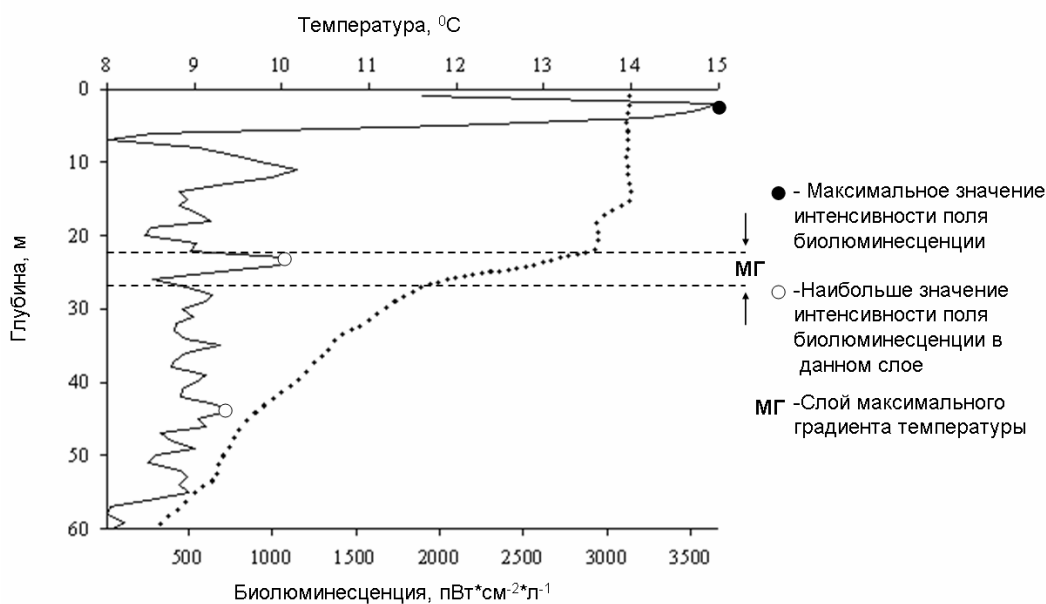


Рис. 3. Вертикальные профили температуры и интенсивности поля биолюминесценции в мае 2009 г.

Летом, благодаря хорошо выраженной стратификации водных масс, разделение эпипланктонного и батипланктонного комплексов наиболее полное [9, 11]. Основная масса всех светящихся теплолюбивых организмов и некоторых эвритермальных видов во все часы суток обитают в верхнем слое (0-10 м) при температуре 20-24⁰С. При очень сильном прогреве поверхностного слоя (для некоторых

видов оптимальная температура близка к 15-20⁰С) светящиеся организмы уходят в ниже лежащие области с оптимальной для них температурой, расположенной в зоне температурного скачка [8, 9, 11]. В июне начинает формироваться верхний квазиоднородный слой (ВКС) и в процессе его развития температурные неоднородности сглаживаются [1,15]. В июне, когда температура в верхнем 10-м слое составила в среднем 23,1⁰С, температурный скачок опустился до глубины 28 м, его ширина колебалась от 7 до 9 метров и градиент температуры достиг величины 1,2⁰С/м. Этот градиент температуры не являлся непроходимой преградой для планктона и интенсивность свечения организмов составила в верхнем 10-м слое и в слое температурного скачка на глубине 29 м была практически одинаковой. В верхнем слое интенсивность поля билюминесценции составила – 1420 пВт·см⁻²·л⁻¹, в слое температурного скачка на глубине 29 м – 1310 пВт·см⁻²·л⁻¹ (t = 15,7⁰С). Под температурным скачком на глубине 38 м – интенсивность поля билюминесценции была в 2,75 раза ниже (516 пВт·см⁻²·л⁻¹ при t = 10,3⁰С), чем в приповерхностном слое (рис. 4).

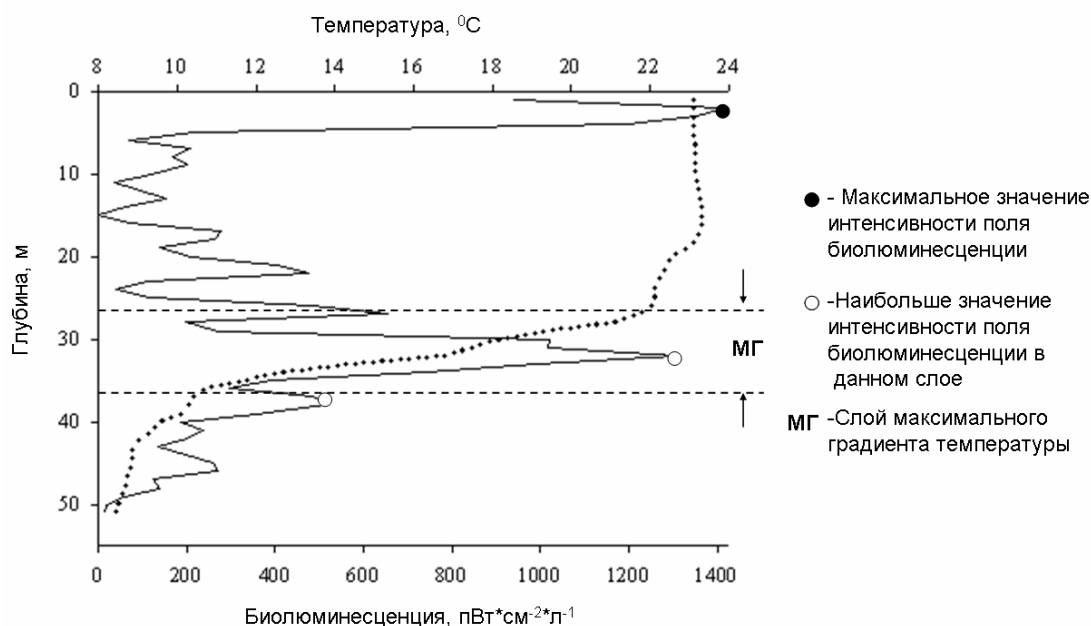


Рис. 4. Вертикальные профили температуры и интенсивности поля билюминесценции в июне 2009 г.

В июле-августе, продолжается прогрев верхних слоев и пик интенсивности свечения смещается под слой термоклина. Здесь интенсивность свечения холодолюбивых видов выше, чем эпипланктонных форм в верхнем хорошо прогретом слое [5, 8, 9]. В июле-августе наблюдается один пик интенсивности поля

биолюминесценции расположенный ниже слоя температурного скачка. В июле его значение составило $3041 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$ на глубине 40 м ($t = 9,7^{\circ}\text{C}$), в августе – $7864 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$ на глубине 31 м ($t = 11,69^{\circ}\text{C}$). В приповерхностном слое и слое температурного скачка интенсивность поля биолюминесценции в 3-10 раз ниже, чем в слоях расположенных под термоклином. В эти месяцы сезонный термоклин располагается ближе к поверхности ($h = 18 \text{ м}$), сильно растянут по вертикали, его ширина составляет от 8 до 10 м. Изменение температуры внутри этого слоя от 6 до 9°C , градиент температуры в термоклине достиг величины ($1,55\text{-}1,57^{\circ}\text{C}/\text{м}$). Высокая разница температур в слое термоклина явилась непроходимой преградой для большинства светящихся организмов обоих комплексов (рис. 5).

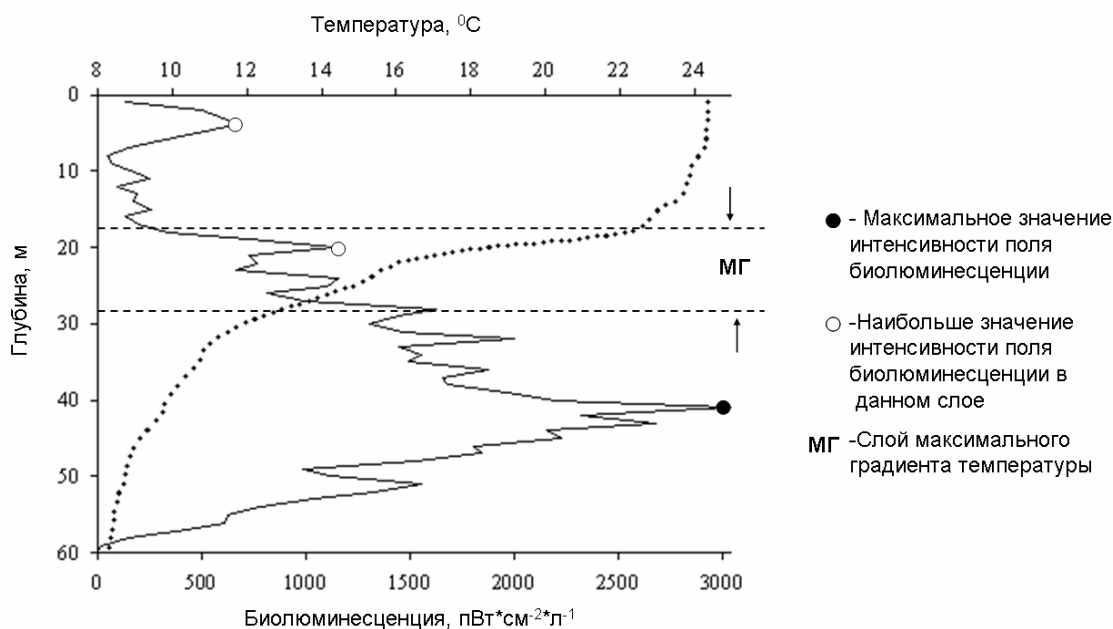


Рис. 5. Вертикальные профили температуры и интенсивности поля биолюминесценции в июле 2009 г.

Исследование сезонной зависимости градиента температуры в термоклине показывает, что в мелководных структурах, таких как бухта Круглая, прогрев в верхних и придонных слоях идет с небольшим сдвигом во времени. Это приводит к тому, что градиент температуры в термоклине постепенно увеличивается от зимних месяцев к летним и достигает наибольшего значения в июле, когда поверхностный слой максимально прогрет. Градиент температуры в слое температурного скачка в июле достигает $1,55^{\circ}\text{C}/\text{м}$. С началом выхолаживания поверхностного слоя воды температурный градиент уменьшается, и в октябре стратификация становится неустойчивой. В

ноябре градиент температуры составляет уже $0,43^{\circ}\text{C}/\text{м}$ и в последующие зимние месяцы еще больше уменьшается (рис. 6).

Интенсивное развитие большинства видов светящегося планктона происходит обычно в конце сентября. В период вегетации в поверхностном слое воды увеличивается содержание кислорода за счет интенсификации фотосинтетических процессов, увеличивается количество биогенов за счет сбрасывание сточных вод, все это приводит к бурному росту светящегося фитопланктона [4, 6, 10]. Сильный прогрев верхнего слоя и период безветрия и отсутствие штормов приводят к повышению вертикальной устойчивости вод – стагнации [4, 7, 8]. Более прохладная, а значит и более плотная вода, в слое термоклина служит благоприятным условием для размножения. Таким образом, образуются скопления светящихся организмов в зоне температурного скачка. Максимальное значение интенсивности поля биолюминесценции наблюдается в сентябре в слое термоклина – $12642 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$ на глубине 32 м, при температуре $17,8^{\circ}\text{C}$. Второй пик (несколько меньший по величине $9150 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$) в приповерхностном слое, при температуре $21,8^{\circ}\text{C}$.

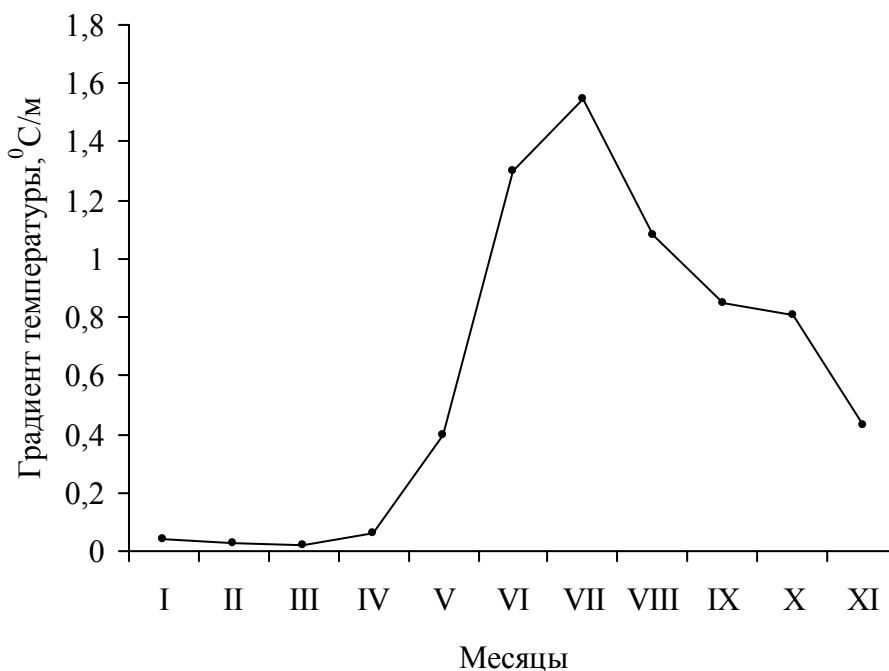


Рис. 6. Сезонный ход вертикальных градиентов температуры ($^{\circ}\text{C}/\text{м}$) в слое термоклина на траверзе бухты Круглая.

В начале осени на траверсе бухта Круглая еще сохраняется теплая устойчивая погода со слабыми ветрами и небольшим волнением. Постепенное, но незначительное охлаждение поверхностных слоев не меняет общей картины летнего

распределения светящихся видов планктона, однако температурный скачок уже фиксируется на глубине 28 м, он несколько размыт и планктонные комплексы могут легче смешиваться. В сентябре градиент температуры – 0,85⁰С/м (рис. 7).

В октябре также еще наблюдается температурный скачок, но градиент температуры в нём ниже чем в сентябре – 0,81⁰С/м. В ноябре устанавливается слабая неустойчивая вертикальная температурная стратификация, которая легко разрушается ветро-волновым перемешиванием, а после достижения дна вертикальной зимней конвекции она сменяется гомотермией [8]. В ноябре происходит еще большее размывание слоя скачка (градиент температуры – 0,43⁰С/м), что ведет к полному смешиванию зон обитания светящихся планктонных комплексов.

В ноябре в ночное время суток светящиеся организмы мигрируют в верхние слои и достаточно высокий уровень интенсивности поля биолюминесценции – 1930 пВт·см⁻²·л⁻¹ расположен на глубинах от 1 до 25 м. На глубинах 30-40 м уровень интенсивности поля биолюминесценции – 379 пВт·см⁻²·л⁻¹ уменьшается по сравнению с поверхностным слоем в среднем 5 – 6 раз. На глубинах более 40 м интенсивности свечения организмов практически отсутствует.

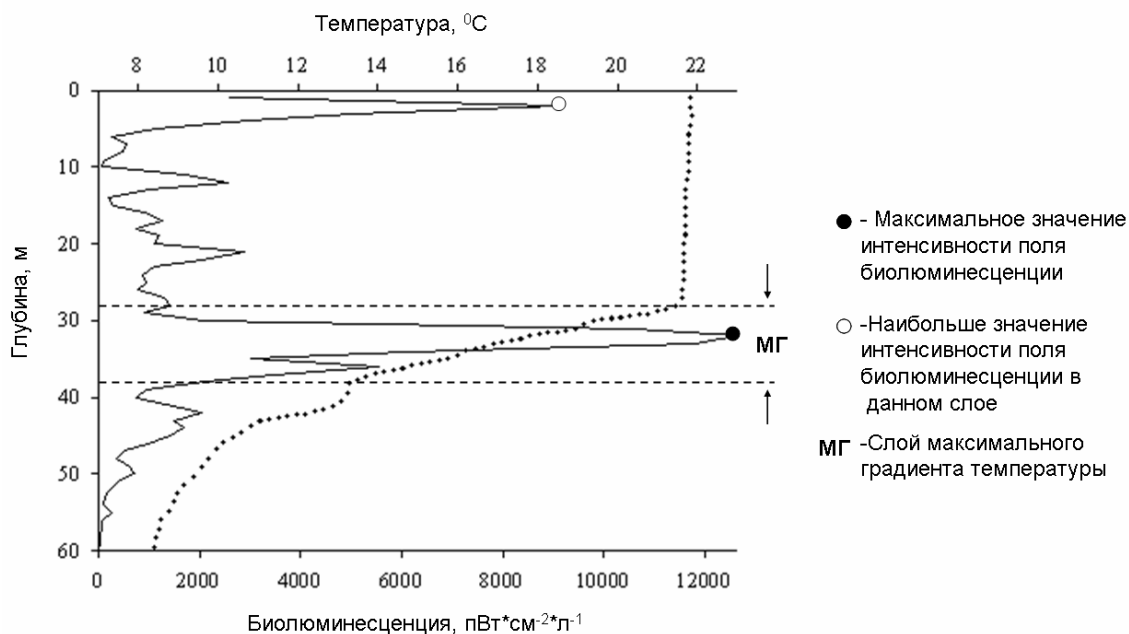


Рис. 7. Вертикальные профили температуры и интенсивности поля биолюминесценции в сентябре 2009 г.

ВЫВОДЫ

1. Интенсивность поля биолюминесценции подвержена сезонным изменениям.

2. В вертикальном профиле интенсивности поля биолюминесценции наблюдается один или два пика. Первый пик располагается (кроме июля и августа) в приповерхностном слое на глубине 3-5 м. Наибольшие значения интенсивности поля биолюминесценции в этом слое (более $4000 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$) наблюдаются в январе-марте.

3. Величина и расположение второго пика биолюминесценции (на глубинах более 10 м) зависит от термохалинной структуры вод и в значительной степени определяется градиентом температуры в слое температурного скачка. Слой скачка, в котором происходит изменение температуры более чем на $6 - 9^{\circ}\text{C}$, является практически непроходимой преградой для большинства светящихся организмов.

4. Чем больше градиент температуры, тем более существенной преградой служит он для светящихся форм планктона. Наибольшее значение интенсивности поля биолюминесценции (более $12000 \text{ пВт}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{л}^{-1}$) наблюдалось в сентябре на глубине 30 – 35 м.

5. Зная температуру воды и тенденцию ее изменения можно оценить когда и на каких глубинах будет располагаться пик интенсивности поля биолюминесценции.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность д.б.н. Ю.Н. Токареву за постоянное внимание, помощь и ценные замечания, высказанные в процессе обсуждения работы, а также сотрудникам отдела биофизической экологии за содействие в обеспечении проведенных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блатов А.С., Булгаков Н.Г., Иванов В.А. и др. Изменчивость гидрофизических полей Черного моря. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 240 с.
2. Бурмистрова Н.В., Машукова О.В. Сезонная динамика поля биолюминесценции в Чёрном море // Тезисы V Международной научно-практической конференции молодых ученых по проблемам водных экосистем “Pontus Euxinus – 2007” (24 – 27 сентября 2007 г.). – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2007. – С. 14–15.
3. Бурмистрова Н.В., Токарев Ю.Н., Василенко В.И., Жук В.Ф. Современные проблемы морской инженерной экологии (изыскания, ОВОС, социально-экономические аспекты) // Материалы международной научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 9–11 июня 2008 г.) / Отв. ред. Г.Г. Матишов. – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008. – С. 59–62.

4. Васечкина Е.Ф., Ярин В.Д. Объектно-ориентированная модель функционирования планктонного сообщества шельфа // Морск. гидрофиз. журн. – 2004. – № 6. – С. 43–61.
5. Грезе В.Н. Основы биологической продуктивности Черного моря. – К.: Наук. думка, 1979. – 390 с.
6. Добржанская М.А. Содержание и распределение органического вещества в Черном море (по данным окисляемости) // Тр. Севаст. биол. ст. – 1963. – Т. XVI. – С. 472–487.
7. Кондратьев С.И. Особенности вертикального распределения элементов главного биогенного цикла в водах северо-западного шельфа Черного моря // Мор. гидрофиз. журн. – 2009. – № 2. – С. 37–51.
8. Кондратьева Т.М. Суточные изменения фитопланктона в Чёрном море // Тр. Севаст. биол. ст. – 1963. – Т. XVI. – С. 53–71.
9. Петипа Т.С., Сажина, Л.И., Делало Е.П. Вертикальное распределение зоопланктона в Черном море. // Тр. Севаст. биол. ст. – 1963. – Т. XVI. – С. 119–138.
10. Полищук Л.Н., Коцегой Т.П., Трофанчук Г.М. Размер и масса тела *Noctiluca miliaris* Sur. в различных участках Черного моря // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 5. – С. 26–31.
11. Сажина Л.И., Делало Е.П. Распределение и количественное развитие зоопланктона в Черном море // Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов. – М.: Наука, 1968. – С. 55–59.
12. Токарев Ю.Н. Основы биофизической экологии гидробионтов. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. – 342 с.
13. Токарев Ю.Н., Битюков Э.П., Василенко В.И. и др. Видовое разнообразие планктонных биолюминесцентных в Чёрном море и характеристики формируемого ими поля биолюминесценции в неритической зоне Крыма / В кн: Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ МГИ НАН Украины. – 2003. – С. 121–151.
14. Токарев Ю.Н., Битюков Э.П., Василенко В.И., Соколов Б.Г. Поле биолюминесценции – характерный показатель структуры планктонного сообщества Черного моря // Экология моря. – 2000. – № 53 – С. 20–25.
15. Трощенко О.А., Еремин И.Ю., Субботин А.А. и др. Термохалинная структура вод на взморье Севастополя и ее влияние на основные параметры продукции на мидийной ферме // Экологическая безопасность шельфовой зоны и комплексное использование ресурсов шельфа: сб. науч. тр. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007. – Вып. 15. – С. 110–119.

Бурмістрова Н.В., Жук В.Ф., Мельнікова О.Б.

ТЕРМОХАЛІННА СТРУКТУРА ВОД НА ТРАВЕРСІ БУХТИ КРУГЛОЇ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОЛЯ БІОЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ

Ключові слова: термохалинная структура вод, интенсивность поля биолюминесценции, градиент температуры, температурный стрибок

У результаті проведеного аналізу вертикального профілю інтенсивності поля біолюмінесценції і знайдено його зв'язок з термохалінною структурою вод. Залежно від сезону у вертикальному профілі інтенсивності поля біолюмінесценції

спостерігається один або два піки. Перший пік розташовується, крім липня і серпня, в приповерхневому шарі на глибині 1-3 м. Розташування і величина інтенсивності другого піку біоломінесценції значною мірою обумовлюються градієнтом температури в шарі температурного стрибка.

Burmistrova N.V., Zhuk V.F., Melnikova E.B.

THERMOHALINE WATER STRUCTURE OPPOSITE KRUGLAYA BAY AND ITS INFLUENCE ON BIOLUMINESCENCE FIELD INTENSITY

Keywords: *thermohaline water structure, bioluminescence field intensity, temperature gradient, temperature jump.*

The study analyzes the vertical profile of bioluminescence field intensity and establishes its relationship with water thermohaline structure. The authors observe one or two peaks in the vertical profile of bioluminescence field intensity depending on the season. The first peak is registered (except July and August) in the near-surface layer at a depth of 1-3 m. The location and intensity of the second bioluminescence peak are largely determined by a temperature gradient in the layer of the temperature jump.

УДК: 598.2 (477.46)

Гаврилюк М.Н.¹, Ілюха О.В.², Борисенко М.М.³,
Грищенко В.М.³, Яблонівська-Грищенко Є.Д.³

ЗИМІВЛЯ ВОДОПЛАВНИХ ТА НАВКОЛОВОДНИХ ПТАХІВ У 2009–2010 РР. У РАЙОНІ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

¹Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького,
м. Черкаси, e-mail: gavrilyuk.m@gmail.com

²Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ,

³Канівський природний заповідник, м. Канів, Черкаська обл.

Ключові слова: водоплавні та навколоводні птахи, чисельність, Кременчуцьке водосховище, зимівля.

Об'єктивний моніторинг орнітофауни потребує дослідження статусу локальних популяцій птахів, що регулярно або періодично зимують у нашій країні. Особливо актуальними ці дослідження стають у світлі різких змін клімату протягом останніх років, котрі впливають на зміни в поширенні та динаміці чисельності багатьох видів птахів узимку. Водоплавні та навколоводні птахи, як найбільш рухливі елементи водно-болотних угідь, можуть слугувати прямим індикатором стану навколишнього природного середовища.

В окремих регіонах країни моніторинг за зимуючими популяціями птахів запроваджений багато років. Орнітофауна досліджуваного регіону, зокрема водоплавних птахів у зимовий період, залишається недостатньо вивченою.

МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обліки водоплавних та навколоводних птахів проведені протягом трьох місяців зими 2009–2010 рр. на ключових місцях їхньої зимівлі в районі Кременчуцького водосховища. Охоплені Черкаська, Полтавська та Кіровоградська обл. У залежності від температурного режиму та льодоставу, обстежували різні акваторії. За відсутності льодоставу обліки проводили у місцях, де водно-болотні птахи тримаються восени – мілководні ділянки водосховища та риборозплідні ставки. При утворенні суцільного льодоставу по всій акваторії, обстежували незамерзлі ділянки, що утворюються в місцях зі швидкою течією, в нижніх б'єфах гребель водосховищ (Канівської та Кременчуцької ГЕС), у місцях скидання теплих вод промислових підприємств (зокрема, очисні споруди м. Черкаси).

Обліки проводили відповідно до існуючих рекомендацій, застосовували біноклі та підзорні труби (30x60; 25–100x100). З метою найбільш повного обстеження досліджуваної акваторії, застосовували серію точкових методів або пішохідні маршрути вздовж берега водойми [6]. Для пересування між точками обліків використовували автомобіль.

Для оцінки видового різноманіття та відносної чисельності птахів використовували індекс Шеннона та показник вирівняності [7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Розподіл та чисельність птахів у середині грудня 2009 р. були подібними до попередніх років [3, 4, 5]. Як показали дослідження, видовий склад та чисельність орнітофауни цього періоду напряду залежать від температурного режиму. Середньомісячна температура грудня 2009 р. була лише -2,5°C [1]. Причому, у першій декаді місяця вона становила 3,1°C і лише у другій декаді знизилася до -9,5 °C, коли і були проведені обліки. Досить теплі погодні умови сприяли затриманню водно-болотних птахів на місцях осінніх скупчень і, в порівнянні з пізньоосіннім періодом, змін у фауні та чисельності цих птахів практично не відбулось. У цьому місяці відмічене найбільше різноманіття орнітофауни протягом зимового періоду (табл. 1).

Це пояснюється тим, що більшість зафіксованих птахів продовжували міграційні переміщення. Оскільки льодоставу практично не було, найбільша кількість водоплавних птахів була відмічена на мілководних ділянках водосховища та на риборозплідних ставках.

Домінантом серед водоплавних цього місяця був крижень (*Anas platyrhynchos*) – в основному за рахунок міграційних скупчень на акваторії водосховища. Серед рідкісних видів для зимового періоду потрібно відмітити велику білу чаплю (*Egretta alba*) та чайку (*Vanellus vanellus*). Значною цього місяця була чисельність орлана-білохвоста (*Haliaetus albicilla*) та гоголя (*Bucephala clangula*), котрі занесені до Червоної книги України. Така концентрація орлана-білохвоста на риборозплідних ставках цього місяця обумовлена, передусім, значною кормовою базою, що було відмічено нами і в попередні роки. Заслуговує на увагу зустріч кульонів великих (*Numenius arquata*). Нижчою, у порівнянні з попередніми роками, була чисельність лебедів. Найбільш цікавим можна вважати спостереження крячка рябодзьобого (*Thalasseus sandvicensis*), якого спостерігали на мілководді водосховища поблизу смт Іркліїв (Чорнобаївський р-н, Черкаська обл.) під час годування. Даний вид відмічений на зимівлі у

регіоні вперше. Раніше в Україні цих птахів на зимівлі відмічали тільки південному узбережжю Криму [2].

Таблиця 1. Чисельність водоплавних та навколоводних птахів у районі Кременчуцького водосховища в грудні 2009 р.

Види / Дати обліків	12.12	13.12	16.12	Разом
<i>Phalacrocorax carbo</i> (L., 1758)	-	-	9	9
<i>Egretta alba</i> (L., 1758)	-	- (4)	-	4
<i>Ardea cinerea</i> L., 1758	10 (-)	- (29)	-	39
<i>Anser albifrons</i> (Scopoli, 1769)	-	200*	-	200*
<i>Cygnus sp.</i>	- (12)	-	-	12
<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789)	-	-	8	8
<i>Anas platyrhynchos</i> L., 1758	-	- (450)	1000	1450
<i>Bucephala clangula</i> (L., 1758) (RB)	- (90)	- (12)	30	132
<i>Mergus merganser</i> L., 1758	-	- (4)	30	34
<i>Mergus albellus</i> L., 1758	-	- (8)	-	8
<i>Haliaeetus albicilla</i> (L., 1758) (RB)	8 (2)	79 (10)	4	103
<i>Vanellus vanellus</i> (L., 1758)	70 (-)	- (2)	-	72
<i>Numenius arquata</i> (L., 1758) (RB)	4 (-)	-	-	4
<i>Larus sp.</i>	- (30)	-	-	30
<i>Larus ridibundus</i> L., 1766	- (11)	- (370)	3	384
<i>Larus cachinnans</i> Pallas, 1811	15 (65)	2 (33)	20	135
<i>Larus canus</i> L., 1758	7 (-)	3 (120)	-	130
<i>Thalasseus sandvicensis</i> (Latham, 1787)	- (1)	-	-	1
<i>Motacilla alba</i> L., 1758	1 (-)	-	-	1
<i>Emberiza schoeniclus</i> (L., 1758)	-	1 (-)	-	1
Всього	бл. 330	бл. 1330	бл. 1100	бл. 2760
Кількість видів	12	13	8	18
Індекс Шеннона				1,726
Вирівняність				0,597

Примітки: дати та місця обліків: 12.12. – ставки біля смт Іркліїв (Чернобаївський р-н, Черкаська обл.) та прилеглі ділянки водосховища (у дужках); 13.12. – ставки між сс. Липове – Бугайка (Глобинський р-н, Полтавська обл.) та Сульська затока (у дужках); 16.12. – Дніпро в районі Канівського природного заповідника. * – транзитні мігранти; RB – види, що занесені до Червоної книги України [8].

Середньомісячна температура січня становила -8,0°C [1]. Внаслідок того, що водосховище майже повністю покрито льодом, спостерігалися кочівлі птахів – скоротилася чисельність орлана-білохвоста, збільшилася – гоголя (табл. 2). Відбувся перерозподіл зимуючих видів – вони концентрувались на ділянках русла Дніпра, вільних від льоду, невеликих ополонках та незамерзлих полях фільтрації очисних споруд м. Черкаси (біля с. Червона Слобода

Черкаського р-ну). Лише в останньому місці спостерігали рідкісних зимуючих птахів – коловодника лісового (*Tringa ochropus* Linnaeus, 1758), рибалочку голубого (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)) та плиску гірську (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771). Нижче греблі Кременчуцької ГЕС була високою чисельність мартина сивого (*Larus canus*). Найбільша чисельність гоголя та креха великого (*Mergus merganser*) відмічена нижче греблі Канівської ГЕС. У цьому місяці була відмічена найбільша протягом зимового періоду кількість крижня, гоголя та креха великого.

Таблиця 2. Чисельність водоплавних та навколоводних птахів у районі Кременчуцького водосховища в січні 2010 р.

Види / Дати обліків	16.01	16.01*	18.01	Разом
<i>Podiceps cristatus</i> (L., 1758)	3 (4)	-	-	7
<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	1	-	1
<i>Ardea cinerea</i>	1 (-)	-	-	1
<i>Anas platyrhynchos</i>	480 (36)	700	450	1666
<i>Bucephala clangula</i> (RB)	10 (-)	640	11	661
<i>Aythya ferina</i> (L., 1758)	1 (-)	-	-	1
<i>Mergus merganser</i>	11 (5)	320	36	372
<i>Mergus albellus</i>	9 (-)	-	-	9
<i>Haliaeetus albicilla</i> (RB)	-	10	7	17
<i>Tringa ochropus</i>	2 (-)	-	-	2
<i>Larus ridibundus</i>	-	-	2	2
<i>Larus cachinnans</i>	-	59	150	209
<i>Larus canus</i>	-	-	1700	1700
<i>Alcedo atthis</i>	1 (-)	-	-	1
<i>Motacilla cinerea</i>	1 (-)	-	-	1
<i>Emberiza schoeniclus</i>	9 (-)	-	-	9
Всього	бл. 570	бл. 1730	бл. 2360	бл. 4660
Кількість видів	11	6	7	16
Індекс Шеннона				1,424
Вирівняність				0,514

Примітки: дати та місця обліків: 16.01. – поля фільтрації очисних споруд м. Черкаси та водосховище (у дужках) – Липівський орнітологічний заказник і Дніпро біля с. Сокирно (Черкаський р-н); 16.01.* – Дніпро в районі Канівського природного заповідника; 18.01. – район Кременчуцької ГЕС; RB – види, що занесені до Червоної книги України [8].

Середня температура першої декади лютого становила -6,2 °С, другої декади – -1,7°С, третьої – 0,5°С [1]. Танення льодового покриву водосховища відбулося у другій частині лютого, що призвело до початку кочівель птахів. З'явилися галагаз (*Tadorna tadorna* (Linnaeus,

1758), свищ (*A. penelope* Linnaeus, 1758), широконоска (*A. clypeata* Linnaeus, 1758), шилохвіст (*A. acuta* Linnaeus, 1758), попелюх (*Aythya ferina*) з більш південних регіонів (табл. 3). У той же час відкочувала у більш північні регіони частина гоголів та крехів великих.

Таблиця 3. Чисельність водоплавних та навколоводних птахів у районі Кременчуцького водосховища в лютому 2010 р.

Види / Дати обліків	21.02	28.02	Разом
<i>Podiceps cristatus</i>	-	2	2
<i>Cygnus olor</i>	-	11	11
<i>Tadorna tadorna</i>	2 (-)	-	2
<i>Anas penelope</i>	1 (-)	-	1
<i>Anas clypeata</i>	4 (-)	-	4
<i>Anas platyrhynchos</i>	346 (160)	-	506
<i>Anas acuta</i>	10 (-)	-	10
<i>Aythya fuligula</i>	1 (-)	-	1
<i>Bucephala clangula</i> (RB)	30 (-)	27	57
<i>Aythya ferina</i>	50 (-)	-	50
<i>Mergus merganser</i>	45 (-)	18	63
<i>Mergus albellus</i>	9 (-)	2	11
<i>Haliaetus albicilla</i> (RB)	-	2	2
<i>Tringa ochropus</i>	1 (-)	-	1
<i>Larus cachinnans</i>	73 (-)	47	120
<i>Larus canus</i>	-	4	4
<i>Emberiza schoeniclus</i>	16 (-)	-	16
Всього	бл. 680	бл. 110	бл. 860
Кількість видів	12	8	17
Індекс Шеннона			1,476
Вирівняність			0,521

Примітки: дати та місця обліків: 21.02. – поля фільтрації очисних споруд м. Черкаси та ополонка на прилеглій ділянці водосховища (у дужках), 28.02. – Липівський орнітологічний заказник; RB – види, що занесені до Червоної книги України [8].

Домінантом у лютому залишався крижень, хоча його чисельність значно скоротилася у порівнянні з попереднім місяцем, що можна пояснити його від кочівлею у більш північні регіони та розосередженням на звільнених від льоду річках. Низька кількість птахів у лютому в Липівському орнітологічному заказнику

пояснюється надмірним спуском води у водосховищі, в результаті чого лід, що не розтанув, довго тримався на обмілинах.

Результати досліджень підтверджують значення риборозплідних ставків та окремих мілководних ділянок водосховища (зокрема, Липівського орнітологічного заказника) у підтриманні чисельності та видового різноманіття водоплавних та навколоводних птахів за умов відсутності льодоставу. Рибні господарства мають особливо велике значення для збереження популяції орлана-білохвоста. При утворенні льодоставу існування гідрофільних птахів стає можливим тільки на ділянках, які не замерзають внаслідок антропогенної діяльності.

Таким чином, протягом зими 2009–2010 рр. було відмічено 28 видів водоплавних та навколоводних птахів, що є близьким до результатів зимових періодів 2007–2008 рр. (26 видів) та 2006–2007 рр. (27 видів) та менше, ніж у 2008–2009 рр. (36 видів). Найбільше видове різноманіття відмічено у грудні (індекс Шеннона має найвищий показник); найбільша чисельність – у січні. Вирівняність була вищою у січні та лютому.

ВИСНОВКИ

1. Протягом зимових місяців 2009–2010 рр. у районі Кременчуцького водосховища було відмічено 28 видів водоплавних та навколоводних птахів, три з яких занесені до Червоної книги України. Вперше у зимовий період у досліджуваному регіоні спостерігали кричак рябодзьобого.

2. Домінантом серед навколоводних птахів виступає мартин сивий, а серед водоплавних – крижень.

3. Найбільше видове різноманіття відмічено у грудні; найбільша чисельність спостерігалась у січні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бакалина Л.В. Виногородська О.С. Погода // Канівський природний заповідник. Літопис природи. – Кн. 42. – С. 5–39.
2. Бескаравайный М.М. Птицы морских берегов Южного Крыма. – Симферополь: Н. Оріанда, 2008. – 160 с.
3. Гаврилюк М.Н., Домашевский С.В., Грищенко В.Н. Особенности зимовки птиц в 2006–2007 гг. в районе Кременчугского водохранилища // Біологія ХХІ ст.: теорія, практика, викладання: Матер. міжнар. наук. конф. (1–4 квітня 2007 р., м. Черкаси – м. Канів). – К.: Фітосоціоцентр, 2007. – С. 429–431.
4. Гаврилюк М.Н., Домашевский С.В., Ілюха А.В. Борисенко Н.Н., Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. О зимовке водоплавающих птиц в 2007–2008 гг. в районе Кременчугского водохранилища // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. – М., 2009. – С. 572–576.
5. Гаврилюк М.Н., Домашевський С.В., Грищенко В.М., Ілюха О.В., Борисенко М.М., Яблоновська-Грищенко Є.Д. Зимівля водоплавних та навколоводних

- птахів у 2008–2009 рр. в районі Кременчуцького водосховища // Вісник Черкаського університету. Серія Біологічні науки. – Вип. 156. – Черкаси, 2009. – С. 15–20.
6. Деланин С. Методические указания для участников Международной переписи водно-болотных птиц (IWC). – Вагенинген–Москва–Киев, 2005. – 24 с.
 7. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 161 с.
 8. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

**Гаврилюк М.Н., Илюха А.В., Борисенко Н.Н.,
Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д.
ЗИМОВКА ВОДОПЛАВАЮЩИХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ В
2009–2010 ГГ. В РАЙОНЕ КРЕМЕНЧУГСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА**

Ключевые слова: водоплавающие и околоводные птицы, численность, Кременчугское водохранилище, зимовка.

Учеты были проведены на протяжении трех месяцев зимы 2009–2010 гг. на ключевых местах зимовки водоплавающих и околоводных птиц в районе Кременчугского водохранилища. В декабре большинство птиц держалось на мелководных участках водохранилища и рыбопродуктивных прудах, в январе и феврале – на незамерзающих участках Днепра и очистных сооружениях. Всего было отмечено 28 видов, среди которых три вида, занесенных в Красную книгу Украины (гоголь (*Bucephala clangula*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) и большой кроншнеп (*Numenius arquata*)). Доминантом среди околоводных птиц была сизая чайка (*Larus canus*), среди водоплавающих – кряква (*Anas platyrhynchos*). Самое высокое видовое разнообразие отмечено в декабре; самая высокая численность – в январе. Впервые в регионе в зимний период наблюдали пестроносую крачку (*Thalasseus sandvicensis*).

**Gavrilyuk M.N., Ilukha A.V., Borysenko N.N.,
Grishchenko V.N., Yablonovska-Grishchenko E.D.
WINTERING OF WATERBIRDS IN 2009–2010 AT THE
KREMENCHUK RESERVOIR**

Key words: waterbirds, number, Kremenchug reservoir, wintering.

Censuses of waterbirds were realized in 2009–2010 during 3 winter months in the main areas of birds' wintering in the Kremenchug reservoir. The main wintering places in December were located in the shallow parts of the reservoir and in the fishponds. In January and February the birds were located on the non-frozen parts of the Dnipro and at the rectification basin. Totally 28 species were registered, three of them are those recorded in the Red Book of Ukraine (the Goldeneye (*Bucephala clangula*), the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) and the Curlew (*Numenius arquata*)). The Mallard (*Anas platyrhynchos*) and the Common Gull (*Larus canus*) dominated. The biggest species diversity was recorded in December. The largest number was observed in January. The Sandwich Tern (*Thalasseus sandvicensis*) was observed there in the winter period for the first time.

УДК 577.128

Гончаренко М.С., Коновалова О.О.,
Андрейко Г.П., Гончаренко О.В.**ДИНАМІКА МІНЕРАЛЬНОГО СТАТУСУ ДІТЕЙ З
ЕКОЛОГІЧНО ЗАБРУДНЕНИХ РЕГІОНІВ ПІСЛЯ
ОЗДОРОВЛЕННЯ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ
СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків,
e-mail: valeolog@univer.kharkov.ua*Ключові слова: мінеральний обмін, мінеральний статус, фітокорекція.*

За останні роки показано, що однією з причин у зміні стану здоров'я дітей, в першу чергу тих, які проживають в індустріальних районах України, слід вважати порушення елементного (надлишок/дефіцит одного або кількох макро- та мікроелементів) [6]. Численними дослідженнями доведена роль металів у процесах адаптації, росту, диференціювання, репарації і регенерації, апоптозу, некрозу, виживаності клітин, а також в патогенезі хронічних запальних і дегенеративних захворювань [1, 14]. При небезпечній екологічній ситуації токсичні й умовно-токсичні елементи з надлишком надходять до організму людини, займаючи позиції есенціальних макро- і мікроелементів у органічних і неорганічних структурах та утворюючи сполуки, які можуть слугувати зародками патогенних зрушень мінерального обміну. Підвищене накопичення в організмі дітей токсичних елементів Pb, Ni, зниження вмісту в їх організмі Cu і Ca, а також дисбаланс Zn і Mn активізують інтенсивність процесів ПОЛ, внаслідок чого має місце значне зменшення резервів біоантиоксидантів [12].

Серед факторів, що мають важливе значення для підтримки здоров'я, нормального розвитку і збереження працездатності дітей особлива роль належить харчуванню, оскільки від нього значною мірою залежить повноцінне і регулярне надходження до організму всіх життєво необхідних речовин – як макро-, так і мікронутрієнтів. Виключно важливим і надійним засобом покращення структури харчування дітей і досягнення оптимальної збалансованості дитячого раціону є використання в щоденному харчуванні продуктів оздоровчого харчування [4]. Попередніми дослідженнями показано, що розроблений співробітниками кафедри валеології та міжгалузевої

науково-дослідної валеологічної лабораторії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна фітосироп «Валеотон» має збалансований мінеральний склад та завдяки наявності органічних кислот та пектинів може оптимізувати мінеральний обмін в організмі. [5, 7, 16]. Тому актуальним було дослідити здатність сиропу до нормалізації мінерального статусу у дітей, що мешкають в регіонах з високим ступенем техногенного забруднення, в тому числі важкими металами.

Мета роботи – дослідження елементного статусу дітей із індустріально розвинених районів України за умов вживання фітосиропу «Валеотон».

Задачі:

- дослідити зміни мінерального складу біосубстрату ротової порожнини дітей з двох різних екологічних зон (м. Харків та м. Київ) після фітооздоровлення;
- порівняти ефективність застосування фітооздоровлення у міській та сільській місцевостях;
- з'ясувати тривалість впливу однократного курсу фітооздоровлення на мінеральний статус дітей.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Об'єктом дослідження був біосубстрат ротової порожнини (слина) дітей. В обстеженні приймали участь учні ХНВК №166 м. Харкова, гімназії №34 міста Києва, ЗОШ №3 м. Люботин (с. Любовка) Харківської області. Для корекції недостатнього вмісту біоелементів нами було запропоновано сироп «Валеотон» протягом 1 місяцю у дозуванні, відповідному вікові дітей [5]. Всіх учнів обстежували до прийому сиропу «Валеотон», потім пропонували пройти курс фітооздоровлення, наприкінці курсу знову проводили обстеження. Поміж учнів харківського регіону сліпим методом виділяли вибірку дітей для подальшого (через 10 місяців після прийому сиропу) обстеження.

В лабораторних умовах елементний склад зразків біосубстрату ротової порожнини із попередньо підготованих проб визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії. Вимірювання проводилось на спектрометрі С-115М «Selmi». Обробку результатів проводили з використанням програмного забезпечення спектрометру. Для кількісних розрахунків використовувався метод градувального графіку

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням програми SPSS 13.0 "for Windows". При визначенні

статистичних критеріїв оцінювання отриманих результатів проводилась попередня перевірка нормальності розподілу чисел.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як показано нашими попередніми дослідженнями, м. Київ та м. Харків мають різний спектр мінеральних речовин, що є забруднювачами довкілля, а також за нестачею есенціальних мікроелементів, що відбивається і на макро- та мікроелементному обміні мешканців цих регіонів [10, 11]. Через наявність в сиропі «Валеотон» великої кількості есенціальних елементів, що є в біодоступній формі та мають насичувати організм дітей необхідними елементами, а за рахунок конкурентних взаємовідносин витіснити токсичні, доцільно було з'ясувати здатність фітосиропу до гармонізації мінерального статусу дітей з цих двох різних регіонів. За результатами обстеження школярів з м. Києва (табл. 1) отримано дані, що у дітей молодшого шкільного віку після прийому сиропу «Валеотон» відбулося статистично значуще підвищення вмісту кальцію при зниженні вмісту магнію і наближенні до оптимальних значень співвідношення Ca/Mg у слині.

Таблиця 1. Вміст біоелементів у біосубстраті ротової порожнини учнів гімназії №34 м. Києва

Біоелемент	Молодший шкільний вік, n = 24		Середній шкільний вік, n = 22		Старший шкільний вік, n = 12	
	1	2	1	2	1	2
	обстеж.	обстеж.	обстеж.	обстеж.	обстеж.	обстеж.
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Zn, мг/л	0,519 ± 0,036	0,329 ± 0,027**	0,373 ± 0,058	0,346 ± 0,040	0,395 ± 0,103	0,247 ± 0,037
Cu, мг/л	0,053 ± 0,011	0,156 ± 0,021**	0,034 ± 0,009	0,156 ± 0,024**	0,034 ± 0,006*	0,189 ± 0,032
Pb, мг/л	0,12 ± 0,014	0,149 ± 0,015	0,066 ± 0,013	0,123 ± 0,018	0,064 ± 0,011	0,189 ± 0,066
Ca, ммоль/л	2,86 ± 0,105	4,25 ± 0,273**	2,86 ± 0,145	2,75 ± 0,186	2,56 ± 0,159	2,56 ± 0,166
Ni, мг/л	0,239 ± 0,014	0,08 ± 0,005**	0,225 ± 0,014	0,094 ± 0,007**	0,245 ± 0,016*	0,085 ± 0,004
Mg, мг/л	10,84 ± 0,901	3,95 ± 0,188**	8,66 ± 0,814	4,90 ± 0,217**	10,01 ± 1,61	4,49 ± 0,257

Примітки: * - статистично достовірне відхилення за критерієм Стьюдента; ** - статистично достовірні відхилення за критерієм Стьюдента і парним критерієм Вілкоксона.

Також спостерігалось достовірне підвищення вмісту міді при статистичному зниженні вмісту нікелю в біосубстраті ротової порожнини. Достовірне зменшення концентрації цинку після курсу фітооздоровлення скоріш за все викликане активним зв'язуванням цинку металоферментними комплексами [9]. Рівень свинцю в слині незначно коливається, залишаючись в межах фізіологічних показників.

У дітей середнього шкільного віку також спостерігались достовірні зміни концентрації міді при зниженні концентрації нікелю. Такі результати, як і у дітей молодшого шкільного віку, можуть пояснюватись наявністю біохімічного взаємозв'язку міді й нікелю через подібність їх фізико-хімічних і структурних властивостей [8]. У даній віковій групі спостерігається незначне коливання рівню кальцію, цинку і свинцю після прийому одного курсу сиропу «Валеотон».

Для школярів старшого шкільного віку з м. Києва, як і для попередніх вікових груп, характерно статистично достовірне ($p < 0,001$) підвищення вмісту міді при зниженні концентрації нікелю, а також тенденція наближення до оптимального співвідношення кальцію і магнію. Спостерігається незначне зменшення концентрації цинку в слині.

Після курсу фітооздоровлення молодших школярів ХНВК №166 «Вертикаль» м. Харкова (табл. 2) в слині дітей спостерігалось статистично незначуще зменшення вмісту цинку і мангану в бік показників фізіологічної норми, в той час як курс фітооздоровлення молодших школярів м. Києва викликав статистично значуще ($p < 0,05$) падіння рівня цинку в слині.

Таблиця 2. Вміст біоелементів у біосубстраті ротової порожнини дітей молодшого шкільного віку м. Харків

Біоелемент	3 клас, n = 8 (м. Харків)	
	І обстеж.	2 обстеж.
	M ± m	M ± m
Zn, мг/л	2,12 ± 0,584	1,67 ± 0,239
Cu, мг/л	0,076 ± 0,013	0,037 ± 0,007*
Pb, мг/л	0,27 ± 0,017	0,096 ± 0,006**
Ca, ммоль/л	1,69 ± 0,194	1,61 ± 0,334
Mn, мг/л	0,094 ± 0,04	0,074 ± 0,01

Примітки: * – статистично значиме відхилення за критерієм Стьюдента (по критерію Шаніро-Вілка розподіл узгоджується з нормальним); ** - статистично достовірне відхилення за критерієм Стьюдента.

Достовірним ($p < 0,001$) є також зниження високого рівню свинцю (одного з основних регіональних забруднювачів довкілля) у дітей східного регіону на відміну від учнів з центрального району, де вміст свинцю знаходиться в межах допорогової концентрації.

Таким чином, прийом харківськими дітьми «Валеотону» викликав зниження високого вмісту цинку і свинцю, що є свідомством певної детоксикації організму.

Аналіз результатів дослідження біосубстрату ротової порожнини через місяць після курсу прийому «Валеотону» дітьми середнього шкільного віку ЗОШ № 3 м. Люботин (с. Любовка) показав статистично значиме збільшення концентрації міді ($p < 0,05$), при достовірних зниженнях вмісту кальцію та свинцю (табл. 3).

Таким чином, у дітей з сільської місцевості, яка, за даними наших попередніх досліджень, є менш забрудненою, загальна спрямованість змін мінерального обміну була подібною до тієї, що спостерігалася в учнів київської школи.

Таблиця 3. Вміст біоелементів у біосубстраті ротової порожнини дітей середнього шкільного віку с. Любовка

Біоелемент	5-6 класи, n = 27		Статистичне відхилення
	1 обстеж.	2 обстеж.	
	M ± m	M ± m	p
Ca, мМоль/л	2,22 ± 0,094	1,52 ± 0,081	0,0001
Pb, мг/л	0,564 ± 0,076	0,119 ± 0,027	0,0001
Cu, мг/л	0,001 ± 0,0003	0,047 ± 0,015	0,01
Zn, мг/л	0,899 ± 0,080	0,693 ± 0,091	0,14
Mn, мг/л	0,025 ± 0,006	0,041 ± 0,012	0,45

Примітка: p - парний критерій Вілкоксона.

Поміж учнів с. Любовка сліпим методом було виділено вибірку з 10 учнів, які додатково були обстежені через 10 місяців після прийому продуктів оздоровчого харчування. В таблиці 4 наведено середні показники вмісту біоелементів, отриманих при кожному обстеженні. Протягом всього періоду спостереження середні показники вмісту кальцію в слині дітей варіювали в зоні фізіологічної норми, статистичний аналіз за фактором часу не виявив значимих відхилень у зміні його концентрації. Парне визначення t-критерію Стьюдента також не виявило достовірних змін отриманих показників.

Аналізуючи зміни вмісту свинцю в біосубстраті ротової порожнини слід відзначити одержані значно вищі за норму значення цього показника під час першого і нижчі за максимально припустимий рівень – другого і третього обстеження. Це вказує на

ефективну дію курсу оздоровчого харчування протягом всього періоду дослідження. Загальнолінійна статистична модель «повторні виміри» показала достовірність впливу фактору часу на всі середньоквадратичні рівні показників вмісту свинцю. Достовірні значення були також отримані і при попарному аналізі за t-критерієм Стьюдента між першим і другим ($p < 0,001$) та першим і третім ($p < 0,05$) обстеженням.

Результати аналізу вмісту мангану під впливом фактора часу не виявили статистично значимих кореляцій. Незначна тенденція до зменшення вмісту даного елемента спостерігалась між обстеженням даної групи до прийому сиропу «Валеотон» та через місяць після його курсу.

Проблема зниженого вмісту міді в біосубстраті ротової порожнини є досить актуальною для східного регіону, особливо у дітей сільської місцевості. Після проведення курсу оздоровчого харчування рівень міді у слині значно зріс, статистично вірогідно ($p < 0,05$) досягнувши значень середнього рівня порівняно з першим та третім обстеженнями. Протягом року збереглася слабка тенденція ($p \leq 0,1$) збереження концентрації міді в слині до значень, що наближені до меж нормальних показників. Відзначимо, що прийом сиропу «Валеотон» протягом місяця підвищив вміст міді до значень, що складають 90 % від показників фізіологічної норми. Але протягом року цей показник знову зменшився майже у 6 разів, тобто корекція вмісту міді вживанням сиропу менш тривала, ніж у випадку із свинцем.

Таблиця 4. Середній вміст мікроелементів у біосубстраті ротової порожнини дітей ($n = 10$) с. Любовка

№ обстеження	Манган, мг/л	Мідь, мг/л	Цинк, мг/л	Свинець, мг/л	Кальцій, ммоль/л
1	0,026 ± 0,008	0,002±0,0005	0,92 ± 0,18	0,47 ± 0,1	2,06 ± 0,23
2	0,015 ± 0,007	0,063 ± 0,025*	0,55 ± 0,097	0,12 ± 0,04**	1,7 ± 0,21
3	0,022 ± 0,004	0,009 ± 0,0004	0,7 ± 0,16	0,2 ± 0,018*	1,78 ± 0,31
Фізіологічна норма	0,006	0,07	0,45	0,25	1,5 - 4,0

Примітки: * - статистично значимі розходження при $p = 0,05$, ** - статистично достовірні розходження при $p = 0,001$.

Розглядаючи дані щодо концентрацій цинку в слині дітей, можна відзначити високий вміст цинку при першому обстеженні, зниження його до значень, близьких до фізіологічної норми після

курсу фітокорекції, і поступове підвищення на кінець спостереження. Статистичний аналіз не виявив кореляції змін вмісту цинку з фактором часу протягом всього періоду дослідження. За даними літератури [8, 9], високі концентрації цинку можуть бути пов'язані з низьким вмістом міді.

Досить низький вміст кальцію, характерний для всіх обстежених дітей, може пояснюватись незбалансованістю їх звичного раціону харчування. До факторів, що погіршують всмоктування кальцію і при певних умовах порушують його утилізацію, відносять надлишковий вміст в їжі фітинової кислоти, неорганічних фосфатів, жирних та щавелевої кислот. Ці сполуки зв'язують кальцій в нерозчинні форми, таким чином з організму може виводитись його значна кількість [13].

Названі сполуки містяться в продуктах харчування, що входять до раціону харчування дітей: злаків, овочів і фруктів, солодошів, жирів, особливо у сільській місцевості (Любовка). Одночасно знижується надходження кальцію з молочними продуктами через їх недостатнє вживання. Зниження концентрації кальцію відбувається також за рахунок стану високої психоемоційної напруги учнів під час навчального процесу, бо кальцій належить до біоелементів – індикаторів стресу, які приймають безпосередню участь у проведенні нервового імпульсу. З іншого боку, значна частка кальцію може витрачатися на витіснення свинцю як з кристалічних решіток гідроксиапатиту, так і з місць нуклеації на білкових матрицях [3]. Утримання вмісту кальцію в межах фізіологічної норми після курсу фітооздоровлення «Валеотоном» підтверджує необхідність більшого надходження до дитячого організму цього структурного елемента, адже саме на дитячий вік приходить пік анаболізму кальцію.

Відомо, що у дітей зменшення кількості міді викликає дефекти розвитку: сповільнення росту, затримку розвитку кісток, дефекти волосся [2]. Засвоєнню міді сприяє повноцінне білкове харчування та нормальне травлення [15]. Одним із чинників дефіциту міді є виявлене незбалансоване харчування дітей з недостатньою кількістю тваринних білків у щоденному раціоні, поширеним вживанням штучних солодошів, солодких напоїв та продуктів, що містять фітини. Інший фактор дефіциту міді викликаний лікуванням ксенобіотиками, особливо аспірином і парацетамолом. Тому і в даному випадку необхідно застосовувати додаткові схеми вживання оздоровчих продуктів харчування.

Підвищений вміст цинку, з одного боку, може бути наслідком екологічного забруднення цинком ґрунтів і води більшості регіонів України та його високого вмісту в основних продуктах харчування

дітей. З іншого боку це особливості фізіології даного віку, оскільки гіперконцентрація цинку в організмі спостерігається в період статевого дозрівання. Виявлене після курсу фітооздоровлення зниження вмісту цинку в дітей сприяє підвищенню вмісту міді, оскільки дані елементи виступають антагоністами в біокомплексах [9].

Отримані при обстеженні завищені показники вмісту мангану підтверджують наше припущення щодо постійного надмірного надходження мангану в організм разом з продуктами щоденного раціону, особливо враховуючи постійне вживання дітьми багатих манганом чаю, кавових напоїв та інші джерела надходження мангану. В даному випадку потрібне застосування додаткових схем вживання оздоровчих продуктів харчування, оскільки ці показники не можуть бути скореговані застосованими дозами фітосиропу.

Наші попередні дослідження показали високий рівень антропогенного навантаження на систему «людина-довкілля», що призводить до дисбалансу мікроелементів [6, 11]. Одним із пріоритетних ксенобіотиків є свинець. Після прийому «Валеотону», у випадку попереднього підвищеного вмісту свинцю, в слині дітей спостерігається статистично значиме зменшення рівню цього токсичного елемента через місяць, яке зберігається протягом тривалого часу (майже рік). Це підтверджує нашу гіпотезу щодо пролонгованої дії сиропу «Валеотон» на корекцію вмісту токсичних металів (свинцю) в організмі, особливо дитячому.

Таким чином, дія сиропу пов'язана не лише з тим, що він є харчовим джерелом есенціальних елементів. Прийом біокомплексу фізіологічно активних речовин сиропу сприяє перебудові мінерального обміну дітей, що доводить тривале збереження в межах фізіологічної норми концентрацій основних біоелементів в слині дітей після його прийому.

ВИСНОВКИ

1. Курсовий прийом сиропу «Валеотон» мешканцями регіонів з різним складом переважаючих забруднювачів довкілля (м. Київ та м. Харків) показав, що дія сиропу спрямована саме на ті ланки мінерального обміну, які порушені у даному регіоні (у харків'ян знижується вміст свинцю, у киян – нікелю, крім того, нормалізується співвідношення в конкурентних парах кальцій/магній, цинк/нікель, цинк/мідь).

2. У мешканців сільської місцевості, де забруднення довкілля є меншим, ніж у місті, дія сиропу у напрямку корекції вмісту основних біоелементів відповідає ступеню забруднення.

3. Дія сиропу на мінеральний статус школярів є тривалою, що вказує на те, що механізм дії сиропу пов'язаний не лише з вмістом у його складі певних мінеральних речовин, а й з наявністю біологічно активних речовин, що корегують обмін речовин у напрямку нормалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / АМН СССР. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Бабенко Г.А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение. – Микроэлементы в медицине. – 2001. – № 2 (1). – С. 2–5.
3. Белоус А.М., Скоблин А.П. Микроэлементы в костной ткани. – М.: Медицина, 1968. – 232 с.
4. Гончаренко М.С. Основы валеологического питания / Х.: ООО «Издательство Бурун Книга», 2006. – 368 с.
5. Гончаренко М.С., Гончаренко О.В. Фітооздоровлення дітей та молоді: Рекомендації щодо раціонального харчування і використання харчових добавок для дітей та молоді за умов несприятливого екологічного оточення / Харків. – 2001. — 75 с.
6. Гончаренко М.С., Коновалова Е.О., Кобзар Н.В. и др. Состояние минерального обмена у детей из различных экологических районов и пути его коррекции // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов. – Бердянск, 2003. – Т. 2. – С. 328–335.
7. Декларац. патент України №37554А, заявл.05.11.1999, заявка № 99116083, кл. МПК А23L1/09. Спосіб приготування сиропу „Валеотон” / М. С. Гончаренко, І. Е. Шмараєва, О. В. Гончаренко, К. П. Лемешко / заявн.; Гончаренко М.С.; Опубл. 15.05.2001; Бюл. № 4,
8. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С. и др. Химия биогенных элементов. – М.: Высш. школа, 2000. – С. 276–281.
9. Калетина Н., Калетин Г. Микроэлементы — биологические регуляторы // Наука в России. – М.: 2007. – № 1. – С. 55–57.
10. Коновалова О.О., Андрейко Г.П. Моніторинг мінерального складу питної води в окремих регіонах України // Мат. всеукр. научной конф. «Мониторинг природных и техногенных сред». – Симферополь: Диайти, 2008. – С. 70–74.
11. Коновалова О.О., Світлакова Н.М., Кобзар Н.В. та ін. Визначення коригуючої дії фітокоректору сироп “Валеотон” на макро- та мікроелементний склад слини учнів великих промислових міст України // Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку: Матер. II міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 2-4 квітня 2004. – Харків, 2004. – Т. II – С. 93–101.
12. Лучанинова В.Н., Транковская Л.В., Зайко А.А. Характеристика и взаимосвязь элементного статуса и некоторых иммунобиологических показателей у детей, часто болеющих острыми респираторными заболеваниями // Педиатрия. – №4. – 2004. – С. 22–26.
13. Методические рекомендации по применению биологически активных добавок для оптимизации рациона питания и поддержания здоровья человека / Под ред. М.А. Самсонова. – М.: Научный совет по проблемам питания, 2006.

14. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.
15. Эвенштейн З.М. Здоровье и питание. – М.: Знание, 1987. – 256 с.
16. Konovalova O., Samoiloa N., Poluboiarov O., Tsymbalov I. Health-Improving Nourishment as a method of strengthening the health of participants of the educational process. // School and health for the 21st Century. General Issues in Health Education. – Brno, 2009. – P. 147–154.

**Гончаренко М.С., Коновалова Е.О.,
Андрейко Г.П., Гончаренко А.В.**

**ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ИЗ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РЕГИОНІВ ПОСЛЕ
ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Ключевые слова: минеральный обмен, минеральный статус, фитокоррекция.

В работе изучали изменения минерального состава слюны детей из двух различных экологических зон Украины (г. Киев и г. Харьков) после оздоровления фитосиропом «Валеотон», а также проводили сравнительную оценку эффективности такого оздоровления у детей городской и сельской школ. Выявлено, что действие сиропа направлено на нормализацию содержания именно тех элементов, которые в данной местности имеются в избытке либо недостатке. Действие сиропа сохраняется на протяжении года, что связано с наличием в его составе биологически активных веществ – регуляторов минерального обмена.

**Goncharenko M.S., Konovalova O.O.,
Andreyko G.P., Goncharenko O.V.**

**DYNAMICS OF THE MINERAL STATUS OF CHILDREN FROM
ENVIRONMENTALLY POLLUTED REGIONS AFTER TREATING
THEM WITH SPECIAL FOOD PRODUCTS**

Keywords: mineral metabolism, mineral status, phytocorrection.

The study has examined changes in the mineral composition of saliva in children from two different ecological zones of Ukraine (Kyiv and Kharkov) after treating them with phytosyrup “Valeoton”; it also made a comparative evaluation of the efficiency of such treatment for the children from city and rural schools. It is shown that the syrup normalizes the amount of exactly those elements in the body that are scarce or plentiful in the locality. The effect of the syrup is felt all through the year, which is related to the presence in composition of bioactive substances – regulators of mineral metabolism.

УДК 612.825.1

Денисенко О.В.^{1,2}, Шандра О.А.²,
Бузика Т.В.¹, Карпов Л.М.¹

ВПЛИВ ІЗОПКАМІЛОНУ НА ПІКРОТОКСИН-ІНДУКОВАНУ ГЕНЕРАЛІЗОВАНУ СУДОМНУ АКТИВНІСТЬ У МИШЕЙ ТА ЩУРІВ

¹Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса,
e-mail: ksenia_den@mail.ru;

²Одеський національний медичний університет, м. Одеса

Ключові слова: генералізована епілептиформна активність, судоми, ізопікамідон, пікамідон.

За останні роки значно розширилися уявлення про нейрофізіологічні механізми виникнення й розповсюдження надмірного збудження нейрональних систем мозку, що є основою його епілептизації [7, 8, 12]. Велику увагу в механізмах генерації надмірної гіперсинхронної високочастотної нейрональної активності, при порушенні балансу збудження і гальмування, приділяють змінам у функціонуванні гальмівних систем, зокрема, ГАМК-ергічної. Довгий час вважалося, що така активність розвивається за умов стійкого дефіциту ГАМК-ергічного гальмування [9]. Але результати деяких досліджень показали, що формування епілептиформної активності (ЕПА) може відбуватися без пригнічення та, навіть, при підвищенні активності гальмівних систем [7, 11]. Так, не до кінця зрозумілі механізми розвитку ЕПА при використанні γ-гідроксимаслянокислотної моделі [11], при повторному введенні в кору мозку ГАМК [7].

У зв'язку з цим виникає інтерес до більш детального вивчення механізмів дії нейротропних препаратів утворених на основі ГАМК. Зважаючи на те, що нікотинова кислота грає суттєву роль в регуляції активності центральної нервової системи та мозкового кровообігу, крім того, може легко проникати через гемато-енцефалічний бар'єр, була синтезована натрієва сіль N-нікотиноїла ГАМК, яка отримала назву «Пікамідон» [2]. Послідує дослідження ефектів пікамідону показало, що його здатність накопичуватися у головному мозку на порядок вища ніж у ГАМК, при цьому не спостерігалось помітного розпаду цієї сполуки на нікотинову кислоту та ГАМК [1, 2]. Пікамідон широко застосовується, як цереброваскулярний, ноотропний і транквілізуючий препарат [4, 5]. Але, за вимогами сучасної медицини,

пошук нових препаратів, в тому числі і серед ряду утворених аналогів пікамілону, здатних пригнічувати та припиняти розповсюдження епілептичної активності, оказувати нейропротекторний ефект не припиняється.

Метою наших досліджень було з'ясування впливу ізопікамілону в умовах його попереднього системного введення на розвиток пікротоксин-індукованої генералізованої активності мозку мишей та щурів у порівнянні з впливом пікамілону.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Перша частина експериментальних досліджень була проведена на 90 білих мишах самцях масою 22 – 32 г, які були розділені на 9 груп. Генералізовані судоми викликали за допомогою внутрішньоочеревинного (в/оч) введення пікротоксину ("Sigma", США) в дозі 2 мг/кг, конвульсивний ефект якого пов'язан з порушенням ГАМК-ергічного гальмування. Пікамілон (П) та ізопікамілон (ІІ) (натрієва сіль N-нікотиноіл-ГАМК; «Консорціум - ПИК», Росія) вводили також в/оч у дозах 10, 20, 50, 100 мг/кг за 1 годину до застосування пікротоксину. Пікротоксин та кон'югати ГАМК розчиняли у 0,9 % фізіологічному розчині NaCl. Тваринам контрольної групи до пікротоксину вводили аналогічні об'єми 0,9 % фізіологічного розчину NaCl. Судомні ефекти дії конвульсанту оцінювали візуально протягом 60 хвилин. Визначали латентний період перших судомних прояв та інтенсивність судом, яку оцінювали в балах за спеціальною шкалою: 0 балів – відсутність судомної реакції; 1 бал – міофасціальні здригання; 2 бали – клонічні судоми м'язів голови та тулуба; 3 бали – клонічні судоми м'язів передніх та задніх кінцівок; 4 бали – генералізовані клоніко-тонічні судоми з падінням тварин на бік; 5 балів – повторні генералізовані клоніко-тонічні судоми [6].

Друга частина досліджень була виконана на 35 самцях білих нелінійних щурів масою 180-250 г в умовах хронічного експерименту. Підготовчі операції виконували під комплексним наркозом: тіопентал натрію (70 мг/кг) + калипсол (7 мг/кг) (в/оч). Здійснювали трепанацію черепа, вживлення монополярних ніхромових електродів в лаковій ізоляції з діаметром кінчика 0,10-0,15 мм. Стереотаксичну імплантацію електродів в лобну кору великих півкуль, у вентральний гіпокамп та медіодорсальний таламус провадили згідно з атласом L. Kruger (1995) [10] за такими координатами: фронтальна кора – AP = 2,4; L = 0,8; H = 1,2; вентральний гіпокамп – AP = -4,8; L = 5,0; H = 7,0; таламус – AP = -2,8; L = 0,5; H = 5,5. Кріплення електродів на черепі здійснювали за допомогою стоматологічної пластмаси –

протакрил. Реєстрацію електричної активності, в/оч введення похідних ГАМК та пікротоксину, дослідження поведінкових реакцій здійснювали не раніше чим через 7 днів після проведених підготовчих операцій. ЕЕГ-реєстрацію проводили в умовах вільної поведінки щурів протягом 1,5 годин до і 2 після введення конвульсанту, за допомогою диференційного посилювача біопотенціалів DL304 («НейроБиоЛаб», Росія), підключеного до АЦП (L-154, «Л-КАРД», Росія). Запис і аналіз ЕЕГ-активності проводили в середовищі програми багатоканального осцилографу «PowerGraph». І та ІІ вводили у дозах 20 мг/кг (n = 14) та 50 мг/кг (n = 14) за одну годину до застосування пікротоксину у дозі 2 мг/кг. Тваринам контрольної групи (n = 7) вводили 0,9 % фізіологічний розчин NaCl. Одночасно, відслідковували поведінкові зміни з визначенням інтенсивності судомних прояв, візуально оцінюючи їх за п'ятибальною шкалою.

Аналізували частотно-амплітудні характеристики спайк-хвильових комплексів, окремих спайкових розрядів, генерація яких не супроводжувалася судомними проявами, а також генералізованих розрядів, зареєстрованих під час розвитку поведінкових клонічних та клоніко-тонічних судом. Дослідження частоти епілептиформних розрядів проводили з підрахунком цього параметру протягом трьоххвилинних періодів і визначенням середнього значення за хвилину. Крім того, підраховували індекс часу трьоххвилинних ЕЕГ-відривків зайнятих генерацією судомних розрядів. Його визначали як співвідношення суми тривалості усіх генералізованих спайк-хвильових розрядів з розвитком судомних проявів та загального часу відривку, який аналізували. Всі одержані результати обробляли статистично із розрахунком середнього значення та стандартного відхилення, а також довірчого інтервалу (P), що використовувався для оцінки ступеня достовірності відмінностей за допомогою критерію ANOVA. Відмінності вважалися статистично вірогідними при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведення першої частини досліджень на мишах було необхідно для визначення мінімальних ефективно-протисудомних доз досліджувальних препаратів. З цією метою ізопікамилон та пікамилон вводили в дозах від 10 до 100 мг/кг. Досліди показали, що застосування вітамінних сполучень для модулювання генералізованої судомної активності вже у дозі 10 мг/кг супроводжувалось достовірним збільшенням латентного періоду перших судом, при цьому їх інтенсивність суттєво не змінювалась. І в цієї дозі збільшував латентний період перших судом у 2 рази, у порівнянні з

контролем, а ІІІ - у 2,8 разів. Збільшення доз препаратів до 20 і 50 мг/кг не приводило до суттєвих змін цього показника. Введення обох препаратів у дозі 100 мг/кг призводило до зростання латентного періоду перших судом: у 3 і 3,5 разів при введенні ІІ та ІІІ відповідно (таблиця).

Таблиця. Вплив пікамілону та ізопікамілону на генералізовану пікротоксин-викликану судомну активність у мишей

Умови досліджу	Кількість тварин	Дози препаратів, мг/кг	Латентний період перших судом, хв.	Середня інтенсивність судом, бали
NaCl + пікротоксин	10	-/2	1,21 ± 0,82	4,5 ± 0,58
Пікамілон + пікротоксин	10	10/2	2,61±0,57*	3,85 ± 0,50
	10	20/2	2,7 ± 1,24	2,5 ± 0,58 ^{##}
	10	50/2	3,04 ± 0,72*	2,6 ± 0,55 ^{##}
	10	100/2	3,7±0,30**	2,2 ± 0,42 ^{###}
Ізопікамілон + пікротоксин	10	10/2	3,36 ± 0,11**	4,25 ± 0,50
	10	20/2	3,80 ± 1,21*	3 ± 0 ^{##}
	10	50/2	3,72 ± 0,58**	2,33 ± 0,58 ^{##}
	10	100/2	4,2 ± 0,82**	2 ± 0 ^{###}

Примітки:

1) *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$ – достовірні відмінності латентного періоду судом дослідних груп щодо аналогічного показнику у контрольній групі мишей;

2) # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### – $p < 0,001$ - достовірні відмінності середній інтенсивності судом дослідних груп щодо аналогічного показнику у контрольній групі мишей.

Інтенсивність судом достовірно зменшувались при застосуванні ІІ (на 44,4 %) та ІІІ (на 33,4 %) у дозі 20 мг/кг. Збільшення доз препаратів приводило до подальшого зменшення інтенсивності судомних прояв. Так, при введенні ІІІ у дозі 100 мг/кг в усіх мишей спостерігали лише розвиток клонічних скорочень м'язів морди. Таки ж судомні прояви відмічалися у 80 % тварин при дослідженні ефекту введення ІІ в цей же дозі. У 20 % мишей з попереднім введенням ІІ в найбільшій досліджувальній дозі розвивалися клонічні скорочення м'язів тулуба та передніх кінцівок (таблиця).

Таким чином, результати даної частини досліджень показують, що застосування ІІ та ІІІ у дозах 10-100 мг/кг до моделюванні генералізованої ЕпА сприяє зниженню вираженості судомних реакцій. При цьому рівень збільшення латентного періоду та зниження

тяжкості судом залежав від дози кон'югатів ГАМК. При збільшенні дози до 50-100 мг/кг III проявив більш значні протисудомні властивості чим II.

У другій частині досліджень вивчали вплив кон'югатів ГАМК на особливості ЕЕГ лобної кори, медіодорсального таламуса, вентрального гіпокампа, а також поведінки щурів до та після формування пікротоксин-викликанної генералізованої активності. Послідовність подій на ЕЕГ при введенні конвульсанта в дозі 2 мг/кг була типова для патологічної генералізованої активності.

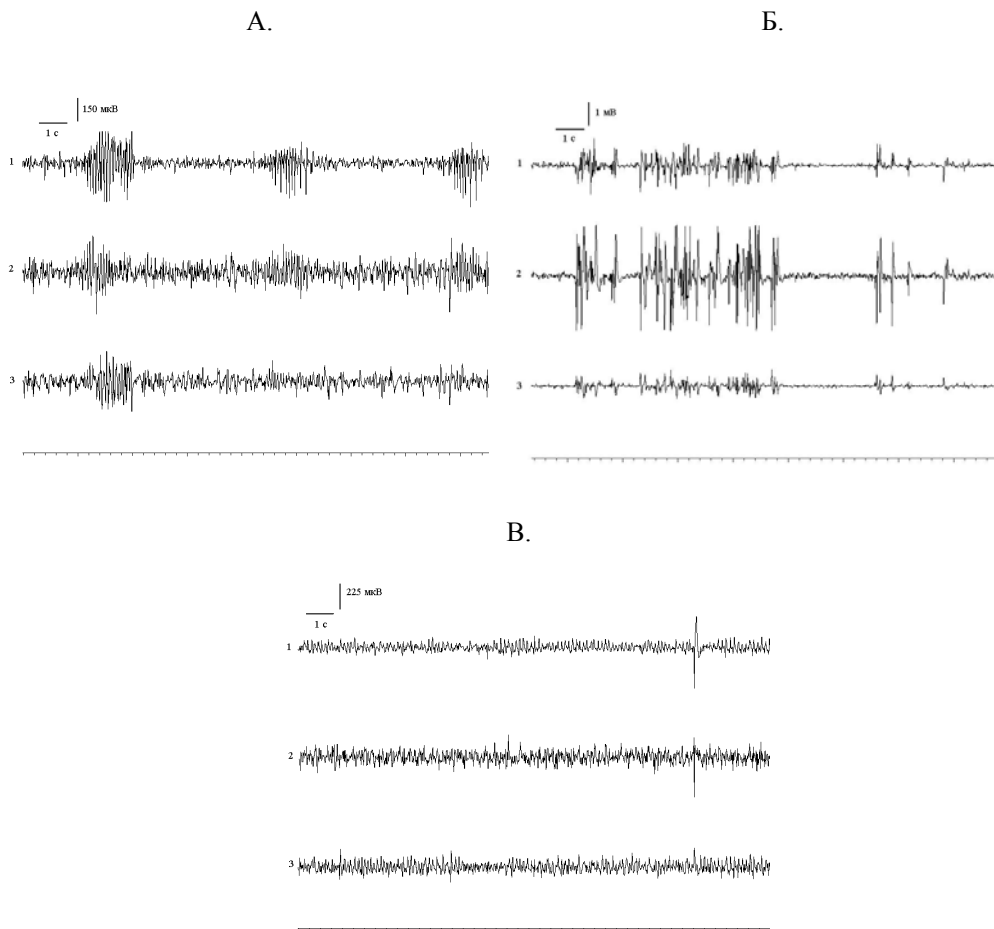


Рис. 1. Генералізована пікротоксин-викликана активність мозку щурів: А – епілептиформна спайк-хвильова активність на 10 хвилину після введення конвульсанта; Б - епілептиформна активність, яка супроводжувалися розвитком клонічних судом, на 25 хвилині після введення конвульсанта; епілептиформна активність через 1,5 години після введення конвульсанта.

Примітка: 1 – 3, відповідно, лобна кора, медіодорсальний таламус і вентральний гіпокамп. Калібрівка: А, Б - 150 мкВ, 1 с; В – 1 мВ, 1 с; Г – 225 мкВ, 1 с.

Через $2,11 \pm 0,24$ хвилин на ЕЕГ кори і таламусу реєстрували синхронні спайк-хвильові комплекси з частотою

внутрішньокомплексної генерації 8 – 10 коливань в сек. Їх амплітуда як в корі, так і в таламусі не перевищувала 500 мкВ (390 ± 70 мкВ та 320 ± 50 мкВ відповідно). На ЕЕГ гіпокампу розвиток виражених спайк-хвильових комплексів з амплітудою 230 ± 30 мкВ фіксували в середньому через $2,38 \pm 0,49$ хвилин (рис. 1А). Протягом наступних 5-7 хвилин частота виникнення цих комплексів досягала 9-11 за хвилину і в середньому складала $8,43 \pm 1,99$. Як правило, у цей період при підвищенні амплітуди цих розрядів в корі та таламусі до 500 - 700 мкВ, їх розвиток супроводжувався завмираннями, міофасціальними здриганнями, жуванням, тремором нижньої щелепи. Далі розвиток пікротоксин-викликаного генералізованого активності відбувався з появою клонічних скорочень м'язів голови і тулуба. В цей час на ЕЕГ кори, таламуса і гіпокампа реєстрували генералізовані швидкі та повільні хвилі, які склалися у ритмічний рисунок груп пік-хвиль з періодами низькоамплітудної активності (рис. 1Б). Частота генерації цих групових розрядів, які супроводжувалися міоклонусами збільшувалась на протязі 25-30 хвилин і досягала $3,95 \pm 1,04$ розрядів за хвилину (рис. 2).

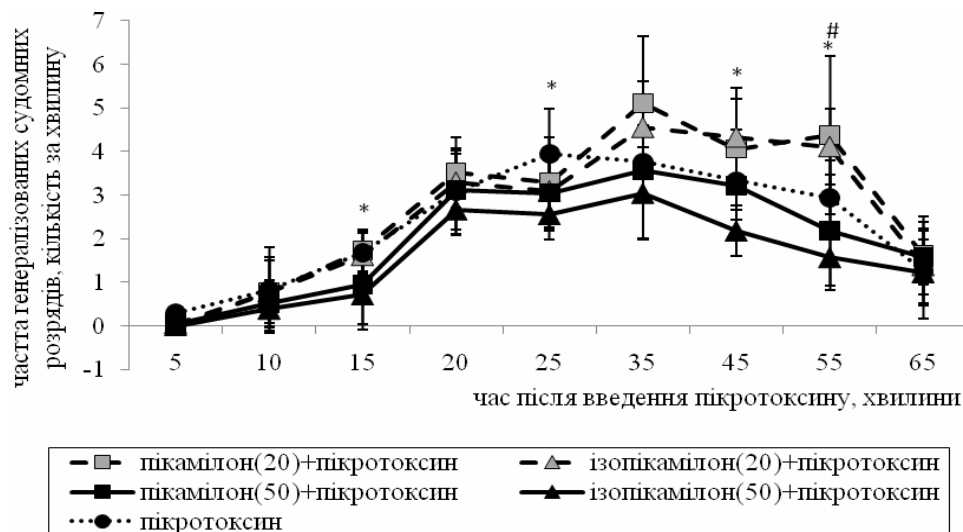


Рис 2. Вплив попереднього введення ізопікамілону та пікамілону у дозі 20 та 50 мг/кг на частоту генерації генералізованих пікротоксин-викликаних епілептиформних розрядів, які супроводжувалися розвитком клонічних судом.

Примітки: * – $p < 0,05$ - достовірні відмінності досліджуваного показника у щурів з попереднім введенням ізопікамілону у дозі 50 мг/кг у порівнянні з таким у контрольних тварин; # – $p < 0,05$ - достовірні відмінності досліджуваного показника у щурів з попереднім введенням ізопікамілону у дозі 20 мг/кг у порівнянні з таким у контрольних тварин.

Одночасно із збільшенням частоти зростала тривалість розрядів та їх амплітуда. Індекс тривалості на 40-45 хвилинах досягав $0,35 \pm$

0,08 (рис. 3). У двох тварини з сьомі цієї групи розвивалися генералізовані клоніко-тонічні судомні напади, у трьох щурів судоми проявлялися у вигляді клонічних скорочень тулуба і кінцівок, а у одного – спостерігали лише клонуси м'язів голови. Середня тяжкість судом в цій групі складала $3,14 \pm 0,69$ балів. На ЕЕГ більше ніж 1,5 годин зберігалися особливості пароксизмальної повільнохвильової активності (рис. 1В).

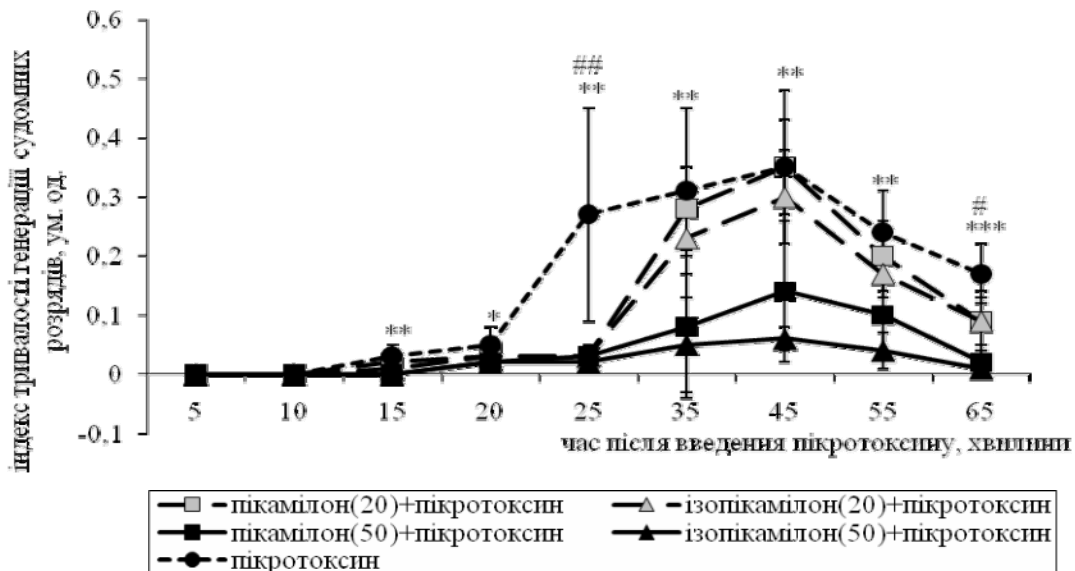


Рис. 3. Вплив попереднього введення ізопікамілону та пікамілону у дозі 20 та 50 мг/кг на тривалість генерації генералізованих пікротоксин-викликаних епілептиформних розрядів, які супроводжувалися розвитком клонічних судом.

Примітки: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$ *** - $P < 0,001$ - достовірні відмінності досліджуваного показника у щурів з попереднім введенням пікамілону та ізопікамілону у дозі 50 мг/кг у порівнянні з таким у контрольних тварин; # - $P < 0,05$; ## - $P < 0,01$ - достовірні відмінності досліджуваного показника у щурів з попереднім введенням пікамілону та ізопікамілону у дозі 20 мг/кг у порівнянні з таким у контрольних тварин.

При попередньому системному введенні похідних нікотинової кислоти та ГАМК у дозі 20 мг/кг на протязі перших 20 хвилин показники спайк-хвильової генералізованої активності не відрізнялися від показників активності контрольних тварин (рис. 2, 3). При збільшенні дози кон'югатів ГАМК до 50 мг/кг перші синхронні спайк-хвильові комплекси з'являлися пізніше ніж у контрольних щурів та щурів, яким вводили препарати в дозі 20 мг/кг (через $3,58 \pm 0,54$ хвилини при введенні ІІ та через $3,11 \pm 0,77$ - при введенні І). На 10 хвилині частота виникнення генералізованих комплексів за хвилину в середньому складала $4,01 \pm 1,05$ після попереднього введення ІІ та $2,16 \pm 0,81$ – після ІІ. У цих групах, із попереднім введенням досліджувальних сполук в дозі 50 мг/кг, генерацію генералізованих

епілептиформних розрядів, які супроводжувалися розвитком клонічних судом, в перші 15 хвилин модулювання ЕпА спостерігали лише у 40 – 50 % щурів.

У всіх тварин із попереднім введенням кон'югатів ГАМК пік зростання частоти розрядів зареєстрували через 35-40 хвилин після введення пікротоксину (рис. 2). Протягом 15-20 хвилин у випадку введення П та ІІ в дозі 20 мг/кг рівень збільшення цього показника перевищував частоту розрядів контрольних тварин, але це перевищення не було достовірне. Навпаки, в групі з ІІІ, що вводили в дозі 50 мг/кг, вже після 40 хвилини частота розрядів була достовірно нижче, чим в контролі (рис. 2). Динаміка тривалості розрядів із судомними проявами в дослідних групах була однотипна, але ступень зростання цього показника залежав від препарату, що вводили, та від його дози (рис. 3). У тварин з попереднім введенням П та ІІІ збільшення цього показника зареєстрували на 5-10 хвилин пізніше ніж у контрольних. Хоч тривалість розрядів після 30-35 хвилини у контрольних щурів і у щурів з введенням дослідних сполук у дозі 20 мг/кг значно не відрізнялась, у останніх не зареєстрували розвиток клоніко-тонічних судом. Середня тяжкість судом у тварин з введенням П та ІІІ в дозі 20 мг/кг складала $2,86 \pm 0,38$ та 3 ± 0 балів відповідно. При введенні ІІІ в дозі 50 мг/кг рівень зростання тривалості розрядів був менше в 2 рази, ніж при введенні П в цей же дозі та в 5-6 раз менше, ніж при введенні препаратів в дозі 20 мг/кг (рис. 3). У більшості тварин з попереднім введенням П і ІІІ в дозі 50 мг/кг зареєстрували тільки міофасціальні здригання та клонусі м'язів голови (при введенні ІІІ – у 100 %, а при введенні П – у 85,7 % щурів). Лише у одній тварини після П розвиток судом відбувався у вигляді клонічних скорочень тулуба і кінцівок. Середня тяжкість судом в групах з попереднім введенням П та ІІІ складала $2,14 \pm 0,69$ та $1,86 \pm 0,38$ балів відповідно.

Таким чином, на підставі одержаних результатів, можна зробити висновок про те, що судомні прояви у щурів із попереднім системним застосуванням П та ІІІ в умовах генералізованої пікротоксин-викликаної ЕпА були менш вираженими і важчими в порівнянні з аналогічними проявами в контрольній групі. Частота та тривалість епілептиформних розрядів істотно знижувалися лише при застосуванні кон'югатів ГАМК в дозі 50 мг/кг. Але і при використанні меншої дози досліджуємих сполук (20 мг/кг), коли не зареєстрували значних змін параметрів епілептиформних розрядів у супроводі клонусів, ні в одному випадку не відбувався розвиток тривалих іктальних розрядів з тяжкими клоніко-тонічними судомами. Максимальне зменшення

інтенсивності судом на тлі значного достовірного зниження частоти та тривалості епілептиформних судомних розрядів зареєстрували при введенні ІІІ у дозі 50 мг/кг.

Згідно із даними літератури у механізми дії ІІ та його похідних можливо виділити дві основні ланки: нейромедіаторну і метаболічну [1, 4]. Нейромедіаторний механізм включає в себе вплив насамперед на ГАМК-ергічну систему. Крім того, ІІ пригнічує активність МАО і ацетілхолінестерази, активує процеси аеробного та анаеробного окислення, збільшує енергетичний статус клітин головного мозку, активує антиоксидантну систему. ІІ використовують як церебропротектор при цілому ряді патологічних і пограничних станів [5]. Одержані нами дані логічно вписуються в клінічні спостереження застосування ІІ. Показани нейрофізіологічні особливості протекторної дії ІІ та ІІІ у дозах 20-50 мг/кг із запобіганням розвитку ЕпА. Застосування ІІІ з метою оказати протекторну протисудомну дію виявилось більш ефективнішим. Хоч, епілептологи і обережно призначають ІІ, дія якого має стимулюючий компонент на метаболізм нейронів головного мозку, результати наших дослідів показують можливість використання як ІІ, так і, особливо, ІІІ при деяких формах епілептичної патології, чи, наприклад в межприступний період, для запобігання подальшого розвитку і розповсюдження патологічної активності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Воронина Т.А., Середенин С.Б. Ноотропные и нейропротекторные средства // Экспер. и клинич. фармакология. – 2007. – Т. 70, № 4. – С. 44–58.
2. Копелевич В.М., Буланова Л.Н., Григорьев И.А. и др. Синтез, психотропные и гипотензивные свойства новых производных пикамилона // Хим.-фарм. журн. – 1997. – № 10. – С. 30–33.
3. Копелевич В.М., Гунар В.И. Некоторые подходы к направленному поиску лекарств на основе никотиновой кислоты // Хим.-фарм. журн. – 1999. – Т. 33, № 4. – С. 6–16.
4. Мирзоян Р.С. Нейропротекторные и цереброваскулярные эффекты ГАМК-миметиков // Экспер. и клинич. фармакология. – 2003. – Т. 66, № 2. – С. 53–56.
5. Пикамилон — метаболический цереброваскулятор и ноотроп. Применение в лечебной практике: Сб. научн. раб. – М.: Акрихин, 2002. – 48 с.
6. Шандра А.А. Принципы и методы патогенетической терапии эпилепсии: Автореф. дис. ... докт. мед. наук / Научно-исследовательский институт общей патологии и патологической физиологии Академии медицинских наук СССР. – М., 1985. – 45 с.
7. Galanopoulou A.S., Moshé S.L. The epileptic hypothesis: developmentally related arguments based on animal models // Epilepsia. – 2009. – Suppl. 7, № 50. – P. 37–42.

8. Frances E.J. Epilepsy as a spectrum disorder: Implications from novel clinical and basic neuroscience // *Epilepsia*. – 2011. – Suppl. 1, № 52. – P. 1–6.
9. McNamara J.O. Cellular and molecular basis of epilepsy // *The Journal of Neuroscience*. - 1994. – Suppl. 6, № 14. – P. 3413–3425.
10. Photographic Atlas of the Rat Brain the Cell and Fiber Architecture Illustrated in Three Planes With Stereotaxic Coordinates / Ed. by L. Kruger, S. Saporta, W. Larry. – Cambridge University Press, 1995. – 299 p.
11. Snead O.C. Gamma-hydroxybutyrate model of generalized absence seizures: further characterization and comparison with other absence models // *Epilepsia*. – 1988. – № 29. – P. 361–364.
12. Wong M., Wozniak D.F., Yamada K.A. An animal model of generalized nonconvulsive status epilepticus: immediate characteristics and long-term effects // *Experimental Neurology*. – 2003. – № 183. – P. 87–99.

**Денисенко О.В., Шандра А.А., Бузыка Т.В., Карпов Л.М.
ВЛИЯНИЕ ИЗОПИКАМИЛОНА НА ПИКРОТОКСИН-
ИНДУЦИРОВАННУЮ ГЕНЕРАЛИЗОВАННУЮ
СУДОРОЖНУЮ АКТИВНОСТЬ У МЫШЕЙ И КРЫС**

Ключевые слова: генерализованная эпилептиформная активность, судороги, изопикамилон, пикамилон.

Исследовали влияние предварительного введения изопикамилон (ИП) и пикамилон (П) при формировании пикротоксин-вызванной судорожной активности на поведенческие проявления у мышей и поведенческие и электроэнцефалографические параметры у крыс. Выявили увеличение латентного периода и уменьшение интенсивности судорог при введении ИП и П в дозах от 10 до 100 мг/кг. При увеличении дозы до 50-100 мг/кг ИП оказывал более значительное противосудорожное действие. Показали, что введение крысам этих двух препаратов уже в дозе 20 мг/кг предотвращает генерацию генерализованных иктальных разрядов с развитием тяжелых клонико-тонических судорог. Введение ИП в дозе 50 мг/кг у крыс приводило к более эффективному уменьшению интенсивности судорог на фоне значительного снижения частоты и длительности генерализованных эпилептиформных разрядов по сравнению с П.

**Denysenko O.V., Shandra A.A., Buzyka T.V., Karpov L.M.
THE INVOLVEMENT OF ISOPICAMILON ON THE
PICROTOXIN-INDUCED GENERALIZED CONVULSIVE
ACTIVITY IN MICE AND RATS**

Keywords: generalized epileptiform activity, seizures, isopicamilon, picamilon.

The mice's behavioural, the rat's behavioural and EEG effects of preliminary administrations of isopicamilon (IP) and picamilon (P) on the development picrotoxin-induced convulsive activity were investigated. It was shown that IP and P in doses of 20 to 100 mg/kg increased the latent period and diminished the intensity of seizures in mice. IP has more considerable anticonvulsant effect at the increasing of a dose to 50-100 mg/kg. Already preliminary injections of the both drugs in a dose 20 mg/kg were prevented the generation of generalized ictal discharges with development of severe clonic-tonic seizures in rats. IP in a dose 50 mg/kg was more effective in considerable decreasing of frequency and duration of rat's generalized epileptiform discharges in comparison with P.

УДК 597-15(261.24)(06)

Евдокимова Е.Б., Заостровцева С.К., Шибает С.В.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПАРАЗИТОФАУНЫ РЯПУШКИ
(*COREGONUS ALBULA* (L.)) ОЗЕРА ВИШТЫНЕЦКОГО
(КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

ФГОУ ВПО «Калининградский государственный технический
университет», г. Калининград,
e-mail: zaostrov@klgtu.ru

Ключевые слова: озеро Виштынецкое, ряпушка, паразитофауна, фаунистический комплекс.

Озеро Виштынецкое ледникового происхождения относится к олиго-мезотрофным водоемам – самое крупное в Калининградской области. Его площадь 1,7 тыс. га, максимальная длина – 8 км, наибольшая глубина – 54 м. Рельеф дна сложный. Озеро состоит из двух котловин, разделенных довольно мелководным порогом. Наибольшее понижение дна находится в центральной части озера ближе к восточному берегу, а у западного – расположен большой мелководный залив с глубинами до 5 м. В озере обитают 22 вида рыб [5]. Ценным промысловым видом является ряпушка, которая на протяжении нескольких десятилетий, начиная с 1962 г. (год начала официального промысла) и до середины 1980-х годов, обеспечивала более 60% улова при максимальном вылове до 27 т. Возобновление промысла в 1990-е годы привело вместо ожидаемого возрастания популяции к снижению объема ее эксплуатируемой части, хотя численность более младших размерных групп ряпушки оставалась достаточно высокой. В условиях очень низкой интенсивности промысла такие изменения размерной структуры популяции могут быть связаны с резким возрастанием естественной смертности ряпушки старших возрастных групп. Одной из причин этого может быть влияние паразитов.

Цель настоящей работы – анализ паразитофауны ряпушки озера Виштынецкого Калининградской области, ее экологических особенностей и возможного влияния на численность популяции этого ценного вида рыбы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили исследования, проведенные в 2009-2010 гг. Всего исследовано 200 экземпляров ряпушки всех размерных групп, встреченных в уловах – от 10 до 16 см. Использовался метод полного паразитологического анализа рыб [2]. Для всех групп паразитов, за исключением простейших, дан количественный подсчет интенсивности инвазии и индекса обилия. По каждому виду паразитов рассчитывалась экстенсивность инвазии.

Обработка паразитических организмов проводилась специфическими методами для каждой систематической группы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первые исследования паразитофауны ряпушки Виштынецкого озера были проведены в начале 1980-х годов и возобновлены в 2009-2010 гг. [3, 4].

Паразитофауна ряпушки Виштынецкого озера включает девять видов паразитов, представленных в таблице.

Таблица. Паразитофауна ряпушки оз. Виштынецкого

Паразит	ЭИ,	ИИ,	ИО	ЭИ,	ИИ,	ИО	ЭИ,	ИИ,	ИО
	%	экз.		%	экз.		%	экз.	
год	1982			2009			2010		
<i>Мухоболус евдокимовae</i>	21,5			-			-		
<i>Hennequya zschokkei</i>	-			20,0			10,9		
<i>Trichodina sp.</i>	4,3			-			-		
<i>Proteocephalus exiguus</i>	64,2	4 – 33	13,70	73,0	2 – 31	9,78	99,5	1 – >200	30,71
<i>Nematoda l.sp.</i>	-	-	-	5,8	1	0,06	-	-	-
<i>Piscicola geometra</i>	12,8	1 – 4	0,52	-	-	-	-	-	-
<i>Glochidia gen. sp.</i>	4,3	2	0,08	-	-	-	-	-	-
<i>Ergasilus briani</i>	43,0	3 – 14	4,80	100,0	1 – 76	23,35	97,3	1 – 173	25,08
<i>Argulus foliaceus</i>	12,9	2 – 5	0,50	-	-	-	-	-	-

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии, ИО – индекс обилия.

Простейшие представлены тремя видами: микроспоридиями *Мухоболус евдокимовae* Evlanov, 1981 (отряд *Bivalvulea* семейство *Мухоболidae*) и *Hennequya zschokkei* (Gurley, 1894) (отряд *Bivalvulea* семейство *Мухоболidae*) – специфичной для лососевых, а также инфузорией *Trichodina sp.* (отряд *Peritrichida* семейство

Trichodinidae), единично встреченной в ротовой полости хозяина. Из цестод ряпушку интенсивно заражает *Proteocephalus exiguus* La Rue, 1911 (отряд *Proteocephalidea* семейство *Proteocephalidae*). В брюшной полости была обнаружена личинка *Nematoda l.sp.* Пиявка *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) (отряд *Rhynchobdellida* семейство *Piscicolidae*) и гложидии моллюсков *Glochidia gen. sp.* (класс *Bivalvia*) также встречены единично. Отмечается сильное заражение ряпушки ракообразным *Ergasilus briani* Markewitsch, 1932 (отряд *Podoplea* семейство *Ergasilidae*), значительно реже встречается *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758) (подкласс *Branchiura* семейство *Argulidae*). Основу паразитофауны ряпушки составляют виды с прямым циклом развития.

Большинство видов было найдено у ряпушки озера Евлановым И.А. [3]. Нами обнаружены четыре вида, из которых миксоспоридия *H. zschokkei* и личинки нематод зарегистрированы впервые.

Наличие у ряпушки миксоспоридий *M. evdokimovae* и *H. zschokkei* с медленно опускающимися спорами характеризует ее как пелагическую рыбу, обитающую в толще воды.

Слабая зараженность гложидиями моллюсков, пиявкой и ракообразным *A. foliaceus* указывает на ее вертикальные перемещения в водоеме и кратковременные приближения к прибрежным участкам. В 2009-2010 гг. эти виды паразитов у ряпушки не обнаружены.

За все время исследований самая высокая зараженность приходится на *P. exiguus*. Это говорит об интенсивном питании ряпушки зоопланктоном, а именно его копеподитной группой.

P. exiguus поражает кишечник ряпушки. Обнаруживается в течение всего летнего периода. В кишечнике одновременно находятся взрослые паразиты с хорошо сформированной стробилой и совсем молодые формы. Это свидетельствует о постоянной инвазии ряпушки в озере. Заражение происходит при поедании рыбой первых промежуточных хозяев паразита – планктонных ракообразных родов *Cyclops*, *Eucyclops*, *Mesocyclops* и др. Экстенсивность заражения ряпушки очень высокая. Если в восьмидесятых годах прошлого века она составляла 64,2 %, то в 2010 г. достигла 100 %. Увеличилась и интенсивность инвазии с 4-33 экземпляров в хозяине в ранние годы исследования, почти до 200 экземпляров в 2010 г. Высокие интенсивность и экстенсивность инвазии ряпушки данным лентецом указывает на преобладание в составе зоопланктона озера копеподитной группы, которая и составила основу ее питания.

Жаркое лето 2010 г. также способствовало развитию этих ракообразных и соответственно передаче паразита его окончательному хозяину. Заражение ряпушки начинается очень рано,

рыба достигшая размера 10 см уже на 100 % поражена паразитом. Далее с увеличением размеров тела и, по-видимому, с возрастающей прожорливостью нарастает интенсивность инвазии. Максимальная интенсивность заражения *P. exiguus* в мае 2010 г. составила: для ряпушки длиной 10 см – 85 экземпляров паразита в хозяине, для 12 см – 113, для 13 см – 179, для 14 см – 164.

Величина индекса обилия весной 2010 года показывает, что активное питание хозяина способствует резкому повышению заражения *P. exiguus*. С увеличением длины ряпушки увеличивается и индекс обилия. В конце лета (август) при высокой экстенсивности инвазии индекс обилия снижается, но остается прямо пропорциональным длине тела хозяина. Это может быть связано с некоторым снижением активности питания рыбы, с изменениями видового состава зоопланктона. Если в нем начинают преобладать клadoцеры, рыба переходит на питание ими, и в этом случае заражения *P. exiguus* не происходит. Однако возможна и гибель сильно зараженной части популяции хозяина. Паразит обладает высокой токсичностью и оказывает значительное механическое воздействие на кишечник хозяина, вызывая его закупорку, истощение и воспаление слизистой оболочки. Снижение в уловах ряпушки особей крупнее 15 см свидетельствует или о гибели ее от паразита, или о резком замедлении темпа роста под его воздействием.

Высоко заражение ряпушки в озере паразитическим ракообразным *E. briani*. Эта паразитическая копепода паразитирует на нескольких видах рыб в озере Виштынецком (окунь, ерш, щука и др.), но особенно сильно заражает ряпушку. Поселяется на жабрах, вызывает некроз и разрушение жаберной ткани. В восьмидесятых годах прошлого столетия заражение ряпушки эргазилусом в озере составляло 43,0 % при интенсивности 3-14 экземпляров паразита на хозяине. В 2009 г. оба показателя выросли до 100 % заражения и 76 экземпляров на хозяине, а в 2010 г. экстенсивность достигла более 90 особей паразита на хозяине. Этот паразит теплолюбивый и при температурах воды 22-25⁰С самки дают два поколения личинок в течение трех недель. Заражение ряпушки эргазилусами происходит в открытых частях озера, где она в основном держится, и где обитают свободноживущие стадии паразита. При достаточно высокой численности хозяина и пространственном контакте с паразитом осуществляется заражение, которому способствует активность передвижения ряпушки в воде. *E. briani* присутствует уже на рыбе длиной 10 см и далее с ее ростом повышается интенсивность заражения. Это можно объяснить ростом рыбы и увеличением

поверхности жабр, где расселяется рачок. Максимальная интенсивность инвазии этим паразитом в мае 2010 г. составила: для ряпушки длиной 10 см – 24 экземпляров паразита на хозяине, 11 см – 41, 12 см – 51, 13 см – 91, 14 см – 60. Пик заражения приходится на ряпушку длиной 13 см.

Сравнение величины индекса обилия в мае и августе 2010 г. показывает, что он выше весной и увеличивается с ростом рыбы. В августе этот показатель снижается, но также связан с размером хозяина. Снижение индекса обилия к осени, как и в случае с *Pr. exiguus*, может быть связано с гибелью сильно зараженных особей.

Питаясь кровью и жаберной тканью хозяина, оказывая на него токсическое воздействие, эргазилусы могут вызывать гибель рыб. Но чаще они влияют на темп роста и накопление массы хозяина, снижая их вдвое.

Обращает на себя внимание, что у ряпушки Виштынецкого озера отсутствуют паразиты, связанные в своем развитии с бентосными организмами. По-видимому, в данном водоеме они не входят в ее рацион, тем более, что в озере отсутствуют реликтовые ракообразные (*Pontoporeia*), характерные компоненты ее питания в озерах Северо-Запада России. Постоянное потребление зоопланктона способствует заражению *P. exiguus*.

Для ряпушки Виштынецкого озера характерно значительное обеднение паразитофауны по сравнению с другими озерами. Так, в Ладожском озере ее паразитофауна насчитывает 26 видов, в Онежском – 28, в Пяозере – 18 [7]. В Виштынецком озере у ряпушки отсутствуют такие специфичные паразиты как моногенея *Discocotyle sagittata*, трематоды *Phyllodistomum conostomum* и *Crepidodistomum farionis*, нематода *Cystidicola farionis*, скребень *Echinorchynchus salmonis*. Это в основном представители арктического пресноводного комплекса, связанные в своем развитии с реликтивными ракообразными.

В большей степени в видовом составе паразитофауны ряпушки представлены широкоспецифичные виды палеарктической экологической группы бореально-равнинного фаунистического комплекса. Подобная картина наблюдается в оз. Переславском, где ее паразитофауна насчитывает семь видов, и в озере Толвоярви, где она представлена девятью видами [6, 7]. Ряпушка Виштынецкого озера находится на южной границе своего ареала, что и привело к обеднению ее паразитофауны и замене видов арктического пресноводного и бореально-предгорного фаунистических комплексов

представителями палеарктической экологической группы бореально-равнинного фаунистического комплекса.

Начиная с 2001 г. у ряпушки озера Виштынецкого в мускулатуре спины, брюшной стенке и в подкожной клетчатке регистрируются овальные или округлые цисты белого или желтоватого цвета размерами 0,5-1,5x0,1-0,8 см цисты заполнены спорами миксоспоридии *H. zschokkei*, специфичного для данного хозяина вида (рис. 1, 2). У других рыб в озере этот паразит не найден.



Рис. 1. Внешний вид рыбы, зараженной *Henneguya zschokkei*.



Рис. 2. Цисты *Henneguya zschokkei* в брюшной стенке и мускулатуре ряпушки.

Попасть в Виштынецкое озеро паразит мог только в случае завоза в водоем ряпушки из других более северных водоемов, где он хорошо известен и представляет серьезную угрозу для сиговых рыб [1, 7]. Экстенсивность заражения ряпушки в озере *H. zschokkei* в 2010 г. составила 20,0 % в мае и 11,4 % в августе. Несмотря на низкое заражение следует учитывать, что у ряпушки озера Виштынецкого нет иммунитета к этому паразиту. Если заражение будет увеличиваться, это может сказаться на численности хозяина и качестве рыбной продукции.

ВЫВОДЫ

1. Паразитофауна ряпушки озера Виштынецкого представлена девятью видами паразитов. Преобладают виды с прямым циклом развития.

2. Состав паразитофауны и массовое заражение ряпушки ленточным червем *P. exiguus* характеризует ее как чистого планктофага, в составе пищи которого отсутствуют бентосные организмы.

3. Высокая зараженность ряпушки паразитическим рачком *E. briani* свидетельствует о распределении ее в центральной наиболее глубокой части озера в пространственной близости со свободноживущими стадиями эргазилид.

4. Зоогеографический анализ паразитофауны ряпушки в озере показывает преобладание форм бореально-равнинного фаунистического комплекса, которые вытесняют характерные для этого хозяина виды пресноводного арктического комплекса.

5. Массовое заражение ряпушки в озере цестодой *P. exiguus* и ракообразным *E. briani* может оказывать негативное воздействие на численность ее популяции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Е.А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем. – СПб., 1995. – С. 138.
2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению. – Л., 1985. – 123 с.
3. Евланов И.А. Паразитофауна рыб водоемов Калининградской области и ее значение при их рыбохозяйственном использовании: Автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19 – Паразитология / Зоологический институт АН СССР. – Калининград, 1982. – 24 с.
4. Заостровцева С.К., Евдокимова Е.Б. Паразитофауна ряпушки (*Coregonus albula* (L.)) озера Виштынецкого // Труды VII Юбилейной научной конференции «Инновации в науке и образовании», ч. 1. – Калининград, КГТУ, 2009. – С. 57–59.
5. Озеро Виштынецкое / Vištyčio ežeras / Ответств. Ред. К.В. Тылик, С.В. Шибяев – Калининград: ИП Мишуткина И.В., 2008. – 144 с.
6. Румянцев Е.А., Шульман Б.С. Паразиты рыб озера Толвоярве // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. – Петрозаводск, 2001. – С. 25–29.
7. Румянцев Е.А. Паразиты рыб в озерах Европейского Севера. – Петрозаводск, 2007. – 252 с.

**Евдокимова Е.Б., Заостровцева С.К., Шибаяев С.В.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ
РЯПУШКИ (*COREGONUS ALBULA* (L.)) ОЗЕРА
ВИШТЫНЕЦКОГО (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Ключевые слова: озеро Виштынецкое, ряпушка, паразитофауна, фаунистический комплекс.

Приводятся данные о паразитофауне ряпушки (*Coregonus albula* L.) оз. Виштынецкого (Калининградская область). Показана высокая зараженность цестодой *Proteocephalus exiguus* и паразитическим рачком *Ergasilus briani*. В озере появился ранее отсутствующая микроспоридия *Henneguya zschokkei*. Отмечено увеличение зараженности по мере роста рыбы. Высказано предположение о возможном влиянии *P. exiguus* и *E. briani* на естественную смертность ряпушки.

**Yevdokimova E.B., Zaostrovtsseva S.K., Shibayev S.V.
ECOLOGICAL ASPECTS OF VENDACE (*COREGONUS ALBULA*
(L.)) PARASITE FAUNA OF LAKE VISHTYNETSKOYE
(KALININGRAD REGION)**

Keywords: lake Vishtynetskoye, vendace, parasite fauna, fauna complex

The article deals with the parasite fauna of vendace (*Coregonus albula* L.) in lake Vishtynetskoe (Kaliningrad region, Russia). Vendace has a high invasion level of cestods *Proteocephalus exiguus* and parasitic copepods *Ergasilus briani*. *Henneguya zschokkei* myxosporea, not found in the lake before, is observed. An invasion level increase associated with fish growth is determined. A supposition about a possible impact of *P. exiguus* and *E. briani* on vendace's natural mortality is made.

УДК 577.126:57.042

Загайко А.Л., Красильникова О.А., Кравченко А.Б.,
Филимоненко В.П., Шира Е.Н.

ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЗИДОВ СТЕВИИ НА СИСТЕМУ ГЕНЕРАЦИИ ОКСИДА АЗОТА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА У КРЫС

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков,
e-mail: andrey.zagayko@gmail.com

Ключевые слова: сахарный диабет, стевия, стевиозид, оксид азота, аргинин.

Сахарный диабет 2-го типа (СД2, инсулиннезависимый диабет) – метаболическое заболевание, характеризующееся хронической гипергликемией, развивающейся в результате нарушения секреции инсулина или механизмов его взаимодействия с клетками тканей [11]. Основной причиной смерти при СД 2 являются сердечно-сосудистые осложнения, обусловленные развитием микро- и макроангиопатий [5]. Главная роль в развитии этих осложнений СД принадлежит гипергликемии, которая запускает ряд патологических механизмов. Основные механизмы, определяющие развитие микро- и макроангиопатий, – это эндотелиальная дисфункция, оксидативный стресс и нарушение реологических свойств крови [12]. Гипергликемия приводит к интенсивному образованию свободных радикалов, которые могут соединяться с молекулами липидов, что способствует раннему развитию атеросклероза. Кроме того, свободные радикалы связывают молекулы оксида азота (NO), секретируемого эндотелием сосудов и являющегося мощным вазодилататором, ингибируют его действие, что еще более усугубляет эндотелиальную дисфункцию, которая ускоряет развитие макроангиопатий [2]. Поскольку нарушение функционирования системы генерации оксида азота и снижение образования NO приводит к нарушению микроциркуляции крови, изучение участия NO и ферментов его обмена в патогенезе сахарного диабета является чрезвычайно актуальным вопросом [18, 19].

Традиционная терапия сахарного диабета основана на применении сахароснижающих препаратов и инсулина [25]. В тоже время, поступление ксенобиотиков в организм человека является мощным активатором процессов микросомального и

свободнорадикального окисления, поэтому растет интерес к поиску веществ природного, в особенности растительного происхождения.

Сте́вия (*Stevia rebaudiana* Bertoni) – многолетнее растение семейства Астровые, или Сложноцветные. Листья данного растения содержат дитерпеновые гликозиды, которые придают листьям сладкий вкус, в 30-50 раз слаще сахара. В ряде стран используют стевию в качестве сахарозаменителя [6]. В последнее время было установлено, что компоненты листьев стевии (стевиозид и ребаудиозид) обладают гипогликемическим, гипертензивным, противовоспалительным, диуретическим, иммуномодулирующим действием [6, 15]. Экстракт листьев стевии снижает уровень глюкозы, гликированного гемоглобина в крови, усиливая синтез гликогена в печени у пациентов с СД1 и СД2 [9]. На экспериментальной модели инсулинорезистентности у мышей было показано, что стевиозид повышает секрецию инсулина, стимулированную глюкозой, а также чувствительность клеток организма к действию инсулина [3, 7]. Стевиозид снижает артериальное давление, стимулирует диурез, натри- и калиурез [16], повышает чувствительность клеток миокарда к верапамилу [21]. Высказано предположение, что действие стевиозида на изолированных участках аорты опосредовано вовлечением NO-синтазы и гуанилатциклазы [27].

Учитывая вышеизложенное целью настоящей работы было изучение влияния гликозидов стевии на систему генерации оксида азота у крыс в условиях моделирования сахарного диабета 2-го типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводили на самцах крыс линии Wistar массой 140-200 г, содержащихся на стандартном рационе вивария. СД2 моделировали содержанием животных на диете с высоким уровнем фруктозы (60 г/на 100 г диеты) в течение 60 дней [20]. Водный раствор гликозидов стевии вводили внутривентрикулярно в дозе 20 мг/кг массы животного в течение 30 дней, начиная с 30 дня эксперимента [7]. Контрольные животные получали аналогичную дозу воды.

Исследованные показатели определяли в сыворотке крови. Содержание глюкозы крови измеряли с помощью стандартного набора реактивов фирмы Felicit. Содержание инсулина в сыворотке крыс определяли радиоиммунным методом с использованием стандартных наборов реактивов Инсулин ELISA (DRG, USA). Содержание аргинина определяли по реакции Сакагуччи [14], цитруллин - по методу Горнола и Хантера [1]. Уровень NO оценивали по образованию нитратов+нитритов с помощью реактива Грисса [19].

Статистическую обработку данных проводили с использованием вариационной статистики (ANOVA). Статистически достоверные результаты принимали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Как видно из представленных данных (табл. 1, рис. 2) при длительном содержании животных на рационе, обогащенном фруктозой, в крови достоверно увеличивается концентрация глюкозы, инсулина, в тоже время содержание аргинина, цитруллина, а также нитратов+нитритов достоверно снижалось.

Таблица 1. Влияние гликозидов стевии на содержание глюкозы и инсулина в крови крыс ($M \pm m$, $n = 7$).

Содержание метаболитов	Интакт	Контроль	СД2	СД2+ Стевия	Стевия
Глюкоза, ммоль/л	4,5 ± 0,5	4,3 ± 0,6	12,5 ± 3,9*	7,8 ± 1,6	4,0 ± 0,4
Инсулин, мкМоль/л	0,61 ± 0,03	0,61 ± 0,08	1,05 ± 0,4*	0,76 ± 0,05	0,63 ± 0,09

* – $p < 0,05$ по отношению к контролю.

Снижение содержание аргинина в крови крыс при экспериментальном СД2 может быть связано с его активной утилизацией. Аргинин служит необходимым предшественником для синтеза белков и многих биологически важных молекул, таких как орнитин, пролин, полиамины, креатин и агматин. Однако главная роль аргинина в организме человека – быть субстратом для синтеза NO. В физиологических условиях синтез NO из L-аргинина происходит с помощью ферментов NO-синтаз (NOS), вторым продуктом реакции является L-цитруллин [22]. В тоже время аргинин является субстратом для аргиназы, которая образует аминокислоту орнитин и мочевину [19]. Падение уровня нитратов+нитритов может объясняться усилением расщепления аргинина под действием аргиназы, что подтверждается данными литературы [18].

Повышение концентрации глюкозы в крови и в клетках различных тканей (эндотелий сосудов, нейроны) при СД становится причиной постоянного образования свободных радикалов, которые повреждают липидные и белковые компоненты клеток, способствуют образованию и накоплению высокотоксичных липоперекисных соединений, усиливающих процессы дестабилизации клеточных мембран [26]. Согласно данным литературы, активация процессов свободнорадикального окисления может сопровождаться снижением содержания ВН4 – кофермента, который принимает участие во

взаимодействии данного фермента с субстратом, и, как следствие, снижением сродства фермента к своему субстрату – аргинину [4]. Таким образом, наблюдаемое в наших условиях торможение образования NO в сыворотке крови, может быть, таким образом, также обусловлено снижением сродства аргинина к NOS.

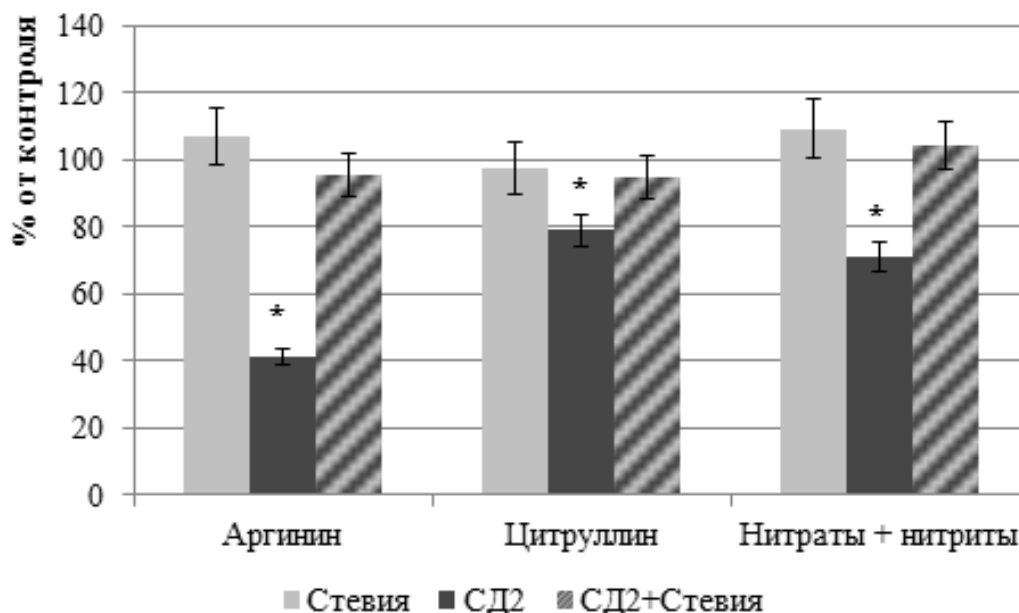


Рис. 1. Влияние гликозидов стевии на содержание аргинина, цитруллина и нитратов+нитритов в сыворотке крови контрольных крыс и в условиях экспериментального СД2 ($M \pm m$, $n = 7$, * – $p < 0,05$ по отношению к контролю со стевией).

Наблюдаемое работе состояние гипергликемии, которое сопровождается повышением содержанием инсулина, что свидетельствует о развитии состояния резистентности к инсулину. На клеточном уровне инсулинорезистентность характеризуется нарушением передачи инсулинового сигнала на уровне фосфатидилинозитол-3-киназы и протеинкиназы Akt, участие которых необходимо для транслокации GLUT4 и генерации NO. Нарушение активности Akt инактивирует дигидроптеринредуктазу и GTP-циклогидролазу, что приводит к снижению содержания BH4 [4].

Введение животным гликозидов стевии в значительной степени снижало содержание глюкозы в крови, нормализовало содержание аргинина, концентрацию метаболитов оксида азота и цитруллина, сопровождающие экспериментальный СД2 (табл. 1, рис. 1) согласно данным литературы снижение уровня глюкозы на модели СД обоих типов может быть связана с торможением процесса глюконеогенеза (путем регуляции активности пируваткарбоксилазы) [23], повышением чувствительности клеток-мишеней к инсулину [8].

Нормализация уровня NO, аргинина и цитруллина в сыворотке крови крыс после применения гликозидов стевии, по-видимому, обусловлена, в первую очередь, их гипогликемической активностью, которая, показана в данной работе (табл. 1) и подтверждается данными литературы [3, 7, 9].

Нормализация уровня инсулина может быть обусловлено нормализующим влиянием гликозидов стевии на инсулинпродуцирующие клетки, а также нормализацией утилизации инсулина [13]. Повышение уровня метаболитов NO, что свидетельствует об усилении образования данного соединения, может быть опосредовано усилением образования адипонектина [10], поскольку полагают, что именно гипoadипонектинемия является важной причиной снижения активности NO-синтазы в мышечных клетках животных с экспериментальным СД2 [17]. Также имеются данные литературы о вовлечении адипонектина в регуляцию инсулинового сигналинга на уровне фосфатидилинозитол-3-киназы и протеинкиназы Akt [24].

Таким образом, полученные в работе данные свидетельствуют о развитии нарушений в системе генерации оксида азота при экспериментальном СД2. Гликозиды стевии оказывают гипогликемическое действие, а также нормализующее действие на систему генерации оксида азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асатиани В.С. Биохимическая фотометрия. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 654 с.
2. Головченко Ю.И., Трещинская М.А. Обзор современных представлений об эндотелиальной дисфункции // *Concilium medicum Ukraina*. – 2008. – № 11. – С. 38–40.
3. Abudula R., Jeppesen P.B., Rolfsen S.E. [et al.] Rebaudioside A potently stimulates insulin secretion from isolated mouse islets: studies on the dose-, glucose-, and calcium-dependency // *Metabolism*. – 2004. – Vol. 53, N10. – P. 1378–1381.
4. Akamine E.H., Kawamoto E.M., Scavone C. et al. Correction of endothelial dysfunction in diabetic female rats by tetrahydrobiopterin and chronic insulin // *J. Vasc. Res.* – 2006. – Vol. 43, №4. – P. 309–320.
5. Anfossi G., Russo I., Doronzo G., Trovati M. Contribution of insulin resistance to vascular dysfunction // *Arch.Physiol.Biochem.* – 2009. – Vol. 115, №4. – P. 199–217.
6. Anton S.D., Martin C. K., Han H. et al. Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels // *Appetite*. – 2010. – Vol. 55, №1. – P. 37–43.
7. Chang J.C., Wu M.C., Liu I.M., Cheng J.T. Increase of insulin sensitivity by stevioside in fructose-rich chow-fed rats // *Horm. Metab. Res.* – 2005. – Vol. 37, №10. – P. 610–616.

8. Chen J., Jeppesen P.B., Nordentoft I., Hermansen K. Stevioside improves pancreatic beta-cell function during glucotoxicity via regulation of acetyl-CoA carboxylase // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* – 2007. – Vol. 292, №6. – P. E1906–E1916.
9. Chen T.H., Chen S.C., Chan P. et al. Mechanism of the hypoglycemic effect of stevioside, a glycoside of *Stevia rebaudiana* // *Planta Med.* – 2005. – Vol. 71, №2. – P. 108–113.
10. Cusi K., Maezono K., Osman A. et al. Insulin resistance differentially affects the PI3-kinase and MAP kinase-mediated signaling in human muscle // *J. Clin. Invest.* – 2000. – Vol. 105. – P. 311–320.
11. Davidson M. A review of the current status of the management of mixed dyslipidemia associated with diabetes mellitus and metabolic syndrome // *Am. J. Cardiol.* – 2008. – Vol. 22, №102. – P. 19L–27L.
12. Friederich M., Hansell P., Palm F. Diabetes, oxidative stress, nitric oxide and mitochondria function // *Curr. Diabetes. Rev.* – 2009. – Vol. 5, №2. – P. 120–144.
13. Geeraert B., Crombé F., Hulsmans M. et al. Stevioside inhibits atherosclerosis by improving insulin signaling and antioxidant defense in obese insulin-resistant mice // *Int. J. Obes. (Lond).* – 2010. – vol. 34, N3. – P. 569–577.
14. Gilboe D.D., Williams J. N. Jr. Evaluation of the Sakaguchi reaction for quantitative determination of arginine // *Proc Soc Exp Biol Med.* – 1956. – Vol. 91, №4. – P. 535–536.
15. Gregersen S., Jeppesen P.B., Holst J.J., Hermansen K. Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects // *Metabolism.* – 2004. – 53, N 1. – P. 73–76.
16. Jeppesen P.B., Gregersen S., Rolfsen S.E. Antihyperglycemic and blood pressure-reducing effects of stevioside in the diabetic Goto-Kakizaki rat // *Metabolism.* – 2003. – Vol. 52, №3. – P. 372–378.
17. Kashyap S.R., Roman L.J., Mandarino L. et al. Hypoadiponectinemia is closely associated with impaired nitric oxide synthase activity in skeletal muscle of type 2 diabetic subjects // *Metab. Syndr. Relat. Disord.* – 2010 – Vol. 8, №5. – P. 459–463.
18. Kashyap S.R., Lara A., Zhang R. et al. Insulin reduces plasma arginase activity in type 2 diabetic patients // *Diabetes Care.* – 2008. – Vol. 31, №1. – P. 134–139.
19. Kim F., Pham M., Maloney E. et al. Vascular inflammation, insulin resistance, and reduced nitric oxide production precede the onset of peripheral insulin resistance // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* – 2008. – Vol. 28, №11. – P. 1982–1988.
20. Maiztegui B., Borelli M.I., Raschia M.A. et al. Islet adaptive changes to fructose-induced insulin resistance: beta-cell mass, glucokinase, glucose metabolism, and insulin secretion // *J. Endocrinol.* – 2009. – Vol. 200, №2. – P. 139–149.
21. Melis M.S., Sainati A.R. Effect of calcium and verapamil on renal function of rats during treatment with stevioside // *J. Ethnopharmacol.* – 1991. – Vol. – 33, №3. – P. 257–262.
22. Mori M., Gotoh T. Arginine metabolic enzymes, nitric oxide and infection // *J. Nutr.* – 2004. – Vol. 134, 10 Suppl. – P. 2820S–2825S.
23. Roberts A., Renwick A.G. Comparative toxicokinetics and metabolism of rebaudioside A, stevioside, and steviol in rats // *Food Chem. Toxicol.* – 2008. – Vol. 46, Suppl 7. – P. S31–S39.
24. Smith C.C., Yellon D.M. Adipocytokines, cardiovascular pathophysiology and myocardial protection // *Pharmacol. Ther.* – 2011. – Vol. 129, №. – P. 206–219.

25. Standards of Medical Care in Diabetes — 2010 / American Diabetes Association / Diabetes Care. – 2010. – Vol. 33, №1. – P. S11–S61.
26. Wei W., Liu Q., Tan Y. et al. Oxidative stress, diabetes, and diabetic complications // Hemoglobin. – 2009. – Vol. 33, №5. – P. 370–377.
27. Wong K.L., P. Chan, Yang H.Y. Isosteviol acts on potassium channels to relax isolated aortic strips of Wistar rat. // Life Sci. – 2004. – Vol. 74, №19. – P. 2379–2387.

**Загайко А.Л., Красильникова О.А., Кравченко А.Б.,
Филимоненко В.П., Шира Е.Н.**

ВЛИЯНИЕ ГЛИКОЗИДОВ СТЕВИИ НА СИСТЕМУ ГЕНЕРАЦИИ ОКСИДА АЗОТА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА У КРЫС

Ключевые слова: сахарный диабет, стевия, стевииозид, оксид азота, аргинин.

Целью настоящей работы было изучение влияния гликозидов стевии на систему генерации оксида азота у крыс в условиях моделирования сахарного диабета 2-го типа (СД2). СД2 моделировали содержанием животных на диете с высоким уровнем фруктозы. При СД2, в крови достоверно увеличивается концентрация глюкозы, инсулина, в тоже время содержание аргинина, цитруллина, а также метаболитов оксида азота достоверно снижалось.

Введение животным гликозидов стевии в значительной степени снижало содержание глюкозы в крови, нормализовало содержание аргинина, концентрацию метаболитов оксида азота и цитруллина, сопровождающие экспериментальный СД2. Нормализация уровня NO, аргинина и цитруллина в сыворотке крови крыс после применения гликозидов стевии, по-видимому, обусловлена, в первую очередь, их гипогликемической активностью, которая, показана в данной работе.

**Zagayko A.L., Krasilnikov O.A., Kravchenko A.B.,
Filimonenko V.P., Shira E.N.**

EFFECT OF STEVIA GLYCOSIDES ON THE SYSTEM OF NITRIC OXIDE GENERATION IN MODELING DIABETES MELLITUS IN RATS

Keywords: diabetes, stevia, stevioside, nitric oxide, arginine.

The aim of this work was to study the effect of stevia glycosides on the system of nitric oxide generation in rats while modeling type 2 diabetes mellitus (DM2). DM2 was simulated by putting animals on a diet with high fructose levels. Under type 2 diabetes, blood glucose and insulin levels significantly increase; at the same time, the amounts of arginine, citrulline, and nitric oxide metabolites are significantly reduced.

The administration of stevia glycosides to the rats significantly decreased blood glucose levels, normalized arginine amount, as well as the concentration of nitric oxide metabolites and citrulline accompanying the experimental type 2 diabetes. The normal levels of NO, arginine and citrulline in the blood serum of rats after administering stevia glycosides suggest their hypoglycemic effect shown in this paper.

УДК 598.2 (477.83.21)

Зимаросєва А. А.

ДИСТАНЦІЯ ЗЛЯКУВАННЯ ГРАКА (*CORVUS FRUGILEGUS* L.) В ЕКОСИСТЕМАХ МІСТА ЖИТОМИРА

Житомирський державний технологічний університет, м. Житомир,
e-mail: anastasia_zima@mail.ru

Ключові слова: воронові птахи, грак, дистанція злякування, дистанція реакції, антропоотолерантність.

Вивчення змін у поведінці та екології птахів в умовах сучасних міст – дуже важливий напрямок сучасної міської орнітології, що розглядається вченими як формування у птахів адаптацій чи преадаптацій [6–8, 4]. Одним з найбільш доступних способів оцінки толерантності птахів до людини при їх співіснуванні є встановлення «дистанції злякування» на наближення людини [2]. Інколи дистанцію злякування визначають як «дистанцію зльоту» – тобто дистанцію з якої птах злітає при наближенні хижака [3, 10, 12, 14]. Проте термін «дистанція злякування» (ДЗ) вважається більш вдалим, оскільки він включає більш широкий спектр локомоцій та форм захисних реакцій птахів при наближенні небезпеки, а не тільки сам зліт.

Дистанція злякування птахів обумовлена видоспецифічними та індивідуальними особливостями птаха, характером і спрямованістю руху людини, віковою категорією людей, багатолюдністю і характером біотопу, співвідношенням частоти негативних та індіферентних контактів птахів з людиною [1, 5, 11, 12, 13]. Досліджуючи та аналізуючи дану реакцію птахів ми намагалися врахувати всі вищесказані особливості.

Граки (*Corvus frugilegus* L.) є досить чисельними птахами, які зимують та гніздяться у м. Житомирі. Вони належать до групи найбільш синантропізованих птахів України, для яких характерна висока ступінь антропоотолерантності. Проте у вітчизняній літературі можна зустріти вкрай мало даних, щодо питань синурбізації грака. Тому вивчення дистанції злякування цього виду воронових птахів в урбоценозах України і, зокрема, у м. Житомирі, а також ситуаційної мінливості цього показника є, безперечно, актуальним.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження були проведені згідно методики А.А. Резанова [8]. Увесь спектр захисних реакцій птахів на наближення людини в

залежності від ступеня настороженості, розділили на 4 показники виражені у балах: 1) видима реакція відсутня (0 балів); 2) реакція сканування (повертання голови у бік спостерігача) (0,5 бали); 3) присідання (1 бал); 4) відхід убік від спостерігача чи відскік (2 бали); 5) зліт (3 бали).

Для більш повного відображення всього спектру захисних реакцій птахів при наближенні людини, об'єктивно виправданим є використання поняття «дистанція реакції» (ДР). Під ДР розуміють фіксовану відстань від птаха до спостерігача на момент початку будь-якого виду реакції птаха (від 0,5 до 3 балів) за запропонованою п'ятибальною шкалою. Дистанція злякування фіксує відстань при захисній реакції птаха від 2 до 3 балів, тобто включає показники дистанції відскоку та зльоту.

Дистанція реакції визначалася при демонстрації людиною індиферентного ставлення до птаха під час підходу до нього. При реєстрації ДЗ оцінювали напрямок руху людини відносно птаха [7, 9], а також враховували різні параметри ходи спостерігача: швидка хода, повільна хода, хода із зупинками та рух повз птаха.

Оцінку фактору турбування проводили враховуючи тип біотопу, а отже й інтенсивність руху людей. Було виділено 4 характерних для міста біотопи: багатоповерхова житлова забудова, приватний сектор, центральні вулиці міста та місця масового відпочинку населення (парки, сквери, бульвари), приміські «зелені зони».

Підрахунки проводили періодично в різні сезони року, дні тижня (вихідні та будні) та різний час доби (ранок, день, вечір). Дистанція злякування вимірювалася лазерним дальномером Stanley TLM 160i. Усього протягом 2009-2010 рр. було здійснено 80 підходів до граків у різних біотопах міста Житомира.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ступінь толерантності птаха, як відомо, формується на базі конкретного біотопу в результаті звикання до людини. Нами було встановлено, що в міських біотопах дистанція злякування зменшується зі збільшенням фактору турбування (табл. 1), що може свідчити про адаптацію граків до присутності людини. Аналіз результатів досліджень показує, що фактор турбування у міських біотопах Житомира зменшується у наступному напрямку: вулиці центру міста – житлова забудова – зелена зона. Варто зауважити, що показники ДЗ граків майже не відрізняються у межах багатоповерхової та приватної забудови, що свідчить про однаковий ступінь фактору турбування з боку людини. Найменше птахи реагують на присутність людини на центральних вулицях міста та в

зонах масового відпочинку людей, що, вочевидь, пов'язано зі звиканням птаха до великої кількості людей та наявністю позитивних контактів з людьми (наприклад, підгодовуванням птахів).

Грак не реагує на присутність спостерігача на відстані в середньому 8,9 м, проявляє перші ознаки занепокоєння на відстані 7,22 м (в середньому), готується до захисту на відстані 5,79 м, злітає чи відскакує убік з дистанції 4,89 та 4,59 м від спостерігача (табл. 1). Основною реакцією граків на наближення людини є зліт (72,5 %), рідше відхід убік з траєкторії її руху (27,5 %). Середня дистанція відходу та зльоту відрізняється мало.

Таблиця 1. Залежність реакції птаха на людину від біотопу

Біотоп	Ступінь реакції птаха (бали)/величина перпендикуляра (м)				
	0	0,5	1	2	3
Багатоповерхова (житлова) забудова	8,7	7,75	5,75	5,5	5,03
Приватний сектор	9,5	8,25	6,1	5,3	5,12
Вулиці центру міста та штучно-створені "зелені зони" (парки, бульвари, сквери)	8,1	5	4,3	4,4	3,9
Приміські "зелені зони"	9	9	6,5	6	5,5
Середні значення дистанції реакції	8,9	7,22	5,79	4,89	4,59

Також нами були визначені дистанції злякування граків (бал реакції 2 і 3) у залежності від параметрів ходи спостерігача (табл. 2).

Таблиця 2. Залежність дистанції злякування від параметрів ходи спостерігача

Параметри ходи	n	lim	M ± m
Швидка хода	22	2 - 13 м	5,45 ± 0,62
Повільна хода	20	1,3 - 10 м	4,42 ± 0,52
Рух із зупинками	17	1,5 - 12 м	5,39 ± 0,76
Рух повз птаха	21	0,5 - 7,5 м	3,67 ± 0,47

При русі прямо на птаха в міських біотопах дистанція злякування грака складає в середньому $5,09 \pm 0,63$ м. При швидкій ході ДЗ найбільша і становить $5,45 \pm 0,62$ м, при повільній ході ДЗ – $4,42 \pm 0,52$ м, а при русі із зупинками – $5,39 \pm 0,76$ м.

Нами було встановлено, що граки не реагують на стать та вік спостерігача: ДЗ грака, що визначалася при підході дворічної дитини та дорослої людини майже не відрізняється. При цьому на різкі рухи руками чи іншими предметами птахи реагують досить слабо. Також

не викликає змін у поведінці контрастність одягу. Для величин показників ДЗ граків найважливішою є швидкість підходу, і чим вона більша, тим більша дистанція злякування. Різниці у показниках ДЗ при різних погодно-кліматичних умовах (температура, опади, наявність снігового покриву) нами не було виявлено.

Найменша дистанція злякування у граків спостерігалася при непрямому підході. Так, при русі повз птаха вона становить $3,67 \pm 0,47$ м. Це може свідчити про те, що граки здатні швидко оцінити ситуацію та визначити, що людина, ймовірно всього, пройде повз них, а тому не створює їм небезпеки. Внаслідок цього граки підпускають людину надзвичайно близько до себе.

Оскільки граки колоніальні птахи, ми намагалися з'ясувати чи впливає на показники ДЗ кількість особин у групі до якої був здійснений підхід. Було здійснено 40 підходів до птахів у групах від 2 до 28 осіб та 40 підходів до поодиноких особин. При наближенні людини до групи із кількох граків їх реакція злякування найчастіше асинхронна. Ця особливість була раніше доведена для популяцій сірих ворон [8]. За нашими спостереженнями, для поодиноких граків ДЗ в середньому більша і становить 5,14 м, а для граків у групах середні значення ДЗ складають 4,28 м. Це можливо пов'язане з тим, що граки безпечніше почувають себе у групах.

Встановлено, що дистанція злякування грака коливається в межах від 0,5 до 12 м (рис. 1).

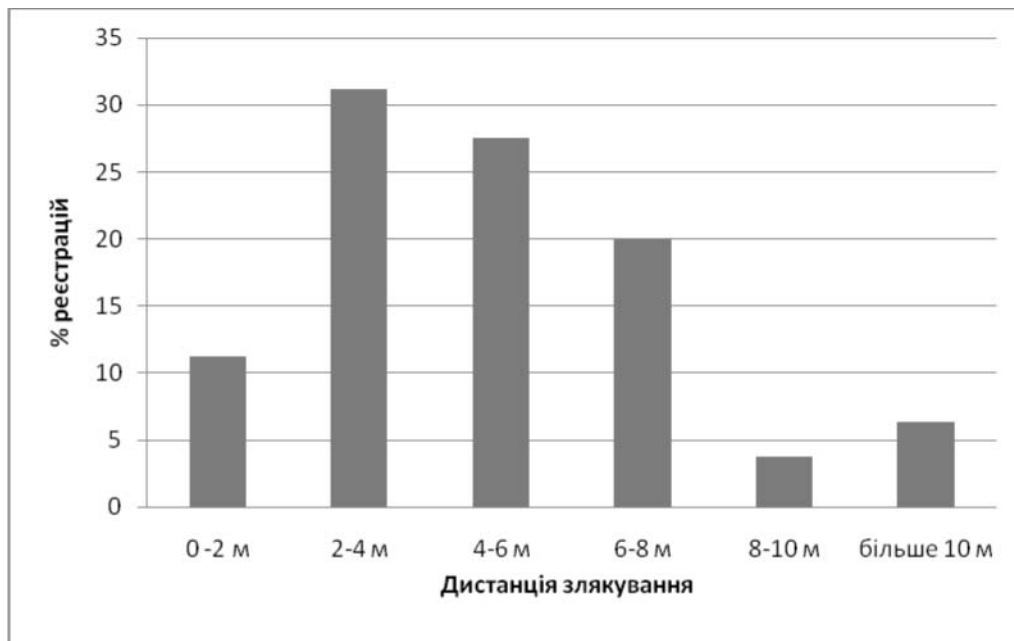


Рис. 1. Дистанція злякування граків в екосистемах м. Житомира.

Граки найчастіше реагують на присутність людини у діапазоні 2-6 м, в якому нами зареєстровано до 58,7% особин. За показників ДЗ до 2 м реакція проявляється у 11,2% особин граків, в інтервалі 6-8 м – 20%, 8-10 – 3,8%, а дистанція злякування більше 10 м спостерігалася у 6,3% зустрінутих граків.

ВИСНОВКИ

У птахів, котрі мешкають у містах, з'являється цілий ряд адаптацій до нового для них середовища. Адаптації у птахів, зокрема, у граків можуть бути виражені у зменшенні дистанції злякування по відношенню до людини та техногенних об'єктів. Дистанція злякування граків залежить від багатьох чинників: біотопу, де знаходиться птах, потоку людей через цей біотоп, особливостей підходу до птаха тощо. Грак не реагує на присутність спостерігача на відстані 8,9 м, проявляє перші ознаки занепокоєння на відстані 7,22 м, готується до захисту на відстані 5,79 м, злітає чи відскакує убік з дистанції 4,59-4,89 м від спостерігача. Дистанція злякування збільшується зі збільшенням швидкості спостерігача при прямому підході. Найчастіше спостерігається реакція птахів на наближення людини у діапазоні 2-6 м. Дослідження показника дистанції злякування є необхідною ланкою встановлення ступеня антропо толерантності граків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вахрушев А.А., Зюзин А.А. Дистанция вспугивания серой вороны в городе // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц. – М.: Наука, 1984. – С. 40–42.
2. Владышевский Д.В. Птицы в антропогенном ландшафте. – Новосибирск: Наука, 1975. – 200 с.
3. Грищенко В.Н. Дистанции вспугивания врановых птиц в природных и агрокультурных ландшафтах Украины // Врановые птицы Северной Евразии: Мат. междунар. конф. – Омск, 2010. – С. 45–47.
4. Келин Е.А. Спиридонов С.Н. Антропо толерантность галки в условиях урбанизации // Экология, эволюция и систематика животных: Мат. конф. – Рязань, 2009. – 219–220 с.
5. Константинов В.М., Бабенко В. Г., Барышева Н. К. Численности и некоторые черты экологии синантропных популяций врановых птиц в условиях интенсивной урбанизации // Зоол. журнал. – 1982. – Т. XI, Вып.12. – С. 1837–1845.
6. Рахимов И.И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов. – Казань: Новое знание, 2002. – 272 с.
7. Резанов А.А. К методике оценки дистанции вспугивания у птиц // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах: Мат. междунар. конф. – Саранск, 2002. – С.100–102.

8. Резанов А.А. Эколого-поведенческие аспекты синантропизации и урбанизации птиц: Автореф. дис. ... канд. биол. наук // МПГУ. – Москва, 2005. – 16 с.
9. Серая ворона (*Corvus cornix* L.) в антропогенных ландшафтах палеарктики (проблемы синантропизации и урбанизации) / под ред. Константинова В.М., Пономарева В.А. – М.: МПГУ, 2007. – 369 с.
10. Cooper W.E. Escape behavior by prey blocked from entering the nearest refuge // Canadian Journal of Zoology. – 1999. – № 77. – P. 671–674.
11. Eason P. K., Sherman P.T., Rankin O., Coleman B. Factors affecting flight initiation distance in American robins // The Journal of Wildlife Management. – 2006. – №70 (6). – P. 1796–1798.
12. Fernandez-Juricic E., Schroeder N. Do variations in scanning behavior affect tolerance to human disturbance? // Animal behavior science. – 2003. – № 3. – P. 219–234.
13. Ikuta L.A., Blumstein D.T. Do fences protect birds from human disturbance? // Biological Conservation. – 2003. – № 112. – P. 447–452.
14. Kramer D.L. Bonenfant M. Direction of predator approach and the decision to flee to a refuge // Animal behavior – 1997. – № 54. – P. 289–295.

Зимароева А.А.

ДИСТАНЦИЯ ВСПУГИВАНИЯ ГРАЧА (*CORVUS FRUGILEGUS* L.) В ЭКОСИСТЕМАХ ГОРОДА ЖИТОМИРА

Ключевые слова: *врановые птицы, грач, дистанция испугивания, дистанция реакции, антропоотолерантность.*

Исследована дистанция испугивания грачей (*Corvus frugilegus* L.) и ситуационная изменчивость этого показателя. Оценены расстояния от птиц до наблюдателя при разных степенях реакции птиц на опасность. Дистанция, с которой птицы взлетают при приближении человека, в г. Житомире колеблется в интервале 0,5-12 м. Наибольшее количество грачей реагирует на приближение человека с расстояния 2-6 м. Показано, что дистанция испугивания зависит от скорости движения наблюдателя, направления его движения, а также от количества птиц в группе, к которой осуществлен подход.

Zimaroeva A.A

FLIGHT INITIATION DISTANCE OF ROOKS (*CORVUS FRUGILEGUS* L.) IN THE ECOSYSTEM OF ZHITOMIR

Keywords: *corvids, rook, flight initiation distance, distance of the response, tolerance to humans.*

The paper studies a flight initiation distance of rooks (*Corvus frugilegus* L.) and situational variability of this index. It determines the distance between birds and the observer under birds' different degrees of reaction to danger. The rooks of Zhitomir respond to approaching humans by fleeing at a distance of 0.5-12 m. The largest numbers of rooks respond to approaching humans at a distance of 6-2 m. The rooks' flight initiation distance depends on the observer's speed, the direction of his movement, and on the number of birds in the group approached.

УДК 575. 22

Лановенко О.Г.

СПАДКОВА МІНЛИВІСТЬ ВИДУ *GALLUS GALLUS L.* ТА МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ У СЕЛЕКЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ

Херсонський державний університет, м. Херсон,
e-mail: elenalanovenko@mail.ru

Ключові слова: геном, ДНК-маркери, поліморфізм, групи крові, добір.

Біохімічна природа домашніх тварин, їхня спадковість та мінливість – один з найприхованіших і найскладніших резервів підвищення продуктивності. Для розкриття цього резерву необхідна розробка нових теорій і більш досконалих методів генетичного аналізу, що ґрунтуються на використанні в селекції різних біохімічних маркерів.

Відомо, що процес формування спадкового поліморфізму в популяціях знаходиться під впливом таких факторів, як селективний тиск добору, дрейф генів, мутаційний процес, міграція, методи розведення. У практиці розведення свійських тварин найсуттєвішого значення набувають добір і генетико-автоматичні процеси. В умовах інбридингу при різкому зниженні загальної життєздатності особин і погіршенні ряду продуктивних якостей слід очікувати збільшення питомої ваги селективних процесів серед факторів, які впливають на генетичну структуру популяції. При розведенні відносно невеликих за чисельністю популяцій, особливо у випадку використання родинних паруваль, важливе значення для визначення генетичної мінливості надається генетико-автоматичним процесам. Зручною моделлю для вивчення цих питань може служити внутріпопуляційна мінливість частоти генів, що обумовлюють такі якісні ознаки, як групи крові, ізоферментні системи. Поки що невідомо, чи підлягають ці ознаки прямій дії добору в процесі розведення тварин, але вони можуть залучатися в цей процес при наявності зчеплення з іншими життєво важливими і господарсько-цінними ознаками і виступати в якості сигнальних. Мінливість таких маркерів залежить від наявності алельних станів невеликої кількості генів, про що повідомлялося ще на початку 80-х років минулого століття [2, 6]. Крім того, генетичні маркери можуть використовуватися для посилення ефективності добору за кількісними ознаками [1].

Відомо, що від складу крові, від роботи кровоносної системи залежить не тільки нормальна життєдіяльність організму, але й продуктивність та репродуктивна здатність. У літературі існують відомості про існування зв'язку гематологічних показників із запліднюючою здатністю сперміїв у півнів [3]. Проводяться цікаві дослідження антигенних властивостей сперми. Встановлено, що в деяких випадках в організмі самиць утворюються антитіла, які згубно впливають на сперматозоїди деяких самців.

При вивченні успадкування груп крові встановлено, що нащадки мають лише ті фактори крові, які існують хоча б у одного з батьків. Якщо у нащадка присутній хоча б один фактор крові, якого немає у батька та/або матері, то це означає, що походження даної тварини невірно встановлено за записами

На сьогодні селекційна цінність алелів груп крові та ізоферментних локусів, які характеризуються мінливістю та високим поліморфізмом, недостатньо вивчена. Хоча представник класу *Aves* – домашня курка - стала першим об'єктом генетики тварин [8] та її геном нині повністю секвенований, генетичні та фізичні карти хромосом птахів, які є своєрідним путівником по геному, залишаються порівняно малонасиченими внаслідок недостатньої кількості поліморфних ДНК-маркерів.

Метою даної роботи є аналіз ортології хромосом птахів і ссавців та вивчення можливості використання частоти генів груп крові, поліморфних систем білків домашньої птиці в якості генетичних маркерів підвищеної продуктивності і життєздатності.

Серед хребетних тварин клас *Aves* відрізняється найбільшою консервативністю величини геномів. Результати геномного аналізу показали, що геноми курки і людини містять приблизно 20-25 тисяч генів. Але гаплоїдний геном птахів у середньому складається з 1, 2 x 10⁹ пар нуклеотидів, тобто є в 2,5 разів меншим, ніж у ссавців (2,9 мільярди). Це пояснюється тим, що в геномі курки набагато менше інтронних ділянок. Зокрема, у людини повтори і некодуючі ділянки ДНК складають половину кода, у курки - 10 %. Загальних генів у людей та курей – 60 % (у щурів таких, наприклад, 88 %). Нині відомо більше ста ортологічних районів курки та людини [9, 11]. Високий еволюційний консерватизм вмісту ДНК у геномах птахів пояснюють монофілетичним походженням класу *Aves* [5].

Головною відмінністю каріотипів птахів є численність та гетерогенність хромосом, що входять до їх складу. Оскільки у класі *Aves* хромосоми відрізняються за розмірами, їх умовно ділять на дві групи: групу макрохромосом, що складається з шести-восьми пар

відносно великих за розмірами (3-8 мкм) хромосом, та групи мікрохромосом – дрібних хромосом (0,3-3 мкм), які важко ідентифікуються.

Проведений Родіоновим [4] аналіз опублікованих каріотипів більше 800 сучасних видів птахів засвідчив, що практично усі вони мають стандартний диплоїдний набір хромосом ($2n = 76-82$ знайдено у 65% видів) і типову морфологію макрохромосом. Цікаво, що відмінності за кількістю хромосом у птахів не завжди пов'язані з таксономічним положенням. Так, у соколоподібних (Falconiformes) Європи каріотип включає 20-23 пари хромосом, а в американських видів - 50-53 пари. При цьому кількість та морфологія макрохромосом залишаються незмінними, варіює лише кількість та структура мікрохромосом [2].

Високий консерватизм геномних послідовностей ДНК та структури каріотипу в межах класу Aves виявлений методом zoo-FISH (гетерологічної гібридизації ДНК-ДНК *in situ* геномних послідовностей з використанням повнохромосомних ДНК-зондів) [10, 12]. Вміст унікальних послідовностей у проаналізованих цим методом видів птахів (80-84 %) порівняно із ссавцями (65-70 %) є досить високим. При цьому вміст сателітної ДНК у геномі домашньої курки не перевищує 3 % (у ссавців – 35 % генома). Сателітна ДНК локалізується переважно у мікрохромосомах та в W-хромосомі домашньої курки.

Більшість господарсько цінних ознак свійських тварин мають складний полігенний тип успадкування та контролюються багатьма генами, розміщеними в локусах QTL (quantitative trait loci). Дані про нуклеотидні послідовності з районів QTL можуть використовуватися в практичному тваринництві для селекції за допомогою молекулярних маркерів (marker assisted selection, MAS).

Експерименти з позиційного клонування двох районів хромосоми 4 домашньої курки, що містили QTL товщини шкаралупи на 53 тижні життя (ST53) та маси білка в яйці на 33 тижні (AW33) показали, що вказані ознаки розрізняються у двох ліній курей (польська зеленонога та род-айленд) на 3,3 % та 7,5 %, відповідно. Авторами показане зчеплення ознаки AW33 з мікросателітним маркером MCW170 (генетична відстань 1cM) і практично повне зчеплення QTL ST53 з мікросателітним маркером MCW114 [3].

В єдиного модельного об'єкта з числа птахів – домашньої курки *Gallus domesticus* L. – диплоїдний набір складається з 78 хромосом, 16 з яких макро-, а 62 – мікрохромосоми. Унаслідок присутності множинного алелізму за локусами деяких генів мікрохромосом

можливо контролювати селективні процеси, що відбуваються в популяціях (лініях, гуртах, породах), використовуючи їх в якості детермінантів маркерних ознак.

Отже, своєрідність організації каріотипів птахів – структурна компартименталізація геному (наявність мікро- і макрохромосом) – дозволила висунути припущення про існування функціональної спеціалізації хромосом. Виявлена висока генетична активність мікрохромосом, щільна насиченість їх кодуючими послідовностями ДНК, в першу чергу, генами «домашнього господарства» та онкогенами [3].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження груп крові проведено на матеріалі інбредної популяції курей породи російська біла, яка замкнено розводилася протягом 18 поколінь шляхом парування переважно сибсів і напівсибсів. Використовувалося групове утримання курей з півнями (статеве співвідношення 10:1). Спеціального добору за будь-якими ознаками не проводили, окрім того, що для відтворення стада залишали півнів від кращих за яйценосністю курей. Коефіцієнт інбридингу в популяції на момент дослідження складав більше 70 % за Райтом. Для ідентифікації курей за групами крові використовували імунні сироватки, одержані шляхом ізоімунізації з наступним адсорбційним аналізом на птиці цієї ж популяції. Кожна сироватка – це реагент, що виявляє певний антиген В- або Е-систем, який передається у спадщину як монофакторіальна ознака. Протягом трьох років проводили спостереження за життєздатністю і продуктивністю птиці цієї лінії у залежності від присутності тих чи інших алелів В- та Е-локусів груп крові у генотипі птиці. При цьому не допускали близькородинних парувань. Будь-якого добору і підбору за господарсько-цінними ознаками не проводили.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Успадкування факторів крові кожного виду тварин контролюється декількома генами. Більшість факторів крові успадковуються за типом алеломорфних ознак: присутність у хромосомах різних алелів обумовлює успадкування тих чи інших антигенів. При цьому фактори крові можуть успадковуватися як поодиноці, так і цілими групами або комплексами, які включають від двох до восьми антигенів кожна. Такі успадковані як одне ціле фактори називаються групами крові. Отже, група крові може складатися з одного або декількох факторів. Кожний ген (точніше, група алелів, що знаходиться в певному локусі певної хромосоми) керує успадкуванням однієї системи крові, яка включає від одного до

декількох десятків факторів крові, котрі, як вже було сказано, можуть утворювати комплекси або групи. У курей встановлено 14 систем крові.

Присутність численних груп крові створює можливості для виникнення величезної кількості комбінацій алелів, внаслідок чого тварини з однаковими групами крові практично не зустрічаються, за виключенням однойцевих двоєн, які мають однаковий тип крові (тобто сукупність усіх її груп).

Під час проведення імунологічних досліджень в інбредній лінії курей російської білої породи з коефіцієнтом інбридингу більше 70 % за Райтом виявлено розщеплення за чотирма алелями в В-локусі груп крові з різними частотами відповідних генів (V^1 - 0,1080, V^2 - 0,5070, V^3 - 0,3084, V^4 - 0,0766) та трьома алелями в Е-локусі (E^1 - 0,2244, E^2 - 0,0645, E^3 - 0,711). Вивчення продуктивних якостей птиці (заплідненість, виводимість курчат, життєздатність, яйценосність) у зв'язку з існуючим в лінії поліморфізмом за В- та Е- локусами груп крові показало, що продуктивність птиці, маркірованої різними алелями вказаних систем груп крові, є неоднаковою. Виявлені достовірні зв'язки між окремими алелями груп крові та деякими ознаками продуктивності [1].

Частоти алелів груп крові у популяції відповідали характеру виявлених зв'язків та, очевидно, ними обумовлювалися.

Найсильніше впливали на частоту генів крові у популяції такі ознаки, як життєздатність та яйценосність птиці. В умовах інбридингу в першу чергу яскраво проявився несприятливий вплив гомозиготності за алелями груп крові на життєздатність птиці (смертність курчат за період вирощування серед гетерозиготних генотипів коливалася від 5 до 20,2 %, а серед гомозигот – від 22 до 75,4 %. Дані про яйценосність курей за три роки у залежності від присутності у курей алелів В- та Е-систем груп крові показують, що більш низьку яйценосність мали кури з алелями E^1 та особливо з E^2 (на 9,8 яєць менше за рік життя; $p < 0,001$) (див. таблиця).

Несприятливий вплив присутності у генотипі алелі E^2 простежувався у відношенні ряду ознак протягом усіх етапів онтогенезу. Саме цей алель серед інших алелів Е-системи характеризується найнижчою частотою у лінії (0,0545). Найвища частота (0,497) V^2 -алеля В-локусу груп крові корелює з кращою яйценосністю птиці – носія цього алеля. Ми припускаємо, що позитивний зв'язок між алелями V^2 та E^3 , з одного боку, та яйценосністю курей – з іншого, супроводжувався кумулятивною дією цих алелів.

Результати проведеного дослідження показали, що курки різних маркірованих групами крові генотипів мали неоднакову селективну цінність. При цьому частота алелів, які маркірують генотипи з більш високою адаптивною цінністю, була вищою за частоту алелів, що маркірують генотипи з більш низькою адаптивною цінністю. Можна припустити, що генний профіль за групами крові у вивченій інбредній популяції курей формувався під спрямовуючим впливом добору на основі зв'язків цих якісних ознак з рядом тих кількісних ознак, які мають біологічне та економічне значення.

Таблиця. Вплив різних генів В- та Е-локусів груп крові на яйценосність інбредної лінії курей (у середньому за рік життя)

Алель (+ – присутність у генотипі, - – відсутність)	Кількість курей	Середня кількість яєць
V ¹ +	255	48,64
V ¹ -	391	46,92
Різниця		+ 1,72
V ² +	416	50,98
V ² -	248	43,89
Різниця		+ 7,10***
V ³ +	280	47,84
V ³ -	370	49,03
Різниця		- 1,19
V ⁴ +	170	45,72
V ⁴ -	265	49,62
Різниця		- 3,9
E ¹ +	118	46,0
E ¹ -	250	48,56
Різниця		- 2,56
E ² +	80	41,60
E ² -	261	51,47
Різниця		- 9,87 ***
E ³ +	240	48,75
E ³ -	25	37,22
Різниця		+ 11,53 **

Примітки: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (за Ст'юдентом).

Окрім груп крові перспективним є вивчення поліморфізму білків крові, яєць, що виявляється за допомогою електрофорезу на крохмальному гелі. Білків крові багато, структура кожного кодується одним або декількома генами. Деякі білки крові (наприклад,

гемоглобін) можна розділити електрофоретичним шляхом на декілька типів, причем ці типи, подібно групам крові, контролюються окремими генами. Виявлення нових молекулярних маркерів (marker-assisted selection) у результаті картування нуклеотидних послідовностей на хромосомах є перспективним для використання в роботах з позиційного клонування господарсько – цінних ознак в селекції. Вивчаючи успадкування груп крові та інших поліморфних ознак, можна визначити наявність суттєвих кореляцій з успадкуванням продуктивних властивостей тварин. Оскільки групи крові можна визначити зразу ж після народження тварин, то відкривається можливість за ними оцінювати майбутню їх продуктивність. Перспективним є також визначення походження тварини за факторами крові, що значно підвищує ефективність племінної роботи.

ВИСНОВКИ

Генетичними маркерами служать ті якісні ознаки, за якими спостерігається фенотиповий поліморфізм. Явище спадкового поліморфізму обумовлено множинним алелізмом відповідного гена. Генетично обумовлені поліморфні системи можуть бути виявлені серологічно (групи крові) або біохімічними методами (типи білків крові, яець та ін.). Групи крові та системи поліморфних білків специфічні, індивідуальні для кожної тварини і не змінюються протягом життя, не залежать від умов середовища. Кореляція груп крові, різних типів білків крові та яець з біологічними особливостями та рівнем продуктивності тварин дозволяє використовувати їх в якості біологічних маркерів при доборі та прогнозуванні продуктивності тварин у ранньому віці. Сталість типів поліморфних білків в онтогенезі, успадкування за кодомінантним принципом дозволяють використовувати їх також в якості маркерів окремих тварин для генетичної характеристики популяцій, аналізу походження порід, ліній, родин, встановлення напрямків селективної дії добору при проведенні селекційно-генетичних досліджень. При наявності зчеплення ізоферментних маркерів з генними системами, що детермінують розвиток морфологічних ознак, можливе проведення ефективного добору на ранніх етапах селекції. Ізоферментні маркери доцільно використовувати у комбінації з ДНК-маркерами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гинтовт В.Е., Новик И.Е. Изучение частоты генотипов групп крови у кур в связи с их жизнеспособностью и продуктивностью // Генетика. – 1974. – Т.10, №10. – С. 47–54.

2. Животовский Л.А. Интеграция полигенных систем в популяциях. – М.: Наука, 1984. – 183 с.
3. Кушнер Х.Ф. Копыловская Г.Я., Новик И.Е., Соломина М.Л. Искусственное осеменение кур и индеек // Тр. Ин-та генетики АН СССР. – 1962. – Вып. 29. – С. 305–329.
4. Родионов А.В. Цитогенетика domesticiрованных птиц : Физические и генетические карты хромосом и проблема эволюции кариотипа: Автореф дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.15, 03.00.25. – СПб.: СПбГУ, 2001. – 42 с.
5. Сазанова А.Л. Эволюционный консерватизм и композиционная гетерогенность хромосом птиц: Дис. ... канд. биол. наук. – С.-Пб., 2005. – 168 с.
6. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. – М.: Наука, 1985. – 272 с.
7. Стекольников В.А. Позиционное клонирование локусов количественных признаков домашней курицы: Дис. ... канд. биол. наук. – С.-Пб., 2006. – 127 с.
8. Bateson, W., Saunders E.R. Experimental Studies in the Physiology of Heredity. Reports to the Evolution Committee of the Royal Society. Report I. London: Harrison and Sons, 1902. – 160 p.
9. Burt D.W. Origin and evolution of avian microchromosomes // Cytogenet. Genome Res. – 2002. – V. 96. – P. 97–112.
10. Derjusheva S., Kurganova A., Habermann F., Gaginskaya E. Highchromosome conservation detected by comparative chromosome painting in chicken, pigeon and passerine birds // Chromosome Res. 2004. V. 12. P. 715-723.
11. Schmid A., Knoebber J., Vogt S., Konig D., Deibert P., Bultermann D., Heinrich L., Baumstark M.W., Berg A., Storch M.J. Lipid profiles of persons with paraplegia and tetraplegia: sex differences // J Spinal Cord Med 31. – 2008. – P. 285-289.
12. Shetty S., Griffin D.K., Marshall Graves J.A. Comparative painting reveals strong chromosome homology over 80 million years of bird evolution // Chromosome Research. – 1999. – V.7. – P. 289-295.

Лановенко О.Г.

НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВИДА *GALLUS GALLUS* L. И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: геном, ДНК-маркеры, полиморфизм, группы крови, отбор.

Рассматривается возможность использования внутрипопуляционной частоты групп крови В- и Е-систем домашней птицы для прогнозирования продуктивности и жизнеспособности отдельных популяций и выбора метода селекции. Показана необходимость использовать в качестве генетических маркеров продуктивности те качественные признаки, по которым наблюдается фенотипический полиморфизм. При наличии сцепления изоферментных маркеров с генными системами, контролирующими развитие морфологических признаков, возможен эффективный отбор на ранних этапах селекции. Изоферментные маркеры целесообразно использовать в комбинации с ДНК-маркерами.

Lanovenko O.G

**GENETIC VARIABILITY OF THE *GALLUS GALLUS* L. SPECIES
AND THE POSSIBILITY OF USING GENETIC MARKERS IN
SELECTION FOR PRODUCTIVITY**

Keywords: *genom, DNA - markers, polymorphism, blood group, selection.*

The work examines the possibility of using intra-population frequency of blood groups of B- and E- systems in poultry for predicting the productivity and viability of individual populations and choosing a selection method. It shows the necessity of using qualitative characters with phenotypic polymorphism as genetic markers of productivity. In case of a linkage between isoenzyme markers and gene systems responsible for the development of morphological characters, there appears a chance for effective early selection. It is expedient to use isoenzyme markers in combination with DNA-markers.

УДК 582.71/73 (477.91)

Летухова В.Ю., Потапенко И.Л.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ
БОЯРЫШНИКА ТУРНЕФОРА (*CRATAEGUS
TOURNEFORTII* GRISEB.) В ОКРЕСТНОСТЯХ
Г. СТАРЫЙ КРЫМ (УКРАИНА, КРЫМ)**

Карадагский природный заповедник НАН Украины, г. Феодосия,
АР Крым,
e-mail: viktorija_let@pochta.ru; ira_potapenko@mail.ru

Ключевые слова: *Crataegus tournefortii* Griseb., состояние популяции, Крым, Агармыш.

Crataegus tournefortii Griseb. (*C. schraderiana* Ledeb.) – реликтовый восточномедиземноморский вид, занесен в «Червону книгу України» (в категорию «уязвимый») [10]. Это – вид гибридного происхождения, образован из боярышников двух разных секций: *C. orientalis* (секция *Azaroli* Loud.) и *C. pentagyna* (секция *Pentagynae* С.К.Сcheid.). Такие межсекционные гибриды, как правило, не характерны для боярышников Старого Света [12].

Сведения об общем распространении *C. tournefortii* весьма противоречивы. В.М. Косых отмечает, что его ареал ограничивается Крымом и Южным Закавказьем [5]. В «Красной книге СССР» кроме Крыма и Южного Закавказья (Зангезур, Горисский р-н, окрестности г. Горис) приводится также Греция [6]. Во «Флоре Восточной Европы» ареал этого вида – Крым, Кавказ (Закавказье) и Малая Азия [11].

Данные о распространении *C. tournefortii* в Крыму также скудны. Отмечено, что популяции локальны (г. Монастырская – Белогорский район; хр. Агармыш вблизи г. Старый Крым; ур. Карагач в окрестностях г. Судака), представлены единичными экземплярами, реже – небольшими группами особей [10]. Для охраны *C. tournefortii*, а также некоторых других видов древесных и травянистых растений в Белогорском районе (с. Родники) создан государственный заказник местного значения «Гора Монастырская» [8]. Также отдельные деревья *C. tournefortii* были отмечены на Карадаге и Эчкидаге [7, 13], однако наши полевые исследования этих районов не дали положительных результатов, и он здесь обнаружен не был.

Место произрастания *C. tournefortii* в окрестностях Старого Крыма (хр. Агармыш) отмечено в работе Л.Н. Каменских, которая

проводила здесь исследования флоры и растительности. Хребет Агармыш – это останцевый яйлинский массив, расположенный обособленно в восточной оконечности Главной гряды Крымских гор. Он представляет собой горную цепь с несколькими вершинами протяженностью с юго-запада на северо-восток около 8 км. Благодаря пограничному положению между горным и равнинным Крымом на его территории тесно соприкасаются степные, кустарниковые, лесостепные и лесные сообщества. [3].

Целью настоящего исследования явилось определение численности популяции *C. tournefortii*, ее географической и ценотической приуроченности, а также выявление биологических особенностей данного вида.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований стали растения редкого, охраняемого вида *C. tournefortii*, произрастающие в окрестностях г. Старый Крым.

Поскольку в виргинильной стадии развития *C. tournefortii* трудно отличим от *C. orientalis*, произрастающего на той же территории, во избежание ошибки нами отмечались только генеративные растения исследуемого вида, которые легко диагностируются по плодам. У каждого генеративного растения измерялась высота, диаметр кроны, количество стволов, диаметр самого крупного ствола. Диаметр ствола в большинстве случаев определялся примерно, поскольку из-за густой плотной кроны доступ к стволам был ограничен.

Обильность цветения (плодоношения) оценивалась глазомерно по шкале Каппера [4] с нашими доработками применительно к данному виду: 0 баллов – цветение и плодоношение отсутствуют; 1 балл – очень слабое цветение (плодоношение), имеются единичные (1-2 на ветвь) соцветия (плоды), всего не более 20 на растении; 2 балла – слабое цветение (плодоношение), более или менее равномерное, на отдельных ветвях отмечено 5-6 соцветий (плодов); 3 балла – среднее цветение (плодоношение), на единичных ветвях цветение (плодоношение) обильное, однако большинство ветвей без соцветий (плодов) или с небольшим количеством соцветий (плодов); 4 балла – хорошее цветение (плодоношение), ровное, достаточно обильное, однако, на единичных ветвях соцветий (плодов) нет; 5 баллов – обильное цветение (плодоношение), очень много соцветий (плодов) равномерно по всем частям кроны.

Фитосанитарное состояние растений оценивалось по 5-балльной шкале: 1 балл – усыхание отдельных веточек (5-10 % кроны); 2 балла – отмирание около 25 % кроны; 3 балла – отмирание более 50 %

кроны; 4 балла – отмирание более 75 % кроны, сохранение корневой и ствольной поросли; 5 баллов – растение погибло.

Кроме того были сделаны геоботанические описания растительных сообществ с участием *C. tournefortii*. Количественное участие видов определялась по шкале Браун-Бланке [1]. Исследования проводились в окрестностях г. Старый Крым с осени 2008 по 2010 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В окрестностях г. Старый Крым нами было выявлено 2 места произрастания исследуемого вида: на хр. Агармыш (19 деревьев) и вблизи источника Св. Пантелеймона (2 дерева). На хр. Агармыш *C. tournefortii* произрастает на склонах юго-западной экспозиции, на высоте 400-450 м н.у.м. Площадь популяции составила около 6 га. Вблизи источника Святого Пантелеймона (юго-восточная оконечность Старого Крыма) растения были обнаружены на плато выше часовни на высоте 335 м н.у.м. Здесь *C. tournefortii* произрастает в ложине, заросшей кустарником, длиной около 40 м (рисунок).

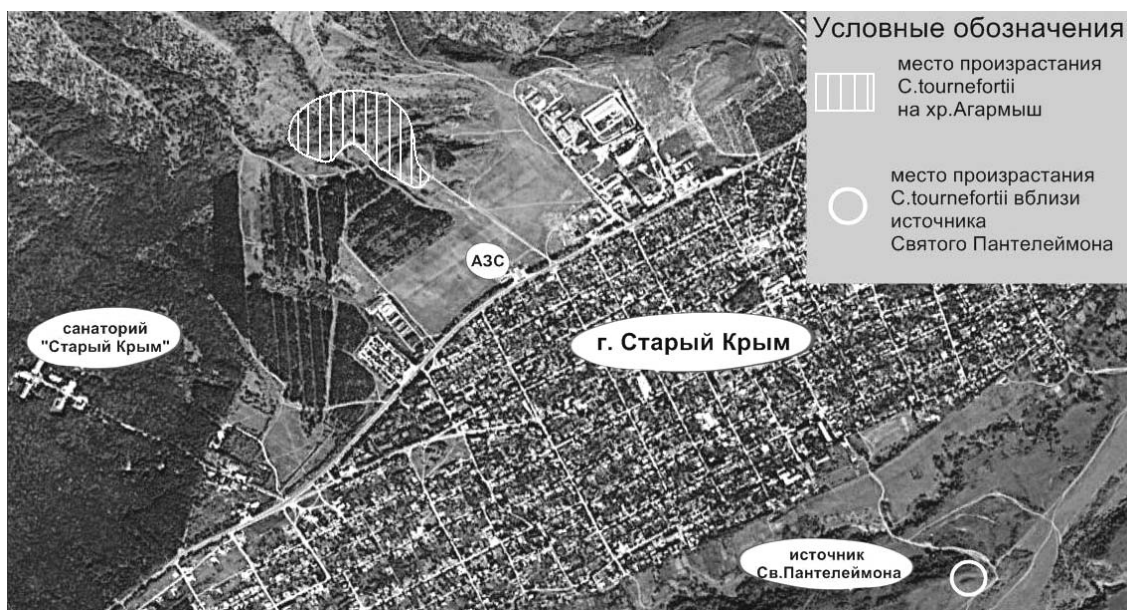


Рисунок. Распространение *Crataegus tournefortii* Griseb. в окрестностях г. Старый Крым.

Высота растений в популяции варьирует от 1,5 до 5 м (средняя высота составила 2,3 м), диаметр кроны варьирует от 2 до 5 м (средний диаметр кроны – 3,4 м) (таблица).

Таблица. Ведомость учета деревьев *Crataegus tournefortii* на хр. Агармыш

№ дерева	Высота, м	Диаметр кроны, м	Кол-во стволов	Диаметр самого крупного ствола, см	Форма	Обильность цветения/ обильность плодоношения, баллы			Состояние, баллы	Сопутствующие древесные и кустарниковые виды
						2008 г.	2009 г.	2010 г.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3	4	10	15	Рыхлая	-3	0/0	3/1	1	<i>Cornus mas</i> , <i>Prunus spinosa</i>
2	2	2	> 10	7	- « -	-1	1/0	-	2	<i>Crataegus orientalis</i> , <i>Rosa corymbifera</i>
3	1,5	2	3	5	- « -	-2	0/0	-	2	<i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa corymbifera</i> , <i>Padellus mahaleb</i>
4	2,5	3	4	10	- « -	-1	0/0	-	3	<i>Acer campestre</i>
5	1,5	3	7	7	- « -	-1	1/0	5/1	2	<i>Acer campestre</i>
6	2	4	> 10	15	- « -	-3	1/0	4/1	2	<i>Acer campestre</i> , <i>Rhamnus cathartica</i>
7	3	4	2	15	- « -	-2	3/1	5/1	1	<i>Prunus spinosa</i>
8	3	5	> 10	8	- « -	-4	2/0	5/1	1	<i>Ulmus carpiniifolia</i> , <i>Rosa corymbifera</i>
9	5	3	3	15	- « -	-2	0/0	5/1	1	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Rosa corymbifera</i>
10	4	2	2	10	- « -	-2	0/0	3/0	2	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Crataegus orientalis</i>
11	1,5	4	3	10	Плотная	-2	1/0	4/0	1	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> , <i>Ulmus carpiniifolia</i> , <i>Prunus spinosa</i>
12	1,5	4	3	8	- « -	-2	0/0	4/0	3	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Rosa corymbifera</i> , <i>Swida australis</i> , <i>Prunus spinosa</i>
13	1,5	4	8	10	- « -	-3	3/1	3/0	2	<i>Padellus mahaleb</i> , <i>Rosa corymbifera</i>
14	1,7	5	5	7	- « -	-1	0/0	4/0	3	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Rosa turcica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>
15	2	2	3	10	Рыхлая	-3	2/0	5/1	2	<i>Prunus divaricata</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa corymbifera</i>
16	2,5	4	>10	5	- « -	-	-	5/2	2	-
17	1,5	2	10	12	Плотная	-	-	-1	1	-
18	2	3	>10	7	Рыхлая	-	-	-3	1	<i>Rosa canina</i>
19	2	3	> 10	12	- « -	-	-	-1	2	-

В соответствии с выбранной классификацией [2, 9] растения *C. tournefortii* были отнесены нами к мезоксерофильным многоствольным кустовидным деревьям. Все отмеченные растения многоствольные (с количеством стволов от 5 до 15), диаметр самого крупного ствола у разных растений варьирует от 5 до 15 см (в среднем он равен 9,89 см). Кроме того, в популяции можно выделить две формы растений: рыхлая и плотная шаровидная. На более влажных участках вблизи балок и лощин растения достигают высоты 4-5 м и имеют рыхлую крону; на сухих каменисто-щебнистых возвышенностях растения имеют высоту не более 1,5 м и характеризуются плотным расположением скелетных осей и веток, верхушки побегов образуют более или менее ровную поверхность, и в результате крона приобретает шаровидную форму. Соотношение этих экотипов в популяции примерно 1:3 (на 5 деревьев с плотной шаровидной кроной приходится 14 деревьев с рыхлой кроной).

Фитосанитарное состояние большинства растений было оценено нами в 1 и 2 балла. Лишь у трех деревьев (№№ 4, 12, 14) было отмечено усыхание более 50% побегов текущего года (3 балла). Общее фитосанитарное состояние популяции составило 1,8 баллов (таблица). Почти все деревья *C. tournefortii* в большей или меньшей степени поражены ржавчинным грибом (*Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacq.) DC.).

Исследования обильности цветения и плодоношения в период исследования показали, что *C. tournefortii* отличается не только низким уровнем плодоношения (что, как правило, характерно для видов гибридного происхождения), но и низким уровнем цветения. Самая высокая обильность плодоношения была отмечена в 2008 г. (средний балл урожайности составил 2,13). Следует предположить, что в этом же году было и самое интенсивное цветение. Однако поскольку наши исследования были начаты осенью 2008 г, данных по обильности цветения этого года у нас нет. Самые низкие цветение и плодоношение было отмечено в 2009 г. Тогда средний балл цветения для популяции составил 1 балл, плодоношение почти полностью отсутствовало.

На хр. Агармыш ценопопуляция *C. tournefortii* приурочена к экотопу шиблякового сообщества. Кустарниковый ярус представлен обильно. Сомкнутость крон достигает 0,4-0,5. В составе кустарникового яруса отмечены следующие виды: *Rosa corymbifera* Borkh., *Prunus spinosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Acer campestre* L., *Crataegus orientalis* Pall. ex Bieb., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow. Единично также

встречаются: *Cornus mas* L., *Fraxinus excelsior* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Rosa turcica* Rouy, *Swida australis* (С.А. Мей.) Пожарк ex Grossh. Высота кустарникового яруса в среднем составила 2–3 м. Проективное покрытие травянистого яруса составило 80-90 %. В этом ярусе чаще всего доминируют следующие виды: *Festuca valesiaca* Gaudin, *Elytrigia maeotica* (Prokud.) Prokud., *Aegilops ovata* L., *Inula oculus-christi* L., *Teucrium chamaedrys* L.

Таким образом, популяция *C. tournefortii* в окрестностях г. Старый Крым представлена 21 генеративным растением. Ее общее фитосанитарное состояние хорошее (1,8 баллов), однако низкая численность представляет угрозу существования данной популяции. Поэтому необходимо продолжать мониторинговые исследования ее состояния, а также принять дополнительные меры охраны этой территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
2. Камелин Р.В. Восточно-древнесредиземноморские мезоксерофильные и ксерофильные листопадные леса, редколесья и кустарники (шибляк) // Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники: тр. Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН [гл. ред. Л.Ю. Буданцев]. – С.-Пб., 1995. – Вып. 17. – С. 26–45.
3. Каменских Л.Н. Ботанические исследования на хребте Агармыш // Летопись природы: Т. XXIV. 2007 г. [под. ред. А.Л. Морозовой]. – Симферополь: Н.Оріанда, 2009. – С. 143–161.
4. Каппер В.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды по лесному опытному делу. – 1930. – Вып. 8. – С. 103–139.
5. Косых В.М. Дикорастущие плодовые породы Крыма. – Симферополь: Крым, 1967. – 172 с.
6. Красная книга СССР. – М.: Лесная промышленность, 1984. – Т. 2. – С. 355–356.
7. Миронова Л.П., Каменских Л.Н. Сосудистые растения Карадагского заповедника // Флора и фауна заповедников [отв. ред. акад. В.Е. Соколов, отв. за вып. Т.М. Корнеева]. – М., 1995. – Вып. 58. – 102 с.
8. Молчанов Е.Ф., Щербатюк Л.К., Голубев В.Н., Косых В.М. Актуальные вопросы совершенствования сети заповедных территорий в Крыму // Бюлл. ГНБС. – 1983. – Вып. 52. – С. 5–10.
9. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146–208.
10. Федорончук М.М. Глід Турнефора. *Crataegus tournefortii* Griseb // Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 575.
11. Флора Восточной Европы [под ред. Н.Н. Цвелева]. – С.-Пб.: Мир и семья, 2001. – Т. 10: – 670 с.
12. Циновскис Р.Е. Боярышники Прибалтики. – Рига: Зинатне, 1971. – 388 с.

13. Юго-восточный Крым: Лисья бухта – Эки-Даг // Справочное издание: Экологическое общество "Галантус" [под ред. А.А. Вронского, Л.П. Мироновой]. – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 1998. – 120 с.

Летухова В.Ю., Потапенко И.Л.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ БОЯРЫШНИКА
ТУРНЕФОРА (*CRATAEGUS TOURNEFORTII* GRISEB.) В
ОКРЕСТНОСТЯХ Г. СТАРЫЙ КРЫМ (УКРАИНА, КРЫМ)**

Ключевые слова: *Crataegus tournefortii* Griseb, состояние популяции, Крым, Агармыш.

Изучен количественный состав и современное состояние популяции редкого охраняемого вида *Crataegus tournefortii* в районе г. Старый Крым. Дана морфологическая характеристика растений *C. tournefortii*, прослежена динамика интенсивности цветения и плодоношения на протяжении трех лет.

Letukhova V.Ju., Potapenko, I.L.

**MODERN STATE OF *CRATAEGUS TOURNEFORTII* GRIESEB
POPULATION AT STARY KRYM (UKRAINE, KRIMEA)**

Keywords: *Crataegus tournefortii* Griseb, population's condition, Crimea, Agarmysh.

Quantitative structure and modern population condition of rare preserved species *Crataegus tournefortii* were studied near Stary Krym. The morphological characteristics of *C. tournefortii* plants were analyzed, the dynamics of the flowering and fruiting intensity during three years was traced.

УДК/616.12-005.4+616.12-008.331.1/-06:616.89-008.47

Лось Л.О.¹, Плиска О.І.²

ВПЛИВ ПОРУШЕНЬ КРОВООБІГУ НА ПРОЯВИ УВАГИ У ХВОРИХ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ, УСКЛАДНЕНОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТОНІЄЮ.

¹Медичний інститут Сумського державного університету, м. Суми,
e-mail: luchii@i.ua;

²Київський національний педагогічний університет
ім. М.П.Драгоманова, м. Київ

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, мозковий кровообіг, увага.

Артеріальна гіпертензія (АГ) — одна з найактуальніших проблем сучасної медицини і геронтології. Багато авторів вказують на значимість АГ як найбільш важливого фактора ризику серцево-судинних захворювань. Особливості перебігу АГ в значній мірі визначають структурно-функціональні перебудови серця і судин, що включають процеси гіпертрофії міокарда, дилатації серця та призводять до змін його геометрії, порушення систолічної і діастолічної функції, зміни судинної стінки. Їх загальний наслідок – порушення мікроциркуляції [16, 17, 22, 23, 25].

Неадекватна гемодинамічна відповідь у хворих з порушеннями діастолічної функції лівого шлуночка (ЛШ), сприяє розвитку спочатку відносної, а потім структурно обумовленої недостатності кровообігу, незалежно від причин захворювання. В основі розвитку її клінічних проявів лежить нездатність серця перекачувати кров зі швидкістю і в кількості, адекватних метаболічним потребам тканин, на фоні порушення процесу нейрогуморальної регуляції механізмів вазоконстрикції і вазодилатації [24, 26, 27]. Не дивлячись на автономність ауторегуляції мозкового кровообігу, вплив системних факторів стає патогенетично значимим для дестабілізації кровообігу на органному рівні. Функціональні або структурні зміни в серці і судинах, що виникають у хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС), створюють умови для виникнення гострої або хронічної ішемії мозку.

Метою даної роботи було з'ясування впливу змін центральної і регіональної гемодинаміки на функцію уваги, як одного з проявів вищої нервової діяльності (ВНД) у чоловіків різних вікових груп.

МЕТОДИКА

Досліджено 84 пацієнти віком від 40 до 59 років: 7 чоловіків з ІХС 40-49 років; 10 чоловіків з ІХС, ускладненою АГ (ІХС+АГ) 40-49 років; 11 чоловіків з ІХС 50-59 років; 16 чоловіків з ІХС, ускладненою АГ (ІХС+АГ) 50-59 років, а також по 20 чоловіків кожної вікової групи 40-49 років і 50-59 років, що утворювали контрольну групу. Контрольну групу склали практично здорові чоловіки відповідного віку без ознак змін з боку серцево-судинної і нервової системи.

Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи (ССС) в умовах відносного спокою здійснювали методом тонометрії (за аускультативним методом Короткова). Визначали показники систолічного (САТ) та діастолічного артеріального тиску (ДАТ), на основі яких додатково був розрахований пульсовий (ПАТ) артеріальний тиск. Усім їм також було проведено стандартне ехокардіографічне дослідження на апараті VIVID 3 Pro (ULTRASOUND SYSTEM – General Electric, USA). Обстеження проводили в М- та В- модальних режимах. У М-режимі в І стандартній позиції виміряли товщину задньої стінки ЛШ (ТЗСЛШ) і міжшлункової перетинки ЛШ наприкінці діастолі (Т_{МШПд}), кінцево-діастолічний (КДР) розмір ЛШ, фракцію викиду (ФВ). На основі цих показників було розраховано: кінцево-діастолічний об'єм (КДО), ударний об'єм (УО), масу міокарда ЛШ (ММЛШ), індекс маси міокарда (ІММЛШ), серцевий індекс (СІ), хвилинний об'єм крові (ХОК), площу поверхні тіла (ППТ).

Кінцевий діастолічний об'єм (КДО) ЛШ розраховували за найбільш точною та простою формулою, запропонованою L.E. Teicholz з співавторами [18, 19, 24]:

$$\text{КДО} = \frac{7,0}{(2,4+\text{КДР})} * \text{КДР}^3,$$

знаючи величину ФВ і КДО розраховували УО:

$$\text{ФВ} = \frac{\text{УО}}{\text{КДО}} * 100\%, \text{ звідки } \text{УО} = \frac{\text{ФВ} * \text{КДО}}{100\%} \text{ мл.}$$

ХОК знаходили як добуток УО і ЧСС:

$$\text{ХОК} = \text{УО} * \text{ЧСС}.$$

Серцевий індекс розраховували як відношення ХОК до площі тіла:

$$\text{СІ} = \text{ХОК} / \text{ППТ} \text{ (л/хв/м}^2\text{)}.$$

ММЛШ розраховували за формулою R.G.Devereux і N. Reichek [18, 19, 24]:

$$\text{ММЛШ} = 1,04 ([\text{КДР} + \text{ТЗСЛШ} + \text{ТМШП}]^3 - [\text{КДР}]^3) - 15,6.$$

ІММЛШ визначали за наступною формулою:

$$\text{ІММЛШ} = \text{ММЛШ} / \text{ППТ}, \text{ де ППТ} - \text{площа поверхні тіла.}$$

Площу поверхні тіла знаходили за формулою Дюбуа і Дюбуа (модифікованою), знаючи зріст та масу тіла [6]:

$$ППТ(м) = \frac{2 \cdot \text{маса(кг)}^{0,425} \cdot \text{зріст(см)}^{0,725}}{139,2}$$

Оцінку стійкості уваги (тривалої підтримки уваги на одному об'єкті) проводили за методикою Лукомської [7]. Для цього використовували коректурні таблиці Анфімова. Роботу з останніми трактували як умовний рефлекс (УР), де умовним подразником були літери, а реакція-відповідь – викреслення певних літер. Виробляли УР шляхом попереднього інструктажу через другу сигнальну систему [8]. Це дозволяло визначити: об'єм уваги – кількість переглянутих знаків за 3 хв. при виконанні завдання, якість виконання завдання – кількість допущених помилок [7]. Дослідження проводили два рази: до початку лікування в стаціонарі та після його завершення.

Статистична обробка отриманих результатів проводили з використанням пакету STATISTICA 6.0 (Stat Soft, USA, 2001), при визначенні критерію Стьюдента для незалежних величин, статистично значимим вважали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Клінічне обстеження хворих з ІХС 40-49 років без АГ виявило тенденцію до зменшення показників АТ (системного, діастолічного та пульсового на фоні подібного до зростання ЧСС у порівнянні з контролем. Подібна ситуація зберігалась і після лікування. При ультразвуковому дослідженні серця цих хворих також виявлена тенденція до зростання усіх показників з вірогідним збільшенням УО (табл. 1). Це узгоджується з літературними даними [24, 27], так як обмежене кровопостачання самого міокарда таких хворих супроводжується активацією його роботи для покриття цього дефіциту кровопостачання (тенденція до збільшення ЧСС, КДО, ХОК, вірогідне збільшення УО). Це ж викликає і тенденцію до появи гіпертрофії міокарда (збільшення маси міокарда) (табл. 1).

Проведене лікування цих хворих супроводжувалось тенденцією до нормалізації окремих показників гемодинаміки. Це, зокрема, ЧСС, ХОК, КДО, ФВ. Повна нормалізація не можлива, так як явища гіпертрофії міокарда починають зменшуватись через два тижні. Пацієнти ж якраз і перебували на лікуванні приблизно два тижні.

У хворих цього ж віку, але з наявністю АГ, було відмічено вірогідне збільшення ЧСС, САТ, ДАТ, ПАТ у порівнянні з контрольною групою. Так само практично усі показники ехокардіографічного дослідження вірогідно перевищували такі у контрольній групі (табл. 1), що, зрозуміло, обумовлено підвищеним

навантаженням на міокард цих пацієнтів [5, 17, 25, 27]. Лікування цих хворих супроводжувалось нормалізацією частини показників до норми (ЧСС, САТ, ДАТ, ПАТ) та тенденцією до нормалізації показників ехокардіографічного дослідження. Знову ж таки останнє зрозуміло, що для повної нормалізації структурних змін в міокарді цих хворих потрібно більш тривалий час. Це узгоджується з літературними даними [19, 20, 27].

Клінічне обстеження хворих з ІХС 50-59 років без АГ виявило відсутність змін в показниках САТ та ДАТ, але вірогідно зростали ЧСС і ПАТ. Це вже може свідчити про підвищену активність серцевого м'яза. Проведене лікування нормалізувало ЧСС та, вірогідно, зменшувало усі показники АТ. Це свідчить про більш серйозні структурні зміни в ішемічному міокарді з більш тривалим існуванням хвороби. Це підтверджується і ультразвуковим дослідженням. Більшість їх або вірогідно підвищені, або мають тенденцію до підвищення (табл. 2). Проведене лікування хоча і призводило до їх покращення, проте вони все ж таки, більшість з них (КДО, ІММ, ХОК тощо) вірогідно перевищували такі контрольної групи (табл. 2).

Зрозуміло, що показники, як АТ так і ехокардіографічні, у пацієнтів з АГ, вірогідно перевищували (практично усі) подібні у пацієнтів контрольної групи (табл. 2). У той же час проведений курс лікування у цих хворих суттєво покращував показники АТ. Вони навіть зменшувались менше таких у контрольній групі (табл. 2.), що звичайно мало суттєве значення (табл. 2). Знову ж це обумовлено тим, що структурні зміни потребують більш тривалого часу для повного свого відновлення, а також повного виліковування та покращення функціонального їх стану. У той же час ехокардіографічні показники хоча і зменшувались, проте вірогідно залишались більшими таких в контрольній групі. Знову ж таки зрозуміло, що медикаментозне лікування не може раз і назавжди вирішити проблеми ІХС. Останні на даний момент можуть вирішитись тільки комплексно. Це нормалізація біохімічних показників крові (зокрема холестерину), та хірургічне лікування коронарних артерій [16, 18, 20, 21].

Таким чином наші дослідження підтверджують раніше проведені, що ІХС, як самостійно так і у поєднанні з АГ, супроводжується порушенням показників загальної гемодинаміки [11, 13, 22, 25]. Порушення загальної гемодинаміки, безумовно, буде мати вплив і на регіонарну, у тому числі і на мозковий кровообіг [14, 20, 25]. Хоча і відомо про значні ауторегуляторні можливості мозкового кровообігу, проте тривале існування порушень загального кровообігу

може бути гемодинамічною основою розвитку ознак недостатності мозкового кровообігу. Остання, на початкових стадіях, є безсимптомною дисфункцією ЛШ. Вона ж буде поєднуватись з ремоделюванням магістральних судин голови.

Таблиця 1. Клініко-ехокардіографічні характеристики досліджуваних груп: контрольної групи та групи хворих 40-49 років

Показники	контрольна група 40-49	40-49 ІХС до лікування	40-49 ІХС після лікування	40-49 ІХС+АГ до лікування	40-49 ІХС+АГ після лікування
КДО мл M ± m	123,81 ±2,718	170,98 ± 24,236	147,11 ±7,322 ●	155,27 ±15,338	142,71 ±6,974 ●
ХОК л M ± m	5,50 ± 0,147	6,67 ± 0,637	6,16 ±0,217 ●	7,11 ±0,502 *	6,40 ±0,359 ●
ММЛШ г M ± m	169,53 ± 2,910	191,07 ± 11,263	184,7682 ±4,612 ○ ●	236,51 ±11,833 *	212,50 ±7,605 ●
УО мл M ± m	79,89 ± 1,649	88,92 ± 3,842 *	88,09 ±3,994	86,51 ±2,958	90,73 ±2,873 ●
СІ л/хв./м ² M ± m	2,83 ± 0,077	3,40 ±0,321	3,14 ±0,115 ●	3,28 ±0,230	2,95 ±0,170
ФВ % M±m	64,60 ± 0,609	56,14 ±5,280	60,43 ±2,861	59,40 ±4,512	64,40 ±2,459
ІММ M ± m	87,08 ± 1,579	97,30 ±5,679	94,16 ±2,768 ●	108,76 ±4,894 *	97,90 ±3,485 ●
ЧСС M ± m	68,80 ± 0,875	74,86 ±6,139	70,29 ±2,157	82,10 ±4,453 *	70,40 ±2,697 ○
САТ, мм.рт.ст. M ± m	122,00 ± 1,278	113,57 ± 2,369 *	115,00 ±2,887 ●	160,00 ±7,149 *	124,00 ±3,399 ○
ДАТ, мм.рт.ст. M ± m	78,25 ± 0,833	74,29 ± 2,974	74,29 ±2,974	102,00 ±3,887 *	82,50 ±2,007 ○
ПАТ, мм.рт.ст. M ± m	43,75 ± 1,081	39,29 ± 1,700 *	40,71 ±0,714 ●	58,00 ±4,667 *	41,50 ±1,833 ○

Примітки: * - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку; ○ - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з цією ж групою після лікування; ● - $p < 0,05$ – після лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку.

Як відомо, найбільший опір току крові здійснює гемодинамічна перебудова з боку магістральних судин шиї і голови, що проявляється зміною структури і геометрії, ущільненням стінок, появою деформацій (згини, петлеутворення, звивистості) [19, 21]. Тривала і стійка недостатність мозкового кровообігу, на нашу думку, може проявляти у вигляді помірної когнітивної дисфункції, ригідності мислення, зниження уваги [11, 12, 15].

Таблиця 2. Клініко-ехокардіографічні характеристики досліджуваних груп: контрольної групи та групи хворих 50-59 років

Показники	контрольна група 50-59	50-59 ІХС до лікування	50-59 ІХС після лікування	50-59 ІХС+АГ до лікування	50-59 ІХС+АГ після лікування
КДО мл M±m	118,93 ±3,117	149,88 ±7,772 *	153,11 ±5,836 ●	140,77 ±8,525 *	141,04 ±6,737 ●
ІММ M±m	83,42 ±2,130	102,50 ±2,509 *	99,08 ±2,800 ●	114,67 ±3,878 *	104,30 ±3,612 ●
ММЛШ г M±m	164,29 ±3,864	200,36 ±3,732 *	193,61 ±4,271 ●	229,54 ±7,112 *	208,78 ±6,700 ○ ●
ХОК M±m	5,14 ±0,148	5,68 ±0,437	6,39 ±0,307 ●	5,97 ±0,243 *	6,34 ±0,288 ●
УО мл M±m	76,53 ±1,813	75,45 ±4,128	92,83 ±3,760 ○ ●	78,80 ±3,331	88,86 ±3,584 ○ ●
СІ л/хв./м ² M±m	2,61 ±0,080	2,92 ±0,253	3,28 ±0,192 ●	2,98 ±0,127 *	3,17 ±0,152 ●
ФВ % M±m	64,50 ±0,705	50,91 ±2,833 *	60,73 ±1,447 ○ ●	57,63 ±2,617 *	63,38 ±0,939 ○
ЧСС M±m	67,10 ±0,978	75,00 ±3,360 *	68,73 ±1,408	77,00 ±3,805 *	71,50 ±1,919 ●
САТ, мм.рт.ст. M±m	137,50 ±0,925	128,64 ±5,522	113,18 ±2,362 ○ ●	143,75 ±5,543	127,19 ±3,353 ○ ●
ДАТ, мм.рт.ст. M±m	83,5 ±0,967	84,09 ±4,254	72,73 ±2,371 ○ ●	88,44 ±2,948	81,88 ±2,276
ПАТ, мм.рт.ст. M±m	54,00 ±1,235	44,55 ±2,073 *	40,45 ±0,455 ●	55,31 ±3,399	45,31 ±1,908 ○ ●

Примітки: * - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку; ○ - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з цією ж групою після лікування; ● - $p < 0,05$ – після лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку.

Для вивчення поставлених питань були проведені наступні дослідження за допомогою коректурної методики з таблицями Анфімова. Аналіз результатів показав, що у групі з ІХС без АГ (40-49 років) ці показники були вірогідно зменшені у порівнянні з такими контрольної групи, а лікування фактично повертало їх до норми. У той же час в групі з поєднанням АГ падіння досліджуваних показників було більш глибоким, а відновлення після проведеного лікування неповним (табл. 3). Таким чином динаміка показників розумової працездатності у цілому повторювала динаміку функціональних показників ССС в обох групах.

Подібними ж змінами характеризувались і показники уваги в групі 50-59 років (табл. 4).

Показник стійкості уваги даної вікової категорії при математичній обробці результатів, вірогідно, не відрізнявся. Порівнюючи отримані результати до отримання адекватного лікування та після, в межах кожної вікової групи, можна констатувати вірогідне покращення показнику обсягу уваги в абсолютному кількісному вираженні після лікування в кожній віковій групі.

Як відомо, функціональний стан головного мозку та прояви ВНД визначаються параметрами кровотоку. Мозковий кровообіг і рівень метаболічної активності периферичних тканин у повній мірі залежать від діяльності серця і механізмів регуляції системи кровообігу. Порушення в ССС викликає розвиток цереброваскулярної недостатності при активації роботи головного мозку у зв'язку з неадекватністю кровопостачання зрiсшим потребам мозкової тканини. Відображенням недостатності кровопостачання головного мозку будуть клінічні прояви неврологічних відхилень при суттєвій гемодинамічній недостатності (порушення регіонарної гемодинаміки за механізмом судинно-мозкової недостатності у вигляді порушень мозкового кровообігу) та зниження працездатності при субклінічних її формах.

Таблиця 3. Властивості уваги в чоловіків 40-49 років з ішемічною хворобою серця і порушеннями церебральної гемодинаміки, і в нормі

Вік	40 – 49 років				
	Контрольна	ІХС до лікування	ІХС після лікування	ІХС+АГ до лікування	ІХС+АГ після лікування
Обсяг (кількість знаків) M ± m	675,47 ± 12,119	467,43 ± 17,775 *	588,14 ± 52,127 ○	484,10 ± 20,363 *	553,30 ± 18,656 ○ ●
Стійкість (умовні одиниці) M ± m	0,10 ± 0,0004	0,9918 ± 0,002 *	0,996648 ± 0,001 ○	0,99337 ± 0,001 *	0,9938 ± 0,003

Примітки: * - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку; ○ - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з цією ж групою після лікування; ● - $p < 0,05$ – після лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку.

Таблиця 4. Властивості уваги в чоловіків 50-59 років з ішемічною хворобою серця і порушеннями церебральної гемодинаміки, і в нормі

Вік	50 – 59 років				
	Контрольна	ІХС до лікування	ІХС після лікування	ІХС+АГ до лікування	ІХС+АГ після лікування
Обсяг (кількість знаків) M ± m	605,15 ± 11,546	452,09 ± 16,968 *	523,64 ± 19,977 ○ ●	462,94 ± 14,022 *	528,94 ± 16,117 ○ ●
Стійкість (умовні одиниці) M ± m	0,9965 ± 0,0004	0,9933± 0,001 *	0,10± 0,001	0,99± 0,001 *	0,10 ± 0,002

Примітки: * - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку; ○ - $p < 0,05$ – до лікування в порівнянні з цією ж групою після лікування; ● - $p < 0,05$ – після лікування в порівнянні з контрольною групою відповідного віку.

Порушення мозкового кровообігу у хворих на ІХС і, особливо ускладнених АГ, пов'язане не лише із зниженням якості роботи насосної функції серця, що обумовлює зниження регіонарного рівня кровотоку, але і з ремоделюванням судин організму і судин головного мозку в тому числі. У міру прогресування патологічного процесу (ІХС та АГ) розвивається морфологічна перебудова судинної стінки мозкових судин, що проявляється у звуженні просвіту судин, збільшенні товщини комплексу інтима-медія, зміні геометрії судин: збільшенні звивистості, появі петлеутворення, згинів. Ступінь деформації судин збільшується у міру прогресування ІХС, особливо ускладненої АГ [14, 16, 26].

Виявлений взаємозв'язок між покращенням показників роботи серця і проявами вищої нервової діяльності. У хворих з ІХС і відсутності АГ та з наявністю такої і в обох вікових групах підкреслює значимість серцевого викиду як інтегрального показника центральної гемодинаміки для мозкового кровообігу і необхідності враховування насосної функції серця при оцінці церебральної гемодинаміки у хворих на ІХС, особливо при наростанні важкості хвороби. Тоді як при негативній динаміці гемодинамічних показників відмічено наростання неврологічної симптоматики, зниження функціональної активності ВНД, що є характерною для хронічної недостатності мозкового кровообігу.

ВИСНОВКИ

1. ІХС погіршує загальну гемодинаміку в обох досліджуваних групах.

2. Наявність АГ є додатковим негативним фактором, що ще більше погіршує загальну гемодинаміку в обох досліджених групах з ІХС.

3. Погіршення загальної гемодинаміки у хворих на ІХС у відсутності клінічних ознак недостатності кровообігу супроводжується і зниженням показників уваги та працездатності. При цьому ступінь погіршенні наростає при наявності АГ та збільшенні віку обстежуваних.

4. Проведене стандартне медикаментозне лікування ІХС та АГ супроводжувалось покращенням не тільки клінічного стану пацієнтів, але і їх загальної гемодинаміки, що в свою чергу було позитивним фактором до нормалізації функцій уваги та розумової працездатності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бруннер Е.Ю. Лучшее, чем супервнимание: Методики диагностики и психокоррекции: Психология внимания; Оценочные тесты; Развивающие игровые упражнения. Серия: Психологический практикум. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 317 с.
2. Бруннер Е.Ю. Особенности показателей внимания студентов 17-25 летнего возраста // Проблемы сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Вип. 7., ч.1. – Ялта: РВВ КДПІ, 2005. – С. 23–37.
3. Воронков Л.Г., Амосова К.М., Багрій А.Е. та ін. Рекомендації Української асоціації кардіологів з діагностики, лікування та профілактики хронічної серцевої недостатності у дорослих // Укр. кардіол. журн. – 2006. – № 5. – С. 107–117.
4. Деев А.И., Бухарова Е.В. Проблемы определения темпа старения человека // Пробл. старения и долголетия. – 2009. – 18, № 1. – С. 8–19.
5. Заславская Р.М. Хронодиагностика и хронотерапия заболеваний сердечно-сосудистой системы. – М.: Медицина, 1991. – 320 с.
6. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Под ред. Т.С. Виноградовой. – М.: Медицина, 1986. – С. 281–289.
7. Практикум з психології / Ред. Г.Г. Бикова. – Львів: Вища школа, 1975. – 256 с.
8. Практикум по экспериментальной и прикладной психологии / Ред. А.А. Крылова. – Л.: Из-во Ленингр. ун-та, 1990. – 272 с.
9. Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. – М.: Издат. дом Видар, 2008. – 512 с.
10. Свіщенко Є.П., Багрій А.Е., Єна Л.М. та ін. Рекомендації Української асоціації кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. – К., 2004. – 83 с.
11. Сервилла Д.А., Принс М., Лавстоун С.И. Долгосрочные предикторы результатов оценки когнитивных функций в когорте пожилых лиц,

- страдающих артериальной гипертензией // *Обзоры клинической кардиологии.* – 2005. – № 2. – С. 2–12.
12. Суворов Н.Ф., Таиров О.П. Психофизиологические механизмы избирательного внимания. – Л.: Наука, 1985. – 287 с.
 13. Сыркин А.Л., Вейн А.М., Ибатов А.Д. и др. Особенности вегетативной регуляции и центральной гемодинамики у больных ишемической болезнью сердца с сопутствующей артериальной гипертензией и различными типами гипертрофии левого желудочка // *Артериальная гипертензия.* – 2003. – Т. 9, №3. – С. 121–123.
 14. Фоныкин А.В., Гераскина Л.А. Кардиальные аспекты патогенеза ишемических инсультов // *Международ. неврол. журн.* – 2006. – 3, № 7. – С. 3–8.
 15. Фролькис В.В. Старение мозга. – Л.: Наука, 1991. – 277 с.
 16. Alexander K.P., Peterson E.D. Approach to the elderly patients with heart disease // *Primary Cardiology.* – Wroclaw: Urban&Parthner, 2005. – P. 259–269.
 17. Bots M.L., Nikitin Y., Salonen J.T., et al. Left ventricular hypertrophy and risk of fatal and non-fatal stroke. EUROSTROKE: a collaborative study among research centres in Europe // *J Epidemiol Community Health.* – 2002. – V. 56, Suppl 1. – P. 8–13.
 18. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M., et al. Echocardiographic assesment of left ventricular hypertrophy comparison to necropsy findings // *Am. J. Cardiol.* – 1986. –V. 57. – P. 450–458.
 19. Gaunau A., Devereux R.B., Roman M.J., et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodelling in essential hypertension // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1992. – V. 19. – P. 1550–1558.
 20. Haney S., Sur D., Xu Z. Diastolic heart failure: a review and primary care perspective // *J. Amer. Board Fam. Pract.* – 2005. – 18, № 3. – P. 189–198.
 21. Heesen W.F., Beltman F.W., May J.F. High prevalence of concentric remodelling in elderly individuals with ISH from a population survey//*Hypertension.* – 1997. – V. 29. – P. 539-543.
 22. Lalande S., Johnson B. J. Diastolic dysfunction: a link between hypertension and heart failure // *Drugs Today (Bars.).* – 2008. – 44, № 7. – P. 503–513.
 23. Nessler J., Skrzypek A. Chronic heart failure in the elderly: a current medical problem // *Polsck. Arch. Med. Wewn.* – 2008. – 118, № 10. – P. 572–579.
 24. Problems in echocardiographic volume determination / L.E. Teichol, T. Kruelen, M.V. Herman, R. Gorlin // *Am. J. Cardiol.* – 1976. – P. 7–11.
 25. Sleight P., Redon.J., Verdecchia P. et al. Prognostic value of blood pressure in patients with high vascular risk in the Ongoing Telmisartan Alone and in combination with Ramipril Global Endpoint Trial study // *J. Hypertens.* – 2009. – 27. – P. 1360–1369.
 26. Staessen J. A., Li Y., Thijs L. et al. Blood pressure reduction and cardiovascular prevention: an update including the 2003–2004 secondary prevention trials. // *Hypertens Res.* – 2005. – 28. – P. 385–407.
 27. Yusuf S., Pfeffer M. A., Swedberg K. et al. Effects of candesartan in patients with chronic heart failure and preserved left-ventricular ejection fraction: the CHARM-Preserved Trial // *Lancet.* –2003. – 362. – P. 777–781.

Лось Л.О., Плиська О.І.

**ВПЛИВ ПОРУШЕНЬ КРОВООБІГУ НА ПРОЯВИ УВАГИ У
ХВОРИХ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ,
УСКЛАДНЕНОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТОНІЄЮ**

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, мозковий кровообіг, увага.

Однією з найактуальніших проблем сучасної медицини і геронтології є рівень серцево-судинних захворювань. Неадекватна гемодинамічна відповідь у хворих з порушеннями діастолічної функції лівого шлуночка (ЛШ) сприяє розвитку спочатку відносної, а потім структурно обумовленої недостатності кровообігу, створює умови для виникнення гострої або хронічної ішемії мозку.

Відображенням недостатності кровопостачання головного мозку будуть клінічні прояви неврологічних відхилень при суттєвій гемодинамічній недостатності (порушення регіонарної гемодинаміки за механізмом судинно-мозкової недостатності у вигляді порушень мозкового кровообігу) та зниження працездатності при субклінічних її формах. При негативній динаміці гемодинамічних показників відмічається наростання неврологічної симптоматики, зниження функціональної активності мозку, що є характерною для хронічної недостатності мозкового кровообігу.

Los' L.A. Pliska A.I.

**INFLUENCE OF BLOOD CIRCULATION DISORDERS ON
ATTENTION PROBLEMS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC
HEART DISEASE COMPLICATED WITH ARTERIAL
HYPERTENSION**

Keywords: ischemic heart disease, hypertension, cerebral blood circulation, attention.

One of the leading problems of modern medicine and gerontology is a high level of cardiovascular disease. An inadequate hemodynamic response in patients with the disorders of diastolic function of the left ventricle (LV) promotes the development of blood circulation failure, and creates conditions for oncoming acute or chronic brain ischemia.

The inadequate blood supply to the cerebrum is clinically displayed in neurological disorders under a significant hemodynamic failure (peripheral hemodynamic disorder in the form of bad cerebral blood circulation) and a decrease in the ability to work in its subclinical forms. Negative dynamics of haemodynamic indexes will result in increased neurological symptoms and decreased functional activity of the brain, and this is characteristic of chronic failure of cerebral blood circulation.

УДК 581. 526. 3 + 59 (089) : 631. 525. 580. 006 (477. 20)

Мазур Т.П., Дідух М.Я., Дідух А.Я.

ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ ГІДРОФІЛЬНИХ РОСЛИН ТА ЇХ МОНІТОРИНГ В БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології»
Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, м. Київ,
e-mail: fitio07@meta.ua

Ключові слова: інтродукція, колекція, гідрофільні рослини, погодні умови, моніторинг, якість води, хімічні елементи, сполуки.

Зростаюче різноманіття гідротопів на мікро-мезо та макроекотопічноному рівні досягло максимуму і пов'язано з антропогенним фактором, що зараз має наслідки проведенного в 60-80 роки розширеного гідробудівництва, вилучення великих об'ємів води для промисловості, комунального та сільського господарств, міжбасейнового перекидання стоку, необхідністю відновлення рибних запасів тощо. Зараз це привело до глобальної зміни гідрофільної структури рослинного покриву. Гідрофіти першими серед інших екологічних типів рослинності потрапили в найбільш порушене середовище існування. Стійкість гідрофітів пояснюється характерною для цієї групи рослин еволюційною обробкою адаптації рослин до водного середовища, яке найчастіше реалізується в морфоекологічному біорізноманітті [11].

В загальній структурі флори і рослинності гідрофільні рослини представлені в кожному ботанико-географічному регіоні. Вони характеризують собою види рослин, що пристосовані до водних місцезростань [9]. В поняття водні місцезростання входять всі місцезростання тимчасово чи постійно покритих водою ґрунтів, що не замерзають або замерзають в зимовий період (помірна зона), а також ті, що не пересихають або пересихають (тропічні і субтропічні зони) під час короткотривалої чи тривалої посухи. Екологічну еволюцію гідрофітів можливо представити у вигляді нескінченної спіралі адаптацій стрижнем якої є постійно змінювані умови середовища.

Об'єктом дослідження є гідрофільні рослини, що на 95-97 % (80-90 %) представлені квітковими (покритонасінними) рослинами і малочисельною групою, яка на 3-5 % (в помірних зонах) та 10-20 % (в тропіках і субтропіках) представлена гідрофільними мохоподібними,

хвощеподібними, папоротеподібними та представниками інших систематичних груп, Предметом вивчення є таксономічне, біоморфологічне біорізноманіття гідрофітів їх екологія, географічне поширення, стратегія життєвих форм, генезисні зв'язки та значення їх в загальній структурі рослинного покриву.

Для нормального існування колекції гідрофільних рослин в інтродукованих умовах можливе за умов адекватності створених в досліді екологічних умов. Важливими характеристиками екологічного стану штучно створеної екосистеми водойми вважаються хімічні показники середовища – ґрунту, мулу та води. При створенні штучних водойм слід враховувати якість води, якою вони заповнюються, та відслідковувати зміну концентрації хімічних елементів і сполук. Тому для успішної експлуатації водойм з колекційними рослинами рекомендовано, що сезонно контролювати показники хімічного стану ґрунту, мулу та води [16]. Це є запорукою екологічної стабільності створеного екотопу. З метою встановлення відповідності середовища, в якому знаходяться інтродуковані гідрофільні рослини, зонально було проведено дослідження п'яти основних відсіків, з штучно створеним ґрунтовим покривом, та чотирьох басейнів у відкритому та захищеному ґрунтах Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна [12]. Проведена перевірка погодних умов [2, 13, 10].

Дослідження по комплексному вивченню колекції гідрофільних рослин проводились на території Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який розташований у м. Києві. Хімічний стан ґрунту в оранжереї водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна проводили згідно нормативних та методичних документів [1, 14, 15], за модифікованим методом Чирикова (ДСТУ 4362:2004 «Якість ґрунту» «Показники родючості ґрунтів»), за методом Каппена (ГОСТ 27821–88 Почвы), за методом Корнфільда. Аналіз води басейнів (відкритого та захищеного ґрунтів) проводили за показниками: реакція середовища, вміст нітратів, амонію, фосфору, калію, гідрокарбонатів, хлору, сульфатів, свинцю, цинку, міді, марганцю, заліза, жорсткість води та кількість сухого залишку за ГОСТ–ми [3, 4, 5, 6, 7, 8] на базі Національного наукового центру «Інституту Землеробства УААН».

Географічні координати м. Києва – 57°27' північної широти, 30°30' східної довготи, висота над рівнем моря 139–178 м. Рельєф міста дуже розчленований і являє собою плато, густо порізане балками та ярами. Основні риси рельєфу сформувались за четвертинного періоду, ще до відкладання лесу, який плащеподібно

покриває всі висоти, їх схили і долини. Основними ґрунтами Ботанічного саду є темно-сірі і сірі лісові, дерново-підзолисті і дернові ґрунти. Темно-сірі і сірі лісові ґрунти займають 80-85 % всієї площі. Механічний склад їх досить різноманітний: переважають важкосуглинисті, зустрічаються також пилувато-легкосуглинисті і глинисто-піщані. Сірі лісові ґрунти сформовані на лесоподібних суглинках, але частіше на глинистих пісках і супісках воднольодовикового походження. В основному це – недавно сформовані молоді ґрунти супіщаного механічного складу. Дерново-підзолисті ґрунти глинисто-піщаного механічного складу – це давно сформовані старі ґрунти. Материнською породою для них виступають глинисті теки водно-льодовикового походження.

Місто Київ знаходиться на межі Полісся та Лісостепу. Клімат помірно-континентальний. Пануючими вітрами є вологі вітри західних та північно-західних напрямків у теплу пору року і східні та південно-східні в холодну пору року. Мінімальна температура за даними багаторічних спостережень становить – 33,1°C, а максимальна +39,4°C. Середньорічна температура приземного повітря у м. Києві +7,3°C з коливаннями від +5,1°C до +9,7°C. Середній мінімум температури повітря сягає –3,6°C, абсолютний – 33,1°C, середній максимум +11,6°C, абсолютний +39,4°C. Опади мають виражений літній максимум. Середньорічна сума опадів складає в середньому 657 мм. В окремі роки спостерігаються значні коливання як у розподілі опадів по місяцях, так і в загальній кількості їх за рік. У найбільш дощові роки річна кількість опадів досягає 900 мм, і, навпаки, в сухі роки вона зменшується іноді до 400 мм. Середньорічна відносна вологість повітря дорівнює 78 %. Для м. Києва характерна поступова зміна основних сезонів року, тому кліматичну характеристику доцільно навести за сезонами (рис. 1).

Зима починається в 20-х числах листопада і триває 119 діб. Зимовий сезон є найхолоднішим, він обмежений датами стійкого переходу середньої добової температури повітря через 0°C в період її зниження восени і підвищення навесні. Взимку дуже розвинута циклонічна діяльність, яка забезпечує інтенсивний обмін повітря і значну нестійкість погоди. В цей сезон відбуваються систематичні вторгнення холодних повітряних мас, які призводять до значного зниження температури повітря. Зима може бути теплою або холодною, сніжною або сухою, тривалою або короткою. Зимом спостерігаються найбільші коливання температури. Характерною особливістю зимового сезону є часті відлиги. Протягом зимового сезону в середньому буває до 40 днів з відлигами.



Рис. 1. Штучний бетонований басейн на реліктовій ділянці.

Зменшення, або повне зникнення снігового покриву в період сильних морозів може спричинити незначну загибель окремих рослин, які зимують у відкритому ґрунті у відсіках з листовим укриттям, при утриманні в штучних басейнах з повним або частковим спусканням води в осінньо-зимовий період. До холодної частини зими відноситься період із середньою добовою температурою повітря – -5°C і нижче і триває в середньому 50 діб. Така температура встановлюється на початку грудня і утримується до третьої декади лютого. Зниження температури повітря до -10°C і нижче є небезпечною для рослин і спостерігається з листопада до березня включно. Найбільша кількість днів з такою температурою припадає на січень-лютий. В аномальні холодні зими температура повітря може знижуватися і до -20°C і нижче. У середньому за зимовий сезон така температура повітря відмічається 4 дні, а температура -25°C і нижче ще рідше. За зимовий сезон випадає найменша кількість опадів – 135 мм або 20 % від річної кількості, але взимку спостерігається найбільша кількість днів з опадами і найбільша їх тривалість. В холодний період року частина опадів випадає у вигляді снігу. Сніговий покрив добре захищає ґрунт від холоду, тому що має низьку теплопровідність. В середньому у м. Києві спостерігається близько 100 днів із сніговим покривом висотою від 10 до 30 см (максимальна 75 см). Середній добовий максимум опадів взимку складає 11-12 мм. Стійке залягання снігового покриву зберігається в середньому 88 днів (із середини грудня до

кінця першої декади березня). Оскільки висота снігового покриву є дуже важливим показником, що визначає успішність перезимівлі гідрофільних рослин в бетонованих басейнах Ботанічного саду.

Весна – це період зі стійкою середньою добовою температурою повітря від 0°C до +15°C. З переходом середньої добової температури повітря через 0°C в бік її підвищення закінчується холодний період і розпочинається теплий. У м. Києві – найкоротший з усіх сезонів: розпочинається в середньому 20 березня і триває 55 днів. За строками настання весни поділяють на ранні та пізні, за температурним режимом – на теплі та холодні, а за характером розвитку – на дружні та затяжні. Погода протягом весняного сезону характеризується неоднорідністю та мінливістю. На початку весни ще зберігаються деякі зимові риси, а для кінця весни характерні властивості літнього сезону. Особливістю весни є інтенсивне підвищення середніх добових температур повітря та збільшення її середньої добової амплітуди. Весняний сезон за характером розвитку атмосферних процесів і темпами зростання температури повітря можна поділити на дві частини. Перша частина весни (період зі стійкою середньодобовою температурою повітря від 0°C до +5°C) ще зберігає риси зимового сезону. Друга – розподіляється на два періоди. В перший період відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через +5°C. В другий період, з переходом температури через +10°C, починається вегетація рослин, навіть за відсутності води. Активний ріст та розвиток рослин починається за наявності води в басейнах Ботанічного саду. Метеорологічний період вегетації рослин в м. Києві триває в середньому 200 днів. Для весняного сезону характерні заморозки, які утворюються вночі та вранці. Найчастіше вони бувають адвентивно-радіаційними. Середня дата припинення весняних заморозків у м. Києві припадає на середину квітня. За весняний період випадає в середньому 148 мм опадів, що становить 24 % від річної кількості. Кінцем весни і початком літа вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через +15°C. Цей перехід відбувається всередині травня. В цей час у рослин починають відростати сформовані з жовтня бутони. В кінці травня на початку червня рослини вступають в фазу квітування (рис. 1).

Літо у м. Києві – це досить тривалий сезон (122 дні). Проте його тривалість знаходиться в прямій залежності від строків його початку і кінця. Середня тривалість складає 80 діб, а один раз за 20 років літній сезон може тривати понад 130 днів. Як правило, тривале літо характеризується високою середньою добовою температурою повітря, незначною кількістю опадів, великою кількістю сонячних днів, а

коротке літо – більш низькою температурою повітря, великою кількістю опадів і значним числом пахмурних днів. Влітку головне місце серед кліматотворюючих факторів належить сонячній радіації. Висота сонця, тривалість сонячного сяйва мають найвищі за рік показники. Погодні умови літнього сезону не залишаються постійними, незважаючи на їх стійкість в порівнянні з іншими сезонами. На початку літа погода має відносно нестійкий характер: спостерігаються похолодання, пов'язані із вторгненням повітря з півночі і північного заходу. В другій половині літа, коли переважає антициклонний тип погоди, тривалий час зберігається малохмарна, жарка, суха погода. Місто Київ не відноситься до жарких районів, але після стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+20^{\circ}\text{C}$ спостерігається встановлення високої температури повітря ($+25^{\circ}\text{C}$ і вище). В цілому за літній сезон відмічається більш як 50 днів з високою температурою. Найчастіше вона встановлюється в червні–серпні. В цей час більшість гідрофільних рослин активно квітуть та утворюють плоди. У м. Києві щороку буває і дуже висока температура повітря ($+30^{\circ}\text{C}$ і вище). Влітку спостерігається найбільша кількість опадів (в середньому 224 мм або 34 % від річної кількості), що характеризується великою мінливістю в окремі роки. У літні місяці 80 % дощів випадає у вигляді злив. Закінчується літній сезон переходом середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$, в бік зниження в середині вересня, і починається осінь. В цей час рослини припиняють квітнути.

Осінь характеризується посиленням циркуляційної діяльності і послабленням ролі радіаційних факторів. Значну циклічність мають західні та південні циклони, які обумовлюють хмарну погоду з опадами. Внаслідок вторгнення холодних арктичних мас повітря, а також втрати тепла шляхом випромінення, восени відбувається охолодження повітря і ґрунту до заморозків. У середньому заморозки у Києві починаються в середині жовтня. Особливо небезпечні ранні осінні заморозки. Тому в жовтні, у відкритому ґрунті, вода в штучних басейнах зливається та проводиться утеплення рослин. Осінь у м. Києві більш тривала, ніж весна, але значно коротша від літа і зими. Кількість опадів в осінні місяці зменшується, відповідно до загального зниження температури та вологості повітря. Тривалість періоду з температурою повітря від $+10^{\circ}\text{C}$ до $+5^{\circ}\text{C}$ становить близько місяця. В кінці жовтня відбувається перехід добової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ в бік зниження. З цього часу припиняється вегетація. Тривалість періоду з температурою повітря від $+5^{\circ}\text{C}$ до 0°C складає 25-30 днів.



Рис. 2. Кругла оранжерея водних та прибережно-водних рослин.

Період із середньодобовою температурою повітря вище 0°C вважається теплим періодом року. У м. Києві тривалість цього періоду становить в середньому 246 діб, тривалість безморозного періоду 180 діб. Слід зауважити, що великі міста створюють специфічний клімат, який є продуктом взаємодії господарської діяльності людини та природних процесів. У міських умовах зменшується притік сонячної радіації, підвищується температура повітря внаслідок виділення додаткового промислового та побутового тепла, збільшується хмарність, вологість повітря дещо зменшується, вітер слабшає, збільшується кількість опадів, повторюваність та інтенсивність туманів в холодний період. Добові та сезонні контрасти температур значно зменшуються, дещо відрізняється початок і кінець сезонів.

Отже, погодні умови сприятливі для культивування у відкритому ґрунті колекції гідрофільних рослин. У перші три роки після висаджування рослин у відкритий ґрунт Ботанічного саду є важливими для формування кореневищ, бульб та подальшого їх росту і розвитку. Завдяки сприятливим погодним умовам та агротехнічним заходам рослини добре розвиваються. Усі рослини встигають утворити підводні та надводні листки, відквітувати та утворити зріле насіння до зниження температури, що створює сприятливі умови для

задовільної зимівлі. Значної різниці в кліматичних умовах Ботанічного саду і природних місцях зростання не виявлено.



Рис. 3. Прямокутна оранжерея водних та прибережно-водних рослин.

Дослідження за колекцією гідрофільних рослин проводились також в захищеному ґрунті двох оранжерей водних та прибережно-водних рослин (рис. 2, 3, 4). Перевірку води, ґрунту та мулу проводили при середній максимальній температурі повітря в двох оранжереях $+28^{\circ}\text{C}$, з абсолютним максимумом $+30,5^{\circ}\text{C}$. Середня мінімальна температура повітря $+17^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум $+11^{\circ}\text{C}$. Середня максимальна температура води в басейнах $+22^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум $+25^{\circ}\text{C}$. Середня мінімальна температура води $+15^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум $+10^{\circ}\text{C}$. Максимальна відносна вологість повітря 100 %, мінімальна відносна вологість повітря 75%. Максимальне освітлення 50000 (червень), мінімальне – 500 (грудень, січень). Для оптимізації газового режиму поводилося додаткове постачання повітря компресором. Сезонна перевірка рН води проводиться за допомогою іонометра «Єв-74». Субстрат для вирощування рослин складається із: піску річкового, дернової або заплавної землі, глини та органічних добрив (перепрілий 2-3-річний коров'ячий послід) і мінеральних калійних добрив у співвідношенні 1:2:1:0,25:0,25.

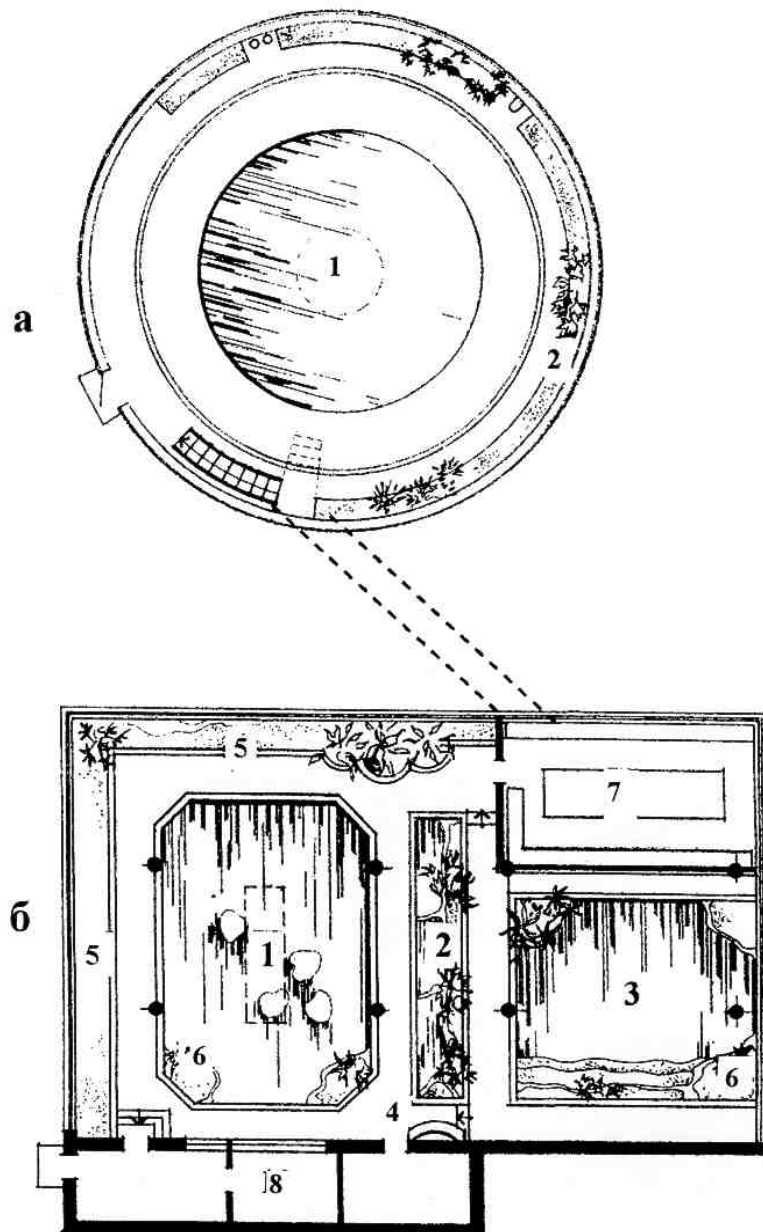


Рис. 4. План-схема комплексу оранжерей водних та прибережно-водних рослин у Ботанічному саду ім. акад. О.В.Фоміна.

а – кругла оранжерея: 1 – круглий басейн; 2 – модель позаберегової смуги для рослин тропічного вологого лісу;

б – прямокутна оранжерея: 1 – прямокутний; 2 – басейн для плаваючих на поверхні води рослин; 3 – нижній басейн; 4 – модель водоспаду для наскельних рослин; 5 – модель берегової смуги для рослин з періодично обсихаючими ґрунтами; 6 – модель берегової смуги для рослин з постійно вологими ґрунтами; 7 – лабораторна кімната для проведення насінневого та вегетативного розмноження рослин; 8 – наукові приміщення.

Після закладання землесуміші у горщики, ящики чи відсіки перед заливанням водою зверху обов’язково її присипають 1-3 см шаром річкового піску, з метою закріплення легких частин ґрунту.

Кислотність ґрунту має бути (рН 6,0-7,0) близькою до нейтральної. При аналізі стану ґрунту визначали фізико-хімічні властивості, вміст органічної речовини, рухомих поживних елементів та кислоторозчинної фракції важких металів. Виявлено, що ґрунти мають близьку до нейтральної та слабо лужну реакцію середовища, зумовлену високим вмістом катіонів у ґрунтовому вбиральному комплексі. Кількість гумусу змінювалась від середньої забезпеченості до дуже високої. Ґрунт відзначався низьким та дуже низьким вмістом лужногідролізованого азоту, дуже високим вмістом фосфору, низьким та середнім вмістом калію. Концентрація кислоторозчинних сполук важких металів загалом не перевищує фону. Спостерігали слабе забруднення кадмієм у періодично обсихаючих ґрунтах та марганцем у постійно вологих, мулистих ґрунтах берегової смуги. Виходячи з вищенаведеного, можна стверджувати, що штучно створені ґрунти за своїми хімічними характеристиками близькі до ґрунтів прибережних територій природних водойм (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Показники хімічного стану ґрунтів в оранжереях водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна

Місце відбору проби	Азот, N мг/кг	Орг. речовина		Фосфор, P ₂ O ₅	Калій, K ₂ O	Обмінна кислотність ґрунту, рН КСІ	Сума основ ґрунтового вибивального комплексу, мг-екв/100г ґрунту
		Вуглець, С	Гумус	Рухомі форми, мг/100г ґрунту			
*1	159,60	3,21	5,54	53,12	5,12	7,40	48,90
*2	77,00	1,31	2,25	14,31	2,50	7,75	50,80
*3	113,40	1,94	3,33	11,25	4,12	7,71	62,40
*4	71,40	2,08	3,58	37,00	5,88	7,46	41,00
*5	71,40	3,73	6,42	15,81	3,00	7,54	40,00

*Примітки: *1 – відсіка № 1 (періодично обсихаючі ґрунти); *2 – відсіка № 2 (постійно вологі ґрунти з рослинами роду *Syringus*); *3 – відсіка № 3 (постійно вологі ґрунти з рослинами роду *Crinum*); *4 – відсіка № 4 (постійно вологі ґрунти, берегова смуга у прямокутному басейні, на глибині 50 см); *5 – відсіка № 5 (постійно вологі ґрунти, берегова смуга у нижньому басейні, на глибині 50 см).*

Встановлено систематичне перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) амонійного азоту у всіх штучних басейнах відкритого та захищеного ґрунту, цинку у верхньому басейні, свинцю у нижньому басейні та епізодичні перевищення допустимої концентрації свинцю у верхньому та круглому басейнах. Проте, такі порушення є систематичними і в природних екосистемах. Показники

хімічного стану варіювали впродовж року, але ці зміни були незначними і не могли мати суттєвого впливу на стан гідробіонтів.

Таблиця 2. Показники хімічного стану ґрунтів в оранжереях водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна

Місце відбору проби	Мідь, Cu	Цинк, Zn	Свенець, Pb	Нікель, Ni	Кадмій, Cd	Залізо, Fe	Марганець, Mn
	Кислоторозчинна форма, 1-н HCl					Буфер ацетатно-амонійний pH 4,8	
*1	5	57,1	10,2	2,9	0,5	6,6	20,4
*2	2,8	28,1	3,5	1,7	0,3	13	20,4
*3	3,3	33,6	4,7	2,3	0,4	65	36,5
*4	4,8	82,8	18,5	1,9	0,3	10,8	19,3
*5	6	214	10,2	4,3	1	16	100,9

*Примітки: *1 – відсіка № 1 (періодично обсихаючі ґрунти) ; *2 – відсіка № 2 (постійно вологі ґрунти з рослинами роду *Syrgerus*); *3 – відсіка № 3 (постійно вологі ґрунти з рослинами роду *Crinum*); *4 – відсіка № 4 (постійно вологі ґрунти, берегова смуга у прямокутному басейні, на глибині 50 см); *5 – відсіка № 5 (постійно вологі ґрунти, берегова смуга у нижньому басейні, на глибині 50 см).*

Аналіз води показав, що хімічні характеристики у штучно створених бетонованих басейнах відкритого та захищеного ґрунтів Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна відповідають сучасним поверхневим водоймам (річки, озера, ставки) природних місцезростань гідрофітів (табл. 3-10).

Таблиця 3. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (весна), мг/л

Місце відбору проби	Реакція середовища, pH	Азот нітратів, N-NO ₃	Азот амонію, N-NH ₄	Фосфор, P ₂ O ₅	Гідрокарбонати, HCO ₃	Хлориди, Cl ⁻	Сульфати, SO ₄ ²⁻
Прямокутний басейн	7,7	1,5	0,2	0,21	352,8	48,8	37,5
Нижній басейн	8,1	0	0,38	0,23	220,5	17	45,00
Круглий басейн	8,2	0	0,21	0,29	250	28	43,00
Басейн на реліктовій	8,2	0	0,21	0,29	260	30	45,00
•ГДК	6,5-8,5	10,00	2,5	3,5		350,00	

Примітка: •ГДК – граничнодопустима концентрація для водойм рибогосподарського значення.

Таблиця 4. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (весна)

Місце відбору проби	Сухий залишок	Жорсткість води, мг-екв/л	Свинець, Pb	Цинк, Zn	Мідь, Cu	Марганець, Mn	Залізо, Fe
Прямокутний басейн	599	6,52	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Нижній басейн	400,00	3,87	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Круглий басейн	406,00	5,04	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01
Басейн на реліктовій	406,00	5,04	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01
•ГДК	1000,00	7,00	0,03	1,00	1,00	0,10	0,30

Таблиця 5. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (літо)

Місце відбору проби	Реакція середовища, рН	Азот нітратів, N-NO ₃	Азот амонію, N-NH ₄	Фосфор, P ₂ O ₅	Гідрокарбонати, HCO ₃	Хлориди, Cl ⁻	Сульфати, SO ₄ ²⁻
Прямокутний басейн	7,3	0	0,08	0,02	171,5	8,5	8
Нижній басейн	7,2	0	0,09	0,03	196	14,2	35
Круглий басейн	7,2	0	0,1	0,05	156,8	22,7	20
Басейн на реліктовій	7,1	0	0,06	0,01	166,6	17	10
•ГДК	6,5-8,5	10,00	2,5	3,5		350,00	

Таблиця 6. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (літо)

Місце відбору проби	Сухий залишок	Жорсткість води, мг-екв/л	Свинець, Pb	Цинк, Zn	Мідь, Cu	Марганець, Mn	Залізо, Fe
Прямокутний басейн	258	6,52	0	0,02	0	0	0
Нижній басейн	304	3,87	0	0,05	0	0	0,02
Круглий басейн	240	5,04	0,06	0,03	0	0	0,01
Басейн на реліктовій	246	5,04	0	0,02	0	0	0,02
•ГДК	1000,00	7,00	0,03	1,00	1,00	0,10	0,30

Таблиця 7. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (осінь)

Місце відбору проби	Реакція середовища, рН	Азот нітратів, N-NO ₃	Азот амонію, N-NH ₄	Фосфор, P ₂ O ₅	Гідрокарбонати, HCO ₃	Хлориди, Cl ⁻	Сульфати, SO ₄ ²⁻
Прямокутний басейн	7,2	0	0,12	0,15	83,5	8,52	10,5
Нижній басейн	7,1	0	0,16	0,08	93,1	22,7	58
Круглий басейн	7,1	0	0,2	0,26	83,5	25,6	60,4
Басейн на реліктовій	7,2	0	0,14	0,13	73,5	17,9	35,2
•ГДК	6,5-8,5	10,00	2,5	3,5	-	300,00	

Таблиця 8. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (осінь)

Місце відбору проби	Сухий залишок	Жорсткість води, мг-екв/л	Свинець, Pb	Цинк, Zn	Мідь, Cu	Марганець, Mn	Залізо, Fe
Прямокутний басейн	118,5	6,52	0	0,01	0	0	0,01
Нижній басейн	203,1	3,87	0	0,01	0	0	0,02
Круглий басейн	206,2	5,04	0,06	0,01	0	0	0,02
Басейн на реліктовій	138,2	5,04	0	0,01	0	0,3	0,13
•ГДК	1000,00	7,00	0,03	1,00	1,00	0,10	0,30

Таблиця 9. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (зима)

Місце відбору проби	Реакція середовища, рН	Азот нітратів, N-NO ₃	Азот амонію, N-NH ₄	Фосфор, P ₂ O ₅	Гідрокарбонат и, HCO ₃	Хлориди, Cl ⁻	Сульфати, SO ₄ ²⁻
Прямокутний басейн	7,4	0	0,15	0,15	171,5	10,5	18,5
Нижній басейн	7,2	0	0,17	0,09	196	20,2	38
Круглий басейн	7,1	0	0,2	0,18	156,8	22,7	30,6
Басейн на реліктовій	7,4	0	0,18	0,15	166,6	19,5	35,5
•ГДК	6,5-8,5	10,00	2,5	3,5		350,00	

Таблиця 10. Показники хімічного стану води басейнів відкритого та захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (зима)

Місце відбору проби	Сухий залишок	Жорсткість води, мг-екв./л	Свинець, Pb	Цинк, Zn	Мідь, Cu	Марганець, Mn	Залізо, Fe
Прямокутний басейн	120,5	6,50	0,02	0,01	0	0	0,02
Нижній басейн	254,5	3,60	0,03	0,05	0	0	0,02
Круглий басейн	230,9	5,00	0,04	0,01	0	0	0,01
Басейн на реліктовій	258,6	5,00	0,01	0,01	0	0,3	0,12
•ГДК	1000,00	7,00	0,03	1,00	1,00	0,10	0,30

Систематично рослини колекції належить до 4 відділів, 5 класів, 112 родин, 218 родів, 587 видів та внутрішньовидових таксонів, 40 культиварів й близько 100 гібридів у захищеному та відкритому ґрунтах. В басейнах крім рослинного компоненту представлено і тваринний: риби (*Lebistes reticulaus* Peters, *Macropodus opercularis* L., *Serrasalmus nattereri* Kner, *Xiphophorus helleri* Heckel), земноводні (*Rana esculenta* L.), молюски (*Ampullaria gigas* L., *Anisus vortex* L., *Lymnaea stagnalis* L., *Melanoides tuberculata* Müll., *Planorbis corneus* L., *Physa acuta* Drap.), черви (*Turbifex turbifex* L.) та ін. В умовах Ботанічного саду ведуться роботи по створенню і підтриманню колекції гідробіонтів. При цьому значна увага приділяється

контролюванню стану ґрунтів, мулу та води. Це єдині в Україні дві оранжереї гідрофільних рослин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Булигіна С.Ю., Балюка С.А., Махновської А.Д., Розумної А.Р. Методи аналізів ґрунтів і рослин. Методичний посібник. – Харків, 1999. – 157с.
2. Гаврилук В.С., Речмедін І.О. Природа Києва та його околиць. – К.: Вид-во Київськ. держ. ун-ту, 1956. – 69 с.
3. ГОСТ 4151-72. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости. Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР. – Москва, 1972. № 1855. – С. 1–5.
4. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (кислотность). Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР – Москва, – 1982. №1855. – С. 1–5.
5. ГОСТ 18826-73. Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов. – Москва, 1972. № 1313. – С. 1–6.
6. ГОСТ 18164-72. Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка. – Москва, 1972. № 1855. – С. 1–5.
7. ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Метод определения содержания хлоридов. – Москва, 1972. № 1855. – С. 1–5.
8. ГОСТ 4389-72. Вода питьевая. Метод определения содержания сульфатов – Москва, 1972. № 1855. – С. 1–5.
9. Дубына Д.В., Гейни С., Гроудова З., Отягелова Г., и др. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – К.: Наукова думка, 1993. – 433 с.
10. Клімат Києва / Під редакцією В.М. Волощук, Н.Ф. Токар. – К.: Держкомгідромет України, 1995. – 80 с.
11. Кузмичев А.И., Краснова А.Н. Миниатюрные травы отmelей. К структуре и истории форирования флористического комплекса пойменного наноэфемеретума // Биол. внутр. вод. – 2001. – № 2. – С. 22–25.
12. Мазур Т.П., Корсун С.Г., Дідух М.Я., Дідух А.Я. Значення моніторингу хімічного стану ґрунтів та води для інтродукції водних рослин // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Матер. VI міжнар. наук. конф. (Донецьк, 4-7 жовт. 2010 р.). – Донецьк, 2010. – С. 284–288.
13. Пироженко Г.С., Монастирецька К.В. Ґрунти ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна // Наукові записки. Тр. Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. – К: Вид. Київського держ. Університету, 1953. – Т. XII, вип. IX, №23. – С. 147–152.
14. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – М.: “Недра”, 1970. – 270 с.
15. Ховазов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. Химия. – Л., 1983. – 114 с.
16. Mazur T.P., Didukh M.Y. Hydrophyte plants of O.V. Fomina Botanical garden of NUoK // Materials of the International Scientific Conference, devoted to the 75 anniversary of the Central Botanical Garden of Azerbaijan NAS. Biodiversity and plant introduction. – Baku. – I p. 2009. – S. 58–64.

Мазур Т.П., Дидух Н.Я., Дидух А.Я.
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
 ГИДРОФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ МОНИТОРИНГ В
 БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА**

Ключевые слова: интродукция, коллекция, гидрофильные растения, погодные условия, мониторинг, качество воды, химические элементы, соединения.

Дана характеристика погодным условиям и химическим показателям среды существования коллекции гидрофильных растений при интродукции в условиях умеренной зоны Украины (г. Киев). При создании искусственных водоемов рекомендовано учитывать качество воды и отслеживать изменения концентрации элементов и соединений.

Mazur T.P., Didukh M.Y., Didukh F.Y.
**ECOLOGICAL CONDITIONS DURING THE INTRODUCTION OF
 HYDROPHILIC PLANTS AND THEIR MONITORING IN THE
 O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN**

Keywords: introduction, collection, hydrophilic plants, weather conditions, monitoring, water quality, chemical elements, compounds.

The study looks at the weather conditions and chemical indices of the environment of hydrophilic plants collection introduced under the conditions of the temperate zone of Ukraine (Kyiv city). When creating artificial basins, it is recommended to take into consideration the quality of water, and to monitor changes in the concentration of chemical elements.

УДК 598.293 (477.61)

Мороз В.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГНЕЗД ВРАНОВЫХ (CORVIDAE) ДРУГИМИ ВИДАМИ ПТИЦ В СТРЕЛЬЦОВСКОЙ СТЕПИ (ЛУГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Луганский природный заповедник НАН Украины, Луганская обл.,
e-mail: corvus72@list.ru

Ключевые слова: врановые, Луганская область, Стрельцовская степь, использование гнезд.

Врановые птицы как «поставщики» гнезд играют важную роль в распространении и численности многих видов хищных птиц и сов. При этом для некоторых видов (пустельги, чеглока, ушастой совы и др.) гнезда врановых являются основными гнездовыми субстратами. Вопросам взаимодействия врановых и хищных птиц в гнездовой период в орнитологической литературе уделяется особое внимание [2, 4, 5, 6, 7, 9, 10]. Между тем, гнездовые постройки врановых в той или иной степени используют и другие виды птиц, что значительно расширяет значимость врановых как «поставщиков» гнезд.

В период наших исследований были получены новые материалы об использовании гнезд врановых различными видами птиц в Луганской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал собран в 2004-2011 гг. на территории стационара «Стрельцовская степь», который расположен в Меловском районе Луганской области. Общая площадь стационара составляет около 70 км². В ландшафтах Стрельцовской степи преобладают лесополосы и агроценозы. Степная растительность сохранилась в основном в отделении Луганского природного заповедника Стрельцовская степь (общей площадью 1036,5 га) и в балках. Вдоль рек имеются участки пойменных ивово-тополевых насаждений и настоящих лугов, в балках – небольшие массивы байрачных лесов [8].

Всего за время исследований было найдено 40 гнезд врановых, в которых гнездились другие виды птиц.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Врановые (Corvidae) в Стрельцовской степи представлены 5 гнездящимися видами – сорокой *Pica pica* (Linnaeus, 1758), сойкой *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758), галкой *Corvus monedula* (Linnaeus, 1758) серой вороной *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758) и

вороном *Corvus corax* (Linnaeus, 1758). Кроме того на пролете и зимовках здесь регулярно наблюдается грач (*Corvus frugilegus* (Linnaeus, 1758)). Довольно крупные колонии грача существовали в Стрельцовской степи вплоть до середины 1990-х гг., однако в настоящее время эти поселения исчезли.

Как показали наши исследования, гнезда врановых в Стрельцовской степи используют для размножения 10 видов птиц. В гнездах врановых гнездятся три вида дневных хищных птиц, по 1 виду голубей и ракшеобразных, два вида сов и три вида воробьинообразных (табл. 1).

Основными «поставщиками» гнезд в исследуемом регионе были серая ворона (36,5 %), галка (29,5 %) и грач (20,0 %), в меньшей степени сорока (7,5 %), сойка (5,0 %) и ворон (2,5 %). В гнездах серой вороны зафиксировано наибольшее число видов-«квартирантов». Старые гнезда серой вороны использовали четыре вида птиц (табл. 1).

Хищные птицы и совы наиболее часто использовали гнезда врановых для гнездования. На долю хищных птиц и сов приходится 67,5% от общего числа использованных гнезд. При этом среди «пользователей» доминировали обыкновенная пустельга и ушастая сова. На долю обыкновенной пустельги приходилось 27,5 % использованных гнезд, ушастой совы – 17,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Распределение найденных гнезд врановых, использовавшихся различными видами птиц в Стрельцовской степи

Виды птиц	Использованные гнезда													
	Сороки		Сойки		Галки		Грача		Серой вороны		Ворона		Всего	
	n*	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Птицы														
Канюк	-	-	-	-	-	-	4	10,0	-	-	-	-	4	10,0
Обыкновенная пустельга	-	-	-	-	9	22,5	-	-	2	5,0	-	-	11	27,5
Чеглок	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5	1	2,5	2	5,0
Вяхирь	1	2,5	1	2,5	-	-	1	2,5	-	-	-	-	3	7,5
Сизоворонка	-	-	-	-	1	2,5	-	-	-	-	-	-	1	2,5
Ушастая сова	1	2,5	-	-	-	-	-	-	6	15,0	-	-	7	17,5
Сплюшка	-	-	-	-	-	-	3	7,5	-	-	-	-	3	7,5
Сойка	1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5
Черный дрозд	-	-	1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5
Полевой воробей	-	-	-	-	-	-	-	-	7	17,5	-	-	7	17,5
Всего гнезд	3	7,5	2	5,0	10	25,0	8	20,0	16	40,0	1	2,5	40	100

Примечание: n – число найденных гнезд.

Обыкновенный канюк *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) обычно гнездится в собственно построенных гнездах. Иногда канюки используют и старые гнезда врановых. В Стрельцовой степи отмечены случаи гнездования нескольких пар канюка в покинутых грачиных колониях, расположенных в старых робиниевых лесополосах. Птицы в течение нескольких лет занимали старые гнезда грачей, частично достраивая их. Всего найдено четыре таких гнезда, еще в одном – гнездование канюка только предполагалось.

Обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) является одним из главных «пользователей» гнезд врановых в исследуемом регионе. В настоящее время большая часть местной гнездовой группировки пустельги перешла на гнездование в бетонные столбы высоковольтных электролиний, где птицы используют прошлогодние и новые гнезда галок (всего найдено 9 таких гнезд). В целом 81,8 % найденных гнезд пустельги представляли собой постройки галки, 17,5 % – серой вороны (найжены два гнезда, оба на тополях).

Чеглок *Falco subbuteo* (Linnaeus, 1758) в Стрельцовой степи использует гнезда серой вороны и ворона. Всего за период исследований найдены два жилых гнезда чеглока: одно из них являлось старым гнездом серой вороны и находилось в верхней части кроны тополя, другое, найденное в 2010 г., – новым гнездом ворона, построенным в текущем репродуктивном периоде, и находилось внутри железной опоры высоковольтной ЛЭП.

Вяхирь *Columba palumbus* (Linnaeus, 1758) иногда использует для гнездования старые постройки врановых, при этом у данного вида голубей не прослеживается четкой избирательности в выборе гнезд. Жилые гнезда вяхиря мы находили в старых гнездах сороки, сойки и грача (всего найдено три таких гнезда, по одному гнезду в постройках каждого вида). Птицы использовали гнезда врановых как основу, при этом достраивали лоток. Постройки врановых, вероятно, привлекают вяхиря как прочный каркас его довольно хрупких рыхлых гнезд.

Гнездование вяхиря в старых сорочьих гнездах отмечено также и в смежных регионах, в частности в восточной части Воронежской области [7].

Сизоворонка *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758) в настоящее время адаптируется к гнездованию в опорах бетонных столбов электролиний [1]. В Стрельцовой степи на участке высоковольтной ЛЭП возле с. Криничное в июле 2005 г. нами отмечена одна пара сизоворонки. Птиц постоянно наблюдали у одного из бетонных

столбов электролинии (вероятней всего они гнездились внутри опоры, используя для гнездования гнездо галки).

Ушастая сова *Asio otus* (Linnaeus, 1758) – вид сов, который гнездится почти исключительно в постройках врановых. Гораздо реже ушастые совы гнездятся в гнездах хищных птиц. Из обследованных нами гнезд ушастых сов ($n = 7$), постройки серой вороны составляли 85,7 % (6 гнезд), сорок – 14,3 % (1 гнездо). Такое распределение возможно связано с тем, что большая часть местной группировки сорок в настоящее время гнездится в менее доступных для сов зарослях кустарников (в первую очередь, терна). А использованное совами гнездо сороки находилось на более доступном дереве яблони.

Для сравнения, в Северных районных Приазовья, где биотопическое распределение гнезд врановых несколько иное, 50 % ушастых сов используют нежилые гнезда сороки, 30 % – заселяют старые гнезда грачей [5]. В антропогенных ландшафтах г. Харькова ушастые совы гнездятся преимущественно в старых гнездах сороки (86,5 %) и серой вороны (13,5 %) [11].

Сплюшка *Otus scops* (Linnaeus, 1758) характерна для пойменных насаждений исследуемого региона. Гнездится также в лесополосах, искусственных лесных массивах и старых садах. Обычно для гнездования использует дупла деревьев, по литературным данным может занимать гнезда врановых [4]. В Стрельцовской степи в гнездовой период (май-июль) несколько особей сплюшки мы наблюдали в лесополосах у заброшенных грачиных колоний (отмечены четыре таких встречи). Также найдены три старых гнезда грача, в которых предположительно гнездились сплюшки.

Довольно необычный случай гнездования **сойки** (*Garrulus glandarius*) в старом сорочьем гнезде зарегистрирован нами в 2005 г. Так, 28.06.2005 г. в лесопосадке у новой усадьбы заповедника Стрельцовская степь было найдено новое гнездо сойки. Гнездо было расположено на небольшом вязе и находилось внутри каркаса старого сорочьего гнезда. Гнездо сороки, вероятно, привлекло сойку своими защитными свойствами. По косвенным данным (отсутствие следов жизнедеятельности), гнездование сойки в этом гнезде оказалось неудачным.

К случайным «пользователям» гнезд врановых птиц можно отнести **черного дрозда** *Turdus merula* (Linnaeus, 1758). В лесополосе у Глиняного яра (охранная зона заповедника) 02.07.2010 г. было найдено гнездо черного дрозда с кладкой из двух яиц, основанием которого служило старое гнездо сойки.

Полевой воробей *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) довольно часто гнездится в новых и старых гнездах врановых. Гнезда воробьи строят или внутри каркаса гнезд или непосредственно под их основанием. Всего найдено семь таких гнезд (все в гнездах серой вороны). При этом в трех случаях отмечено совместное гнездование полевых воробьев и серых ворон в одних и тех же гнездах. А в одном из гнезд серой вороны найдены одновременно два жилых гнезда полевого воробья с кладками.

ВЫВОДЫ

1. Гнезда врановых в Стрельцовой степи используют для размножения 10 видов птиц 5 различных отрядов и 8 семейств.

2. В исследуемом регионе 36,5 % использованных гнезд врановых представляли собой постройки серой вороны, 29,5 % – галки, 20,0 % – грача. В меньшей степени птицы использовали гнезда сороки (12,5 %), сойки (5,0 %) и ворона (2,5 %).

3. В гнездах серой вороны зафиксировано наибольшее число видов-«квартирантов». Старые гнезда серой вороны использовали четыре вида птиц (обыкновенная пустельга, чеглок, ушастая сова и полевой воробей).

4. На долю хищных птиц и сов приходится 67,5 % от общего числа использованных гнезд врановых. На долю обыкновенной пустельги приходилось 27,5 % использованных гнезд, ушастой совы – 17,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветров В.В. Новые гнездящиеся птицы Луганской области и новые гнездовые адаптации // Птицы бассейна Северского Донца: Материалы 15 научной конференции. – Вып. 1. – Донецк, 2010. – С. 74–76.
2. Гизатулин И.И. Гнездовые взаимодействия врановых и соколиных птиц в долине западного Маныча // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Мат.-лы VIII международной конф. по экологии врановых птиц. – Ставрополь: СГУ, 2007. – С. 155–157.
3. Ивановский В.В. О взаимоотношениях врановых и хищных птиц // Экология, биоценологическое и хозяйственное значение врановых птиц: Мат.-лы I Всесоюзн. совещ. – М: Наука, 1984. – С. 151–154.
4. Ильюх М.П., Хохлов А.Н. Об использовании хищными птицами и совами гнезд врановых в предкавказье // Экология и распространение Врановых птиц России и сопредельных государств: Материалы V конференции орнитологов стран СНГ. – Ставрополь: СГУ, 1999. – С. 97–99.
5. Кошелев А.И. О заселении хищными птицами гнезд врановых в северном Приазовье // Новітні дослідження соколоподібних та сов: Мат-ли III Міжнародної конференції «Хижі птахи України». – Кривий ріг, 2008. – С. 183–186.

6. Кузнецов А.В. О характере биоценологических связей между серой вороной и обыкновенной пустельгой // Современная орнитология 1998. – М.: Наука, 1998. – С. 193–203.
7. Нумеров А.Д., Венгеров П.Д., Сапельников С.Ф., Соколов А.Ю., Куприянов А.А. Пример образования многовидового поселения птиц в результате гнездостроительной деятельности врановых // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Мат.-лы VIII международной конф. по экологии врановых птиц. – Ставрополь: СГУ, 2007. – С. 39–43.
8. Сова Т.В., Кононов Ю.О., Ференц В.Б. та інші. Природно-заповідний фонд Луганської області. – Луганськ, 2005. – 260 с.
9. Турчин В.Г. Использование пернатыми хищниками гнезд врановых в Каменной Степи // Экология и численность врановых птиц России и сопредельных государств: Мат.-лы IV совещ. по экологии врановых птиц. – Казань: КГУ, 1996. – С. 100–102.
10. Шариков А.В. Особенности взаимоотношений ушастой совы и врановых птиц в гнездовой период // Экология врановых птиц в антропогенных ландшафтах: Мат.-лы международной конф. по экологии врановых птиц. – Саранск, 2002. – С. 132–134.
11. Чаплигіна А.Б. Екологічні особливості сови вухатої (*Asio otus* (L.)) в урбанізованих ландшафтах (на прикладі м. Харькова) // Новітні дослідження соколоподібних та сов: Мат.-ли III Міжнародної конференції «Хижі птахи України» – Кривий ріг, 2008. – С. 374–377.

Мороз В.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГНЕЗД ВРАНОВЫХ (CORVIDAE) ДРУГИМИ ВИДАМИ ПТИЦ В СРЕЛЬЦОВСКОЙ СТЕПИ (ЛУГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ключевые слова: врановые, Луганская область, Стрельцовская степь, использование гнезд.

На территории стационара Стрельцовская степь (Луганская область) в 2004-2011 гг. получены новые материалы об использовании гнезд врановых различными видами птиц. Всего за время исследований было найдено 40 гнезд врановых, в которых гнездились другие виды птиц. Гнезда врановых использовали для размножения 10 видов птиц. Основными «поставщиками» гнезд в исследуемом регионе были серая ворона (36,5 %), галка (29,5 %) и грач (20,0 %). В гнездах серой вороны гнездились наибольшее число видов (всего 4 вида птиц).

Moroz V.A.

USE OF CORVIDAE BIRDS NESTS BY OTHER BIRDS' SPECIES IN STREL'TSOVSKAYA STEPPE (LUGANSK REGION)

Keywords: Corvidae, Lugansk region, Strel'tsovskaya steppe, use of nests.

Over the period of 2004-2011 new materials about the use of nests of Corvidae by the different species of birds in the Strel'tsovskaya steppe (Lugansk region) were received. During investigation period there were found 40 nests of Corvidae with other birds species nesting there. 10 bird's species used the nests of Corvidae for reproduction. The basic “suppliers” of nests in the studied region were hoodie (36,5 %), jackdaw (29,5 %) and rook (20,0 %). The biggest number of species built their nests in the hoodie nests (only 4 species of birds).

УДК 636. 976/ 977 (477. 95)

Потапенко И.Л.

АРЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КУЛЬТИВИРОВАННОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ ВОСТОЧНОГО РАЙОНА ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Карадагский природный заповедник НАН Украины, г. Феодосия,
АР Крым, e-mail: ira_potapenko@mail.ru

Ключевые слова: зеленые насаждения, дендрофлора, ботанико-географический анализ.

Зеленые насаждения, как один из основных оздоровительных и эстетических факторов, являются важной составляющей частью комплексного обустройства курортных территорий. Создание и содержание в надлежащем виде высококачественных зеленых насаждений является обязательным условием экологического благополучия населенного пункта и его архитектурно-художественной выразительности. Черноморское побережье восточного района Южного берега Крыма (ЮБК) в настоящее время находится в зоне возрастающей рекреационной нагрузки. В сложившейся ситуации создание новых зеленых зон, сохранение и реконструкция старых парков и других зеленых насаждений имеет большое государственное значение. Для успешного выполнения такого задания озеленители должны иметь в наличии соответствующий ассортимент деревьев и кустарников, умело использовать их декоративные и биологические особенности. Подбор растений для озеленения невозможен без изучения ареалогической структуры древесных растений, которые уже давно культивируются в исследуемом регионе, определения успешности их интродукции.

Поэтому целью настоящей работы является разработка рекомендаций по рациональному использованию и обогащению объектов зеленого строительства перспективными видами деревьев и кустарников на основании проведения ботанико-географического анализа культивируемой дендрофлоры восточного района ЮБК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Территориально район исследований представляет собой восточную часть физико-географической области Южного берега Крыма от горы Кастель на западе до мыса Ильи на востоке. Данный район находится в зоне крымского субсредиземноморья (его восточного варианта), для которого характерны специфический

ландшафт, почва и климат. В климатическом отношении район исследования делится на два участка. Восточный (п. Коктебель – г. Судак) отличается от западного сильнее выраженной континентальностью климата. Последняя связана с более слабой защитой этой части берега с севера вследствие почти вдвое меньшей высоты Восточно-Крымских гор и слабее выраженного здесь средиземноморского влияния [1, 2].

Нами были обследованы: старинные парки на территории п. Малореченское (середина XIX в.) и Карадагского природного заповедника НАН Украины (начало XX в.); два парка-памятника садово-паркового искусства местного значения (г. Судак), а также парки и зеленые зоны пансионатов, домов отдыха, детских оздоровительных комплексов. Также были обследованы парки, скверы, уличные насаждения, зеленые зоны промышленных объектов, детских садов, школ, больниц и т.п. девяти поселков: Солнечногорское, Малореченское, Рыбачье, Морское, Новый Свет, Солнечная Долина, Щebetовка, Курортное, Коктебель и г. Судака.

Выяснение дендрологического состава проводилось путем стационарных наблюдений, маршрутных обследований и экспедиционных выездов. При этом определялись следующие показатели: вид (разновидность, гибрид, форма), количество экземпляров и их местопроизрастание; таксационные показатели и возраст растения; биологические особенности и экологические характеристики (засухоустойчивость – стойкость к летней засухе, морозо- и зимостойкость, ветроустойчивость, стойкость к влиянию моря). Изучалась также декоративность растений и способы их использования в парковых сообществах и иных зеленых насаждениях района исследования.

Систематическое положение, объем и номенклатура таксонов приняты по С.Л. Мосякину и М.М. Федорончуку [9]. Ботанико-географический анализ дендрофлоры проведен в соответствии с ботанико-географическим делением мира А.Л. Тахтаджяна [11]; для аборигенных видов использовалась также типологическая система В.Н. Голубева [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего в объектах исследуемого района нами зарегистрировано 285 видов и разновидностей древесно-кустарниковой флоры. В соответствии с ботанико-географическим делением мира А.Л. Тахтаджяна, представители культивируемой дендрофлоры исследуемого района естественно произрастают на территории 7 флористических областей.

Таблица. Распределение культивируемой дендрофлоры по флористическим областям

Флористические области (по А.Л. Тахтаджяну, 1978)	Количество видов	% от общего количества видов
Циркумбореальная	19	6,7
Восточноазиатская	37	13,0
Атлантическо-Североамериканская	23	8,1
Область Скалистых гор	6	2,1
Средиземноморская	80	28,1
Ирано-Туранская	40	14,0
Мадреанская (Сонорская)	6	2,1
Центральнобразильская	1	0,4
Циркумбореальная, Восточноазиатская, Средиземноморская	1	0,4
Циркумбореальная, Восточноазиатская, Ирано-Туранская	2	0,7
Циркумбореальная, Атлантическо-Североамериканская	5	1,8
Циркумбореальная, Атлантическо-Североамериканская, Область Скалистых гор	2	0,7
Циркумбореальная, Средиземноморская	19	6,7
Циркумбореальная, Средиземноморская, Ирано-Туранская	8	2,8
Циркумбореальная, Ирано-Туранская	3	1,1
Восточноазиатская, Средиземноморская, Ирано-Туранская	2	0,7
Восточноазиатская, Ирано-Туранская	7	2,5
Средиземноморская, Ирано-Туранская	15	5,3
Атлантическо-Североамериканская, Мадреанская	3	1,1
Мадреанская, Карибская	1	1,1
Атлантическо-Североамериканская, Карибская	1	1,1
Происхождение неизвестно	4	1,4
Итого:	285	100

Один вид (*Acca sellowiana* (Berg) Burt.) происходит из Южной Америки. Ареал *Yucca aloifolia* L. включает также районы Карибской флористической области (таблица). Аборигенные древесные растения представлены 58 видами (20,4 %). Крымскими эндемиками являются 8 видов, из которых 1 вид – боярышник Поярковой (*Crataegus pojarkoviae* Kossyach) – узкий эндемик района Карадага.

Из Циркумбореальной флористической области в исследуемых объектах встречаются 19 видов (6,7 %) древесных растений. Широкое

распространение получили *Betula pendula* Roth, *Laburnum anagyroides* Medik., *Picea abies* (L.) H.Karst. Частое использование березы и ели в зеленом строительстве региона, вероятно обусловлено не эколого-биологическими характеристиками данных растений, а историко-этнографическими причинами. Из всех интродуцированных видов данной географической области только *Laburnum anagyroides* чувствует себя здесь удовлетворительно, растет без полива, а также дает самосев. Такие деревья, как *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L. и *Ulmus laevis* Pall. также растут вполне удовлетворительно, хотя и не получили здесь столь широкого распространения. Наши данные подтверждают мнение других авторов, о том, что представители Циркумбореальной флористической области особого значения для исследуемого района не имеют и в дальнейшем эта область едва ли может быть источником пополнения и обогащения новыми видами зеленых насаждений восточного района ЮБК [3].

Из Восточноазиатской флористической области в зеленых насаждениях района исследований произрастает 37 видов (13,0 %) древесных растений. Успешно культивируются здесь следующие деревья: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Broussonetia papyrifera* L'Her. ex Vent., *Diospyros kaki* Thunb., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Sophora japonica* L.; а также кустарники: *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *C. speciosa* (Sweet) Nakai), *Deutzia scabra* Thunb., *Euonymus japonica* Thunb., *Jasminum nudiflorum* Lindl., *Lonicera henryi* Hemsl., *L. fragrantissima* Lindl. et Paxt., *L. maackii* Rupr, *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc. и др. *Ailanthus altissima* играет значительную роль в исследуемом районе. Это – одичавший, чрезвычайно нетребовательный и засухоустойчивый вид, который ежегодно занимает новые площади, вытесняя при этом местные виды. Он, однако, весьма декоративен и при правильном использовании может применяться для озеленения сыпучих приморских склонов и осыпей. Такие деревья, как *K. paniculata*, *S. japonica* также имеют большое значение для озеленения исследуемого района. Они декоративны благодаря крупным непарноперистым листьям, оригинальным плодам и имеют летние сроки цветения. При этом являются стойкими к летним засухам, зимостойкими (не поражаются даже самыми сильными морозами), хорошо плодоносят, дают большое количество самосева, который легко пересаживается и укореняется на новом месте. Если *S. japonica* широко используется в озеленении, то *K. paniculata* еще не нашла должного применения. Ее можно рекомендовать как для парков рекреационных комплексов (в аллеях, группах), так и для городского

озеленения. Такие представители Восточноазиатской флористической области, как: *Ginkgo biloba* L., *Chamaecyparis pisifera* Siebold & Zucc., *Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don, *Weigela florida* (Bge.) A.DC., *Spiraea cantoniensis* Lour., *Viburnum carlesii* Hemsl. здесь чувствуют себя удовлетворительно только при достаточной влажности мест произрастания или при условии полива. Некоторые виды древесных растений этой флористической области имеют значение только для западного участка района исследований. На восточном участке они либо не культивируются вообще (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Photinia serrulata* Lindl.), либо повреждаются морозами, а в суровые зимы вымерзают (*Ligustrum lucidum* Ait, *Pittosporum tobira* Ait., *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.). Восточноазиатская флористическая область, в целом, дала району достаточно большое количество декоративных и вполне приспособленных к нашим климатическим условиям видов деревьев и кустарников. Эта область может рассматриваться как перспективная с точки зрения интродукции.

В исследуемом районе нами отмечены 37 (13,0 %) североамериканских видов: из Атлантической Северо-Американской области – 23 вида (8,1 %), из области Скалистых гор – 6 видов (2,1 %), Мадреанской – 6 видов (2,1 %), а также 2 вида (0,7 %) широко распространенные по всей территории континента.

Установлено, что в районе успешно культивируются практически все растения, происходящие из атлантической части Северной Америки: *Diospyros virginiana* L., *Fraxinus pensilvanica* March., *Gleditschia triacanthos* L., *Juglans nigra* L., *Juniperus virginiana* L., *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid., *Robinia hispida* L. и *R. pseudoacacia* L. Они плодоносят и дают жизнеспособные семена. Особое значение для нашего района из перечисленных видов имеют *Gleditschia triacanthos*, *Maclura pomifera*, которые морозостойки, засухоустойчивы, не требовательны к почвам, а также декоративны листьями и оригинальными плодами. Поэтому, они применяются не только в парках, но и в лесозащитных полосах, посадках вдоль трасс. Такие деревья, как *Catalpa bignonioides* Walt., *C. speciosa* Ward. декоративны благодаря своим крупным листьям, а особенно красивы во время цветения. Однако они повсеместно страдают от засухи (листья теряют тургор, получают ожоги), из-за чего растение теряет свою привлекательность. Одно из наиболее декоративных вечнозеленых деревьев это – *Magnolia grandiflora* L., происходящая из влажных субтропических районов юго-востока Северной Америки, широко культивируется на западном участке исследуемого района (до

Судака). На восточном участке (от Судака до Коктебеля) отмечены лишь несколько деревьев, следовательно, использование данного вида здесь нуждается в дальнейших испытаниях.

Представители юго-запада Атлантической части Северной Америки – опунции (*Opuntia* Mill.) и юкки (*Yucca* L.) являются типичными растениями пустыни и представляют интерес для восточного района ЮБК. Растут они очень хорошо, плодоносят, дают всхожие семена. *Opuntia humifusa* Raf., *Opuntia samanchica* Engelm. et Bigel. являются одними из немногих натурализовавшихся здесь видов.

В Тихоокеанской, или западной части Северной Америки сосредоточено большое разнообразие видов хвойных пород [12]. Все виды хвойных деревьев, происходящие из влажных лесов области Скалистых гор, в исследуемом районе представлены единично. Они никогда не достигают роста, как в природном ареале, страдают от засухи, хотя и не повреждаются морозами. Это такие виды, как: *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko, *Picea pungens* Engelm., *P. sitchensis* Carr., *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz. Лучше всех в исследуемом регионе из отмеченных выше деревьев чувствует себя *Picea pungens*. Из всех видов области Скалистых гор широко распространен в зеленых насаждениях района исследования вечнозеленый кустарник *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.. Практически повсеместно она используется в крупных и мелких группах, бордюрах и смешанных посадках. *Mahonia aquifolium* засухоустойчива, морозостойка, размножается самосевом. Из этой флористической области происходит также *Cupressus arizonica* Greene, который распространен на стыке двух флор: тихоокеанской и ксерофитной флоры северной Мексики. На наш взгляд, *Cupressus arizonica* является одним из наиболее перспективных хвойных древесных растений для зеленого строительства района исследований. Будучи достаточно засухоустойчивым, он легче переносит низкие отрицательные температуры, чем иные виды кипарисов.

Таким образом, наиболее перспективными для района исследования являются виды, происходящие из южной половины Северной Америки. Виды, происходящие из засушливых областей Северной Америки, нуждаются в дальнейших интродукционных испытаниях в исследуемом районе.

Дендрофлора Крыма имеет тесные флористические связи с флорой Средиземноморья, особенно его горная часть, где главным образом сосредоточены средиземноморские элементы крымской флоры [4, 7, 10]. Поэтому вполне очевидно, что наибольшее число (80,

или 28,1 %) культивированных древесных растений в районе исследований имеют средиземноморское происхождение. Все виды средиземноморской флоры в районе исследования чувствуют себя вполне удовлетворительно. Однако некоторые из них в суровые зимы повреждаются морозами, например: *Arbutus andrachne* L., *Bupleurum fruticosum* L., *Cercis siliquastrum* L., *Cistus tauricus* J.Presl & C.Presl, *Laurus nobilis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Viburnum tinus* L.

Большое значение для исследуемого района имеют деревья и кустарники, которые теперь стали ему органически присущими и придают его культурному ландшафту «средиземноморский» вид. Например, такие деревья, как: *Cedrus atlantica* Manetti, *C. libani* A. Rich., *Cupressus sempervirens* L., *Abies cephalonica* Loudon, *A. numidica* De Lannoy, *A. pinsapo* Boiss., *Pinus pinea* L., *Platanus orientalis* L., а также кустарники: *Buxus sempervirens* L., *Pyracantha coccinea* Roem., *Rosmarinus officinalis* L., *Spartium junceum* L. Многие виды аборигенной флоры, используемые в озеленении, также имеют средиземноморское происхождение. Их более широкое распространение в парках представляется вполне оправданным: *Celtis glabrata* Stev. ex Planch., *Cistus tauricus* C. Presl., *Jasminum fruticans* L., *Quercus pubescens* Willd., *Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer и др.

Таким образом, большинство ксерофитных представителей Средиземноморской области хорошо приспособились к условиям исследуемого района. Единственным препятствием для перенесения растений из Средиземноморья является, как уже отмечалось выше, низкая температура здешних зим, которая губительно отражается на некоторых уже введенных здесь видах, особенно представителей родов *Nerium* L., *Laurus* L., *Arbutus* L. Наши исследования дополняют литературные данные [5, 8], на основании чего мы утверждаем, что средиземноморская флора является очагом биологически соответствующего исходного материала и важным источником для интродукции древесных растений в исследуемый район.

В культивированной дендрофлоре района исследований имеется довольно большое число (40, или 14,0 %) видов Ирано-Туранской флористической области. Ее представители широко используются здесь в качестве декоративных и плодовых растений с давних времен: *Amygdalus communis* L., *Ficus carica* L., *Morus nigra* L. и др. Одно из наиболее декоративных хвойных деревьев, применяемых в озеленении исследуемого района, – кедр гималайский (*Cedrus deodara* (D. Don) G. Don f.). Являясь деревом первой величины, он обладает достаточно быстрым ростом, относительно морозо- и засухоустойчив,

в условиях культуры плодоносит и размножается самосевом. В зеленых насаждениях района исследований часто произрастает *Albizzia julibrissin* Durazz., которая отличается высокой декоративностью, особенно в летний период во время цветения. Несмотря на то, что в суровые зимы растения данного вида подмерзают, на следующий год они восстанавливают крону, цветут и плодоносят. Из этой флористической области происходят также многие виды рода *Cotoneaster* Medik. Кизильники очень декоративны и экологически устойчивы в условиях восточного района ЮБК. В целом, все виды Ирано-Туранской флористической области хорошо акклиматизировались в районе исследований. Все они представляют интерес, как лесные, плодовые и парковые культуры. Следовательно, можно утверждать, что Ирано-Туранская флористическая область имеет для данного района большие перспективы с точки зрения интродукции декоративных древесных растений.

Значительное число видов (69, или 24,2 %) культивируемых деревьев и кустарников имеют природный ареал, охватывающий несколько флористических областей. Наибольшее число видов имеют Средиземноморско-Циркумбореальное (19 видов, или 6,7 %) и Средиземноморско-Ирано-Туранское (15 видов, или 5,3 %) распространение. Последние очень важны для исследуемого района, т.к. хорошо акклиматизировались здесь (*Fraxinus syriaca* Boiss., *Salix aegyptiaca* L. *Zizyphus jujuba* Mill.), а некоторые натурализовались (*Elaeagnus angustifolia* L., *Lycium barbarum* L., *Prunus divaricata* Ledeb.)

В составе культивируемой дендрофлоры имеются 4 вида (1,4 %), происхождение которых неизвестно: *Cerasus vulgaris* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Prunus domestica* L., *Vitis vinifera* L.

ВЫВОДЫ

В составе культивируемой дендрофлоры преобладают интродуцированные древесные растения – 227 видов и разновидностей (79,6 %). Наибольшее число видов (63,2 %) происходит из Средиземноморской (28,1%), Ирано-Туранской (14,0 %), Восточноазиатской (13,0 %) и Атлантическо-Североамериканской (8,1 %) флористических областей. Установлено, что для восточного района ЮБК перспективными являются ксерофильные представители Средиземноморской области, засушливых областей Северной Америки, а также растения, имеющие Ирано-Туранское происхождение и широко распространенные по территории нескольких флористических областей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багрова Л.А., Боков В.А., Гаркуша Л.Я., Драган Н.А. Крымское субсредиземноморье // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: тематич. сб. науч. трудов / под ред. В.Г. Мишнева, А.Н. Олиферова. – Симферополь: Таврия, 2003. – Вып. 13. – С. 95–105.
2. Бобра Т.В., Багрова Л.А. Крымское южнобережное субсредиземноморье (восточная часть) // Перспективы создания Единой природоохранной сети Крыма. [ред. кол. В. А. Боков, Н. В. Багров, Л. А. Багрова и др.]. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое гос. изд-во, 2002. – С. 158–159.
3. Воинов Г.В. Парковая растительность Крыма // Записки Гос. Никитского опытного ботан. сада. – 1930. – Т. 13. – Вып. 1. – 70 с.
4. Вульф Е.В. Происхождение флоры Крыма // Записки Крымского общества естествоиспытателей и любителей природы. – 1927. – Т. 9. – С. 81–108.
5. Галушко Р.В., Голубева И.В. Биоморфологические особенности и ритм развития древесных растений Средиземноморской флористической области, интродуцированных на Южном берегу Крыма // Интродукция и акклиматизация растений на Украине и в Молдавии: материалы VIII конф. ботан. садов Украины и Молдавии (Одесса, октябрь, 1974 г.). – К.: Наук. думка. – С. 10–11.
6. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма [второе издание]. – Ялта: НБС–ННЦ, 1996. – 126 с.
7. Голубев В.Н. Географическая структура флоры Крыма // Вопросы развития Крыма : науч.-практич. дискус.-аналитич. сборник / Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. – Симферополь : СОНАТ, 1999. – Вып. 11. – С. 66–67.
8. Кормилицын А.М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР // 150 лет Государственному Никитскому ботаническому саду. – М. : Колос, 1964. – С. 37–56.
9. Рубцов Н.И., Привалова Л.А. Флора Крыма и ее географические связи // 150 лет Государственному Никитскому ботаническому саду. – М.: Колос, 1964. – С. 16–35.
10. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
11. Field guide to trees of North America / Bruce Kershner [et al.]. – New York: Sterling Publishing Co., 2008. – 528 p.
12. Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular Plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev: спец. Друк. наук. журн. НАНУ, 1999. – 345 с.

Потапенко І.Л.

**АРЕАЛОГІЧНА СТРУКТУРА КУЛЬТИВОВАНОЇ
ДЕНДРОФЛОРИ СХІДНОГО РАЙОНУ ПІВДЕННОГО БЕРЕГА
КРИМУ**

Ключові слова: зелені насадження, дендрофлора, ботаніко-географічний аналіз.

У роботі надається ботаніко-географічний аналіз культивованої дендрофлори східного району ПБК. У складі культивованої дендрофлори переважають інтродуковані дерева та кущі. Найбільше число видів походять з Середземноморської флористичної області. Перспективними є ксерофільні

представники Середземномор'я, посушливих областей Північної Америки, Ірано-Туранські види, а також широко поширені по територіях кількох флористичних областей.

Potapenko I.L.

AREAL STRUCTURE OF CULTIVATED EAST CRIMEAN COSTAL DENDROFLORA

Keywords: *planting, dendroflora, botanical geographical analysis.*

The paper provides botanical and geographical analysis of the cultivated East Crimean coastal dendroflora. The introduced trees and shrubs prevail in its composition. Most species are of the Mediterranean origin. Mediterranean, dry North American and Iran-Turanian species as well as those widely spread on more than one floristic region are promising for planting.

УДК 595.798:591.51 (477.72)

Русина Л.Ю.¹, Скороход С.В.², Говорун А.В.²

ВЛИЯНИЕ ПАРАЗИТОИДА *LATIBULUS ARGIOLUS* (ROSSY) (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕЙ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) В СУМСКОЙ ОБЛ. УКРАИНЫ

¹Херсонский государственный университет, г. Херсон,
e-mail: lirusina@yandex.ru

²Сумской государственный педагогический университет им.
А.С.Макаренка, г. Суми, e-mail: S-Govorun@yandex.ru

Ключевые слова: продуктивность, осы-полисты, паразитоид, *Polistes dominula*, *Latibulus argiolus*.

В период интенсивного выкармливания личинок осы-полисты потребляют значительное количество листогрызущих насекомых и играют ведущую роль в естественном контроле их численности. Так, в пище 6 видов полистов Оливер [23] нашел яйца и личинок всех возрастов такого серьезного вредителя леса как американская белая бабочка *Hypanthria cunea* (Drury). В садах, по данным Никитенко и Свиридова [5], полисты уничтожают гусениц совок, пядениц, боярышницы и ловят летающих насекомых: мух из рода *Lucillia*, бабочек-листоверток. В колониях тлей и листоблошек осы поедают как их сахаристые выделения, так и самих насекомых. Примечательно, что на капустных полях Японии и США полисты используются для контроля численности популяций репницы *Pieris rapae* (L.) [16, 21, 22], а также табачного бражника *Protoparce sexta* (Johnson) [18].

Было показано, что потери урожая капусты от гусениц, например, по данным отдела сельского хозяйства в штате Висконсин (США) в 1980 году составили свыше 600000 долларов [16], а каждая средняя семья у *Polistes chinensis antennalis* Pérez собирает за сезон 2200 гусениц *Pieris rapae* (L.) (Morimoto, 1960), у *P. exclamans* Viereck – 1800, у *P. fuscatus* (F.) – 2240 и *P. annularis* – 3420 из Северной Каролины, у *P. fuscatus* из штата Висконсин по данным двух лет 466-567 [16]. В этом плане сравнительное изучение фуражировочного поведения рабочих разных видов и выяснение механизмов повышения их активности представляется одним из перспективных направлений.

Косвенным выражением активности полистов как насекомых-энтомофагов является продуктивность их семей (число выращенного имагинального населения) [8]. Сравнительный анализ продуктивности семей полистов разных видов, которые широко распространены на Украине [7, 8, 10], представляет интерес в связи с отбором видов перспективных в отношении их использования в агроценозах.

По нашим данным, продуктивность семьи экологически пластичного *P. dominula* (Christ) зависит от способа ее основания (одной или несколькими самками), места и плотности гнездования [8]. Семьи, основанные одиночными самками, уступают в продуктивности семьям с несколькими основательницами. При более высокой плотности гнездования у *P. dominula* в укрытиях общая продуктивность семьи (размеры гнезда и количество выращенных имаго) оказывается ниже, чем на растениях, несмотря на то, что в укрытиях преобладают семьи, основанные несколькими основательницами.

Данные о колебаниях продуктивности семьи у ос-полистов в разные годы имеются лишь для небольшого числа видов. У *P. versicolor versicolor* из южной Бразилии было зарегистрировано увеличение числа выращенных имаго в 1976 г. по сравнению с 1975 г. [15]. Подобные колебания продуктивности семей в разные годы отмечены и для полистов Херсонской области [4]. Поселение *P. dominula* в колковой лесостепи Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) изучается с 1992 г. [8]. Высокая численность загнездившихся ос и повышение доли плеометроза регистрировались в 1994, 1998 и 2004 гг. [8]. Показано, что степень повторного использования ячеек в гнезде (отношение числа ячеек, используемых повторно для выращивания личинки до окукливания к общему числу ячеек) меняется в разных фазах динамики численности [8]. В фазе роста численности показатели максимально выражены, а на пике численности и в фазе депрессии они минимальны. Интересно, что в 1997 г. в отличие от 1996 г., у всех видов, населяющих заповедник, было отмечено последовательное выращивание трех особей подряд. Кроме того, в 1997 г. увеличилось также число ячеек, в которых последовательно были выращены две куколки [8]. Данные этого исследования свидетельствуют о том, что в условиях 2007 г. по сравнению с 2006 г. выросли показатели размеров гнезд и количества выращенных личинок в семье. Сходные изменения в продуктивности семей разных видов в разные годы несмотря на существенные межвидовые различия [10], а также данные этой работы по

межгодовым колебаниям продуктивности свидетельствуют, по-видимому, о существенной роли климатических факторов.

Продуктивность семьи *P. dominula* меняется в разные годы и сопряжена со сроками выживания самки-основательницы в составе семьи и с ее яйценоскостью. Активность самки-основательницы, в свою очередь, коррелирует с условиями зимовки, а также с исходной численностью особей в популяции. На пике численности популяции продуктивность семьи этого вида снижена. Вместе с тем, в целом, сведений о влиянии весенне-летних погодных условий на продуктивность семьи крайне недостаточно. Так, известно лишь, что засуха влияет на продолжительность жизненного цикла а, следовательно, и на продуктивность семьи *P. exclamans* Viereck [23].

В данном исследовании проводится анализ влияния зараженности расплода паразитоидом *Latibulus argiolus* (Rossi) (Hymenoptera, Ichneumonidae) на продуктивность семьи *P. dominula*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Бумажная оса *P. dominula* в пгт Липовая Долина Липодолинского р-она, Сумской обл. Украины гнездится в разнообразных укрытиях антропогенного происхождения.

Общие черты жизненного цикла этого вида таковы. Презимовавшие осемененные самки-основательницы в 1-й декаде мая строят гнездо и выращивают первое поколение рабочих особей, которые появляются в 1-й половине июня. Семья, развиваясь, переходит от выращивания рабочих к продукции половых особей (самцов и будущих основательниц). Будущие основательницы у этого вида появляются в августе после массового выхода самцов. Распад семьи и спаривание происходит в конце лета и осенью. Зимуют будущие основательницы, а самцы и рабочие осенью погибают.

У паразитоида *L. argiolus* имеется две генерации: самки первой генерации заражают семьи хозяина с конца мая до середины июня, а второй – со второй половины июля до начала августа.

В сентябре 2010 г. на 4 чердаках хозяйственных и жилых зданий были собраны 57 гнезд *P. dominula*.

Для анализа продуктивности семьи заполняли гнездовую карту, очерчивая на трафарете контуры гнезда [2, 3, 9]. Отмечали число мекониев в каждой ячейке гнезда и подсчитывали их общее количество в соте. Поскольку известно, что личинка старшего возраста перед окукливанием выделяет на дно ячейки содержимое задней кишки в виде черного комка [13], то количество мекониев свидетельствует о количестве выращенных личинок, т.е. о соответствующем показателе продуктивности семьи. При

картировании отмечали нахождение в ячее свидетельства пребывания паразитоидов, личинки которых съедают куколку хозяина. Так, *L. argiolus* оставляет по краям ячее овально-скошенные остатки линочной кутикулы светло-желтого или светло-оранжевого цвета [20]. Иногда можно было обнаружить в ячейке кокон паразита. Количество выращенного имаго рассчитывали как разницу между числом мекониев в гнезде и числом ячее с паразитоидами.

Статистический анализ данных проводили с использованием программы Statistica 6.0 (StatSoft, Inc. 1984-2001) и программы Biostastica 4.03 (S. A. Glantz, McGraw Hill, перевод на русский язык - «Практика», 1998). По критерию Шапиро-Уилка (показатель SW) проводили анализ вида распределения изучаемых параметров. В том случае, когда распределение признаков оказывалось нормальным, при сравнении двух выборок с равными дисперсиями использовали критерий Стьюдента, а при различных дисперсиях по критерию Левена - его модификацию с отдельными оценками дисперсий. В случае ненормального распределения для сравнения двух независимых выборок использовали тест Манна-Уитни (T). Для сравнения нескольких групп количественных данных использовался тест Крускала-Уоллиса (критерий H); множественные сравнения между группами проводились с использованием критерия Данна (критерий Q) [1]. Связь числа и доли семей, содержащих паразитоидов, с одной стороны, с показателями продуктивности семей (учитывались общее число ячее, а также число ячее с 1, 2 и 3 мекониями), с другой, оценивали с помощью теста корреляции Спирмена.

Описание выборочного распределения признаков в тексте и таблицах представлено в виде $M \pm SD$ (где M – среднее арифметическое, SD – среднеквадратическое отклонение) или Me [25; 75] (Me – медиана; 25 и 75 – 1-й и 3-й квартили). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2010 г. на четырех чердаках обнаружены гнезда 57 семей *P. dominula*, меконий обнаружен в 49 из них, следовательно 8 семей погибли еще в период выращивания личинок, по-видимому, из-за гибели самок-основательниц. Паразитоид и следы его пребывания обнаружены в 25 гнездах (42,1 %, из 57): 14 гнезд были заражены 1-й генерацией паразитоида, а 11 – 2-й генерацией.

Гнезда, не имевшие мекониев, были исключены из дальнейшего статистического анализа. Анализ показал, что в каждом поселении

число (доля) зараженных личинок положительно коррелирует с размерами семьи ($0,36 < r_s < 0,61$; $0,001 < p < 0,05$). Отмеченный выбор наиболее крупных семей хозяина самками паразитоидов можно рассматривать как проявление поведенческой реакции на плотность пищевого пятна (число личинок в гнезде, пригодных для заражения).

Историю заражения поселений описывали, используя метод картирования гнезда (описание числа мекониев в ячейках гнезда и пребывания паразитоидов). Дополнительно учитывали, что в момент заражения паразитоиды выбирают самые крупные семьи в поселении и чем раньше в сезоне заражены семьи, тем меньше они по размерам.

Выделены следующие временные состояния заражения: (1) паразитоиды первой генерации проникают в семью до выхода рабочих; размеры гнезда в конце жизненного цикла до 38 ячеек; ячейки со следами пребывания паразитоида располагаются в центре гнезда; (2) паразитоиды первой генерации проникают в семью после выхода рабочих; размеры гнезда – 27-92 ячейки; ячейки с паразитоидами располагаются как в центре, так и на периферии гнезда; (3) паразитоиды второй генерации проникают в семью, которая выращивает репродуктивное поколение; размеры гнезда – 131-289 ячеек; ячейки с паразитоидами располагаются как в центре, так и на периферии гнезда.

В таблице 1 представлены различные параметры использования ячеек и размеры гнезд *P. dominula*, зараженных в различной степени.

Однофакторный анализ (тест Краскела-Уолиса) показал, что выборки, зараженные в разной степени, существенно различаются по параметрам продуктивности. Парное сравнение по тесту Данна показало, что незараженные и сильно зараженные семьи уступали по всем показателям слабо зараженным семьям (все $p < 0,05$).

При объединении выборок зараженных гнезд в общую совокупность обнаружено, что зараженные семьи ос были больше по размерам, чем незараженные (тест Манна-Уитни: все $p < 0,05$).

Число сильно зараженных семей составило 26,5 % из 49 гнезд. Следует отметить неоднородный состав этой группы. Во-первых, это три семьи, зараженные первой генерацией до выхода рабочих, точнее до окукливания первой когорты личинок, когда число пригодных для заражения личинок IV и V возрастов невелико (в среднем бывает заражено 2 личинки, максимально 4). При этом нет условий для проявления функциональной реакции паразитоида. Шесть семей заражены первой генерацией после выхода рабочих, в среднем в таких семьях заражено 12 личинок, максимально 19. Зараженность семьи достигает 50 % (19 из 38 ячеек). Но с другой стороны, именно высокая

зараженность на этой стадии в наибольшей степени сказывается на дальнейшем развитии семьи: ячейки гнезд используются для выращивания расплода лишь однократно. Продуктивность таких семей впоследствии заметно снижена из-за недостатка первых рабочих. Таким образом, сильная зараженность расплода 1-й генерацией паразитоида существенно сказывается на продуктивности семьи.

Таблица 1. Характер использования ячеек для выращивания личинок до окукливания в гнездах *P. dominula* в Сумской обл. в 2010 г.

Параметры семьи	Незараженные (N = 24)	Слабо зараженные (N = 12)	Сильно зараженные (N = 13)	Тест Крускала-Уоллиса, критерий H
Размер гнезда, (в ячейках)	22 [16; 40]	218 [168; 295]	48 [38; 131]	23,4 p < 0,001
Число ячеек с 1 меконием	12 [8; 26]	114 [93; 172]	40 [26; 72]	21,5 p < 0,001
Число ячеек с 2 мекониями	0 [0; 0][0; 60]	46 [43; 61]	0 [0; 34]	27,8 p < 0,001
Число ячеек с 3 мекониями	0 [0; 0][0; 25]	18 [6; 34]	0 [0; 0][0; 11]	18,4 p < 0,05
Число ячеек с паразитоидом	0 [0; 0][0; 0]	3 [2; 6][1; 13]	11 [4; 15][2; 29]	42,4 p < 0,001

Примечание: полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия.

Такие исследования перспективны для создания моделей динамики численности этой важной группы насекомых.

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. – Т. 63 (1). – С. 81–94.
3. Гречка Е.О., Русина Л.Ю. Сравнительное изучение экологии и поведения осполистов в Херсонской области // Материалы коллоквиумов секции общественных насекомых Всес. Энтотомол.об-ва, 1 Коллоквиум. – Ленинград. – 1990. – С. 63–68.
4. Гринфельд Э.К. Питание общественной осы *Polistes gallicus* L. (Hymenoptera, Vespidae) // Энтотомол. обзор. – 1977. – Т. 56 (1). – С. 34–42.
5. Никитенко Г.Н., Свиридов С.В. Энтомо- и акарифаги вредителей плодовых культур и винограда Южного берега Крыма и южнобережного предгорья (видовой состав и особенности распределения) // Вестник зоологии. – 1999. – Т. 10. – С. 39–59.

6. Русина Л.Ю. О гнездовании ос полистов в Черноморском заповеднике // Проблемы сохранения и восстановления степных экосистем. Материалы межрегиональных научных чтений. – Оренбург, 1999. – С. 119–121.
7. Русина Л.Ю. Відбір сімей ос-полістів (Hymenoptera, Vespidae, Polistes) для використання в агроценозах // Метода. Збірник наукових праць. – Херсон. – 1999. – С. 57–61.
8. Русина Л. Ю. Осы-полисты в природных и антропогенных ландшафтах Нижнего Приднепровья. – Херсон: Издательство ХГУ, 2006. – 200 с.
9. Русина Л.Ю., Гречка Е.О. Жизненный цикл осы *Polistes chinensis* в Херсонской области // Материалы коллоквиумов по общественным насекомым. – Петербург, 1993. – С. 157–167.
10. Фирман Л.А., Русина Л.Ю. Продуктивность семей ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) в Черноморском заповеднике // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. - Вип. 4. – 2005. – С. 152–156.
11. Akre R. D. Social wasps // Social Insects / Ed. H. R. Hermann. – New York: Academic Press, 1982. – Vol. 4. – P. 1–105.
12. Dew H.E., Michener Ch.D. Foraging flights of two species of *Polistes* wasps (Hymenoptera, Vespidae) // Journ. Kans. Ent. Soc. – 1978. – Vol. 51. – P. 380–385.
13. Edwards R. Social wasps. Their biology and control. - East Grinstead: Rentokil Ltd. – 1980. – 398 p.
14. Gillaspay J.E. Management of polistes wasps for caterpillar predation // Southeast. Entomol. – 1982. – Vol. 4. – P. 334–350.
15. Gobbi N., Zucchi R. On the ecology of the *Polistes versicolor versicolor* (Oliver) in southern Brazil (Hymenoptera, Vespidae, Polistini). II. Colonial productivity // Naturalia. – 1985. – Vol. 10. – P. 21–25.
16. Gould W.P., Jeanne R.L. *Polistes* wasps (Hymenoptera: Vespidae) as control agent for lepidopterous cabbage pests. // Environ. Entomol. – 1984. – Vol. 13. – P. 150–156.
17. Kirkton R.M. Habitat mangement and its effect on populations of *Polistes* and *Irodomyrmex* // Proc. Tall Timbers Conf. – 1970. – Vol. 2. – P. 243–246.
18. Lawson F.R., Rabb R.L., Guthrie F.E., Bowery T.G. Studies of an integrated control system for hornworms on tobacco // J. Ecol. Ent. – 1961. – Vol. 54. – P. 93–97.
19. Makino S. Biology of *Latibulus argiolus* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of the paper wasp *Polistes biglumis* (Hymenoptera: Vespidae) // Kontyu. – 1983. – Vol. 51 (3). – P. 426–434.
20. Morimoto R. *Polistes* wasps as natural enemies of agricultural and forest pests. (Studies on the social Hymenoptera of Japan IX) // Sci. Bull. Fac. Agricul. Kyushu Univ. – 1960a. – Vol. 18. – P. 109–116.
21. Morimoto R. *Polistes* wasps as natural enemies of agricultural and forest pests. (Studies on the social Hymenoptera of Japan X) // Sci. Bull. Fac. Agricul. Kyushu Univ. – 1960b. – Vol. 18. – P. 117–132.
22. Oliver A.D. Studies on the biological control of the fall webform, *Hyphantia cunea*, in Louisiana // J. Econ. Ent. – 1964. – 57. – P. 314–318.
23. Strassmann J.E. Worker mortality and the evolution of castes in the social wasp, *Polistes exclamans* // Insectes Soc. – 1985. – Vol. 32. – P. 275–285.

Русина Л.Ю., Скороход С.В., Говорун А.В.
**ВЛИЯНИЕ ПАРАЗИТОИДА *LATIBULUS ARGIOLUS* (ROSSY)
 (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
 СЕМЕЙ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA,
 VESPIDAE) В СУМСКОЙ ОБЛ. УКРАИНЫ**

Ключевые слова: продуктивность, осы-полисты, паразитоид, *Polistes dominula*, *Latibulus argiolus*.

В статье анализируется продуктивность семей *Polistes dominula* и уровень их зараженности паразитоидом *Latibulus argiolus* в укрытиях Сумской области Украины. Показано, что зараженные семьи были более продуктивны, чем незараженные. Проводится сравнение показателей продуктивности семей ос-полистов на разных фазах динамики численности популяции.

Rusina L.Y., Skorokhod S.V., Govorun A.V.
**THE IMPACT OF *LATIBULUS ARGIOLUS* (ROSSY)
 (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) PARASITIDS ON
 COLONY PRODUCTIVITY OF *POLISTES DOMINULA* (CHRIST)
 (HYMENOPTERA, VESPIDAE) IN THE SUMY OBLAST OF
 UKRAINE**

Keywords: colony productivity, *Polistes wasps*, parasitoid, *Polistes dominula*, *Latibulus argiolus*.

Colony productivity of *Polistes dominula* nested in shelters and the level of colony infestation by *Latibulus argiolus* in the Sumy oblast of Ukraine are analyzed. It is shown that infested colonies were more productive than non-infested ones. A comparative analysis of *Polistes* colony productivity in different phases of population cycles is made.

УДК 598.288.7

Савинська Н.О.

**КОРМОДОБУВНИЙ СТЕРЕОТИП МУХОЛОВКИ
БІЛОШИЙОЇ (*FICEDULA ALBICOLLIS* TEMM.)**

Харківський національний педагогічний університет
ім. Г.С. Сковороди,
e-mail: strix_100@mail.ru

Ключові слова: мухоловка білошия, кормодобувний стереотип, НПП «Гомільшанські ліси».

Вивчення трофічних зв'язків птахів складає один з найважливіших розділів екології. Це важливо також і з практичної точки зору: для з'ясування господарського значення видів у тих чи інших умовах та розробки заходів щодо охорони і відновлення їхньої чисельності.

На даний час в орнітологічних дослідженнях одержав широке поширення цілісний підхід до вивчення структури екологічної ніші птахів, заснований на концепції одночасної ієрархічної ніші. У цій концепції екологічна ніша визначається як система, цілісні властивості якої обумовлені характером виконуваної видом функції в екосистемі і виражаються у специфічному способі добування корму, або кормовій поведінці птахів. Для успішного добування корму характерним способом у птахів формуються різноманітні екологічні, морфологічні, фізіологічні, генетичні та інші адаптивні ознаки. При цьому кормову поведінку, як особливий біологічний феномен, не ставлять в один ряд з іншими ознаками виду, а розглядають в якості системної ознаки, що обумовлює розвиток всіх інших ознак даного виду, є їх інтегральним вираженням і цілісно характеризує специфіку екологічної ніші виду [10, 12, 13].

Особливості кормодобувного стереотипу мухоловки білошиї (*Ficedula albicollis* Temm.) не вивчені так добре, як у мухоловки строкатої (*F. hypoleuca* Pallas). Данні щодо живлення мухоловки білошиї та деяких аспектів поведінки цього виду є зовсім незначними [2, 6, 16]. Зокрема питанню живлення пташенят мухоловки білошиї присвячена стаття Н.Ю. Полчанінової та І.А. Присади [8], у якій відзначається видове різноманіття павуків (29 видів з 13 родин) у раціоні птахів у Харківській обл. У роботі І.П. Леженіної із співавторами [5] аналізується видовий склад безхребетних, що знайдені у гніздах мухоловки білошиї.

Отже встановлення особливостей кормодобувного стереотипу мухоловки білошиї (*F. albicollis*) є досить актуальним, що й стало метою даного дослідження. Досягнення мети передбачало аналіз літературних джерел, вивчення та аналіз використання кормових маневрів мухоловкою білошиєю під час полювання.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили поблизу стаціонарів Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди та Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна в рекреаційній зоні національного природного парку «Гомільшанські ліси» в околицях с. Гайдари Зміївського р-ну Харківської обл. (49°35'N 36°20' E).

Наявність гніздової території властиво переважній більшості птахів, у тому числі й мухоловці білошиї. Гніздові ділянки пар невеликі і сягають площею 150-200 м [6]. На досліджуваній нами території середня відстань коливалася від 10 до 40 м, що в середньому складала 25 м. Саме тому спостереження за кормовою поведінкою проводили в місцях перебування птахів на відстані радіусом близько 200 м від гнізда, докладно записуючи всі елементи кормової активності.

Одним з найбільш специфічних показників кормової поведінки горобцеподібних служить послідовність виконання ними кормових маневрів [9]. Терміном «кидок» ми позначили маневри, що призводять до схоплювання здобичі: кидок до субстрату, кидок у повітрі. Маневри пов'язані з пошуком корму підрозділяли на польоти і стрибки.

Під час спостережень відмічали послідовність кормових маневрів (кидки до субстрату, кидки у повітрі, політ, оглядання, тремтливий політ на одному місці, політ-гонитва за комахами), а також довжину і напрям кидків і польотів.

За методикою О.А. Марочкиної [7] протягом сезону 2010 р. спостерігали за поведінкою 16 особин *F. albicollis*. Тривалість окремих безперервних спостережень за кормовою поведінкою виду коливається від 5 сек. до 2 хв. Загальний час спостережень склав 77,8 хв. (107 серій безперервних спостережень). Добові спостереження за кормовою поведінкою проводили з 5.00 до 21.00.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Кормодобувний стереотип мухоловки білошиї характеризується використанням кидків різного роду, доля яких складає 69,2 % від загальної кількості маневрів. Іноді вона скльовує безхребетних використовуючи тремтливий політ над гілочками або

листям. Характерним для мухоловки є домінування польоту для пересування між гілками, однак за нашими спостереженнями мухоловка воліє пересуватися тільки на короткі відстані, тому доля кормових маневрів у повітрі менша за таку і складає в загальному 38,8 %, з яких 14,4 % складає політ-гонитва за комахами, 16,4 % - тремтливий політ, а 8 % - кидок у повітрі (рис. 1). Таку перевагу збору корму з субстрату відмічають також й інші дослідники [1].

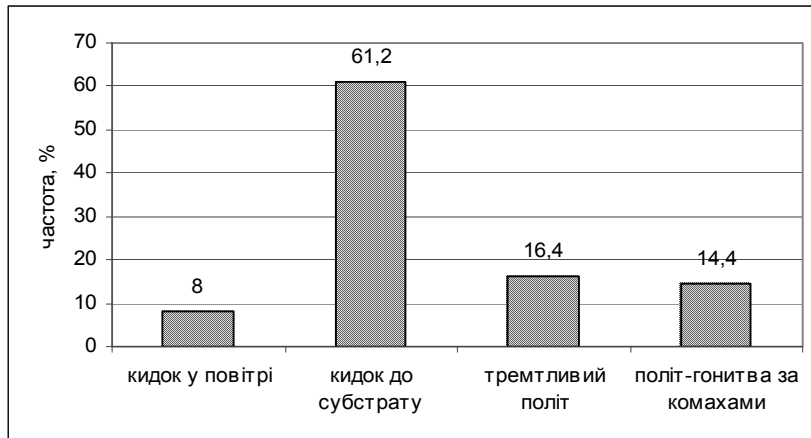


Рис. 1. Використання кормових маневрів мухоловкою білошиєю (*Ficedula albicollis*).

В районі досліджень мухоловка білошия заселяє нагірну діброви р. Сіверський Дінець, а саме кленово-липово-дубові та ясенovo-дубові ліси. Наші спостереження показують, що мухоловка збирає корм в середніх висотах дерев від 6 до 15 м, що складає 57 %, і віддає перевагу розрідженому деревостану, рідше використовує приземну частину (висота до 3 м) кормової території, а саме у 17 % випадків *F. albicollis* була зареєстрована на цій висоті (рис. 2).

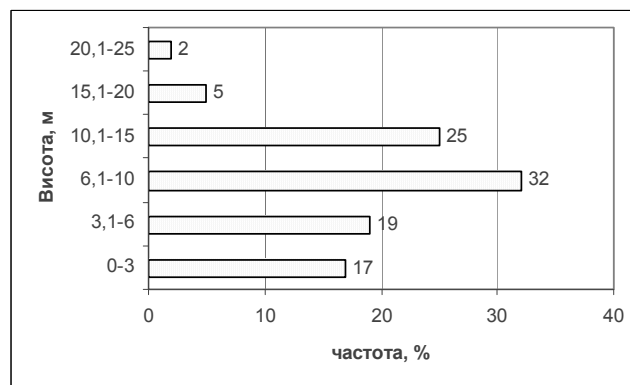


Рис. 2. Вертикальний розподіл мухоловки білошиї (*Ficedula albicollis*) під час пошуку корму.

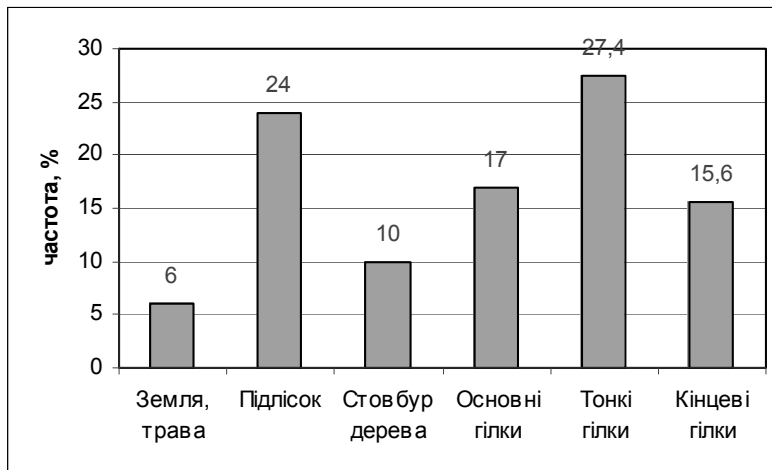


Рис. 3. Присади, які використовує мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*) під час збору корму.

Дані про місця збору корму свідчать про те, що мухоловка білошия найчастіше використовує тонкі гілки та підлісок, про що свідчить доля у 27,4 % та 24 % відповідно. Наступними за частотою використання є основні та кінцеві гілки дерев, доля яких склала 17 % та 15,6 % відповідно (рис. 3). Таке розміщення мухоловки білошиї за висотою та місцем здобування корму пов'язане головним чином з тим, що її основним маневром у кормовій поведінці є кидок, який не зручно виконувати серед густої крони дерев. У цілому наші дані співпадають з даними російських вчених [3, 7, 9].

Як відмічають інші автори [4, 7], під час здійснення кормових маневрів мухоловки воліють пересуватися на невеликі відстані та в горизонтальному напрямку. Наші дані підтверджують цей факт, тому що доля просторових переміщень *F. albicollis* довжиною до одного метра складає 65,4 %. Рідше за все мухоловка пересувається на відстані 0,1-0,2 м та чотири і більше метрів, доля цих показників склала 4,3 % та 10,1 % відповідно (рис. 4). Середня довжина пересувань сягає 1,8 м. За методикою Г.В. Єгорової із співавторами [3] ми виділили 5 видів напрямку просторових переміщень птахів: вгору, вниз, горизонтально, підйом, опускання. Строго вертикальні маневри птахи використовували з частотою 9,5 %, а частота строго горизонтальних переміщень склала 36,2 %. Доля горизонтальних підйомів та опускань становить 28,6 % та 25,7 % відповідно (рис. 5). Такі показники кормодобувного стереотипу *F. albicollis* можна пояснити тим, що у мухоловок виробився ряд адаптацій, які сприяють добуванню великих кормових об'єктів: відносно велика голова та дзьоб, і в той же час слабкі нижні кінцівки, якими птахи рідко

користуються для пересування по гілках, оскільки під час полювання виглядають здобич з одного місця [12, 15].



Рис. 4. Довжина просторових переміщень під час збору корму мухоловки білошиїї (*Ficedula albicollis*).

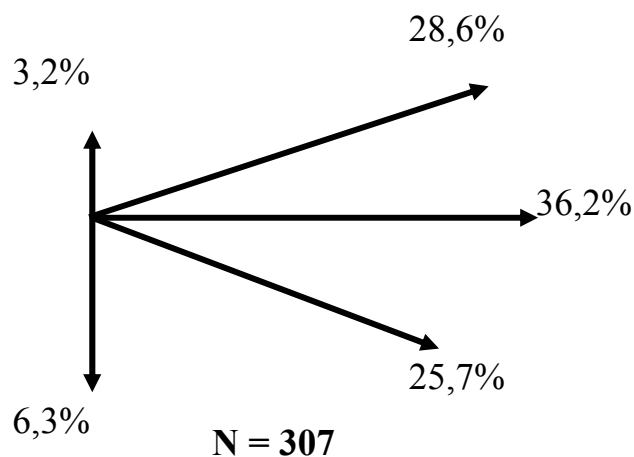


Рис. 5. Напрямок просторових переміщень під час збору корму мухоловки білошиїї (*Ficedula albicollis*).

ВИСНОВКИ

Узагальнюючи особливості кормодобувного стереотипу мухоловки білошиїї, потрібно відокремити наступне:

1. Основними кормовими маневрами *F. albicollis* є кидки та різні форми польоту. Під час годівлі птах досить довго виглядає здобич з одного місця, потім злітає і скльовує її в повітрі або з будь-якого субстрату. Частота кидків до субстрату склала 61,2 %, а кидків у повітрі – 8 %, доля тремтливого польоту – 16,4 %, а польоту-гонитви за комахами – 14,4 %.

2. *F. albicollis* віддає перевагу місцям з розрідженим деревостаном, годується переважно в середньому ярусі дерев, про що свідчить 32 % випадків знаходження на висоті 6,1-10 м, а у 25 % – на висоті 10,1-15 м.

3. В якості присади під час збору корму у 27,4 % випадків *F. albicollis* використовує тонкі гілки, у 24 % - підлісок, і тільки у 6 % випадків птахи були зареєстровані на землі і траві.

4. В більшості випадків просторові переміщення здійснюються на відстань довжиною до одного метра. Найбільша частота просторових переміщень склала 18,9 % на 0,5 м, 13,8 % – на 1 м, 13,1 % – на 1,5 м, найменша частота переміщень була зареєстрована на відстані у 6 м – 1,5 %, та більше 7 м – 1,6 %.

5. Мухоловка білошия віддає перевагу горизонтальному або наближеному до нього напрямку просторових переміщень, частота яких виявилась 36,2 % – горизонтальний напрям, 28,6 % – підйом, 25,7 % – опускання, а частота суто вертикальних переміщень склала 6,3 % – вниз, 3,2 % – вгору.

У відповідності зі стратегією кормової поведінки у мухоловки білошиї сформувався характерний зовнішній вигляд і певні морфологічні адаптації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березанцева М.С. Трофические ниши родственных видов воробьиных птиц: Дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 1999. – 144 с.
2. Благосклонов К.Н. Гнездование и привлечение птиц в сады и парки. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 251с.
3. Егорова Г.В., Иванов А.Е., Константинов В.М. Сравнительная экология близкородственных видов мухоловок рода *Ficedula* / Под ред. В.М. Константинова. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2007. – 179 с.
4. Иванов А.Е. Экология близкородственных видов мухоловок рода *Ficedula* в местах их симбиотопии // Русский орнитологический журнал, 2006. – Т. 13. – Вып. 351. – С. 87–94.
5. Леженина И.П., Грамма В.Н., Чаплыгина А.Б., Савинская Н.А. Членистоногие в гнездах мухоловки-белошейки в нагорной дубраве (Харьковская область) // Живые объекты в условиях антропогенного пресса. – Материалы X Международной научно-практической экологической конференции. – Белгород, 2008. – С. 115–118.
6. Марисова И.В., Холина Н.М. К биологии мухоловки-белошейки (*Muscicapa albicollis* Temm.) в западных областях Украины // Фауна и животный мир советских Карпат. – Ужгород, 1959. – Т. 40. – С. 75–81.
7. Марочкина Е.А., Барановский А.В., Чельцов Н.В. и др. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов мухоловок – мухоловки пеструшки *Ficedula hypoleuca*, серой мухоловки *Muscicapa striata* и малой мухоловки *Ficedula parva* // Русский орнитологический журнал, 2006. – Т. 15. – Вып. 323. – С. 611–630.

8. Полчанинова Н.Ю., Присада И.А. Пауки в пищевом рационе птенцов мухоловки-белошейки в нагорных дубравах Харьковской области // Известия Харьковского энтомологического общества. – 1994. – Т. 2, №1. – С. 146–149.
9. Хлебосолов Е.И. Стереотип кормового поведения // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113, №6. – С. 717–730.
10. Хлебосолов Е.И. Экологические факторы видообразования у птиц. – М., 1999. – 284 с.
11. Хлебосолов Е.И. Теория экологической ниши: история и современное состояние // Русский орнитологический журнал. – 2002. – Т. 11, №203. – С. 119–137.
12. Хлебосолов Е.И. Лекции по теории эволюции. – М., 2004. – 264 с.
13. Хлебосолов Е.И. Кормовое поведение как видовая характеристика птиц // Зоол. журн. – 2005. – Т. 84, №1. – С. 44–52.
14. Преображенська Е.С. Экология воробьиных птиц Приветлужья. – М., 1998. – 200 с.
15. Devis N.B. Prey selection and the search strategy of the Spotted Flycatcher (*Muscicapa striata*): a field study on optimal foraging // Anim. Behav. – 1977. – Vol. 25. – P. 1016–1033.
16. Paszfor L., Meszema G., Norok J. Density - dependent success in Large, natural broods of the Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*) in bad years // 3 rd Congr. E.S.E.B., Peobrecen, Sept, 1-5. – 1990. – S. 1. – 228 p.

Савинская Н.О.

КОРМОДОБЫВАЮЩИЙ СТЕРЕОТИП МУХОЛОВКИ-БЕЛОШЕЙКИ (*FICEDULLA ALBICOLLIS* TEMM.)

Ключевые слова: мухоловка-белошейка, кормодобывающий стереотип, интенсивность вскармливания, НПП «Гомольшанские леса».

Проанализированы особенности кормодобывающего стереотипа мухоловки-белошейки на территории НПП «Гомольшанские леса». Исследуется использование кормовых маневров видом, длина и направление пространственных перемещений во время сбора корма.

Savyns'ka N.O.

FORAGING STEREOTYPE OF COLLARED FLYCATCHER (*FICEDULLA ALBICOLLIS* TEMM.)

Key words: collared flycatcher, foraging stereotype, National Nature Park “Gomolshans'ki woods”.

The study analyzes the foraging stereotype of collared flycatcher on the territory of the National Nature Park “Gomolshans'ki woods”. It examines foraging maneuvers, the distance and direction of spatial movements during food gathering.

УДК 569.554.4:639.321.97

Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Ананьєва Т.В., Єсіпова Н.Б.

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA L.*) В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ, e-mail: hydro-dnu@mail.ru

Ключові слова: судак, Запорізьке водосховище, Самарська затока, важкі метали, білок, ліпіди, глікоген.

Сучасний етап існування Запорізького водосховища характеризується посиленням антропогенним тиском. Пріоритетними токсичними забруднювачами водних екосистем є важкі метали, які становлять надзвичайну небезпеку та навіть у порівняльно малих концентраціях можуть негативно впливати на водні організми, у тому числі й на рибу [1].

У Запорізькому водосховищі виявлені стійкі зони підвищеної токсифікації, серед яких особливе місце займає Самарська затока, яка розташована в місці впадіння р. Самари в Запорізьке водосховище [3]. На сучасному рівні антропогенний фактор має значний вплив на формування елементного складу води Самарської ділянки Запорізького водосховища. Середньорічні концентрації розчинених форм майже усіх важких металів у воді Самарської затоки, за винятком свинцю і ртуті, перевищують ГДК для рибогосподарських водойм. У тому числі зафіксовано постійне забруднення води Самарської ділянки кадмієм, який входить до трійки надзвичайно небезпечних токсикантів [2].

З іншого боку, Самарська затока має вагомий рибогосподарський значення, зумовлене тим, що вона є одним із основних нерестових районів, а також найбільше освоєною у промисловому навантаженні ділянкою водосховища. В акваторії водосховища виділена «умовно чиста» зона – нижня ділянка, де постійною станцією дослідження є район с. Військового. Ця ділянка також представляє надзвичайний інтерес, оскільки тут постійно ведеться рибний промисел та зосереджений нагул промисловоцінних видів риби.

Одним із цінних промислових видів риби, а також популярним об'єктом любительського та спортивного рибальства у Запорізькому

водосховищі є судак *Sander lucioperca* L. За рибогосподарською характеристикою він вигідно відрізняється від багатьох інших видів риби прискореним темпом росту та високими харчовими якостями. Крім того, судак, активно використовуючи в їжу малоцінну, сміттєву та хвору рибу, є корисним біомеліоратором екологічного стану іхтіоценозу у водосховищі.

Науково-практичну актуальність нашого дослідження становить оцінка сучасної еколого-токсикологічної ситуації у Запорізькому водосховищі та еколого-фізіологічна індикація стану судака на підставі вивчення біохімічних механізмів і показників адаптації в умовах антропогенного забруднення середовища існування.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження були 3-4-річні особини судака (*S. lucioperca*), які знаходяться під промисловим навантаженням. Матеріал для дослідження збирали під час проведення науково-дослідних ловів у весняно-літній та осінній періоди на КСП у селах Одинківка (Самарська затока) і Військове (нижня частина водосховища). Вміст важких металів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [4]. Фізіологічний стан риби оцінювали за коефіцієнтом вгодованості Фультона. Вміст жиру в тканинах визначали за методом Фолча, білку – за методом Лоурі, глікогену – за методом Зейфтера.

Статистичну обробку чисельних результатів здійснювали загальноновизнаними методами варіаційної статистики з використанням програмного пакету для персональних комп'ютерів Microsoft Excel. Вірогідність розходження між середніми арифметичними величинами оцінювали за допомогою t-критерія Стьюдента при $p < 0,05$. Ступінь лінійної залежності між двома варіаційними вибірками оцінювали за значенням кореляційного коефіцієнта Пірсона.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Встановлено, що за останні роки в організмі судака не фіксуються високі концентрації важких металів, за виключенням нікелю. Вміст його у судака, вилученого з Самарської затоки, складає в середньому 2 ГДК для риби як харчового продукту. Деякі метали накопичуються значно більше у риби, розповсюджених у Самарській затоці порівняно з одновіковими рибами з нижньої ділянки водосховища: кадмію – у 2,8, свинцю – у 1,7 та заліза – в 1,5 (рис. 1, 2). Різниця між вмістом інших важких металів у тушках судака з дослідних ділянок Запорізького водосховища невелика ($p > 0,05$).

В їстівній частині судака Самарської затоки також відмічається перевищення припустимих норм нікелю у 1,6-2,4 рази. Причому у

самців цей показник вищий на 53,8 % порівняно з одновіковими самицями. Відмічається тенденція накопичення у м'язах самиць судака Запорізького водосховища значно меншої кількості кадмію і свинцю, ніж у самців на 64-98 % та 80,9-97,3 % відповідно ($p < 0,05$).

У переднерестовий період у самиць судака накопичуються в середньому на 32 % більше марганцю та цинку, а у одновікових самців риб у цей період на 38 % більше акумулюється нікель та мідь ($p < 0,05$). У постнерестовий період, у зв'язку з початком інтенсивного харчування, у самців і самиць судака Запорізького водосховища спостерігається тенденція до збільшення важких металів у їх організмі ($p > 0,05$). Після нагулу – збільшення вмісту всіх металів приблизно на 30 % ($p < 0,05$).

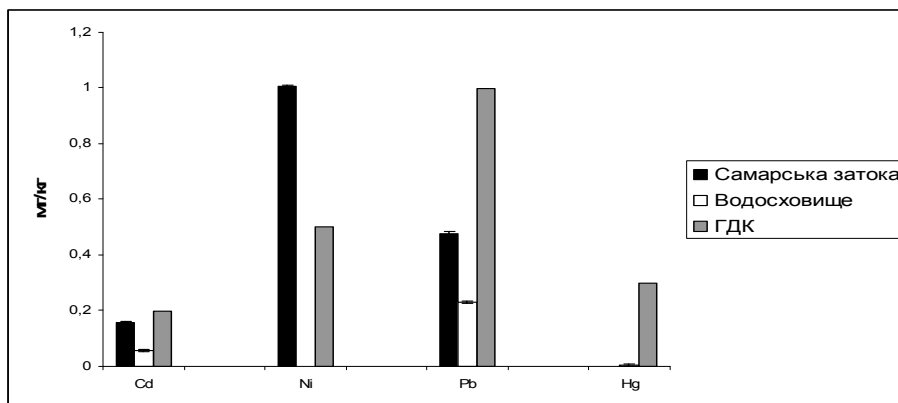


Рис. 1. Вміст нікелю, кадмію, свинцю та ртуті в організмі судака на різних ділянках Запорізького водосховища, мг/кг, $M \pm m$, $n = 8$.

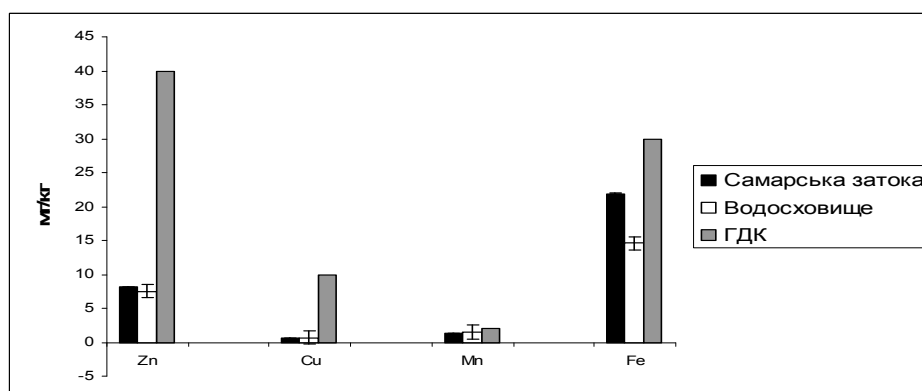


Рис. 2. Вміст цинку, міді, марганцю та заліза в організмі судака на різних ділянках Запорізького водосховища, мг/кг, $M \pm m$, $n = 8$.

Наші дослідження показали, що судак, який мешкає у забруднених зонах водосховища, має значно меншу масу – на 32-40 % ($p < 0,05$). Гальмування росту є наслідком пригнічення синтезу м'язових білків, що пов'язано з надмірним накопиченням в організмі риб важких металів.

За вгодованістю самиці судака Запорізького водосховища поступаються самцям. Коефіцієнт вгодованості за Фультоном у самиць дорівнює $1,39 \pm 0,3$, у самців – $1,56 \pm 0,2$. Причому, у судака Самарської затоки коефіцієнти вгодованості на 10 % нижче.

У м'язовій тканині судака вміст білка складав $58,85 \pm 2,32$ %. Порівнюючи дані щодо вмісту білка у м'язовій тканині судака з різних ділянок Запорізького водосховища, нам не вдалося знайти помітну різницю між цими показниками.

Проведений кореляційний аналіз даних щодо вмісту білка і важких металів у м'язах судака також виявив подібну закономірність кореляції даних, отриманих на зразках з нижньої ділянки водосховища і Самарської затоки. Найвищі значення коефіцієнту кореляції були отримані для кадмію ($r = 0,85$; $r = 0,54$ відповідно) та заліза ($r = 0,60$; $r = 0,97$). Крім того, в Самарській затоці у м'язовій тканині судака виявлений суттєвий кореляційний зв'язок між рівнем вмісту білка та концентрації нікелю ($r = -0,95$) (табл. 1).

Таблиця 1. Коефіцієнти кореляційного зв'язку між вмістом органічних компонентів і рівнями накопичення важких металів у м'язовій тканині судака Запорізького водосховища

	Нижня частина Запорізького водосховища			Самарська затока		
	Вміст білка	Вміст глікогену	Вміст ліпідів	Вміст білка	Вміст глікогену	Вміст ліпідів
Cd	0,85	0,37	-0,73	0,54	-0,39	0,54
Cu	0,29	0,33	-0,10	0,16	0,01	0,14
Zn	-0,18	-0,22	-0,02	0,20	-0,18	0,30
Pb	0,44	0,48	-0,26	-0,19	0,53	-0,48
Hg	-0,03	0,01	0,23	-0,95	0,77	-0,80
Fe	0,60	0,64	-0,43	0,97	-0,99	0,99
Ni	-0,31	0,27	-0,25	-0,95	0,77	-0,80

Жирність м'язів судака з Самарської затоки становила $28,81 \pm 1,04$ %, тобто в 1,6 рази нижче, ніж у судака з нижньої ділянки Запорізького водосховища. Цей факт свідчить про менш інтенсивне накопичення запасних ліпідів у риб, що існують в екологічно небезпечній зоні, порушення у них швидкості процесів ліпідного й енергетичного обміну, які можуть негативно впливати на перебіг життєвого циклу (спричинювати несвоєчасне визрівання статевих продуктів, затримку й пропуски нересту тощо) [5]. Встановлено, що максимального значення показники жирового вмісту досягають

наприкінці нагульного періоду та напередодні нересту у життєвому циклі риби.

В нижній ділянці водосховища відмічався негативний кореляційний зв'язок між значеннями вмісту загальних ліпідів і важких металів у м'язах судака. Найбільші величини коефіцієнту кореляції були отримані для кадмію і заліза (відповідно $r = -0,73$, $r = -0,43$). Проте в Самарській затоці були отримані позитивні показники кореляції $r = 0,54$ для Cd, $r = 0,99$ для Fe. Значущий негативний кореляційний зв'язок був відмічений між рівнем ліпідів у м'язовій тканині і рівнем свинцю і нікелю (відповідно $r = -0,48$, $r = -0,80$), які накопичувалися в значній кількості у тканинах судака в цій ділянці Запорізького водосховища.

Кількісне співвідношення білково-ліпідного вмісту у м'язовій тканині, яка становить основну масу тушки риби, знаходилось у відповідності зі значеннями коефіцієнта вгодованості і, таким чином, також могло бути певною характеристикою функціонально-фізіологічного стану риб.

Дослідження вмісту глікогену в м'язовій тканині риб нижньої ділянки Запорізького водосховища показали, що м'язи судака містили $4,15 \pm 0,65$ % глікогену. У судака, виловленого в Самарській затоці, рівень глікогену у м'язовій тканині був дещо нижчим (на 8,7 %). Це також вказує на менш інтенсивне накопичення запасних речовин у риб в зоні антропогенного забруднення, хоча різниця не відзначалася статистичною достовірністю. Високі негативні значення коефіцієнту кореляції були отримані для кадмію і заліза (відповідно $r = -0,39$, $r = -0,99$). Водночас значущий позитивний кореляційний зв'язок був відмічений між рівнем глікогену у м'язовій тканині і рівнем свинцю і нікелю (відповідно $r = 0,53$, $r = 0,77$) (табл. 1).

Виявлено збільшення на 7,8 % вмісту сухої речовини у м'язовій тканині судака із Самарської затоки, що може бути зумовлено більшим накопиченням мінеральних речовин рибою з води екологічно забрудненої зони Запорізького водосховища.

ВИСНОВКИ

Встановлено високий вміст нікелю (2 ГДК) у судака з Самарської затоки. Вміст кадмію, свинцю та заліза вищий у риб розповсюджених у Самарській затоці порівняно з одновіковими особинами з нижньої ділянки водосховища.

Із розглянутих нами біохімічних показників вмісту пластичних і енергетичних речовин у тканинах судака Запорізького водосховища вміст жиру і глікогену відзначаються найбільшою варіабельністю,

швидко реагують на зміни екологічних факторів і відображають стан фізіологічних функцій організму.

Відзначається відносна токсикорезистентність судака до деяких важких металів, які потрапляють до Запорізького водосховища. Найбільше токсичними для нього є кадмій, залізо, свинець, нікель, ртуть. Варто відмітити, що надходження важких металів у організм судака призводить до порушення ліпідного і вуглеводного обміну та впливає на рівень енергетичних запасних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дмитриева А.Г., Кожанова О.Н., Дронина Н.Л. Физиология растительных организмов и роль металлов. – М.: МГУ, 2002. – 159 с.
2. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах: Моногр. / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок та інш. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2008. – 276 с.
3. Запорожское водохранилище / А.И. Дворецкий, Ф.П. Рябов, Г.П. Емец [и др.]. / Под ред. А.И. Дворецкого, Ф.П. Рябова. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. нац. ун-та, 2000. – 170 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Під ред. В.Д. Романенко. – К., 2006. – 628 с.
5. Попова О.А. Реакция хищных рыб на изменение условий обитания под влиянием деятельности человека // Изменение структуры рыбного населения евтрофируемого водоема. – М.: Наука, 1982б. – С. 146–160.

Федоненко Е.В., Шарамок Т.С., Ананьева Т.В., Есіпова Н.Б.
ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУДАКА
(*SANDER LUCIOPERCA L.*) ПРИ АНТРОПОГЕННОМ
ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Ключевые слова: судак, Запорожское водохранилище, Самарский залив, тяжелые металлы, белок, липиды, гликоген.

Проведена оценка современной эколого-токсикологической ситуации Запорожского водохранилища и эколого-физиологическая индикация состояния судака на основании изучения биохимических механизмов и адаптационных показателей в условиях антропогенного загрязнения среды обитания.

Наблюдается высокое содержание никеля в тушках (2 ПДК) и мышечной ткани (1,6-2,4 ПДК) судака, выловленного в Самарском заливе. Уровень содержание кадмия, свинца и железа значительно выше у судака, распространенного в Самарском заливе.

Установлено, что судак из Самарского залива имеет значительно меньшую массу – на 32-40 % по сравнению с рыбой из нижней части водохранилища, что возможно связано с высоким уровнем содержания тяжелых металлов.

В тканях судака Запорожского водохранилища уровни липидов и гликогена отличаются большей вариабельностью по сравнению с белковыми показателями, быстро реагируют на изменения экологических факторов и отображают состояние физиологических функций организма.

Отмечается относительная токсикорезистентность судака по отношению к некоторым тяжелым металлам, которые поступают в Запорожское

водохранилище. Наиболее токсичными для него являются кадмий, железо, свинец, и ртуть. Поступление их в организм судака приводит к нарушению липидного и углеводного обмена, снижению уровня энергетических запасных веществ.

**Fedonenko E.V., Sharamok T.S., Ananieva T.V., Esipova N.B.
PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDEXES OF PIKE
PERCH (*SANDER LUCIOPERCA* L.) UNDER ANTHROPOGENIC
CONTAMINATION OF WATER ENVIRONMENT**

Keywords: *pike perch, Zaporozhie reservoir, Samara bay, heavy metals, protein, lipids, glycogen.*

The study assesses the current eco-toxicological situation and physiological condition of pike perch in the Zaporozhie reservoir on the basis of biochemical mechanisms and adaptation indexes under the conditions of anthropogenic environmental pollution.

There were high nickel concentrations in the trunk (2 LPC) and muscle tissue (1.6-2.4 LPC) of pike perch from the Samara bay. In addition, cadmium, lead and iron levels in pike perch bodies were considerably higher in the Samara bay.

It is determined that pike perch from the Samara bay has a reduced body mass (by 32-40%) as compared with fish mass values in the lower area of the reservoir, which is possibly related to a high level of heavy metal contamination.

The body's tissues display more variable levels of lipids and glycogen than protein. They respond rapidly to the changes in environmental factors and reflect the condition of physiological functions of fish organism.

Relative resistance of pike perch to some heavy metals getting into the Zaporozhie reservoir is observed. Cadmium, iron, lead, and mercury are the most toxic agents. Their accumulation in pike perch results in disorders of lipid and carbohydrate metabolism, and in a reduced level of energy reserves.

УДК 595. 798: 591.51 (477.72)

Фирман Л.А., Рукасевич В.Ю., Русина Л.Ю.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ САМЦОВ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

Херсонский государственный университет, г Херсон,
e-mail: lesyafirman@yandex.ua

Ключевые слова: *Polistes dominula*, репродуктивные стратегии самцов, характер меланиновых рисунков, Черноморский заповедник.

Системы спаривания у перепончатокрылых обычно сводятся к полигамии, основанной на конкуренции самцов непосредственно за самок, либо за территорию [9, 11, 17]. У общественных перепончатокрылых спаривание осуществляется, как правило, на некотором расстоянии от материнского гнезда, при этом отмечается отбор на летные качества самцов и поведение, связанное с прямой конкуренцией за самку. В популяциях некоторых видов этих насекомых сосуществуют самцы, отличающиеся морфологически и поведенчески. Например, у пчел-антофорид *Amegilla dawsoni* Friese [10] и *Centris pallida* Fox [17] крупные самцы курсируют над скоплениями гнезд, вступая в схватки за спаривание с молодыми, недавно вышедшими из куколок, самками; а мелкие самцы в поисках самок патрулируют нектароносные растения.

В популяциях ос рода *Polistes* Latreille выделяют территориальных и мигрирующих самцов, отличающихся спецификой пространственно-временных аспектов поведения [5, 7, 12, 13, 14, 15, 16].

Территориальные самцы проявляют активность на заметных элементах ландшафта, стабильных во времени и пространстве, хорошо прогреваемых солнцем, как правило, находящихся вблизи мест скопления самок (возле гнезд и зимовочных укрытий) и не содержащих ресурсов, используемых ими. Так, например, поисковая активность самцов *P. erythrocephalus* Latreille сосредоточена вблизи летных маршрутов самок и недавно основанных гнезд, в то время как самцы *P. carolina* (L.), *P. chinensis antennalis* Perez, *P. fuscatus* F. и *P. versicolor* (Olivier) находятся возле зимовочных скоплений самок [16]. В популяции *P. dominula* (Christ) на юге Украины территориальные самцы из семей, гнездящихся в укрытиях, в качестве охраняемых участков используют заметные элементы антропогенного ландшафта (секции металлических ограждений, деревянные столбы,

подпоры для вьющихся растений) [5, 8]. При этом территориальные самцы удерживают за собой участки в течение нескольких дней (недель, иногда месяцев), используя их для «саморекламирования». Демонстрации качеств самцов проявляются в периодических облетах своих территорий, схватках с преследованиями других самцов, а также феромонной маркировке субстрата [12].

Мигрирующие самцы, в отличие от территориальных, патрулируют различные заметные элементы ландшафта, перемещаясь по участку обитания, при чем таким самцам не свойственна охрана территорий и их маркировка [12].

Известно, что самцы *P. dominula*, использующие разные репродуктивные стратегии, различаются по размерам [5, 8, 13] и вариантам рисунков тела [5, 8].

В данной работе рассматривается специфика прекопулятивного поведения самцов *P. dominula* на территории Соленоозерного участка Черноморского биосферного заповедника (ЧБЗ) (Херсонская обл., Украина), а также связь морфологических особенностей самцов с их репродуктивными стратегиями. Особое внимание уделяется рассмотрению аспектов территориального поведения самцов в природных ландшафтах Соленоозерного участка ЧБЗ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В августе 2010 г. на территории Соленоозерного участка ЧБЗ самцов *P. dominula* отлавливали в антропогенных условиях (на секциях деревянных заборов вокруг хозяйственных построек кордона) и в природных местообитаниях вдоль Ягорлыцкого залива (на побегах груши *Pyrus communis* L., метелках тростника *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud., а также на нектароносных растениях: синеголовнике приморском *Eryngium maritimum* L., моркови дикой *Daucus carota* L. и доннике белом *Melilotus albus* Medik.). Для анализа связи репродуктивного поведения 274 самцов *P. dominula* с их морфологическими особенностями описывали характер меланиновых рисунков самцов (по [6]). Каждого самца индивидуально метили, надевая на стебелек брюшка цветное кольцо, после чего отпускали в месте поимки для дальнейшего изучения особенностей использования им пространства.

Для сравнения размеров повторно отловленных самцов с разными типами репродуктивного поведения изготавливали препараты их крыльев по специальным методикам [2, 4]. Линейные размеры крыльев (длина и ширина 1-й пары – WgIL и WgIW соответственно) самцов измеряли в программе Corel Draw 8.0, используя их сканированные компьютерные изображения.

Данные в таблицах представлены в случае нормального распределения параметров в виде среднего M (95 % доверительного интервала среднего) и среднеквадратичного отклонения s ; а в случае ненормального – в виде Me [25; 75] (Me – медиана; 25 и 75 – 1-й и 3-й квартили). Множественные сравнения между группами самцов независимых выборок проводили с использованием критерия Данна (критерий Q). Распределение частот вариантов рисунков тела оценивали по критерию χ^2 . Полученные результаты были статистически обработаны с использованием программ Statistica, v. 6.0 (Statsoft Ink., 1984-2001) и Biostatistica 4.03 [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В популяции *P. dominula* на территории Соленоозерного участка ЧБЗ были выявлены группы самцов, отличающиеся спецификой использования пространства и прекопулятивного поведения. Часть самцов (5,11 %, 14 из 274), перелетающих с места на место, относили к группе мигрантов. Такие самцы были пойманы на побегах груши *P. communis*.

Самцов, проявляющих привязанность к определенному месту и охраняющих его (76,64 %, 210 из 274), отмечали как в антропогенных (деревянные хозяйственные постройки кордона), так и в природных (метелки тростника, листья и ветви груши) ландшафтах. Этим самцов относили к территориальным.

Следует отметить неоднородную структуру токовищ территориальных самцов в исследуемом поселении *P. dominula*. Так, охраняемые участки самцов, токующих на метелках тростника, располагались на расстоянии более 30 м друг от друга, в то время как на одном дереве груши индивидуальные токовища располагались неподалеку друг от друга (минимальное расстояние – около 20 см). Самцы, токующие на элементах антропогенных ландшафтов, также находились на небольшом расстоянии друг от друга (минимальное расстояние 20-30 см, в среднем 1,5 м).

В отдельную выборку вошли 50 (18,25 %) самцов, собранных на нектароносных растениях.

Сравнение размеров самцов *P. dominula* с разными особенностями репродуктивного поведения выявило различия между ними по размерам 1-й пары крыльев (тест Крускала-Уоллиса по $WgIL$ – $H = 6,61$; $p = 0,045$, по $WgIW$ – $H = 3,16$; $p = 0,367$). Самцы, охраняющие свои участки на побегах груши и тростнике, оказались более крупными по длине 1-й пары крыльев, чем самцы-мигранты (тест Данна, $p < 0,05$) (табл. 1). Территориальные самцы, собранные на ограждениях антропогенных ландшафтов, не отличались по размерам

крыльев от самцов-охранников растений и самцов-мигрантов (тест Данна, $p > 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1. Размеры самцов *P. dominula*

Пара-метр	1 (N = 40)	2 (N = 74)	3 (N = 96)	4 (N = 14)	5 (N = 50)
WgIL	11,3 (11,14-11,53) 0,617	11,3 [10,91; 11,49]	11,1 (10,98-11,23) 0,615	10,9 (10,87-11,11) 0,207	11,1 (10,99-11,29) 0,526
WgIW	3,8 (3,70-3,85) 0,230	3,7 [3,63; 3,88]	3,7 [3,62; 3,83]	3,8 (3,70-3,87) 0,142	3,8 [3,61; 3,88]

Примечание. Группы самцов: 1 – территориальные на груше, 2 – территориальные на тростнике, 3 – территориальные на ограждениях, 4 – мигранты на груше, 5 – самцы, кормящиеся на нектароносных растениях. В скобках указано число самцов.

Сравнение частоты встречаемости вариантов рисунков территориальных и мигрирующих самцов *P. dominula* выявило различия как среди территориальных самцов, охраняющих разные участки, так и между охранниками и мигрантами.

Как видно из табл. 2 и 3, у самцов, охраняющих побеги груши, по сравнению с территориальными самцами, пойманными на тростнике и ограждениях хозяйственных построек кордона, чаще встречались более светлые варианты рисунков тазиков всех пар ног. При этом, самцы-мигранты имели достоверно чаще более темные варианты рисунков мезоскутума (Ms4.3), 1-го тергита брюшка (1T4), тазиков 1-й пары ног (1Cx9), а также мезоплевр (Mr8), чем самцы, использующие территориальную стратегию, как в природных, так и антропогенных ландшафтах (табл. 2, 3).

Территориальные самцы и самцы-мигранты не отличались по размерам крыльев и частотам встречаемости вариантов рисунков тела от самцов, собранных на нектароносных растениях. По-видимому, эта выборка кормящихся самцов включала как территориальных, так и мигрирующих самцов (табл. 1, 2).

Таблица 2. Встречаемость вариантов рисунков (в %) у самцов *P. dominula*

Варианты рисунков		1 (N = 40)	2 (N = 74)	3 (N = 96)	4 (N = 14)	5 (N = 50)
Мезо-скутум	Ms3.1	0	2,70	0	0	2
	Ms3.2	10	13,51	10,42	14,29	10
	Ms3.3	40	36,49	55,21	71,43	34
	Ms3.4	50	35,14	30,21	0	42
	Ms3.5	0	0	2,08	0	0
	Ms4.3	0	0	0	14,29	2
	Ms4.4	0	12,16	2,08	0	10
1-й тергит брюшка	1T1	0	0	0	0	0
	1T2	20	8,11	17,71	14,29	12
	1T3	75	89,19	82,29	71,42	84
	1T4	5	2,70	0	14,29	4
2-й тергит брюшка	2T3	0	0	2,08	0	2
	2T5	10	5,41	7,29	0	6
	2T6	10	10,81	13,55	28,57	4
	2T8	0	0	0	0	2
	2T9	80	83,78	77,08	71,43	86
Тазики 1-й пары ног	1Cx5	100	91,89	85,42	71,43	84
	1Cx8	0	2,70	12,50	0	12
	1Cx9	0	5,41	2,08	28,57	4
Мезо-плевры	Mr3	5	0	0	0	2
	Mr4	0	2,70	2,08	0	0
	Mr6	20	2,70	15,63	14,29	4
	Mr7	30	41,89	32,29	0	36
	Mr8	20	24,33	27,08	57,14	24
	Mr9	25	28,38	22,92	28,57	34
Тазики 2-й пары ног	2Cx4	15	12,16	20,83	28,57	12
	2Cx5	20	9,45	10,42	0	14
	2Cx6	0	16,22	5,21	0	2
	2Cx8	10	18,92	15,63	14,29	14
	2Cx9	0	5,41	4,17	0	0
	2Cx10	55	37,84	43,74	57,14	58
Тазики 3-й пары ног	3Cx5	10	0	2,08	0	0
	3Cx7	90	100	97,92	100	100
2-й стернит брюшка	2S4	5	0	2,08	0	0
	2S5	0	0	6,25	0	4
	2S6	5	2,70	5,21	0	4
	2S7	90	97,30	86,46	100	92

Примечание. Группы самцов как в табл. 1.

Таблица 3. Сравнение вариантов рисунков самцов *P. dominula* по критерию χ^2

Сравниваемые группы самцов	1 и 2	1 и 3	1 и 4	2 и 3	2 и 4	3 и 4
Варианты рисунков						
Мезоскутум	7,71 df = 4 p = 0,103	6,03 df = 4 p = 0,197	15,01 df = 3 p = 0,002	14,46 df = 5 p = 0,013	20,99 df = 5 p = 0,001	19,26 df = 5 p = 0,002
1-й тергит брюшка	4,00 df = 2 p = 0,135	5,07 df = 2 p = 0,079	1,41 df = 2 p = 0,495	5,67 df = 2 p = 0,059	4,39 df = 2 p = 0,111	13,97 df = 2 p = 0,001
2-й тергит брюшка	0,84 df = 2 p = 0,656	1,40 df = 3 p = 0,705	3,91 df = 2 p = 0,141	2,26 df = 3 p = 0,521	3,69 df = 2 p = 0,157	3,15 df = 3 p = 0,369
Тазики 1-й пары ног	3,42 df = 2 p = 0,181	6,50 df = 2 p = 0,039	12,34 df = 1 p < 0,001	6,38 df = 2 p = 0,041	7,88 df = 2 p = 0,019	17,75 df = 2 p < 0,001
Мезоплевры	14,93 df = 5 p = 0,011	6,62 df = 5 p = 0,251	9,96 df = 4 p = 0,041	8,72 df = 4 p = 0,069	14,01 df = 4 p = 0,007	8,56 df = 4 p = 0,073
Тазики 2-й пары ног	14,05 df = 5 p = 0,015	7,61 df = 5 p = 0,179	4,01 df = 3 p = 0,260	7,70 df = 5 p = 0,174	7,71 df = 5 p = 0,173	3,60 df = 5 p = 0,608
Тазики 3-й пары ног	7,67 df = 1 p = 0,006	4,19 df = 1 p = 0,041	1,51 df = 1 p = 0,219	1,56 df = 1 p = 0,212	---	0,29 df = 1 p = 0,586
2-й стернит брюшка	4,24 df = 2 p = 0,120	3,36 df = 3 p = 0,339	1,51 df = 2 p = 0,469	7,34 df = 3 p = 0,062	0,39 df = 1 p = 0,534	2,15 df = 3 p = 0,542

Примечание. Группы самцов как в табл. 1. Полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о дифференциации самцов в популяции *P. dominula* на юге Украины по специфике их прекопулятивного поведения. При этом обнаружена связь морфологических особенностей самцов с их репродуктивными стратегиями.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами результаты в целом согласуются с данными по репродуктивным стратегиям самцов *P. dominula* в других частях ареала. Территориальные самцы этого вида, как в Италии, так и на юге Украины, охраняют свои участки в одиночку, маркируя их секретом стернальных желез, а также периодически их патрулируя и агрессивно изгоняя конкурентов.

В поселении *P. dominula* на территории Соленоозерного участка ЧБЗ территориальные самцы *P. dominula* занимают как

антропогенные, так и природные ландшафты. При этом, следует отметить, что охраняемые участки таких самцов на деревянных ограждениях вокруг хозяйственных построек кордона и побегах груши располагаются недалеко друг от друга. Вероятно, подобные скопления территориальных самцов на заметных элементах ландшафта облегчают привлечение самок, реагирующих на визуальные и ольфакторные сигналы самцов.

Для самцов-мигрантов характерно перемещение по участку обитания и попытки спаривания с кормящимися самками.

В исследуемом поселении *P. dominula* самцы, охраняющие свои территории на растениях, оказались более крупными по размерам крыльев, чем самцы-мигранты, а также чаще более светлыми по вариантам рисунков мезоскутума, 1-го тергита брюшка, тазиков 1-й пары ног и мезоплевр. По-видимому, более светлые варианты рисунков тела территориальных самцов используются ими для демонстраций и привлечения самок.

Репродуктивный комплекс поведения, включающий репродуктивные стратегии обоих полов и характер предпочтения при выборе брачного партнера, имеет большое значение для популяции вида, обеспечивая его существование во времени, связь поколений, а также постепенные изменения и соответственно гомеостаз популяции. Известно, что различный репродуктивный успех, достигаемый особями в естественных популяциях, может влиять на генетическую структуру последующего поколения [3, 17]. Таким образом, выявление реальной структуры репродуктивного поведения особей и понимание механизмов неслучайного спаривания, несомненно, является актуальным направлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
2. Длусский Г.М., Федосеева Е.Б., Томпсон Л.Ч. Изменчивость муравьев *Solenopsis richteri* и *S. wagneri* (Hymenoptera, Formicidae): статистический анализ морфологических признаков // Успехи соврем. биол. – 1998. – Т. 118, вып. 3. – С. 283–298.
3. Креславский А.Г., Соломатин В.М. Структура скрещиваний в природных популяциях насекомых // Экология. – 1985. – Вып. 2. – С. 58–62.
4. Перфильева К.С. Аномалии крыльев у половых особей муравьев (Hymenoptera, Formicidae) с разной стратегией брачного поведения // Зоол. журн. – 2000. – Т. 79, вып. 11. – С. 1305–1312.
5. Русина Л.Ю. Структурно-функциональная организация популяций ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) // Труды Русск. энтомол. общ-ва. – С.-Петербург. – 2009. – Т. 79. – 217 с.
6. 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. общ-ва. – 2004а (2005). – Т. 12, вып. 1-2. – С. 195–207.
7. Русина Л.Ю., Фирман Л.А., Привалова Е.А. Репродуктивные стратегии самцов ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae) в Нижнем Приднепровье // Энтомол. Обзор. – 2009. – Т. 88, вып. 2. – С. 292–306.
 8. 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.
 9. Alcock J. Notes on male mate-locating behavior in some bees and wasps of Arizona // Pan-Pac. Entomol. – 1978. – Vol. 54. – P. 215–225.
 10. Alcock J. Competition from large males and the alternative mating tactics of small males of Dawson's burrowing bee (*Amegilla dawsoni*) (Apidae, Apinae, Anthophorini) // J. Insect Behav. – 1997. – Vol. 10. – P. 99–113.
 11. Andersson M. Sexual Selection. – Princeton: Princeton Univ. Press, 1994. – 599 pp.
 12. 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.
 13. Beani L., Turillazzi S. Alternative mating tactics in males of *Polistes dominulus* (Hymenoptera: Vespidae) // Behav. Ecol. Sociobiol. – 1988. – Vol. 22. – P. 257–264.
 14. Beani L., Cervo R., Lorenzi C.M., Turillazzi S. Landmark-based mating systems in four *Polistes* species (Hymenoptera: Vespidae) // J. Kans. Entomol. Soc. – 1992. – Vol. 65. – P. 211–217.
 15. Polak M. Competition for landmark territories among male *Polistes canadensis* (L.) (Hymenoptera: Vespidae): large-size advantage and alternative male-acquisition tactics // Behav. Ecol. – 1993. – Vol. 4. – P. 325–331.
 16. Post D.C., Jeanne R.L. Male reproductive behavior of the social wasp *Polistes fuscatus* (Hymenoptera: Vespidae) // Z. Tierpsychol. – 1983. – Vol. 62. – P. 157–171.
 17. Thornhill R., Alcock J. The evolution of insect mating systems. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. – 547 pp.

Фирман Л.О., Рукасевич В.Ю., Русина Л.Ю.

РЕПРОДУКТИВНІ СТРАТЕГІЇ САМЦІВ *POLISTES DOMINULA* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

Ключові слова: *Polistes dominula*, репродуктивні стратегії самців, характер меланінових рисунків, Чорноморський заповідник.

Самці *Polistes dominula* (Christ) у поселенні на території Солоноозерної ділянки Чорноморського біосферного заповідника використовують різні репродуктивні стратегії. При цьому виявлено зв'язок прекопулятивної поведінки самців з їхніми морфологічними особливостями. Територіальні самці, які охороняють свої ділянки у антропогенних і природних ландшафтах, виявилися більшими, а також частіше більш світлими, ніж самці-мігранти, які переміщуються по ділянці.

Обговорюється роль диференціації самців *P. dominula* за специфікою їхньої прекопулятивної поведінки у підтриманні популяційної сталості.

Firman L.A., Rukasevich V.Yu., Rusina L.Yu.

**REPRODUCTIVE STRATEGIES OF *POLISTES DOMINULA*
(CHRIST) MALES (HYMENOPTERA, VESPIDAE)**

Key words: *Polistes dominula*, males reproductive strategies, colour patterns, Black Sea reserve.

Polistes dominula (Christ) males in area of Solenoozerniy plot of the Black Sea Reserve use different reproductive strategies. An association of males precopulative behavior with their morphological features was found. Territorial males guarding sites in human and natural landscapes were found to be larger and lighter than males-migrants moving across habitats.

The role of *P. dominula* males differentiation based on their precopulative behavior in maintaining population stability is discussed.

УДК 595.764(477.73)

Шешурак П.Н.

**К ИЗУЧЕНИЮ ПЛАСТИНЧАТОУСЫХ ЖУКОВ
(COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA)
НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА
“БУГСКИЙ ГАРД” (НИКОЛАЕВСКАЯ ОБЛАСТЬ,
УКРАИНА)**

Нежинский государственный университет им. Н. Гоголя, г. Нежин,
e-mail: sheshurak@mail.ru

Ключевые слова: пластинчатоусые жуки, *Scarabaeoidea*, НПП «Бугский гард».

Пластинчатоусые (*Scarabaeoidea*) довольно многочисленная, широко распространённая, имеющая существенное хозяйственное значение группа жесткокрылых. Благодаря своему внешнему своеобразию и важному хозяйственному значению она всегда привлекала к себе внимание исследователей и в Украине изучена достаточно хорошо. В то же время фауна, биология и экология пластинчатоусых отдельных регионов изучены недостаточно. Одним из таких регионов является Николаевская область. В известных мне публикациях лишь два вида приведены непосредственно с территории Национального природного парка «Бугский гард», находящегося на её территории.

Национальный природный парк «Бугский гард» образован в 2009 г., он размещается в Первомайском, Арбузинском, Доманевском и Вознесенском районах Николаевской обл. Рельеф территории принадлежит к долинно-балочному типу. Вдоль р. Южный Буг парк простирается более чем на 70 км от южной границы г. Первомайска до с. Александровка Вознесенского р-на. Здесь р. Южный Буг врезается в кристаллический массив, во многих местах выступают граниты, образующие в русле пороги и скалистые берега. Наиболее распространены чернозёмные почвы, они занимают до 95% территории парка. Прирусловая часть долины р. Южный Буг и острова местами заняты пойменными лесами и лугами, на склонах речных долин и балок сохранились участки петрофитной (каменистой) степи и остатки разнотравно-злаковых и кустарниковых степей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В соответствии с договором о творческом сотрудничестве между Нежинским государственным университетом имени Николая Гоголя и Региональным ландшафтным парком «Гранитно-степное Побужье», территория которого полностью перешла к НПП «Бугский гард», на территории Парка проводились исследования с целью инвентаризации энтомофауны. С этой целью на территории Парка 7-19.VII.2000 г. (2000/2), 15-24.IX.2000 г. (2000/3), 16-22.VIII.2001 г. (2001/2М) и (2001/2В), 23-26.VII.2004 г. (2004/3), 23-27.VII и 30.VII–3.VIII.2006 г. (2006/2) работали экспедиции НГУ. На территории Парка проходили полевые практики студентов естественно-географического факультета НГУ, во время которых также проводились сборы и наблюдения за насекомыми: окр. г. Вознесенск, 29.V.1990 г. (1990/1В); 7.VI.2008 г. (2008/2В); окр. с. Мигия Первомайского р-на, 27-30.V.1990 г. (1990/1М); 7-10.VI.1990 г. (1990/2М); 26-27.V.1991 г. (1991/1М); 30.V-4.VI.1993 г. (1993/1М); 4.VI.2001 г. (2001/1М); 24.V.2008 г. (2008/1М); окр. с. Курипчино Первомайского р-на, 29.V.1997 г. (1997/1); 20.VI.1997 г. (1997/2); 16-17.V.1999 г. (1999/1); 30.V-2.VI.1999 г. (1999/2); 1-5.VI.2000 г. (2000/1); 1-8.VI.2001 г. (2001/1); 17-22.V.2002 г. (2002/1); 26-29.V.2003 г. (2003/1); 16-20.VI.2003 г. (2003/2); 20-25, 29-30.V.2004 г. (2004/1); 10-15.VI.2004 г. (2004/2); 21-30.V.2005 г. (2005/1), 10-13.VI.2005 г. (2005/2), 28.V.-4.VI.2006 г. (2006/1); 2-6.VI.2007 г. (2007/1); 14-19.VI.2007 г. (2007/2); 21-26.V.2008 г. (2008/1); 3-7.VI.2008 г. (2008/2); 18-24.V.2009 г. (2009/1); окр. с. Актово Вознесенского р-на, 29.V.2004 г. (2004/1А); 29.V.2005 г. (2005/1А); с. Трикраты Вознесенского р-на, 29.V.2004 г. (2004/1Т); окр. г. Южноукраинск 30.V.2005 г. (2005/1Ю), 13.VI.2005 г. (2005/2Ю). Также проведены сборы и наблюдения во время прохождения на базе Регионального ландшафтного парка «Гранитно-степное Побужье» XI Териологической Школы «Исследования гигрофильных группировок млекопитающих» 10-16.X.2004 г. (2004/4М), 14.X.2004 г. была проведена экскурсия в каньон реки Мертвовод в окр. с. Трикраты Вознесенского р-на (2004/4Т).

Сборы и наблюдения проводили в различных биотопах: в пойменном и байрачном лесах, в акациевой посадке, на берегу р. Южный Буг и пруда, на степных участках, береговых склонах, склонах балок и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате сборов и наблюдений на территории Парка и в его ближайших окрестностях выявлено 73 вида пластинчатоусых жуков. Из них многочисленными (за день можно собрать более 100 экз. – м)

являются 7 видов; обычными (за день можно собрать 6-100 экз. – о) – 27 видов; редкими (за день можно собрать 1-5 экз. – р) – 31 вид; очень редкими (за все годы исследований собрано 1-5 экз. – оп) – 8 видов. Ниже приводим список выявленных видов.

Familia **Lucanidae Latreille, 1806**

1. ***Lucanus cervus Linnaeus, 1758*** – КкУ, БК – 1990/2М; 2000/2; 2003/2; 2007/1; 2007/2 – (о).

Шешурак, Вобленко, Апанович, 2001: 60; Єрмоленко, Васько, 2009: 114

2. ***Dorcus parallelipipedus (Linnaeus, 1758)*** – 1997/1; 2004/1; 2004/3; 2009/1 – (о).

Familia **Trogidae MacLeay, 1819**

3. ***Trox cadaverinus Illiger, 1802*** – 2000/1; 2009/1 – (р).

4. ***Trox hispidus (Pontoppidan, 1763)*** – 2000/1; 2000/2; 2004/1; 2009/1 – (о).

Familia **Ochodaeidae Audinet-Serville, 1825**

5. ***Ochodaeus integriceps Semenov, 1891*** – 2000/2 – (оп).

Familia **Bolboceratidae Mulsant, 1842**

6. ***Odonteus armiger (Scopoli, 1762)*** – 2000/3 – (р).

Familia **Glaphyridae MacLey, 1819**

7. ***Pygopleurus vulpes (Fabricius, 1781)*** – 1991/1М; 1993/1М – (оп).

Familia **Geotrupidae Latreille, 1802**

8. ***Geotrupes spiniger (Marsham, 1802)*** – 2000/3 – (р).

9. ***Anoplotrupes stercorosus (Scriba, 1791)*** – 2008/2 – (оп).

10. ***Lethrus (Lethrus) apterus (Laxmann, 1770)*** – 1990/2М; 1991/1М; 1993/1М; 1997/1; 1999/1; 2000/1; 2001/1; 2003/1; 2004/1; 2005/1; 2006/1; 2007/1; 2008/1; 2008/2; 2009/1 – (о).

Familia **Scarabaeidae Latreille, 1802**

11. ***Copris lunaris (Linnaeus, 1758)*** – 1999/1; 2000/1; 2001/1; 2003/2; 2004/1; 2006/1; 2007/1 – (о).

12. ***Euoniticellus fulvus (Goeze, 1777)*** – 2000/2; 2003/2; 2006/1; 2009/1 – (м).

13. ***Caccobius schreberi (Linnaeus, 1767)*** – 2000/2; 2003/2; 2004/1; 2009/1 – (о).

14. ***Onthophagus (Furconthophagus) furcatus (Fabricius, 1781)*** – ЕКс – 1993/1М; 1999/2; 2000/2; 2003/2; 2004/1; 2005/2Ю – (о).

15. ***Onthophagus (Palaeonthophagus) vitulus (Fabricius, 1776)*** – 2004/1 – (оп).

16. ***Onthophagus (Palaeonthophagus) coenobita (Herbst, 1787)*** – 2000/2; 2001/1; 2003/2; 2004/1 – (р).

17. *Onthophagus (Palaeonthophagus) fracticornis* (Preyssler, 1790) – 2003/2 – (p).
18. *Onthophagus (Palaeonthophagus) gibbulus* (Pallas, 1781) – 2000/2 – (op).
19. *Onthophagus (Palaeonthophagus) vacca* (Linnaeus, 1767) – 1990/1M; 2000/2 – (o).
20. *Onthophagus (Palaeonthophagus) semicornis* (Panzer, 1798) – 2008/1 – (op).
21. *Onthophagus (Palaeonthophagus) ovatus* (Linnaeus, 1767) – 1990/1M; 1990/2M; 1999/2; 2000/1; 2003/1; 2003/2; 2004/1; 2004/1A; 2006/1; 2008/1; 2009/1 – (o).
22. *Onthophagus (Palaeonthophagus) ruficapillus* Brullé, 1832 – 1990/1M; 1990/2M; 2000/2 – (p).
23. *Onthophagus (Onthophagus) taurus* (Schreber, 1759) – 1993/1M; 2000/2; 2001/2M; 2003/1; 2004/1; 2006/1; 2008/2; 2009/1 – (M).
24. *Onthophagus (Onthophagus) illyricus* (Scopoli, 1763) – 1990/1M; 1990/2M; 2000/2; 2003/2; 2004/1; 2006/1 – (o).
25. *Euheptaulacus sus* (Herbst, 1783) – 2001/2M; 2001/2B – (p).
26. *Acrossus luridus* (Fabricius, 1775) – 2009/1 – (p).
27. *Acrossus rufipes* (Linnaeus, 1758) – 1990/2M – (p).
28. *Aphodius (Acanthobodilus) immundus* Creutzer, 1799 – 2000/2; 2001/2B; 2006/1; 2009/1 – (o).
29. *Aphodius (Alocoderus) hydrochaeris* (Fabricius, 1798) – 2008/2 – (p).
30. *Aphodius (Agrilinus) rufus* Moll, 1782 (= *scybalarius* (Fabricius, 1781)) – 1990/2M; 2000/3; 2001/2M+2B – (o).
31. *Aphodius (Agrilinus) sordidus* (Fabricius, 1775) – 2004/1 – (p).
32. *Aphodius (Ammonoecius) brevis* Erichson, 1848 – 2000/3 – (p).
33. *Aphodius (Aphodius) fimetarius* (Linnaeus, 1758) – 2000/2; 2000/3; 2003/1; 2003/2; 2006/1 – (M).
34. *Aphodius (Bodilus) circumcinctus* W.Schmidt, 1846 – 2004/4; 2004/4T – (p).
35. *Aphodius (Bodilus) lugens* Creutzer, 1799 – 2000/2; 2001/2M+2B; 2006/2 – (o).
36. *Aphodius (Bodilus) ictericus* (Laicharting, 1781) – 2001/2M – (p).
37. *Aphodius (Calamosternus) granarius* (Linnaeus, 1767) – 1990/2M; 2009/1 – (o).
38. *Aphodius (Chilothorax) conspurcatus* (Linnaeus, 1758) – 2000/2 – (p).

39. *Aphodius (Chilothorax) distinctus* (Müller, 1776) – 2005/1 – (p).
40. *Aphodius (Chilothorax) melanosticus* W.Schmidt, 1840 – 2000/2; 2000/3; 2004/4; 2004/4T; 2006/2 – (o).
41. *Aphodius (Esymus) pusillus* (Herbst, 1789) (= *caenasus* Ahrens, 1812) – 2006/1 – (o).
42. *Aphodius (Eudolus) quadriguttatus* (Herbst, 1783) – 2000/3 – (p).
43. *Aphodius (Euorodalus) coenosus* (Panzer, 1798) (= *tristis* Zenker, 1801) – 2005/2 (Назаров Н.В.) – (p).
44. *Aphodius (Eupleurus) subterraneus* (Linnaeus, 1758) – 2003/2; 2004/1T; 2004/3 – (o).
45. *Aphodius (Melinopterus) prodromus* (Brahm, 1790) – 2008/1 – (p).
46. *Aphodius (Otophorus) haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758) – 2006/1 – (p).
47. *Aphodius (Subrinus) sturmi* Harold, 1868 – 2001/2M – (p).
48. *Aphodius (Teuchestes) fossor* (Linnaeus, 1758) – 2000/1 – (o).
49. *Aphodius (Volinus) sticticus* (Panzer, 1798) (= *equestris* (Panzer, 1798)) – 1990/1M; 1991/1M; 2009/1 – (o).
50. *Colobopterus erraticus* (Linnaeus, 1758) – 1997/1; 2000/2; 2003/2; 2004/1; 2009/1 – (o).
51. *Hoplia (Hoplia) graminicola* (Fabricius, 1792) – 2006/1 – (op).
52. *Melolontha (Melolontha) melolontha* (Linnaeus, 1758) – 1997/1; 1999/1; 2003/1; 2004/1; 2006/1; 2009/1 – (o).
53. *Amphimallon solstitialis* (Linnaeus, 1758) – 1997/2; 2000/2; 2003/2; 2004/3; 2006/2; 2007/1; 2007/2 – (o).
54. *Rhizotrogus aestivus* (Olivier, 1789) – 2008/1(carass) – (p).
55. *Holochelus (Miltotrogus) vernus* (Germar, 1823) – 1990/1M; 1990/2M; 1993/1M; 2002/2; 2003/1 – (p).
56. *Holochelus (Miltotrogus) nocturnus* Novn. – 2009/1 – (op).
57. *Maladera holosericea* (Scopoli, 1772) – 2003/1 – (p).
58. *Omaloplia ruricola* (Fabricius, 1775) – 2007/1 – (p).
59. *Omaloplia erithroptera* (Frivaldszky, 1835) – 1990/1M; 1990/2M; 1993/1M; 1997/1; 2000/1; 2000/2; 2001/1; 2003/1; 2005/1; 2005/2Ю; 2006/1; 2007/1; 2008/2 – (o).
- Савченко, 1938: 152 (Homaloplia); Медведев, 1952: 172 (Homaloplia)
60. *Omaloplia spiraea* (Frivaldszky, 1835) – 2005/2Ю – (p).

61. *Anisoplia (Autanisoplia) austriaca* (Herbst, 1783) – 1997/2; 2000/2; 2003/2; 2004/3; 2005/2Ю; 2007/2 – (о).
62. *Chaetopteroiplia segetum* (Herbst, 1783) – 1990/2М; 2008/2 – (р).
63. *Blitopertha lineolata* (Fabricius, 1798) – 1990/1М; 1990/2М; 1997/1; 1999/2; 2000/1; 2001/1; 2002/1; 2003/1; 2004/1; 2004/1А; 2004/1Т; 2005/1; 2005/2; 2005/2Ю; 2006/1; 2008/1; 2008/1М; 2009/1 – (м).
64. *Oryctes (Oryctes) nasicornis* (Linnaeus, 1758) – 1999/1; 2000/2; 2007/1 – (р).
65. *Pentodon idiota* (Herbst, 1789) – 1990/2М; 1993/1М; 2000/1; 2000/2; 2001/1; 2003/1; 2004/1; 2006/1; 2007/1; 2007/2; 2008/1; 2009/1 – (о).
66. *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761) – 1990/2М; 1991/1М; 1993/1М; 1997/1; 1997/2; 1999/1; 2000/1; 2000/2; 2000/3; 2001/2М; 2003/1; 2003/2; 2004/1; 2004/3; 2005/1; 2005 /2; 2006/1; 2007/1; 2007/2; 2008/2 – (м).
67. *Tropinota (Tropinota) hirta* (Poda, 1761) – 1990/1М; 1991/1М; 1993/1М; 1997/1; 1997/2; 2001/1; 2002/1; 2003/1; 2004/1; 2005/2; 2008/1; 2009/1 – (м).
68. *Cetonia (Cetonia) aurata* (Linnaeus, 1761) – 1990/2М; 1991/1М; 1999/1; 2000/1; 2000/2; 2001/1; 2001/2М; 2003/1; 2003/2; 2004/1; 2004/1А; 2004/1Т; 2004/3; 2005/1; 2005/2; 2005/2Ю; 2006/1; 2006/2; 2007/1; 2007/2; 2008/1; 2008/2; 2009/1 – (м).
69. *Cetonischema aeruginosa* (Drury, 1770) – 2004/3 – (р).
70. *Eupotosia affinis* (Andesch, 1797) – 2000/2 – (р).
71. *Potosia metallica* (Herbst, 1782) – 2000/2 – (р).
72. *Netocia hungarica* (Herbst, 1790) – 1993/1М; 2000/1; 2000/2; 2003/1; 2004/1; 2004/3; 2005/1; 2005/2; 2006/1; 2007/1; 2007/2; 2009/1 – (о).
73. *Valgus hemipterus* (Linnaeus, 1758) – 1990/2М; 1993/1М; 1997/1; 2001/1; 2002/1; 2003/1; 2004/1; 2005/1; 2006/1; 2008/1; 2008/2; 2009/1 – (о).

ВЫВОДЫ

Таким образом, на территории Национального природного парка «Бугский гард» и в его ближайших окрестностях выявлено 73 вида пластинчатоусых жуков. Этот список далёк от полного. Без сомнения, при дальнейших целенаправленных исследованиях он будет значительно расширен, а данные по относительной численности многих видов изменятся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Єрмоленко В.М., Васько Б.М. Жук-олень *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758 // Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 114 с.
2. Медведев С.И. Пластинчатоусые (Scarabaeidae). Подсем. Melolonthinae, Ч. 1 (хрущи). – Москва-Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1952. – 275 с. (Фауна СССР. Н. с. № 52. Жесткокрылые. Т. 10, Вып. 2).
3. Савченко Є.М. Матеріали до фауни УРСР. Пластинчатовусі жуки (Coleoptera, Scarabaeidae). – К.: Видавництво Академії наук УРСР, 1938. – 208 с. (Академія наук УРСР. Інститут зоології та біології).
4. Шешурак П.Н., Вобленко А.С., Апанович О.Г. Охраняемые насекомые регионального ландшафтного парка «Гранитно-степное Побужье» // Вестник зоологии. – 2001. – Т. 35, № 2. – С. 60.

Шешурак П.М.

**ДО ВИВЧЕННЯ ПЛАСТИНЧАТОВУСИХ ЖУКІВ
(COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БУГСЬКИЙ ГАРД» (МИКОЛАЇВСЬКА
ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)**

Ключові слова: пластинчатовусі жуки, Scarabaeoidea, НПП «Бугський гард».

В результаті зборів та спостережень на території НПП «Бугський гард» (Миколаївська область, Україна) і в його найближчих околицях виявлено 73 види пластинчатовусих жуків (Coleoptera: Scarabaeoidea). З них багаточисельними є 7 видів, звичайними – 27, рідкісними – 31, дуже рідкісними – 8.

Sheshurak P.N.

**RESEARCH ON LAMELLICORN BEETLES (COLEOPTERA:
SCARABAEOIDEA) OF THE NATIONAL NATURE PARK
“BUGSKIY GARD” (NIKOLAYEV REGION, UKRAINE)**

Keywords: lamellicorn beetles, NNP “Bugskiy Gard”.

In the area of the National Nature Park (NNP) “Bugskiy Gard” (Nikolayev Region, Ukraine), a total of 73 species of lamellicorn beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea) have been found. Among them, 7 species are great in number, 27 species are common, 31 species are rare, 8 species are very rare.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ
збірника наукових робіт «Природничий альманах» (біологічні науки), який включено до переліку фахових видань ВАК України

(рішення президії ВАК від 12.06.2002 (№ 2-05/06, бюлетень ВАК № 9, 2002)

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.

ПРИРОДНИЧИЙ АЛЬМАНАХ

Серія: Біологічні науки

Випуск 15

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ.

Відповідальний за випуск Шмалей С. В.
Технічний редактор Вишемирська С. В.

Папір офсетний, друк цифровий
Умовно-друк. арк 10,5. Тираж 300 прим.

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