

Відгук
офіційного опонента на дисертаційну роботу РИБАЛКИ ІННИ
ОЛЕКСАНДРІВНИ «Омела біла (*Viscum album* L.) в біоценозах м. Харків:
екологічна ніша, шкодочинність, динаміка популяції», що підготовлена на
 здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16
 – екологія

Рукопис дисертаційної роботи викладений на 250 сторінках, із них основний текст — 161 стор. Він містить 48 рисунків та 29 таблиць. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних 264 джерел та 14 додатків.

Актуальність теми. Омела біла (*Viscum album* L.) вічнозелена багаторічна рослина, що паразитує на гілках дерев багатьох видів. Її ценопопуляції здатні уражувати цілі масиви деревних фітоценозів, особливо у містах та селах. Ураження дерев омелою знижує їхню біологічну стійкість, призводить до суховершинності і поступового відмирання. Значне зараження омелою білою масово спостерігається у деревних насадженнях Західної і Східної Європи і виявляє прогресивні тенденції. Загалом це складна екологічна проблема, у якій окрім самої омели та дерев активні функції з перенесення насіння виконують птахи. Вона є актуальною і потребує дослідження, а також важлива у прикладному аспекті. Тому, **мета дисертаційного дослідження**, що полягала у комплексному екологічному оцінюванні та прогнозуванні наслідків впливу омели білої на стан міських зелених насаджень на підставі визначення її функціональної ролі в урбоекосистемі та моделювання динаміки чисельності її популяції, є важливою та обґрунтованою.

Завдання дисертаційного дослідження передбачали

1. визначити особливості поширення омели білої у складі деревних угруповань штучного походження;
2. з'ясувати механізми взаємодії між омелою білою і її деревами-живителями;
3. змоделювати динаміку чисельності популяції омели білої;
4. визначити специфіку дії екологічних чинників на поширення і чисельність омели білої;
5. розробити методи проведення локального екологічного моніторингу стану зелених насаджень населених місць.

У першому розділі «Аналіз світового досвіду оцінювання впливу омели білої на насадження» подано огляд літератури, зокрема розглянуто з біогеоценотичних позицій структурно-функціональні особливості зелених насаджень міста та вплив стресорів на їхній стан. Узагальнено існуючі відомості щодо біолого-екологічних особливостей омели білої. З'ясовано потребу та завдання перспективних екологічних досліджень впливу омели на деревні насадження. У підсумку з'ясовано, що недостатньо вивченими залишаються

особливості динаміки популяції цього виду та екологічні фактори, які сприяють її розповсюдженню у міських умовах.

Зауваження:

1. У підрозділі 1.1. автор вдається до викладення елементарних понять екології та біоценології, що, очевидно, є зайвим у кваліфікаційній науковій роботі і не має прямого відношення до теми дисертації.
2. На стор. 26 читаємо «У міських поселеннях порушення цілісності екосистем (природного біогеоценотичного покриву) досягає свого максимального ступеня» з посиланням на підручник (Вергелес 2000). Мабуть це не зовсім слушно, оскільки у сучасних містах тепер переважають штучно створені екосистеми, які не є похідними щодо природного біогеоценотичного покриву.
3. Подекуди трапляються невдалі наукові вислови, наприклад: «дерев хвойних таксонів» (стор. 42). Мабуть, треба писати «хвойних дерев різних видів».

Загалом розділ написано кваліфіковано і в ньому достатньо повно висвітлено світовий доробок та окреслено актуальні завдання, що потребують наукового дослідження.

У другому розділі «Об'єкт і методи дослідження» наведено характеристику району дослідження, а також застосовані методи. Це стосується оцінки чисельності, структури, поширення та екологічних факторів розповсюдження ценопопуляцій омели, досліджень її екологічної ніші, механізмів взаємодії між особинами омели білої та деревами-живителями, а також моделювання популяційної динаміки. Також автором вдосконалено методи кількісного обліку рослини-напівпаразита в умовах великого міста. Крім того, запропоновано популяційно-демографічний коефіцієнт $K[j-g-s]$, який дозволяє оцінювати співвідношення чисельності особин різних вікових груп омели білої (пререпродуктивна, репродуктивна та пострепродуктивна), характерні риси яких визначено на основі дослідження онтогенетичних особливостей виду.

Загалом матеріал викладено кваліфіковано. Дисертантка показала не лише високу обізнаність з існуючими у світі методиками, але й вміло застосувала у власних дослідженнях.

Зауваження:

1. Мабуть, вживання терміну «популяція» не завжди є слушним, оскільки воно стосується певного обмеженого ареалу, ізольованого від інших популяцій. Очевидно, що в містах такої ізоляції немає. Більше того, оскільки переносниками насінневого матеріалу є птахи, то ці популяції можуть охоплювати й замські території. Тому краще було б вживати термін «ценопопуляції» скверів, дворів, парків тощо.
2. Наведений в авторефераті «**Обсяг виконаних робіт**» (стор. 6) є малоінформативним.

Третій розділ «Екологічна оцінка та прогнозування впливу омели білої на стан зелених насаджень» розкриває онтогенетичні особливості омели та обсяг її фундаментальної та реалізованої екологічної ніші. Зокрема, встановлено, що загальний терморезим клімату, вологість клімату та режим затінення у зелених насадженнях Харкова є оптимальним для популяції омели білої. Її трофічна ніша представлена 39 видами дерев, з яких найбільш привабливими для омели є 12 видів. Описана часова ніша охоплює не лише фенологічні особливості, але й кормові періоди для птахів. У розділі детально розкриті механізми взаємодії між омелою білою та її деревами-живителями, вплив на їх санітарний стан, біометричні показники приросту товщини стовбурів, гілок та їхню міцність, а також маси та площі листя. З'ясовано особливості розповсюдження популяції омели у Харкові її чисельності та вікової структури. На основі зібраних фактичних матеріалів здійснено «Моделювання динаміки популяції омели білої у міських умовах». Для імітаційного моделювання динаміки популяції омели застосовано підхід, використаний М. Уільямсоном (Прокопенко, 1997; Уільямсон, 1975). Ретроспективний аналіз поширення омели білої в Харкові із застосуванням матричної популяційної моделі засвідчив, що її заселення відбулося на різних ділянках у різний час. Отримані результати близькі до експертних оцінок. Прогнозування динаміки популяції омели білої показало, що загальна кількість її кущів через 20 років збільшиться на окремих ділянках від 2 до 5 разів. Статистично доведено наявність взаємозв'язку між вектором і чисельністю колонізаційних плям омели у місті на прикладі модельного виду дерева-живителя клена сріблястого:

Зауваження:

1. Коли йдеться про обсяг екологічної ніші омели, можливо, варто було вживати термін «популяції омели»? Це ж стосується і «розповсюдження виду».
2. Незрозумілий підпис до рис. 3.10. «Розподіл особин популяції омели у просторі в м. Харків». Виникає запитання, наведені кружечки — це окремі особини, чи групи особин?
3. Стосовно рис. 3.11. «Розподіл чисельності особин омели за віком на ділянці № 2 ...». Насторожує дуже чітка спадна тенденція. Це результат лише моделювання віку особин, чи вдалося якось визначити фактичний їх вік?
4. Діаграма на рис. 3.17, що виявляє взаємозв'язок динаміки чисельності омелюха та радіального приросту клена ..., дуже незручна для сприйняття. Надто багато показників і екстремально змінних графіків. Водночас насторожує ситуація, що чисельність омелюха у період з 1997 по 2003 рік була мінімальною і це зовсім не супроводжувалося збільшенням приросту. Можливо, це було зумовлено попередньою високою чисельністю птахів і, мабуть, ослабленням дерев. Тому, такі діаграми варто було б детально проаналізувати і пояснити їх суть. У цьому випадку саме цитування у тексті та у висновках коефіцієнтів ($r_{xy}^* = 0,57, p < 0,05$) на нашу думку є недостатнім.

У четвертому розділі «Екологічні фактори, що впливають на поширення та чисельність омели білої», показано, що існує тісний додатний взаємозв'язок між індексами чисельності омели білої та показниками периферійного відмирання крони дерева-живителя, ступенем дефоліації, класом та категорією санітарного стану, а також діаметром крони у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Також, щільність омели білої тісно корелює з видовим багатством деревостану, проте, достовірної кореляції щільності популяції омели білої з показниками видового різноманіття насаджень не виявлено. Водночас встановлено, що щільність омели тісно пов'язана зі щільністю вулично-дорожньої мережі, середньою відстанню між деревами, переважаючим віком дерев у складі насаджень і часткою площі забудови.

Зауваження:

1. Термінологічні проблеми – довільне, або не визначене вживання термінів. Наприклад «ландшафт» – виявляється, що це міське середовище, характер забудови та зелених насаджень. «Щільність омели білої», тобто кількість кущів на один км². То ж, що таке кущ? Одна особина, чи декілька? «Рівень біоценозу» — це взаємодія популяції омели з популяціями дерев-живителів і птахів-розповсюджувачів її насіння. Проте, суть представлених результатів знову зводиться лише до кореляції з «видовим багатством і видовою різноманітністю насаджень». То ж яка різниця між «видовим багатством» та «видовою різноманітністю»?

2. Незрозумілим є взаємне заперечення «...що щільність омели білої тісно корелює з видовим багатством деревостану...» та «...достовірної кореляції щільності популяції омели білої з показниками видового різноманіття насаджень не виявлено...» (стор. 13 автореферату, висновок 12).

3. На жаль, про чисельність чи видове різноманіття птахів у розділі та висновках не йдеться.

П'ятий розділ «Рекомендації щодо моніторингу зелених насаджень» містить авторське бачення структурної організації системи моніторингу зелених насаджень міста залежно від характеру міської забудови. Це оригінальна розробка, яка містить відповідні стадії та алгоритм його реалізації. Матеріал важливий, пропозиції цікаві та обґрунтовані, проте до теми дисертаційної роботи мають опосередковане відношення. Однак ця методична розробка передбачає і специфіку моніторингових спостережень за популяцією омели білої. Вона містить обґрунтовані та апробовані автором спеціалізовані підходи.

Висновки роботи є логічними, оригінальними та аргументованими, базуються на результатах досліджень автора, статистично опрацьовані та узагальненні. Вони відповідають меті та заявленим програмним завданням.

Редакційні зауваження:

Висновок 13, потрібно було б сформулювати зрозуміліше. Наприклад: пояснити напрямок вектору у випадку «щільності вулично-дорожньої мережі», а також — «середньої відстані між деревами». До речі, дерева можуть бути малі та великі, різних видів тощо.

Висновок 14. «У міру збільшення щільності популяції омели закономірно зменшується коефіцієнт розмноження...», мабуть, є сумнівним, оскільки коефіцієнт розмноження може залежати в умовах міста і від інших чинників. Наприклад, від догляду за кронами дерев або від чисельності популяції птахів, тощо.

Загальні зауваження стосуються деякого недотримання норм щодо оформлення дисертації, зокрема:

1. Наукова новизна одержаних результатів повинна бути розкрита, тобто доповнена найважливішими результатами.
2. Кожен розділ містить окремий літературний огляд та методичне обґрунтування. Ці матеріали мали б бути представлені відповідним чином у першому та другому розділі дисертаційної роботи.
3. Список публікацій за темою дисертації наведено одним масивом, без виділення категорій фахових публікацій.
4. Текст дисертаційної роботи та автореферату перенасичений різноманітними індексами та статистичними показниками, проте змістовна інтерпретація отриманих результатів подекуди є недостатня.

Проте, загалом, зазначені недоліки не знижують наукової вартості представленої до захисту роботи.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше визначено особливості поширення омели білої у складі міських деревних угруповань, зокрема 39 видів дерев-живителів, з яких 12 є найбільш привабливими для рослини-напівпаразита. З'ясовано, що наявність омели є своєрідним тригером, який запускає деградацію міських насаджень, зумовлює зменшення приросту товщини стовбурів, гілок, а також площі і маси листових пластинок, що зменшує їхній адаптивний потенціал до несприятливих кліматичних умов, викликає суховершинність дерев. Ретроспективним моделюванням представлено динаміку зміни чисельності популяції омели білої у місті Харків за останні 150 років, зокрема встановлено періоди початку інфікування та екстремального зростання чисельності популяції омели упродовж останніх 70 років. З'ясовано, що існує тісний взаємозв'язок між індексами чисельності омелюха (*Bombus garrulus* L.) і динамікою радіального приросту клена сріблястого, зокрема, зростання чисельності птахів цього виду супроводжується значним зниженням радіального приросту стовбурів. Виявлено екологічні фактори, які сприяють розповсюдженню омели білої на рівнях особин дерев-живителів, у міському середовищі й встановлено, що розповсюдження цієї рослини-напівпаразита є індикатором антропогенної трансформації у міських екосистемах. Розроблено науково-методичні засади локального моніторингу насаджень населених пунктів з врахуванням чисельності омели.

Отримані результати мають очевидне **практичне значення** для міського комунального господарства, що підтверджено двома актами впровадження, та використовуються в навчальному процесі.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 28 наукових праць, з яких 1 – у науковому фаховому виданні Республіки Білорусь; 15 – у фахових виданнях, які входять до переліку МОН України; 10 – матеріали конференцій і тези доповідей, 2 — рекомендаційні розробки.

Наукові положення дисертації широко **апробовані** на багатьох науково-практичних конференціях.

Загальний висновок.

Незважаючи на виявлені недоліки, представлена до захисту дисертаційна робота заслуговує високої оцінки. Вона є зразком сучасної екологічної роботи у напрямі біологічних наук, яка виконана з широким застосуванням математичних методів аналізу фактичного матеріалу та моделювання динамічних процесів з кваліфікованою статистичною оцінкою отриманих результатів. Вони є вагомим внеском до екологічного вчення щодо функціонування біотичних систем у середовищі міст і мають прикладне значення не лише для м. Харків, але й у ширшому територіальному аспекті.

Дисертаційна робота Рибалки Інни Олександрівни «Омела біла (*Viscum album* L.) в біоценозах м. Харків: екологічна ніша, шкодочинність, динаміка популяції» загалом відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України до кандидатських дисертацій та пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 656 від 19 серпня 2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., № 567 від 27.07.2016 р.), а її авторка, Рибалка Інна Олександрівна, заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 - екологія.

Офіційний опонент

Доктор біологічних наук, професор
Завідувач виробничою практикою
Прикарпатського фахового коледжу
лісового господарства та туризму



ТРЕТЯК П. Р.

Особистий підпис професора Третяка П.Р. завіряю:
Директор Прикарпатського фахового коледжу
лісового господарства та туризму,
доктор біологічних наук




ЧЕРНЕВИЙ Ю. І.

31 серпня 2021 р., м. Болехів