

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Войнарович Юлії Едвардівни

**«Аутекологічні особливості *Sciurus vulgaris* в умовах синантропізації
рослинного покриву Південно-Західного макросхилу Українських Карпат»,**

яка подана до захисту на здобуття наукового ступеня

кандидата біологічних наук

за спеціальністю 03.00.16 – екологія

Загальна оцінка роботи

Дисертаційна робота складається з анотації українською та англійською мовами, списку публікацій здобувача (двома мовами), змісту, переліку використаних понять, вступу, восьми розділів, висновків, переліку використаної літератури, який налічує 245 джерел, 82 з яких латиницею та семи додатків. Матеріал дисертації висвітлений на 254 сторінках машинопису, 166 з яких – основний текст (зі списками літератури за розділами). Робота містить 15 таблиць і 46 рисунків. Список джерел відповідає напрямку досліджень, не є надто розгалуженим і включає публікації авторів, які працювали у цьому напрямку чи в регіоні досліджень упродовж останнього століття, що якісно доповнює зміст роботи. Відносно досліджень українських вчених список джерел досить значний.

Назва роботи відповідає змісту, а зміст і отримані результати відповідають намірам автора здобути вчену ступінь зі спеціальності «екологія».

Актуальність теми дисертації

Збереження біорізноманіття, що є одним з пріоритетних завдань на сучасному етапі розвитку цивілізації і передбачає розробку ефективних механізмів досягнення цієї мети. Вплив людини на довкілля призвів до того, що тисячі видів тварин і рослин знаходяться на межі зникнення. Ця проблема є актуальною і для України, де для збереження біорізноманіття потрібні значні зусилля та комплексний підхід. Наша держава є стороною різних міжнародних

угод, таких як Конвенція про біологічне різноманіття, в тому числі Конвенція 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі. Оскільки *Sciurus vulgaris* включено до Червоного списку МСОП як вид, що знаходиться під охороною (категорія Least concern), та до Додатку III Бернської конвенції, вибір об'єкта дослідження дослідження є актуальним. Гризуни дендрофіли — невід'ємна частина лісової екосистеми і знаходячись в основі трофічної піраміди є індикаторами стану довкілля.

В дослідженнях останнього часу особливе значення набувають екологічні роботи, що з'ясовують середовище твірну роль окремих видів гризунів та аутоеклогічні особливості їхніх популяцій. Південно-західний макросхил Українських Карпат належить до територій з високим відсотком антропогенно трансформаних лісів. Тому дослідження розподілу екологічних форм вивірки за градієнтами основних екологічних чинників (висотний, лісорослинний, умов синантропізації середовища), кольорової мінливості, співіснування кольорових форм вивірки з основними хижаками та конкурентами гризунами-дендрофілами є актуальними і своєчасними.

Оскільки біотичне різноманіття має різні прояви на різних рівнях організації живого, для його пізнання слід застосовувати різні підходи. Одним з найменш вивчених проявів біорізноманіття у глобальному масштабі є популяційне різноманіття, яке проявляється у різноманітті кольорових форм в межах одного виду. Саме тому постановка проблеми, запропонована автором, є цілком виправданою і обґрунтованою, оскільки пізнання явищ формування й взаємодії, адаптивного значення, екологічного статусу кольорових форм вивірки в умовах конкретних регіональних умов, диференціації кольорових форм вивірки й виявлення причин і наслідків мінливості виду, перспектив його подальшої диференціації та розмежування популяцій різних кольорових форм є недостатньо вивченим на сьогодні питанням. Враховуючи той факт, що на території України поширено чотири підвиди вивірки, а кількість кольорових форм досі була не визначена, актуальність, представленої до захисту роботи, є очевидною і не викликає жодних сумнівів.

Новизна висновків і рекомендацій

Аналіз роботи дає змогу стверджувати, що дійсно вперше досить детально вивчено кольорову мінливість вивірки звичайної, поширення та співіснування різних кольорових форм цього виду, а також характер їх розподілу у синантропному й природному середовищі південно-західного макросхилу Українських Карпат. Виявлено різницю за низкою морфологічних ознак черепа між різними кольоровими формами, поширеними на території Заходу, Центру та Півночі України. Вперше проаналізовано розподіл кольорових форм вивірки за градієнтами основних чинників: висоти над рівнем моря, вологості повітря та типу рослинності південно-західного макросхилу Українських Карпат. З'ясовано популяційні характеристики різних кольорових форм вивірки звичайної та елементи їх харчової й гніздової поведінки. Вперше показано зв'язок різних кольорових форм вивірки із іншими представниками гільдії та основним хижаком вивірки. Новою є інформація про морфологічну диференціацію виду в аспекті функціональної стабільності кольорових форм. На основі опрацьованого матеріалу оцінено формоутворення кольорових форм в аспекті їх адаптації до умов середовища. Автором істотно доповнено інформацію про структурно-функціональну організацію популяції вивірок в межах південно-західного макросхилу Українських Карпат. Достовірність висновків і рекомендацій даної роботи не викликає сумніву. Вважаю, що наведена інформація має певну новизну для всієї країни.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота Войнарович Юлії Едвардівни була виконана в межах трьох комплексних планових держбюджетних науково-дослідних тем Інституту екології Карпат НАН України: № 0104U010782 «Біорізноманітність в антропогенно трансформованому ландшафті: особливості генезису та проблеми збереження у зв'язку з формуванням екомережі»; № 0107U005455 «Структурно-функціональні параметри популяцій як біомаркери стану екосистем у сучасних умовах трансформації середовища»; № 0110U000205 «Розробка наукових засад

оселищної концепції збереження біорізноманіття як методичної основи охорони природи в антропогенно трансформованому середовищі».

Оцінка змісту роботи, її обґрунтованості та достовірності

Вступ (23-29 стор.)

У «Вступі», де враховані вимоги «Порядку присудження наукових ступенів» МОН України до його написання, подана загальна характеристика роботи, обґрунтований вибір теми, наведена її актуальність, вказано на зв'язок з науковими темами, в межах яких вона виконувалася, визначено мету і завдання дослідження, вказані об'єкт, предмет і методи дослідження, показана наукова новизна отриманих результатів, розкрито практичне значення роботи, висвітлено особистий внесок здобувача в роботу та наведено інформацію про апробацію результатів дослідження і характер праць, опублікованих за темою дисертації і структуру та обсяг дисертації. А також висловлено подяку всім, хто сприяв і надавав автору допомогу під час виконання теми дисертаційної роботи і подано перелік посилань для даного розділу.

Метою дисертаційного дослідження було здійснити аналіз аутоекологічних особливостей кольорових форм вивірки та визначення екологічного значення диференціації популяції виду для його існування.

Задля досягнення мети, зазначеної здобувачем, програма досліджень передбачала такі завдання: дослідити кольорову мінливість хутра вивірки та визначити основні кольорові форми на території південно-західного макросхилу Українських Карпат; дати характеристику сучасного поширення виду й оцінку відносної щільності популяції в регіоні досліджень; проаналізувати співіснування кольорових форм вивірки із ворогом та з гризунами-дендрофілами, що знаходяться у межах однієї лінії ресурсу у західних регіонах України; провести аналіз морфометричних ознак виду на Заході, Центрі та Півночі України; проаналізувати розподіл екологічних форм вивірки за градієнтами основних екологічних чинників (висотний, лісорослинний, умов синантропізації середовища) на південно-західному макросхилі Українських Карпат; дослідити та

інтерпретувати з екологічних позицій потемніння кольору хутра вивірки в регіоні досліджень, у тому числі в контексті адаптаційного значення; дати зоологічну оцінку екологічного значення кольорової мінливості вивірки.

Однак одразу виникає невідповідність до назви і предмету досліджень дисертації, поставленого завдання №4 - провести аналіз морфометричних ознак виду на Заході, Центрі та Півночі України (стор. 24). Оскільки в назва дисертації окреслює Аутокологічні особливості *Sciurus vulgaris* в умовах синантропізації рослинного покриву Південно-Західного макросхилу Українських Карпат, до якого не належать вищезгадані території Центру та Півночі України.

Об'єктом дисертаційного дослідження було угруповання кольорових форм вивірки південно-західного макросхилу Українських Карпат, а предметом дослідження – аутокологія різних форм вивірки та їх структурно-функціональні особливості в екосистемах регіону. Однак, автор не уточнює (ні в рукописі дисертації, ні в авторефераті) загально прийняту латинську назву об'єкта дисертаційного дослідження – вивірки, що на нашу думку є помилкою (стор. 24). А також в ключових словах Анотації (стор. 7) автор вживає назву виду не дотримуючись бінарної номенклатури – просто вивірка. Правильно вживати – вивірка звичайна, навіть якщо це синонім.

Дисертант застосувала адекватні методи досліджень, які дали можливість провести збір та аналіз репрезентативних вибірок вивірки звичайної з природних оселищ та музейних колекцій (180 зразків), щодо черепа, зразків хутра та морфометричних характеристик тушок вивірки, слідів життєдіяльності виду. Автором використані загальноприйняті польові зоологічні – для проведення обліків вибірок у регіоні досліджень; еколого-фітоценотичні – для відбору й закладання тимчасових пробних площ і характеристики лісових помешкань вивірки звичайної; зоогеографічні – для визначення просторової організації вивірки та її кольорових форм; експериментально-зоологічні – для вивчення біологічних особливостей виду та його кольорових форм та камеральні: анкетування, картування, аналіз картотек, робота з науковими колекціями тощо. Статистична обробка результатів дослідження передбачала застосування методів

дисперсійного (Nested designs, Over-parameterized model, Type III decomposition, General Linear Model, GLM) та дискримінантного аналізів. Різницю між групами кольорових форм визначали за допомогою непараметричної статистики, розрахунку коефіцієнта схожості двох незалежних вибірок за Колмогоровим-Смирновим та t-тестом Стьюдента (двохвибірковий критерій, аналіз розходження середніх значень). Географічні та морфологічні відстані між групами також оцінювали за допомогою відстаней Махаланобіса. Однак, на жаль, це не вказано автором ні у «Вступі» дисертації (25 стор.) і автореферата (2 стор.), так і у розділі 3. «Матеріали та методи досліджень» автореферата дисертації (5 стор.).

1. Розділ «Історичний нарис зоолого-географічних досліджень вивірки звичайної» (29-39 стор.)

Досить значний за обсягом розділ, написаний чітко й зрозуміло, де добре проявляються здібності автора робити аналітичні висновки. Автор на підставі глибокого вивчення літературних джерел дає вичерпну характеристику історії вивчення вивірки звичайної, зокрема тему поширення її підвидів. Розглядає основні напрямки досліджень генетичних особливостей виду, міграційних потоків між популяціями і збільшення їх генетичної різноманітності, тощо. В окремий підрозділ винесені кольоровий поліморфізм та причини різноманіття вивірок. Автор дає вичерпну характеристику історії вивчення вивірки звичайної ще з початку 20 століття. Зокрема розглядаються усі 12-ть існуючих гіпотез потемніння хутра вивірки звичайної, починаючи з 20-х рр. минулого століття і до сьогодення. Проте незрозумілим є використання назви виду- вивірка і родини - білячі. В назві підрозділу «Історія вивчення вивірки звичайної» автор подає бінарну українську назву виду (стор. 29). Однак одразу при описі виду використовує назву Білка звичайна або просто вивірка, а родину – білячі, хоча також є відповідний синонім – вивіркові.

Зроблено висновок про те, що різноманіття запропонованих гіпотез свідчить, що жодна з них не може пояснити повною мірою відмінності 39 підвидів. Існує значна плутанина у поясненнях науковців і їх думках з приводу

природи та критеріїв диференціацій різнозабарвлених вивірок на підвиди, особливостей їх харчової, статевої поведінки, поширення, біотопного розподілу, тощо. Таким чином вивчення географічної та кольорової мінливості вивірки сьогодні залишається актуальним. Припускається, що кольорові раси вивірки можуть бути проявом філогенетичного феномену з впливом температури навколишнього середовища, і можливо, що наявність чорно-забарвлених вивірок – це показник меланізму, який також може пояснюватися різницею у кормовій поведінці між популяціями вивірки з різним забарвленням, наприклад приналежність однієї з них до годівлі насінням шпилькових дерев. Прослідковується у написанні розділу логічність викладення матеріалу та хронологічний порядок, що дозволяє вважати цей розділ обґрунтованим і достатнім для порозуміння проблеми.

2. Розділ «Географічна характеристика району досліджень» (57-70 стор.)

У пункті 2.1. «Фізико-географічні умови регіону» де автор коротко перелічує усі дослідні райони збору матеріалу надає посилання на рисунок 2.1, де проілюстрована картографічна структура Закарпатської області.

У пункті 2.2. «Клімат регіону досліджень» досить чітко і зрозуміло описані кліматичні особливості регіону досліджень, температурний режим та режими атмосферного й ґрунтового зволоження, які відображені на рисунку 2.2. - Карта температур повітря та кількості опадів у Закарпатті. На основі аналізу джерел робиться висновок про помітні зміни клімату в регіону. Зокрема, автор свідчить, що за останні десятиліття зазначається зміна теплового режиму регіону на 0,74 градуси Цельсія, середня швидкість потепління за 50 років рівна 0,3 градуси на кожне десятиріччя. За 40 років (1970–2009) у Закарпатті температура повітря підвищилася на 1,2–1,6 градусів Цельсія.

У пункті 2.3. «Історія формування лісів Карпатського регіону» автор розглядає історію формування лісового покриву Українських Карпат починаючи з міоцену до сьогодення. Одразу наступним йде пункт 2.4. «Нарис рослинності й фауни регіону», який на нашу думку логічно було б об'єднати ботанічну частину

із попереднім пунктом «Історія формування лісів Карпатського регіону», які є логічно взаємо пов'язані. Окрім того в підпункті «Тваринний світ Закарпаття», автор помилково подає інформацію про флору. Зокрема, цитата – «На території Закарпаття науковці встановили 2027 видів і підвидів судинних рослин із 3464 відомих в Україні, Серед червонокнижних видів поширено 145 судинних рослин (із 429 в Україні)....» (стор. 66).

У пункті 2.5. «Мережа природно-заповідних територій» автор детально описує усі об'єкти природоохоронного значення у Закарпатській області. І на рисунку 2.3. подає загальну карту «Природно-заповідного фонду Закарпатської області (станом на 2008 рік)». По-перше карта не зовсім актуальна, так як після 2008 року на території Закарпаття створено, як найменше 4 об'єкти ПЗФ. По-друге на нашу думку авторові вартувало б чітко виділити і проілюструвати території на яких проводився збір польового матеріалу, з вказанням в умовних позначеннях. Окрім того автор стверджує що вона проводила збір матеріалу на території заповідного масиву «Долина нарцисів», що належить до Карпатського біосферного заповідника (стор. 67). Припускаю, що це помилка, так як даний масив заповідника, це територія, що займає рівнинну відкриту ділянку в заплаві річки Хустець з меліораційними каналами, де представлена типова фауна гризунів заплавлених лук Закарпатської рівнини, до яких вивірка не належить.

І завершує розділ пункт «Особливості антропогенної трансформації рослинного покриву регіону та їх вплив на флору і фауну», в якому автор дуже стисло описує п'ять ступенів історичної трансформації природного середовища. Однак, на жаль не розкриває саме їх вплив на флору і фауну досліджуваного регіону.

3. Розділ «Матеріали і методи досліджень» (73-81 стор.)

Цим розділом починається експериментальна частина дисертаційної роботи.

У пункті 3.1. «Характеристика дослідженого матеріалу» автор описує перелік збору польового матеріалу, зокрема зібраних даних про 200 сімей вивірок і фондів зоологічних музеїв (180 зразків). Звертає увагу про те що при статистичному аналізі та представленні загальних результатів роботи до уваги

було взято лише вивірок, у яких стало можливим зняти всі необхідні виміри черепа і встановити кольорову форму. Достовірність матеріалу і величина вибірки не викликає сумніву. Однак з даного пункту не зовсім зрозумілим є аналіз надто великої кількості матеріалу для областей, які не належать до території досліджень даної дисертаційної роботи, цитата «Проаналізовані дані про реєстрації близько 20000 куниць і 28000 вивірок у п'яти областях України: Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Волинська.» (стор. 74). І що саме (які параметри) автор аналізувала у 28 тисяч вивірок та навіщо аналізувала 2 тисячі куниць? Подача загальностатичної інформації (зокрема державної статистичної звітності за формою «2 ТП Мисливство») в цей пункт розділу є зайвою і неінформативною.

В наступному пункті 3.2. «Методи дослідження» автор описує прижиттєві методи дослідження, принцип збору матеріалу, польові дослідження, метод анкетування. Зокрема, автор проаналізувала дані 350 анкет, зразок яких подано у даному пункті. Використаний метод картування за літературними даними, допоміг отримати детальну картину розподілу різних підвидів вивірок по ареалу виду та дослідити їх просторовий розподіл в Українських Карпатах. Описано і проілюстровано на рис. 3.1 двадцять два виміри черепа вивірки звичайної для статистичного аналізу. Описано метод спектрального аналізу, який використовувався для дослідження відтінків хутра різних форм вивірок із Українських Карпат та Закарпаття.

У підпункті «Спектральний аналіз» автор описує статистичну обробку результатів дослідження, яка передбачала застосування методів дисперсійного (Nested designs, Over-parameterized model, Type III decomposition, General Linear Model, GLM) та дискримінантного аналізів. Різницю між групами кольорових форм визначались за допомогою непараметричної статистики, розрахунку коефіцієнта схожості двох незалежних вибірок за Колмогоровим-Смирновим та t-тестом Стьюдента (двохвибірковий критерій, аналіз розходження середніх значень). Географічні та морфологічні відстані між групами також оцінювали за

допомогою відстаней Махаланобіса. У вигляді таблиці 3.1. подаються Формули деяких застосованих статистичних показників та коефіцієнтів.

І завершує розділ пункт 3.3. «Стаціонарні ділянки обрані для проведення досліджень». Тут автор стисло описує вибрані облікові ділянки, враховуючи території із різним антропогенним навантаженням, у межах кожного із висотних поясів. На нашу думку було б набагато інформативніше, якщо б автор проілюструвала ці перелічені ділянки на карті регіону досліджень.

Зауваженням до цього розділу, є відсутність фактичного фотографічного матеріалу, а саме: типових зразків загиблих особин на різних ділянках ареалу та зразків опрацьованих музейних колекцій, тушок і черепів різних кольорових форм вивірки. Такий матеріал, а це впливає зі слів автора, є у наявності і міг би змістовно проілюструвати текстову частину як самого розділу, так і цілої дисертації.

4. Розділ «Кольорова мінливість хутра вивірки звичайної та співіснування різни форм у регіоні досліджень» (84-106 стор.)

Один із головних розділів дисертації. У ньому автор наводить інформацію щодо дослідження кольорової мінливості виду на основі колекційних зразків із зоологічних музеїв заходу України. Показує, що під час порівняння зразків цього виду наявний поступовий перехід відтінків хутра від чорно-коричневого до червоно-рудого.

У підрозділі 4.1. «Результати спостережень за вивірками на стаціонарних ділянках», дисертантом подається інформація про дослідження харчової, гніздової та статевої поведінки вивірок у регіоні досліджень на кількох вибраних стаціонарних ділянках, отримані дані з яких доповнювалися додатковими методами досліджень як опитування, картування, окремі фіксування знахідок різних кольорових форм на досліджуваній території поза межами стаціонарних ділянок. За слідами життєдіяльності, зокрема за відбитками лап (взимку на снігу (рис. 4.1), або в теплі сезони року на ґрунті автор визначає зміни їх місцезнаходження у зимовий період часу, характер розміщення тварин за

сезонами, розподіл індивідуальних ділянок, рухову поведінку вивірки під час годівлі (рис.4.2.). Автором під час досліджень зелених зон міста Ужгорода було виявлено особини трьох типів забарвлення хутра вивірки: червоні, чорні й коричневі. Щодо зауважень, то на нашу думку на стор. 87 автор робить необґрунтований висновок про те, що явної поведінкової різниці у тому як різні кольорові форми взаємодіють із людьми не виявлено. Опираючись на спорадичні спостереження підгодівлі випадкових особин вивірки в парку. Для цього слід було робити експеримент враховуючи всі кольорові форми вивірок з врахуванням статистично достовірної вибірки реєстрації такої активності. Окрім того на стор. 89 у підпункті «Статева активність вивірок» автор подає складно підрядне речення з якого нічого не зрозуміло і ймовірно пропущені слова. Цитата: «Згідно наявних результатів спостережень і відомостей про статева активність вивірок з літературних даних, можна припускати, що у період гону на територію, де гніздяться і харчуються (наявні гнізда і кормові столики) тривалий період (у межах одного року і більше) темнозабарвлених самок вивірки, на період гону.»

Згідно зібраних даних 2005–2008 років автором було зареєстровано 53 спостереження різних кольорових форм вивірки звичайної. Найбільшу частку з них становили коричневі особини – 37 знахідок (70%). Особини проміжного забарвлення між коричневим та рудим (червона форма) налічують 12 спостережень (23%). Руді вивірки представлені найменшою часткою – відповідно 4 записи (7%). Нажаль рисунки 4.7. та 4.8. не є хорошої якості і не можуть достовірно передати кольорову гамму форми вивірки.

Унікальними і важливими для аналізу кольорових форм вивірки в Закарпатській області є результати досліджень висвітлені автором у пункті 4.2. «Кольорові форми вивірки у колекціях зоологічних музеїв». Згідно проведених автором досліджень, в Україні відомо поширення чотирьох кольорових форм вивірки. Приклади кольорових форм показано на рисунках 4.9, 4.10. Групуючи музейні зразки вивірок за місцем їх знахідки у південно-західному макросхилі Українських Карпат автору вдалося встановити поширення трьох кольорових форм: це чорні, коричневі та червоні. Автор також аналізує розподіл у колекціях

зоологічних музеїв знахідок *Sciurus vulgaris* із Заходу України, ілюструючи це на рис. 4.11.

У пункті 4.3. «Розподіл кольорових форм вивірок за адміністративними районами Закарпатської області» автор подає дані власноруч зібраної статистики розподілу різних кольорових форм вивірки відповідно до адміністративних районів Закарпатської області, що на нашу думку є нелогічним. Якщо автор хоче проаналізувати розподіл поширення кольорових форм вивірки, не варто прив'язуватися до штучно створених людиною меж адміністративних районів. В крайньому випадку, при висвітленні даних у табл. 4.1, слід було розділити або згрупувати адміністративні райони, щодо орографії місцевості. Об'єднати гірські райони з гірськими, а рівнинні з рівнинними.

У пункті 4.4. «Співіснування кольорових форм» автор аналізує знахідки одночасно кількох кольорових форм вивірки в одній місцевості, а саме у рівнинних та передгірних населених пунктах. Результатом кропіткої праці автора є рисунок 4.12., який добре ілюструє розподіл знахідок різних кольорових форм вивірки у Закарпатській області і суміжних регіонах. Зауваженням є те що у підписі до рисунку варто було вказати вибірку знахідок. А також на стор. 100 у першому абзаці автор подає взаємо заперечливу інформацію. Зокрема, цитата: «..спостерігається та сама закономірність: чим ближче до гір, тим темнішим є забарвлення хутра (те саме і щодо частки темніше забарвлених особин). Тобто, на рівнині темна вивірка приурочена до урболандшафтів і більш чисельна в них [60].» Спочатку сказано, що чорна форма вивірки приурочена до гірської місцевості, а у висновку наступного речення з'ясовується, що чорна форма вивірки приурочена до урболандшафтів рівнинних територій ? Це також суперечить висновку пункту 5.3 «У природних біотопах чорна форма вивірки переважає у високогір'ї, а в урболандшафтах – на нижніх висотах – коричнева.» (стор. 121).

У пункті 4.5. «Кольорові форми вивірки в цифрах» автор аналізує зразки хутра вивірки звичайної за допомогою спектрального аналізу. Метою такого аналізу було спробувати розрізнити кольорові форми відносно кількості пігментів

у їх хутрі та представити результати досліджень у цифровому співвідношенні або показниках довжини хвилі до відповідного відтінку хутра вивірок. Спектральний аналіз проводили у видимій частині спектру. Згідно правил відбивання світла і його диференціацію на кольори, які можна побачити в спектрі, усі вивірки мали б мати низький показник дифузійного відбивання у спектральному діапазоні від 400 до 560–580 нм. Автор ілюструє на рис. 4.14. спектральну залежність дифузійного відбивання світла від хутра вивірки різних кольорових форм, на рис. 4.15. спектральна залежність дифузійного відбивання світла від хутра вивірки приведена до одиниці по інтенсивності відбивання. Результати спектрального аналізу хутра, розчиненого у NaOH показані на рис. 4.16. Автор робить висновок - проведені спектроскопічні дослідження показали, що кольорові форми вивірок чітко не відрізняються між собою. Висуває припущення, що диференціацію вивірок на різні кольорові форми слід розрізняти не за кольором хутра, а за його інтенсивністю забарвлення або насиченістю. Ймовірно, власне це може свідчити про адаптивне значення кольору хутра для вивірок.

5. Розділ «Характер поширення кольорових форм вивірки та деякі популяційні характеристики виду» (109-129 стор.)

У розділі акцентовано увагу на підвидах вивірки звичайної, ареали яких (або їх частина) знаходяться в Україні й суміжних з нею регіонах. У 1938 р. О. Мигулін (1938) для України зазначав поширення трьох підвидів вивірки звичайної: *S. v. kessleri*, *S. v. ukrainicus*, *S. v. ognevi*, ареали двох із яких розділяла р. Дніпро. На заході України К. Татаринов (1956) та І. Шнаревич (1950) виділяють щонайменше чотири підвиди.

У пункті 5.1. «Розподіл підвидів вивірки в Україні, зміни їх ареалів» автор аналізує поширення підвидів вивірки за літературними даними на території України і за її межами. У таблиці 5.1., дисертант подає перелік підвидів вивірки за вибраними літературними джерелами. На рисунках 5.1-5.4 автор ілюструє поширення різних підвидів вивірки на території України за О. Мигуліним, С. Огньовим, К. Татариновим та І. Шнаревичем і М. Онуфрєнею відповідно.

Однак незрозумілою і неінформативною є подача інформації про розподіл різних підвидів вивірки за адміністративними областями України в таблиці 5.2. так як адміністративні одиниці можуть змінюватися, і не мають нічого спільного з зоогеографічним районуванням території.

Пункт 5.2. «Відносна щільність популяції виду в регіоні досліджень» — проаналізовано на основі звітної бази даних «2ТП» за 1999–2007 роки відносна щільність популяції вивірки на Заході України, зокрема у трьох адміністративних областях (Закарпатська, Івано-Франківська та Львівська) показана в таблиці 5.3.

Встановлено, що найвища щільність вивірки є на Закарпатті. Очевидно це через те, що Закарпатська область є найбільш залісненою. І відповідно до відсотку залісненості регіону кількість вивірок на 1000 га варіює. До зауважень розділу варто віднести, що автором на стор. 118 некоректно трактуються показники з рисунку 5.5. Зокрема, цитата: «На рисунку 5.5. показано, що у 2000 році у Закарпатській області кількість вивірок становило 12 особин на 1000 га, тоді у Івано-Франківській і Львівській областях вивірок не реєстрували.» Правильно було б сказати, що у 2000 році обліки вивірки по Івано-Франківській і Львівській областях не проводилися, тому немає інформації. А так складається враження, що в цей період вид зник з території двох областей. Також автором в останньому абзаці на стор. 117 некоректно вжито словосполучення «зустрічі вивірок». Зокрема, цитата: «..де проводили обліки вивірок спостерігали число зустрічі вивірок приблизно від 58 до 62,5 тисяч особин.». В цьому випадку слід казати «реєстрації вивірок».

Пункт 5.3. Синантропія вивірки. Характер розподілу вивірок у антропогенно зміненому ландшафті. В цьому пункті автор з'ясовує розподіл кольорових форм вивірки за гіпсометричними рівнями за межами урболандшафту та в антропогенній зоні. Що проілюстровано на рисунках 5.6 і 5.7. Автор стверджує, що цитата: «У природних біотопах чорна форма вивірки переважає у високогір'ї, а в урболандшафтах – на нижніх висотах – коричнева.». що суперечить інформації поданої на стор. 100 де сказано автором, цитата: ««Тобто, на рівнині темна вивірка приурочена до урболандшафтів і більш чисельна в них».

Автор у різних розділах вживає різні поняття кольорів: чорний, темний, коричневий. Потрібно чітко пояснювати в тексті і висновках, коли йдеться про кольорову форму вивірки, а коли про її відтінок кольору. При цьому що в тексті автореферату у цьому ж розділі 5, на стор.10 сказано, цитата: «...при цьому чорна форма домінує в рівнинному антропогенному середовищі, як і червона в цих біотопах,..». Тобто вже домінують в антропогенному ландшафті не коричнева, а чорна і червона форми. А на стор. 123 автор вже вказує цитата: «Очевидним також є і те, що червона кольорова форма також за числом знахідок переважає у синантропному середовищі.». Виходячи з усього переліченого, виходить що в урболандшафтах Закарпаття переважають одночасно три кольорові форми вивірки, чорна, коричнева і червона, що суперечить сапмому поняттю «переважають».

Також підпис легенди рисунку 5.8. не відповідає інформації поданій в абзаці опису до нього (стор. 121). Зокрема вказано на сектор 77,7% - (чорна + коричнева), а сектор який відповідає за чорну форму 8,8%, підписано, як коричнева форма. Не зрозумілим і без пояснення залишається чому автор на рисунку 5.8 і в таблиці 5.4. «Число реєстрацій кольорових форм вивірки в антропогенних та природних стаціях за районами Закарпаття 2006–2009 рр.» об'єднує плюсом дві форми (чорну + коричневу) і окремо виділяє коричневу форму.

Підсумком цього розділу роботи є три важливих твердження: перше - на Закарпатті відбувається поступове зростання числа знахідок та кількості особин трьох кольорових форм; друге – на Закарпатті переважає коричнева форма 77,7% ; третє – зростання чисельності кольорових форм вивірки у містах Закарпатської області може бути спричинене посиленнями вирубками лісів;

У пункті 5.4. «Річний, сезонний, щомісячний перерозподіли та окремі аспекти поведінки кольорових форм виду на прикладі парків м. Ужгород.». Автором з'ясовано, що як за роками, так і за місяцями спостерігається більш вирівняна картина розподілу вивірок у місті Ужгород. В урболандшафтах Закарпатської області вивірка є більш чисельною, ніж у природних

місцезнаходженнях. Дисертант припускає, що причиною підвищення різноманіття у синантропному середовищі може бути послаблення добору внаслідок наявності сприятливих умов для різних форм (мішані ліси – коричнева та червона форма, хвойні ліси – чорна; місто, де різнорідна рослинність, – дві форми). Низька чисельність хижаків – відсутність направлено добору – дозволяє підтримувати високий рівень мінливості у вивірці.

До зауважень, у заголовку таблиці 5.7., в підписах стовпців тричі вказана «коричнева форма» (враховуючи опечатку), навіть з повтором років. Припускаємо, що там помилка і має бути також представлена чорна форма вивірці.

6. Розділ «Зв'язок різних кольорових форм вивірці з іншими представниками гільдії та основним ворогом» (132-144 стор.)

Досліджено взаємовідносини цього виду з іншими чотирьома представниками гільдії (вовчок лісовий – *Dryomys nitedula*, вовчок садовий – *Eliomys quercinus*, вовчок ліскулька – *Muscardinus avellanarius*, вовчок сірий – *Myoxus glis*), з метою з'ясування наскільки широким є індивідуальний простір (ніша) виду та наскільки можлива й виправдана така його мінливість, а також які перспективи виживання кольорових форм у природі, коли вони співіснують і яка можливість їх внутрішньо-морфологічних змін за умови географічної ізоляції кожної з кольорових форм, у тому числі в умовах міста. Показник Хатчинсона в теоретичному ряді становив $HR=1,29$. Реальний розмір значень представників з України показано на рис. 6.1. Вивірці звичайна в займає відокремлену позицію, тобто існування видуза безпечується достатньо широкою нішею і конкурентні взаємини із вовчками є мінімальними.

Зауваження є до самої назви розділу 6. Зокрема в назві чітко сказано про зв'язок різних кольорових форм вивірці з іншими представниками гільдії та основним ворогом. Однак у пункті 6.1. «Взаємодія виду із іншими дендрофілами», жодного разу не згадується про будь-яку кольорову форму вивірці. Всі рисунки 6.1. і таблиці 6.1 і 6.2 лише загально порівнюють параметри

вивірки, як виду, з іншими дендрофілами, не поділяючи на кольорові форми. Окрім того, некоректно і не аргументовано в заголовку називати інший вид тварини «основним ворогом». По-перше є поняття в екології — система «хижак-жертва», а не «ворог-жертва». По-друге, варто одразу називати взаємодію вивірки з конкретним видом тварини-хижака, зокрема з куницею лісовою. По-третє є не лише один хижак, як куниця лісова, яка живиться вивіркою. По-четверте у пункті 6.2. «Співіснування вивірки звичайної із куницею лісовою на прикладі Ужанського НПП» не можна робити висновків, що куниця є головним споживачем вивірки звичайної, опираючись на літературні дані з 1938 року. А також вважати, що 8,2 % чи 21,2% особин вивірок в раціоні куниці (Татаринов, Абеленцев), не є аргументом вважати вивірку головною здобиччю в раціоні куниці лісової. Це також підтверджують дані сучасних досліджень живлення куниці лісової — Дикий І.В., Марців М.В., Шельвінський В.І., Затушевський А.Т. Особливості живлення деяких видів родини Mustelidae на території Львівської області // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. – 2017. – Вип. 29. – С. 135-141. Споживання вивірки куницею лісовою, надто перебільшене. Звісно хижацтво є, однак не слід забувати, що куниця також споживає і рослинні корми (схожі раціони), що радше свідчить про перекриття трофічної ніші. Для підтвердження таких висновків, необхідно проводити детальний аналіз живлення куниці лісової на досліджуваній території.

Автором зроблено якісний картографічний аналіз реєстрацій вивірки й куниці лісової, який показує, що місця щільної концентрації цих видів у різних виділах Ужанського НПП здебільшого збігаються. Коефіцієнт кореляції даних – 0,96. І сам автор робить висновок, що частота трапляння вивірки й куниці та їх вирівняність в Ужанському НПП за площею є неоднаковими, ймовірно пов'язано із різним кормовим багатством наявних тут угідь, та є підставою для організації поглиблених досліджень цього питання в майбутньому.

7. Розділ «Морфологічна диференціація популяції вивірки з точки зору її функціональної стабільності» (147-155 стор.)

У пункті 7.1. «Морфометрична характеристика вивірки. Індивідуальна мінливість». У цьому пункті автором досліджений зв'язок між рівнями морфологічної та географічної диференціації різних кольорових форм вивірки звичайної. Проаналізовано 22 краніометричні ознаки різних кольорових форм вивірки із трьох регіонів України: Захід, Центр та Північ. Автором проаналізовано нормальність розподілу краніометричних ознак вивірок за показниками описової статистики відображених у табл. 7.2.

У пункті 7.2. «Дослідження відмінностей між кольоровими формами вивірки» автор за результатами дискримінантного аналізу, встановив, що найкраще розрізняються різні кольорові морфи за умови аналізу всіх вимірів: 18 краніометричних 12 ознак та 4-ох основних вимірів тіла. Результати показано на рис. 7.1. Чітко виокремлюються три відмежовані групи з досить незначною частиною їх перекриття, приблизно 10%. За низкою краніометричних ознак за допомогою різних коефіцієнтів кольорові форми вивірок можна розрізнити між собою. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що довжина чола найбільша в рудих вивірок, а ширина барабанної камери – у червоних. На мінливість інших краніометричних ознак фактор забарвлення впливає слабо і його частка становить менше 10% від загальної дисперсії.

Автор стверджує що географічно проміжна кольорова форма виявляється проміжною і за результатами дискримінантного аналізу. З огляду на це, можна припустити подальшу кольорову і морфологічну диференціацію чорної форми вивірок, беручи до уваги той аспект, що у Карпатському регіоні чорнозабарвлені вивірки приурочені до гірської і високогірної місцевості і є відносно ізольованими від інших кольорових форм. Три кольорові форми мають стабілізовані морфотипи, так як у багатовимірному просторі їхні профілі майже не перекриваються. Узагальнюючи дані, можна припустити, що географічну мінливість виду зумовлює червона (проміжна) форма вивірки. За квадратом відстаней Махаланобіса чорна форма від червоної за морфологічно найбільше віддалена від інших (показник 7,57). Ми не маємо зауважень до цього розділу.

8. Розділ «Розподіл кольорових форм в Українських Карпатах за градієнтами основних чинників та екологічна інтерпретація потемніння хутра вивірки» (157-177 стор.)

У цьому розділі автор роботи намагається з'ясувати адаптивність кольорових форм вивірки до умов, у яких вона поширена.

У пункті 8.1. Вплив висоти над рівнем моря, вологості повітря, типу рослинності регіону на розподіл кольорових форм вивірки, автор аналізує висотний розподіл вивірок. Автором з'ясовано, що вивірки рудої кольорової форми поширені на висотах до 200 метрів над рівнем моря, а червона – від 100 до 500 метрів у різних регіонах. Також із діаграми яскраво помітно, що в горах переважають саме темні вивірки. Зауваженням є те, що таблиця 8.1 (стор. 160), частково дублюється з таблицею 5.2. «Розподіл різних підвидів вивірки за адміністративними областями України» на стор. 116-117. Логічно було представити цю таблицю у вигляді 8.1. де здійснено Розподіл різних підвидів вивірки та кольорових форм за адміністративними областями України.

Також автору не вдалося спостерігати чіткого взаємозв'язку поширення різних кольорових форм вивірки із температурою та вологістю повітря в регіоні досліджень. Також проведено аналіз розподілу кольорових форм згідно різних типів рослинності. Встановлено, що найбільш оптимальними умовами для поширення чорної форми вивірок є гірські умови регіону із різним типом рослинності, прийнятними умовами для існування цих вивірок є парки і сквери міст та мішані ліси у межах населених пунктів. Для коричневих і червоних вивірок гірські умови Закарпаття є критичними, а всі інші досліджені біотопи – придатними для існування. Загалом для існування всіх кольорових форм найбільш придатними у області є мішані гірські ліси та парки і сквери населених пунктів.

Пункт 8.2. являє собою Екологічну інтерпретацію кольорової мінливості вивірки або адаптивне значення кольорових форм вивірки в регіоні досліджень.

Кольоровий поліморфізм у ссавців пояснюють трьома напрямками адаптації до середовища їх існування: маскуванням, комунікацією, фізіологічним аспектом. Кожен із цих напрямків адаптацій проявляється у змінах строкатості та

інтенсивності забарвлення покривів тіла. Автор в дисертації розглянув різні варіанти напрямків адаптацій. Зокрема, у якості маскування – це відповідність фону (темнозабарвлені популяції поширені у шпилькових лісах); створення протитіні (темна спина і білий живіт); комунікації всередині популяції (китиці на вухах, характер забарвлення хвоста); фізіологічних пристосувань (темнозабарвлене хутро краще акумулює тепло, захищає від ультрафіолету, і тому краще забезпечує терморегуляцію у вологих умовах).

У пункті 8.3. «Созологічна оцінка екологічного значення кольорової мінливості вивірки» автор накладає дані по поширенню вивірки в регіоні досліджень на схему геоботанічного районування Українських Карпат і Закарпатської низовини (Рис. 8.9.). Далі автор представляє типи лісорослинних умов, характерних для вивірок, які потребують особливої уваги щодо заходів охорони. Дисертант робить висновок, що Поступова зміна відтінків хутра у вивірки звичайної, пов'язана із географічним поширенням, отже присутній географічний поліморфізм. Крім того, наявність найбільш темних кольорових форм у горах і присутність меланістів у найвищих висотах ареалу, свідчить про підпорядкованість вивірки звичайної правилу Глогера.

Висновки

Основні результати дисертанта висвітлені у дев'яти висновках, які в значній мірі відображають послідовність розділів або підрозділів дисертації. Вони виважені та відповідають основним завданням дисертаційних досліджень. Обґрунтованість висновків не викликає ніяких сумнівів, оскільки вони демонструють логічний зміст наукових результатів автора.

Проаналізувавши дисертаційну роботу Войнарович Юлії Едвардівни, можна зробити висновок про її логічність, послідовність у викладі матеріалу та відповідність оформлення до вимог «Порядку присудження наукових ступенів» ДАК МОН України.

Автореферат дисертації відповідає змісту рукопису. В ньому виявлено низку синтаксичних помилок (с. 1, 4, 5, 10) та механічних описок (с. 8, 16).

Однією з найтипівіших помилок є вживання слова «зустрічається», замість «трапляється».

Загальний аналіз роботи дає право констатувати, що тема дисертації є, без сумніву, актуальною. Адже це перша робота, яка робить ґрунтовну спробу дослідження аутоекологічних особливостей вивірки звичайної (*Sciurus vulgaris* L.) та її кольорової мінливості в умовах південно-західного макросхилу Українських Карпат в умовах синантропізації рослинного покриву. Її результати мають не лише важливе теоретичне значення для екології, а й практичний інтерес, зокрема для збереження виду в регіоні.

Наукові положення та висновки, що представлені в дисертаційній роботі Войнарович Юлії Едвардівни є достовірними, що підтверджено використанням значного обсягу матеріалу, логікою постановки завдань, послідовністю їх розв'язання, статистичним опрацюванням результатів, а також викладом фактичних результатів дисертаційної роботи у 20 наукових працях, 5 з яких – статті у фахових профільних виданнях України та зарубіжжя.

Як видно з роботи та наукових публікацій, особистий внесок здобувача вагомий і складає майже 100% матеріалів та їх опрацювання. Апробація результатів дисертації відбувалась на авторитетних міжнародних та українських спеціалізованих нарадах, перелік та об'єм наукових публікацій відповідає вимогам щодо таких дисертацій, достатньо повно висвітлений у фахових виданнях. Зміст автореферату повністю відповідає змісту рукопису дисертації.

Оформлення дисертації відповідає вимогам Атестаційної колегії МОН України, текст не перевантажений науковими термінами, ілюстративний матеріал відображає у значній мірі результати і доводить до читача наміри автора продемонструвати той чи інший висновок. Нажаль, ще не було робіт, де б не траплялися граматичні та помилки друку. Виключенням не стала й робота Войнарович Юлії Едвардівни, у якій відмічено низку опечаток під час друку та редагування рукопису дисертації й підписів до рисунків. Це, зокрема, низка орфографічних (с. 59, 69), синтаксичних (с. 3, 6, 28, 84) і пунктуаційних помилок (с. 3, 5, 31-34, 39, 69, 92, 94, 101, 103, 105, 106, 110, 114, 119, 121, 123-126, 132,

134, 136, 144, 151, 152, 154, 166, 171, 176), механічних описок (с. 7, 21, 25, 58, 61, 73, 85, 88, 89, 92, 94, 96, 98, 169), русизмів (с. 65), а також деяких огріхів в оформленні літературних джерел (с. 58, 186, 193, 195, 198). Проте, ці дрібні недоліки не впливають на загальну якість оформлення роботи.

Таким чином, дисертаційна робота Войнарович Юлії Едвардівни «Аутекологічні особливості *Sciurus vulgaris* в умовах синантропізації рослинного покриву Південно-Західного макросхилу Українських Карпат» є закінчене наукове дослідження, в якому дисертант показала уміння обирати шляхи та методи розв'язання наукової проблеми, аналізувати отримані матеріали та робити аргументовані висновки. Все це дозволяє вважати, що Юлія Едвардівна сформувалася, як вчений, має навички оформлення наукових матеріалів і може ефективно працювати в науці.

Вважаю, що за якостями дисертації, апробації її результатів, публікаціям за темою дисертації Ю.Е. Войнарович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія

Доцент кафедри зоології
Львівського національного університету
імені Івана Франка, к.б.н.

Дикий І.В.

Підпис Дикого І.В. підтверджую

Вчений секретар

доц. Грабовецька О.С.

10 грудня 2020 року

