

Позитивні тенденції в умовах застосування мікрогуміну спостерігалися у визначенні нітрифікаційної здатності (табл. 3) ґрунту. Найбільш зростала нітрифікаційна здатність ґрунту при використанні біопрепарату в порівнянні з контролем на чорноземі опідзоленому та типовому – на 64 % та 69 %.

Таблиця 3 - Вплив мікрогуміну на біохімічні процеси ґрунтів різних типів

Тип ґрунту	Варіанти	Амоніфікаційна здатність, мг N-NH <sub>3</sub> на 100 г ґрунту	Нітрифікаційна здатність, мг N-NO <sub>3</sub> на 100 г ґрунту
сірий лісовий	контроль	3,7	1,3
	біопрепарат	2,6	1,6
чорнозем опідзолений	контроль	4,1	1,1
	біопрепарат	2,7	1,7
чорнозем звичайний	контроль	1,5	1,2
	біопрепарат	1,9	1,4
чорнозем типовий	контроль	1,1	1,4
	біопрепарат	1,3	2,4
НІР <sub>05</sub>		0,6	0,2

### ВИСНОВКИ

Таким чином, нами було виявлено, що на чотирьох досліджених типах ґрунтів, значно відмінних за агрохімічними показниками, біопрепарат проявив різну дію на структуру мікробоценозів, ферментативну активність, нітрифікаційну та амоніфікаційну здатність.

При використанні мікрогуміну на сірому лісовому типі ґрунту, чорноземі типовому та чорноземі звичайному відбувалось покращення трофічного режиму ґрунту, на чорноземі опідзоленому біопрепарат не проявив позитивної дії на трофічний режим.

Спостерігалася загальна тенденція активації нітрифікаційних процесів за використанням мікрогуміну. Амоніфікаційна здатність суттєво знижувалась у порівнянні з контролем на сірому лісовому ґрунті та на чорноземі опідзоленому.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Патики В.П., Патики М.В. Біопрепарати в біоорганічному землеробстві// Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип.3. – Чернігів, 2006.– С. 7-20.
2. Волкогон В.В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип.1. – Чернігів, 2005.– С. 6-29.
3. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія.– К.: Арістей, 2006. -284 с.
4. Рекомендації з ефективного застосування біологічного препарату мікрогуміну в технології вирощування ярого ячменю/В.В. Волкогон, Ю.М. Халеп, К.І. Волкогон. – Чернігів, 2005. –14 с.
5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика // За ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

УДК 632.954+597.551.2:577.124

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В ТКАНИНАХ КОРОПА ВІД ДІЇ ГЕРБИЦИДІВ РІЗНОЇ ХІМІЧНОЇ СТРУКТУРИ

Жиденко А.О., к.б.н., доцент, Мехед О.Б., к.б.н., Бібчук К.В., аспірант

*Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка*

Вивчено зміни вуглеводного обміну в тканинах молоді коропа (печінка, мозок, білі м'язи) під дією гербіцидів різної хімічної будови (похідні 2,4 - дихлорфеноксиоцтової кислоти та зенкору). Під їх

впливом спостерігається порушення рівноваги в активності ферментів основних напрямків вуглеводного обміну після 14-добового перебування риб у токсичних умовах.

*Ключові слова:* коропа, гербіциди, вуглеводний обмін, глюкозо-6-фосфатаза, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа, ізоцитратдегідрогеназа, лактатдегідрогеназа.

Жиденко А.О., Мехед О.Б., Бибчук К.В. ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В ТКАНЯХ КАРПА ОТ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ РАЗНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ / Черниговский государственный педагогический университет имени Т.Г.Шевченко, Украина

Изучены изменения углеводного обмена в тканях молоди карпа (печени, мозга, белых мышцах) под действием гербицидов разного химического строения (производных 2,4 - дихлорфеноксиуксусной кислоты и зенкора). Под их влиянием нарушается равновесие в активности ферментов основных направлений углеводного обмена после 14-суточного пребывания рыб в токсических условиях.

*Ключевые слова:* карп, гербициды углеводный обмен, глюкозо-6-фосфатаза, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, изоцитратдегидрогеназа, лактатдегидрогеназа.

Gidenko A. O., Mehed O. B., Bubchuk K. V. DEPENDENCE of INDEXES of CARBOHYDRATE EXCHANGE In FABRICS of CARP OT ACTION of HERBICIDES of DIFFERENT CHEMICAL STRUCTURE / Chernigov state pedagogical university of the name of Taras Shevchenko, Ukraine

Changes of a carbohydrate exchange in fabrics young carp ( liver, brain, white muscles) under the influence of herbicides of various chemical structure (derivatives 2,4-dichlorphenoxyacid and zencor) are investigated. Under their impact the activity of enzymes' basic directions of a carbohydrate exchange after 14-daily stay of fishes in toxic conditions is misbalanced

*Key words:* carp, herbicide, carbohydrate metabolism.

## ВСТУП

У зв'язку зі збільшенням обсягів виробництва добрив і пестицидів останнім часом гостро постає питання про наслідки їхнього застосування. Особливо актуальна ця проблема для гідробіонтів, які, на відміну від наземних тварин, не здатні уникати контактів з токсикантами. Як об'єкт вивчення особливої уваги заслуговують риби, оскільки вони представляють кінцеву ланку в трофічному ланцюзі і є їжею для людини. Гербіциди, що потрапляють до водойм, діють як на дорослих особин, так і на молодь риб. Саме організми, що розвиваються, потребують постійного поповнення запасів енергетичних субстратів для нормального функціонування і розвитку, тому дія токсиканту може призвести до необоротних порушень пластичного й енергетичного обміну і, навіть, до загибелі організму. Отже, метою цієї роботи було вивчення впливу хімічної будови гербіциду на спрямованість реакцій вуглеводного обміну в тканинах молоді коропа (0+) за 14-добового перебування риби в умовах гербіцидного навантаження). Для дослідження були обрані два гербіциди: похідні 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти – (2,4-ДА – амінна сіль і 2,4-ДБЕ бутиловий естер) та зенкор у концентрації 2 ПДК (гранично допустимі концентрації). Похідні 2,4-Д найбільш широко застосовувались для знищення водної рослинності. Зенкор (4-аміно-6-третбутил-3(метилтіо)-1,2,4-триазин-5(4Н)-он) за хімічною будовою відноситься до групи гетероциклічних сполук (триазинів). Пестициди цієї групи використовуються як ґрунтові гербіциди.

## ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження обрано цьоголіток коропа (*Cyprinus carpio* L.), які були вирощені ВАТ „Чернігівгосп”. Досліди з вивчення впливу гербіцидів проводили у 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, у яких рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 20 л води. В усіх випадках здійснювали контроль і підтримували постійний гідрохімічний режим води. Величина рН складала 7,40±0,28; вміст кисню – 5,5±0,5 мг/л, температура води відповідала природній (+8 - +15<sup>0</sup>С). Дослідження проводили восени 2004-2006 років. Маса риб коливалась у межах 40-105г.

Концентрацію досліджуваних гербіцидів, що відповідає 2 ГДК, створювали шляхом внесення розрахованих кількостей 40%-вого водного розчину 2,4-ДА, розчину 2,4-ДБЕ в льодяній оцтовій кислоті, 70%-ного порошку зенкору. Під час проведення досліджень використовували мозок, печінку та білі м'язи коропа. Із метою визначення активності ферментів гомогенат тканин готували на 0,25 М сахарозі в співвідношенні 1:10. Ядра, мітохондрії та мікросоми виділяли за загальноприйнятими методиками [11] з урахуванням деяких особливостей фракціонування гомогенатів тканин риб.

Активність глюкозо-6-фосфатази (КФ.3.1.3.9, Г-6-Фаза) визначали в надосадовій фракції гомогенатів вищевказаних органів [4]. Ферментативну активність виражали в мкмоль неорганічного фосфору (P<sub>i</sub>) за 1 хв на 1 мг білку.

Визначення активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (КФ 1.1.1.49, Г-6-ФДГ) проводили спектрофотометрично при довжині хвилі 340 нм [8]. Активність виражали в мкмоль NADP/ мг білка за хв. Активність ізоцитратдегідрогенази (КФ 1.1.1.41, ІЦДГ) визначали в мітохондріальній фракції гомогенатів. Виділення мітохондрій здійснювали за загальноприйнятою методикою [9], додатково очищували центрифугуванням у градієнті густини сахарози 0,32-1,2М [2] у горизонтальному роторі при 75000 g протягом 60 хвилин при +4<sup>0</sup>С. Ферментативну активність виражали в мкмоль NADPH у розрахунку на 1 мг білку за 1 хвилину. Лактатдегідрогеназу (КФ 1.1.1.27, ЛДГ) активність визначали

спектрофотометрично за зміною оптичної густини окиснення NADH при 340 нм [8]. Активність ферментів виражали в мкмоль NADPH/мг білка за хв. Вміст білку у ферментативних препаратах визначали за методом О.Н. Лоурі [10].

Усі результати були оброблені статистично за І.А. Ойвіним [5]. Відмінності між порівнюваними групами вважали вірогідними при \* –  $P < 0,05$ . Кореляційний аналіз та однофакторний дисперсійний аналіз проводили згідно з методичними рекомендаціями [3].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Застосовуючи біохімічні методи, і, зокрема, методи ензимоіндикації, можна визначити ступінь інтоксикації на самих ранніх стадіях токсичної дії, задовго до загибелі тварин. В ході експерименту нами одержано результати, які показують, що адаптація риб до токсичних умов навколишнього середовища призводить до змін внутрішньоклітинних біоенергетичних процесів (рис.1-3), що виражається в інтенсивності генерування енергії. Порівняльний аналіз даних (рис.1) показує незначне збільшення активності ЛДГ у всіх досліджуваних органах за дії обох токсикантів, за виключенням мозку під дією зенкору, однак вказані зміни не вірогідні.

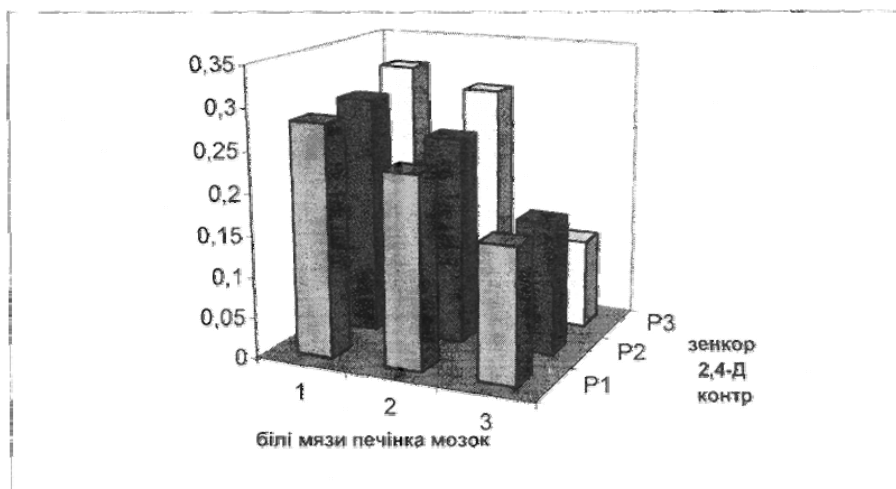


Рис.1. Активність ЛДГ в тканинах коропа ( $M \pm m$ )

Ферменти різних шляхів вуглеводного обміну по-різному реагують на гербіцидне забруднення, оскільки зміни активності окремих ферментів чи ферментних систем є основним механізмом регуляції метаболічних процесів. Зокрема, лактатдегідрогеназа виявилась більш стабільною в порівнянні з ізоцитратдегідрогеназою (рис.2), що може свідчити про надійність функціонування гліколізу в умовах токсикозу.

Так, у білих м'язах (рис.2) активність ПЦДГ вірогідно зростає за дії обох гербіцидів, і вказаний показник зменшується в печінці (відповідно у 3,3 разу під впливом 2,4-Д і майже у 9 разів при дії зенкору). У мозку гербіциди практично не впливають на активність ПЦДГ. Такий прояв стабільності можливо пов'язаний з локалізацією цього ферменту в матриксі мітохондрій. Активність ферменту Г-6-ФДГ, який локалізований в цитоплазмі при 2,4-Д-індукованому токсикозі підвищується у 1,8, а під дією зенкору – у 6,4 разу (рис.3). Активність Г-6-Ф у білих м'язах мінімальна і практично не змінюється під дією гербіцидів (рис.4). У мозку її рівень збільшується, але недостатньо, і лише в печінці під дією 2,4 Д відбувається ріст активності в 4 рази та під дією зенкору в 2,5 разу (рис.4).

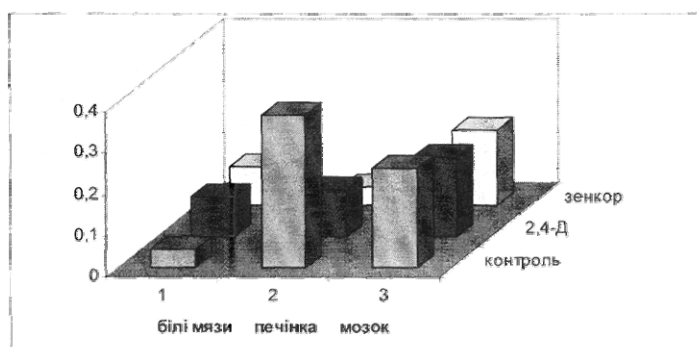
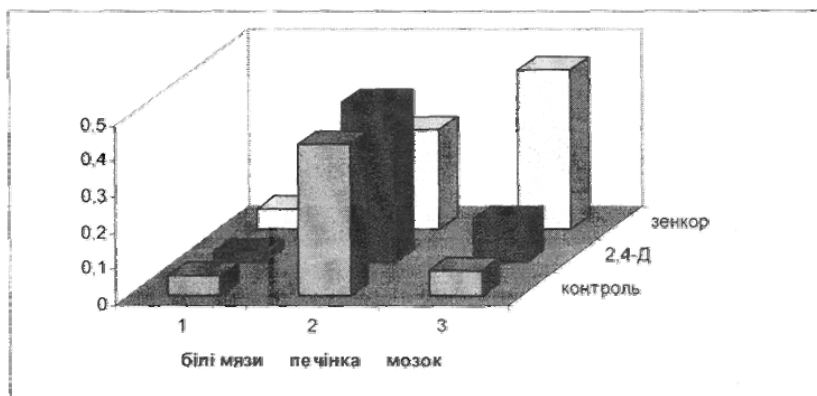
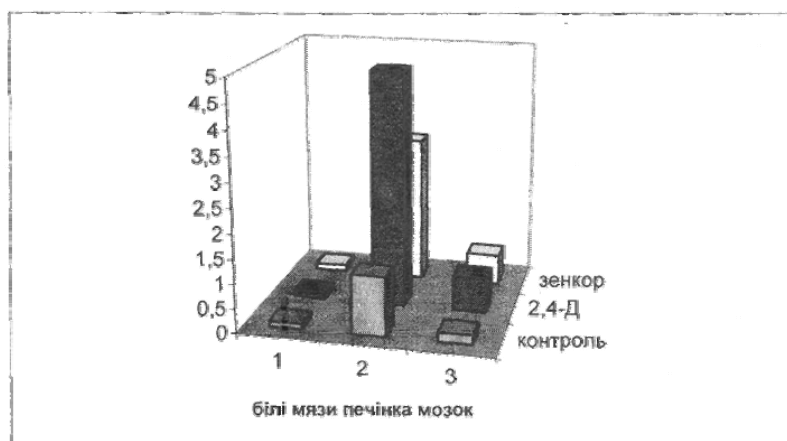


Рис.2. Активність ПЦДГ у тканинах коропа ( $M \pm m$ )

Рис.3. Активність Г-6-ФДГ у тканинах коропа ( $M \pm m$ )Рис. 4. Активність Г-6-Фази в тканинах коропа ( $M \pm m$ )

Співвідношення активності протікання енергоутворюючих та енерговитратних реакцій впливає на можливість формування термінової та довготривалої адаптації. Порівняльний аналіз даних (рис. 5, 6, 7) показує відносну рівновагу в активності ферментів основних напрямків вуглеводного обміну: ЛДГ (гліколізу), Г-6-Фази (глюконеогенезу), Г-6-ФДГ (пентозофосфатного шунта), ШЦДГ (циклу Кребса) у досліджуваних тканинах контрольних риб. Під дією гербіцидів спостерігається порушення цієї рівноваги після 14-добового перебування риб у токсичних умовах: у білих м'язах рівновага зсувається у напрямку аеробного окиснення, про що свідчить збільшення активності ШЦДГ у 2 рази порівняно з контролем під дією 2,4-Д і зенкору (рис.5).

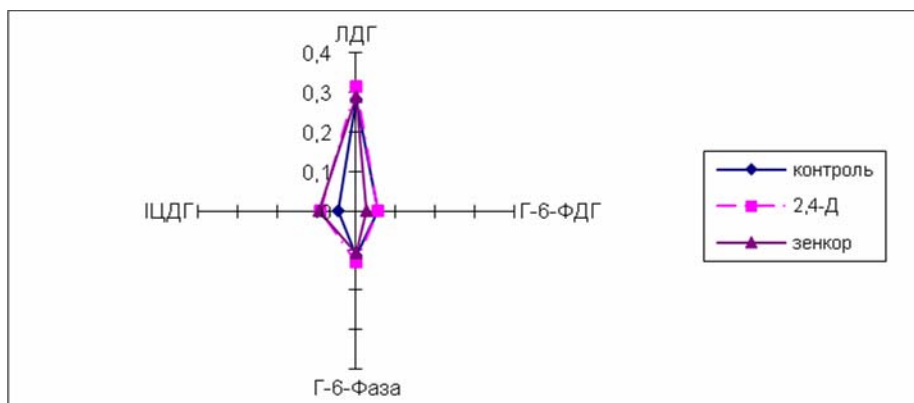


Рис. 5. Граф-схема співвідношення активності протікання енергоутворюючих та енерговитратних процесів у білих м'язах коропа при гербіцидному навантаженні.

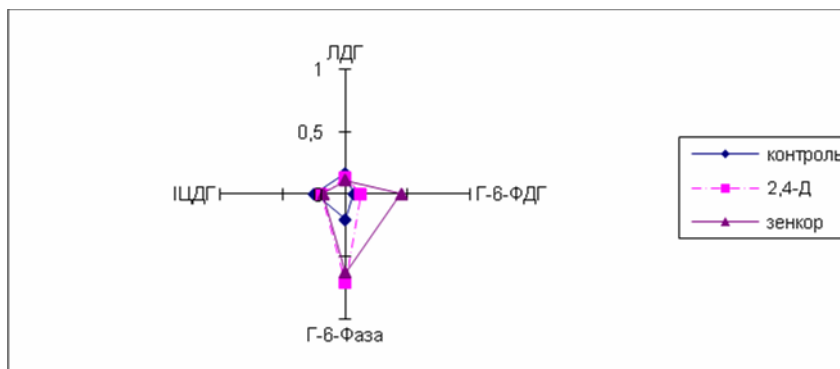


Рис. 6. Граф-схема співвідношення активності протікання енергоутворюючих та енерговитратних процесів в мозку коропа при гербіцидному навантаженні.

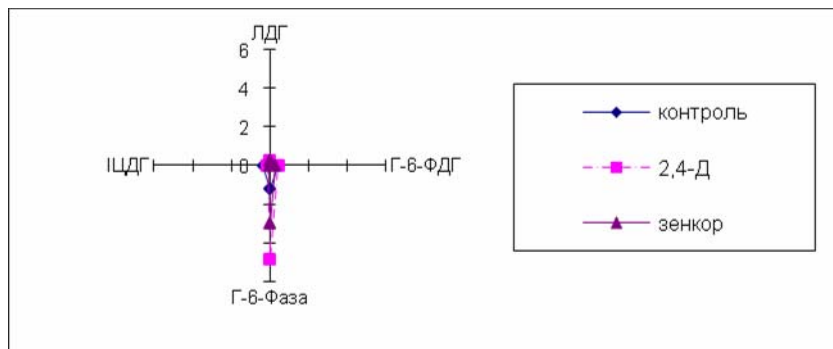


Рис. 7. Граф-схема співвідношення активності протікання енергоутворюючих та енерговитратних процесів в печінці коропа при гербіцидному навантаженні.

У мозку спостерігаються зміни активності ферментів за дії застосовуваних пестицидів: при 2,4-Д – індукованому токсикозі підвищення активності Г-6-Ф сягало 3,5 разів, а під дією зенкору рівень активності цих ферментів також збільшується порівняно з контролем, однак більш суттєві зміни активності відбуваються в напрямку пентозо-фосфатного шляху.

У печінці зсув рівноваги спостерігається в бік анаболітичного напрямку, оскільки під дією зенкору і під дією 2,4-Д активність Г-6-Фази суттєво збільшилась. Ці результати можна пояснити необхідністю поповнення тканин глюкозою – самим лабільним і для деяких тканин єдиним джерелом енергії. Відомий вплив зимового голодування молоді коропа на збільшення активності ферментів незворотніх реакцій глікогеногенезу і печінці (Явоненко О.Ф. та ін., 1993; Жиденко А.О., Кривопиша В.В., 2004). Дія гербіцидів підсилює ці процеси, оскільки без постійного притоку глюкози формування адаптації виявиться неможливим.

## ВИСНОВКИ

Під дією гербіцидів у білих м'язах молоді коропа рівновага в активності ферментів вуглеводного обміну зсувається в напрямку аеробного окиснення. У печінці зсув рівноваги спостерігається у бік анаболітичного напрямку, а у мозку зростання активності ферментів відбувається в напрямку пентозофосфатного шляху.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Жиденко А.О., Кривопиша В.В. Метаболические адаптации сеголеток и двухлеток карпа к условиям зимовки // Гидробиол. журн. – 2004. – № 40. – С. 42-48.
2. Зинич В.Н. Метод измерения 2-оксиглутаратдегидрогеназной активности интактных митохондрий // Укр. биохим. журн. – 1986. – 58, 2. – С. 73-77.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Мехед О.Б., Яковенко Б. В., Жиденко А.А. Влияние зенкора на содержание глюкозы в тканях карпа чешуйчатого (*Syrpinus carpio L.*) при разных температурах // Укр. біохім. журн. – 2004. – 76, №3. – С. 110-113.
5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патол.физиол.и экспер.терапия. – 1960. – № 4. – С. 76-85.
6. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация. – М.: Мир, 1988. – 568 с.

7. Явоненко А.О., Грубінко В.В., Жиденко А.О. Динаміка вуглеводів у тканинах молоді коропа в процесі зимівлі // Рибне господарство. – К., 1993. – В. 47. – С. 18-21.
8. Biochemica information. – W. – Germany: BoehringerMannheim GmbH, Biochemica, 1975. – Bd.1, 2. – P.99-100.
9. Biochemica information. – W. – Germany: BoehringerMannheim GmbH, Biochemica, 1975. – Bd.2. – P.167.
10. Lowry O.H., Rosebrough N.I. Farr A.I., Rendall R.I. // Biol. Chem. – 1951 – 193, №1. – P.265-275.
11. Schachman H.K. Ultracentrifugation in Biochemistry. – New York: Acad. Press., 1959. – 356 p.

УДК 598.2

## **В'ЮРКОВІ *FRINGILLIDAE* НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»**

Камінська Н.В., аспірант

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

У ході польових досліджень, що проводилися у 2003-2006 рр., вдалося встановити видовий склад, біотопічний розподіл і чисельність в'юркових на території Національного природного парку «Подільські Товтри». Всього відзначено 11 видів, з них 6 видів – зяблик, костогриз, зеленяк, щиглик, коноплянка, щедрик – гніздяться, 2 види – снігур і чиж – зимують щороку, 1 вид – в'юрок – зимує і спостерігається на прольоті, ще 1 вид – чечітка звичайна – зимує тільки в окремі роки, а шишкар ялиновий належить до рідкісних залітних видів. До типових стацій, які населяють в'юркові, належать широколистяні (грабові, грабово-дубові, грабово-ясеневі) і хвойні (соснові) ліси, полезахисні смуги, річкові долини, лучно-степові ділянки з чагарниками, а також населені пункти сільського і міського (житлові і промислові зони, парки) типів. У статті також вказується щільність та значущість видів у типових біотопах, наводяться терміни прильоту і відльоту гніздових і зимуючих птахів.

*Ключові слова:* в'юркові, Національний природний парк «Подільські Товтри», видовий склад, біотопічний розподіл, чисельність.

Каминская Н.В. ВЬЮРКОВЫЕ *FRINGILLIDAE* НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПОДОЛЬСКИЕ ТОЛТРЫ» / Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко. Украина

В ходе полевых исследований, проводившихся в 2003-2006 гг., удалось установить видовой состав, биотопическое распределение и численность вьюрковых на территории Национального природного парка «Подольские Толтры». Всего отмечено 11 видов, из них 6 видов – зяблик, дубонос, зеленушка, щегол, коноплянка, канареечный вьюрок – гнездятся, 2 вида – снегирь и чиж – зимуют каждый год, 1 вид – вьюрок – зимує и наблюдается на пролёте, ещё 1 вид – чечётка обыкновенная – зимує только в отдельные годы, а обыкновенный клёт принадлежит к редкостным залётным видам. К наиболее типичным стациям, которые населяют вьюрковые принадлежат широколиственные (грабовые, грабово-дубовые, грабово-ясеневые) и хвойные (сосновые) леса, полезащитные полосы, речные долины, луга с зарослями кустарников, а также посёлки и города (жилищные и промышленные зоны, парки). В статье также указываются плотность и значимость видов в типичных биотопах, приводятся сроки прилёта и отлета гнездящихся и зимующих птиц.

*Ключевые слова:* вьюрковые, Национальный природный парк «Подольские Толтры», видовой состав, биотопическое распределение, численность.

Kaminska N.V. FRINGILLIDAE OF NATIONAL NATURE PARK “PODILSKI TOVTRY” / National Taras Shevchenko University of Kyiv. Ukraine

Species diversity, biotopes and number of fringillids in National Park “Podilski Tovtry” have been revealed on the course of field studies in the years 2003-2006. Among 11 species recorded: 6 are nesting (Chaffinch, Hawfinch, Greenfinch, Goldfinch, Serin), 2 species are regularly wintering (Bullfinch, Siskin), 1 is wintering and observed on migration (Brambling), 1 is occasionally wintering (Redpoll), 1 species belongs to rare visitants (Common Crossbill). The most typical biotopes, which fringillids frequent, are deciduous (hornbeam/oak) and coniferous (pine) forests, shelter belts, river valleys, meadows with shrubs, as well as various settlements, including cities (residential and industrial areas, parks). Density of populations and the significance of species in typical biotopes, dates of arrival and departure of nesting and wintering species are provided.

*Key words:* Fringillidae, National Nature Park “Podilski Tovtry”, species diversity, density, significance.