

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради 16857
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Блюм Ростислав Ярославович, 1999 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2022 році Київський національний університет імені Тараса Шевченка за спеціальністю «Біологія» з відзнакою, працює молодшим науковим співробітником відділу популяційної генетики в Державній установі «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», Національна академія наук України, м. Київ, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Біотехнологія, Молекулярна генетика, Цитологія, клітинна біологія, гістологія».

Разова спеціалізована вчена рада 16857, утворена наказом директора Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», Національна академія наук України, м. Київ, від 30 липня 2026 року № 33 у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради –

Чугункової Тетяни Володимирівни, доктора біологічних наук, професора, головного наукового співробітника лабораторії проблем біобезпеки відділу клітинної біології та біотехнології, Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України».

Рецензентів:

Кравець Олени Адольфівни, доктора біологічних наук, старшого наукового співробітника, головного наукового співробітника відділу геноміки та молекулярної біотехнології, Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України»;

Хаблака Сергія Григоровича, доктора біологічних наук, доцента, старшого наукового співробітника відділу геноміки та молекулярної біотехнології, Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України».

Офіційних опонентів:

Волкова Романа Анатолійовича, доктора біологічних наук, професора, завідувача кафедри молекулярної генетики та біотехнології, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича;

Антонюка Максима Зиновійовича, доктора біологічних наук, старшого наукового співробітника, завідувача кафедри біології, Національний університет «Києво-Могилянська академія»,

на засіданні 29 вересня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія Блюму Ростиславу Ярославовичу на підставі публічного захисту дисертації «Вплив алополіплоїдизації на дивергенцію генів тубуліну у Хрестоцвітих» за спеціальністю 091 Біологія.

Дисертацію виконано в Державній установі «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України», Національна академія наук України, м. Київ. Науковий керівник Пірко Ярослав Васильович, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, написаного державною мовою. Дисертація є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем.

Дисертація відзначається єдністю змісту, має встановлену вимогами структуру: анотацію, вступ, п'ять розділів, узагальнення результатів досліджень, висновки, список використаної літератури, додатки та містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень для виконання завдання, що має значення в галузі біології, а саме – вивчення впливу процесів алополіплоїдії на різноманіття генів родини тубуліну у модельної родини Хрестоцвітих, зокрема на прикладі представників родів *Arabidopsis*, *Brassica* та *Camelina*. Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40. Робота виконана в науковому стилі, її зміст викладено в логічній послідовності розв'язування завдань дослідження.

Здобувач має 16 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus/Web of Science (**Q1 – 2, Q3 – 1, Q4 – 1**), 1 стаття у науковому фаховому виданні України:

1.**Blume, R.Y.**; Rabokon, A.M.; Sakharova, V.H.; Rakhmetov, D.B.; Pirko, Y.V.; Blume, Y.B. Assessing genomic evolution of tubulin gene family for *Camelina* species genotyping. Cytology and Genetics 2025, 59 (5), 443-464. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0095452725050020> **Q3**.

2.**Блюм, Р.Я.**; Демидов, С.В.; Пірко, Я.В.; Блюм, Я.Б. Ідентифікація генів тубуліну у амфідиплоїдних представників роду *Brassica* та їх батьківських видів. Фактори експериментальної еволюції організмів 2025, 36, 40-46. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEEO.v36.1710>

3.**Blume, R.Y.**; Rabokon, A.M.; Pydiura, M.; Yemets, A.I.; Pirko, Y.V.; Blume, Y.B. Genome-wide identification and evolution of the tubulin gene family in *Camelina sativa*. BMC Genomics 2024, 25, 599. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10503-y> **Q1**.

4.Yemets, A.; Shadrina, R.; **Blume, R.**; Plokhovska, S.; Blume, Y. Autophagy formation, microtubule disorientation, and alteration of ATG8 and tubulin gene expression under simulated microgravity in *Arabidopsis thaliana*. npjMicrogravity 2024, 10, 31. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41526-024-00381-9> **Q1**.

5.Rabokon, A.M.; **Blume, R.Y.**; Sakharova, V.G.; Chopei, M.I.; Afanasieva, K.S.; Yemets A.I.; Rakhmetov, D.B.; Pirko, Y.V.; Blume, Y.B. Genotyping of interspecific *Brassica rapa* hybrids implying β -tubulin gene intron length polymorphism (TBP/cTBP) assessment. Cytology and Genetics 2023, 57 (6), 538-549. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0095452723060075> **Q4**.

У дискусії взяли участь:

Голова разової спеціалізованої вченої ради **Чугункова Т.В.** Оцінка позитивна без зауважень.

Рецензент **Кравець О.А.** Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. У Розділі 1. «Особливості еволюції родини Хрестоцвітих та її вплив на родину генів тубулінів (огляд літератури)» спочатку розглядається походження генів тубуліну, а потім надається короткий опис еволюції родини Хрестоцвітих (підрозділ 1.2.1); – логічніше було б навпаки.

2. На мою думку, назві роботи більш відповідає фраза, яка передуює висновкам: застосуванням методів порівняльної геноміки та молекулярної генетики для аналізу закономірностей еволюції генів тубуліну у представників родини Хрестоцвіті.

3. У вітчизняній сучасній систематиці частіше застосовується інша назва родини Хрестоцвіті (Cruciferae) – Капустяні (Brassicaceae).

4. Бажано було б систематизувати перелік ключових слів в анотації до дисертації, наприклад, від загального до більш конкретного.

Рецензент **Хаблак С.Г.** Оцінка позитивна із зауваженнями

1) Перспективним видається розширення порівняльно-геномного аналізу за рахунок залучення більшої кількості повністю секвованих геномів Brassicaceae та застосування пангеномних підходів для глибшої оцінки внутрішньовидової варіабельності.

2) Чи планує автор доповнити одержані біоінформатичні результати експериментальною перевіркою – зокрема аналізом рівня експресії окремих ізотипів тубуліну на різних етапах розвитку рослин або за дії стресових факторів?

3) Чи можна очікувати подібних закономірностей дивергенції після алополіплоїдизації для інших консервативних родин генів цитоскелета, чи виявлені особливості специфічні саме для тубулінів?

4) Наскільки, на думку автора, маркерні системи TBP, cTBP та γ TBP можуть залишатися конкурентоспроможними порівняно із сучасними технологіями SNP-генотипування та секвенування нового покоління, чи їх варто розглядати передусім як взаємодоповнювальні інструменти?

5) Чи можуть встановлені закономірності бути використані для прогнозування стабільності геному та напрямів еволюції новостворених синтетичних поліплоїдів, які дедалі активніше застосовуються в сучасній селекції рослин?

Опонент **Волков Р.А.** Оцінка позитивна із певними запитаннями та зауваженнями:

1. У роботі вказується, що деякі тубуліни мали ідентичні (або майже ідентичні) амінокислотні послідовності, що ускладнювало їх порівняльний аналіз. Прохання пояснити, чи в роботі було також зроблено порівняння послідовностей ДНК цих генів, чи виявились ці послідовності також ідентичними?

2. З огляду на високу мінливість інтронів генів тубуліну за довжиною, можна очікувати також відмінності і за послідовністю нуклеотидів. Чи не варто було би провести секвенування цих ділянок, адже це дозволило би отримати додаткову інформацію про їх молекулярну еволюцію? Зокрема, зіставлення послідовностей було би корисним при порівнянні високоподібних гомеологів.

3. У дисертації обговорюється питання про можливу функціональну спеціалізацію високоподібних генів тубуліну. Цілком слушно висувається думка, що такі гени можуть відрізнятися за профілем експресії. Відповідно, постає питання – чи не варто було би провести біоінформатичний аналіз промоторів цих генів?

4. На с. 141 вказано: «Оскільки філогенетичне дерево є лише двовимірною проєкцією ієрархічних співвідношень між видами, воно, на жаль, не в змозі точно відобразити складність та переплетеність еволюційних подій, які мали місце в межах роду *Camelina*». Слід зазначити, що у сучасній молекулярній філогенетиці розроблено ряд біоінформатичних інструментів, які дають змогу представляти філогенетичні відносини як мережу, що відображає можливі альтернативні еволюційні сценарії. Чи не варто було застосувати такий підхід для аналізу спорідненості представників роду *Camelina* ?

5. На с. 184 зазначено, що «фрагменти понад 1000 п.о. можуть бути наслідком неспецифічної ампліфікації». Проте, специфічність ПЛР-продукту насамперед визначається характеристиками (довжиною) праймерів та умовами проведення ПЛР (температурою гібридизації праймерів). Чому, на думку автора, довгі ПЛР-продукти мають бути менш специфічними, ніж короткі ?

Також робота має низку зауважень стилістичного та технічного характеру.

1. У роботі обговорюється гіпотеза, що β -тубуліни можуть умовно поділити на «конститутивні та спеціалізовані» (с. 3, 167, 200). Проте ці два терміни не можна вважати антонімами, адже «конститутивні» насамперед характеризує характер експресії, а «спеціалізовані» – функцію білка. Один і той самий ген/білок може бути одночасно конститутивно експресованим і спеціалізованим за функцією. Чи не варто було би залежно від контексту застосовувати терміни «конститутивно експресовані та індуковані гени», або «гени, що забезпечують загальні (базові) або спеціалізовані функції» ?

2. Дисертант неодноразово використовує термін «триплет генів». Видається, що більш коректним було би застосовувати термін «тріада гомеологічних генів» або «тріада гомеологів».

3. У тексті присутні випадки не зовсім вдалого застосування термінів. Напр., на с. 95 іде мова про «швидкість експресії», хоча мабуть мається на увазі «рівень експресії». На с. 96

використовується термін «специфікація гена», хоча, ймовірно, йдеться про «функціональну спеціалізацію», «дивергенцію» або «диверсифікацію».

4. На с. 196 наведено узагальнюючу схему, яка відображає зв'язок між еволюцією Хрестоцвітих та різноманіттям тубулінових генів. На жаль, для цього рисунка не вказаний номер, а підпис є занадто лаконічним.

Проте, наведені вище зауваження та запитання мають уточнюючий характер, не є критично важливими, не ставлять під сумнів зроблені висновки і не зменшують наукову цінність дисертаційної роботи.

Опонент **Антонюк М.З.** Оцінка позитивна із зауваженнями:

Є дрібні недоліки у літературному огляді і тексті, наприклад, на с. 50 мох названо нижчою рослиною, у тексті пишеться «бавовна», а не «бавовник» (с. 201). Автор часом використовує слово «призводить» там, коли за сенсом має бути «приводить». Думаю, що не варто перекладати на українську мову термін «субгеном» і писати «підгеном». Загалом текст є добре вчитаним.

1. Які найпростіші алгоритми аналізу послідовностей можна використати, аби відрізнити дуплікований ген від гомеологічного? Скільки має бути відмінностей у нуклеотидній послідовності?

2. Як можна оцінити час, протягом якого гомологічний ген під час дивергенції може набути ознаки частково гомологічного (гомеологічного)? Чи варто тут скористатися оцінкою темпів молекулярних змін, яких зазнає аналізована послідовність?

3. Чи варто підбирати різні алгоритми для аналізу сиквенсів у залежності від того, чи аналізований матеріал є гібридним (гібридизація двох видів відбулася щойно), чи ми маємо справу з аналізом рослин, які пройшли етапи стабілізації, що супроводжують утворення аллополіплоїду (відбулося подвоєння набору хромосом у амфідиплоїді)?

4. Чи є у автора можливість порівняти роздільну спроможність баркодингу, що базується на аналізові поліморфізму інтронів тубулінових генів і традиційних генетичних систем, які використовуються для цієї потреби?

Науковий керівник доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар ДУ «ІХБГ НАН України» Пірко Я.В. Оцінка позитивна без зауважень.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада 16857 присуджує Блюму Ростиславу Ярославовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова спеціалізованої
вченої ради



Тетяна ЧУГУНКОВА