

Львівський національний університет імені Івана Франка
Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Струс Васирина Орестівна

УДК: 597.581:575.17+591.9(577.8+577.54)

ДИСЕРТАЦІЯ

**«МОРФОМЕТРИЧНЕ, ФЕНЕТИЧНЕ ТА ГЕНЕТИЧНЕ
РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ (*PELOPHYLLAX*) З РІЗНИХ
ПОПУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ»**

Спеціальність 03.00.08 – «зоологія»

(Біологічні науки)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ В. О. Струс

Науковий керівник Хамар Ігор Степанович, кандидат біологічних наук, доцент.

Харків – 2019

АНОТАЦІЯ

Струс В. О. Морфометричне, фенетичне та генетичне різноманіття зелених жаб (*Pelophylax*) з різних популяційних систем. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія (Біологічні науки). – Львівський національний університет імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, Харків, 2019.

У дисертації розкрито особливості різноманіття зелених жаб відібраних із різних популяційних систем (ПС), в межах яких одночасно співіснує сукупність особин батьківських видів, а також їхніх гібридів. Така робота є першою на території Львівської та Волинської областей.

Метою нашої роботи було оцінити морфометричне, генетичне та фенетичне різноманіття представників гібридогенного комплексу зелених жаб і встановити його залежність від регіону походження, типу популяційної системи та ступеня антропогенної трансформації оселищ.

В роботі основними локалітетами відбору земноводних вибрано ділянки, які належать до чотирьох різних зоогеографічних районів, а саме: Карпатський, Поліський, Лісостеповий та Розточансько-Подільський. Водойми з смт Нижанковичі входять у Західну передгірську ділянку Карпатського району. На території Західнополіської ділянки перебувають озера Пісочне, Луки та Світязь, а це Поліський район. Водойми Розточансько-Подільського району: села Перекалки та Жовтанці (входять до ділянки Малого Полісся), Чолгині, смт Івано-Франкове та смт Великий Любін (Розточансько-Опільська ділянка). Лісостеповий район – це водойми Коряків яр, Ісків став та р. Сіверський Донець (Сіверсько-Донецький центр різноманіття).

Земноводних відбирали за допомогою сачка та вручну. Жаб визначали за комплексом морфофенетичних ознак та частково з використанням аналізу

мікросателітної ДНК. Кожна особина описана за 24-ма морфометричними промірами та 11-ма фенетичними ознаками (дорзомедіальна смуга, плямистість верхньої частини тіла, забарвлення спини, черева та горла, структура шкіри, рисунок задніх кінцівок, смуги на морді, колір звукового резонатора, наявність жовтих плям на гомілках та колір очей). У 91 особини було відібрано зразки ротового епітелію для аналізу мікросателітної ДНК. Також паралельно з відловом земноводних відбирали проби води для аналізу хімічного складу. Усі аналізовані водойми було класифіковано за хімічним складом води на різні класи якості води. З кожного класу якості води відібрано самців жаби озерної для аналізу стійкості сперматогенезу. В Microsoft Office Excel 2010 було сформовано бази даних. Усі результати опрацьовано з використанням статистичних методів за допомогою цього ж програмного пакету, а також програмного пакету Statistica 8.0 фірми StatSoft, статистичного пакету R та програм Micro-Checker, GenePop 4.7.0, Structure 2.3.4, BAPS 6.0, NewHybrids 1.1, GenAlEx 6.503.

Генетичне різноманіття зелених жаб. Основними завданнями цього розділу було обрати діагностичні локуси для визначення таксономічної групи особини; перевірити точність визначення таксономічної групи з використанням морфофенетичних ознак; оцінити генетичну структуру популяцій зелених жаб.

Аналіз генетичного різноманіття зелених жаб показує наявність трьох видоспецифічних локусів на досліджуваній території. Це алель 103 п.о. локусу *Rrid059A* (для жаби ставкової), 123 п.о. локусу *RIcA1b5* (для жаби ставкової) та null-алель локусу *RIcA18* (для жаби озерної). Зважаючи на наявність у особин батьківських видів нетипових алелів діагностичних локусів, описаних у літературних джерелах, нами було проведено уточнення таксономічної належності: п'ять особин, які морфометрично були визначені як *P. lessonae* та дві як *P. esculentus*, були віднесені до *P. ridibundus*. Одна особина, визначена як *P. ridibundus*, та дві, як *P. esculentus*, перевизначено до *P. lessonae*. П'ять зразків, визначених як *P. lessonae*, і три, як *P. ridibundus*, віднесено до *P. esculentus*.

У ГПС типу R-E-L виявлено ймовірну наявність null-алелів у локусах *RIcA1b5* серед *P. ridibundus* у Чолгинях, *Res22* серед *P. esculentus* у Чолгинях,

Rrid171A серед *P. lessonae* у Чолгинях, *Rrid059A* серед *P. ridibundus* та *Rrid082A* серед *P. esculentus* у Шацьку. Не виявлено жодної групи зчеплення генів.

Міжпопуляційна диференціація здійснена з використанням інструменту Population Assignment макроса GenAlEx 6.503 показує, що у геміклональних популяційних системах існує ціла низка перехідних гібридних форм, які генотипно та за морфологією ухиляються у сторону батьківських видів. Аналогічні результати було отримано аналізом генетичних дистанцій Нея за допомогою методу головних координат (PCoA).

Популяційна структура, аналізована з допомогою програм Structure 2.3.4 та BAPS 6.0, є подібною незалежно від кількості *K*. Найменш різноманітною є вибірка із смт Нижанковичі, де присутня виключно жаба озерна. Вибірka із орнітологічного заказника «Чолгинський» проявляє найбільшу внутрішньопопуляційну генетичну різноманітність. Менш різноманітною є вибірка із Шацького національного природного парку.

У вибірці із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський» виявлено дві особини гібридного походження першого покоління та три беккриси, два з яких від схрещування з жабою озерною та один – з жабою ставковою. У вибірці більша її частина утворена чистими батьківськими видами, очевидно, гібридизація зелених жаб на цій території відносно недавнє явище, або ж схрещування особин батьківських видів не завжди дає життєздатних гібридних особин. Діаметрально протилежна картина розподілу таксонів та гібридів у вибірці із водойм Шацького національного природного парку. Очевидною відмінністю є переважання гібридів першого покоління та беккрисів з жабою озерною над батьківськими видами.

Морфометричне різноманіття зелених жаб. Основними завданнями цього розділу було обрати найінформативніші морфометричні проміри для характеристики різноманіття зелених жаб; встановити їх характерні значення для жаб різної таксономічної належності, статі та зрілості. За діагностичними алелями мікросателітних локусів перевірити морфометричне визначення таксономічної належності досліджених особин; встановити цінність морфометричних промірів та індексів для визначення таксономічної групи, зрілості та статі особини.

Виявлено, що особини виду жаба озерна є найбільшими, середня довжина тіла L. – $71,3 \pm 1,1$ мм, значно меншими є особини жаби ставкової – $60 \pm 2,1$ мм, а особини жаби їстівної займають проміжне місце між батьківськими видами – $65,9 \pm 0,7$ мм. Вибірки з Харківської, Львівської та Волинської областей відрізняються середніми значеннями промірів. Встановлено, що зелені жаби, відібрані з водойм смт Нижанковичі, смт Великий Любінь та смт Івано-Франкове, утворюють групу з великими середніми значеннями промірів через присутність особин жаби озерної. Особини з с. Чолгині та оз. Луки через велику кількість нестатевозрілих особин утворюють групу з найменших особин. І проміжна розмірна група – оз. Пісочне, с. Перекалки, с. Жовтанці, оз. Світязь, Коряків яр, Сіверський Донець та Іськів став.

Проаналізовано різноманіття 40-ка індексів, які найчастіше описані в літературі, та 23-х стандартизованих індексів, які отримані на результатах РСА. Виявлено статистично значущу різницю середніх значень між самцями та самицями за індексами L.c./L. та D.q./L. На відмінність між таксономічними групами вказують такі індекси, як T./L. та D.q./L. При детальнішому аналізі індексів, які також вказували на відмінності в певних групах порівнянь, виявлено перекривання довірчих інтервалів. За допомогою індексу F./T. можна правильно визначати таксономічну приналежність тільки у 70 % особин, тому його слід використовувати у комплексі з іншими ознаками.

Діапазони середніх значень найчастіше описуваних індексів D.p./L.t.ci. та T./L.t.ci. у земноводних, аналізованих у нашій роботі, не відрізняються від таких, описаних у літературних джерелах. Максимальні значення індексів характерні для особин жаби озерної, мінімальні – для жаби ставкової, а гібриди займають проміжне місце. Для Львівської області виявлено такий діапазон середніх значень індексу D.p./L.t.ci.: P.l. < $2,57 \pm 0,46$ < P.e. < $3,23 \pm 0,46$ < P.r.; для Волинської обл. – P.l. < $2,94 \pm 0,53$ < P.e. < $2,99 \pm 0,49$ < P.r.; для Харківської обл. – P.e. < $2,84 \pm 0,22$ < P.r. Для індексу T./L.t.ci. на території Львівської області виявлено такий діапазон середніх: P.l. < $6,95 \pm 1,05$ < P.e. < $8,98 \pm 1,35$ < P.r.; для Волинської – P.l. < $7,68 \pm 0,63$ < P.e. < $8,32 \pm 1,45$ < P.r.; для Харківської обл. – P.e. < $7,98 \pm 0,82$ < P.r.

Фенетичне різноманіття зелених жаб. Основним завданням розділу було встановити закономірності фенетичного різноманіття зелених жаб з геміклональних популяційних систем різного складу, які походять з водойм з різним ступенем і типом антропогенного навантаження; встановити фенетичні індикаторні ознаки, що можуть бути використані для оцінки антропогенної трансформації середовища.

Встановлено, що 90 % особин жаби озерної в аналізованих вибірках мали дорзомедіальну смугу. Це найбільш поліморфний вид групи зелених жаб за кольорами забарвлення спини, часто трапляються особини з темними рідкими плямами. Черево та горло зазвичай темні та нерідко трапляється світле черево (65 % темне та 35 % світле). Шкіра в *Pelophylax ridibundus*, як і в жаби ставкової, гладка, морда зі смугами. Зазвичай без жовтих плямам на боках тулуба та гомілках. Очі золотисто-коричневі, інколи темно-коричневі. Рисунок задніх кінцівок утворений переривчастими поперечними смугами. Резонатор у самців має широку палітру кольорів від чорного до білого, проте у більшості особин – темного відтінку.

Особини *Pelophylax lessonae* трапляються тільки з дорзомедіальною смугою. За забарвленням спини цей вид є менш різноманітним і трапляється, зазвичай, зі світлими відтінками зеленого та коричневого кольору. Черево світле, горло світле, та часто трапляються і темні стани цих ознак. Спина частіше з дрібними рідкими плямами, очі яскраво-жовті. На стегнах та боках тулуба є жовті плями, а рисунок задніх кінцівок утворений переривчастими поперечними смугами та плямами. Резонатор у самців зазвичай білий чи сірий.

Особини *Pelophylax esculentus* часто мають перехідні стани ознак. У більшості на спині є дорзомедіальна смуга, колір спини більш мінливий, ніж у жаби ставкової, та часто трапляються комбінації з зеленої спини і коричневих передніх лап, світло-зеленої голови, яка переходить у коричневе забарвлення спинної частини тіла. Як і в жаби ставкової, спина часто з дрібними рідкими плямами, шкіра, на відміну від батьківських видів, частіше шерехата. Черево та горло зазвичай світлі. Морда частіше зі смугами, проте нерідко трапляється і без

смуг, очі зазвичай яскраво-жовті. На стегнах та боках тулуба є жовті плями, а на задніх кінцівках переважають переривчасті поперечні смуги (тільки гібриди не мають винятків у цій морфі). Резонатор у більшості особин білого кольору (75 %).

Вплив хімічного складу води на прояв фенетичних ознак та стійкість сперматогенезу самців жаби озерної. Основними завданнями цього розділу є встановити вплив антропогенної трансформації та хімічного забруднення середовища на стан фенетичних ознак жаб, а також на стійкість їх розвитку, оцінену по стійкості сперматогенезу жаби озерної.

Встановлено, що плямистість верхньої частини тіла, структура шкіри, забарвлення горла, смуги на морді та рисунок задньої кінцівки – це ознаки, прояв яких залежить від якості води та від статі одночасно. При детальному аналізі частоти трапляння станів виявлено, що у самиць при збільшенні хімічного забруднення води зростає частота трапляння світлого горла і зменшується кількість самиць без смуг на морді.

Встановлено, що тип водойм не впливає на стійкість сперматогенезу. Проте у самців, відібраних з каналу охолодження Добровірської ТЕС (слабо забруднена водойма), виявлено значну кількість анеуплоїдних хромосомних пластинок. Однак під час збільшення забруднення значущо зменшується середня довжина сім'яників.

Причини різноманіття зелених жаб. Аби зрозуміти, які фактори впливають на різноманіття зелених жаб, ми вирішили перевірити залежність від походження земноводних з одного або різних регіонів, типів популяційних систем та категорій трансформованості оселищ.

Встановлено, що на різноманіття особин зелених жаб впливають розташування та особливості оселищ, якість води та склад ПС. Найбільше різноманіття зелених жаб виявлено на території водойм Розточансько-Опільської ділянки Розточансько-Подільського зоогеографічного району, а найменше в особин гібридної жаби їстівної у Сіверсько-Донецькому центрі різноманіття, який знаходиться на території Лісостепового району. Залежності у прояві різноманіття від географічної відстані між локалітетами не виявлено, проте особини жаби

озерної та їстівної заходу України значущо відрізняються від таких зі сходу України.

Також встановлено, що генетичні процеси, які відбуваються в середині ГПС, відображаються на різноманітті особин (передавання клонального геному не сприяє різноманіттю гібридних особин, яскравим прикладом є вибірка жаби їстівної з території Сіверсько-Донецького центру різноманіття). Однофакторний дисперсійний аналіз вказує, що склад популяційної системи впливає на різноманіття зелених жаб. Найменше відмінностей виявлено в локалітетах, де присутня ПС E-L-типу. Найбільше виражена різниця між жабою озерною та їстівною з ПС R-E-типу, які відловлені на території Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб. Жаби із ПС R-E-L-типу займають проміжне місце у значеннях попарних порівнянь.

Отримані під час роботи результати мають важливе значення для вдосконалення та розроблення сучасних загальнобіологічних теорій гібридизації. Також описані результати морфометричного, фенетичного та алельного різноманіття використовують для встановлення таксономічної належності особини групи зелених жаб. Теоретичні та практичні результати роботи використовуються у викладанні загальних курсів зоології, екології, популяційної біології та популяційної генетики ЛНУ ім. Івана Франка. Також результати роботи використовуються під час проведення польових практик для студентів другого курсу ЛНУ ім. Івана Франка. Частина зібраного матеріалу зберігається в колекціях Зоологічного музею ЛНУ ім. Івана Франка.

Ключові слова: зелені жаби, *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*, різноманіття, мікросателітні локуси, генетична структура популяцій, індекс F./T., дорзомедіальна смуга, сперматогенез, геміклональна популяційна система (ГПС).

ABSTRACT

Strus V. O. Morphometric, phenetic, and genetic diversity of green frogs (*Pelophylax*) from different population systems. – Qualification scientific work, manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Biology: Speciality 03.00.08 – zoology (Biology). – Ivan Franko National University of Lviv, the Ministry of Education and Science of Ukraine; V. N. Karazin National University, the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2019.

The dissertation describes the peculiarities of genetic diversity of Green frogs sampled from different population systems, where individuals of parental species and their hybrids exist simultaneously. The work is the first study of such type on the territory of Lviv and Volyn regions of Ukraine.

The goal of our study was to estimate morphometric, genetic and phenetic diversity in a hybridogenic complex of green frogs and to find relations between these phenomena and different factors, such as: the territory of origin, population system type, and anthropogenic transformation of habitats.

Within the research, the main localities for frog sampling were selected among water bodies belonging to four zoogeographic districts: Carpathian, Polissian, Dnipro Forest-Steppe, and Roztochian-Podolian. Waterbodies from Nyzhankovychi belong to West foothill region of the Carpathians. Within the Westpolissian plot in the Polissian district, lakes of PISOCHNE, Luky, and Svitiaz are located. Water bodies of Roztochian-Podolian district: villages of Perekalky and Zhovtantsi (belong to Small Polissia), Cholgyni, Ivano-Frankove and Velykyi Lubin (Roztochian-Podolian plot). Dnipro Forest-Steppe district – water bodies of Koriakiv Yar, Iskiv Stav, and Siverskyi Donets river (plot of Right-bank Forest-Steppe).

Frogs were sampled using a net and manually. Each of individuals was identified according to complex of morpho-phenetic features, and partially by the analysis of microsatellite DNA.

Each individual was described by 24 morphometric measurements and by 11 phenetic features (dorsomedial stripe, spots on upper body, back color, color of belly

and throat, skin structure, picture pattern on legs, stripes on a snout, color of sound resonators, occurrence of yellow spots on tibias, color of eyes).

From every individual, a sample of buccal swabs was taken for DNA analysis. In parallel to frog catching, samples of water for chemical analysis were taken. All analyzed water bodies were classified according to the chemical composition of water into different classes of water quality. From water bodies of each water quality class males of Marsh Frog were captured to analyze the stability of spermatogenesis. The database was formed in Microsoft Office Excel 2010. All results were analyzed using appropriate statistical methods in the same program and in Statistica 8 software package, R statistical package and in special software packages: Micro-Checker, GenePop 4.7.0, Structure 2.3.4, BAPS 6.0, NewHybrid 1.1, and GenAlEx 6.503.

Genetic variability of green frogs. The main task of this chapter was to select diagnostic loci for identification of taxons; to check the precision of taxonomic identification based on morphometric features; to assess the genetic structure of green frog populations.

Analysis of genetic diversity of green frogs shows the presence of three species-specific loci on the studied territory. They are: allele 103 b.p. of locus *Rrid059A* (in Pool Frog), allele 123 b.p. of locus *RIcA1b5* (in Pool Frog) and null-allele of locus *RIcA18* (in Marsh Frog). Taking into account the presence in parental species of untypical alleles in diagnostic loci described in the literature, we performed an improvement of identification accuracy. Five individuals, identified as *P. lessonae*, and two individuals identified as *P. esculentus* by morphometric features were re-identified as *P. ridibundus*. One individual identified as *P. ridibundus* and two as *P. esculentus* were re-identified as *P. lessonae*. Five samples, initially identified as *P. lessonae* and three as *P. ridibundus* were re-identified as *P. esculentus*.

In HPS of R-E-L type, we found a possible occurrence of null-alleles in locus *RIcA1b5* among *P. ridibundus* in Cholgyni, *Res22* among *P. esculentus* in Cholgyni, *Rrid171A* among *P. lessonae* in Cholgyni, *Rrid059A* among *P. ridibundus* and *Rrid082A* among *P. esculentus* in Shatsk. No linkage gene groups were found.

Interpopulational differentiation was made using Population Assignment tool in GenAlEx 6.503, shows that in hemiclinal population systems there is a whole set of different transition hybrid forms that morphometrically and genetically tend to approach one of the parental species. Similar results were obtained by the Neys analysis of genetic distances with the assistance of the principal coordinate analysis method (PCoA).

Population structure was analyzed in programs Structure 2.3.4 and BAPS 6.0 and is similar even with the different number of K. The least diverse is the sample from Nyzhankovychi, where only Marsh Frog is present. The sample from Cholgyny is the most variable in respect of intrapopulation genetic diversity. Less diverse is the sample from the Shatsk National Park.

In the sample, taken from ponds in Cholgyni ornithological reserve, two individuals of hybrid genesis in the first generation were found. Also, two backcrosses were detected. One with parental species Marsh Frog, and another – Pool Frog. The majority of individuals in the sample were not hybrids. It may be explained by the recent occurrence of hybridization in the study area, or by low survival of hybrids here. Opposite situation with the distribution of taxons and hybrids is observed in the Shatsk National Park, where hybrids of the first generation and backcrosses with Marsh Frog dominate over individuals of parental species.

The morphometric diversity of green frogs. Main goals of this chapter were to select the most informative morphometric parameters to characterize the diversity of green frogs. To find characteristic values of those parameters in frogs of different taxons; to estimate the value of morphometric parameters for identification of frogs taxonomic, sex and age groups.

It was found that individuals of Marsh Frog are the biggest, mean length of the body L. – $71,3 \pm 1,1$ mm, much smaller is Pool Frog – $60 \pm 2,1$ mm, and individuals of Edible Frog are in between parent species – $65,9 \pm 0,7$ mm. Samples from Kharkiv, Lviv, and Volyn region are different in average morphometric measurements. It was found, that green frogs sampled from Nyzhankovychi, Velykyi Lubin, Ivano Frankove form group with big mean values because of the presence of Marsh Frogs. Individuals from

Cholgini village and lake Luky, because of big numbers of immature individuals, form group of smallest frogs. In between is the group of individuals from lake PISOCHNE, v. PEREKALKY, ZHOVTANTSII, lake SVITIAZ, KORIAKIV YAR, SIVERSKYI DONETS, and ISKIV STAV.

Variability of 24 measurements and of 64 indices was analyzed. Those parameters are most frequently described in the literature. For species identification, the F./T. index was the most useful. It allows identifying correctly 70 % of individuals. Indices Lt.c./L., Sp.in./L., D.n.-o./L., Lt.p./L., Sp.ip./L., L.tym./L., Lt.m./L., Lt.c.s./L., L.t.ci./L., L.o./L.tym., L.m./D.p. and A.t.ci./L. allow to correctly identify mature and immature individuals, because their confidence intervals do not overlap.

Range of average values of most frequently described in amphibians indices D.p./L.t.ci. and T./L.t.ci. in our study do not differ from literature data, Maximum values are characteristic for Marsh Frog and minimal for – Pool Frog. Hybrids take intermediate position. For the Lviv region the following range of mean values in index D.p./L.t.ci. was found: P.l. $< 2,57 \pm 0,46 < P.e. < 3,23 \pm 0,46 < P.r.$; for Volyn region – P.l. $< 2,94 \pm 0,53 < P.e. < 2,99 \pm 0,49 < P.r.$; for Kharkiv region – P.e. $< 2,84 \pm 0,22 < P.r.$ For the T./L.t.ci. index on the territory of Lviv region the following range of means was found: P.l. $< 6,95 \pm 1,05 < P.e. < 8,98 \pm 1,35 < P.r.$; for Volyn region – P.l. $< 7,68 \pm 0,63 < P.e. < 8,32 \pm 1,45 < P.r.$; for Kharkiv region – P.e. $< 7,98 \pm 0,82 < P.r.$

Phenetic variability of green frogs. The main task of the chapter was to find peculiarities of the phenetic variability of frogs from different hemiclinal population systems of different structure, from different types of water bodies with variable levels of anthropogenic pressure. Also, to find indicator features that can be used to estimate the level of anthropogenic transformation of the environment.

It was found, that 90 % of individuals of Marsh Frog from analyzed samples had the dorsomedial stripe on the back. The species is the most variable in the group of green frogs regarding the color of the back. Frequently are found individuals with dark scarce dots. Belly and throat usually are dark but pale belly also occurs frequently (65 and 35 % respectively). Skin in *Pelophylax ridibundus*, as in Edible Frog, is smooth, snout with stripes. Usually, individuals of Marsh Frog have no yellow stripes on body sides and on a tibia. Eyes are golden-brown, sometimes dark-brown.

A pattern on legs is formed by dashed stripes. The resonator of males has big variability in color, from white to black, but usually is dark. The pattern on hind legs is formed by dashed lateral stripes.

Individuals of *Pelophylax lessonae* are found only with the dorsomedial stripe. The color of back in this species is less variable and is found usually with pale tones of green and brown colors. Belly and throat are pale, but dark morphs of this feature are also found. Back usually has small dotting, eyes bright-yellow. On hips and body sides yellow spots can be found. The pattern on legs is formed by dashed stripes and dots. A resonator in males is usually white or grey.

Individuals of *Pelophylax esculentus* frequently have intermediate characteristics of phens. The majority has a dorsomedial stripe on a back, the color of back more variable than in Marsh Frog, and frequently combinations of green back, brown forelegs, a light-green head which gradually transfer to brown color of a body back sides. As in Pool Frog, back frequently is covered by small scarce dotting, skin in contrary to parent species is usually rough. Belly and throat are usually pale. Snout usually with stripes, but not rare are individuals without stripes. Eyes usually bright-yellow. On hips and body sides there are yellow dots. On legs dashed stripes prevail (only hybrids do not have exceptions in this morph). A resonator in the majority of individuals is white (75 %).

When analyzing the variability of phens we found interception in effect of different factors and it was not possible to separate individual contribution of each factor into variability. Probably there is a bias of results because of interception of factors.

Influence of chemical water composition on the expression of phenetic characteristics and on the stability of spermatogenesis in males. The main goals of the chapter were to check the influence of anthropogenic transformation and chemical pollution in water bodies on phenetic characteristics of Marsh Frog, and on stability of their individual development by analysis of spermatogenesis stability.

We found that dotting of an upper body, skin structure, color of a throat, stripes on snout and pattern on hind legs – are the phens, expression of which depends on water

quality and on sex simultaneously. It was found that in females of Marsh Frog the frequency of occurrence of the white throat increases with higher chemical water pollution, and proportion of females without stripes on snout decreases.

The analysis of spermatogenesis showed that it is stable regardless of the water body type. But males sampled in the channel of the Dobrotvir power plant (water with the low level of pollution) showed high numbers of aneuploid chromosome plates. Also, with the increase of pollution mean length of testicles is significantly decreased.

Reasons for variability in green frogs. To find which factors influence the variability in green frogs we decided to check how it changes in correspondence to a zoogeographical location of a sampling plot, habitat characteristics, hydrochemical parameters of water and structure of hemiclonal population system.

We found that variability is affected by all mentioned factors. The biggest variability was found on the territory of Roztochian-Opolian hills region, and the smallest for individuals of hybrid Edible Frogs in Siverskyi-Donetsk center of frog diversity, located in Kharkiv region of Ukraine.

We have not found relations between variability and geographical distance among sampling sites. But frogs from the west and east Ukraine differ significantly from each other.

Also, we found that genetic processes that occur inside population system influence variability (inheritance of clonal genome does not facilitate variability of hybrid individuals. The prominent example of this is the sample from Siversko-Donets center of frog diversity). ANOVA indicates that composition of population system influence the variability of green frogs. The smallest number of differences found in aquatories with population system of E-L type. Most prominent difference between Marsh Frog is found with Edible Frog from R-E population type from Siversko-Donets center of frog diversity. Frogs from population systems of R-E-L type take an intermediate position in pairwise comparisons.

Results obtained during our work are important for the improvement and development of modern general biological theories of the hybridogenic evolvement of species. Also, the results, describing morphological, phenetic and genetic variation in

green frogs can be used for species identification. Theoretical and practical results obtained during the work can be used and are already used in the teaching of zoology, ecology, population ecology and population genetics in the Ivan Franko National University of Lviv. Part of collected materials is stored in the collection of the zoological museum of the Ivan Franko National University of Lviv.

Key words green frogs, *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*, variability, microsatellite loci, population genetic structure, index F./T., dorsomedial stripe, spermatogenesis, hemiclinal population system.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації у фахових виданнях України:

1. **Стах В.,*** Белоконь М., Хамар І., Белоконь Ю., Решетило О. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2014. Вип. 64. С. 241–249. (Google Scholar, Thomson Scientific Master Journal List). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання морфометричної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).
2. **Стах В. О.,*** Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. № 11. С. 296–301. (Google Scholar).
3. **Stakh V.,*** Reshetylo O., Khamar I. Inter-population morphometric variability of *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) in the water bodies of Lviv province // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2016. Вип. 72. С. 180–186. (Google Scholar, Thomson Scientific Master Journal List). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).
4. **Stakh V. O.,*** Khamar I. S., Reshetylo O. S., Zabytivskiy Yu. M. Phenotypes of water frogs (*Pelophylax*) as the indicators of water bodies' contamination in Pre-Carpathians, Roztochia, Lesser and Western Polissia // Біологічні Студії - Studia Biologica. 2017. Т. 11, № 1. С. 161–168. (Google Scholar). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).
5. **Stakh V. O.,*** Strus Iu. M., Khamar I. S. Genetic diversity of population systems in green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) in water bodies of western Ukraine // Біологічні Студії - Studia Biologica. 2018. Vol. 12, N 3-4. P. 17–26. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

Публікації у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз:

6. Reshetylo O., **Stakh V.**, Osiyeva A.-A., Dykyu I., Andriyishyn B., Panchuk M., Tsaryk I. Mortality of amphibians on the roads of Lviv province (Ukraine): trend for the last decade // *Vestnik Zoologii*. 2019. Vol. 53(2). P. 131–140.(Scopus). *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів)*.

Наукові праці апробаційного характеру (тези доповідей на наукових конференціях) за темою дисертації:

7. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) фауни Львівської та Волинської областей // Молодь і поступ біології : VIII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 3-6 квітня 2012 р. : тези доп. Львів, 2012. С. 198–199.

8. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 6-9 вересня 2012 р. : тези доп. Львів, 2012. С. 70 – 71.

9. **Стах В. О.***, Хамар І. С., Белоконь М. М., Белоконь Ю. С. Видовой состав и генетический полиморфизм зеленых лягушек (*Pelophylax*) Шацкого национального природного парка и водоемов Львовщины // Молекулярно-генетические подходы в таксономии и экологии, 25-29 марта 2013 г. : тезисы док. Ростов-на-Дону, 2013. С. 92. *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання морфометричної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту)*.

10. **Стах В. О.***, Белоконь М. М., Хамар І. С. Белоконь Ю. С., Решетило О. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 12-15 вересня 2013 р. : тези доп. Львів, 2013. С. 75–77. *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, редагування тексту)*.

11. **Стах В.***, Хамар І. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини //

Молодь і поступ біології : IX Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 16-19 квітня 2013 р. : тези доп. Львів, 2013. С. 266–267.

12. Поворозник М., **Стах В.***, Хамар І. Фенетична різноманітність зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області // Молодь і поступ біології : XI Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 20-23 квітня 2015 р. : тези доп. Львів, 2015. С. 299–300. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання фенотипної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

13. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Фенотипна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 10-13 вересня 2015 р. : тези доп. Львів, 2015. С. 99–100.

14. **Стах В.***, Хамар І. Морфометрична мінливість *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) у водоймах Львівщини // Молодь і поступ біології : XII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 19-21 квітня 2016 р. : тези доп. Львів, 2016. С. 209–210.

15. **Стах В. О.***, Боброва А. А., Єрмаков Д. В., Мелешко О. В., Тарасенко К. С., Коршунов О. В., Кравченко М. О. Особливості геміклональної популяційної системи зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) Коряківського яру (НПП «Гомільшанські ліси») // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, 8–11 вересня 2016 р. : тези доп. Львів, 2016. С. 88–92. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, редагування тексту*).

16. Степаненко К. Р., Бірюк О. В., Пустовалова Е. С., **Стах В. О.*** Різноманіття розмірів сперматозоїдів зелених жаб з геміклональних популяційних систем різних типів // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, 7–10 вересня 2017р. : тези доп. Львів, 2017. С. 105–109. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, редагування тексту*).

17. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., **Стах В. О.*** Загибель амфібій на автошляхах під час осінніх міграцій на Розточчі // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 7–10 вересня 2017 р. Львів, 2017. С. 89–90. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів, написання тексту*).

18. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Фенотипна мінливість зелених жаб роду *Pelophylax* водойм Львівщини та Шацького НПП з різним антропогенним впливом // Фауна України на межі ХХ-ХХІ ст. нові концепції зоологічних досліджень : всеукраїнська зоологічна конференція, 12–16 вересня 2017 р. : тези доп. Харків, 2017. С. 59.

19. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., **Стах В. О.***, Андрійшин Б. О., Дикий І. В. Загибель земноводних на автошляхах під час весняних міграцій на Розточчі // Zoocenosis–2017. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. тези доп. ІХ Міжнародна наукова конференція, 20–22 листопада 2017р., Дніпро, 2017. С. 94–95. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів, написання тексту*).

20. **Стах В. О.***, Бірюк О. В., Пустовалова Е. С. Вплив якості води на стійкість сперматогенезу самців жаби озерної *Pelophylax ridibundus* // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення та збереження біорізноманіття : всеукраїнська наукова конференція, присвячена 60-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» імені Костянтина Малиновського, 27–30 вересня 2018 р. : тези доп. Львів, 2018. С. 74–76. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання каріологічної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

21. **Стах В. О.***, Поворозник М. В., Хамар І. С. Фенотипний розподіл зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області різного господарського призначення // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2015. № 3-4 (64). С. 626–629. (Google Scholar). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання фенотипної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

* - нове прізвище здобувача **Струс В. О.**

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	23
ВСТУП.....	25
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ (<i>PELOPHYLA</i>) В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	32
1.1 Історія досліджень, біологія, екологія, таксономія та класифікація зелених жаб	32
1.2 Відтворення гібридогенних жаб і геміклональна популяційна система ...	40
1.3 Характерні морфи зелених жаб, як імовірні індикатори забруднення водойм	50
1.4 Можливості й використання сучасних генетичних методів у вивченні популяційної генетичної структури зелених жаб Європи	59
Висновки до розділу 1.....	61
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ	62
2.1 Ставки загального користування.....	64
2.2 Хвостосховища сірчаних кар'єрів	67
2.3 Канал зі стоками Добротвірської ТЕС	68
2.4 Стави риборозплідних господарств	70
2.5 Водойми на природоохоронних територіях.....	72
Висновки до розділу 2.....	80
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	82
3.1 Методи досліджень	83
3.2 Матеріали досліджень.....	95
Висновки до розділу 3.....	97

РОЗДІЛ 4. ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ <i>PELOPHYLAX ESCULENTUS</i> COMPLEX	98
4.1 Генетичне різноманіття зелених жаб	99
4.2 Популяційна структура	120
Висновки до розділу 4.....	130
РОЗДІЛ 5. МОРФОМЕТРИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ <i>PELOPHYLAX ESCULENTUS</i> COMPLEX	132
5.1 Різноманіття морфометричних показників	132
5.2 Різноманіття морфометричних індексів.....	136
5.3 Таксономічний розподіл зелених жаб.....	143
Висновки до розділу 5.....	154
РОЗДІЛ 6. ФЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ <i>PELOPHYLAX ESCULENTUS</i> COMPLEX	155
6.1 Фенетичні ознаки голови зелених жаб.....	157
6.2 Фенетичні ознаки дорзальної частини тіла.....	160
6.3 Фенетичні ознаки вентральної частини тіла.....	167
6.4 Фенетичні ознаки задніх кінцівок зелених жаб.....	170
Висновки до розділу 6.....	173
РОЗДІЛ 7. ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ НА ПРОЯВ ФЕНЕТИЧНИХ ОЗНАК І СТІЙКІСТЬ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ САМЦІВ <i>PELOPHYLAX RIDIBUNDUS</i>	175
7.1 Залежність прояву фенетичних ознак жаби озерної від якості води локалітету	176
7.2 Залежність стійкості сперматогенезу <i>P. ridibundus</i> від хімічного забруднення водойми.....	181
Висновки до розділу 7.....	188

РОЗДІЛ 8. КОМПОНЕНТИ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ <i>PELOPHYLAX ESCULENTUS</i> COMPLEX	189
8.1 Вплив зоогеографічного розташування локалітету відбору і антропогенної трансформації оселищ на різноманіття зелених жаб	190
8.2 Вплив складу популяційних систем на різноманіття зелених жаб.....	195
Висновки до розділу 8.....	198
ВИСНОВКИ	199
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	202
ДОДАТКИ.....	242
Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації	242
Додаток Б. Характеристики ядерних мікросателітних локусів зелених жаб.....	246
Додаток В. Програми для ампліфікації мікросателітних локусів	248
Додаток Г. Спектр рестрикційних фрагментів ДНК плазмиди <i>E. coli</i> pBR322 обробленої ендонуклеазою <i>HpaII</i>	251
Додаток Ґ. Електрофоретичні спектри ампліфікованих фрагментів ядерних мікросателітних локусів зелених жаб	252
Додаток Д. Індивідуальні генотипи зелених жаб за десятьма ядерними мікросателітними локусами.....	257
Додаток Е. Частоти алелей десяти мікросателітних локусів зелених жаб.....	262
Додаток Є. Уточнення таксономічної належності 91 особини з використанням ядерних мікросателітних локусів	265
Додаток Ж. Порядкові номери особин зелених жаб	269
Додаток З. Морфометричні проміри зелених жаб	284
Додаток И. Результати аналізу середніх арифметичних значень найрізноманітніших морфометричних промірів зелених жаб.....	309
Додаток І. Результати порівняння зелених жаб за морфометричними індексами	315

Додаток І. Фенетичні ознаки зелених жаб.....	316
Додаток Й. Результати хімічного аналізу води досліджуваних локалітетів.....	364
Додаток К. Результати однофакторного дисперсійного аналізу різноманіття зелених жаб	365
Додаток Л. Акт впровадження	375

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- L. – довжина тіла.
- L.c. – довжина голови.
- Lt.c. – ширина голови.
- D.r.-o. – відстань від кінця морди до ока.
- D.r.-n. – відстань від ніздрі до кінця морди.
- Lt.r. – ширина риля.
- L.o. – довжина ока.
- Sp.in. – проміжок між очима.
- D.n.-o. – відстань від ніздрі до переднього краю ока.
- Lt.p. – ширина повіки.
- Sp.ip. – проміжок між повіками.
- L.tym. – найбільша довжина барабанної перетинки.
- D.tym.-o. – відстань від барабанної перетинки до заднього краю ока.
- L.m. – довжина передньої лапки.
- Lt.m. – ширина п'ясті.
- D.p. – довжина першого пальця передньої кінцівки.
- F. – довжина стегна.
- T. – довжина гомілки.
- L.c.s. – довжина додаткової гомілки.
- Lt.c.s. – ширина додаткової гомілки.
- D.h. – довжина першого пальця задньої кінцівки.
- D.q. – довжина четвертого пальця задньої кінцівки.
- L.t.ci. – довжина внутрішньоп'яткового горбка.
- A.t.ci. – ширина внутрішньоп'яткового горбка.
- P.r. – *Pelophylax ridibundus*.
- P.l. – *Pelophylax lessonae*.
- P.e. – *Pelophylax esculentus*.
- ПС – популяційна система.

ГПС – геміклональна популяційна система – сукупність особин батьківських видів у складі гібридогенного комплексу, а також їхніх гібридів, що поєднуються спільним оселищем та розмноженням, у якій з покоління в покоління передаються як клональні, так і рекомбінантні геноми. У ієрархії біосистем вона знаходиться між популяцією та угрупованням (біоценозом).

Гібридна амфіспермія – продукування міжвидовими гібридами суміші гамет, частина яких несе геном одного батьківського виду (*P. ridibundus*), а інша частина – геном іншого виду (*P. lessonae*).

Гібридоліз – вищеплення у потомстві батьківського виду утвореного при схрещуванні двох гібридів, які утворюють одного типу гамети ($[(R)(R)]=\dagger; [(L)(L)]=\dagger$).

Міксоплоїдія – продукування гамет різної плоїдності, які кратні гаплоїдній ($n=13$), а саме 26, 39, 52, 78.

п.о. – пар основ.

R-E-тип – популяційна система у якій присутні особини жаби озерної та їстівної.

L-E-тип – популяційна система у якій присутні особини жаби ставкової та їстівної.

R-L-тип – популяційна система у якій присутні батьківські види, а саме жаба озерна та жаба ставкова.

R-E-L-тип – популяційна система у якій присутні особини трьох таксономічних груп, а саме жаби озерної, ставкової та їстівної.

ШНПП – Шацький національний природний парк.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Загальновідомо, що земноводні групи зелених жаб здатні до гібридизації [244, 356]. Європейська частина ареалу роду *Pelophylax* налічує 21 вид [237], і ці види здатні між собою гібридизувати. Гібридизація зелених жаб є потенційно потужною силою еволюції, оскільки створює індивідів з генетичним поєднанням двох видів [262, 352]). На території України поширені два види: жаба озерна (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)) і жаба ставкова (*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)) та їхній гібрид – жаба їстівна (*Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758)) [244, 356].

Систематичні дослідження зелених жаб на території України проводять з кінця XIX – початку XX ст. [34, 136, 137, 145, 197, 200, 214]. Найбільш ретельно вивченою є територія сходу України, а саме Сіверсько-Донецький центр різноманіття зелених жаб [17, 82, 83, 90, 205, 224, 268, 296]. Стосовно заходу України в літературі характерні фауністичні описи [46 – 48, 96, 192 – 196], які вказують на наявність і поширення зелених жаб на цій території. Під час вивчення популяцій зелених жаб заходу України такі класичні методи зоології, як морфометричний і фенетичний описи, не застосовані достатньо повно та залишають багато простору для роботи. Стосовно цієї території немає жодної роботи з оцінки генетичного різноманіття зелених жаб.

Будь-які системні дослідження починаються з опису поширення виду, його метричного та фенетичного різноманіття. Саме такий аналіз зелених жаб є актуальним на території заходу України. Отримавши такі фундаментальні дані, можна буде порівняти межі мінливості земноводних із інших описаних територій. Як з точки зору вивчення групи зелених жаб, так і для популяційної екології, важливим є насичення досліджуваної території інформацією про поширення популяційних систем, їхню структуру, мінливість і зв'язок з середовищем проживання.

Саме тому наша робота має на меті описати морфометричне, фенетичне та генетичне різноманіття зелених жаб на території заходу України у поєднанні з вивченням генетичної структури геміклональних популяційних систем. Також значна частина дослідження присвячена комплексній оцінці впливу різних чинників (хімічне забруднення водойм, різні регіони походження, типи популяційних систем) на морфометричне та фенетичне різноманіття зелених жаб.

Робота виконана на базі кафедри зоології біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Мета і завдання дослідження. Оцінити морфометричне, генетичне та фенетичне різноманіття представників гібридогенного комплексу зелених жаб і встановити його залежність від регіону походження, типу популяційної системи та ступеня антропогенної трансформації оселищ.

Завдання дослідження:

1. На основі аналізу мікросателітних послідовностей ядерної ДНК описати генетичну мінливість у популяціях зелених жаб; проаналізувати видовий склад і генетичну структуру зелених жаб з різних водойм.

2. Обрати найінформативніші морфометричні проміри для характеристики різноманіття зелених жаб і встановити їхні характерні значення та цінність для визначення таксономічної групи, зрілості й статі особин; за діагностичними алелями мікросателітних локусів перевірити морфометричне визначення таксономічної належності досліджених особин.

3. Встановити вплив таксономічної належності, статі й зрілості особин на фенетичне різноманіття зелених жаб; описати фенотипи зелених жаб досліджуваної території.

4. Встановити вплив антропогенної трансформації та хімічного забруднення середовища на стан індикаторних ознак жаб, а також на стійкість їхнього розвитку, оцінену за стійкістю сперматогенезу жаби озерної.

5. Визначити залежність рівня різноманіття жаб від їхнього походження з одного або різних зоогеографічних районів, типів популяційних систем та категорій трансформованості оселищ.

– об’єкт дослідження – зелені жаби роду *Pelophylax*: жаба озерна – *Pelophylax ridibundus*, жаба ставкова – *Pelophylax lessonae* та гібридного походження жаба їстівна – *Pelophylax esculentus*.

– предмет дослідження – особливості морфометричного, фенетичного та генетичного різноманіття зелених жаб (*Pelophylax*) із різних типів популяційних систем.

Методи дослідження.

1. Польовий збір матеріалу для морфометричного, фенетичного та генетичного аналізу різноманіття, а також відбір проб води для аналізу її хімічного складу.

2. Камеральний морфогенетичний опис зібраного матеріалу.

3. Генетичний аналіз мікросателітної ДНК.

4. Статистичне опрацювання генетичного матеріалу з використанням пакетів програм GenePop 4.7.0, Micro-Checker, Structure 2.3.4, Structure Harvester, Clumpp, BAPS 6.0, NewHybrids1.1, GenAlEx 6.503.

5. Гідрохімічний аналіз відібраних проб води.

6. Каріологічний аналіз клітин сім’яників і кишківника жаби озерної.

7. Статистичне опрацювання матеріалу за допомогою t-test Стьюдента, тесту Колмогорова–Смірнова, тесту Краскела–Уолліса, дисперсійного аналізу, мультиномінальної (GLZ multinominal) і біномінальної (GLZ binomial) генералізованих лінійних моделей.

Наукова новизна отриманих результатів. Проведене у роботі комплексне вивчення групи зелених жаб є першим дослідженням на території Львівської та Волинської областей.

Уперше проведено:

- аналіз різноманіття основних таксономічно важливих морфометричних і фенетичних ознак зелених жаб, відібраних із досліджуваної території;
- генетичний аналіз за десятьма ядерними мікросателітними локусами зелених жаб із водойм Львівської та Волинської областей;

- аналіз генетичної структури популяцій земноводних, відібраних з смт Нижанковичі, Шацького національного природного парку та орнітологічного заказника «Чолгинський»;

- оцінку сперматогенезу самців жаби озерної, відібраних із водойм, різних за класом якості води;

- аналіз компонентів різноманіття зелених жаб.

Встановлено:

- поширення популяцій батьківських видів і геміклональних популяційних систем (ГПС) на території Львівської та Волинської областей;

- генетичну структуру популяції жаби озерної, відібраної з смт Нижанковичі;

- генетичну структуру ГПС зелених жаб, відібраних із водойм Шацького національного природного парку та орнітологічного заказника «Чолгинський»;

- поширені фенотипи зелених жаб, відібраних із водойм Львівської та Волинської областей;

- що якість води у водоймі не впливає на стійкість сперматогенезу та корелює із розміром сім'яників самців жаби озерної;

- що передавання клонального геному в межах геміклональної популяційної системи не сприяє морфометричному та фенетичному різноманіттю гібридних особин.

Уперше з'ясовано:

- генетичне різноманіття зелених жаб, відібраних із водойм смт Нижанковичі, Шацького національного природного парку та орнітологічного заказника «Чолгинський»;

- морфометричне та фенетичне різноманіття зелених жаб, відібраних на території Львівської та Волинської областей;

- типи популяційних систем, поширених у водоймах із різним рівнем антропогенного навантаження.

Перевірено:

- точність визначення таксономічної належності особин групи зелених жаб (за допомогою аналізу мікросателітної ДНК) з використанням морфофенетичних ознак;
- вплив таксономічної належності, статеві зрілості й статі особин на прояв фенетичних ознак;
- вплив географічного розташування, особливостей оселищ і складу популяційних систем на різноманіття зелених жаб.

Підтверджено:

- діагностичну вагомість мікросателітних локусів *Rrid059A* та *RIcA1b5* для визначення видової належності ставкової та озерної жаб;
- трапляння жаби ставкової у водоймах із низьким рівнем антропогенного навантаження;
- припущення щодо найбільшої поліморфності жаби озерної та найменшого фенетичного різноманіття жаби ставкової.

Здійснено порівняння:

- морфометричного та фенетичного різноманіття зелених жаб, відібраних із водойм Львівської, Волинської областей і Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб (Харківська область);
- стійкості сперматогенезу у самців жаби озерної, відібраних із водойм з різним класом якості води;
- різноманіття зелених жаб, відібраних із водойм з різним хімічним складом води, з різних оселищ, зоогеографічних районів та типів популяційних систем.

Біоетична експертиза. Унаслідок проведення експертизи комісія з біоетики біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка дійшла висновку, що дослідження, представлені у дисертації Струс В. О. «Морфометричне, фенетичне та генетичне різноманіття зелених жаб (*Pelophylax*) з різних популяційних систем», відповідають вимогам Європейської конвенції із захисту хребетних тварин (Страсбург, 18. 03. 1986 р.) і положенням з

питань етики Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 249 від 01.03.2012 р.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем була зібрана значна частина матеріалу. З використанням сучасних статистичних методів аналізу здійснено обробку цього матеріалу. Написання публікацій і їхнє оформлення були здійснені дисертанткою особисто або за її безпосередньою участю.

Деякі публікації, що представляють розглянуті в дисертації теми, підготовані спільно з доц. к.б.н. І. С. Хамаром, доц. к.б.н. О. С. Решетиллом, с.н.с., к.б.н. М. М. Белоконом, с.н.с., к.б.н. Ю. С. Белоконом, к.б.н. Ю. М. Струсом, доц. к.б.н. І. В. Диким, к.б.н. Ю. М. Забитівським, доц. к.б.н. М. О. Кравченко, ст. викладачем к.б.н. О. В. Коршуновим, к.б.н. О. В. Бірюк, аспіранткою О. В. Мелешко, аспірантом Б. О. Андріїшин, студенткою М. В. Поворозник, студенткою А-А. О. Осієвою, студенткою Е. С. Пустоваловою, студенткою А. А. Бобровою, студентом Д. В. Єрмаковим, студенткою К. С. Тарасенко, студенткою К. Р. Степаненко.

Апробація матеріалів дисертації. Матеріали дисертації були представлені на VIII, IX, XI і XII Міжнародних конференціях студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (Львів, 2012, 2013, 2015, 2016); VIII, IX і XI наукових конференціях «Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку» (Львів, 2012, 2013, 2015); XII і XIII наукових конференціях «Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій» (Львів, 2016, 2017); науковій конференції «Молекулярно-генетические подходы в таксономии и экологии» (Ростов-на-Дону, 2013); Всеукраїнській зоологічній конференції «Фауна України на межі XX-XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень» (Харків, 2017); IX Міжнародній науковій конференції Zoocenosis–2017 «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпро, 2017); Всеукраїнській науковій конференції, присвяченій 60-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» імені Костянтина Малиновського «Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення та збереження біорізноманіття» (Львів, 2018).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота містить вступ, 8 розділів, висновки, список використаних джерел і 16 додатків. Повний обсяг роботи 376 сторінки (15,7 д.а.). Обсяг загального тексту дисертації 166 сторінок (6,9 д.а.). Робота ілюстрована 14 таблицями та 70 рисунками. Список використаних джерел містить 368 найменувань, із них 133 латиницею.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані під час роботи результати представляють важливе значення для вдосконалення та розроблення сучасних загальнобіологічних теорій гібридного утворення видів. Також описані результати морфометричного, фенотипного та алельного різноманіття можна використовувати для встановлення видової належності особин групи зелених жаб. Частина матеріалу зберігається в колекціях Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка. Теоретичні та практичні результати роботи використовують у викладанні загальних курсів зоологія хордових, екологія, великий практикум з зоології Львівського національного університету імені Івана Франка. Також результати роботи використовуються при проведенні навчальних практик із зоології, навчальних практик із зоології хордових та виробничих практик (III курс бакалаврат та I курс магістратура) Львівського національного університету імені Івана Франка (підтверджено актом впровадження).

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ (*PELOPHYLAX*) В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1 Історія досліджень, біологія, екологія, таксономія та класифікація зелених жаб

Історія досліджень. Упродовж переважної частини історії вивчення зелених жаб, їхній розподіл на окремі види або інші таксони проводили за зовнішніми ознаками: спочатку за особливостями зовнішнього вигляду, пізніше – за морфометричними критеріями. К. Лінней відніс усіх безхвостих амфібій до роду *Rana* й описав представників зелених жаб під назвою *Rana esculenta*. Й. Лауренті у 1768 р. відокремив жаб від ропух та інших груп безхвостих за такими ознаками як видовженість тіла, наявність дорзомедіальної смуги на спині, подовженість голови тощо [311].

Серед усіх європейських представників родини *Rana* традиційно виділяли дві групи: зелені (водні, *Rana esculenta* complex) та бурі жаби (група *Rana temporaria*) [142, 143]. Така система потребувала вдосконалення, оскільки систематичне положення групи не було досконало опрацьоване. Деякі автори залучали цих земноводних до різних груп – *Pelophylax* Fitzinger, 1843 та *Rana* Linnaeus, 1758 [143, 144, 286]. Накопичення молекулярно-біологічних даних (кінець XX – початок XXI ст.) сприяло відродженню родової назви за Л. Фіцинжером [286]. Залучення зелених і бурих жаб до різних родів [360] сприяло кращому вивченню ареалів поширення батьківських видів, які раніше вважали єдиними [25, 26, 31, 33, 93, 118, 143, 144, 159, 161, 328].

Назва групи «зелені жаби» не є єдиною. Часто цю групу називають «водні жаби» (оскільки після нересту вони залишаються у водоймах). Види роду

Pelophylax, через їхнє поширення називають західнопалеарктичними зеленими жабами. Загалом, рід *Pelophylax* налічує 21 вид [237].

До складу групи *Pelophylax esculentus* complex України входять два батьківських види: жаба озерна – *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) і жаба ставкова – *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882). Також до цієї групи належить жаба їстівна, *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758), яка є життєздатним геміклональним гібридом вищезгаданих батьківських видів [12, 33, 237].

У 60-х роках минулого століття польський дослідник Лешек Бергер [244] виявив гібридогенну природу жаби їстівної. Він розводив зелених жаб на штучно створених невеликих ставках, які з часом досягли загальної довжини до 1,5 км і утримував там до 17 тис. особин [245]. На цей час він був одним із перших, хто виділяв три фенотипи: *lessonae*, *esculenta* та *ridibunda*. Л. Бергер запропонував ознаки, які й досі використовують для визначення таксономічної належності особини, а саме: форму внутрішньоп'яtkового горбка та задньогомілкового зчленування. Використовуючи саме ці параметри, Л. Бергер класифікував особин, над якими пізніше проводив дослід. Гібридна природа їстівної жаби була ним відкрита шляхом проведення різних типів схрещування. Поставивши різні пари (LL×LL, RR×RR, RR×LL, RL×RL, RR×RL, LL×RL), він виявив відтворення усіх трьох виявлених фенотипів. Під час схрещування LL×LL все потомство було фенотипу *lessonae*. Пари RR×RR давали початок нащадкам із фенотипом *ridibunda*. Та найцікавіший результат було отримано під час схрещування RR×LL, де все потомство належало до фенотипу *esculenta* і не відрізнялося від особин такого ж фенотипу, відібраних із природних популяцій. Таким чином, Л. Бергер дійшов висновку, що *P. esculentus* є гібридною формою двох споріднених видів, а саме *P. ridibundus* та *P. lessonae* [245]. Чинники, що забезпечують гібридогенез, тісно пов'язані з геномом озерної жаби, поширеної у Європі [249].

Досліджуючи спадковість батьківських білків, Х. Тюннер з'ясував, що це цілком звичайні види. Проте гібриди жаби ставкової та озерної мають по одному геному від кожного батьківського виду, а статеві клітини гібридів мають один із цих геномів у незміненому вигляді (передаються клонально) [356].

Найстаріша з наукових назв зелених жаб, яку дав ще К. Лінней, належить гібридній жабі – «*Rana esculenta*» [328]. Зазвичай гібриди не мають самостійних назв, проте гібридизація у зелених жаб не є звичайною [32]. Гібриди не виникають спорадично. Утворена внаслідок такого схрещування особина не є стерильною, а здатна до розмноження, хоча цей процес не такий простий, як у батьківських видів. Зазвичай для розмноження гібридних особин необхідна інша особина одного з батьківських видів. Під час гаметогенезу у статевих клітинах гібрида відбувається вибіркова елімінація хромосом одного з батьківських видів, як правило, того, з яким гібрид схрещується. Тому нащадкам передається тільки один (інший) набір хромосом, тобто успадкування має напівклональний характер [319]. Гібриди здатні утворювати комплементарні гамети (гамети іншого виду). Таким чином, це дає їм змогу відтворювати гібридів і у наступному поколінні. Зазвичай під час схрещування гібридів утворюються гібриди.

Гібриди можуть співіснувати із особинами гібридного походження, із одним чи з обома батьківськими видами (так звані популяційні системи), також може існувати чиста гібридна популяція. Їстівна жаба має свій ареал, що виходить за межі перекривання ареалів батьківських видів [4, 7, 25, 26, 29, 31, 54, 68, 70, 93, 98, 99, 112, 118, 127, 134, 141, 143, 144, 151, 153, 160, 173, 201, 211, 216, 217, 232, 295, 328]. Фактом залишається те, що після відкриття гібридної природи їстівних жаб наукове співтовариство продовжило користуватися назвою *R. esculenta* (а з часом – *P. esculentus*) [328].

Жаба озерна – *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Найбільший вид із групи зелених жаб (*Pelophylax*) [12, 145, 171, 230], описаний уперше Палласом у 1771 р. (Pallas, 1771) [321]. Самиці більші за самців, з віком відмінності збільшуються [7, 8, 10, 37, 138, 170, 171, 183, 217, 230, 328, 366]. Розмір особини не впливає на досягнення статевої зрілості, а з віком приріст довжини та маси тіла сповільнюється [26, 205].

Внутрішньоп'ятковий горбок у жаби озерної низький, оскільки не бере участі у ритті ґрунту ($1,35 \pm 0,01$ мм), подовженої форми [7, 12, 69, 118, 171, 198]. Задньогомілкові зчленування заходять одне за одне (жаба озерна має найбільші у

групі європейських видів земноводних «ласти» і здатна протидіяти течії, тому добре плаває) [7, 198].

Заселяє жаба озерна території від Франції до сходу Казахстану. На півночі трапляються аж до зони тайги, на півдні – до степів та пустель. Південна межа ареалу поширення жаби озерної проходить через Ізраїль, Йорданію, Ірак, Аравійський півострів [4, 7, 10, 24, 25, 33, 66, 69, 93, 99, 141, 151, 159, 198, 216, 230, 254, 295].

Спектр біотопів, які займає жаба озерна, доволі широкий: великі річки з швидкою течією (поширення жаби озерної позитивно корелює з проточністю [84]), береги та заплави річок, озера, стави, болота, кар'єри, водосховища, водойми-відстійники, постійні канали обабіч доріг тощо [7, 9, 25, 69, 85, 99, 159, 160, 161, 198, 230, 346]. Вибирають водойми, багаті на кисень, з рослинністю [328]. На півдні України (північно-східна частина Криму та Керченського півострова, поблизу м. Одеса) *P. ridibundus* можуть займати водойми з підвищеною солоністю і твердістю [54 та власні спостереження]. Здатна заселяти штучні водойми та місця з великим антропогенним навантаженням [85, 134]. Жаба озерна прижилася навіть у Якутії та на Уралі, де популяція виду приурочена до антропогенних водойм в урбанізованих ландшафтах [25]. Цей вид уникає дрібних непротічних водойм, які протягом літа пересихають або заростають тілорізом *Stratiotes albidus* L. [159].

Початок нересту залежить від погодних умов – за температури води 8 °C вже відзначено активність жаби озерної [328]. Кількість ікринок у кладці залежить від розмірів самиці (від 1 000 до 12 000) [7, 328]. Плодючість жаби озерної значно вища на антропогенно трансформованих територіях, порівняно з заміськими водоймами, чи водоймами з малим техногенним навантаженням. Залежності плодючості від морфи *striata* (наявна дорзомедіальна смуга) та *non-striata* (смуги немає) не виявлено [201]. Яйця у яєчниках самиць дозрівають асиметрично, як для однієї особини, так і у межах популяції [232].

Личинки двох батьківських видів можна відрізнити за довжиною проміжку між очима та ніздрями. У озерної жаби довжина між очима втричі більша за

довжину між ніздрями, а у ставкової – вдвічі [61]. За температури води 6 °C личинки перестають рухатися, а за 5 °C – опускаються на дно та зариваються у рослинні залишки [10]. Також описано перезимовування на личинковій стадії [27]. Максимальна тривалість життя самців становить 8 років, самиць – 10 років [7, 12, 150, 204].

Жаба озерна вирізняється великим апетитом [7, 10, 195, 210], а також канібалізмом [85, 92]. Живиться представниками рядів двокрилі (Diptera), твердокрилі (Coleoptera), лускокрилі (Lepidoptera), бабки (Odonata), одноденки (Ephemeroptera), сітчастокрилі (Neuroptera) та напівтвердокрилі (Hemiptera), а також моллюсками, ікромі та мальками риб, мальками земноводних (часто поїдає свою ж ікру за нестачі їжі), цюгорічками інших видів земноводних (чи своїми ж), представниками роду полівок (*Microtus*), зрідка хапає пташенят дрібних птахів. Жаба озерна належить до кормової бази вужа звичайного (*Natrix natrix*), гадюки звичайної (*Vipera berus*), групи навколоводних птахів (представники рядів Charadriiformes, Ciconiiformes, Anseriformes), деяких хижих птахів (представники родини Accipitridae) [164], а також ссавців: борсук європейський (*Meles meles*), норка (*Mustela lutreola*), візон річковий (*Neovison vison*), ласиця (*Mustela nivalis*), видра річкова (*Lutra lutra*), лис рудий (*Vulpes vulpes*) [41, 52, 53, 91, 113, 126, 147].

Жаба ставкова – *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882 «1881»). Найменший вид серед європейських зелених жаб [7, 12, 118, 171, 328, 362], описаний уперше Лоренцо Камерано у 1882 р. («1881») [257]. Самці сягають максимально 84 мм у довжину, самиці – 86 мм [7, 171, 230, 340].

Жаба ставкова має коротку морду (D.p.o.), короткий палець передньої кінцівки (D.p.), відносно найкоротші задні кінцівки (T, L.c.s., Lt.c.s., D.h.). При цьому у неї найбільша відстань між ніздрями (Sp.in.), довжина ока (L.o.) та барабанної перетинки (L.tym.), а також довжина (L.t.ci.) та висота (A.t.ci.) внутрішньоп'яtkового горбка [139]. Довжина голови менша, ніж довжина тіла, у 2,6–3,8 разу; довжина стегна менша, ніж довжина гомілки, у 0,7–1,1 разу. Внутрішньоп'яtkовий горбок високий і коротший, ніж перший палець задньої

кінцівки, у 1–2 рази, ніж гомілка – у 5–10 разів [230]. Довжина ока більша, ніж довжина барабанної перетинки у 1,31–1,82 разу [171].

У особин *P. lessonae* п'ятковий горбок високий, може виконувати функцію розгрібання ґрунту [198, 328] ($2,07 \pm 0,02$ мм), а півкруглий перший палець задньої ноги короткий [12, 69]. Задні кінцівки порівняно короткі (більш пристосовані до пересування сушею) [198, 328]. Якщо розмістити їх перпендикулярно до осі тіла, то вони, як правило, не заходять одне за одного або навіть не торкаються [7, 12, 230].

Поширена *P. lessonae* майже у цілій Європі, трапляється аж на північному заході Росії, трохи далі, ніж *P. ridibundus* [27]. В Україні трапляється на більшій частині країни окрім степової зони, куди проникає вздовж р. Дніпро та р. Дунай. Поширення на півдні пов'язане з межею лісостепової зони. Є найбільш вибагливою у виборі біотопу [85]. Віддає перевагу слабо протічним (поширення виду негативно корелює з проточністю водойм [84]) або стоячим мілководним водоймам лісової та лісостепової зон (широколисті й мішані ліси) [7], озерам, ставкам, річкам, кар'єрам [161, 230], канавам на узбіччі доріг [12, 25, 69, 159, 161, 165, 198, 290], малим водоймам і канавам у околицях населених пунктів [120]. Також трапляється і у заболочених озерах, глибина яких може сягати понад 3 м. Береги можуть бути утворені затопленими стовбурами дерев та кущами, водяними і болотяними рослинами, сфагнумом. Водне дзеркало може бути вкрите рогозом широколистим (*Typha latifolia*) й осокою (*Carex sp.*), також інколи може бути оточене вербою (*Salix sp.*), заростями очерету звичайного (*Phragmites communis*), який захищає жаб [26]. У більш заліснених регіонах переважає жаба ставкова, а у менш заліснених – жаба озерна [160]. На відміну від жаби озерної, ставкова уникає засолених заплавлених боліт [85] та антропогенно трансформованих ландшафтів (урбанізованих) [133].

Нерест жаби ставкової також залежить від погодних умов, вона активна вже за температури води 11 °С [119, 328]. Самиці, залежно від розміру тіла, можуть відкладати від 400 до 4500 ікринок [328]. Цьоголітки можуть з'являтися вже у середині липня. Особини цього виду, на відміну від інших зелених жаб, поза

сезоном розмноження переходять до сухопутного способу життя. Для пошуку кормових біотопів здатна мігрувати на значні відстані (на одному з озер Австрії відстань від місця нересту до місця зимівлі становила 15 км) [328].

Дорослі особини живляться денними комахами. У їхньому раціоні переважають представники рядів двокрилі (Diptera), перетинчастокрилі (Hymenoptera), твердокрилі (Coleoptera), напівтвердокрилі (Hemiptera). У складі їжі наявні молюски, дощові черв'яки. Частка хребетних (мальків риб), порівняно з жабою озерною, істотно нижча [7, 195, 210]. Жаба ставкова належить до кормової бази вужа звичайного (*N. natrix*), гадюки звичайної (*V. berus*), групи навколоводних птахів (представники рядів Charadriiformes, Ciconiiformes, Anseriformes), деяких хижих птахів (представники родини Accipitridae) [164], а також ссавців: борсук європейський (*M. meles*), норка європейська (*M. lutreola*), візон річковий (*N. vison*), ласиця (*M. nivalis*), видра річкова (*L. lutra*), лис рудий (*V. vulpes*) [41, 52, 53, 91, 113, 126, 147].

Міжвидовий гібрид жаба їстівна – *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758). Особини гібридного походження за своїм зовнішнім виглядом схожі з батьківськими видами: жабами озерною та ставковою [24, 328]. Довжина голови менша ніж довжина тіла, у 2,6–3,7 разу, стегна та гомілки – у 0,8–1,6 разу. Внутрішньоп'ятковий горбок вищий, ніж у жаби озерної, і трохи менший, ніж у жаби ставкової [118, 328], оскільки вона може зимувати як у водоймах за спільного перебування з *P. ridibundus*, так і на суші з *P. lessonae* [68, 102]. Він коротший від першого пальця задньої кінцівки у 1,37–3,00 разу [7, 230, 328] та коротший від гомілки у 5,26–10,65 разу [171]. Довжина гомілки дорівнює 2/3 довжини тіла [145].

Жаба їстівна займає проміжний тип біотопів між батьківськими видами [12, 328]. В Україні *Pelophylax esculentus* займає значну територію, проникаючи на південь у степову зону долинами великих річок. Вибираючи біотопи проживання, віддає перевагу тим же, що й жаба ставкова, а саме: ставкам, мілководним каналам, невеликим озерам, болотам, водосховищам, старицям і заплавам річок, які оточені заплавною лукою, та ін. [85, 120, 161]. Уникає великих річок і крупних

відкритих водойм [25, 69, 161], трапляється у водоймах антропогенного походження [160, 161]. Найбільш південно-східна знахідка жаби їстівної зафіксована у Ростовській обл. у Російській Федерації (РФ) [31].

Відтворення їстівних жаб у переважній більшості випадків відбувається спільно з представниками батьківських видів. Біосистеми, у яких це відбувається, не є популяціями, адже їх утворюють різні за таксономічною належністю особини. Такі системи називають «змішаними популяціями», «популяційними системами» [173] або «геміклональними популяційними системами» (ГПС) [220, 222]. У складі багатьох ГПС реєструють поліплоїдні, тобто триплоїдні, а у поодиноких випадках – тетраплоїдні особини [28, 225, 255].

Тільки самиці жаби їстівної відкладають ікринки різного розміру [144, 251]. Діаметр ікринок коливається від 0,9 до 2,2 мм [328]. Личинки, що розвиваються з більших ікринок, ростуть швидше і є триплоїдами, а личинки з менших ікринок – диплоїди, які ростуть повільніше [12, 251]. Також унаслідок різних за розміром сперматозоїдів, у яких і плоїдність різна, можуть розвиватися триплоїдні та тетраплоїдні особини [192]. Ззовні відрізнити диплоїда від триплоїда важко, це можна точно встановити у лабораторних умовах, вимірявши розмір еритроцитів або іншими методами. Межею диплоїдів та триплоїдів є довжина еритроцита 26-28 μm [13, 20, 328]. У триплоїдів також зменшена кількість еритроцитів (через збільшення їхнього розміру) та зменшений вміст гемоглобіну [22]. Ще точнішим методом діагностики є каріологія, наприклад, клітин кишківника (чи інші соматичні клітини) [13, 17, 35].

Самців диплоїдних гібридних жаб поділяють на три різні форми, які відрізняються характером гамет, що продукуються. Це самці, які продукують сперматозоїди виключно з геномом R або з геномом L, і самці, які продукують суміш сперматозоїдів з геномами R та L [85].

Зафіксовано особин жаби їстівної чоловічої статі, які були фенотипними самицями (без мозолів і резонаторів) – це псевдогермафродити (XY Y та XX Y можуть утворюватися під час гаметогенезу (мейоз), коли у однієї з батьківських форм гамета одночасно несе X та Y хромосоми) [149, 189].

Живлення жаби їстівної як гібрида озерної та ставкової не відрізняється від живлення батьківських форм. Поїдають комах (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera), молюсків, інколи хребетних (мальки риб та земноводних) [7, 195, 210]. Жаба їстівна, як і батьківські види, належать до кормової бази вужа звичайного (*N. natrix*), гадюки звичайної (*V. berus*), групи навколоводних птахів (представники рядів Charadriiformes, Ciconiiformes, Anseriformes), деяких хижих птахів (представники родини Accipitridae) [164], а також ссавців: борсук європейський (*M. meles*), норка європейська (*M. lutreola*), візон річковий (*N. vison*), ласиця (*M. nivalis*), видра річкова (*L. lutra*), лис рудий (*V. vulpes*) [41, 52, 53, 91, 113, 126, 145].

Питання таксономії гібридів не вирішене для групи зелених жаб. Досі залишається спірним, як правильно називати гібридних особин. Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури [115], а саме статтями 17.2 та 28.3, передбачено збереження назви подібної видовій у особин гібридного походження, якщо гібридне походження було виявлено після присвоєння назви. Саме така ситуація з гібридними особинами жаби їстівної. Також часто [240, 250] використовують запропоновану ще у 1982 році Дюбоїсом та Гюнтером [278] приставку клептон (*klepton* = *kl.*) яка і позначає гібридне походження індивідів. У нашій роботі ми використовуємо назву подібну до видової – жаба їстівна – *Pelophylax esculentus*.

1.2 Відтворення гібридогенних жаб і геміклональна популяційна система

Важливим і необхідним для популяційного дослідження є вивчення й розуміння генетичної структури та процесів, які відбуваються у популяції [234]. У наш час є чимало методів для вивчення цього питання [18, 31, 58, 80, 100, 160, 202, 233].

Генетична дистанція – показник дивергенції між видами. Чим вона більша, тим види більш віддалені на генетичному рівні та навпаки, чим та дистанція

менша, тим види більш подібні. Л. Я. Боркін та С. Н. Літвінчук у роботі «Генетические дистанции и видообразование у амфибий» [30] стверджують, що мінімальним порогом виду може бути відстань 0,10, а міжвидова дистанція – 0,15. Проте найменше значення генетичної дистанції ($D=0,03$) було виявлено під час порівняння двох видів роду *Batrachophrynus* із родини Leptodactylidae. Отже, значення мінімальної генетичної міжвидової дистанції серед амфібій може на порядок відрізнятись. Нерідко серед земноводних трапляються види, які подібні між собою настільки, що їх не можна точно ідентифікувати. Такими криптичними видами є особини групи зелених жаб, які поширені на заході Палеарктики. Самі по собі генетичні дистанції не можуть бути абсолютним критерієм виду, як і будь-які інші ознаки [30, 73].

Група зелених жаб має цікаву схему схрещування. Можна чітко виділити два види (жаба ставкова та жаба озерна), які генетично відрізняються [252, 356], та їхній життєздатний гібрид (жаба їстівна). Можливість вільного схрещування усіх форм зелених жаб доводить їхню близьку спорідненість [12]. Під час нересту за наявності усіх таксономічних груп на нерестилищі, перевагу мають генотипи особин, які першими потрапили на місця розмноження [75].

Геміклональне успадкування у гібридних зелених жаб – наслідок змін у розвитку у зародковій лінії клітин. Різноманіття складу гамет, які утворюють різні гібриди, означає, що зміни можуть відбуватися по-різному [85, 128, 220, 222]. За схрещування особин батьківських форм утворюється гібридне покоління, яке у подальшому також здатне до відтворення собі подібних. У батьківських видів утворення гамет відбувається аналогічно до інших тварин з таким же типом визначення статі (XX – жіноча стать, XY – чоловіча стать). Рекомбінація геному батьківських видів забезпечує різноманітність гамет з унікальними наборами генів. У гібридних (диплоїдних) особин утворення гамет відбувається з порушенням. Ще до того, як клітини зародкової лінії вступають у мейоз, геном одного з батьківських видів елімінується (еліминуватися може геном як жаби озерної, так і жаби ставкової). Після видалення одного геному інший зазнає подвоєння (ендоредуплікації), цей геном називається клональним [319] (через

відсутність рекомбінації) він є фактично копією (клоном) батьківського геному, з часом у процесі передавання його з покоління у покоління генетичне різноманіття його зменшується [116]) (Рис 1.1). Унаслідок ендоредуплікації виникають диплоїдні клітини, які мають по дві копії одного і того ж геному (Рис 1.2). Після мейозу утворюються ідентичні гамети [123, 225, 318]. Це приклад утворення гамет гібридними диплоїдними особинами. Проте порівняно часто трапляються помилки, внаслідок яких утворюються поліплоїдні особини, або ж стерильні чи зі зниженою фертильністю [26].

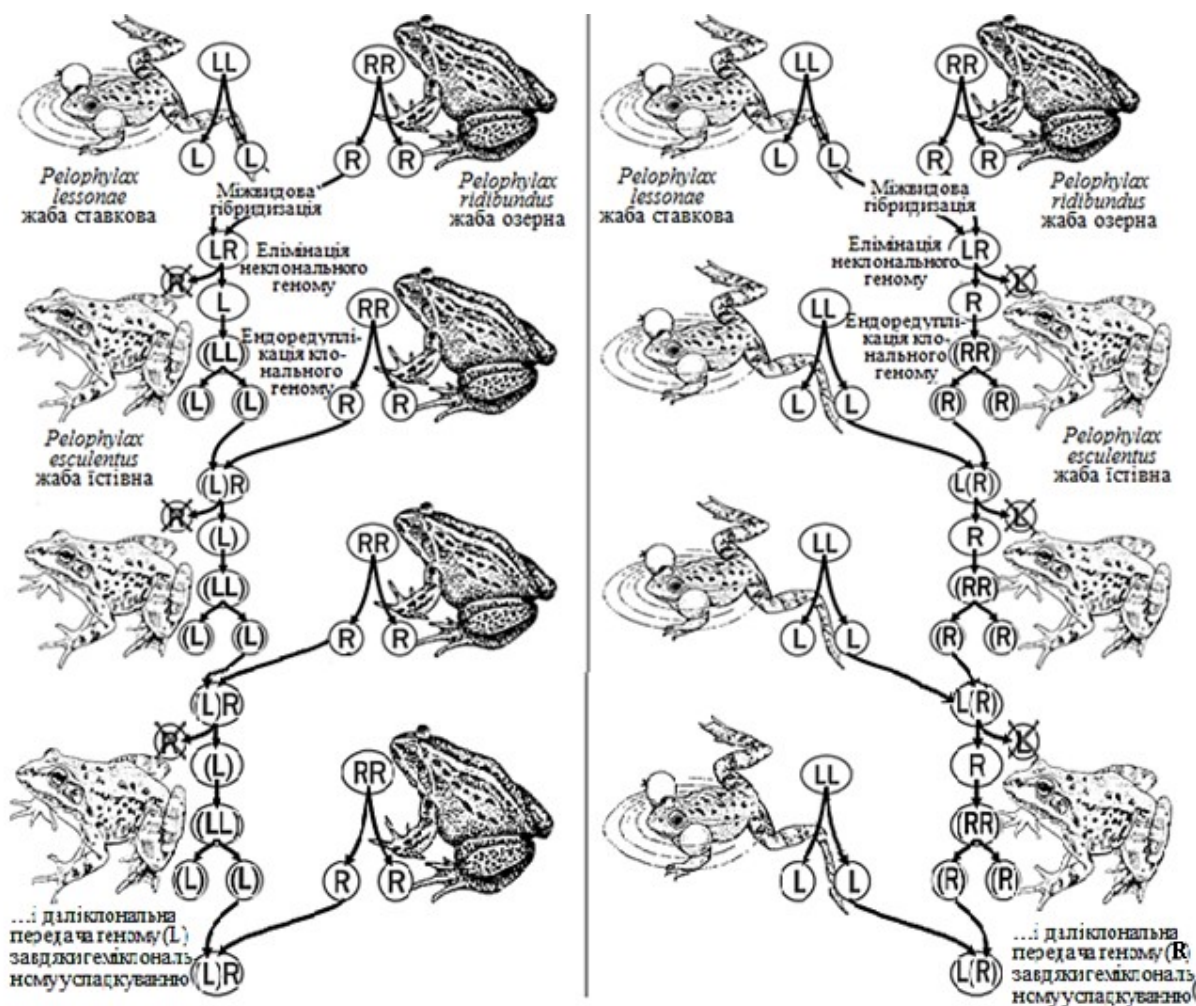


Рис. 1.1 Приклади популяційних систем, де міжвидові гібриди проживають разом із батьківськими видами та передають клональний геном гетероспецифічний батьківському [225]

Виділяють рекомбінантні (ті, які піддаються менделівському успадкуванню) та клональні геноми [222]. Прийнято позначати геноми батьківських видів першими літерами їхніх видових назв, як L та R – *Pelophylax lessonae* та *Pelophylax ridibundus* відповідно. Клональний характер геному показують, беручи літеру у дужки, відповідно (L) та (R) [223]. Завдяки таким аббревіатурам можна відрізнити ці форми жаб за символічними позначеннями їхніх генотипів: L(R), (L)R та (L)(R). Варто відзначити, що різні форми диплоїдних гібридів можуть виникати незалежно одна від одної та конкурувати між собою [221].

Проживаючи з одним із батьківських видів, гібридні форми утворюють гамети іншого виду (комплементарні гамети), що дає їм змогу відтворювати гібридів і у наступному поколінні. Не завжди ця схема спрацьовує, тому форми гібридів, які утворюють гамети того ж батьківського виду, з яким схрещуються, будуть зникати із популяції. Форми гібридів, що утворюють комплементарні батьківському виду гамети, навпаки, будуть успішно відтворюватися, також їм буде сприяти добір [87, 218].

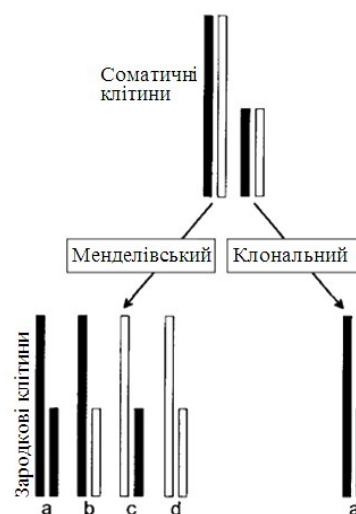


Рис. 1.2 Схема різниці між менделівським типом успадкування та клональним способом утворення гамет [328]

Під час схрещування гібридних жаб одна з одною, які утворюють гамети одного й того ж батьківського виду, може відбуватися вищеплення цього виду у потомстві – **гібридоліз** $((L)R \times (L)R \rightarrow [(L)(L)] \rightarrow \dagger$, або $L(R) \times L(R) \rightarrow [(R)(R)] \rightarrow \dagger$) (від лат. hybrida – *гібрид*, та грец. lysis – *розкладання, розпад*) (Рис 1.3). Унаслідок гібридолізу передаються клональні геноми одного виду (саме два геноми одного виду потрібні для відтворення батьківського виду). Особи, утворені таким чином, зазвичай мають знижену життєздатність [270], що може бути наслідком змін (мутацій), які накопичуються у клональному геномі під час його передачі з покоління у покоління без рекомбінації [3, 89, 90, 218, 219, 222, 367]. Особи з

двома клональним генами мають низьку життєздатність [218, 219, 225] і найчастіше гинуть у пререпродуктивний період (постзиготична елімінація) [124].

Самці Самиці		LR			LLR	LRR
		L	R	LR	L	R
LR	L	LL	LR	LLR	LL	LR
	R	LR	RR	LRR	LR	RR
	LR	LLR	LRR	LLRR	LLR	LRR
LLR	L	LL	LR	LLR	LL	LR
RRL	R	LR	RR	LRR	LR	RR

Рис. 1.3 Типове продукування генотипів у самців і самиць із різних гібридних популяцій *P. esculentus* і нащадків, що виникають унаслідок дев'яти можливих схрещувань. Генотипи на сірому фоні не трапляються серед дорослих особин, хоча трапляються серед нестатевозрілих ([342] з доповненням)

Гібриди з різних ділянок ареалу можуть бути диплоїдами чи триплоїдами; виключно самицями чи, навпаки, самцями; можуть мати, подібно до батьківських видів, рівне співвідношення статей. Гібриди можуть утворювати гамети одного типу. У цьому разі вони будуть мати геном тільки одного із батьківських видів [85]. Або ж продукувати гамети обох батьківських видів [342]. Елімінувати можуть гени як жаби ставкової, так і жаби озерної [58].

За походженням гібриди чітко поділяють на дві групи: гібриди, що виникли *de novo*, внаслідок схрещування батьківських видів, і гібриди, що утворилися внаслідок зворотних схрещувань гібридів з батьківськими видами (беккроси). Остання група неоднорідна, та склад ПС визначається тим, який геном елімінується під час гаметогенезу. Якщо це геном жаби ставкової, то гібриди утворюються після схрещування гібрид $\times$ ставкова $((R)L \times LL = (R)L)$, якщо ж жаби озерної – то, відповідно, гібрид $\times$ озерна $((L)R \times RR = R(L))$, якщо елімінація не відбувається, то утворюються триплоїди $((R)LL, RR(L))$ (Рис 1.1, 1.3). Теоретично походження гібридів не має впливати на їхні біологічні особливості, оскільки, елімінація відбувається на премейотичних стадіях і нащадкам має передаватися

«чистий» геном. Проте це не так, оскільки схрещування гібридів між собою дає життєздатних нащадків і за своєю генетичною природою гібриди першого покоління та гібриди беккроси відрізняються. Це проявляється у різній статевій структурі гібридів із різних географічних точок і типів популяційних систем [58, 94, 132, 134].

Систематичне утворення триплоїдів ($3n$) [17, 85, 225] у деяких регіонах ускладнює і так непросту ситуацію. Наявність триплоїдних особин у ГПС зелених жаб є звичайним явищем [85, 97, 225, 250]. Триплоїдні особини утворюються внаслідок запліднення диплоїдної яйцеклітини гаплоїдним сперматозоїдом [12, 107, 225, 296, 328], гаплоїдної яйцеклітини – диплоїдним сперматозоїдом [192, 328] (цей варіант відбувається рідше, також ще мало вивчений) або ж, імовірно, відбувається подвоєння геному гаплоїдною яйцеклітиною після запліднення [252]. Триплоїдні гібриди мають або два геноми *lessonae* й один *ridibundus* (генотип LLR), або один геном *lessonae* та два *ridibundus* (генотип LRR) [328]. Триплоїдні особини можуть продукувати як гаплоїдні, так і диплоїдні гамети [78, 225], елімінуючи геном, який є у меншості [78, 296]. Продукування диплоїдних сперматозоїдів, які також можуть відігравати значну роль в утворенні триплоїдів, сьогодні не до кінця вивчене явище, на відмінну від диплоїдних яйцеклітин, які давно відомі та часто описують [12, 107, 144, 328]. В. В. Манило та В. І. Радченко у роботі «Кариологическое исследование *P. ridibundus* (Anura, Amphibia) восточной части Украины» [111] висувують припущення про залежність виникнення **міксоплоїдії** (продукування самцем сперматозоїдів різної плоїдності, яка кратна гаплоїдній ($n=13$), а саме 26, 39, 52, 78 з подальшим утворенням т. зв. «химерних» особин [109, 248]) із дією різного типу фізичних і хімічних мутагенів. Якщо речовини на тварину діють негативно, то це може впливати на процес мітотичного, а потім мейотичного поділу таким чином, що хромосоми, які поділилися, об'єднуються у одне ядро та залишаються у материнській клітині, замість утворення двох дочірніх. У кінцевому результаті плоїдність отриманої або мітотичної клітини, або гамети, буде залежати від кількості хромосом, що не розійшлися. Власне гібридні форми здатні утворювати гамети різної плоїдності

[29, 219, 328]. Це пов'язано, насамперед, з утворенням нередукційних диплоїдних яйцеклітин у гібридних самиць [29]. Триплоїдні та диплоїдні самці *P. esculentus* передають потомству, скоріш за все, тільки гаплоїдні гамети, що містять один геном *ridibundus* або *lessonae*. Також є тип особин з обома лініями геномів, тобто одна частина гамет несе геном *ridibundus*, а друга – *lessonae* (**гібридна амфіспермія** [225, 252]), і співвідношення таких гаплоїдних гамет помітно варіює у різних особин [29, 85]. Ефективність гаметогенезу у таких особин суттєво порушується [225]. Більшість триплоїдних самиць гібридної жаби зазвичай утворюють ооцити з 13-ма бівалентами гомологічних хромосом [225]. Відхилення у ендореплікації під час оогенезу у триплоїдних гібридних жаб викликає утворення ооцитів з 26 та 39 бі- або унівалентами [225, 260]. Для таких самиць нормальним буде утворення ооцитів з 13-ма бівалентами однієї частини геному, ооцитів з 26-ма уні- чи бівалентами й ооцитів з 39-ма уні- чи бівалентами обох геномів. Зазвичай диплоїдні самиці жаби їстівної утворюють ооцити з 13-ма бівалентами геному виду, який передається клонально, проте описано особини, які одночасно передавали геноми обох видів [260].

Триплоїди, які дожили до статевої зрілості, живуть не менше, а ростуть навіть трохи швидше ніж диплоїдні гібриди [222]. Триплоїдія *Pelophylax esculentus* була виявлена, переважно, у Західній й Центральній Європі. Найчастіше вона трапляється на північному заході Європи, від Франції до Швеції та Польщі, знайдена також у Словаччині й Угорщині. У 2002 – 2005 рр. спільні дослідження батрахологів з м. Санкт-Петербург та м. Харків привели до виявлення регіону поширення триплоїдних жаб на Сході України, у басейні Сіверського Дінця [29, 255]. Перший триплоїд був виявлений у 1996 р. (Іськів став, с. Гайдари, Зміївський р-н, Харківська обл.). Диплоїди становили 76 %, а поліплоїди – 24 % вибірки жаби їстівної. Серед поліплоїдів 111 особин мали $3n$, а 2 екземпляри – $4n$. За розміром геному триплоїди поділяють на два чітко виражені класи. Особин із меншим геномом залучають до LLR-типу, а з відносно більшим – до RRL-типу, адже жаба озерна має більшу масу геному, ніж ставкова [160]. Проте М. Огельська заперечує прояв ефекту дози у морфометрії у

триплоїдів зелених жаб [241, 317], тому такі припущення є, як мінімум, двозначними і до кінця не вивченими. Обидва типи триплоїдів подібно поширені та представлені як самцями, так і самицями. Збільшення кількості триплоїдів LLR-типу спостерігається під час пересування за течією річки Сіверський Донець вниз. Триплоїди були виявлені як у ПС (популяційна система) R-E-типу, так і у локальних групах особин гібридного походження. Тетраплоїди (околиці с. Велика Гомольша, Харківська обл.) були знайдені у змішаній системі R-E-типу разом із LLR та RRL триплоїдами, а також диплоїдами *Pelophylax esculentus*. Масова поліплоїдія у *Pelophylax esculentus* на Сході України цікава з географічної точки зору. Найближчим районом, де відоме подібне явище, є західна частина Угорщини та Польщі [29] (від 1000 до 1500 км, відповідно).

Жаби, які клонально передають геноми *Pelophylax lessonae* (L) (в гаметогенезі видаляється геном *Pelophylax ridibundus*), можуть спарюватися з особинами, які клонально несуть геном *Pelophylax ridibundus* (R) (пригнічуючи геном *P. lessonae*), утворюючи гібрид генотипу (R)(L). За відносно рівної конкурентоздатності клональних геномів, гамети, що утворилися внаслідок такого схрещування жаб, повинні мати їх у приблизно однаковому співвідношенні; перевага одного з геномів збільшує частоту гамет. Деякі жаби продукують приблизно однакову кількість гамет обох видів, імовірно, у деяких рівновага зміщена у бік одного чи іншого батьківського виду [219].

Мала життєздатність особин із двома клональними геномами одного виду вказує на те, що чимала роль визначається рекомбінантним геном. Проте важливим завданням клонального геному є перехід у статеві клітини. У гібридів першого покоління, що утворилися від схрещування особин батьківських форм, утворення статевих клітин є проблематичним питанням. Багато гібридів є безплідними. Тільки особини, які змогли забезпечити формування життєздатних статевих клітин, передають у наступне покоління клональні геноми. Клональні геноми, які пройшли цілий ряд поколінь, відтворюються набагато надійніше. Це вказує на особливу форму еволюції геному – еволюції, у якій відбувається накопичення пристосувань до клональної передачі [222].

Інколи у клональні геноми потрапляють фрагменти з рекомбінантних геномів іншого виду та навпаки. Передаючись від гібрида до гібрида у складі ГПС, такий частково рекомбінований клональний геном може потрапити до жаби озерної чи ставкової. Так відбувається перенесення спадкової інформації через видові бар'єри [222].

О. Д. Некрасова та інші у роботі «Демографическая структура гибридных популяций *Rana esculenta* complex (Amphibia, Ranidae) Среднего Приднепровья» [134] наголошують на існуванні п'яти генетичних форм. А саме: генетично однорідних жаб озерних (R-форма) та ставкових (L-форма); гібрид-аллодиплоїд (E-форма). Наступні дві форми є наслідком генетичної рекомбінації у гібридів зелених жаб, яка полягає у наявності векторизованих інтрогресій генетичного матеріалу ставкової жаби у геном озерної, що названо «**генною дифузією**». Причиною скерованого переносу є неповна елімінація геному жаби ставкової у гібридів на премейотичних стадіях. Унаслідок зворотних схрещувань із жабою озерною утворюються особини з інтрогресіями генетичного матеріалу жаби ставкової (форм Ri), а внаслідок зворотних схрещувань із жабою ставковою – гібриди, але також з інтрогресіями генетичного матеріалу тієї ж жаби ставкової (форма E_r). Також у ПС, де трапляються гібриди, жаба озерна може містити мітохондріальну ДНК (мтДНК) жаби ставкової. Зворотній процес, тобто передача специфічної мтДНК *P. ridibundus* у генофонд *P. lessonae*, ніколи не відбувається [296]. Такі «чисті» особини жаби озерної можуть мати морфометричні, фенетичні, фенологічні ознаки жаби ставкової.

Для гібридів відомими є локальні групи, які складаються виключно з гібридних особин. Поширені такі групи гібридних особин на території Данії, Німеччини, Франції, Латвії, Нідерландів, Польщі, Швеції, Чехії, Словаччини, України, Білорусі та Росії [58, 328].

Геміклональна популяційна система зелених жаб. Популяція – це достатньо численна група особин, пов'язаних родинними зв'язками, яка протягом значної кількості поколінь значною мірою ізольована від інших аналогічних груп особин і як ціле реагує на різні чинники [88, 233]. Як біологічна система

особливого роду популяція має цілісність і незалежність, структурованість і динамічність усіх параметрів, авторегуляторність, поліморфність й унікальність, а також розмір, час існування, простір, генетичну та екологічну самостійність [233].

Для групи зелених жаб характерним є утворення метапопуляцій – сукупності з багатьох постійних чи тимчасових груп розмноження, між якими відбувається обмін особинами [218]. Через недостатньо добре виражені механізми репродуктивної ізоляції практично всі види зелених жаб можуть схрещуватися один з одним [246, 247, 250]. У районах, де перекриваються ареали таксонів зелених жаб, регулярно виникають F_1 -гібриди [328]. Зазвичай вони мають порушену репродуктивну функцію, часто є в меншості, порівняно з батьківськими видами [250, 328]. Принципово іншою є ситуація за одночасного синтопного перебування батьківського виду з гібридною формою, яка виникає шляхом зворотних схрещувань із батьківським видом [328]. Специфікою зелених жаб (як і деяких інших видів із геміклональним спадкуванням) є їхня здатність утворювати спільні групи розмноження, що складаються з представників різних (за кількістю геномів, їхнім походженням і характером гаметогенезу) форм. Ці групи розмноження можуть об'єднувати як представників батьківських видів, так і різноманітні гібриди. Називати ці групи «популяціями» неправильно, тому що у складі популяцій мають бути представники одного виду [220]. Такі групи називають «генетичною системою» [307] або «популяційною системою» (ПС) [25, 26, 160, 310] але правильніше було б назвати її «геміклональна популяційна система» (ГПС) [221]. **Геміклональна популяційна система** – це сукупність особин батьківських видів і їхніх гібридів у складі гібридогенного комплексу, що поєднуються спільним оселищем та розмноженням. З покоління у покоління передаються як клональні, так і рекомбінантні геноми (Рис 1.4). У ієрархії біосистем вона перебуває між популяцією та угрупованням (біоценозом) [90, 225]. ГПС не є популяцією, оскільки включає особин різних таксономічних груп, не є гільдіями та угрупованнями, оскільки об'єднана процесом спільного відтворення. Динаміка ГПС відрізняється від динаміки популяції. Одним із наслідків того, що

ГПС є особливим рівнем організації біосистем, є їхня значно менша вивченість, порівняно з типовими рівнями біосистем [88, 221].

Систему називають за першими латинськими буквами видових назв [25, 26, 160, 310, 346]. Популяції батьківських видів можуть перебувати у стаціонарному стані необмежений час [88]. За одночасного перебування у водоймі особин двох таксономічних груп можна говорити про популяційну систему типу R-L, R-E, L-E та R-E-L – два батьківських види й гібрид. Наявність серед гібридів триплоїдних особин позначають літерою t. Якщо ж особини *P. esculentus* представлені виключно самицями, то використовують літеру f, а якщо ж тільки самцями – то літеру m [225]. Подальша доля ГПС залежить від геному, що передається клонально.

Тип геміклональної популяційної системи залежить від біотопу, у якому проживають зелені жаби [118, 171]. Популяції *P. ridibundus* та *P. lessonae* трапляються у біотопах, типових для цих видів [7, 12, 25, 26, 69, 83, 85, 99, 120, 159, 160, 161, 165, 198, 230, 346]. Локальні групи гібридних жаб займають проміжний тип біотопів між батьківськими видами, часто віддаючи перевагу тим же, що й жаба ставкова [25, 69, 83, 85, 120, 160, 161]. Часто *P. esculentus* проживає з однією із батьківських форм: *P. lessonae* (популяційна система L-E-типу) [335] або *P. ridibundus* (популяційна система R-E-типу) [26]. Популяційна система R-E-типу трапляється у заплавах річок, старицях, ставках, пов'язаних із річками, водоймах із боровими терасами, тимчасових водоймах [85]. ГПС R-E-L-типу трапляється у старицях, крупних непостійних водоймах, меліоративних системах, старичних озерах, заплавних водоймах [83, 85].

1.3 Характерні морфи зелених жаб, як імовірні індикатори забруднення водойм

Поліморфізм – це зовнішнє відображення прихованого резерву адаптивної мінливості (дві чи більше генетично і фенотипно відмінні форми [80], які мають перевагу у різних умовах) [40, 233]. Кожна природна популяція – адаптована

система, у якій природним способом підтримується відносна стабільність генетичного складу. Добір же призводить до виникнення генетичного поліморфізму [233]. Не менше 10-12 % усіх локусів у кожного індивіда виду є гетерозиготними. Це відображає постійну присутність у будь-якій достатньо численній групі особин великої кількості різних генетичних варіантів. За переважаючої кількості навіть незвичайних впливів у таких умовах у популяції, зазвичай є особини, які здатні або вижити, або процвітати [233]. Особливість спадковості ознаки робить її хорошим маркером мінливості генетичної структури популяції [37].

Фенами називають будь-які дискретні альтернативні варіації ознак і властивостей особини. Фени можуть відображати генетичний склад конкретної особини, а своєю частотою – генетичну структуру популяції та інших груп особин виду. Термін «фен» був введений В. Йогансеном (разом із термінами «ген», «генотип», «фенотип», «алель») для визначення генетично обумовленої ознаки фенотипу [233].

Зазвичай, кожен неметричний показник контролюється, очевидно, не менше ніж 10–20-ма генами (локусами). Часто ці локуси містяться у різних частинах геному [233].

Загалом, розвиток забарвлення земноводних (загальний фон і щільність пігментації) визначається не менш, ніж 6-ма генами. У представників різних родин (Hylidae, Microhylidae, Ranidae, Leptodactylidae) одна і та ж ознака часто обумовлюється дією кількох подібних генів. Важко очікувати, що одна і та ж ознака у близьких видів (наприклад, смуга у *Rana arvalis*, *Rana camerani*, *Rana amurensis*) буде визначатися принципово різними механізмами. Навпаки, накопичені до нашого часу дані є достатніми для того, щоб говорити, що паралельний поліморфізм *Anura* контролюється близькими генетичними механізмами у більшості представників цього ряду [39, 74].

Дж. Мур ще у 1942 р. показав на *Rana pipiens*, що різке зменшення рисунка на спині обумовлене дією домінантного гена *burnsli* (**B**). Ступінь вираженості рисунка обумовлений дозою гена та впливом навколишнього середовища. На

цьому ж виді встановлено, що зміна плямистості на складний мозаїчно-крапчастий рисунок визначається дією іншого домінантного гена *kandiyohi* (**K**), не зчепленого з геном **B** (*burnsli*) [74].

В. Іщенко (1978) у роботі «Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР» [74] виділяв такі морфи: *maculata*, *hemimaculata*, *burnsli*, *punctata*, *hemipunctata*, *striata*, *rugosa*, *nigricollis* та *albicollis*, *nigriventris* та *albiventris*.

Морфа *maculata* (**M**) – плямиста, на верхній частині тіла наявні крупні плями (діаметром від 2-3 до 6-7 мм), їхній характер розподілу та кількість бувають різними (зазвичай 10, хоча буває і більше). Ступінь прояву ознаки також буває різним, від дуже чітких до нечітких, розмитих плям. Ця морфа у різних видів може бути трохи іншою – *hemimaculata* (**H**) – напівплямистість (кількість плям менша, зазвичай 2-5, інколи зовсім немає плям). Повна або часткова відсутність плямистості на верхній частині тіла – *burnsli* (**B**) – чиста (по аналогії з *Rana pipiens*). Морфа, при якій на верхній частині тіла разом із крупними, або без них, є багато дрібних крапок *punctata* (**P**) – крапчаста (оцінюють окремо з **M**, тобто, морфу **MP** залучають і до фенотипу **M**, і до фенотипу **P**). Мала кількість і слабо виражені крапки – *hemipunctata* (**hp**) – напівкрапчаста. Світла дорзомедіальна смуга – *striata* (**S**) – може бути з плямами (**MS**, **PS**, **hmS**, **hpS**) або ж без них (**BS**). Інколи смуга проходить не через ціле тіло, а тільки до голови (**hs**), та цей фенотип рідкісний, і його залучають до **S**. Є різні стани вираженості смуги у різних видів: чітка контрастна смуга (*Rana limnocharis*, *R. sylvatica*, *R. arvalis*, *R. amurensis*, *R. macrocnemis*) та нечітка смуга (*R. temporaria*, *R. chensinensis*). Генетична природа чіткої смуги відома, а от із нечіткою все не так просто. Припускають поліалельну обумовленість цього фену. Наступна морфа – *rugosa* (**R**) – шерехата, ця морфа відрізняється різним ступенем шерехатості шкіри спини. Може поєднуватися зі смугою (**SR**), з плямистістю (**MR**, **hmR**, **PR**, **hpR** і т. д.), та без плям (**BR**). Генетичні фактори що обумовлюють структуру шкіри, також невідомі. Виділяють і такі морфи як *nigricollis* (**NC**) та *albicollis* (**AC**) – темногорлі та світлогорлі земноводні, а також *nigriventris* (**NV**) та *albiventris* (**AV**) – темночереві та світлочереві амфібії [63, 74, 134, 233].

Фенотип не чітко відповідає генотипу. Це визначається, по-перше, тим, що успадковуються не ознаки як такі, а спектр можливості розвитку, залежно від умов середовища (тобто успадковується норма реакції генотипу). По-друге, це визначається тим, що на прояв кожної ознаки у онтогенезі впливає багато генів (будь-який ген впливає не на одну, а на багато ознак). Унаслідок цього у природних популяціях на частоти фенотипів впливає як абіотична, так і біотична складова середовища: біогеоценотична, популяційна, генетична і внутрішня (онто-генетична) [233].

Для встановлення причин чи механізмів генетичної специфікації конкретної морфи немає достовірних даних, оскільки динаміка прояву піддається впливові різних чинників. У різні роки цьоголітки жаб можуть мати різний генетичний склад; на різних стадіях виживання одних і тих самих генотипів є різною щільність популяції; селективна перевага певної морфи; невибіркова елімінація [74]. Різні морфи можуть мати різну рухливість і життєвість у конкретних умовах [74, 76].

Морфа *striata* у *R. arvalis* має прив'язку до віку особини. Часто молодих особин із такою ознакою є більше, ніж, наприклад, п'ятирічних. Припускають, що саме на першому році життя ця морфа є більш життєздатною. Також В. Іщенко (1978) [74] припускає зниження пристосування морфи **S** до заморозків або повільний розвиток особини. Крім цього, виявлено тривалішу личинкову стадію у особин цієї морфи. Підвищена щільність личинок у мікропопуляціях призводить до збільшення кількості смертей у особин із фенотипом **S**. Смугасті личинки більше стійкі до посухи, тоді як личинки без смуг (*R. arvalis*) проходять метаморфоз швидше [74].

В. Іщенко (1978) припускає, що морфи **S** і **M** мають відношення до виживання. Смугасті особини виділяють CO₂ більше, ніж безсмугі [74, 233]. У *R. chensinensis* після досягнення зрілості збільшується кількість морфи **P** та зменшується кількість морфи **M**. У *R. dalmatina* частка морф з віком не змінюється, а залишається стабільним показником. У *R. amurensis* і *R. temporaria* частка морфи **R** зменшується з віком [74].

Із роботи В. Іщенка (1978) «Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР» [74] можна припустити, що саме такі морфи як дорзомедіальна смуга (**S**), шерехатість верхньої частини тіла (**R**) та крапчастість спини (**P**) є найбільш лабільними у середовищі, життєвість кожної морфи визначається умовами оселища. Проте крупні плями на спині (**M**) – стабільніший показник, який не залежить від умов середовища.

Певною специфікою групи зелених жаб є те, що тільки у 60-х роках минулого століття Л. Бергер довів гібридну природу жаби їстівної. До того часу літературні джерела не виділяли жабу їстівну та ставкову [145], саме тому часто морфометричні та фенотипні дані ранішого періоду перекриваються для цих таксономічних груп.

Характерні морфи зелених жаб. Живий організм зазнає безпосереднього чи опосередкованого впливу середовища, у якому проживає. Фактори біотопу та їхнє поєднання можуть впливати на прояв ознак. Не завжди антропогенний тиск буде спричиняти негативну реакцію організму, навпаки, він може викликати появу нової якісної чи кількісної ознаки, яка надаватиме перевагу носіям саме у антропогенному середовищі. Створення штучних водойм позитивно відображається на амфібіях. Деякі види інтенсивно використовують водойми риборозплідних господарств, а також відстійники промислових підприємств. Значні проблеми створює регулювання рівня води у річках і водосховищах – аж до тимчасового переміщення тварин унаслідок викиду води чи пересихання. Великий вплив має процес урбанізації. Вивчення особливостей життєдіяльності амфібій, здатних існувати на урбанізованих територіях, дає змогу встановити фактори середовища, що негативно впливають на популяції земноводних. Знаючи, які види здатні використовувати людські поселення (міста, села та їхні околиці), можна з'ясувати вплив рекреаційного навантаження на місця проживання та розмноження земноводних [98]. Є певні припущення, що представники зелених жаб можуть бути біоіндикаторами середовища, у якому проживають, оскільки широко розповсюджені [174].

Вода важлива для існування земноводних [292, 293], адже крізь шкіру у організм тварин проникає чимало розчинених хімічних речовин [67, 122, 135]. У сільському господарстві часто використовують пестициди, гербіциди, інсектициди, які, потрапляючи у ґрунт, надходять і у ґрунтові води, після чого транспортуються у водойми поблизу. Пестициди мають як безпосередній токсичний вплив на земноводних, так і опосередкований – через зміну умов існування у водоймах [60, 236, 360]. Встановлено, що під дією пестицидів земноводні втрачають фертильність, їхня ікра, відкладена під час нересту, не розвивається [360], а кількість аномалій у особин, які проживають у забруднених водоймах, збільшується [65, 135]. У середньому концентрація токсинів і важких металів є більшою у нестатевозрілих, ніж у зрілих особин [271]. У м'язах статевозрілих особин жаби озерної міститься у 28-29 разів більше пестицидів, ніж у воді, тоді як для нестатевозрілих особин цей показник більший у 32 рази [60, 174]. Також виявлено [225] незначну кореляцію поширення жаби озерної від антропогенно трансформованих територій, урбанізації й антропогенного турбування.

Необхідно відзначити, що деякі елементи рисунка земноводних можуть змінюватися протягом сезону, і це слід враховувати під час їхньої оцінки. Наприклад, темне забарвлення черева (плямистість): під час підвищення температури середовища та яскравого освітлення може бліднути, аж до зникнення [98].

Зелене забарвлення домінує над бурим і контролюється аутосомним домінантним алелем гена *E* (expansion – *розширення*, саме це відбувається з хроматофорами у шкірі), а буре забарвлення контролюється рецесивним гомозиготним «*ee*» (хроматофори стиснуті, тому забарвлення буре). Алелі гена мають неповне домінування (відкрито на *R. nigromaculata* японськими вченими). Л. Я. Боркин та Н. Д. Тихенко припускають, що відсутність забарвлення спини *unicolor* – контролюється, щонайменше, двома локусами: рецесивним алелем локусу *striata* та домінантним алелем локусу, що відповідає за появу плям на спині. Таким чином, стосовно морфи *striata* і *maculata*, морфа *unicolor* повинна мати таку структуру генотипу: *ssUU*, або *ssUu*, де *u* – рецесивний алель у

гомозиготному стані, який викликає появу плям на спині (морфа *maculata*). Вікові зміни частоти *unicolor* протилежні до *striata* [26].

У особин *P. ridibundus*, загалом, щодо забарвлення спини відзначено більший поліморфізм [118, 353]. Колір варіює від світло-зелених через темно-зелені, брудно-зелені, оливкові, коричневі до темно-коричневих тонів [7, 12, 132, 145, 230]. У жаби ставкової переважають відтінки зеленого (яскраво-зелений, сіро-зелений або оливковий) [7, 12, 132]. Особини жаби їстівної, в основному, мають світло-коричневий і бежевий колір спини, далі зелений, а з темних – тільки оливковий [118, 173]. Забарвлення спини особин гібридної природи є ближчим до жаби ставкової [132]. Загальний фон може змінюватися, залежно від освітлення та вологості субстрату [63]. Трапляються особини зелених жаб із частковим альбінізмом. Е. Чібільов припускає залежність прояву забарвлення від антропогенного навантаження (описана особина була виявлена у районі «Каштакского бора» (база відпочинку у Челябінській обл., РФ) [217]. Зелені та зелено-коричневі особини мають найбільше різноманіття розмірів і кількості плям на спині [132].

На спині особин зелених жаб є дві бічні залозисті складки (латеральні смуги), а також може бути світла дорзомедіальна смуга (*striata*) між ними. Дорзомедіальна смуга характерна для особин жаби озерної, ставкової та їстівної [7, 132, 145, 230]. Прояв цієї ознаки прив'язують до різних факторів – як біотичних, абіотичних, так і антропогенних. Зазвичай смугасті особини жаби озерної віддають перевагу берегам річок, рясно вкритим вербою, рогозом та іншою рослинністю. Безсмугі (*non-striata*) особини віддають перевагу глибшим частинам водойм, із крутим берегом, практично без прибережної рослинності [70]. Також характер прояву цієї ознаки має географічну залежність. У напрямку на південь значно зменшується кількість особин жаби озерної з морфою S і, відповідно, збільшується кількість безсмугих особин (*non-striata*) (від 20 % до 60 %) [171]. У жаби ставкової відзначено збільшення особин зі смугою у напрямку на північний захід від 9,6 % до 27,3 % [37, 170, 171].

Прояв морфи *striata* кількісно відрізняється у дорослих особин і цьоголіток. Можливим є існування негативної кореляції *striata* з віком тварини. Відображається це частотою трапляння цієї морфи (100 %) у шестирічних особин жаби ставкової (проте їх у досліджуваній вибірці було тільки 2 екземпляри). Також зростає частота трапляння особин із цією морфою у віці одного року, тобто після першої зимівлі [26].

Популяції жаби озерної, які перебувають в умовах помірного та високого антропогенного навантаження, найбільш поліморфні [70]. Я. Белова зазначала, що фенотипна структура популяцій жаби озерної має достовірні відмінності у відносно чистих і забруднених водоймах: у чистих переважають безсмугі особини, у забруднених – смугасті. Характер забруднюючих речовин тут не має принципового значення, оскільки ці відхилення фенотипної структури жаб спостерігається у водоймах, забруднених різними поллютантами. Чисельність земноводних більша у чистих водоймах, також там вони довше живуть [11]. Р. Замалетдінов заперечував зв'язок між зростанням антропогенного забруднення та збільшенням кількості морфи *striata* у особин земноводних групи зелених жаб [68].

Натрієва проникність шкіри морфи *striata* у *R. arvalis* є нижчою, ніж у безсмугих тварин, більш ніж утричі. Це, безумовно, вказує на низьку ефективність роботи калій-натрієвої помпи, яка у амфібій відповідає за шкірний транспорт. Зниження проникності шкіри для багатьох речовин (включаючи кисень [233]) сприяє посиленню ролі легеневого дихання, що, у свою чергу, призводить до збільшення кисневої ємності крові внаслідок збільшення кількості гемоглобіну. Високий вміст гемоглобіну пояснює значну концентрацію заліза у організмі особин *striata*. Інтенсивне легеневе дихання призводить до прискорення метаболізму і, відповідно, до зменшення тривалості життя *striata*: з $3,3 \pm 0,19$ року ($n=42$) до $2,8 \pm 0,16$ року ($n=71$). Скорочення тривалості життєвого циклу особин морфи *striata* може відображатися на швидкості еволюційних перетворень [38 – 40]. Особини *R. arvalis* із морфою *striata* мають менший поріг нервового збудження ($0,39 \pm 0,04$), ніж безсмугі ($0,53 \pm 0,04$) [38]. У міських популяціях

зелених жаб частота трапляння морфи *striata* зростає у дорослих тварин [39]. У 4 із 5 особин *P. ridibundus*, які мали дорзомедіальну смугу на спині, були відхилення у будові [118, 132].

Для обох статей жаби озерної характерний рисунок спини з великими темними плямами [145, 170, 171, 186]. Також трапляються комбінації з різної кількості й розмірів плям на спині [7]. Спина жаби ставкової зазвичай також має більшу чи меншу кількість темних плям [7, 12]. У більшості самців жаби їстівної спинна частина з дрібними (45,1 %), а у самиць – з крупними темними плямами (36,9 %), також боки вкриті темними плямами [145]. Кількість особин *maculata* збільшується після першої зимівлі, а потім з віком – зменшується [26].

Антропогенний процес впливає на різноманітність поліморфізму. На урбанізованих територіях зменшується різноманітність таких морф як *maculata* (**М**), *punctata* (**Р**) і *burnsli* (**В**). Зі збільшенням антропогенного навантаження зростає кількість рідкісніших морф [70].

Жаба озерна майже завжди має плямисту нижню частину тіла (на бруднувато-білому або жовтому фоні мармуровий малюнок із темних крупних плям) [7, 118, 230]. Можливі поєднання світлого черева і темного горла. Черево може бути світле, біле чи жовтувате [145]. Плями на горлі можуть мати розміту форму [170, 171]. Особини жаби ставкової знизу чисто-білі або жовтуватого кольору (рідко з плямами) [7, 230]. Забарвлення нижньої частини тіла у гібридів біле, іноді з невеликими світло-сірими розмитими плямами [118, 145], проте, як правило плям на череві та горлі немає [171]. Молочно-біле забарвлення детермінує домінантний алель локусу «alba», а плямистість – рецесивний алель гена (біле черево – генотип Аа та АА, плямисте черево – аа) [26]. У напрямку на південь значно збільшується кількість особин із чистим черевом (до 80 %) [171]. Забарвлення нижньої частини тіла є діагностичною ознакою, саме за якою традиційно часто визначали таксономічну належність особини. Жаба озерна має численні чорні плями, а їхня відсутність характерніша для жаби ставкової [118, 132].

Жаби зі смугою і великими, чітко вираженими плямами на спині та зі світло-сірими слабо вираженими плямами горла і черева є більш пристосованими до несприятливих умов проживання [81].

Шкіра спини жаби озерної шорстка [145, 230]. Шкіра на спині особин жаби їстівної гладка [145]. Стегна особин жаби озерної оливкового кольору з брудно-білими чи жовтуватими плямами [12]. Проте низка дослідників стверджують, що особини жаби озерної не мають яскраво-жовтих плям на боках тулуба та стегнах [118, 225, 230]. Особини жаби ставкової та гібридної їстівної мають яскраво-жовті плями на боках тіла та верхній частині стегна [118].

1.4 Можливості й використання сучасних генетичних методів у вивченні популяційної генетичної структури зелених жаб Європи

З 90-х років ХХ ст. дослідження генетичної структури зелених жаб набуло популярності у використанні. Аналіз генетичної структури популяції зелених жаб чи популяційних систем – це потужний інструмент, за допомогою якого можна заглянути у процеси, не доступні за використання класичних зоологічних методів. Зважаючи на особливість групи західнопалеарктичних зелених жаб, із нормальним і досить поширеним способом утворення життєздатних напівклональних гібридів [259] використання виключно зоологічних методів дослідження не відображає усієї картини популяційної структури.

Досить часто для вирішення зоологічних питань використовують генетичні методи. Кожен метод дає додаткові результати про внутрішньопопуляційні процеси та міжпопуляційні зв'язки. Наприклад, використання таких точних методів діагностики як баркодинг за *цитохромом b* [279, 280] чи електрофорез алозимних локусів [273] дає змогу чітко визначити таксономічну належність особини. Також поширеним і доступним є метод аналізу мікросателітної ДНК [273, 279, 280, 294, 298, 304, 335, 350, 365]. Для оцінки генетичної структури групи зелених жаб найчастіше використовують саме метод аналізу мікросателітної ДНК. При оцінці різноманіття клональних особин необхідно

використовувати мікросателітні маркери з високою поліморфністю й рівномірним розподілом [242]. Для групи зелених жаб описано низку видоспецифічних локусів, які ми використали у нашій роботі, а саме *Rrid059A*, *RLCA1b5*, *RLCA18* [272, 273, 295, 297, 332]. Також часто описують наступні локуси *Rrid013A*, *Rrid040A*, *Rrid064A* ***Rrid082A***, *Rrid135A*, *Rrid169A*, ***Rrid171A***, *RLCA1b6*, *RLCA5*, ***RLCA19***, *RLCA2a34*, *RLCA1a27*, ***Res5***, ***Res14***, ***Res16***, *Res20*, ***Res22***, *Gala19*, *Re1Caga10*, *Re2Caga3*, *ReCa1a23* [272, 273, 280, 289, 294, 295, 297, 298, 330, 332, 368] (жирним шрифтом виділено локуси, які також було використано у нашій роботі для оцінки популяційної структури зелених жаб).

Використовуючи сучасні молекулярні методи, вивчають генетичну популяційну структуру двох центрів гібридизації зелених жаб, відомих на території Європи. У межах цих центрів поширені ГПС різного типу, в яких клонально передаються різні типи геномів [252, 268 – 270, 272, 273, 280, 294, 335]. Також чимало сучасних публікацій присвячено вивченню популяційної структури жаби їстівної [261] або популяційних систем із присутністю батьківського виду разом із виключно самцями гібридної форми [273, 334]. Такі популяції відомі у Чехії [272], Німеччині [359], Угорщині [357] та Польщі [347]. Використовуючи аналіз мітохондріальної ДНК було відкрито інвазію жаби озерної на території Швейцарії [280] з поступовим витіснення аборигенних таксонів зелених жаб (*P. lessonae*, *P. esculentus*) [311]. Проблема інвазії жаби озерної також описана стосовно півдня Франції [279] та Італії [275], причому інвазія на півдні Франції може привести до формування нового гібридогенного комплексу [279]. В Італії гібридні особини *Pelophylax hispanicus* передають напівклонально геном *P.n.t.1*, який на сьогодні вважається зниклим [277].

Правильне використання генетичних методів є потужним інструментом для вивчення меж популяцій [325], інтрогресій [253], гібридизації, варіантів беккросів [355], які можуть бути наявні у межах популяцій/популяційних систем. Також це знаряддя для розуміння еволюційних процесів, не завжди доступних і очевидних за використання виключно класичних методів. Проте генетичні методи не захищені від помилок, серед яких виділяють чотири типи: 1 – помилки

послідовності ДНК (наприклад, null-алелі); 2 – помилки низької якості чи кількості ДНК (наприклад, виключення алелів); 3 – біохімічні артефакти (наприклад, ті ж самі виключення алелів, але через низьку якість реактивів); 4 – людський фактор (наприклад, помилкові алелі) [329]. Так, поява null-алеля порушуватиме оцінку гетерозиготності й оцінку плоїдності особини [284, 363], враховування груп зчеплення також призводить до некоректної оцінки популяційної структури [304]. Зважаючи на вищесказане, були розроблені комп'ютерні програми, які враховують ймовірність появи помилок [258, 320].

Огляд літератури засвідчує наявність великої кількості комп'ютерних програм, які загалом можуть бути використані для визначення спадкових патернів, міграцій і генетичної ізоляції підгруп та використовують баєсівські методи, а саме BAPS [263 – 265], Bayes [324], BayesAss+ [364], Geneclust Tess [287], Geneland [291], InStruct [288], NewHybrids [238], Partition [267], Structurama [300], Structure [284], GenClon [243]. Більшість цих програм працюють, використовуючи методи Монте-Карло марковських ланцюгів (MCMC), що тепер є стандартним підходом баєсівського аналізу [284, 331].

Висновки до розділу 1

Отже, незважаючи на те, що багато праць присвячено гібридному походженню жаби їстівної, все ж залишається чимало запитань, на які поки що немає відповіді. Тому вивчення цієї групи тварин потребує скрупульозної роботи з використанням широкого спектра методів як класичних зоологічних, так і генетичних. Також у літературних джерелах недостатньо висвітлено вплив середовища проживання на земноводних цієї групи. Взагалі немає інформації про характер прояву фенів залежно від хімічного забруднення водойм, у яких проживають зелені жаби.

Основні положення цього розділу викладено в публікаціях автора [183, 186, 353, 355].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

Займаючи значну частину Європи, Україна представлена великим ландшафтним різноманіттям, яке є середовищем для формування зоогеографічного та фізико-географічного районування держави [129, 152, 231]. В Україні виділяють два класи ландшафтних комплексів – рівнинний і гірський. Формування ландшафтних зон зумовлене головним чином балансом тепла й вологи та літогенною основою. Гірські ландшафти залежать передусім від географічного положення гір і їхніх абсолютних висот. Домінуючим класом є рівнинні ландшафти, які займають понад 93 % території України, решту території, майже 7 %, займають гірські ландшафти. На території України є чотири рівнинні ландшафтні зони: мішаних (хвойно-широколистяних), широколистяних лісів, лісостепова та степова [129, 358].

Ми використовували зоогеографічне районування за О. С. Решетиллом [152] з певними уточненнями [129, 225, 356]. Україна розташована на території Палеарктичної області. Зоогеографічний поділ суходолу України виділяє шість районів: Карпатський, Розточансько-Подільський, Поліський, Лісостеповий, Азово-Чорноморський степовий і Евксинський [152]. Для деталізації районів використано Національний атлас України [129].

Відбір матеріалу проводили на території Львівської, Волинської (Шацький національний природний парк (ШНПП)) та для порівняння Харківської області (Зміївський р-н, НПП «Гомільшанські ліси»).

Локалітети відбору земноводних належать до чотирьох різних зоогеографічних районів, а саме: Поліський, Розточансько-Подільський, Лісостеповий, Карпатський (Рис. 2.1).

водойм і зв'язок походження їхніх популяційних систем [225], ми будемо розглядати їх саме під цією назвою). Карпатський район представлений водоймами Західної передгірської ділянки, а саме смт Нижанковичі [42, 62].

Ділянки, де відбирали матеріал, названо населеними пунктами, на території яких розташовані (або поруч) водойми (Рис 2.1). Земноводні відібрані з водойм із різним антропогенним навантаженням, а саме: ставки загального користування (смт Нижанковичі та с. Жовтанці, Львівська обл.); хвостосховища сірчаних кар'єрів (с. Чолгині, орнітологічний заказник «Чолгинський», Львівська обл.); канал зі стоками Добротвірської ТЕС (с. Перекалки, Львівська обл.); стави риборозплідних господарств (смт Великий Любін та Івано-Франкове, Львівська обл.); водні об'єкти природно-заповідного фонду (озера Пісочне, Луки, Світязь (Шацький національний природний парк, Волинська обл.), заплава річки Сіверський Донець, Іськів став і Коряків яр (Національний природний парк «Гомільшанські ліси», Харківська обл.).

2.1 Ставки загального користування

«Нижанковичі» – водойми на території смт Нижанковичі (49°40'34" пн. ш. 22°48'30" сх. д.) площею 0,8 га (Старосамбірський р-н, Львівська обл.) (Рис 2.1). Селище з південного заходу обтікає р. Вигор, яка вливається у р. Сян, котра впадає у р. Віслу [168]. Водойми належать до басейну Балтійського моря [55]. Висота над рівнем моря 224 м. У VII ст. річка Вигор займала велику площу, розливаючись по низовинній місцевості, яка стала заболоченою і на той час непрохідною [168]. Для осушення території у другій половині XX ст. були проведені меліоративні роботи. Водойми, з яких відбирали земноводних, є штучними і були на той час утворені на меліоративній системі. Це ставки з дрібнозернистим ґрунтом (мул) (Рис. 2.2). Береги порослі півниками болотними (*Iris pseudacorus* L.), ситником (*Juncus* sp.), гірчаком перцевим (*Polygonum hydropiper* L.), а у воді поширена ряска мала (*Lemna minor* L.) та рдесник плаваючий (*Potamogeton natans* L.).



Рис. 2.2 Водойми відбору земноводних у смт Нижанковичі (2011 р.)

Протягом наших досліджень водойми піддавалися антропогенному впливу. У 2011 р. це була система заболочених ставків, з'єднаних каналом. У 2012 р. відбулося розширення площі ставків і перетворення з одного – на чотири більших (Рис. 2.3). Наступного року (2013) на території цих водойм зелених жаб ми не виявили. У 2014 р. відібрали 17 особин (усі самці; переважання самців у нестабільних умовах середовища проживання описано Некрасовою [133]) у водоймі, трохи віддаленій від попередніх, проте з'єднаній з останнім меліоративним каналом. Перша знахідка земноводних після розширення водойм була у 2015 р. У локалітеті виявлено тільки особин жаби озерної [182, 184, 186]. Дослідження батрахофауни на цій території раніше не проводили.



Рис. 2.3 Водойми відбору земноводних у смт Нижанковичі (2014 р.)

«Жовтанці» – водойми на території с. Жовтанці (49°59'33" пн. ш. 24°14'18" сх. д.) (Кам'яно-Бузький р-н, Львівська обл.) (Рис 2.1). Висота над рівнем моря – 235 м. Матеріал відбирали на території двох невеликих ставків, зарослих очеретом (*Phragmites communis* Samp.). Один зі ставів зазнає сукцесійних змін (заростає рогозом широколистим (*Typha latifolia* L.)) (Рис. 2.4). Через село протікає р. Жовтанка, яка є притокою р. Рата, що впадає у р. Західний Буг (басейн Балтійського моря).



Рис. 2.4 Водойма відбору земноводних у с.Жовтанці

У локалітеті є особини жаби озерної та їстівної [187, 188]. На цій території раніше не проводили дослідження.

2.2 Хвостосховища сірчаних кар'єрів

«Чолгині» – водойми на території орнітологічного заказника «Чолгинський» (Яворівський р-н., Львівська обл.) ($49^{\circ}55'14''$ пн. ш. $23^{\circ}26'11''$ сх. д.) (Рис 2.1). Територія заказника займає площу 820 га [71]. Заказник розташований на відстійниках ВО «Сірка» між селами Тарнавиця, Рулеве і Чолгині [64]. Основним рельєфоутворюючим елементом місцевості є долини річок Шкло та Гноснець із численними притоками, що зливаються у р. Вишня і впадають у р. Сян (Балтійський басейн). До початку розробки сірчаного родовища у біогеоценотичному покриві цієї території болота і перезволожені ділянки становили до 23 %. Головним чином, тут представлені біотопи відкритих

локалітетів і мілководдь, заростей очерету (*P. communis*) та рогозів (*Typha ssp.*) на вологих ґрунтах і злакових угруповань у сухих місцях [71] (Рис. 2.5). Ґрунти заказника містять відходи сіркопереробної промисловості: дрібні камінці, глину, пісок та домішки сірки [64]. На його території є два відстійники, які частково заповнені водою [64, 71]. На території одного з відстійників площею 17,3 га були відібрані земноводні. Ця водойма є місцем міграційної зупинки птахів.



Рис. 2.5 Водойма відбору земноводних у орнітологічному заказнику «Чолгинський» (відстійник ВО «Сірка»)

На території водойм поширена ГПС R-E-L-типу [182]. Раніше проводили дослідження різноманіття батрахофауни заказника [71], проте група зелених жаб висвітлена тільки у таксономічному складі.

2.3 Канал зі стоками Добротвірської ТЕС

Добротвірська ТЕС (50°12'52" пн. ш. 24°22'03" сх. д.) розташована у смт Добротвір (Кам'янко-Бузький р-н, Львівська обл.), входить до переліку 100

найбільших забруднювачів України і є найбільшим забруднювачем атмосферного повітря у Львівській області (в основному сірчистий ангідрид, оксиди азоту й попіл) [169].

Температура води у каналі Добротвірської ТЕС вища на 5-6 °С, ніж температура у інших водоймах поблизу, що пояснюють скидами теплих вод. Взимку вода у каналах не замерзає. Також вищим є показник рН – 8,09 і вміст нафтопродуктів, фенолів, нітратів, нітритів, важких металів (цинку, кадмію, кобальту, марганцю, міді, хрому та заліза) [156].

Відбір матеріалу, безпосередньо на спуску вод з Добротвірської ТЕС ускладняється потужною течією, яка є несприятливою для проживання земноводних. Тому матеріал відбирали трохи далі від станції (Рис. 2.6).



Рис. 2.6 Водойма відбору земноводних у с. Перекалки (охолоджувальний канал Добротвірської ТЕС)

«Перекалки» – частина каналу охолодження Добротвірської ТЕС на території с. Перекалки (50°11'11" пн. ш. 24°23'41" сх. д.) (Рис 2.1). На цій

території трапляються особини жаби озерної. Батрахофауна локалітету раніше не описана.

2.4 Стави риборозплідних господарств

Аналізовані локалітети живляться водами р. Верещиця, яка є лівою притокою р. Дністер і належить до басейну Чорного моря. Довжина Верещиці становить 92 км, площа водозбору – 955 км² [50]. У багатьох місцях річище перегороджене греблями, за допомогою яких створено малі й великі ставки (біля населених пунктів Івано-Франкове, Дроздовичі, Черляни, Великий Любінь, Комарно). На території водойми двох риборозплідних господарств, побудованих на цій річці, було відібрано земноводних. У водах р. Верещиці зафіксовано підвищений вміст важких металів: залізо (заг.), мідь, кобальт, нікель, кадмій [43]. Аналіз результатів гідрохімічного складу проб, відібраних на вході й виході річки у риборозплідні ставки, вказує на те, що нормативні значення більшості показників не перевищені (водневий показник, нітрат-іони, загальна твердість, магній, хлориди, сума кальцію і натрію) [50].

«Великий Любінь» – водойми Державного підприємства «Дослідне господарство Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства», яке організоване 6 березня 1958 р. на базі риборозплідного господарства «Городок» (Городоцький р-н., 49°43'26" пн. ш. 23°44'01" сх. д.) (Рис 2.1). Великолюбінський став об'єднує 4 великих нагульних стави та 30 малих дослідних [49] загальною площею 288 га. Водойми використовують для проведення науково-дослідної роботи з підвищення рибопродуктивності [77]; розроблення заходів та методів профілактики й лікування захворювань риб; селекції та розведення коропа [16] (Рис. 2.7).



Рис. 2.7 Водойма відбору земноводних у смт Великий Любінь (дослідні ставки риборозплідного господарства «Городок»)

Локалітет містить ГПС R-E-L-типу. Спеціальні дослідження батрахофауни не проводили, видове різноманіття земноводних відоме тільки за усним повідомленням к.б.н. Ю.М. Забитівського

«Івано-Франкове» – водойми, на території яких відбирали земноводних, є риборозплідними ставками (56 ставків), які оточені дамбами (Яворівський р-н, Львівська обл.). Їхня сумарна площа – приблизно 6000 га. Середня глибина ставків 0,5–1,8 м. Ставки займають широку долину, яка утворена відкладами лучної, лучноболотної та чагарникової рослинності. Найдавнішим і найбільшим є Янівський став ($49^{\circ}55'05''$ пн. ш. $23^{\circ}44'22''$ сх. д.) (Рис 2.1). Він закладений 1407 р., його площа становить 240,15 га. Більшість цих ставків використовують для промислового вирощування риби (Рис. 2.8). Навколишні території є складовими Природного заповідника «Розточчя», Яворівського національного

природного парку [162] та найбільшого у Європі Яворівського військового полігону (36153 га).



Рис. 2.8 Водойма відбору земноводних у смт Івано-Фанкове (риборозплідні ставки)

Батрахофауну території раніше описували [46, 50], але детальний аналіз групи зелених жаб не проводили.

2.5 Водойми на природоохоронних територіях

Шацький національний природний парк (ШНПП). Шацький національний природний парк лежить на території Шацького району Волинської обл. Був створений у 1983 р. на площі 32 830 га. Його озерні, водно-болотні й суходольні екосистеми відіграють ключову роль у збереженні біологічного та

ландшафтного різноманіття як Українського Полісся, так і прилеглих транскордонних територій. Відповідно до рішення ЮНЕСКО з 2002 р. ШНПП надано статус біосферного резервату, а у 2011 р. ухвалено міждержавну угоду про створення трилатерального біосферного резервату «Західне Полісся», до якого увійшли білоруські, польські й українські території, включаючи ШНПП [158]. На території Брестської обл. Білорусі розташоване піщано-крейдянє родовище «Хотиславське», яке, збільшуючи площу, призводить до зниження рівня ґрунтових вод і обміління озер [2, 212]. А це, у свою чергу, призводить до зменшення площі водного плеса, необхідного для батрахорізноманіття ШНПП. На території раніше проводили описи батрахофауни, але склад ГПС зелених жаб не досліджували [46, 48].

«Пісочне» – оз. Пісочне має лійкоподібне ложе ($51^{\circ}34'13''$ пн. ш., $23^{\circ}54'11''$ сх. д.) (Рис 2.1). Площа водного дзеркала становить 189 га, з довжиною 1 750 м та шириною 1 450 м. Максимальна глибина – 16,2 м, а середня – 6,9 м. Його поповнюють глибинні джерельні та ґрунтові води; воно слабо замулене та заросле рослинами. Озеро належить до першої групи прозорості води, де, власне, прозорість становить понад 4 м [176, 178]. У його межах є біотопи літоралі з піщаним дном, ділянки з підвищеним забрудненням органічною речовиною і зона відпочинку – пляж [212, 229] (Рис. 2.9).

Берегова зона озера сформована різним щебнем (діаметром до 10 см) – переважно кутуваті уламки халцедонових кременів різного кольору, значно рідше – дрібна галька та гравій [229]. Серед пісків переважає середньозернистий, на другому місці – дрібний пісок, на третьому – грубий пісок [229]. У водоймі є ГПС зелених жаб R-E-L-типу.



Рис. 2.9 Озеро Пісочне (Шацький національний природний парк)

«Луки» – оз. Луки ($51^{\circ}34'28''$ пн. ш., $23^{\circ}50'49''$ сх. д.) (Рис 2.1) з площею водного дзеркала 673 га, довжиною 5 950 м та шириною 1 400 м. Максимальна глибина становить 3,2 м, а середня – 2,1 м [175, 177, 229]. Берегова зона складається, в основному, зі середньозернистого та дрібного піску, гравію та галькових уламків [229] (Рис. 2.10). У водоймі виявлено популяційну систему L-E-типу.



Рис. 2.10 Озеро Луки (Шацький національний природний парк)

«Світязь» – оз. Світязь ($51^{\circ}30'57''$ пн. ш., $23^{\circ}53'18''$ сх. д.) (Рис 2.1). Площа озера $27,5 \text{ км}^2$, довжина 9 225 м та ширина 4 000 м. Максимальна глибина 58,4 м, середня – 6,9 м. Світязь – озеро карстово-льодовикового походження. Живиться підземними водами з притоками близько $3,5 \text{ млн м}^3/\text{рік}$ [229] (Рис.2.11). Озеро належить до першої групи прозорості води [177]. Зернистий пісок у прибережній зоні переважає, далі дрібний пісок, грубий пісок, а також гравій і галька [229].



Рис. 2.11 Озеро Світязь (Шацький національний природний парк)

У оз. Світязь виявлено ГПС Е-Л-типу. Для території водойми описували також наявність жаби озерної, та нами вона не відловлена [15].

Національний природний парк «Гомільшанські ліси» та його околиці. Національний природний парк «Гомільшанські ліси» лежить на території Харківської області. Територія національного природного парку розташована на берегах двох річок: Сіверський Донець і Гомільша. Долина ріки Сіверський Донець у межах НПП представлена двома терасами: заплавна тераса, що наминається у теперішній час, більша частина якої затоплюється у період сильних паводків, і борова (піщана, друга) тераса, сформована пісками, що намиті рікою у післяльодовиковий час (а саме 7 – 10 тис. років тому) [130]. На території парку діє біологічна станція ХНУ ім. В.Н. Каразіна [5], яка стала базою для відкриття центру гібридизації. Особливістю території є наявність поліплоїдів *P. esculentus*, саме тому серед науковців ця територія відома як Сіверсько-Донецький центр гібридизації зелених жаб [17, 89, 225, 314]. Найближчий регіон, де відомо про

подібне явище, є далеко, на відстані приблизно 1000 – 1500 км [255]. Це західна частина Угорщини та Польщі [29].

Вибір саме цієї території для нашого дослідження був не випадковим. Вибірки отримано з заплави р. Сіверський Донець, Іськів став і Коряків яр. Ці території роками досліджують науковці з використанням сучасних генетичних методів, таких як ДНК-цитометрія та каріологічний аналіз сім'яників [85, 89, 97, 107, 148, 225, 315]. На цій території немає статевозрілих особин жаби ставкової [85, 226]. Незважаючи на відсутність *P. lessonae*, генетична еволюційна лінія геному L жаб східної України відрізняється від такої на заході України [296].

«Заплава р. Сіверський Донець» – заплава ріки, що протікає біля національного природного парку «Гомільшанські ліси». Ширина ріки становить 20 – 50 м, течія доволі стрімка (0,3 м/с, а місцями до 0,45 м/с). Протяжність русла у межах Національного парку становить 9 км, а з урахуванням потрійного русла «Тридонеччя» (біля с. Черкаський Бішкін) – 14 км [130] (Рис. 2.12).



Рис. 2.12 Заплава р. Сіверський Донець («Гомільшанські ліси») (фотографія Пустовалової Е. С.)

У Сіверському Донцю у околицях НПП «Гомільшанські ліси» живе R-E-Et ГПС, до складу якої входять *P. ridibundus*, ди- і триплоїди *P. esculentus* (LRR, LLR) [225] обох статей (Et – позначення, яке вказує на триплоїдних гібридних особин у ГПС) [85, 107, 226, 227].

«Коряків яр» – це місцевість (49°36'57" пн. ш.; 36°18'44" сх. д.), розташована поблизу с. Гайдари Зміївського р-ну Харківської обл. У Коряковому яру є дуже зарослий невеликий став, оточений в'язо-ясеневою дібровою [85]. Дослідження зелених жаб із цієї території беруть початок з роботи Г. А. Лади у 1995 р. [97]. Було наголошено на особливій цінності знайдених диплоїдних популяцій *R. esculenta*. На початку XXI ст. у ставку траплялися тільки поодинокі зелені жаби. Згодом саме там було виявлено Сіверсько-Донецький центр різноманіття *Pelophylax esculentus* complex [29, 220]. Далі цю водойму у 2002-2013 рр. інтенсивно досліджували, з використанням проточної ДНК-цитометрії з періодичним виявленням триплоїдів різних типів (LLR та LRR) [225]. Пік кількості самців *P. esculentus* на нересті було зареєстровано у 2015 р., проте, це не збільшило кількості пуголовків [148]. Територію інтенсивно досліджують з подальшим проведенням періодичних відловів зелених жаб (Рис. 2.13).



Рис. 2.13 Коряків яр («Гомільшанські ліси») (фотографія Федорової А. О.)

У Коряковому яру існує ГПС R-E-Et-типу зі значним переважанням самців диплоїдних гібридів [57, 192].

«Іськів став» – розташований у Зміївському р-ні Харківської обл. поруч з Національним природним парком «Гомільшанські ліси» (49°37'33" пн. ш.; 36°17'09" сх. д.). Дослідження зелених жаб Іського ставу беруть свій початок з 1995 р. з ініціативи Г. А. Лади [97], який також описав тут чисту популяцію *P. esculentus* (Рис. 2.14).



Рис. 2.14 Іськів став («Гомільшанські ліси») (фотографія Федорової А. О.)

У 2000 р. ставок було спущено, а вже у 2001 р. – відновлено. Імовірно, саме це спричинило зміну ГПС *Pelophylax esculentus* complex. Вона перетворилася з Е-типу на R-Em ГПС (Em – вказує на переважання самців *P. esculentus*) [114]. Оскільки на цій території періодично трапляються триплоїдні особини, можна говорити про ГПС R-E-Et [252]. На цій території різними дослідниками було зібрано матеріал для написання низки публікацій [29, 85, 107, 215, 225, 252, 255, 314].

Висновки до розділу 2

Отже, у результаті проведеної роботи було відібрано 12 водойм які розташовані на території чотирьох зоогеографічних районів України. Дослідженням охоплено водойми різного господарського значення. У

подальшому проведено дослідження хімічного складу води із аналізованих водойм та класифіковано на три категорії якості води.

Водойми характеризуються різним складом ГПС зелених жаб (R-E-тип наявний у водоймах с. Жовтанці; R-E-Et-тип наявний у водоймах Коряків яр, заплаві р. Сіверський Донець та Іськів став; L-E-тип виявлено у оз. Світязь; R-E-L-тип наявний у водоймах смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне та с. Чолгині). Також виявлено популяції жаби озерної у смт Нижанковичі, с. Перекалки та смт Івано-Франкове.

Матеріали цього розділу опубліковані у низці робіт [182, 184, 186, 187, 188].

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктами досліджень були два види зелених жаб класу Земноводні (Amphibia), а саме: жаба озерна – *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) та жаба ставкова – *Pelophylax lessonae* (Camerano, "1881") і результат гібридизації двох попередніх – жаба їстівна – *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758), якій часто (зокрема, і у нашій роботі) присвоюють систематичну назву, подібну виду (Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури [115] такі таксономічні групи не передбачені).

Матеріал відбирали з 2011 до 2017 рр. За час досліджень було здійснено 35 виїздів і відібрано 587 особин зелених жаб. Відбір матеріалу проводили у водоймах різного господарського значення. Земноводних відловлювали за допомогою сачка, також використовували ручний збір [98]. Оскільки амфібії ведуть нічний спосіб життя [101, 103], ми також проводили нічні збори з використанням ліхтаря, інколи з додатковою вокалізаційною стимуляцією [313]. Жаб поміщали у попередньо змочені мішечки зі щільної матерії, що пропускає повітря (сатин, ситець, бязь і т. п.).

У польових умовах таксономічну належність особини визначали за допомогою характеру стику задньогомілкових зчленувань – індекс F./T. (Рис 3.1), який найчастіше рекомендують батрахологи для визначення [7, 24, 94, 98, 143, 144]. Також враховували колір звукового резонатора у самців зелених жаб [7, 12, 118, 144, 170, 225], форму внутрішньоп'яtkового горбка [7, 24, 118, 142 – 144, 171] (Рис. 3.1) та запах особини [89, 225].

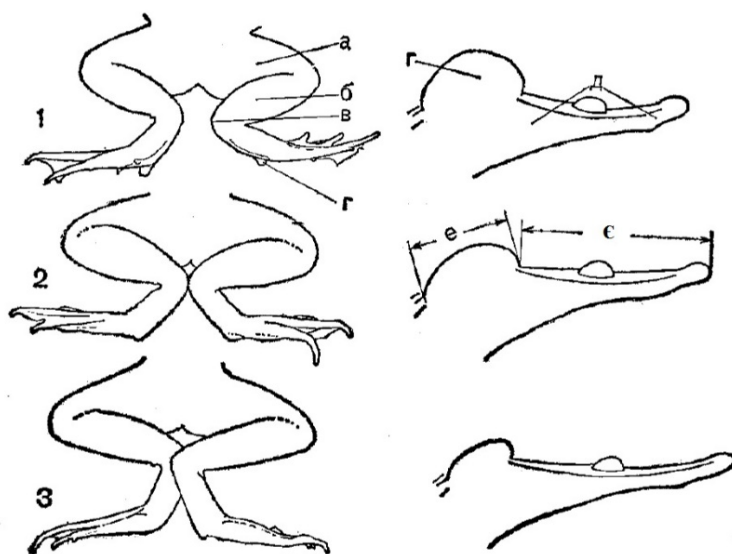


Рис. 3.1 Схема задньогомілкових зчленувань і внутрішньоп'яtkового горбка: 1 – жаби ставкової (*P. lessonae*); 2 – жаби їстівної (*P. esculentus*); 3 – жаби озерної (*P. ridibunda*): а – стегно; б – гомілка; в – задньогомілке зчленування; г – внутрішньоп'яtkовий горбок; д – перший палець задньої кінцівки; е – ширина внутрішньоп'яtkового горбка; є – довжина першого пальця задньої кінцівки [7]

Стать відловлених особин визначали за вторинними статевими ознаками. У самців це мозолі на першому пальці передніх кінцівок та резонатори у кутиках рота [89, 144]. Для самиць не характерний розвиток вторинних статевих ознак, аналогічних самцям, саме тому важко визначити, чи це статевозріла самиця, чи незріла особина. Статевозрілими особини можуть ставати вже у віці двох і більше років [12, 44, 45].

3.1 Методи досліджень

Морфометричні методи. Робота з вивчення проявів різноманіття зовнішніх морфометричних ознак і можливостей їхнього використання у еволюційно-таксономічному аналізі передувала польовій частині досліджень. На основі літературних даних нами було відібрано 24 морфометричні ознаки [7, 24, 94, 98, 144, 171] (Табл. 3.1 та Рис. 3.2).

Таблиця 3.1

Морфометричні проміри зелених жаб (Рис. 3.2)

№	Абревіа- тура	Латинська назва	Українська назва	Крайні точки виміру
1	L.	Longitudo corporis	Довжина тіла	Відстань від кінця морди до центру клоакального отвору
2	L. c. L.Sp.c. ³	Longitudo capitis	Довжина голови	Відстань від кінця морди до потиличної ямки (відчувається крізь шкіру)
3	Lt. c. Sp.c. ³	Latitudo capitis	Ширина голови	Максимальна ширина голови у основі нижньої щелепи (кути рота)
4	D. r.-o.	Distantia rostri-oculi	Відстань від кінця морди до ока	Відстань від кінця морди до переднього краю ока
5	D. r.-n.	Distantia rostri-naris	Відстань від ніздрі до кінця морди	Від переднього краю ніздрі до кінця морди
6	Lt. r. Sp.c.r. ¹ Sp.oc. ⁴	Latitudo rostri	Ширина рила	Відстань між внутрішніми краями темних носових смуг з переднього краю ока
7	L. o.	Longitudo oculi	Довжина ока	Найбільша довжина ока (натискали пальцем на горло знизу)
8	Sp. in. Sp.n. ^{1,3,5}	Spatium internaralis	Проміжок між ніздрями	Відстань між ніздрями
9	D. n.-o.	Distantia naris-oculi	Відстань від ніздрі до переднього краю ока	Відстань від ніздрі до переднього краю ока
10	Lt. p. Lt.v. ³	Latitudo palpebrae	Ширина повіки	Найбільша ширина верхньої повіки
11	Sp. ip. Sp.p. ^{1,2,3,5}	Spatium inerpalpebralis	Проміжок між повіками	Найменша відстань між внутрішніми краями верхніх повік
12	L. tym.	Longitudo tympani	Найбільша довжина барабанної перетинки	Найбільша довжина барабанної перетинки
13	D. tym.-o. Oc.tym. ³	Distantia inter tympanum et marginem posteriorem oculi	Відстань від барабанної перетинки до заднього краю ока	Найменша відстань від переднього краю барабанної перетинки до заднього краю ока
14	L. m. D.r. ³	Longitudo manus	Довжина передньої лапки	Від основи першого пальця до кінця най-довшого пальця
15	Lt. m.	Latitudo manus	Ширина п'ясті	Ширина п'ясті біля основи першого пальця
16	D. p. D.pp. ³	Digitus pollex	Довжина першого пальця передньої кінцівки	Довжина першого (внутрішнього) пальця передньої кінцівки від основи (з боку другого пальця) до кінця

Продовження таблиці 3.1

№	Абревіатура	Латинська назва	Українська назва	Крайні точки виміру
17	F.	Longitudo femoris	Довжина стегна	Довжина стегна від клоакального отвору до дистального кінця стегнової кістки міряли на зігнутій кінцівці)
18	T.	Longitudo tibiae	Довжина гомілки	Довжина гомілки (міряли на зігнутій кінцівці)
19	L. c. s. C.s. ^{2,3,4}	Longitudo cruris secundaris	Довжина додаткової гомілки	Від кінця гомілки до основи ступні (вимірювали на зігнутій кінцівці)
20	Lt. c. s.	Latitudo cruris secundaris	Ширина додаткової гомілки	Від дистальної частини гомілки до проксимальної частини передплесна
21	D. h. D.p. ^{1,2,3,4,5}	Digitus hallux	Довжина першого пальця задньої кінцівки	Від дистальної основи внутрішньоп'яtkового горбка до кінця першого (внутрішнього) пальця задньої ноги
22	D. q.	Digitus quartus (Longitudo digiti quarti pedis posterioris)	Довжина четвертого пальця задньої кінцівки	Довжина четвертого (найдовшого) пальця задньої кінцівки
23	L. t. ci. C.int. ^{1,2,3} C.i. ^{2,5} C.int.l. ⁴	Longitudo tuberi calcanei interni	Довжина внутрішньоп'яtkового горбка	Найбільша довжина внутрішньоп'яtkового горбка у його основі
24	A. t. ci. C.h. ³	Altitudo tuberi calcanei interni	Висота внутрішньоп'яtkового горбка	Найбільша висота внутрішньоп'яtkового горбка, виміряна по вертикальній лінії від його основи

Примітки: Номер у стовпці таблиці вказує на літературне джерело у якому аналогічний промір позначено іншою аббревіатурою. Цифра 1=№ 7 у списку літератури; 2=№ 94; 3=№ 171; 4=№ 24 і 5=№ 98.

На рисунку 3.2 представлено схематичне розташування промірів, описаних у таблиці 3.1. Із представлених промірів було сформовано низку індексів [180, 184, 353] з допомогою яких проводили аналіз різноманіття земноводних. Також до аналізу було додано індекси вже раніше опубліковані [94, 116, 118, 131, 142].

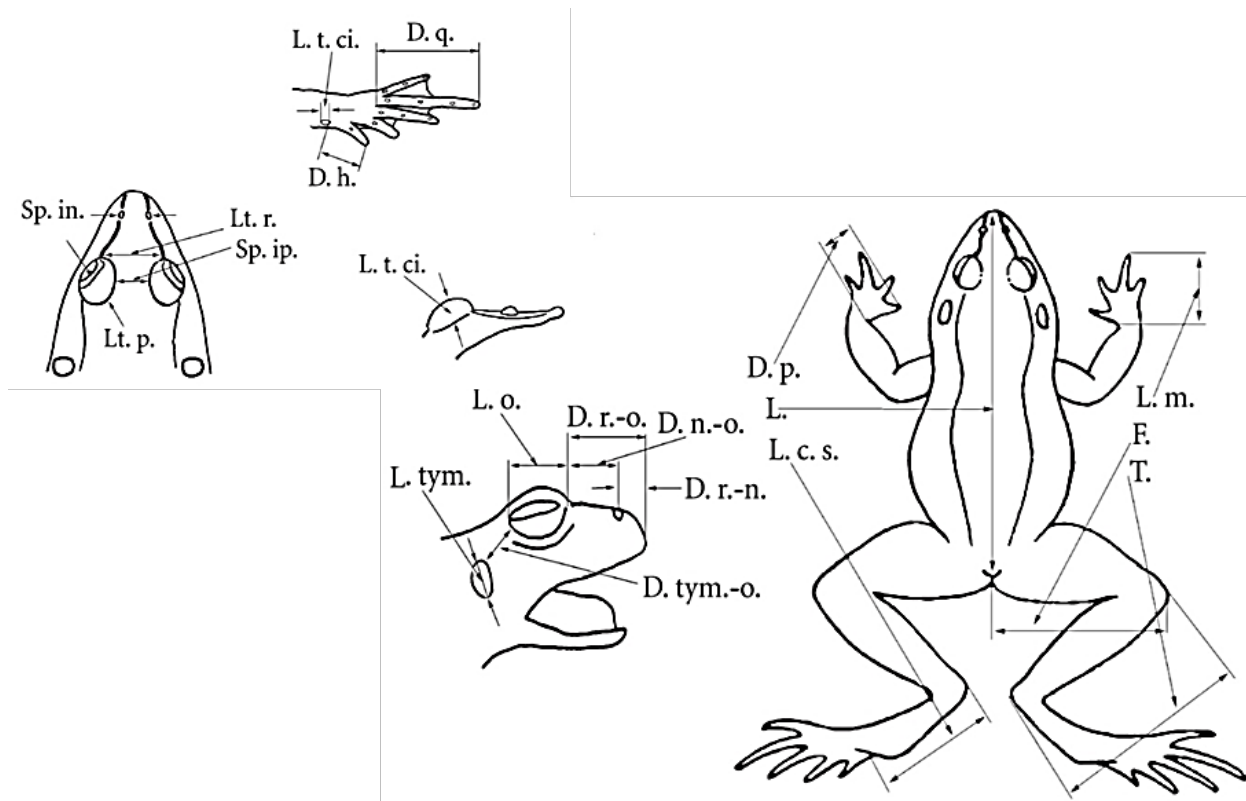


Рис. 3.2 Схема основних промірів безхвостих земноводних [144]

Після морфометричних, фенетичних описів та відбору слини для аналізу мікросателітної ДНК помічених особин зелених жаб відпускали.

Фенетичні методи. Фенетика – розділ популяційної біології, який вивчає появу та розподіл фенів. Для безхвостих амфібій описано цілу низку фенетичних ознак, наприклад, плямистість спини: плями є або немає, плями зливаються у більші плями або смуги, плями діляться на малі («крапки») та великі [74].

Загальний фон забарвлення визначається на природному денному світлі за Шкалою кольорів [23]. У одного і того ж екземпляра загальний фон забарвлення може трохи змінюватися, залежно від вологості, температури й освітлення. Тому перед описом ми поміщали усіх відловлених особин на декілька годин у однакові умови.

Для опису зелених жаб було відібрано фенетичні ознаки, які часто описують у літературних джерелах [7, 74, 89, 132, 136, 171, 196, 199, 200], враховуючи декілька їхніх станів:

1) дорзомедіальна смуга: добре виражена, слабо виражена, переривчаста, відсутня;

2) плямистість верхньої частини тіла: крупні темні плями від 10-ти і більше, діаметром 6-14 мм; дрібні темні плями від 10-ти і більше, діаметром 2-5 мм; крупні темні плями, рідкі, до 9-ти і менше, діаметром 6-14 мм; дрібні темні плями, рідкі, до 9-ти і менше, діаметром 2-5 мм; рисунка немає;

3) структура шкіри: шерехата, гладка;

4) забарвлення черева: темне черево (плями є), світле черево (плям немає);

5) забарвлення горла: темне горло (плями є), світле горло (плям немає);

6) рисунок задніх кінцівок: наявність суцільних поперечних смуг, наявність переривчастих поперечних смуг, наявність плям;

7) смуги на морді: є, немає;

8) колір звукового резонатора: темно-сірий, сірий, білий;

Також внаслідок наших спостережень були додані такі ознаки:

9) жовті плями на гоміліці: є, немає (інколи можуть бути на боках черева) [89, 118, 218];

10) забарвлення спини: світло-зелене; зелене; темно-зелене; світло-коричневе; коричневе; темно-коричневе; комбінація: зелена спина + коричневі передні лапки [23, 118];

11) колір очей: золотистий, яскраво-жовтий; золотисто-коричневий [145, 353].

Методи гідрохімічного аналізу. Для дослідження гідрохімічних показників із водойми відбирали проби об'ємом 1,5-2 л та передавали у атестовану хімічну лабораторію Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН [77], де здійснювали аналіз за методиками, описаними О.А. Альокіним (1970) [1]. Зокрема, визначали рН середовища, твердість води, загальну мінералізацію, сумарну кількість іонів натрію та калію, перманганатну окиснюваність, лужність, вміст гідрокарбонатів, нітритів, амонійного нітрогену, нітратів, мінерального фосфору, заліза, кальцію, магнію, хлоридів і сульфатів.

Методи аналізу мікросателітної ДНК земноводних. Досліди проводили у Інституті загальної генетики ім. М. І. Вавілова РАН під керівництвом с.н.с., к.б.н. М. М. Белоконь.

Збір і зберігання зразків. Відбір матеріалу для генетичного аналізу здійснювали у кількох повторностях від кожної особини. Зібрані зразки м'язових тканин поміщали у пробірки об'ємом 1,7 або 2 мл з 70% етиловим спиртом. Зразки ротового епітелію, зібрані на ватні палички за методикою Піданцієра, 2003 [327], також поміщали у пробірки об'ємом 1,7 або 2 мл. Пробірки з матеріалом зберігалися у морозильних камерах за -18°C і транспортувалися у лабораторію за умов зниженої температури у спеціальних сумках-холодильниках.

Виділення ДНК. ДНК виділяли з фіксованих у 70 % етиловому спирті м'язових тканин, а також зі зразків ротового епітелію, зібраних на ватні палички. Для виділення використовували універсальні набори “Diatom™ DNA Prep” виробництва ТОВ «Лаборатория Изоген» (РФ). Один кінчик ватної палички зі зразком ротового епітелію або невеликий фрагмент м'язової тканини ($\sim 20\text{--}40$ мг) переносили у пробірку об'ємом 1,7 мл, заливали 400 мкл лізуючого буферу. Зразки м'язових тканин додатково подрібнювали за допомогою чистої скляної палички. Закриті пробірки зі зразками інкубували за $+65^{\circ}\text{C}$ протягом 12-14 годин у твердотільному термостаті. Подальші кроки полягали у зв'язуванні ДНК з твердим носієм і відмиванні від білкових компонентів за допомогою сольового буферу. Фінальна стадія виділення полягала у сепарації ДНК і твердого носія з виходом ДНК у розчин. Після центрифугування розчин ДНК відбирали у окремі пробірки і зберігали у морозильній камері за температури -18°C .

ПЛР-ампліфікація мікросателітних послідовностей. Після аналізу літературних джерел і лабораторного тестування нами було відібрано 10 пар праймерів для ампліфікації ядерних мікросателітних локусів зелених жаб: *RICA18*, *RICA19*, *RICA1b5*, *Rrid059A*, *Rrid082A*, *Rrid171A*, *Res5*, *Res14*, *Res16*, *Res22*. У Додатку Б наведено назви локусів, мотиви повторів, розмір і кількість алелей, середні гетерозиготності (спостережена (H_O) та очікувана (H_E)) за літературними даними [289, 297, 368].

Для проведення ПЛР використовували готові суміші реагентів з наборів для ПЛР-ампліфікації GenePak® PCR Core виробництва ТОВ «Лаборатория Изоген» (РФ). У пробірку з ліофілізованою сумішшю дезоксинуклеозид-трифосфатів і термостабільної ДНК-полімерази додавали по 5 мкл досліджуваної ДНК, 5 мкл суміші прямого та зворотного праймерів (у розрахунку на кінцеву концентрацію 0,2 мкМ) та 10 мкл буферу.

Ампліфікацію мікросателітних локусів проводили у термоциклері “BioRad” за однією з програм (Додаток В). Після ампліфікації ПЛР-продукти зберігали за температури -18 °С до проведення електрофорезу.

Електрофорез продуктів ПЛР. Електрофоретичне розділення отриманих фрагментів ДНК проводили у 6 % поліакриламідному гелі, з використанням трис-ЕДТА-боратного електродного буферу (ТБЕ) у камерах для вертикального електрофорезу VE-20 виробництва ТОВ «Хеликон» (РФ).

Електрофорез проводили за обмеження напруги не більше 300 В і сили струму не більше 110 мА на камеру (дві гелеві пластини розміром 18 x 18 см) протягом 2,5–3 год. Після електрофоретичного розділення гелі витримували у розчині бромистого етидію, а потім фотографували у ультрафіолетовому світлі (довжина хвилі 325 нм).

Фіксація результатів. Отримані зображення гелів обробляли у програмі «PhotoCapt» (Vilber Lourmat). Для визначення довжин фрагментів у кожену гелеву пластинку, поряд із досліджуваними зразками, вносили еталонний зразок фрагментів ДНК – плазмиду *E. coli* pBR322, оброблену рестриктазою *HpaII* (Додаток Г). Програма автоматично розпізнає забарвлені бромистим етидієм смуги на кожній із доріжок гелю і, порівнюючи їх з еталоном, визначає їхню молекулярну вагу у парах нуклеотидних основ (довжину фрагменту). Результатом цього етапу було визначення індивідуальних генотипів за десятьма мікросателітними локусами.

Статистична обробка отриманих результатів. На основі багатолокусних індивідуальних генотипів зелених жаб, за допомогою програми GenAlEx 6.503 [322, 323] було розраховано частоти алелей і параметри популяційно-генетичної

мінливості: середнє число алелей на локус (N_A), відсоток поліморфних локусів (P), значення спостереженої (H_O) та очікуваної (H_E) гетерозиготностей, значення індексу фіксації (F), що дає змогу оцінити відхилення спостереженої гетерозиготності від очікуваної за рівновагою Гарді-Вайнберга. За допомогою модуля Population Assignment цієї програми проведено визначення належності особин до певних груп на основі ймовірнісного розподілу подібності за генотипами (факторний аналіз).

Для пошуку можливих груп зчеплення мікросателітних локусів, задіяних у нашому дослідженні, було використано програму GenePop 4.7.0 [338, 344]. Генеруючи усі можливі варіанти пар локусів у кожній популяції, програма з використанням методу ланцюгів Маркова (MCMC) [284] оцінює точне значення p для кожної пари [339, 343, 345].

У разі виявлення відхилень спостереженої гетерозиготності від очікуваної в бік її зниження ми припускали наявність у локусі прихованого null-алеля. Для встановлення його частоти використовували програму Micro-Checker [320]. Програма перевіряє частоту трапляння гомозигот, беручи за еталон рівновагу Гарді-Вайнберга і, виявляючи відхилення, припускає, з якою частотою у вибірці можуть траплятися null-алелі.

Аналіз популяційної структури за допомогою баєсівських методів проводили з використанням пакетів комп'ютерних програм Structure 2.3.4 [284, 331], BAPS 6.0 [263 – 265] та NewHybrids 1.1. [238]. Під час обчислення результатів у програмі Structure [331] для кластеризації особин на групи ми проаналізували K у діапазоні від 2 до 7. Було здійснено 10 повторюваних перебігів (runs) із тривалістю періоду налаштувань (Length of Burnin Period) 10 000 і кількістю ітерацій 100 000 (MCMC) [273, 279, 284, 294, 331]. Кількість груп, яка найкраще описує дані, була обчислена у Structure Harvester [281]. Результати, отримані у Structure Harvester, були об'єднані з використанням програми Clumpp [302] і графічно представлені з використанням Microsoft Excel.

Програма BAPS 6.0 [263, 264] працює із числом K (кількість умовних кластерів) заданим дослідником. Кількість K мала б дорівнювати кількості груп,

які між собою відрізняються. У нашому випадку під час аналізу трьох таксономічних груп доцільним було б використання $K=3$. Розробники програми рекомендують перевіряти більші значення K , аніж передбачає дослідник. Таким чином, користуючись рекомендаціями авторів [265], ми також провели аналіз при $K=5$; 10 і 15. Якщо K занадто мале, то «справжня» структура може бути не виявлена, оскільки результати можуть бути помилковими [265]. Розробники програми для подібних вихідних даних пропонують налаштування, які було використано у нашій роботі: кількість ітерацій для оцінки коефіцієнтів підмішування – 100; кількість референтних особин з кожної популяції – 200. Оскільки для встановлення кількості ітерацій, які використовуються для оцінки підмішування, розробники пропонують вибрати середнє між 5 і 20, ми прописали 10 [263].

За допомогою програми NewHybrids 1.1 [238] на основі індивідуальних генотипів за двома діагностичними локусами *RlCA1b5* і *Rrid059A* проводили оцінку гібридності особин у популяціях. Ці локуси були обрані з огляду на те, що в кожному з них є унікальні алелі, котрі фіксовані (частота дорівнює 1,00) у *P. lessonae*. Розрахунки проводили за умов тривалості періоду налаштувань (Length of Burnin Period) 20 000 та 200 000 генерацій (MCMC).

Методи каріологічного аналізу кишківника та сім'яників. Із трьох територій (сmt Нижанковичі, с. Перекалки та оз. Пісочне) було відібрано статевозрілих особин *P. ridibundus* чоловічої статі. За добу до анестезування кожна особина отримувала внутрішньочеревну ін'єкцію 0,04 % водного розчину колхіцину по 0,1-0,3 мл (залежно від ваги). Жаб вимірювали та описували якісні ознаки та кількісні проміри, після чого анестезували за допомогою 1 % розчину етилового етеру 3-амінобензойної кислоти. Після цього проводили розтин і вилучали кишківник та сім'яники. Робота виконана з дотриманням біоетичних норм проведення експериментів з тваринами, визнаних на міжнародному рівні та відповідно до законодавства України [282].

Аналіз особин проходив кілька етапів. Спочатку визначали плоідність за допомогою мазка крові. Еритроцити у земноводних мають ядро, а розмір

еритроцита корелює з плоїдністю і розміром ядра, саме тому, вимірюючи довжину еритроцита, можна встановити плоїдність особини. Фотографування і вимірювання мазків проводили студенти ХНУ імені В. Н. Каразіна: К. С. Тарасенко та Д. В. Єрмаков, а також автор роботи.

Межею диплоїдів і триплоїдів є довжина еритроцита 26-28 μm [20, 21, 328]. Виготовлення мазків крові відбувалося таким чином: на предметне скло наносили краплю крові та ребром іншого предметного скла швидко розмазували тонким шаром і висушували. Пізніше фотографували з об'єкт-мікрометром під мікроскопом за допомогою USB-камери. З використанням програми PdfXChange Viewer здійснювали вимірювання довжини великої осі 20 еритроцитів, результати вимірювань перераховували у мікрометри і записували у базу.

Плоїдність також визначали за хромосомними препаратами. За допомогою цього методу можна точно встановити плоїдність особини, оскільки є можливість порахувати кількість хромосом. Диплоїдні особини у метафазі мітозу мають 26 хромосом, тоді як триплоїди – 39. Плоїдність визначали під час підрахунку хромосом у соматичних тканинах (кишківнику) кожної особини. Отриманий після розтину кишківник промивали, за допомогою шприца пропускали через нього гіпотонічний розчин, розрізали на фрагменти, спочатку у повздовжньому напрямку, а потім у поперечному. Сім'яники також розрізали на декілька частин. Після цього для мацерації тканини поміщали у пробірку з гіпотонічним розчином (0,07М KCl) на 14 хв. Потім зразки центрифугували протягом 2 хв за 1500 об/хв, супернатант зливали, замінювали фіксатором Карнуа (метанол та крижана оцтова кислота у співвідношенні 3:1). Після 30 хв знову проводили заміну фіксатора на свіжий та ще через 30 хв проводили повторну заміну фіксатора [17]. Таким чином, зафіксовані тканини зберігали у щільно закритих пробірках при температурі 7-9 °C. Для приготування каріологічних препаратів фрагмент тканини переносили у 70 % розчин оцтової кислоти, де він зазнавав мацерації. На предметні скельця, нагріті до 60 °C, за допомогою нагрівального столика наносили суспензію. Автоматичною піпеткою у вигляді крапель діаметром 1 см наносили суспензію та

негайно забирали. Таким чином, на склі залишалися краплі з невеликою кількістю клітин, які розпливалися під дією поверхневого натягу. Пізніше препарати висушували та витримували у термостаті протягом трьох тижнів за температури 37 °C [17].

Отримані та витримані вищеописаним методом препарати фарбували сріблом. Для цього використовували свіжоприготований профільтрований (шприцевий фільтр Simplepure NY (пори 0,22 μm)) водний 30 % розчин AgNO_3 . Також паралельно 200 мг желатину розчиняли у 10 мл дистильованої води. У розчинений желатин додавали 100 μl мурашиної кислоти. За допомогою мікропіпетки на препарат наносили 3 краплі розчину желатину (3 краплі по 25 μl =75 μl), а після цього – 3 краплі розчину AgNO_3 (3 краплі по 50 μl =150 μl). Потім препарат накривали покривними скельцями та поміщали у вологу світлонепроникну камеру у термостаті на 3 хв 20 с, за температури 60 °C. Пізніше препарати промивали під протічною водою та дистилятом і висушували. Після висушування пофарбовані препарати поміщали у 2 % розчин барвника Гімза, промивали у дистильованій воді та висушували за кімнатної температури. Ag-фарбування виявляє райони ядерцевих організаторів та надає хромосомам жовто-коричневого кольору. За поєднання з барвником Гімза хромосоми стають чіткішими [17].

З отриманих препаратів вибирали клітини, що перебували на різних стадіях мітозу (кишківника) чи мейозу (сім'яники). Препарати вивчали за допомогою імерсійного об'єктива (кратність $\times 100$ мікроскопа Olympus BX51) і фотографували за допомогою USB-камери Olympus DP72.

Методи статистичного аналізу. Отримані проміри/результати вводили у базу даних, створену за допомогою пакета Microsoft Office Excel 2010. Опрацювання матеріалу здійснювали за допомогою цього ж програмного пакета, а також програмного пакета Statistica 8.0 фірми StatSoft [213], статистичного пакета R [337] та програми GenAlEx 6.503 [322, 323].

Для вибору статистичних методів використано низку робіт [213, 228, 283, 297, 309, 322, 323, 331, 336].

Microsoft Office Excel 2010:

- база даних генотипів, морфометричних промірів, фенетичних ознак, каріологічних і гідрохімічних показників;
- побудова графіків.

GenALEx 6.503:

- розрахунок параметрів генетичної мінливості популяцій зелених жаб;
- за допомогою модуля Population Assignment цієї програми проведено визначення належності особин до певних груп на основі даних аналізу мікросателітної ДНК;
- аналіз генетичних дистанцій Нея між видовими групами і водоймами за допомогою метода головних координат (PCoA).

GenePop 4.7.0:

- перевірка присутності груп зчеплених генів.

Micro-Checker:

- пошук прихованих null-алелів.

Structure 2.3.4:

- аналіз популяційної структури.

Structure Harvester:

- пошук оптимального значення K для Structure 2.3.4.

Clumpp:

- об'єднання результатів Structure Harvester для графічного представлення.

BAPS 6.0:

- аналіз популяційної структури

NewHybrids1.1:

- визначення гібридного складу популяційних систем (пошук беккросів, гібридів першого та другого покоління).

Statistica 8.0 фірми StatSoft:

- t-test Стьюдента – перевірка середніх значень морфометричних параметрів між аналізованими вибірками;
- тест Колмогорова–Смірнова – перевірка нормальності розподілу вибірок;
- аналіз головних компонент (PCA) – для виділення факторів, які найкраще пояснюють варіацію аналізованої вибірки;
- тест Краскела–Уолліса – визначення впливу досліджуваних факторів на прояв фенетичних ознак;
- дискримінантний аналіз – виявлення морфологічних промірів та індексів, які вказують на відмінності між аналізованими групами зелених жаб;
- побудова графіків частотних розподілів.

Статистичний пакет R:

- у разі множинних порівнянь використовували поправку Бонфероні–Холма;
- мультиномінальна генералізована лінійна модель (GLZ multinominal) – використовували для встановлення впливу кожного з аналізованих факторів на ознаку з кількістю станів більше двох;
- біномінальна генералізована лінійна модель (GLZ binomial) – використовували для встановлення впливу кожного з аналізованих факторів на ознаку з двома станами.

3.2 Матеріали досліджень

Відловлено 587 особин зелених жаб: жаба озерна – *Pelophylax ridibundus* (251), жаба ставкова – *Pelophylax lessonae* (69) та жаба їстівна – *Pelophylax esculentus* (267) (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Чисельність аналізованих вибірок зелених жаб відібраних із різних локалітетів

Територія Таксономічна група (стать та зрілість)	Великий Любінь	Жовтанці	Івано-Франкове	Іськів став	Коряков яр	Луки	Нижанковичі	Перекалки	Пісоче	Світязь	Сіверський Донець	Чолгині	Загальна к-ть
<i>P. esculentus</i>	1	1		140	27	12		1	45	7	21	12	267
самиці	1			13	2				24	6	2	1	49
нестатевозрілі				3		12			3			6	24
самці		1		124	25			1	18	1	19	5	194
<i>P. lessonae</i>	9					5			27	4		24	69
самиці									13	2		6	21
нестатевозрілі						5						10	15
самці	9								14	2		8	33
<i>P. ridibundus</i>	34	19	16	5	5	4	73	25	29		17	22	251
самиці	18	9	6	1	2		18	12	16		9	3	94
нестатевозрілі	1		1			4	1	1				18	26
самці	15	10	9	4	3		56	12	13		8	1	131
Загальна к-ть	44	20	16	145	32	21	75	26	101	11	38	58	587

- Жаб описано за 24-ма морфометричними та 11-ма фенетичними ознаками.
- З 9-ти водойм проведено відбір гідрохімічних проб (23 показники) для визначення якості води.
- Для аналізу стійкості сперматогенезу із водойм з різною якістю води відібрано 12 самців жаби озерної.
- Проаналізовано 950 метафазних пластинок клітин сім'яників жаби озерної.
- Із 91-ї особини виділена ДНК та проаналізовані генотипи за 10-ма ядерними мікросателітними локусами.

Висновки до розділу 3

Для виконання дисертаційної роботи було використано класичні зоологічні методи (морфометричний та фенетичний) у поєднанні із генетичними (каріологічний та метод аналізу поліморфізму мікросателітної ДНК) та хімічними (хімічний склад води). У результаті використання статистичних методів аналізу даних, було різносторонньо проаналізовано як зелених жаб, так і водойми звідки відловлено тварин.

Матеріали цього розділу опубліковані у низці робіт [180, 184, 353].

РОЗДІЛ 4

ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ *PELOPHYLAX* *ESCULENTUS* COMPLEX

Група зелених жаб складна у визначенні таксономічної належності в польових умовах через морфометричну та фенетичну подібність [301]. Проте використання генетичних методів (таких як аналіз мікросателітної ДНК) дає змогу точно встановити таксономічну належність особини. Також використання генетичних маркерів, таких як ядерні мікросателітні локуси, дає змогу оцінити не тільки генотип особини, але й генетичне різноманіття популяції та міжпопуляційну диференціацію. Головними перевагами ядерних мікросателітних локусів як генетичних маркерів є високий рівень поліморфізму (вищий, ніж у ізоферментних білків), кодомінантний тип успадкування, ядерна локалізація й успадкування від обох батьків. Окрім цього, кількість ДНК, необхідна для мікросателітного аналізу, може бути незначною, тому в роботі можна використовувати біологічні зразки, відібрані неінвазивними методами (наприклад, зразки ротового епітелію). Усі ці властивості роблять мікросателітні локуси зручним інструментом популяційної генетики.

Основними завданнями цього розділу було описати генетичну мінливість у популяціях зелених жаб на основі аналізу мікросателітних послідовностей ядерної ДНК; перевірити точність визначення таксономічної належності з використанням морфогенетичних ознак; проаналізувати видовий склад і генетичну структуру зелених жаб із досліджуваної території.

Досліди проводили в Інституті загальної генетики ім. М. І. Вавілова РАН під керівництвом с.н.с., к.б.н. М. М. Белоконь. У зв'язку зі специфікою приготування зоологічних препаратів виділити ДНК вдалося тільки з 91 зразка. З кожного зразка ми ампліфікували десять мікросателітних послідовностей. Спектри ампліфікованих фрагментів ДНК мікросателітних локусів подано у Додатку Г. На основі спектрів довжин ампліфікованих фрагментів було

встановлено індивідуальні генотипи 91 особини за 10 мікросателітними локусами (Додаток Д).

4.1 Генетичне різноманіття зелених жаб

Аналіз мікросателітної ДНК проведено у 30 особин жаби озерної, відібраних із водойм смт Нижанковичі. Із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський» проаналізовано 41 особину (жаба озерна – 20, жаба ставкова – 13 і жаба їстівна – 8 гібридних особин). Із Шацького національного природного парку для генетичного аналізу відібрано 11 особин з оз. Пісочне (2 жаби озерні, 7 жаб ставкових і 2 гібридні особини) та 9 особин з оз. Луки (4 жаби ставкові та 5 гібридних). Через незначну кількість особин у вибірках із оз. Пісочне та оз. Луки, а також їхнє близьке географічне розташування ці вибірки були об'єднані під назвою «Шацьк». Таксономічна належність встановлена за морфофенетичними ознаками. Загалом, серед усіх особин (91) за морфофенетичними критеріями нами визначено 52 особини *P. ridibundus*, 24 – *P. lessonae* та 15 – *P. esculentus*.

Для аналізу генетичного різноманіття зелених жаб ми вибрали 10 найбільш поширених і часто використовуваних локусів (*Rrid059A*, *Rrid082A*, *Rrid171A*, *RIcA1b5*, *RIcA18*, *RIcA19*, *Res5*, *Res14*, *Res16*, *Res22*) [272 – 274, 289, 294, 295, 297, 330, 332, 333, 368]. Алелі трьох локусів (*Rrid059A*, *RIcA1b5*, *RIcA18*) за літературними даними описані як видоспецифічні [272, 273, 295, 297, 332].

Частоти алелів за локусом *Rrid059A* у трьох популяціях зелених жаб представлено на діаграмі (Рис. 4.1). Нами виявлено 12 алелів локусу *Rrid059A* діапазоном від 103 до 149 п.о. Алель 103 трапляється у генотипах жаб із вибірок «Чолгині» та «Шацьк», однак його немає у вибірці «Нижанковичі» [180 – 183]. Алелі 133, 143, 145 та 149 п.о. трапляються тільки у «Нижанковичах». Інші алелі наявні у всіх трьох вибірках. Локус *Rrid059A* описано в літературі як один із діагностичних. Різними джерелами [272, 273, 295, 297, 332] визначено алелі, за допомогою яких можна встановити таксономічну належність особини.

Наприклад, для жаби озерної найчастіше описують алелі 113, 115, 129, 133, 135, 136, 137, 138, 141, 143 п.о., а для жаби ставкової – 101 та 103 п.о. [273, 294, 297]. Алель 103 п.о. трапляється виключно у жаб ставкової та їстівної. Г. Хотз [297] алель 137 п.о. описує як притаманний жабі озерній, проте серед проаналізованих нами особин, визначених виключно з використанням морфофенетичних ознак, цей алель трапляється у особин усіх таксономічних груп. У генотипах жаб із Нижанкович виявлено 11 алелів, властивих жабі озерній. Вісім алелів, включаючи характерний для жаби ставкової, виявлено у Чолгинях і шість із цих алелів – у Шацьку. Згідно з отриманими даними, алель 103 локусу *Rrid059A* можна вважати маркером генотипу жаби ставкової [297].

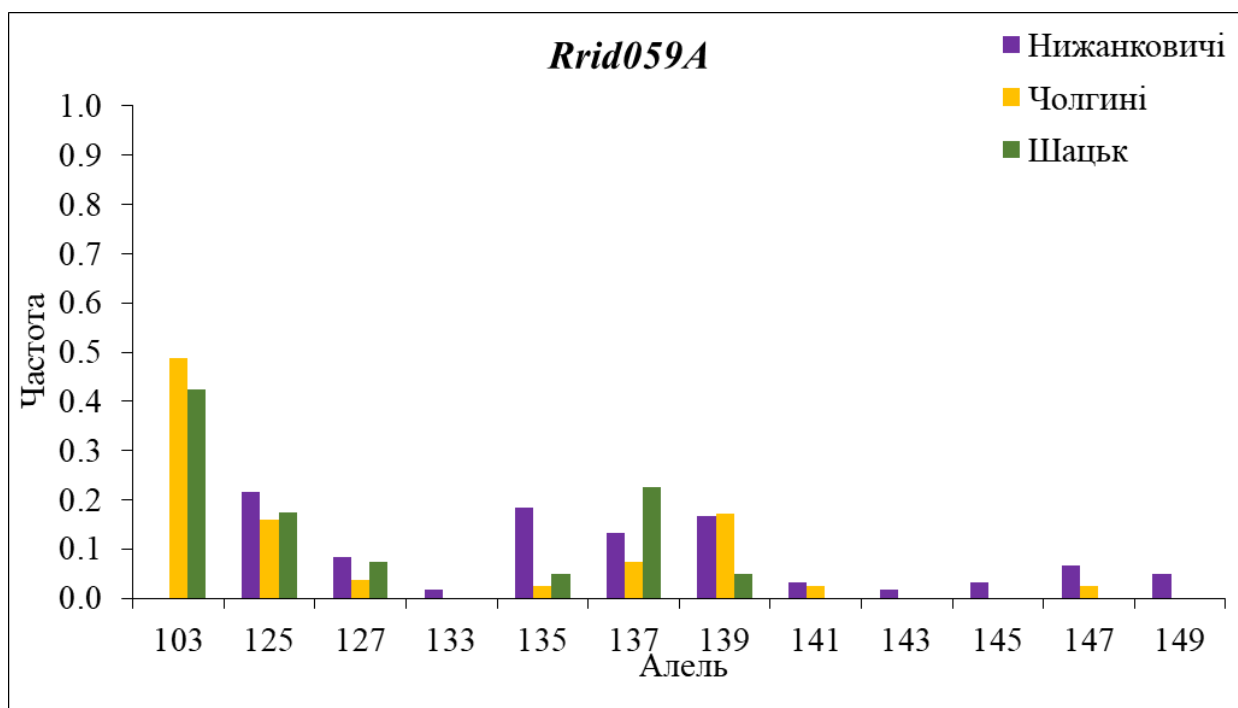


Рис. 4.1 Частоти алелів за локусом *Rrid059A* у зелених жаб досліджуваних територій

У наших вибірках виявлено шість алелів локусу *Rrid082A* (Рис. 4.2) в діапазоні від 163 до 207 п.о. Усі шість алелів поширені в генотипах жаб з Чолгинь. У Нижанковичах трапляються тільки три з них – 163, 165 та 183. Ці ж три алелі, а також алель 207 п.о. поширені у вибірці «Шацьк» [180]. Алелі 163 та 172 п.о. описані в літературі як характерні виключно жабі озерній, тоді як алелі

195, 197, 199 та 201 – жаби ставковій [297]. Враховуючи, що наша вибірка «Нижанковичі» складається виключно з жаби озерної, можна підтвердити певну видоспецифічність алельного складу локусу *Rrid082A*. Варіанти 163, 165 та 183 п.о. наявні у всіх вибірках, хоча алель 163 п.о. характерний виключно для особин жаби озерної. Алель 195 п.о. виявлений у *P. esculentus* та *P. lessonae*, а 201 та 207 п.о. – у *P. lessonae*.

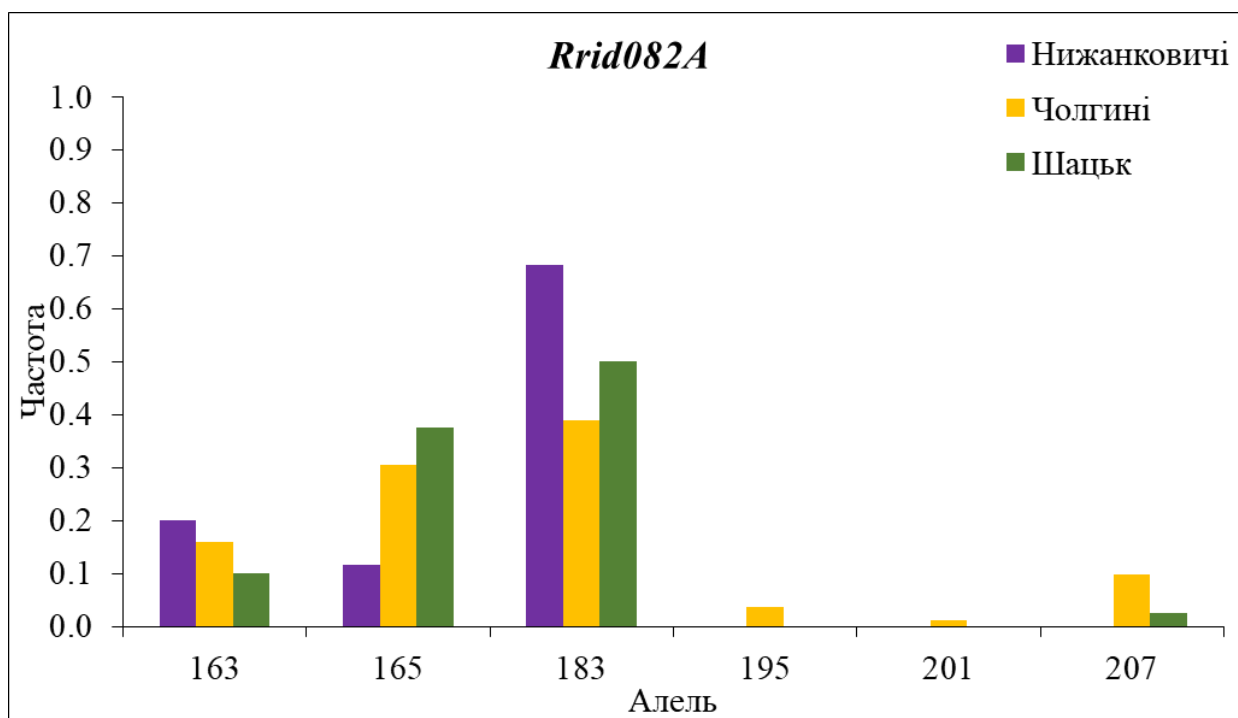


Рис. 4.2 Частоти алелів за локусом *Rrid082A* у зелених жаб досліджуваних територій

Для локусу *Rrid171A* (Рис. 4.3) описано 4 алелі, характерні виключно для жаби ставкової (163, 165, 167 та 175 п.о.), алель 181 п.о. трапляється у особин обох батьківських видів [297]. Нами виявлено 11 алелів діапазоном від 173 до 205 п.о. [180]. Алелі 175, 177, 181, 183 та 193 п.о. трапляються в усіх таксономічних групах зелених жаб, хоча алель 175 п.о. описаний як характерний виключно для особин жаби ставкової [297]. Варіанти 179 та 187 п.о. виявлено тільки у жаби ставкової, а 173 та 185 п.о. – як у жаби озерної, так і у жаби ставкової. У Нижанковичах трапляються алелі 175, 181 та 193, причому алель 181 п.о. значно

переважає за частотою. Усі 11 алелів виявлені у Чолгинях. Максимальну частоту в цій вибірці також має алель 181 п.о. У Шацьку трапляються алелі 175, 177, 181, 183 та 185 п.о. Переважають за частотою варіанти 177 та 181 п.о.

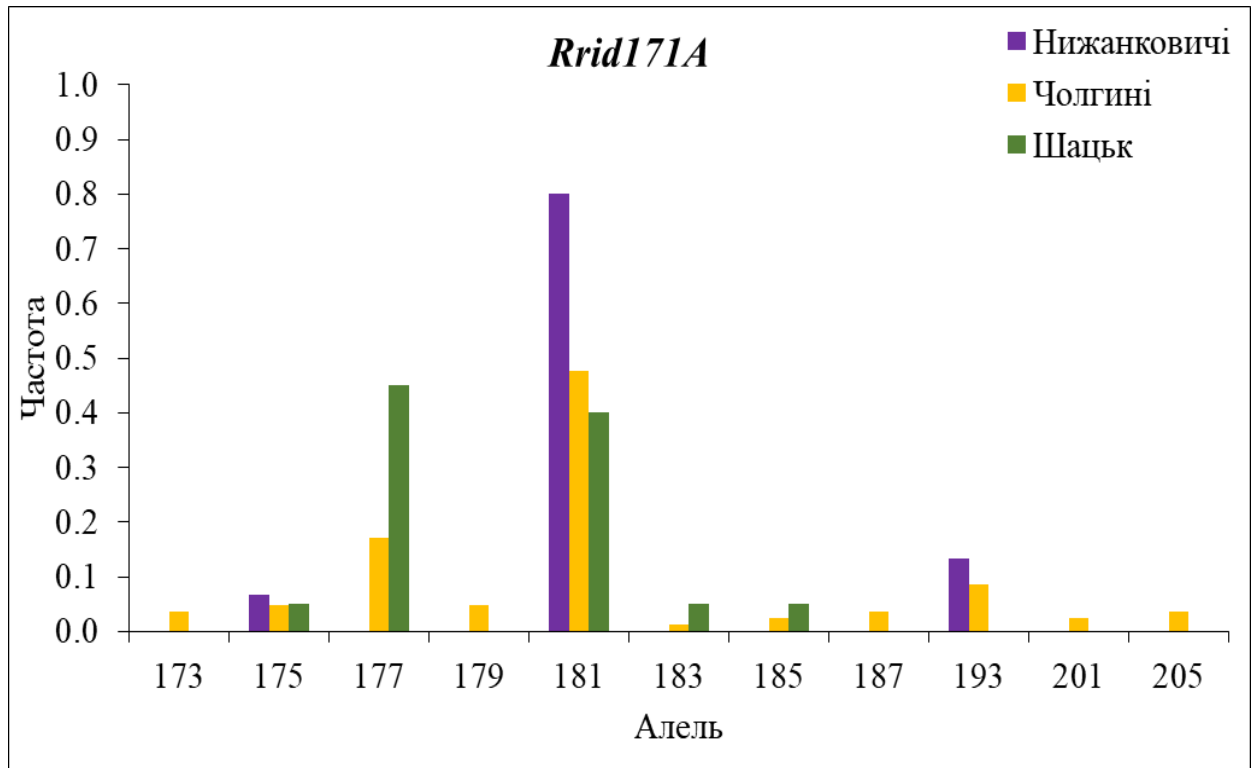


Рис. 4.3 Частоти алелів за локусом *Rrid171A* у зелених жаб досліджуваних територій

Локус *RICA1b5* ми використовували як один із видоспецифічних [273, 294, 332]. Алелі 118 [332], 120 і 122 п.о. [294] характерні для особин жаби ставкової, тоді як 132 [332], 135 [294] та null-алель [273] – для жаби озерної. У наших вибірках алелі аналізованого локусу (Рис. 4.4) перебувають у діапазоні від 123 до 141 п.о. [180]. Із чотирьох алелів, один наявний у всіх таксономічних групах (139 п.о.), два є у жаби озерної та їстівної (137 та 141 п.о.), і тільки у жаб озерної та ставкової трапляється алель 123 п.о. У Нижанковичах, де популяція складається виключно з особин жаби озерної, трапляється тільки алель 139 п.о. У Чолгинях трапляються усі чотири варіанти з переважанням варіанта 123 п.о. У популяції «Шацьк» трапляються алелі 123, 137 та 139 п.о. з частотами, що не перевищують 0,500. Оскільки алель 123 трапляється тільки у вибірках змішаного видового

складу і притаманний особинам жаб, що визначені за морфологією як ставкові та їстівні, ми можемо вважати його видоспецифічним маркером для визначення приналежності особин. Це припущення узгоджується з літературними даними [294].

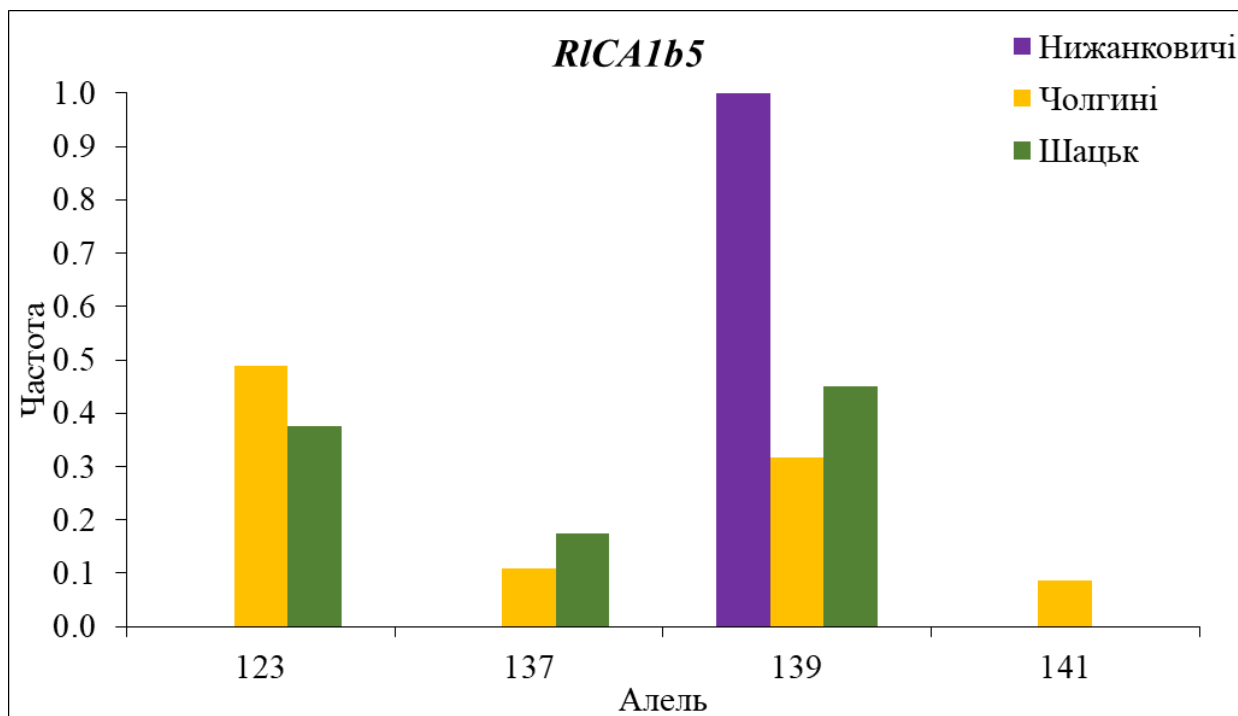


Рис. 4.4 Частоти алелів за локусом *RICA1b5* у зелених жаб досліджуваних територій

Нами виявлено п'ять алелів локусу *Res14* діапазоном від 135 до 149 п.о. та null-алель (на графіку позначений 999) (Рис. 4.5). У Нижанковичах трапляються алелі 135, 147, 149 п.о., а також неампліфікований null-алель [180]. У Чолгинях трапляються усі п'ять алелів і неампліфікований null-алель. У Шацьку виявлено алелі 135, 141, 147 п.о. та null-алель. Алелі 135, 141, 143 п.о. та null-алель трапляються у всіх виділених нами за морфофенетичними ознаками таксономічних групах зелених жаб. За літературними даними [272, 273, 295, 368] у локусі *Res14* описано алелі 139, 145, 146, 150 п.о. та null-алель, характерні особинам жаби озерної, також алель 139 п.о. трапляється у особин жаби ставкової [295, 368]. Алелі 147 та 149 п.о. властиві особинам як жаби озерної, так і їстівної.

Ймовірно, отриманий у наших дослідженнях алель 147 п.о. – це описані у різних літературних джерелах алелі 145 і 146 п.о. [272, 273, 295, 368], оскільки під час порівняння даних, зібраних різними лабораторіями, варто враховувати розбіжності у зчитуванні розмірів алелів мікросателітних локусів, а також те, що різне програмне забезпечення приладів має похибку ± 2 нуклеотиди під час зчитування результатів електрофоретичного розділення ампліфікованих фрагментів ДНК [276].

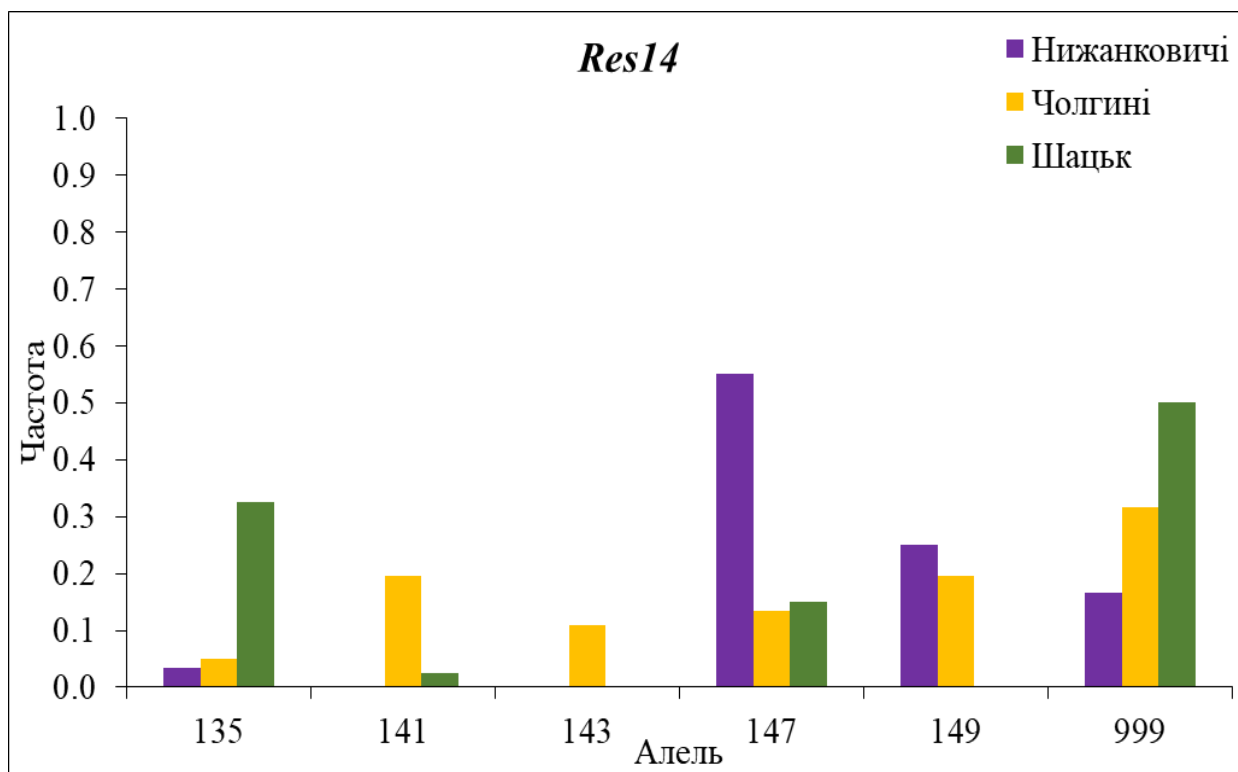


Рис. 4.5 Частоти алелів за локусом *Res14* у зелених жаб досліджуваних територій

За літературними джерелами, для жаби озерної характерними є алелі 115, 117, 119, 123 та 127 п.о. [273, 332] локусу *Res16*, а для жаби ставкової – 121, 133 та 152 п.о. [273, 332]. Нами виявлено сім алелів цього локусу діапазоном від 120 до 134 п.о. та null-алель (на графіку позначений 999) (Рис. 4.6) [296]. Алелі 126 та 134 п.о. спільні для усіх виділених за морфологією таксономічних груп, хоча серед особин жаби ставкової частота алеля 134 дуже низька, а алель 126 п.о. – переважаючий. Варіант 128 п.о. трапляється з невисокою частотою тільки у жаби

їстівної з Шацька. Null-алель трапляється як у жаби ставкової, так і у жаби їстівної, і не трапляється в гомозиготі у жаби озерної. Варіанти 120, 122 та 124 п.о. характерні виключно жабі озерній. Ймовірно алель 126 – це описаний у літературі [273, 332] 127 п.о., що характерний жабі озерній. У нашому дослідженні він траплявся у 67 % жаб ставкових. Алель завдовжки 133 п.о. описаний для жаби ставкової. У наших результатах наявний алель 132 п.о., але виключно у генотипах жаби озерної та гібридів. У популяції «Нижанковичі» виявлено п'ять алелів – 120, 122, 124, 126 і 134 п.о. У Чолгинях трапляються шість алелів – 120, 122, 124, 126, 132, 134 п.о. а також null-алель. У Шацьку було виявлено чотири ампліфікованих алелі – 126, 128, 132, 134, та null-алель.

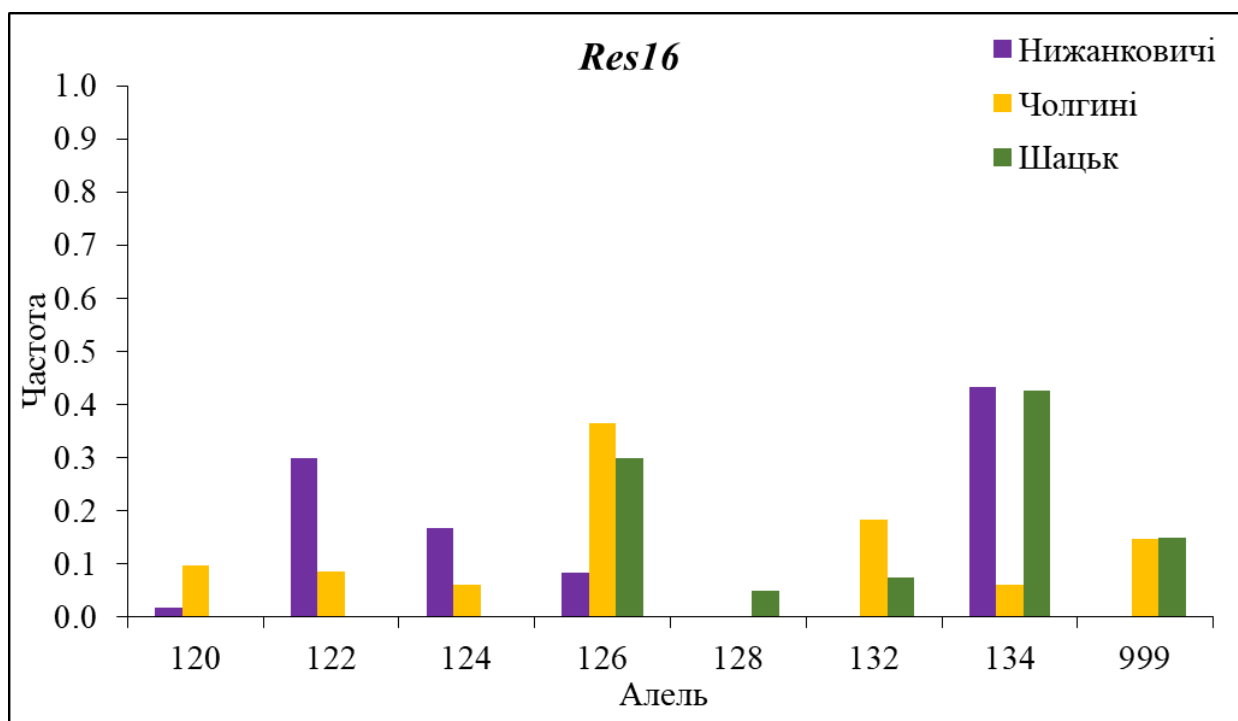


Рис. 4.6 Частоти алелів за локусом *Res16* у зелених жаб досліджуваних територій

Нами виявлено шість алелів діапазоном від 143 до 167 п.о., а також null-алель (на графіку позначений 999) (Рис. 4.7). У Нижанковичах переважає null-алель (відсутність продуктів ампліфікації), а також трапляється алель 147 п.о. У Чолгинях представлені всі варіанти, серед них переважає алель 147 п.о. Також

виявлено алелі 153 і 167 п.о., які траплялися з незначною частотою і тільки у Чолгинях. У Шацьку за частотою переважає алель 147, також трапляються 149 п.о. та null-алель [180].

Два алелі локусу *Res5* (Рис. 4.7) 145 та 147 п.о. є у всіх визначених за морфологією таксономічних групах. Варіанти завдовжки 153 і 167 п.о. трапляються тільки у особин жаби ставкової, а 143 та null-алель – у озерної. Варто зазначити, що алель 143 не виявлено у вибірці з Нижанкович, котра представлена виключно жабою озерною. Літературні джерела для локусу *Res5* описують алель 149 п.о. як характерний жабі ставковій та жабі їстівній [330, 368]. Можна припустити, що цей алель відповідає 147 п.о. у нашому дослідженні.

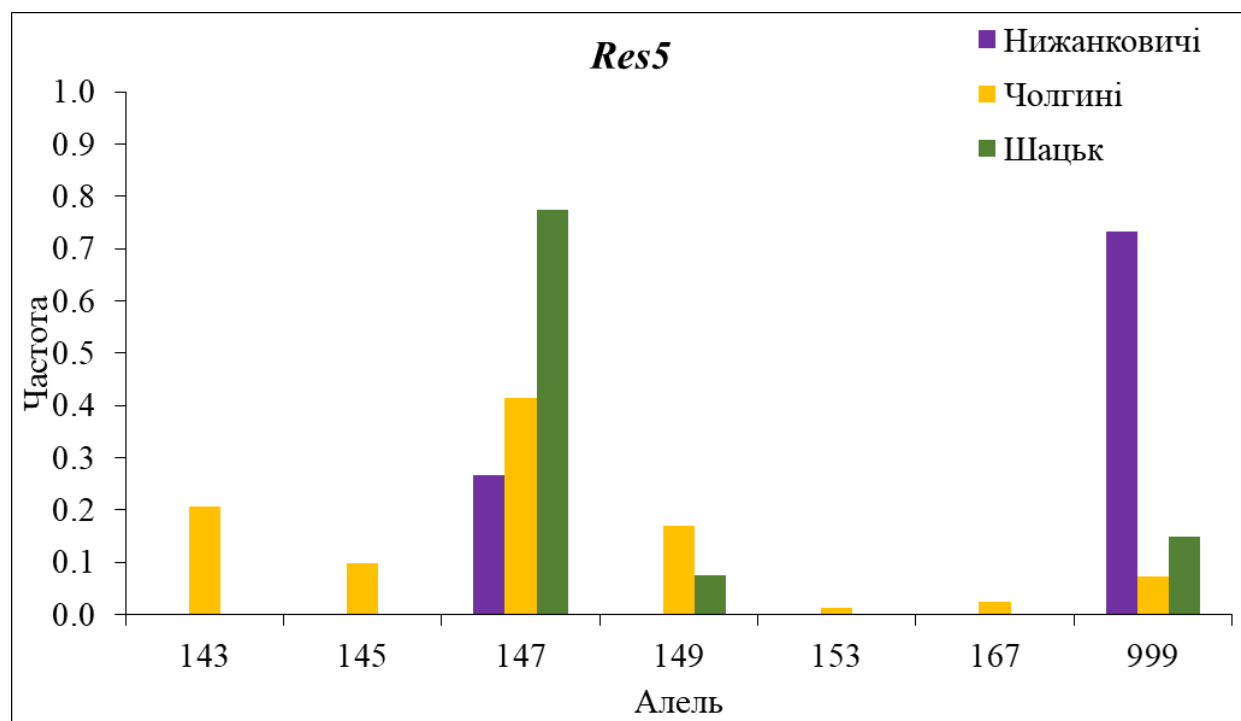


Рис. 4.7 Частоти алелів за локусом *Res5* у зелених жаб досліджуваних територій

У локусі *Res22* нами виявлено дев'ять алелів у діапазоні 91–139 п.о. та null-алель (на графіку позначений 999) (Рис. 4.8). У Нижанковичах трапляються алелі 91, 117, 121, 137 та 139 п.о. У Чолгинях трапляються всі виявлені алелі. У Шацьку за частотою переважає алель 117 п.о. Крім нього, трапляються варіант 91 та null-

алель із незначними частотами. Під час розподілу особин на групи за морфофенетичними ознаками алелі 91, 93 та 137 п.о. трапляються тільки у жаби озерної. Варіант 117 п.о. трапляється у представників усіх трьох таксономічних груп із переважанням у *P. esculentus*. Варіанти 109 та null-алель трапляються тільки у жаби ставкової. Алелі 121, 135 та 139 п.о. наявні як у жаби озерної, так і у жаби їстівної. Велике різноманіття алелів локусу *Res22* описано в літературі [272, 273, 295, 332, 368]. Для жаби озерної описано алелі 83, 87, 90, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 120, 124, 130 та 133 п.о. цього локусу. Слід зазначити, що відповідність довжин алелів у різних публікаціях може бути неповною за рахунок похибки приладів.

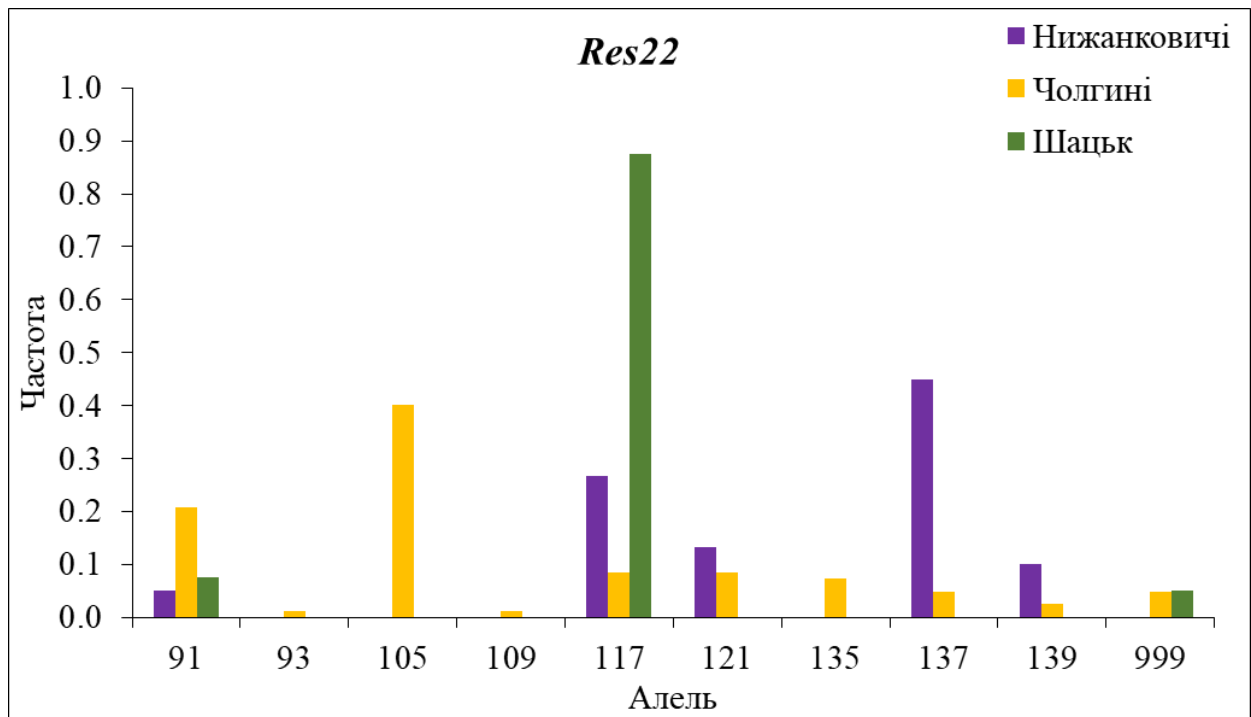


Рис. 4.8 Частоти алелів за локусом *Res22* у зелених жаб досліджуваних територій

Ще одним видоспецифічним локусом, використаним нами у роботі, є *RICA18*. Особливістю цього локусу є можливість визначити жабу озерну за гомозиготою по null-алелю [273, 289, 295, 332, 368]. Цей локус не ампліфікується з геному жаби озерної через відсутність комплементарії між праймерами та

фланкуючими ділянками відповідного локусу. Для жаби ставкової описано алелі 177, 184, 186, 188, 190, 191, 195, 202, 206 п.о. [273, 289, 295, 330, 332, 333, 368]. У цьому локусі (Рис. 4.9) нами виявлено дев'ять алелів діапазоном від 175 до 199 п.о. та null-алель (на графіку позначений 999). Алелі 181, 183, 185, 191, 193 та 195 п.о. наявні у жаб ставкової та їстівної, які за літературними джерелами є видоспецифічними для жаби ставкової і відповідно трапляються у особин гібридного походження. Варіанти 187 п.о. та null-алель (характерний для жаби озерної [273, 289, 295, 332, 368]) трапляються у всіх аналізованих таксономічних груп. Алель 175 п.о. трапляється тільки у жаби ставкової, а 199 п.о. – озерної. У Нижанковичах частота null-алеля дорівнює 1, що підтверджує належність усіх особин до виду *P. ridibundus*. У Чолгинях поряд з null-алелем, що переважає за частотою, трапляються варіанти 175, 181, 183, 185, 187, 191, 193, 195 і 199 п.о. У популяції «Шацьк» найчастіше трапляється алель 191 і, крім нього, ще 185, 187, 193, 195 п.о. та null-алель. Слід зазначити, що частота null-алеля у вибірках із ГПС може бути занижена, оскільки гетерозиготи, які мають у генотипах поряд із null-алелем будь-який з ампліфікованих алелів, виявляються і реєструються як гомозиготи за ампліфікованим алелем. Отже, локус *R/CA18* можна використовувати як діагностичний за таких припущень: 1) гомозигота null/null = *P. ridibundus*; 2) видима гомозигота за будь-яким іншим алелем може бути як *P. lessonae*, так і *P. esculentus*. Таким чином, використання цього локусу для визначення таксономічної належності можливе тільки разом з іншими діагностичними локусами.

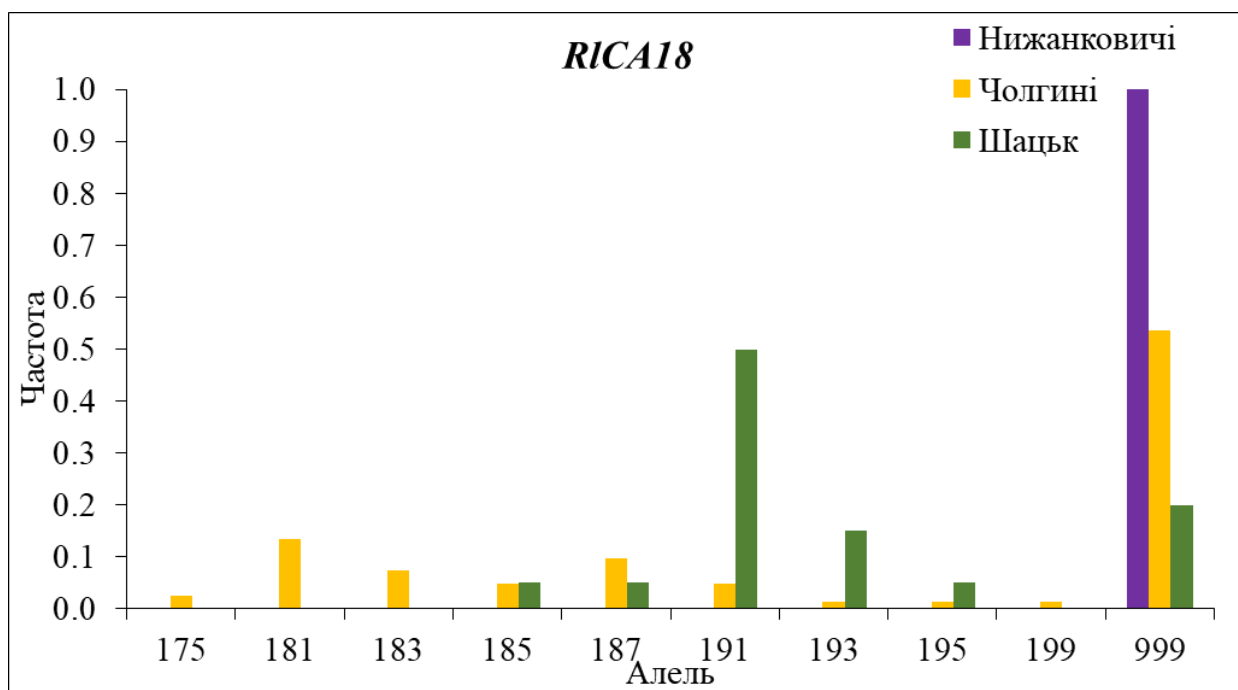


Рис. 4.9 Частоти алелів за локусом *RICA18* у зелених жаб досліджуваних територій

Найменш різноманітним і найменш описаним локусом зелених жаб є *RICA19*. Згідно з літературними джерелами, для жаби ставкової характерними є алелі у діапазоні 106–127 п.о. [330]. Нами виявлено два алелі – 111 та 113 п.о. (Рис. 4.10). У Нижанковичах зафіксований алель 113 п.о. Він властивий усім особинам визначеним за морфологією як жаба озерна, а також частині особин жаби їстівної. Варіант 111 п.о. є спільним для жаби ставкової та їстівної. Обидва алелі виявлено у Чолгинях і Шацьку. Особливістю ампліфікації продуктів цього локусу є те, що електрофоретично можна виявити тільки один алель, і всі особини реєструються як гомозиготи. У зв'язку з цим ми виключили цей локус із подальшого аналізу.

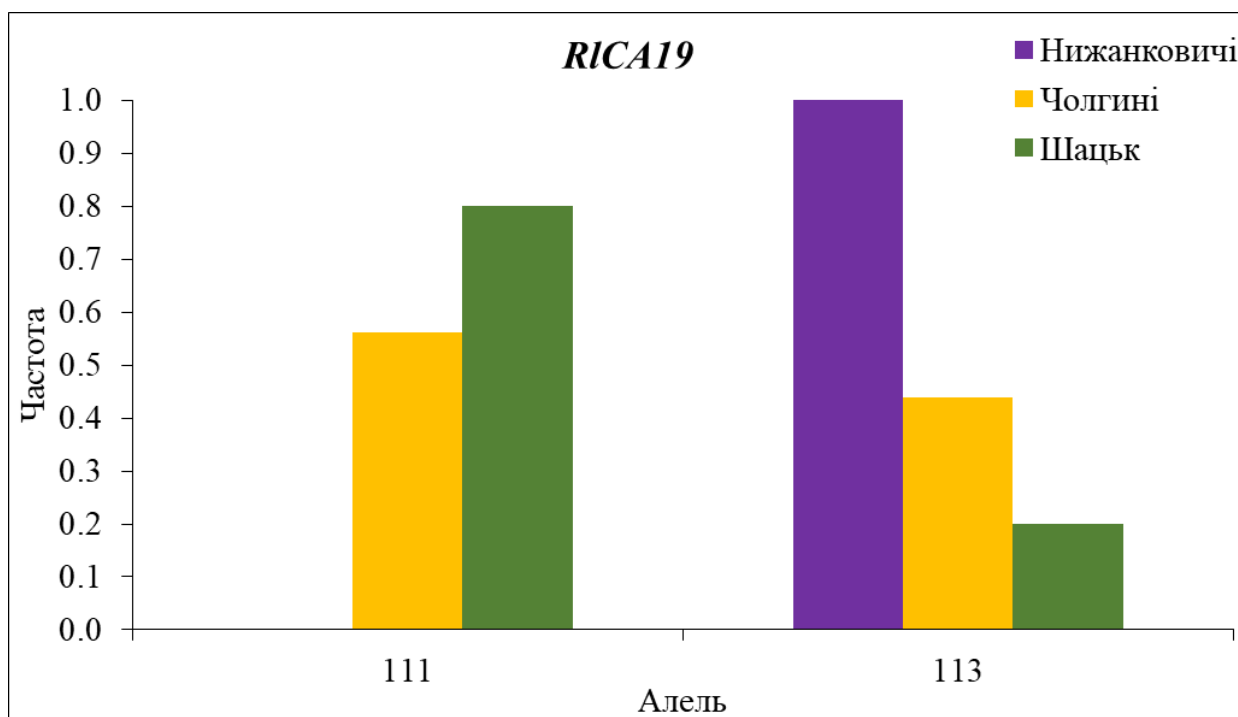


Рис. 4.10 Частоти алелів за локусом *RICA19* у зелених жаб досліджуваних територій

Проаналізувавши частоти трапляння алелів описаних локусів, ми провели порівняння їх із видоспецифічними наборами, описаними у літературі. Було виявлено невідповідність у п'яти локусів.

Алель 137 п.о. локусу *Rrid059A* описаний [297] як характерний для особин жаби озерної, проте у наших вибірках його було виявлено і у особин жаби ставкової. Локус *Rrid082A* має описаний у літературі [297] алель 163 п.о. характерний для особин жаби озерної, але також був виявлений у наших вибірках жаби ставкової.

Локус *Res16* має описаний [273, 332] алель 127 п.о. як характерний для особин жаби озерної. У наших вибірках жаби ставкової виявлено більше 65 % особин, у яких наявний алель 126 п.о., котрий, імовірно, є тим же алелем 127 п.о. Аналогічно з алелем 133 п.о. цього ж локусу, описаним [273, 332] як видоспецифічний для особин жаби ставкової, у наших вибірках виявлено алель

132 п.о. (який знову ж перебуває у діапазоні похибок приладів), проте поширений він виключно у особин жаби озерної та гібридів.

Наступним локусом є *Res22*, у якого описано [272, 273, 295, 332, 368] широкий спектр алелів, характерних для жаби озерної. Алелі 90, 120 і 133 п.о., характерні для жаби озерної, перебувають у діапазоні похибок приладів ± 2 нуклеотиди [276] від виявлених у наших вибірках алелів 91, 121 та 135 п.о. Також алелі 104, 106 та 108 п.о. описані як специфічні для жаби озерної, а у наших вибірках жаби ставкової виявлено алелі 105 та 109 п.о., які також перебувають у діапазоні похибки зчитування електрофорезу [276]. Останнім локусом, у якому виявлено невідповідність із літературними джерелами, є *RLCA18*. У літературі описано, що гомозиготою за null-алелем цього локусу можуть бути особини жаби озерної [273, 289, 295, 332, 368], проте у наших вибірках виявлено як особин жаби ставкової, так і гібридів із цим алелем.

Частота трапляння алелів описаних локусів відрізняється від такої у літературі. Очевидно, для певних особин, визначених за морфофенетичними ознаками, необхідно уточнити таксономічну належність. Для уникнення помилкового трактування результатів необхідно також провести перевірку на групи зчеплення генів і наявність прихованих null-алелів. Окрім цього, популяції, що походять із різних географічних регіонів, можуть відрізнятись як за частотами алелів, так і за алельним складом, що обумовлено високою швидкістю мутацій мікросателітних локусів, а також популяційно-генетичними процесами.

Під час аналізу таксономічних груп, визначених за морфологічними показниками, було виявлено алелі, не типові для видів. Наприклад, локус *Rrid059A* має видоспецифічний для жаби ставкової алель 103 п.о. [273, 294, 297], який із високою частотою (0,275) трапляється у жаби озерної з водойм орнітологічного заказника «Чолгинський» (у Додатку Е наведено частоти алелів десяти мікросателітних локусів ДНК). Зважаючи на наявність у особин видів жаба озерна та ставкова нетипових алелів діагностичних локусів, ми провели уточнення таксономічної належності з використанням трьох локусів, а саме *Rrid059A*, *RLCA18* та *RLCA1b5* [272, 273, 295, 297, 332]. У табл. 4.1 наведено

результати уточнення таксономічної належності. Вибірка із Чолгинь складається з 17 особин жаби ставкової, 18 особин жаби озерної та 6 гібридів. Вибірка із водойм ШНПП складається з 4 особин жаби озерної, 1 особини жаби ставкової та 15 гібридів.

Особини, морфометрично визначені як *P. lessonae* № 40, 50, 51, 53, 73 та *P. esculentus* № 66, 74, були віднесені до *P. ridibundus*. Зразки *P. ridibundus* № 59 та *P. esculentus* № 44, 60 – до *P. lessonae*. Зразки *P. lessonae* № 48, 54, 57, 58, 67 і *P. ridibundus* № 45, 55, 64 до *P. esculentus*. Варто зазначити, що генотипи зразків 45, 64, 69 і 93 за локусом *Rrid059A* повністю відповідали *P. ridibundus*, але у локусі *RLCA1b5* вони несли, крім варіанта, властивого *P. ridibundus*, алель 123 п.о., характерний для *P. lessonae*. А зразок 85 відповідав за генотипом локусу *Rrid059A* *P. lessonae*, а в локусі *RLCA1b5* одну із алелей мав від *P. ridibundus* (Додаток Д).

Однією із поширених помилок під час визначення генотипів є null-алелі [329]. Причиною їхнього виникнення є відсутність ампліфікації (або менш ефективна ампліфікація) через мутацію у частині геному, до якої комплементарний праймер, із котрого здійснюється ампліфікація конкретного локусу [279, 329]. Такі помилки впливають на трактування результатів, оскільки порушують частоту гомозигот (гетерозигота, у якої один алель – це null-алель, на електрофореграмі зчитується як гомозигота [363]). Таким чином, для уникнення помилкових результатів і неправильних висновків необхідно локуси з відхиленням спостережуваної гетерозиготності від очікуваної у бік зниження перевіряти на наявність прихованих null-алелів.

Для виявлення прихованих null-алелів нами було використано програму Micro-Checker [320]. Програма перевіряє частоту трапляння гомозигот, беручи за еталон рівновагу Гарді-Вайнберга і виявляючи відхилення, також припускає, з якою частотою у вибірці можуть траплятися null-алелі.

Таблиця 4.1

Перевизначені особини різних таксономічних груп зелених жаб із промірами та фенетичними ознаками, які найчастіше характеризують таксономічну групу [17, 85, 89]

Номер особини	Територія	Таксономічна належність		Стать/Зрілість	Морфометричні ознаки						Фенетичні ознаки			
		За морфо-фенетичними ознаками	За аналізом мікросателітної ДНК		L.	F./T.	L.t.ci.	L.t.ci/A.t.ci.	A.t.ci.	Ix	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Жовті плями на гомілці	Колір очей
40	Чол.	P.l.	P.r.	juv	37	1,1	3	1,5	2	19,3	світле	світле	-	-
44	Чол.	P.e.	P.l.	juv	36	0,9	3	1,5	2	17,1	світле	світле	-	-
45	Чол.	P.r.	P.e.	juv	35	0,9	2	2	1	50,6	світле	світле	-	-
48	Піс.	P.l.	P.e.	f	79	1,0	5	3,3	1,5	31,7	темне	темне		
50	Піс.	P.l.	P.r.	f	123	1,0	6	3	2	39,4	темне	темне	-	-
51	Піс.	P.l.	P.r.	f	93	1,0	5	5	1	40,6	темне	темне	-	-
53	Піс.	P.l.	P.r.	f	93	1,0	4	4	1	62,1	темне	темне	-	-
54	Піс.	P.l.	P.e.	f	82	1,1	5	3,3	1,5	27,7	темне	темне	-	-
55	Піс.	P.r.	P.e.	f	81	1,0	6	4	1,5	21,4	темне	темне	-	-
57	Піс.	P.l.	P.e.	f	98	1,0	6	3	2	27,7	темне	темне	-	-
58	Піс.	P.l.	P.e.	f	80	1,0	4	2,7	1,5	41,4	темне	темне	-	-
59	Чол.	P.r.	P.l.	juv	41	0,9	2	2	1	40,5	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
60	Чол.	P.e.	P.l.	juv	34	1,0	2,5	2,5	1	13,9	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
64	Чол.	P.r.	P.e.	juv	32	0,9	2,5	2,5	1	25,9	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
66	Чол.	P.e.	P.r.	juv	31	1,0	2	2	1	34,4	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
67	Чол.	P.l.	P.e.	juv	28	1,1	2	2	1	20,2	світле	світле	відсутні	яскраво-жовтий

Продовження таблиці 4.1

Номер особи	Територія	Таксономічна належність		Стать/Зрілість	Морфометричні ознаки						Фенетичні ознаки			
		За морфо-фенетичними ознаками	За аналізом мікросателітної ДНК		L.	F./T.	L.t.ci.	L.t.ci/A.t.ci.	A.t.ci.	Ix	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Жовті плями на гоміліці	Колір очей
73	Чол.	P.l.	P.r.	juv	32	1,0	1,5	3	0,5	67,2	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
74	Чол.	P.e.	P.r.	juv	34	1,0	2	2	1	48,2	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
79	Чол.	P.r.	P.l.	juv	30	1	2,5	2,5	1	32,1	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
81	Чол.	P.r.	P.l.	juv	30	0,9	2	2	1	24,5	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
82	Чол.	P.r.	P.l.	juv	30	1,0	2	2	1	16,4	світле	темне	відсутні	яскраво-жовтий
85	Чол.	P.r.	P.e.	juv	28	0,9	2	4	0,5	35,2	світле	світле	наявні	яскраво-жовтий
88	Луки	P.e.	P.l.	juv	30,5	1	2	2	1	28,1	світле	світле	відсутні	яскраво-жовтий
93	Луки	P.l.	P.e.	juv	33	1,1	2	2	1	31,6	темне	темне	відсутні	яскраво-жовтий
94	Луки	P.l.	P.e.	juv	30	1,0	2,5	2,5	1	23,7	темне	темне	відсутні	золотисто-коричневий

Примітки: juv – нестатевозріла особина; f – самиця; m – самець; Чол. – Чолгині; Піс. – Пісочне

Зважаючи на клональне передавання геному [319] у гібридних особин, використання рівноваги Гарді-Вайнберга, на нашу думку, є недостатньо обґрунтованим, оскільки вона першочергово порушується напівклональним передаванням певного геному, а частота алелів локусів, пов'язаних із цим геномом, буде трохи вищою. Зміщення частот генотипів є незначним тільки у разі близької до рівноважної присутності представників обох видів і гібридів у популяції. Однак під час аналізу популяцій батьківських видів подібний підхід є виправданим.

Як було описано вище (Рис. 4.1–4.10), нами виявлено чисту популяцію жаби озерної у водоймах смт Нижанковичі. Аналіз особин цієї вибірки виявив прихований null-алель у локусі *Rrid059A* з частотою, що не перевищувала 10 % (Табл. 4.2). До аналізу не були включені локуси, у яких виявлено значні пропуски даних, що могли бути зумовлені високими частотами null-алелів (*Res5*, *Res14* та *RLCA18*), а також мономорфний локус *RLCA19*.

Таблиця 4.2

Ймовірні частоти null-алелів у вибірках зелених жаб

Локус	Наявність null-алелів	Oosterhout*	Chakraborty	Brookfield 1	Brookfield 2**
Нижанковичі <i>P. ridibundus</i>					
<i>Rrid059A</i>	yes	0.0952	0.101	0.0847	0.0847
<i>Rrid082A</i>	no	-0.0147	-0.021	-0.0139	0
<i>Rrid171A</i>	no	0.0836	0.1176	0.0532	0.0532
<i>RLCA1b5</i>	no	0	0	0	0
<i>Res16</i>	no	-0.0518	-0.0546	-0.0471	0
<i>Res22</i>	no	-0.077	-0.0694	-0.0613	0
Чолгині <i>P. ridibundus</i>					
<i>Rrid059A</i>	no	0.1104	0.1249	0.0977	0.0977
<i>Rrid082A</i>	no	-0.0288	-0.0335	-0.0266	0
<i>Rrid171A</i>	no	0.1307	0.0955	0.0439	0.0439
<i>RLCA1b5</i>	yes	0.2307	0.3793	0.1818	0.1818
<i>Res16</i>	no	-0.0538	-0.0511	-0.0479	0
<i>Res22</i>	no	0.1033	0.122	0.0903	0.0903

Локус	Наявність null-алелів	Oosterhout*	Chakraborty	Brookfield 1	Brookfield 2**
Чолгині <i>P. esculentus</i>					
<i>Rrid059A</i>	no	-0.0084	-0.0323	-0.0256	0
<i>Rrid082A</i>	no	0.0505	0.0886	0.0609	0.0609
<i>Rrid171A</i>	no	0.1325	0.1	0.069	0.069
<i>RLCA1b5</i>	no	-0.5635	-0.2101	-0.2101	0
<i>Res16</i>	no	0.3271	0.5789	0.2821	0.2821
<i>Res22</i>	yes	0.3716	0.6418	0.3386	0.3386
Чолгині <i>P. lessonae</i>					
<i>Rrid059A</i>	no	0	0	0	0
<i>Rrid082A</i>	no	0.1188	0.1282	0.0982	0.0982
<i>Rrid171A</i>	yes	0.2496	0.3324	0.2251	0.2251
<i>RLCA1b5</i>	no	0	0	0	0
<i>Res16</i>	no	0	0	0	0.5941
<i>Res22</i>	no	-0.0339	-0.0169	-0.0021	0.3316
Шацьк <i>P. ridibundus</i>					
<i>Rrid059A</i>	yes	0.4641	1	0.4286	0.4286
<i>Rrid082A</i>	no	-0.0858	-0.0909	-0.0769	0
<i>Rrid171A</i>	no	-0.0858	-0.0909	-0.0769	0
<i>RLCA1b5</i>	no	-0.2929	-0.1429	-0.0909	0
<i>Res16</i>	no	0	0	0	0
<i>Res22</i>	no	-0.5	0.2308	-0.1915	0
Шацьк <i>P. esculentus</i>					
<i>Rrid059A</i>	no	-0.5562	-0.2032	-0.2032	0
<i>Rrid082A</i>	yes	0.4238	1	0.3553	0.3553
<i>Rrid171A</i>	no	0.0459	0.0381	0.0268	0.0268
<i>RLCA1b5</i>	no	-0.2621	-0.1624	-0.1491	0
<i>Res16</i>	no	-0.0311	-0.0026	-0.0021	0.3382
<i>Res22</i>	no	0	0	0	0

Примітки: * – методи розрахунку частот null-алелів, імплементовані у програмі Micro-Checker [320]; ** – метод, який під час розрахунку null-алелів розглядає відсутність ампліфікації як результат і сприймає його як гомозиготи за null-алелем [256, 273].

Перевірка на приховані null-алелі особин із ГПС типу R-E-L вказує на їхню ймовірну наявність у локусах *RlCA1b5* серед *P. ridibundus* у Чолгинях, *Res22* серед *P. esculentus* у Чолгинях, *Rrid171A* серед *P. lessonae* у Чолгинях, *Rrid059A* серед *P. ridibundus* та *Rrid082A* серед *P. esculentus* у Шацьку (Табл. 4.2).

На основі багатолокусних індивідуальних генотипів зелених жаб (Додаток Д), за допомогою макроса GenAlEx 6.503 для Microsoft Excel [322, 323], були розраховані частоти алелів і параметри популяційно-генетичної мінливості: середнє число алелів на локус (N_A), значення спостереженої (H_O) та очікуваної (H_E) гетерозиготностей, значення індексу фіксації (F), що дає змогу оцінити відхилення спостереженої гетерозиготності від очікуваної за рівновагою Гарді-Вайнберга (Табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Параметри популяційно-генетичної мінливості шести ядерних мікросателітних локусів у вибірках зелених жаб

Вибірка	Вид	Локус	N	N_A	H_O	H_E	F
Нижанковичі	Загальне	<i>Rrid059A</i>	30	11	0,700	0,857	0,183
		<i>Rrid082A</i>	30	3	0,500	0,479	-0,043
		<i>Rrid171A</i>	30	3	0,267	0,338	0,211
		<i>RlCA1b5</i>	30	1	0,000	0,000	*
		<i>Res16</i>	30	5	0,767	0,687	-0,116
		<i>Res22</i>	30	5	0,800	0,696	-0,149
Чолгині	Загальне	<i>Rrid059A</i>	41	8	0,439	0,730	0,398
		<i>Rrid082A</i>	41	6	0,512	0,663	0,227
		<i>Rrid171A</i>	41	11	0,317	0,715	0,557
		<i>RlCA1b5</i>	41	4	0,390	0,640	0,390
		<i>Res16</i>	41	7	0,390	0,764	0,489
		<i>Res22</i>	41	9	0,268	0,774	0,653
	<i>P.r.</i>	<i>Rrid059A</i>	18	7	0,611	0,785	0,222
		<i>Rrid082A</i>	18	3	0,667	0,623	-0,069
		<i>Rrid171A</i>	18	5	0,278	0,336	0,174
		<i>RlCA1b5</i>	18	3	0,222	0,494	0,550
		<i>Res16</i>	18	6	0,889	0,802	-0,108
		<i>Res22</i>	18	6	0,556	0,710	0,217
	<i>P.l.</i>	<i>Rrid059A</i>	17	1	0,000	0,000	*
		<i>Rrid082A</i>	17	6	0,588	0,761	0,227

Вибірка	Вид	Локус	N	N_A	H_O	H_E	F
Чолгині	<i>P.l.</i>	<i>Rrid171A</i>	17	11	0,412	0,833	0,499
		<i>RIcA1b5</i>	17	1	0,000	0,000	*
		<i>Res16</i>	17	2	0,000	0,457	1,000
		<i>Res22</i>	17	3	0,059	0,258	0,772
	<i>P.e.</i>	<i>Rrid059A</i>	6	3	0,667	0,625	-0,068
		<i>Rrid082A</i>	6	4	0,500	0,597	0,163
		<i>Rrid171A</i>	6	5	0,500	0,611	0,182
		<i>RIcA1b5</i>	6	4	1,000	0,653	-0,532
		<i>Res16</i>	6	3	0,167	0,625	0,733
		<i>Res22</i>	6	5	0,167	0,764	0,782
Шацьк	Загальне	<i>Rrid059A</i>	20	5	0,600	0,679	0,116
		<i>Rrid082A</i>	20	5	0,400	0,633	0,368
		<i>Rrid171A</i>	20	8	0,700	0,698	-0,004
		<i>RIcA1b5</i>	20	4	0,450	0,649	0,306
		<i>Res16</i>	20	7	0,450	0,780	0,423
		<i>Res22</i>	20	8	0,200	0,719	0,722
	<i>P.r.</i>	<i>Rrid059A</i>	4	4	0,000	0,750	1,000
		<i>Rrid082A</i>	4	3	0,750	0,625	-0,200
		<i>Rrid171A</i>	4	3	0,750	0,625	-0,200
		<i>RIcA1b5</i>	4	2	0,500	0,375	-0,333
		<i>Res16</i>	4	1	0,000	0,000	*
		<i>Res22</i>	4	2	0,750	0,469	-0,600
	<i>P.l.</i>	<i>Rrid059A</i>	1	1	0,000	0,000	*
		<i>Rrid082A</i>	1	2	1,000	0,500	-1,000
		<i>Rrid171A</i>	1	2	1,000	0,500	-1,000
		<i>RIcA1b5</i>	1	1	0,000	0,000	*
		<i>Res16</i>	1	1	0,000	0,000	*
		<i>Res22</i>	1	1	0,000	0,000	*
	<i>P.e.</i>	<i>Rrid059A</i>	15	5	1,000	0,662	-0,510
		<i>Rrid082A</i>	15	3	0,000	0,551	1,000
		<i>Rrid171A</i>	15	4	0,533	0,576	0,073
		<i>RIcA1b5</i>	15	3	0,867	0,624	-0,388
		<i>Res16</i>	15	5	0,533	0,770	0,284
		<i>Res22</i>	15	1	0,000	0,000	*

Примітки: N – розмір вибірки; N_A – середнє число алелів на локус; H_O – спостережувана гетерозиготність; H_E – очікувана гетерозиготність; F – індекс фіксації ($F = (H_E - H_O) / H_E = 1 - (H_O / H_E)$); * – мономорфний локус.

Серед жаб із ГПС типу R-E-L спостерігається значна розбалансованість співвідношення генотипів стосовно рівноваги Гарді-Вайнберга, тоді як у популяції з Нижанкович співвідношення генотипів близьке до рівноважного.

Міжпопуляційна диференціація. За допомогою макросу GenAlEx 6.503 для Microsoft Excel з використанням інструменту Population Assignment на основі індивідуальних генотипів десяти мікросателітних локусів проведено аналіз належності 91-ї особини зелених жаб до таксономічних груп. Сумарні генотипні дані, із включенням вибірки *P. ridibundus* з чистої популяції смт Нижанковичі, показують досить чіткий розподіл на два види *P. ridibundus* та *P. lessonae* і перехідну групу генотипів - *P. esculentus* (Рис. 4.11).

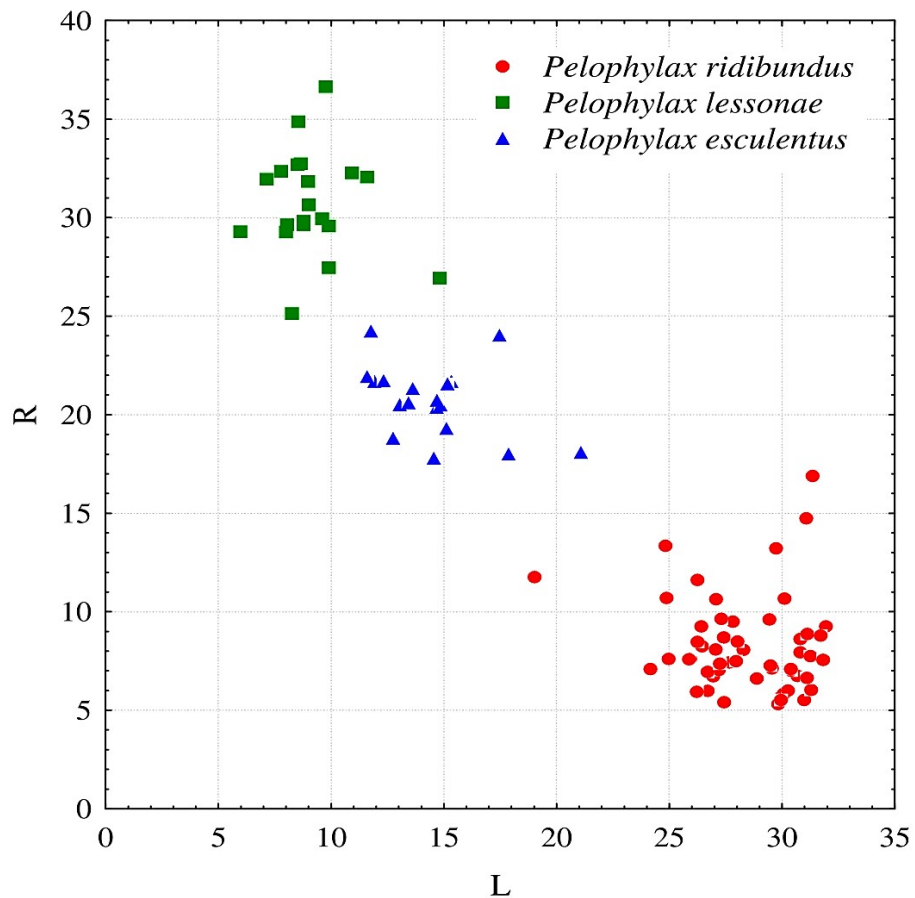


Рис. 4.11 Розподіл генотипів жаб за видом, визначеним на основі генетичної подібності; числа на осях відповідають близькості особини до виду, позначеного на осі: чим нижче значення, тим більше споріднення з видом, який позначає вісь (R – *Pelophylax ridibundus*, L – *Pelophylax lessonae*)

Розподіл генотипів за подібністю показує, що у геміклональних популяційних системах існують не тільки чисті види *P. ridibundus*, *P. lessonae*, але й ціла низка перехідних гібридних форм, які генотипно та за морфологією відхиляються у бік батьківських видів.

Аналіз генетичних дистанцій Нея [322] між видовими групами і водоймами за допомогою методу головних координат (РCoA) (Рис. 4.12) показує чітку диференціацію видів і проміжне розташування гібридів. РCoA – це метод масштабування, який, маючи в основі матрицю дистанцій між аналізованими групами, спрямований на створення графічного зображення розташування даних у двох чи трьох площинах таким чином, що відстані між точками близькі до справжніх відстаней у більшій кількості площин [305, 322].

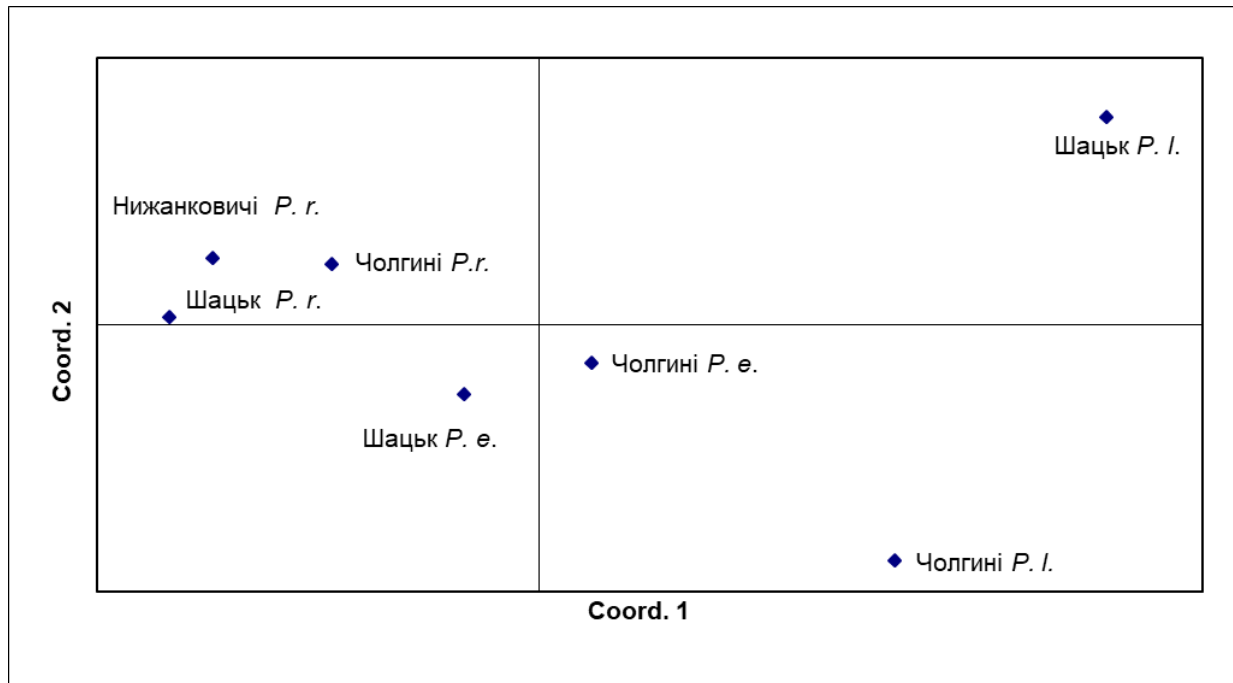


Рис. 4.12 Ординація видових груп зелених жаб за генетичними дистанціями на площині головних координат (PCA Principal Coordinates Analysis)

4.2 Популяційна структура

Для уникнення помилкового трактування результатів під час аналізу популяційної структури ми провели перевірку локусів на незалежне успадкування та на групи зчеплення генів.

Для пошуку груп зчеплення нами було використано програму GenePop 4.7.0 [338, 344]. Проаналізувавши вибрані для нашої роботи локуси, не виявили жодної групи зчеплення генів, котрі, як відомо, сильно впливають на оцінку кількості класів [304].

Огляд літератури показує наявність великої кількості комп'ютерних програм, які загалом можуть бути використані для визначення спадкових патернів, міграцій, генетичної ізоляції підгруп і використовують баєсівські методи, а саме BAPS [263 – 265], Bayes [324], BayesAss+ [364], Geneclust Tess [287], Geneland [291], InStruct [288], NewHybrids [238], Partition [267], Structurama [300], Structure [284]. Більшість цих програм працюють, використовуючи методи Монте-Карло марковських ланцюгів (MCMC), що тепер є стандартним підходом баєсівського аналізу [284, 331].

Для встановлення таксономічної належності особини ми використовували програми, які також використовують баєсівський підхід [72, 253], а саме Structure 2.3.4, BAPS 6.0 та NewHybrids 1.1 [238, 263, 264, 331]. Ці програми стійкі до впливу null-алелів [258], але локуси, у яких виявлено значну кількість втрачених даних («missing data» [329, 363]), а саме *Res5*, *Res14* та *RLCA18* (у останнього локусу немає ампліфікації у особин жаби озерної), було видалено з аналізу.

Для оцінки популяційної структури нами використано програму Structure 2.3.4 [331], яка здатна виявляти мігрантів і змішаних осіб.

Аналізуючи гістограми, представлені на рис. 4.13, очевидно є подібність у встановленні таксономічної належності особин, незалежно від кількості К. Добре вирізняються особини, відібрані із водойм смт Нижанковичі (Рис. 4.13, від 1 до 33 особини). Ця вибірка представлена виключно особинами жаби озерної. Аналізуючи графіки далі, очевидно є подібність особин № 40, 41, 43, 46, 50, 51, 52, 70, 71 та 80 із вибіркою, відбраною у смт Нижанковичі. На графіках рис. 4.13 чітко виділяється група особин № 33-39, яких можна віднести до жаби ставкової. Подібними до цієї групи є особини № 42, 44, 59, 60, 63, 67, 69, 72, 79, 81, 82 та 92. Інші особини, які поєднують у своїй генетичній різноманітності ознаки обох батьківських видів, можна залучити до групи жаби їстівної.

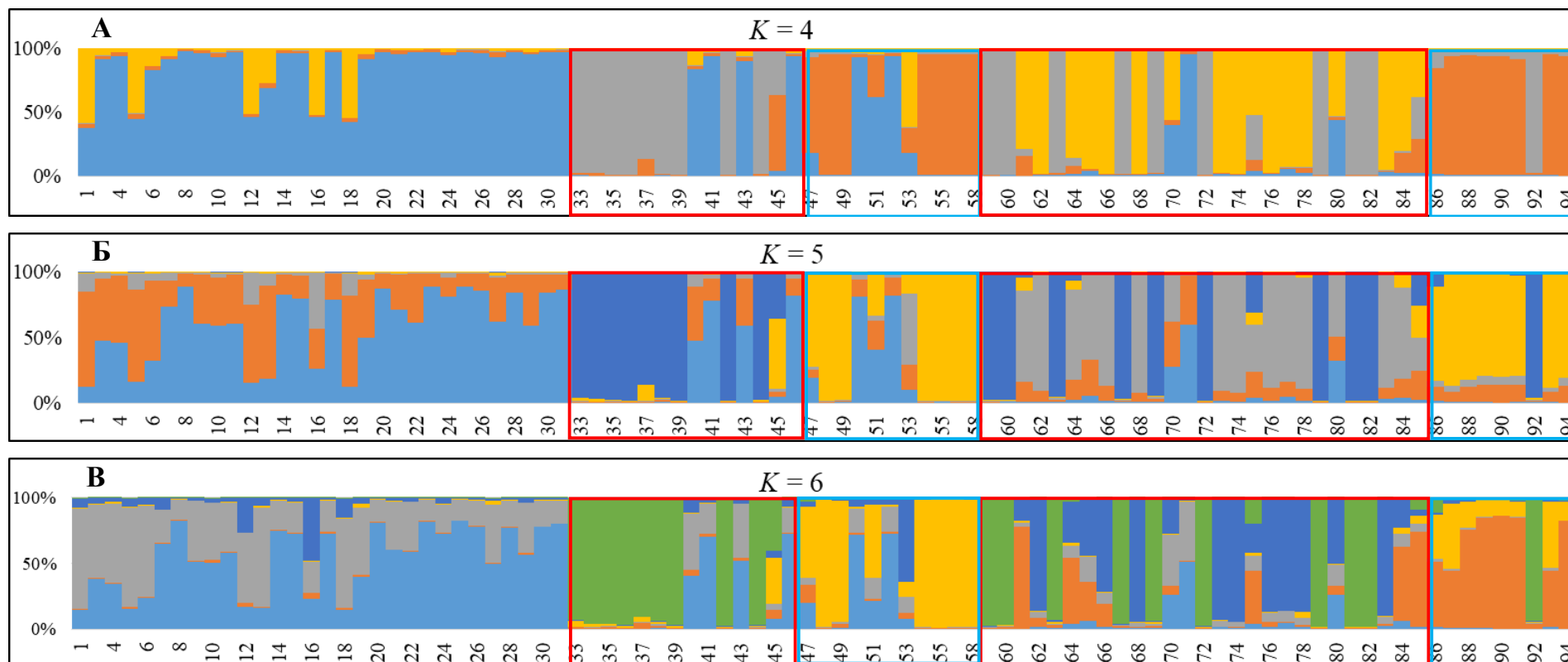


Рис. 4.13 Гістограми, побудовані на результатах аналізу 7 мікросателітних локусів 91 особи зелених жаб із використанням Structure ($K=5 \pm 1$; кількість груп, яка найкраще описує дані, була обчислена у Structure Harvester, а отримані результати об'єднані з використанням програми Clumpp): **А** – гістограма з $K=4$; **Б** – гістограма з $K=5$ (найоптимальніше значення за результатами Structure Harvester); **В** – гістограма з $K=6$. Кожен вертикальний стовпчик відповідає одній особі. Різні кольори представляють виділені програмою кластери (червоним квадратом виділена вибірка, відібрана із Чолгинь, блакитним – вибірка із ШНПП)

Також за цим же алгоритмом було перевірено подібність вибірок (Рис. 4. 14). Очевидною є різниця між вибіркою з смт Нижанковичі та двома іншими (Чолгині та Шацьк).

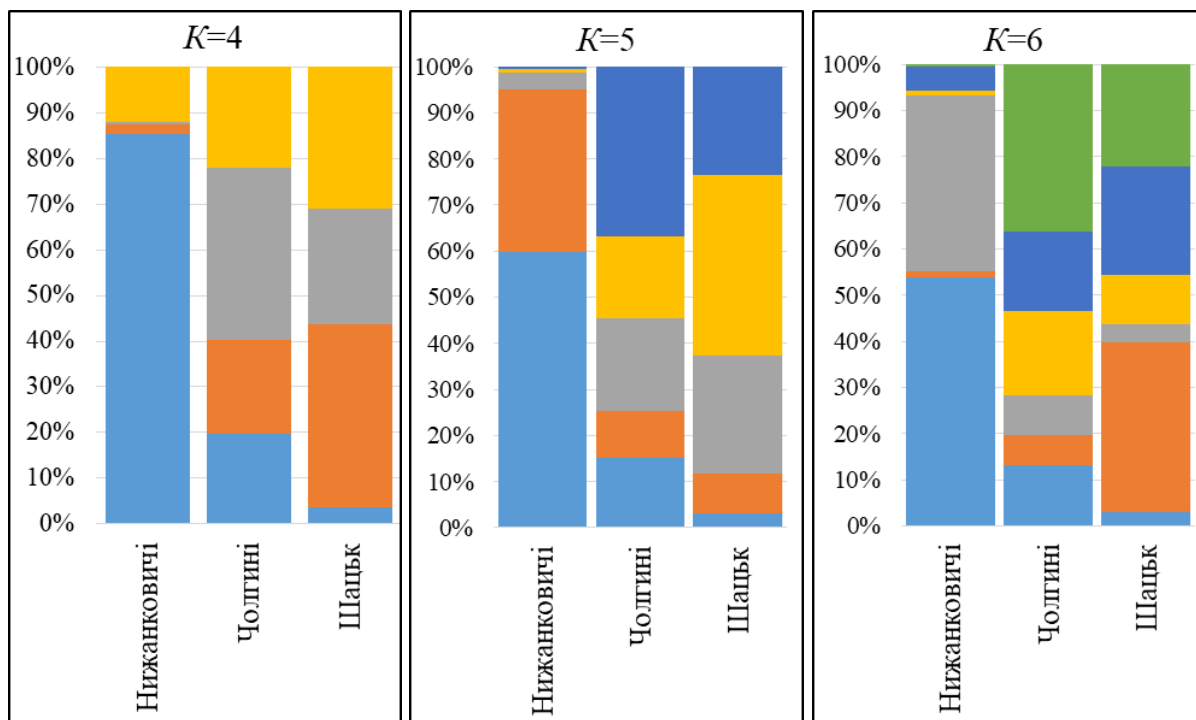


Рис. 4.14 Гістограми, побудовані на результатах аналізу 7 мікросателітних локусів 91 особини зелених жаб, відібраних із трьох локалітетів (Нижанковичі, Чолгині та Шацьк) із використанням Structure ($K=5 \pm 1$; кількість груп, яка найкраще описує дані, обчислено у Structure Harvester, а отримані результати об'єднано з використанням програми Clumpp). Кожен вертикальний стовпчик відповідає вибірці. Різні кольори представляють виділені програмою кластери

Для оцінки різноманіття як на груповому, так і на індивідуальному рівні нами використано програму BAPS 6.0 [263, 264], яка розглядає алельні частоти молекулярних маркерів (або частоти нуклеотидів для даних послідовності ДНК) чи кількість генетично відхилених груп у популяції як випадкові величини [253, 264].

На Рис. 4.15 і 4.16 представлено таксономічний розподіл на групи аналізованих особин. Такий підхід пропонує три кластери (Рис. 4.15, А), які

умовно відповідають трьом таксономічним групам. Кластер 1 (особини № 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 44, 59, 60, 63, 67, 69, 72, 79, 81, 82, 92), забарвлений на графіку в червоний колір, представляє жабу ставкову (як Structure так і BAPS особин цього виду визначили однаково). Наступним умовним кластером, виділеним програмою, є кластер 2 (особини № 1-31, 40, 41, 43, 46, 50, 51, 52, 53, 62, 65, 66, 68, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 83), на графіку (Рис. 4.15, А) представлений синім кольором. Цей кластер умовно відповідає особинам жаби озерної. І третій кластер, у якому об'єднано всіх інших особин, умовно представляє гібридну жабу їстівну (на Рис. 4.15, А – зелений колір) [355].

Результати аналізу при $K=5$, $K=10$ та $K=15$, представлені на рис. 4.15 (Б) та 4.16 (А, Б), зберігають таксономічні належності та представляють внутрішньопопуляційну структуру із виділенням умовних груп. Найменш різноманітною є вибірка з смт Нижанковичі, де наявна виключно жаба озерна (на графіках 4.15–4.16 особини від 1 до 31 включно). На графіках 4.15 та 4.16 червоним квадратом виділено вибірку із орнітологічного заказника «Чолгинський», яка виявляє найбільшу внутрішньопопуляційну генетичну різноманітність. На Рис. 4.16, Б із виділених 12 кластерів 10 наявні у чолгинській вибірці. Менш різноманітною є вибірка із Шацька (на рис. 4.15–4.16 вибірка починається після чолгинської (особина № 47) та закінчується особою № 94) – наявні 6 кластерів. Особини із водойм смт Нижанковичі проявляють найменше різноманіття – 3 кластери (Рис. 4.16, Б).

Подальший аналіз з збільшенням кількості K є недоцільним, оскільки при заданому для роботи максимальному значенні $K=15$ програма виділяє тільки 12 кластерів (Рис. 4.16, Б).

Використані програми працюють на принципах баєсівської статистики, проте таксономічний розподіл особин, представлений у результатах роботи програм, відрізняється (порівняння рис. 4.13 і 4.15–4.16). Літературні джерела наголошують на кращому визначенні гібридів за допомогою Structure, інтрогресії ж краще виявляє BAPS [253].

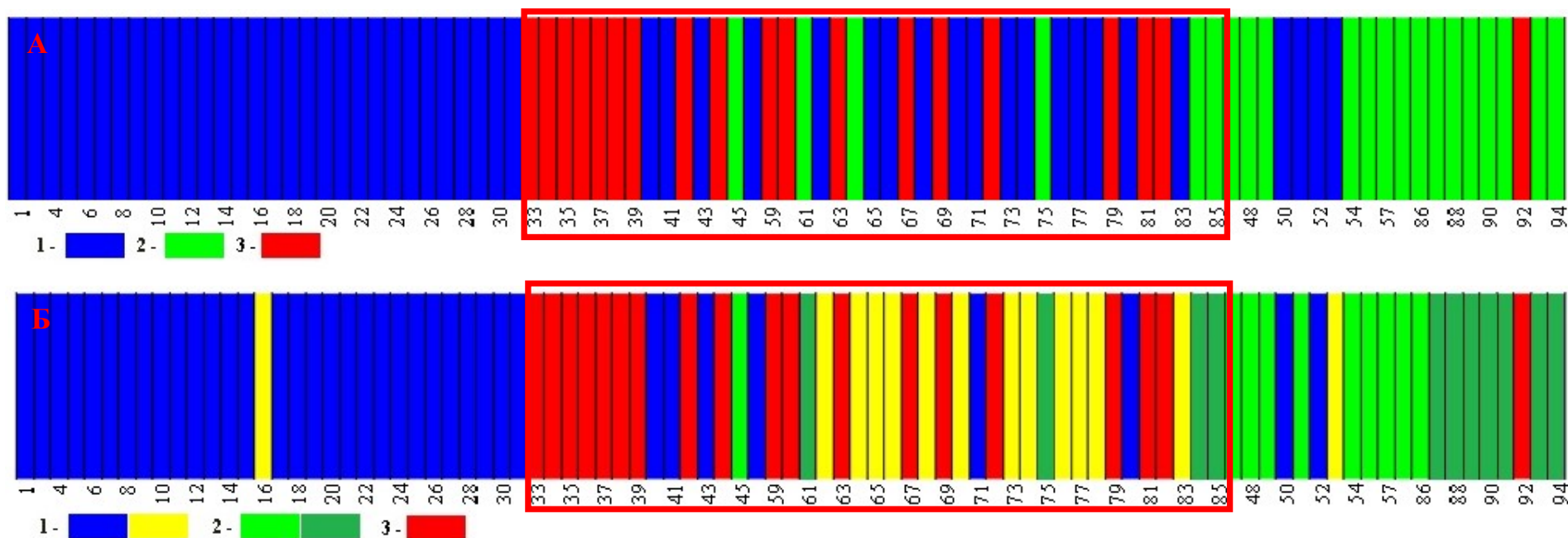


Рис. 4.15 Гістограми, побудовані на результатах аналізу 7 мікросателітних локусів 91 особини зелених жаб із використанням BAPS ($K=3$ графік А) ($K=5$ графік Б). Різними кольорами на графіках представлено виділені програмою кластери: 1 – кластери, які відповідають особинам жаби озерної; 2 – кластери, які відповідають особинам гібридного походження жаби їстівної; 3 – кластер, який відповідає особинам жаби ставкової; червоним квадратом виділено вибірку, відібрану із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський»

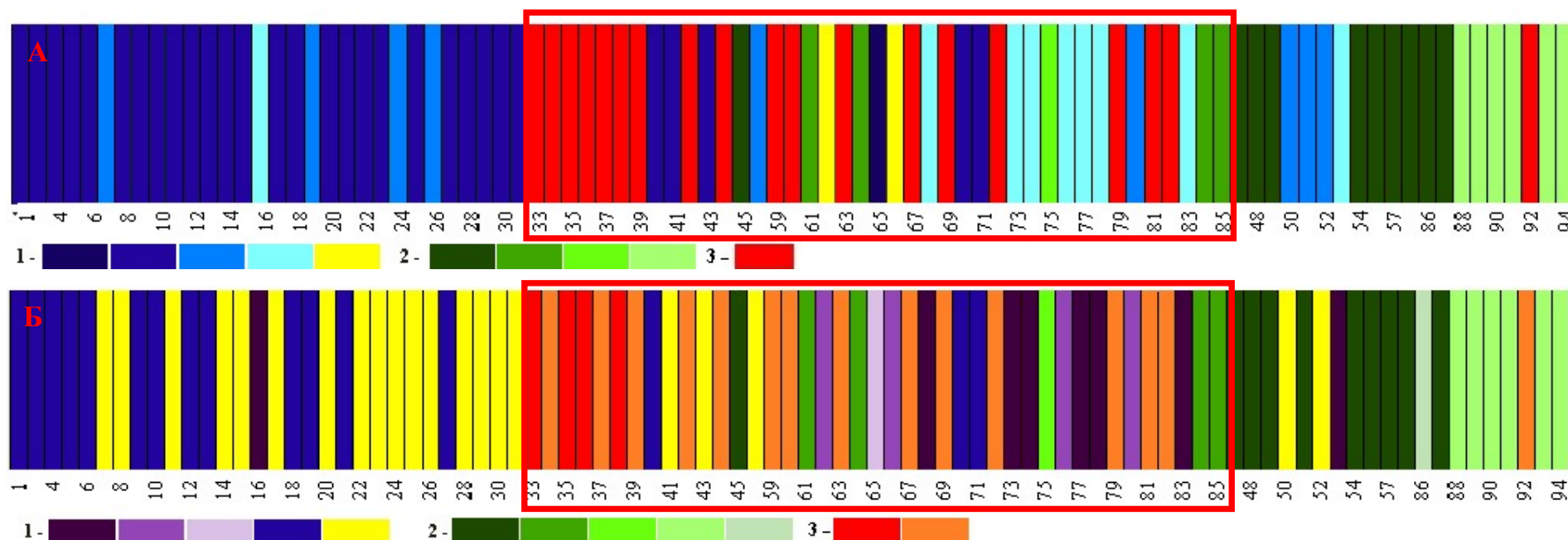


Рис. 4.16 Гістограми, побудовані на результатах аналізу 7 мікросателітних локусів 91 особини зелених жаб із використанням BAPS ($K=10$ графік А) ($K=15$ графік Б). Різними кольорами на графіках представлено виділені програмою кластери: 1 – кластери, які відповідають особинам жаби озерної; 2 – кластери, які відповідають особинам гібридного походження жаби їстівної; 3 – кластери, які відповідають особинам жаби ставкової; червоним квадратом виділено вибірку, відібрану із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський»

Для визначення гібридного складу популяцій нами було використано програму NewHybrids 1.1 [238], яка працює за принципом двох попередніх, на МСМС алгоритмі [273, 279, 284, 294, 331], але використовує як початкові умови наявність видоспецифічних алелів. NewHybrids чітко визначає чисті види і гібриди від їхнього схрещування, а також схрещування гібридів між собою або з батьківськими видами. Визначення відбувається за класами генотипних частот, наведеними в табл. 4.4. Чисті види програма визначає за унікальними алелями [238]. У нашому дослідженні такі алелі було виявлено у локусах *Rrid095A* і *RIcA1b5*.

Таблиця 4.4

Класи генотипних частот, які використовує NewHybrids 1.1 для виявлення гібридів різного походження

Класи	Частоти			
Вид_1	1,00	0,00	0,00	0,00
Вид_2	0,00	0,00	0,00	1,00
F1	0,00	0,5	0,5	0,00
F2	0,25	0,25	0,25	0,25
1_Vx	0,50	0,25	0,25	0,00
2_Vx	0,00	0,25	0,25	0,50

На графіку Рис. 4.17 видно різницю у складі таксонів у вибірках. Виключно жаба озерна наявна у водоймах смт Нижанковичі, тоді як вибірки із Чолгинь і Шацька поєднують три таксони.

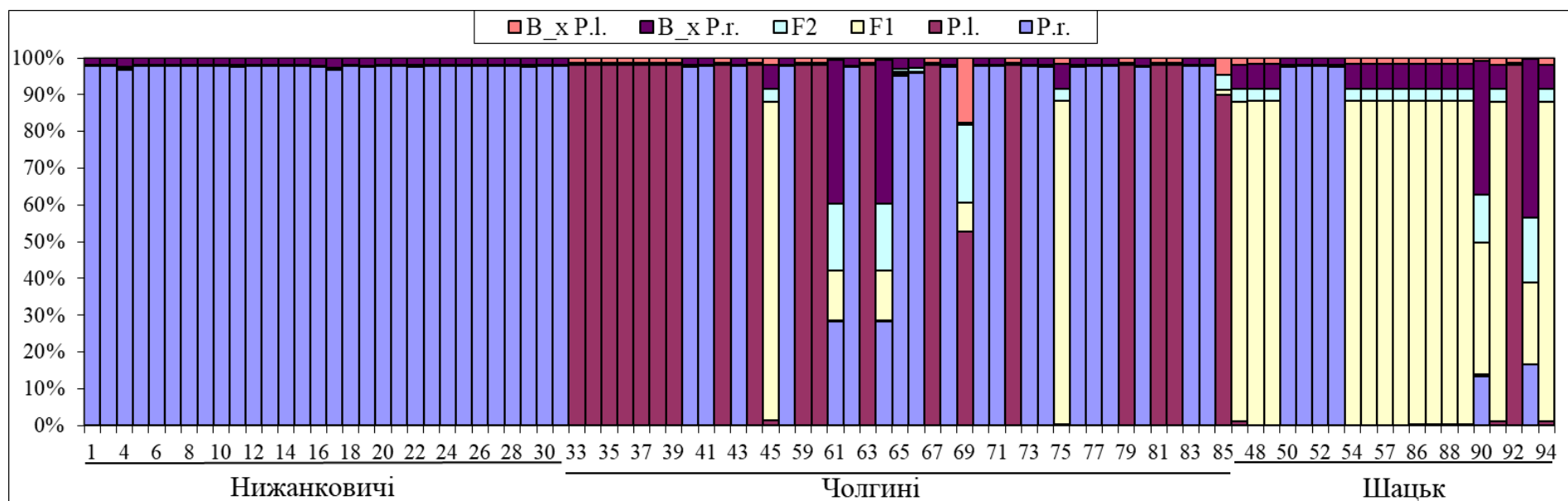


Рис. 4.17 Гістограма побудована з використанням NewHybrids 1.1 на результатах аналізу двох локусів (*Rrid095A* і *RICA1b5*) особин, відібраних із водойм смт Нижанковичі, орнітологічного заказника «Чолгинський» і водойм Шацького національного природного парку (Шацьк). Різними кольорами на графіку представлено виділені програмою класи (P. r. – жаба озерна; P. l. – жаба ставкова; F1 – гібриди першого покоління; F2 – гібриди другого покоління; B_x P.r. – бекроси із жабою озерною; B_x P.l. – бекроси із жабою ставковою)

У вибірці із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський», виявлено дві особини (№ 45, 75) гібридного походження першого покоління і три беккриси (Рис. 4.17), два із яких від схрещування з жабою озерною (№ 61, 64) та один – від схрещування з жабою ставковою (№ 69). Незважаючи на наявність гібридів у вибірці, більша її частина утворена чистими батьківськими видами. Очевидно, гібридизація зелених жаб на цій території є відносно недавнім явищем, або ж схрещування особин батьківських видів не завжди дає життєздатних гібридних особин, що цілком відповідає літературним джерелам [250, 328]. Подальша доля цієї геміклональної популяційної системи залежить від геному, який передається напівклонально (можливі варіанти клональних геномів: (R), (L) і одночасна наявність обох варіантів – (R) та (L)); від здатності до виживання особин батьківського виду, геном якого передається клонально (явище гібридолізу); від життєздатності гібридних особин; від можливих зовнішніх підмішувань та ін. [86, 328].

Діаметрально протилежна картина розподілу таксонів і гібридів у вибірці із водойм Шацького національного парку (оз. Пісочне та оз. Луки). Очевидною (Рис. 4.17) відмінністю є переважання гібридів першого покоління (№ 47-49, 54-58, 86-89, 91, 94) та беккросів із жабою озерною (№ 90, 93) над батьківськими видами (№ 50-53 – жаба озерна та № 92 – жаба ставкова). Проте подальша доля цієї геміклональної популяційної системи визначається цими ж процесами, що й у вибірці із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський».

Для оцінки генетичного різноманіття зелених жаб, відібраних з досліджуваних водойм, було використано різні методи та методики. Батьківські види, у цілому, більш різноманітні та стійкіші у рівновазі Гарді-Вайнберга (Табл. 4.3), що цілком очікувано та зрозуміло зважаючи на таксономічний статус жаби ставкової та жаби озерної – менделівських видів із збереженням усіх відомих генетичних законів. Не такими очевидними є закони генетичного різноманіття гібридних особин жаби їстівної. Зважаючи на клональне передавання частини геному (може бути й одночасне передавання геному обох батьківських ліній [225, 252]), відсутність рекомбінації [319], ймовірну

інтрогресію [132, 296], можливість схрещування між собою гібридів, присутність беккросів (Рис. 4.17) рівновага Гарді-Вайнберга, у випадку гібридів, не може використовуватися як критерій різноманіття, оскільки першочергово згадані фактори її порушують. Також, через поєднання генотипів двох батьківських видів алельне різноманіття у гібридів буде більшим. Клональна передача геному з покоління в покоління збільшуватиме загальну гетерозиготність в популяційній системі гібридів. Усе це прослідковується в наших результатах (Табл. 4.3).

Під час аналізу генетичного різноманіття і популяційної структури зелених жаб нами було використано макрос GenAlEx 6.503 для Microsoft Excel, Structure 2.3.4, BAPS 6.0 та NewHybrids 1.1. Усі згадані програми паралельно проводять таксономічний розподіл, в основі якого лежить рівновага Гарді-Вайнберга. Також таксономічну належність визначено використовуючи три описані видоспецифічні локуси *Rrid059A*, *RLCA1b5*, *RLCA18* [272, 273, 295, 297, 332], а розподіл здійснено за наявності/відсутності специфічного алелю (Додаток Є, стовпчик «Вид локуси»). Таким чином було отримано таблицю з різними варіантами визначення таксономічної належності (Додаток Є). Оскільки рівновага Гарді-Вайнберга у жаб гібридного походження першочергово є порушена, використання програм, які працюють на цій рівновазі, не дає достовірного результату. Проте, в цілому молекулярні методи є надійним засобом визначення таксономічної належності особини, наприклад, електрофорез мітохондріального *cytochrome-b* [274, 279, 280].

Висновки до розділу 4

Аналіз генетичного різноманіття зелених жаб показує наявність трьох видоспецифічних локусів на досліджуваній території. Це алель 103 п.о. локусу *Rrid059A* (для жаби ставкової), 123 п.о. локусу *RLCA1b5* (для жаби ставкової) та null-алель локусу *RLCA18* (для жаби озерної). Зважаючи на наявність у особин батьківських видів жаб нетипових алелів діагностичних локусів, описаних у літературних джерелах, нами було проведено уточнення таксономічної

належності: п'ять особин, морфометрично визначених як *P. lessonae*, та дві – як *P. esculentus*, були віднесені до *P. ridibundus*. Одну особину, визначену як *P. ridibundus*, і дві – як *P. esculentus*, перевизначено до *P. lessonae*. П'ять зразків, визначених як *P. lessonae* і три – як *P. ridibundus*, віднесено до *P. esculentus*.

У ГПС типу R-E-L виявлено ймовірну наявність null-алелів у локусах *RICA1b5* серед *P. ridibundus* у Чолгинях, *Res22* серед *P. esculentus* у Чолгинях, *Rrid171A* серед *P. lessonae* у Чолгинях, *Rrid059A* серед *P. ridibundus* і *Rrid082A* серед *P. esculentus* у Шацьку. Не виявлено жодної групи зчеплення генів.

Міжпопуляційна диференціація, здійснена з використанням інструменту Population Assignment макросу GenAlEx 6.503, показує, що у геміклональних популяційних системах є ціла низка перехідних гібридних форм, які генотипно та за морфологією ухиляються в бік батьківських видів. Аналогічні результати отримано аналізом генетичних дистанцій Нея за допомогою методу головних координат (PCoA).

Популяційна структура, аналізована за допомогою програм Structure 2.3.4 та BAPS 6.0, є подібною, незалежно від кількості *K*. Найменш різноманітною є вибірка з смт Нижанковичі, де наявна виключно жаба озерна. Вибірка із орнітологічного заказника «Чолгинський» проявляє найбільшу внутрішньопопуляційну генетичну різноманітність. Менш різноманітною є вибірка із Шацького національного природного парку.

У вибірці із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський» виявлено дві особини гібридного походження першого покоління і три беккроси, два із яких від схрещування з жабою озерною та один – із жабою ставковою. У вибірці більша її частина утворена чистими батьківськими видами, очевидно гібридизація зелених жаб на цій території є відносно недавнім явищем, або ж схрещування особин батьківських видів не завжди дає життєздатних гібридних особин. Діаметрально протилежна картина розподілу таксонів і гібридів у вибірці із водойм Шацького національного природного парку. Очевидною відмінністю є переважання гібридів першого покоління та беккросів із жабою озерною над батьківськими видами.

Матеріали цього розділу опубліковані у низці робіт [180 – 184, 355].

РОЗДІЛ 5

МОРФОМЕТРИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ *PELOPHYLLAX* *ESCULENTUS* COMPLEX

Розміри тіла та його частин – важливі метричні характеристики особини, її статі, таксономічної належності, які містять про неї інформацію. Межі морфометричних показників різних вибірок можуть істотно відрізнятись, але можуть бути і подібними. Аналізуючи різноманіття морфометричних показників, можна отримати відповідь на запитання: чи відрізняються метрично статевозрілі та нестатевозрілі особини? Чи можливо за допомогою промірів відрізнити самця від самиці та чи можливо це екстраполювати на прогнозування статі ювенільної особини? Для відповіді на ці запитання нами проаналізовано 587 особин групи зелених жаб: жаба озерна – *P. ridibundus* (n=251), жаба ставкова – *P. lessonae* (n=69) та жаба їстівна – *P. esculentus* (n=267) (Додатки Ж та З). Особини належать до різних вікових категорій (статевозрілі та нестатевозрілі), а також різної статі (самці, самиці).

Основними завданнями цього розділу є обрати найінформативніші морфометричні проміри для характеристики різноманіття зелених жаб; встановити їх характерні значення для жаб різної статі та зрілості. За діагностичними алелями мікросателітної ДНК перевірити морфометричне визначення таксономічної належності досліджених особин.

5.1 Різноманіття морфометричних показників

Досліджувані локалітети містять різний таксономічний склад зелених жаб, таким чином утворюючи різні типи ГПС. Нами виявлено популяції жаби озерної у смт Нижанковичі, с. Перекалки та смт Івано-Франкове; R-E-тип ГПС наявний у водоймах с. Жовтанці; R-E-Et-тип ГПС наявний у водоймах Коряків яр, заплаві р. Сіверський Донець та Іськів став; L-E-тип виявлено у оз. Світязь; R-E-L-тип

наявний у водоймах смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне та с. Чолгині. Серед особин жаби їстівної з території Сіверсько-Донецького центру різноманіття трапляються диплоїди і триплоїди. Зі 188 особин *P. esculentus* відібраних у Харківській області, виявлено чотири триплоїди, а саме: Коряків яр – два самці; Іськів став – самець і самиця.

Оскільки розподіл ознак у вибірках статистично незначуще відрізняється від нормального (тест Колмогорова–Смірнова), ми використовували параметричні методи статистичного аналізу. Для кожного проміру обчислено середнє арифметичне значення та стандартне квадратичне відхилення (сигма, σ) [51]. Встановлено, що найбільш різноманітними морфометричними показниками зелених жаб є довжина тіла (L.), довжина стегна (F.), довжина гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.). Це обумовлено тим, що ці проміри відповідають найдовшим частинам тіла у земноводних і, відповідно, розкид меж у них буде найширшим. Також ці проміри найлегше міряти як у великої особини, так і у малої.

Найбільші особини відібрані з оз. Пісочне (L.=123 мм (самиця жаби озерної)), смт Великий Любінь (L.=111 мм (самиця жаби озерної)) та смт Нижанковичі (L.=110,4 мм (самиця жаби озерної)). У жаб самиці є трохи більшими за самців [144]. Найбільші середні значення довжини тіла зафіксовано у *P. ridibundus*, відібраних у смт Нижанковичі (82,4 мм) та смт Великий Любінь (80,4 мм).

У таблиці 5.1 представлено середні значення довжини тіла L. (один із найбільш різноманітних промірів зелених жаб) аналізованих таксономічних груп. Більших розмірів сягають особини жаби озерної ($71,3 \pm 1,1$ мм). Значно меншими є особини жаби ставкової – $60 \pm 2,1$ мм. Особини жаби їстівної, у своїх середніх значеннях довжини тіла займають проміжне місце ($65,9 \pm 0,7$ мм) між батьківськими видами. Максимально зафіксованим значенням L. у цієї таксономічної групи особин було 98 мм, а мінімальне – 26 мм [144, 328].

Статевозрілі особини жаби озерної характеризуються значно більшими середніми значеннями морфометричних промірів (Табл. 5.1), ніж жаба ставкова та

їстівна (Додаток И), що підтверджують літературні джерела [7, 24, 140, 145, 171, 230]. Середня довжина тіла самиць жаби ставкової та їстівної значно більша, ніж у самців (Табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Середні значення довжини тіла (L.) для досліджених таксономічних груп

Таксономічна група		<i>P. ridibundus</i>	<i>P. lessonae</i>	<i>P. esculentus</i>
Загальне	n	251	69	264
	M $\pm$ m (мм)	71,3 $\pm$ 1,1	60 $\pm$ 2,1	65,9 $\pm$ 0,7
	Min-max (мм)	29,0 – 123,0	24,0 – 90,0	26,0 – 98,0
	σ	18,0	17,8	11,5
Самці	n	132	33	191
	M $\pm$ m (мм)	76 $\pm$ 0,9	63,3 $\pm$ 2,6	67,9 $\pm$ 0,5
	Min-max (мм)	42,0 – 99,0	34,0 – 90,0	43,0 – 87,0
	σ	10,8	14,8	6,7
Самиці	n	93	21	49
	M $\pm$ m (мм)	74,4 $\pm$ 1,8	69,2 $\pm$ 2,1	71 $\pm$ 1,4
	Min-max (мм)	43,0 – 123,0	43,0 – 81,1	51,0 – 98,0
	σ	17,8	9,8	10,1
Нестатевозрілі	n	26	15	24
	M $\pm$ m (мм)	36,5 $\pm$ 1,4	35,2 $\pm$ 2,5	40,1 $\pm$ 2,3
	Min-max (мм)	29,0 – 55,0	24,0 – 60,0	26,0 – 57,0
	σ	7,2	9,6	11,1

Нестатевозрілі особини *P. ridibundus* не відрізняються найбільшими середніми арифметичними значеннями довжини тіла (Табл. 5.1). Це можна пояснити тим, що ріст у земноводних нерівномірний і залежить від впливу різних факторів. Для групи зелених жаб характерними є дві внутрішньопопуляційні онтогенетичні стратегії [348], а саме малорозмірність і великорозмірність [206] (подібні до видових К- та r-стратегій [13, 326]). Тобто у діапазоні однієї популяції

навіть серед особин однієї генерації будуть представники з різними швидкостями росту і швидкістю досягнення зрілості. У особин *P. esculentus* внутрішньопопуляційна онтогенетична стратегія великорослості трапляється частіше, ніж у особин батьківського виду *P. ridibundus* [207, 224], чим і можна пояснити наші результати [76].

Дискримінантний аналіз буде показувати різницю між аналізованими групами, якщо така є [212]. У нашому випадку цей метод дасть змогу перевірити чи є різниця у промірах між батьківськими видами та гібридною жабою їстівною (Рис. 5.1).

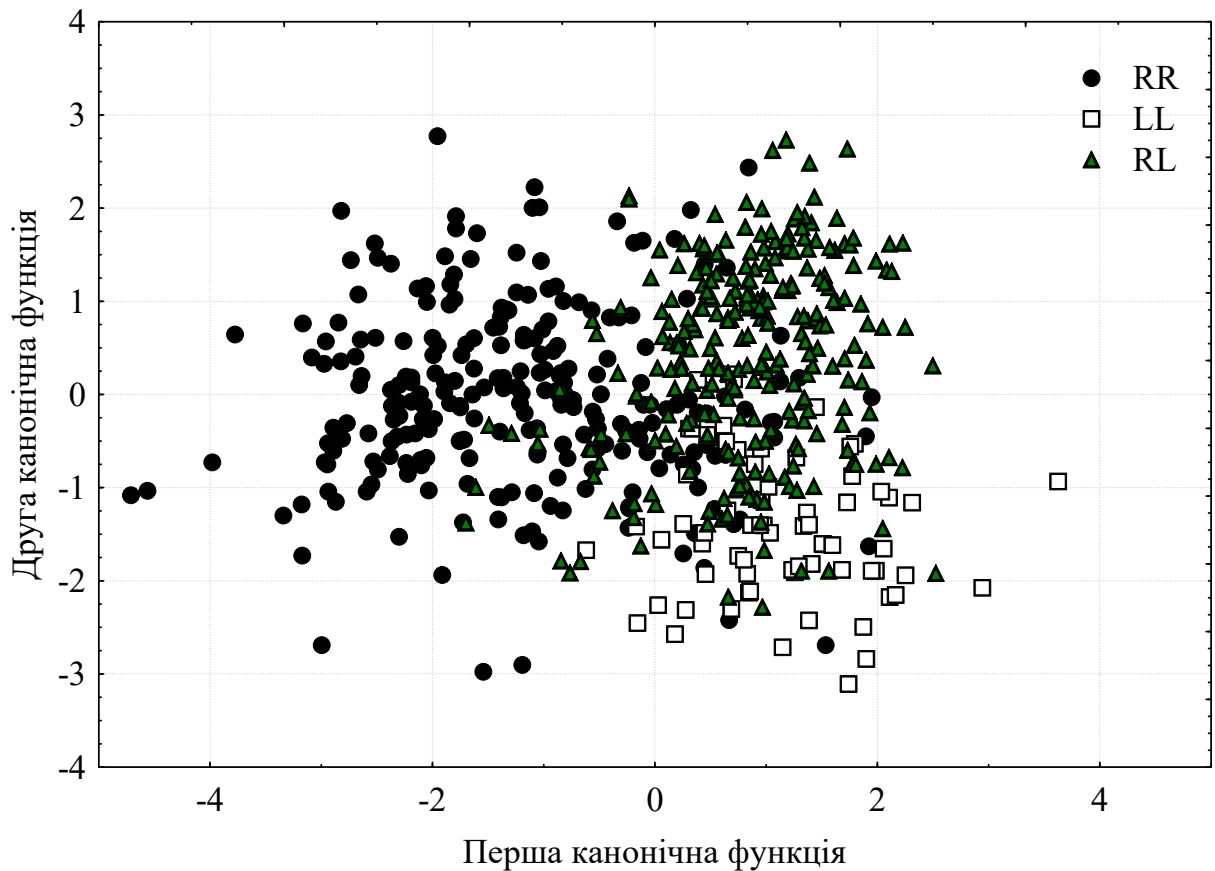


Рис. 5.1 Результати дискримінантного аналізу, проведено порівняння особин за морфометричними ознаками (RR – жаба озерна, LL – жаба ставкова, RL – гібридні форми). Перша канонічна функція відповідає різниці між батьківськими видами, а саме між *P. ridibundus* і *P. lessonae*, а гібридні форми займають на графіку проміжне місце. Друга канонічна функція відповідає різниці між батьківськими видами та гібридами

На рисунку 5.1 представлено результати дискримінантного аналізу. Перша канонічна функція відповідає різниці між батьківськими видами, а саме між *P. ridibundus* і *P. lessonae*, а гібридні форми займають на графіку проміжне місце.

5.2 Різноманіття морфометричних індексів

Для зменшення кількості промірів без втрати їхньої інформативності проведено аналіз головних компонент (PCA) [212]. Зазвичай за допомогою цього методу можна виділити кілька факторів [228], які найкраще пояснюють варіацію вибірки. За результатами аналізу було виділено один фактор, який найкраще пояснює варіацію вибірки (73,01 %) і найбільший вклад у цей фактор робить довжина тіла (L.) (Рис. 5.2).

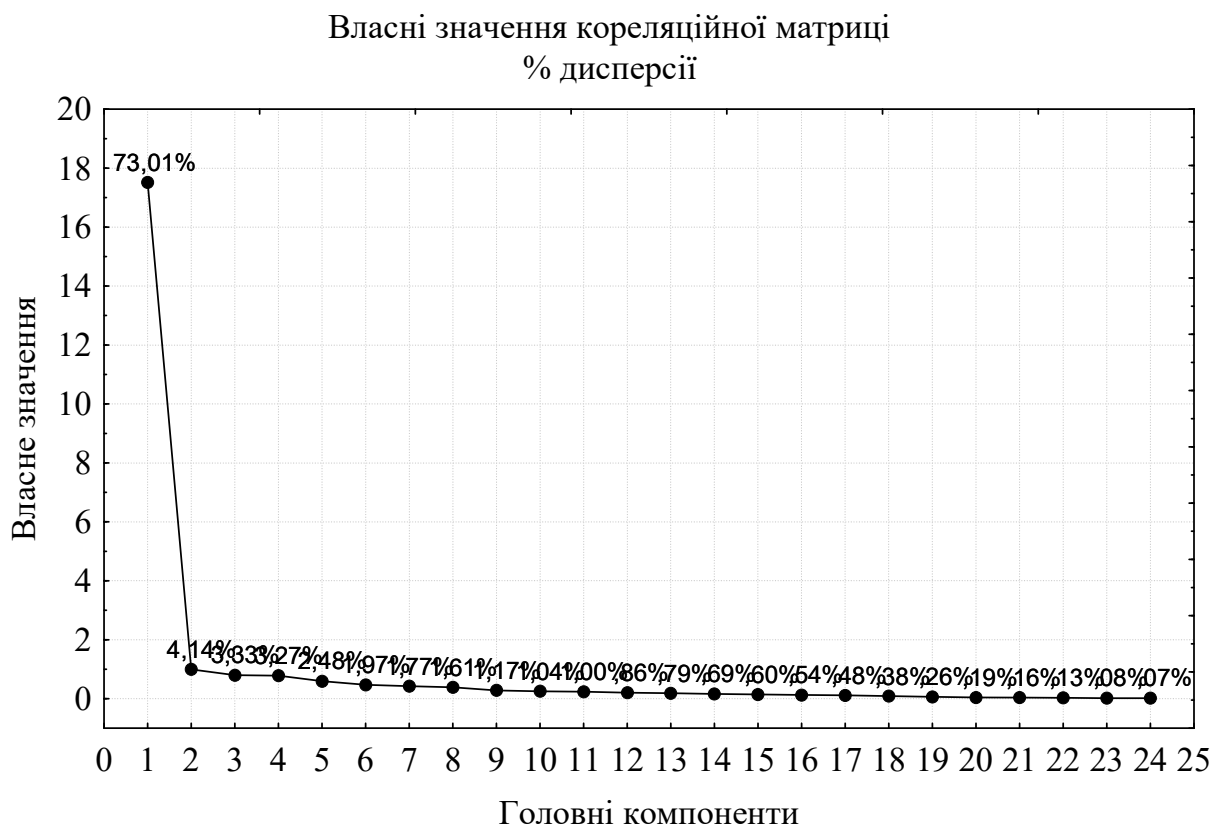


Рис. 5.2 Власні значення виділених головних компонент і % відображеної ними загальної дисперсії

Для коректності аналізу доцільно буде провести стандартизацію промірів. Таким чином, ми отримали індекси, які для подальшого аналізу також перевіримо на нормальний розподіл за допомогою того ж тесту Колмогорова–Смірнова [212].

За допомогою тесту Краскела–Уолліса під час порівняння статевозрілих особин різної статі усіх трьох таксономічних груп зелених жаб з аналізованих локалітетів виявлено індекси, які вказують на відмінність самців і самиць (Додаток І). Це L.c./L., Lt.c./L., Lt.r./L., D.n.-o./L., D.tym.-o./L., Lt.c.s./L. та D.q./L. (статистичний рівень значущості понад 0,05 (Рис. 5.3) (з використанням поправки Бонфероні–Холма [297]) [56]. Проте значення індексів Lt.c./L., Lt.r./L., D.n.-o./L., D.tym.-o./L., Lt.c.s./L. перекриваються. Отже, ці індекси не можуть точно вказувати на чіткі межі між особинами різних статей (Рис. 5.3).

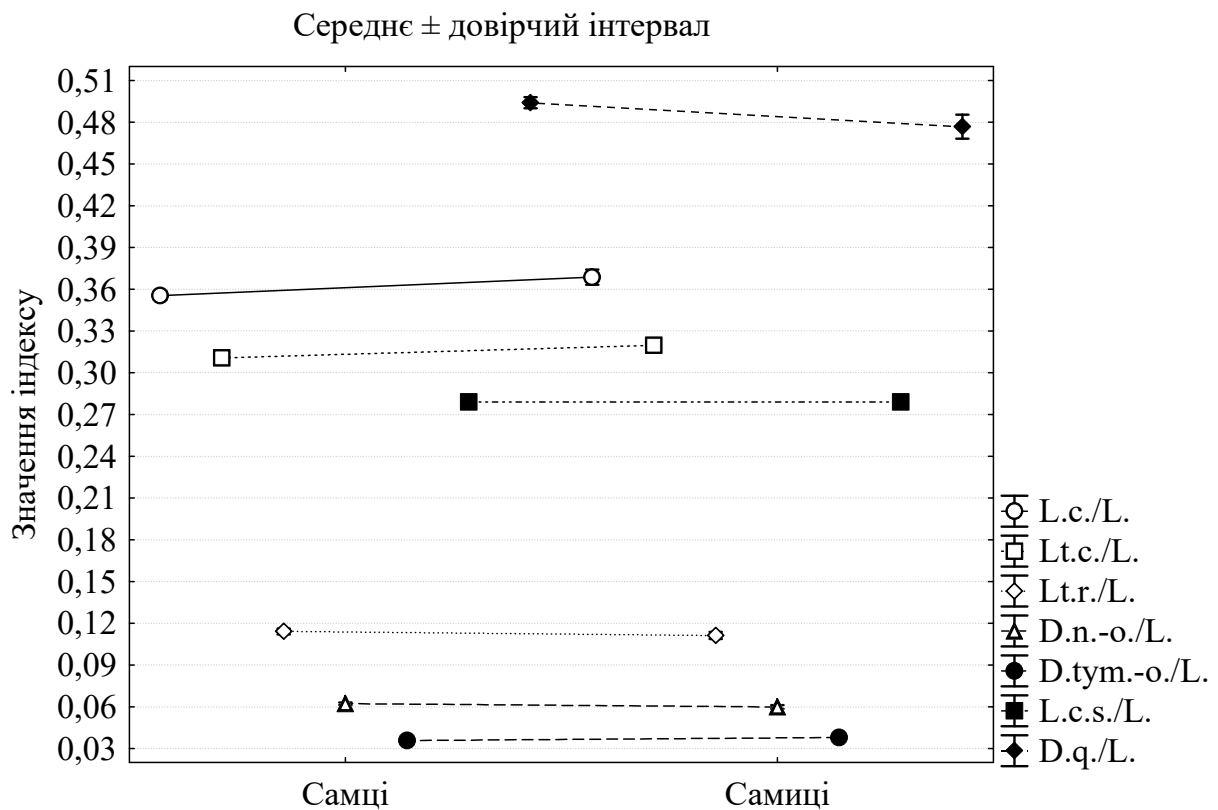


Рис. 5.3 Різноманіття значущих стандартизованих промірів самців ($n=359$) і самиць ($n=163$) зелених жаб з $p<0,05$

Також ми провели аналіз значущості різниці середніх арифметичних стандартизованих промірів серед особин жаб озерної, ставкової та їстівної. Нами

виявлено індекси, середні арифметичні яких значущо різні у представників цих таксономічних груп. Це D.p./L., T./L., L.c.s./L., D.h./L., D.q./L. та L.t.ci./L. Різноманіття цих стандартизованих промірів зображено на рисунку 5.4.

Варто звернути увагу на T./L. та D.q./L. – це індекси, середні значення яких на графіку чітко відрізняються [118]. На нашу думку, важливим і визначальним є той факт, що індекси включають такі проміри як T. та D.q., які прямо пропорційно залежні від розмірів особини, а, як відомо [144, 179, 182], жаба озерна є найбільшою, тоді як ставкова – найменшою. Саме тому T./L. і D.q./L. також чітко вказують на аналогічну залежність.

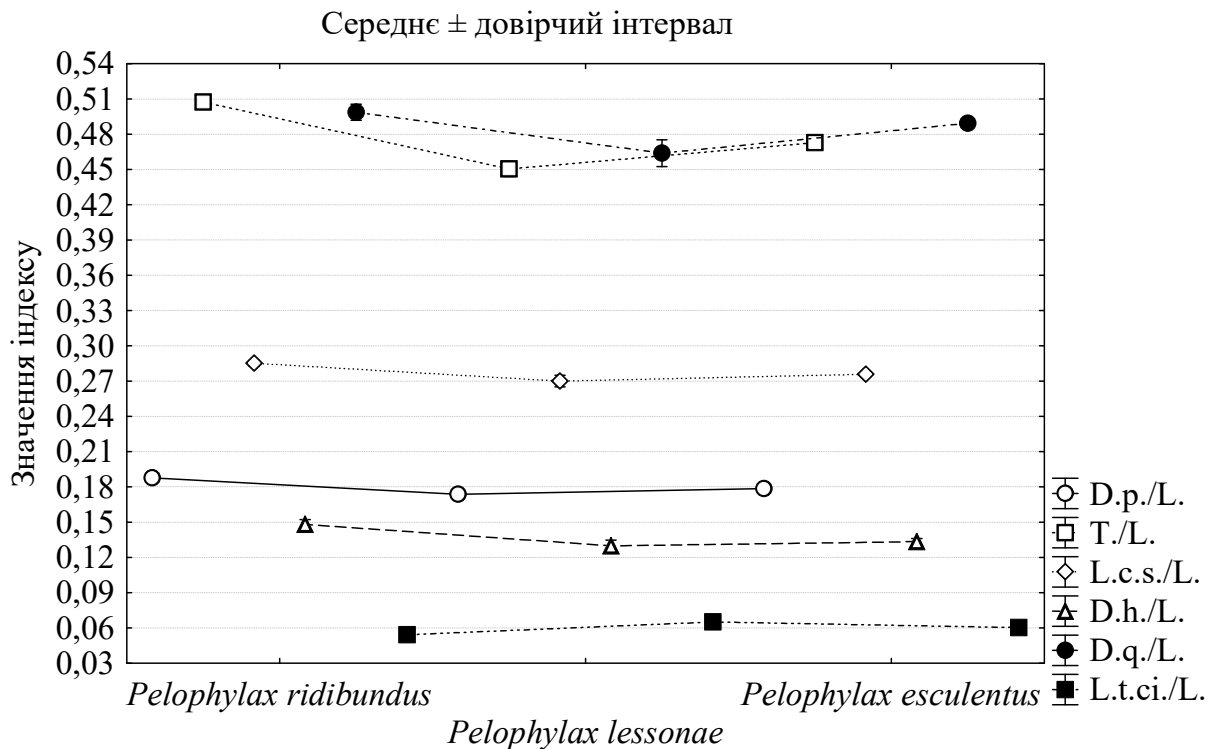


Рис. 5.4 Різноманіття значущих стандартизованих промірів *P. ridibundus* (n=251), *P. lessonae* (n=69) та *P. esculentus* (n=267) з $p < 0,05$

Аналізуючи графіки, представлені на рисунках 5.3 і 5.4, можна побачити, що середні арифметичні значення індексів у конкретних порівняннях статистично значущо різні (Додаток І). Проте під час відображення на графіку похибки та довірчого інтервалу чи мінімального та максимального значення дані перекриваються.

Використання дискримінантного аналізу для стандартизованих промірів (або індексів) показує на чіткішу різницю між батьківськими формами (порівняно з Рис 5.1), хоча перехідні форми таки виявлено (Рис. 5.5). Нормальним і очікуваним є розташування гібридних форм, які займають проміжне місце між жабами ставковою та озерною.

Неможливо сказати, до якого батьківського виду тяжіють гібридні форми. Очевидним є перекривання індексів для усіх аналізованих таксономічних груп. Якщо би серед аналізованих промірів/індексів був такий, який статистично достовірно відрізняється у батьківських видів і гібридів, то розподіл відбувся би саме по цьому/цих промірах/індексах. Те, що розподіл не відбувається, вказує на відсутність такого проміру/індексу.

Аналізуючи літературні джерела [7, 24, 66, 95, 117, 118, 130, 133, 142, 150, 171, 179, 182 – 184, 198] ми виділили 40 найчастіше описаних індексів, а саме: L./L.c., L./Lt.c., L./Lt.r., L./D.p., L./F., L./T., L./F.+T., L./D.h., L./L.c.s., L./L.t.ci., L.c./L.o., L.c./D.r.-o., L.c./Lt.c., L.c./T., Lt.c./L., Lt.c./L.c., Lt.c./L.t.ci., Lt.c./D.r.-o., Lt.c./F., Lt.c./T., Lt.r./D.r.-o., L.o./L.tym., L.o./D.r.-o., L.m./D.p., L.m./L.c., D.p./L.t.ci., D.p./L.m., D.p./L.c., F./L., F./Lt.c., F./L.m., F./T., T./L., T./L.c.s., T./L.m., T./Lt.c., T./L.t.ci., D.h./L.t.ci., L.t.ci./A.t.ci., Іх. Оскільки різноманіття індексів F./L. та T./L. була аналізована вище, акцент зроблено на решті.

Часто згадані індекси описують як такі, що вказують на різницю між зрілими та незрілими особинами, між різними статями чи між таксономічними групами. Для встановлення значення цих індексів ми провели аналіз залежності їх від зрілості, статі й таксономічної належності. Дані параметричні, тому використовували t-test Стюдента [212]. Оскільки здійснювали множинні порівняння, результати були також відкориговані методом поправки Бонфероні–Холма.

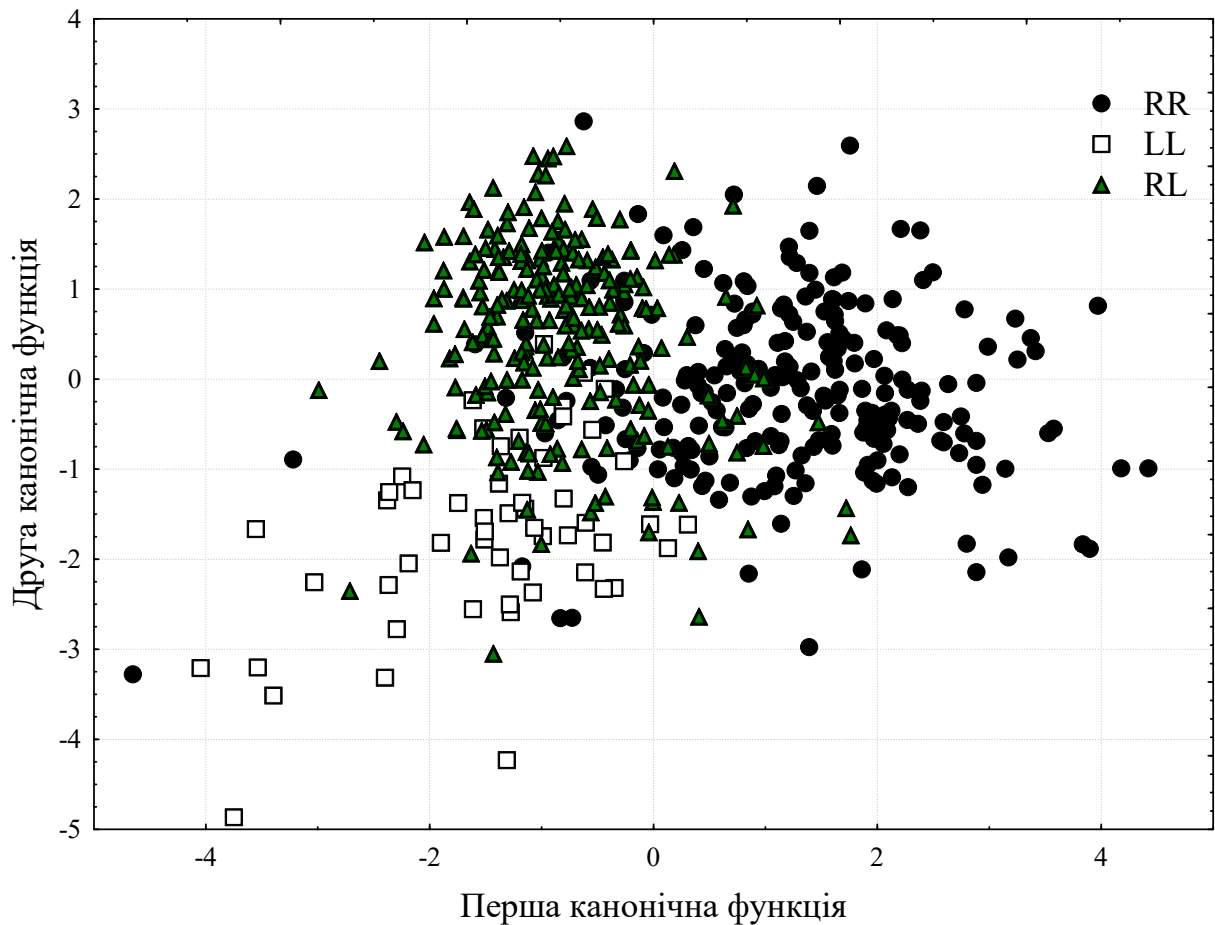


Рис. 5.5 Результати дискримінантного аналізу, проведено порівняння особин за стандартизованими індексами (промір/довжина тіла) (RR – жаба озерна, LL – жаба ставкова, RL – гібридні форми). Перша канонічна функція відповідає різниці між батьківськими видами, а саме між *P. ridibundus* і *P. lessonae*, а гібридні форми займають на графіку проміжне місце. Друга канонічна функція відповідає різниці між батьківськими видами та гібридами

Нами виявлено, що L./Lt.c., L./Lt.r., L./F.+T., L./D.h., L./L.t.ci., L.c./L.o., Lt.c./L.t.ci., Lt.c./F., Lt.c./T., Lt.r./D.r.o., L.o./L.tym., L.o./D.r.o., L.m./D.p., D.p./L.t.ci., F./Lt.c., T./L.c.s., T./Lt.c., T./L.t.ci. – індекси, середні значення яких значущо різні у зрілих і статевонезрілих особин. Проте деякі з цих індексів залежні у прояві й від інших факторів (або від статі, або від таксономічної належності особини) тому ми вибрали індекси, які залежні тільки у прояві від зрілості особини (Рис. 5.6). Таких індексів виявилось п'ять: Lt.c./F., Lt.r./D.r.-o., L.o./L.tym., L.m./D.p. та T./Lt.c.

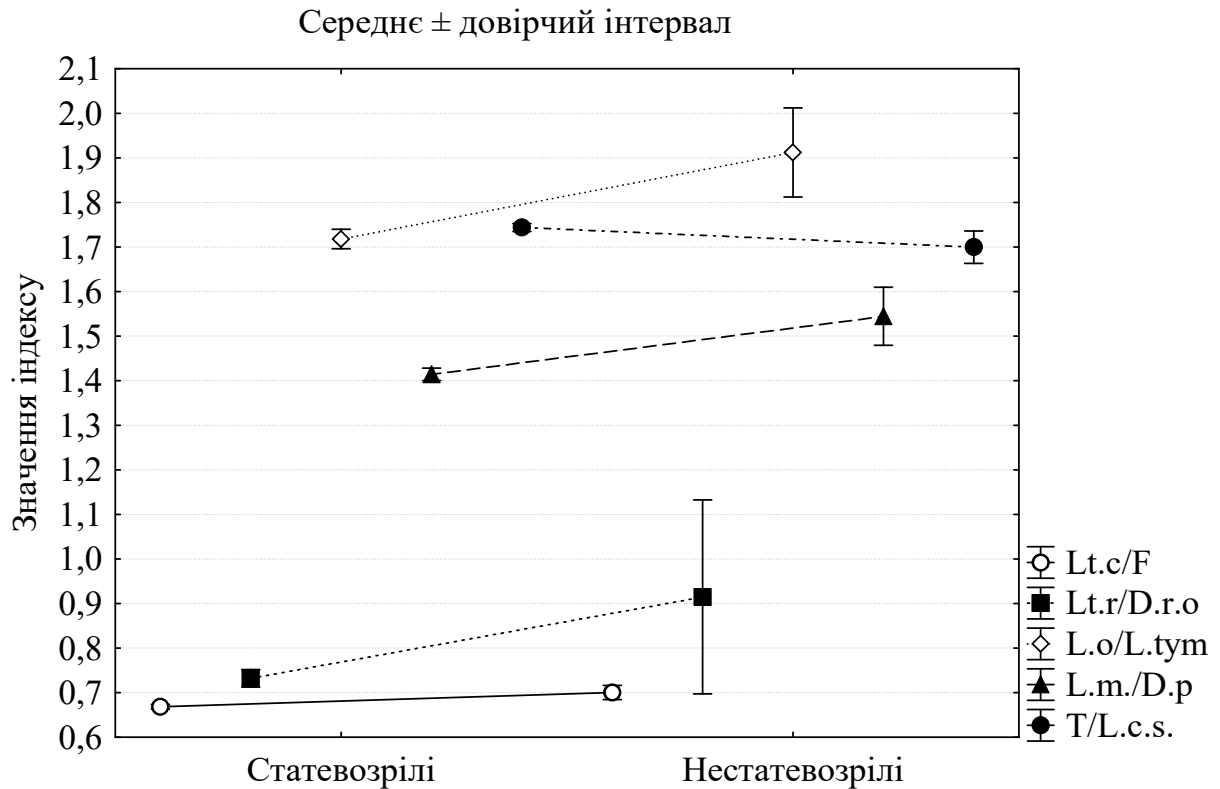


Рис. 5.6 Різноманіття значущих індексів статевозрілих ($n=522$) та нестатевозрілих ($n=65$) особин зелених жаб з $p<0,05$

Очевидним є факт перекривання значень довірчих інтервалів індексів у статевозрілих і статевонезрілих особин. Пояснити це можна тим, що точно ідентифікувати вік і зрілість спійманої особини неможливо. Брати участь у нересті молоді особини можуть вже з другого року життя [12]. Також відомо, що й ріст у земноводних нерівномірний і залежить від внутрішньопопуляційної онтогенетичної стратегії особини [224] та біотичних факторів впливу. Точно статеву активність і вік можна визначити тільки за допомогою скелетохронології [203, 207].

У самців і самиць середнє арифметичне значення $L.c./T.$ і $Lt.c./L.t.ci$ значущо відрізняється ($p<0,023$ та $p<0,001$ відповідно). Проте значення довірчих інтервалів цих індексів частково перекриваються (Рис. 5.7).

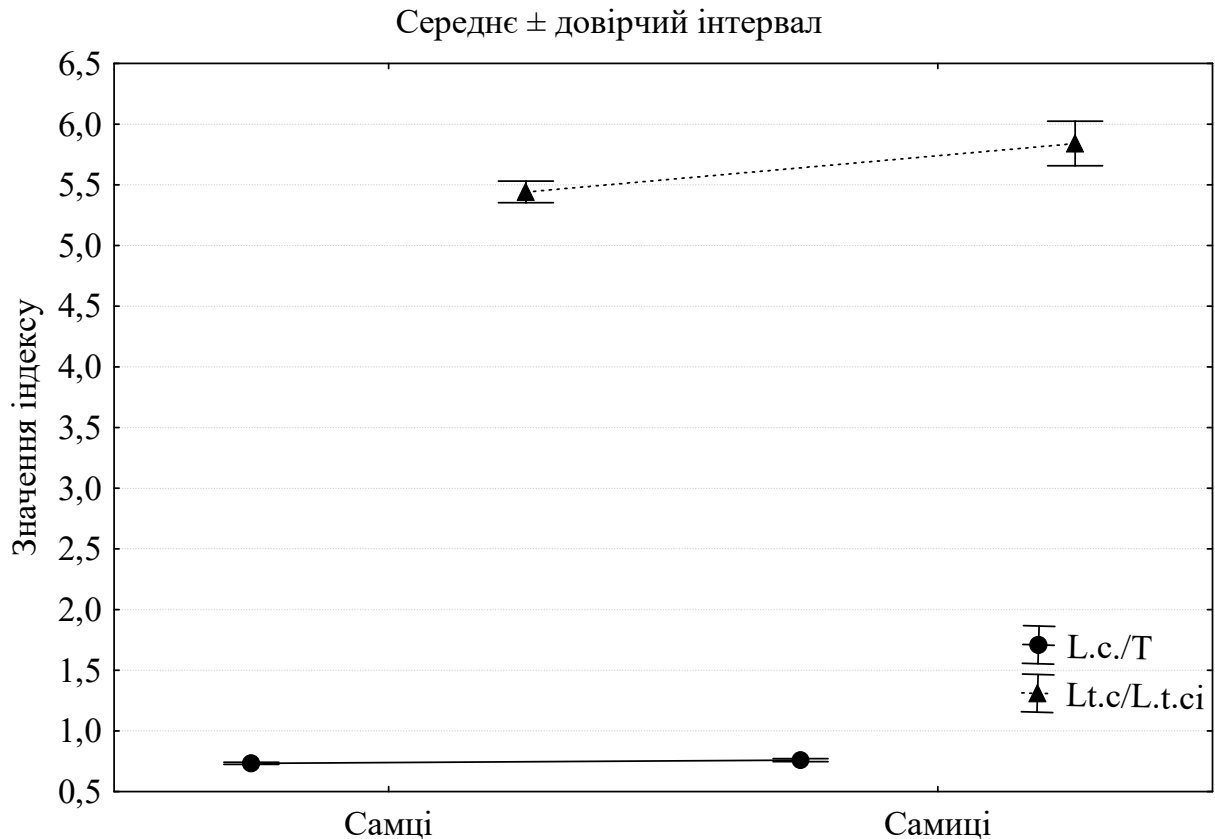


Рис. 5.7 Різноманіття значущих індексів самців (n=359) і самиць (n=163) зелених жаб з $p < 0,05$

До останнього часу для встановлення таксономічної належності зелених жаб використовували здебільшого морфометричні методи. Л. Бергер [245] вказував на діагностичність таких показників як співвідношення довжини стегна до довжини гомілки (F./T.) (аналіз результатів щодо цього індексу описаний у підрозділі 5.3), довжини першого пальця задньої кінцівки до довжини внутрішньоп'яtkового горбка (D.p./L.t.ci.), довжини гомілки до довжини внутрішньоп'яtkового горбка (T./L.t.ci.). У 80-х роках С. В. Тарашук [198] для вибірок чисельністю не менше 20 особин запропонував узагальнений мультиплікативний індекс: $I_x = T/L.t.ci. * D.p./L.t.ci. * T/L.c.s.$ Для кожної таксономічної групи встановлено межі індексу, проте у літературних джерелах знаходимо різні показники мінімуму та максимуму, наприклад: *P. lessonae* < 20 < *P. esculentus* < 32 < *P. ridibundus* [130]; *P. lessonae* < 22 < *P. esculentus* < 42 < *P. ridibundus*

[198]. У дослідженні гібридних популяцій із Центрально-Чорноземної зони Росії показано наявність перекривання п'яти морфометричних індексів жаб ставкової, їстівної та озерної у випадку окремих особин, але у випадку численних вибірок середні морфометричні індекси пропонують вважати надійними [310]. Нами виявлено значущу різницю між таксономічними групами за індексами $L./T.$, $D.h./L.t.ci.$ та $Ix.$ Проте під час детальнішого аналізу середніх значень встановлено, що середні значення індексів справді різні, але значення довірчих інтервалів перекриваються у жаб озерної, ставкової та їстівної.

Беручи до уваги усе вищеописане, нам не вдалося виявити жодного параметра/індексу, який чітко вказував би на відмінності між аналізованими таксономічними групами. Такі результати можна пояснити різними внутрішньо-популяційними онтогенетичними стратегіями зелених жаб [206, 207]. Ми одночасно можемо розглядати дві особини з однаковими значеннями довжини тіла, проте одна вже активно бере участь у розмноженні, а інша ні, оскільки ще не досягла статевої активності. Дрібні статевозрілі особини будуть зміщувати результати мінімальних значень у бік нестатевозрілих особин, а великі нестатевоактивні – навпаки, збільшуватимуть максимальні значення індексів.

5.3 Таксономічний розподіл зелених жаб

Індекс $F./T.$ доволі часто використовують як основний критерій під час визначення таксономічної належності зелених жаб. У жаби озерної стегно, зазвичай коротше від гомілки, таким чином індекс $F./T.$ менший від одиниці, у ставкової – задньогомілкові зчленування не заходять одне за одне, тобто індекс $F./T.$ має бути більшим від одиниці. Жаба їстівна має проміжний характер стику задньогомілкових зчленувань (торкаються одне одного), тобто $F./T.=1$ [7, 144].

Значення індексу $F./T.$ для досліджених нами жаб наведено у таблиці 5.2. Тут представлено значення індексу у особин, визначених за допомогою морфометричних ознак і перевизначених з використанням аналізу мікросателітної

ДНК. Загалом очевидно, що значення індексів у особин, визначених різними методами, збігаються.

Таблиця 5.2

Середні значення індексу F./T. для зелених жаб досліджуваних локалітетів

Таксономічна група	Територія	F./T. (за морфометричними ознаками)	F./T. (за аналізом мікросателітної ДНК)
<i>P. lessonae</i>	Чолгині	1,06	1,02
<i>P. ridibundus</i>	Чолгині	0,93	0,94
<i>P. esculentus</i>	Чолгині	0,99	0,99
<i>P. ridibundus</i>	Нижанковичі	0,95	0,95
<i>P. lessonae</i>	Шацьк	1,03	1,04
<i>P. esculentus</i>	Шацьк	1	1,02
<i>P. ridibundus</i>	Шацьк	0,95	0,99

У таблиці 5.3 наведено кількість особин, у яких визначення таксономічної належності з використанням мікросателітного аналізу ДНК і морфометричних методів показало один результат.

Результати свідчать, що індекс F./T. є інформативним у визначенні таксономічної належності особини, оскільки за його допомогою таксономічна належність 66 особин (70 %) ($p < 0,05$) була підтверджена аналізом мікросателітної ДНК (Табл. 5.3) [353]. Оскільки 30 % особин не було точно визначено з використанням цього індексу, найбільш правильним є враховування комплексу ознак для встановлення таксономічної належності особини [89, 159, 160].

**Таксономічна належність зелених жаб у вибірках водойм заходу України,
встановлена за морфофенетичними ознаками та перевірена аналізом
мікросателітної ДНК**

Таксоно- мічна група	Кількість особин								
	Морфометричні ознаки	Аналіз мікро- сателітної ДНК	Збіг таксономічної належності	Морфометричні ознаки	Аналіз мікро- сателітної ДНК	Збіг таксономічної належності	Морфометричні ознаки	Аналіз мікро- сателітної ДНК	Збіг таксономічної належності
	Чолгині			Шацьк			Нижанковичі		
<i>P. ridibundus</i>	20	17	75 % (n=13)	2	4	25 % (n=1)	30	30	100 % (n=30)
<i>P. lessonae</i>	13	17	59 % (n=10)	11	3	67 % (n=2)	-	-	-
<i>P. esculentus</i>	8	7	57 % (n=4)	7	13	46 % (n=6)	-	-	-
Разом	41	41	64 % (n=27)	20	20	46 % (n=9)	30	30	100 % (n=30)

На рисунку 5.8 представлено результати детального аналізу меж індексу F./T. для особин жаб озерної, ставкової та їстівної. Очевидно, що показники перекриваються для усіх аналізованих таксономічних груп, а це унеможливило точне встановлення таксономічної належності особини у зоні перекриття. Очевидно, що для особин жаби озерної характерними є значно ширші межі різноманіття індексу F./T., ніж для жаб ставкової та їстівної [184, 188] (Рис. 5.8).

Отже, встановлено, що індекс F./T., або характер стику задньогомілкових зчленувань, тобто показник, який використовують для визначення таксономічної належності зелених жаб, слід використовувати тільки у комплексі з іншими таксономічними ознаками [83, 90].

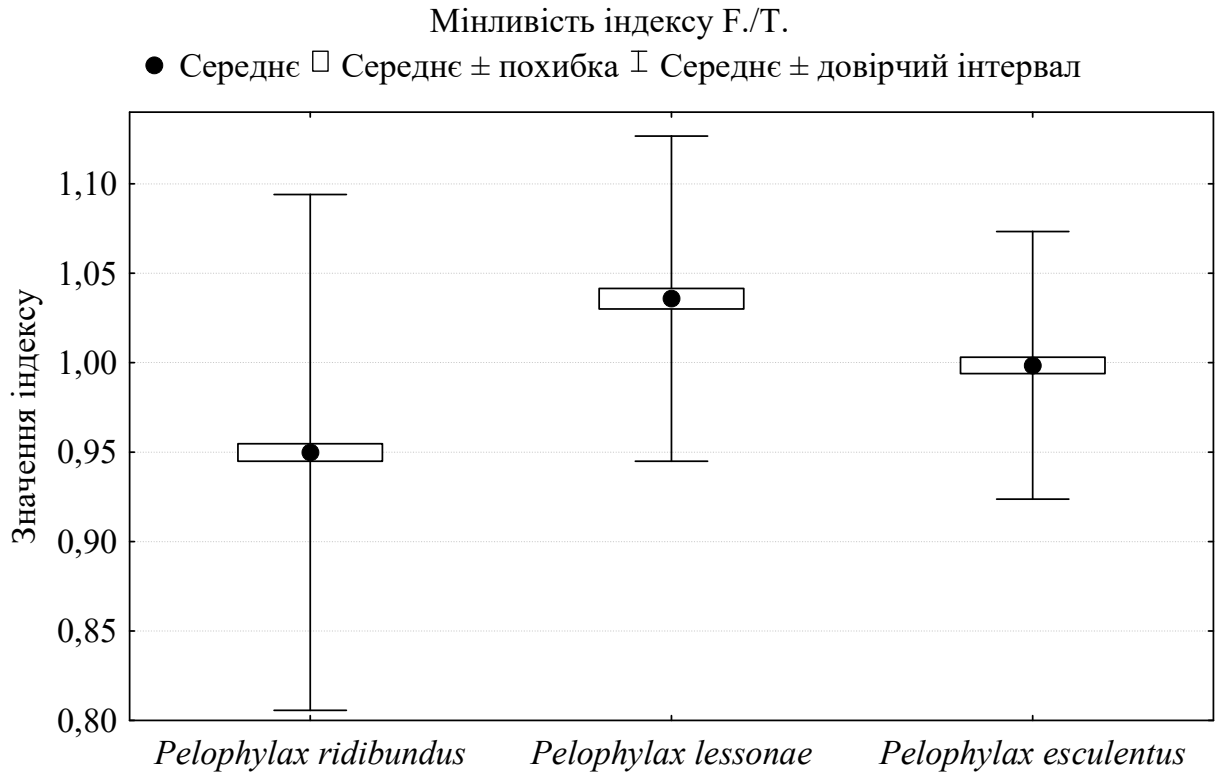


Рис. 5.8 Різноманіття середніх значень індексу F./T. у представників *P. ridibundus* (n=250), *P. lessonae* (n=69) та *P. esculentus* (n=267)

Як вже було сказано, часто у літературних джерелах [24, 94, 98, 132, 144, 171, 198] наголошують на доцільності використання таких індексів у процесі встановлення таксономічної належності: відношення довжин першого пальця задньої кінцівки до довжини внутрішньоп'яtkового горбка (D.p./L.t.ci.) та довжини гомілки до довжини внутрішньоп'яtkового горбка (T./L.t.ci.). Ми перевірили межі різноманіття цих індексів у досліджуваних земноводних. Ці індекси проявляють стійкість до впливу довжини тіла особини, тому їх можна використовувати під час аналізу як статевозрілих, так і нестатевозрілих особин [94].

Для оцінки різноманіття згаданих індексів у земноводних, відібраних із аналізованих територій, ми провели порівняння середніх значень і похибок із літературними джерелами (D.p./L.t.ci. – рис. 5.9–5.11; T./L.t.ci. – рис. 5.12–5.14).

На рис. 5.9 представлено графік різноманіття середніх значень та стандартної похибки індексу D.p./L.t.ci. Середні значення індексу особин жаби озерної, відібраної із досліджених територій, перебувають на одному рівні з описаними локалітетами у Болгарії [328], Німеччині [328], Угорщині [328], долині річки Барч пд-західної Польщі [351] та Західному Поділлі [166]. На досліджуваній нами території траплялися особини жаби озерної з діапазоном цього індексу від $2,99 \pm 0,48$ (оз. Пісочне) до $3,95 \pm 0,45$ (стави риборозплідного господарства у смт Великий Любін).

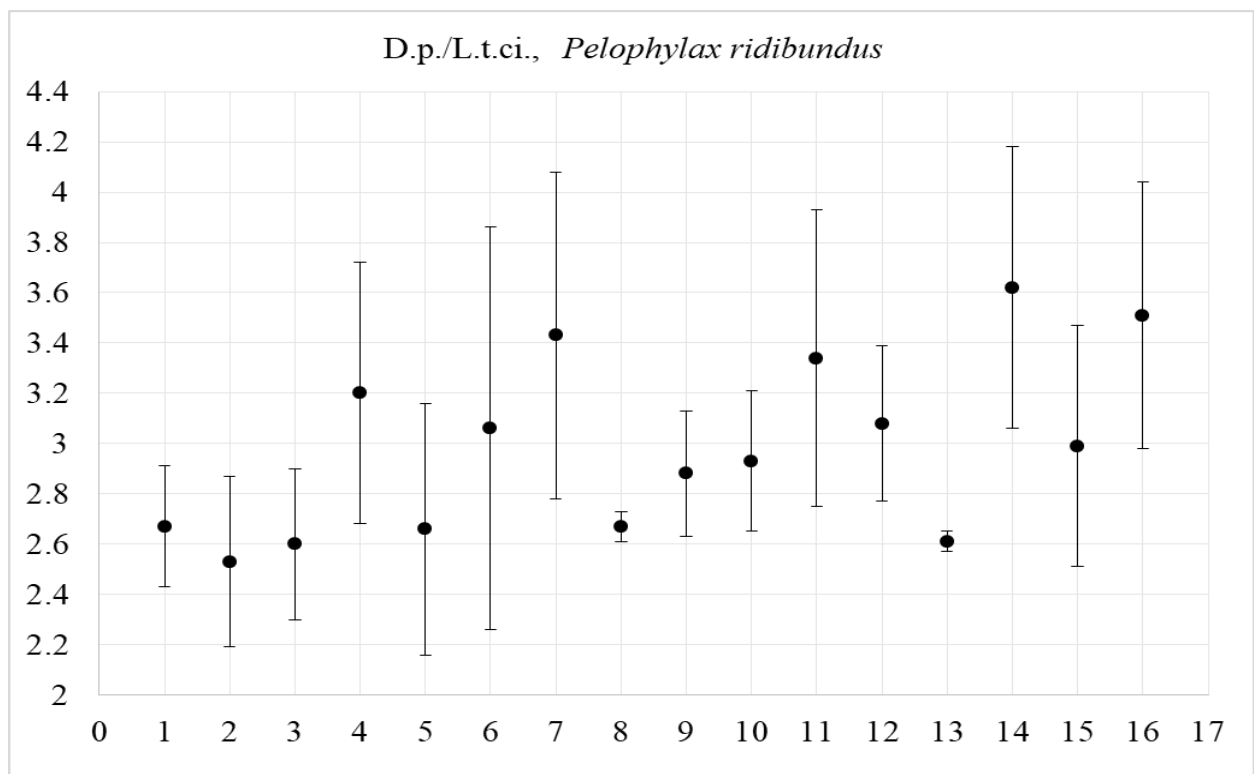


Рис. 5.9 Середні значення індексу D.p./L.t.ci. та його стандартна похибка у особин жаби озерної, відібраних із різних локалітетів: 1 – колишня Югославія [298]; 2 – Греція [298]; 3 – Албанія [328]; 4 – Болгарія [328]; 5 – Румунія [328]; 6 – Німеччина [328]; 7 – Угорщина [328]; 8 – Удмуртія РФ [24]; 9 – Пензенська обл. РФ [56]; 10 – південний берег Балтійського моря [308]; 11 – долина річки Барч, пд-західна Польща [351]; 12 – Західне Поділля [166]; 13 – Київ [132]; 14 – Львівська обл. (результати роботи); 15 – Волинська обл. (результати роботи); 16 – Харківська обл. (результати роботи)

Отримані результати порівняння середніх значень індексу D.p./L.t.ci. у особин жаби ставкової відрізняються від описаних у літературі (Рис. 5.10). Особини жаби ставкової, відібрані із водойм Львівської ($M=2,61\pm0,34$) та Волинської областей ($M=2,94\pm0,53$), характеризуються трохи вищими значеннями середнього, ніж у земноводних із Румунії [328], Німеччини [328], Удмуртії РФ [24], Пензенської обл. РФ [56], південного берега Балтійського моря [308], Західного Поділля [166] та Києва [132]. На досліджуваній нами території траплялися особини жаби ставкової зі середнім значенням індексу D.p./L.t.ci. у діапазоні від $2,38\pm0,42$ (орнітологічний заказник «Чолгинський») до $2,95\pm0,59$ (оз. Світязь).

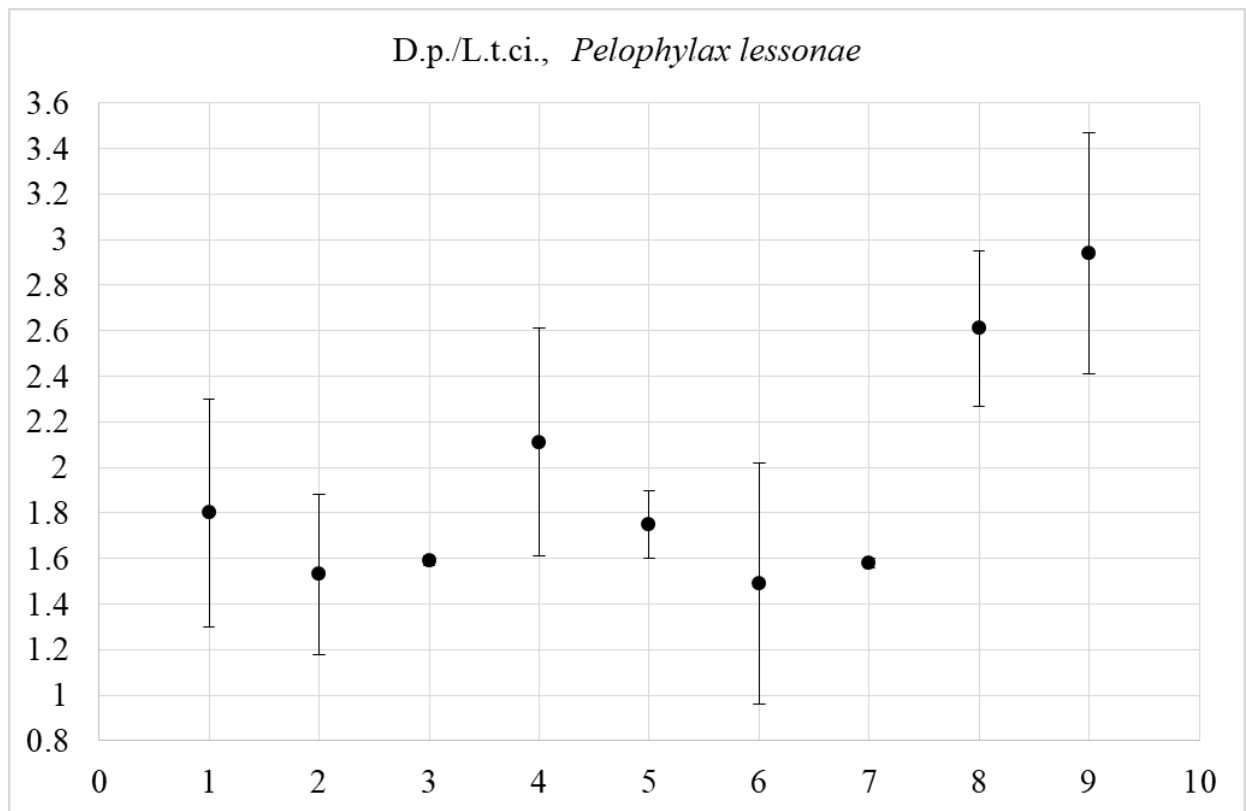


Рис. 5.10 Середні значення індексу D.p./L.t.ci. та його стандартна похибка у особин жаби ставкової, відібраних із різних локалітетів: 1 – Румунія [328]; 2 – Німеччина [328]; 3 – Удмуртія РФ [24]; 4 – Пензенська обл. РФ [56]; 5 – південний берег Балтійського моря [308]; 6 – Західне Поділля [166]; 7 – Київ [132]; 8 – Львівська обл. (результати роботи); 9 – Волинська обл. (результати роботи)

У своїх середніх значеннях індексу D.p./L.t.ci. жаба ставкова ($M=2,77\pm0,43$) менша від жаби озерної ($M=3,73\pm0,52$), що відповідає загальним тенденціям, описаним у літературних джерелах [24, 94, 98, 132, 144, 171, 198].

На рис. 5.11 графічно представлено середні значення індексу D.p./L.t.ci. у гібридних особин, описаних у літературних джерелах [24, 56, 95, 132, 166, 308, 328, 351] та відібраних нами під час роботи. Значення індексу як для описаних у літературних джерелах, так і для проаналізованих у нашій роботі гібридних особин, є подібними (середнє значення від 2,09 до 2,98). На досліджуваній нами території траплялися особини гібридної жаби їстівної з діапазоном середніх значень індексу від $2,57\pm0,46$ (орнітологічний заказник «Чолгинський») до $3,07\pm0,33$ (Іськів став, Сіверсько-Донецький центр різноманіття).

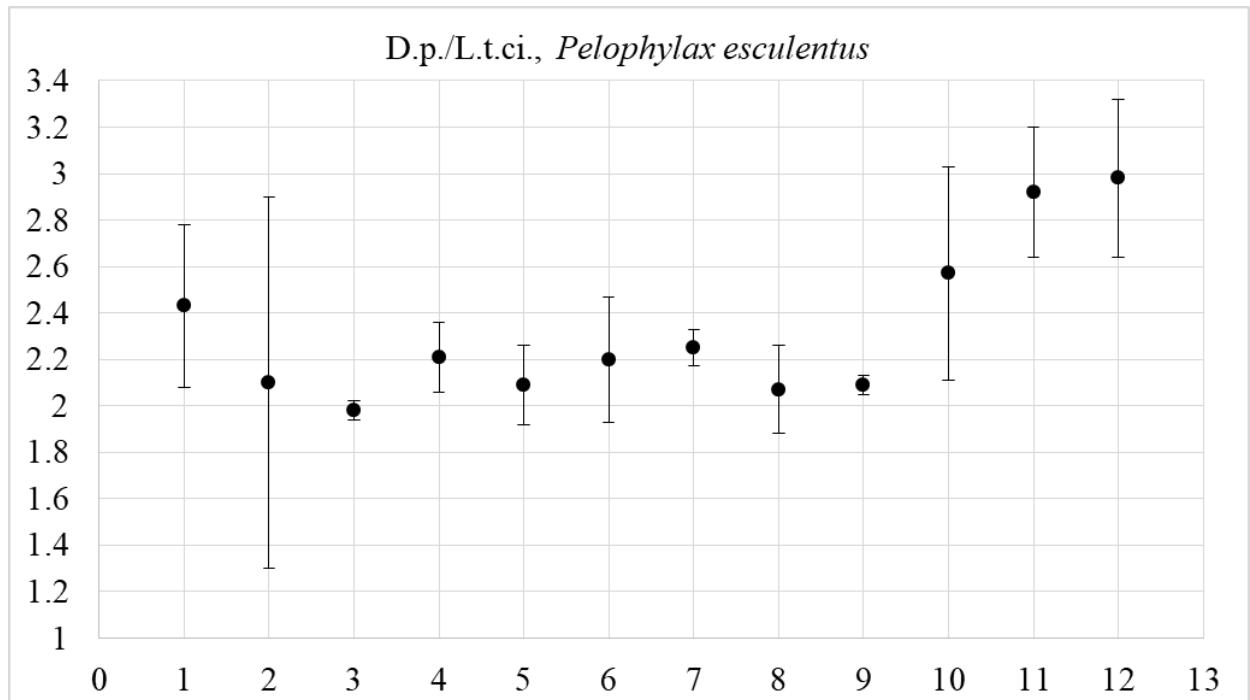


Рис. 5.11 Середні значення індексу D.p./L.t.ci. та його стандартна похибка у особин гібридної жаби їстівної, відібраних із різних локалітетів: 1 – Румунія [328]; 2 – Німеччина [328]; 3 – Удмуртія РФ [24]; 4 – Пензенська обл. РФ [56]; 5 – південний берег Балтійського моря [308]; 6 – долина річки Барч, пд-західна Польща [351]; 7 – Закарпатська низовина [95]; 8 – Західне Поділля [166]; 9 – Київ [132]; 10 – Львівська обл. (результати роботи); 11 – Волинська обл. (результати роботи); 12 – Харківська обл. (результати роботи)

Гібриди займають проміжне місце у середніх значеннях індексу $D.p./L.t.ci.$ між жабою озерною (максимальні середні значення) та жабою ставковою (мінімальні середні значення). Подібні тенденції неодноразово описано у літературі [24, 94, 98, 132, 144, 166, 171, 198, 308, 328, 351] та відповідають загальним метричним показникам аналізованих таксономічних категорій [7, 144].

Ще одним часто описуваним індексом, різноманіття якого ми аналізували у нашій роботі, є відношення довжини гомілки до довжини внутрішньоп'яткового горбка ($T./L.t.ci.$) [24, 94, 98, 132, 144, 171, 198].

Середні значення індексу $T./L.t.ci.$ у особин жаби озерної, відібраних із досліджуваних локалітетів (Рис. 5.12), перебувають на одному рівні з такими ж у колишній Югославії [298], Греції [298], Албанії [328], Болгарії [328], Удмуртії РФ [24], Пензенській обл. РФ [56]. У наших вибірках траплялися особини жаби озерної у діапазоні середніх значень індексу від $8,32 \pm 1,45$ (оз. Пісочне) до $11,07 \pm 1,19$ (стави риборозплідного господарства у смт Великий Любінь).

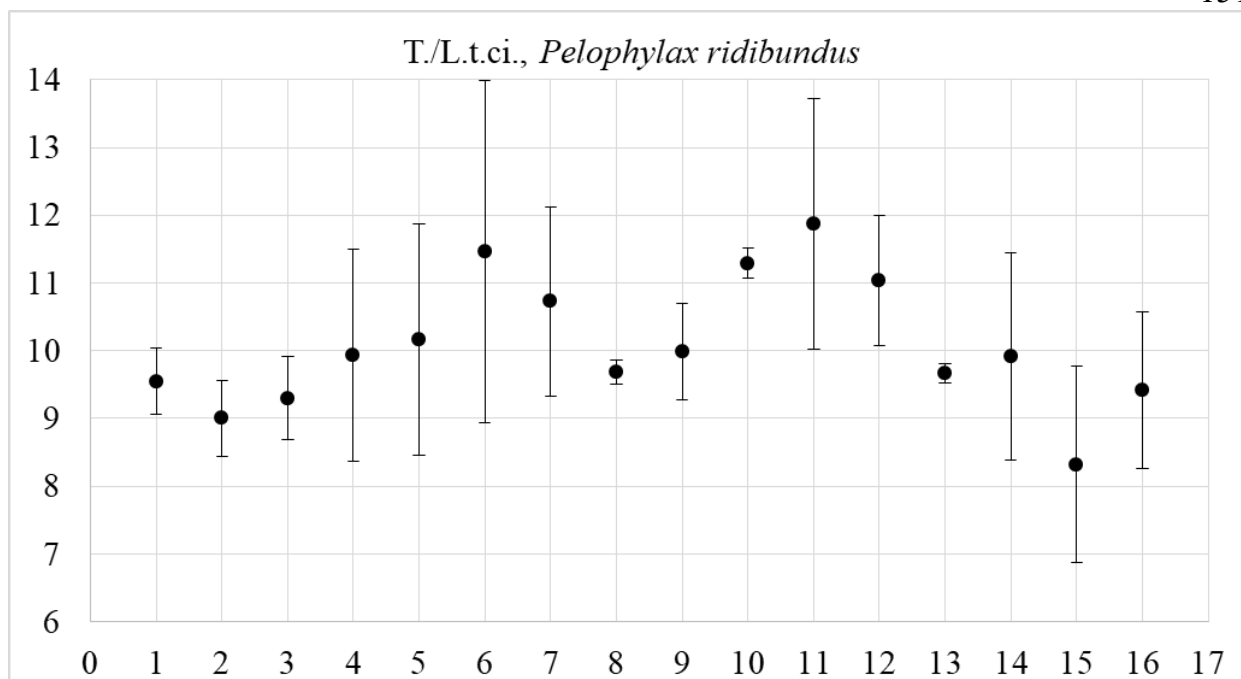


Рис. 5.12 Середні значення індексу Т./Л.т.сі. та його стандартна похибка у особин жаби озерної, відібраних із різних локалітетів: 1 – колишня Югославія [298]; 2 – Греція [298]; 3 – Албанія [328]; 4 – Болгарія [328]; 5 – Румунія [328]; 6 – Німеччина [328]; 7 – Угорщина [328]; 8 – Удмуртія РФ [24]; 9 – Пензенська обл. РФ [56]; 10 – південний берег Балтійського моря [308]; 11 – долина річки Барч, пд-західна Польща [351]; 12 – Західне Поділля [166]; 13 – Київ [132]; 14 – Львівська обл. (результати роботи); 15 – Волинська обл. (результати роботи); 16 – Харківська обл. (результати роботи)

Середні значення індексу Т./Л.т.сі. у наших вибірках (Рис. 5.13) не відрізняються від таких, описаних у літературі [24, 56, 132, 166, 308, 328]. На досліджуваній території зафіксовано особин жаби ставкової у діапазоні від $6,27 \pm 0,71$ (орнітологічний заказник «Чолгинський») до $7,05 \pm 0,43$ (оз. Світязь). Загалом середні значення індексу Т./Л.т.сі. жаби ставкової є нижчими, ніж такі у жаби озерної.

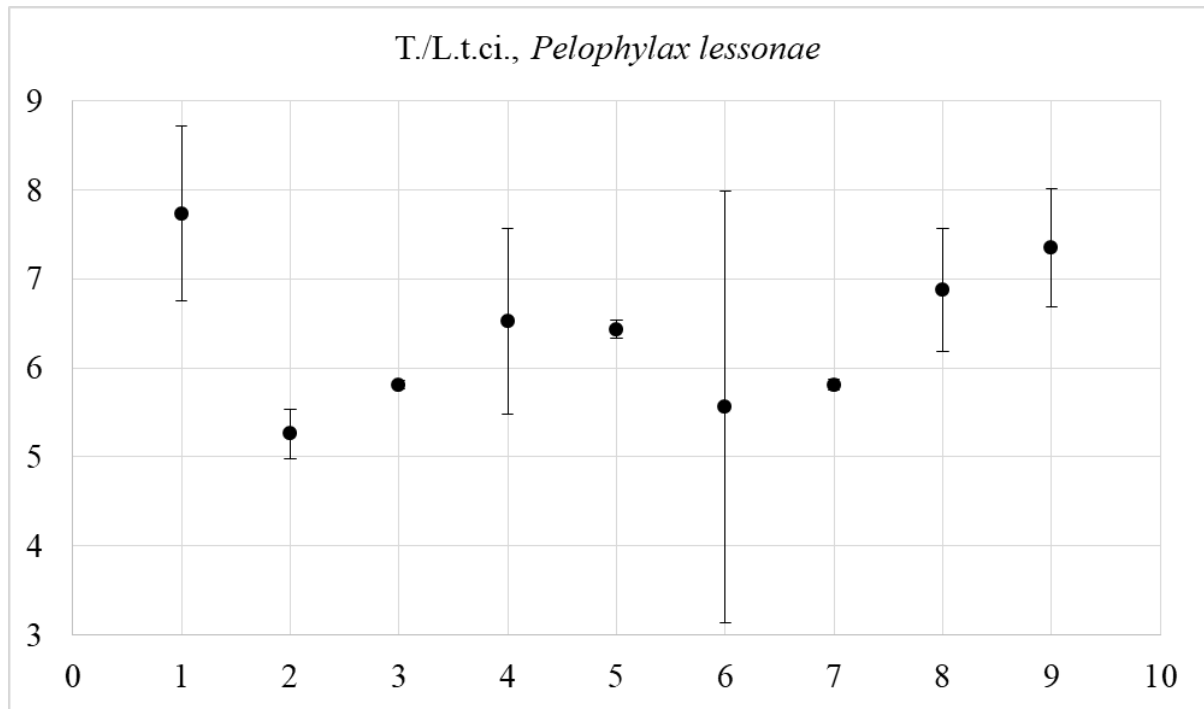


Рис. 5.13 Середні значення індексу T./L.t.ci. та його стандартна похибка у особин жаби ставкової, відібраних із різних локалітетів: 1 – Румунія [328]; 2 – Німеччина [328]; 3 – Удмуртія РФ [24]; 4 – Пензенська обл. РФ [56]; 5 – південний берег Балтійського моря [308]; 6 – Західне Поділля [166]; 7 – Київ [132]; 8 – Львівська обл. (результати роботи); 9 – Волинська обл. (результати роботи)

Під час аналізу різноманіття середнього значення індексу T./L.t.ci. у особин гібридного походження було виявлено (Рис. 5.14) подібність із таким самим у літературних джерелах [24, 95, 132, 166, 308]. Тільки описані у Румунії [328], Німеччині [328], Пензенській обл. РФ [56] та долині річки Барч пд-західної Польщі [351] гібридні особини жаби їстівної трохи відрізняються у своїх середніх значеннях цього індексу від аналізованих у нашій роботі. На досліджуваній нами території траплялися особини гібридної жаби їстівної з діапазоном індексу від $6,95 \pm 1,05$ (орнітологічний заказник «Чолгинський») до $8,24 \pm 1,03$ (Іськів став, Сіверсько-Донецький центр гібридизації).

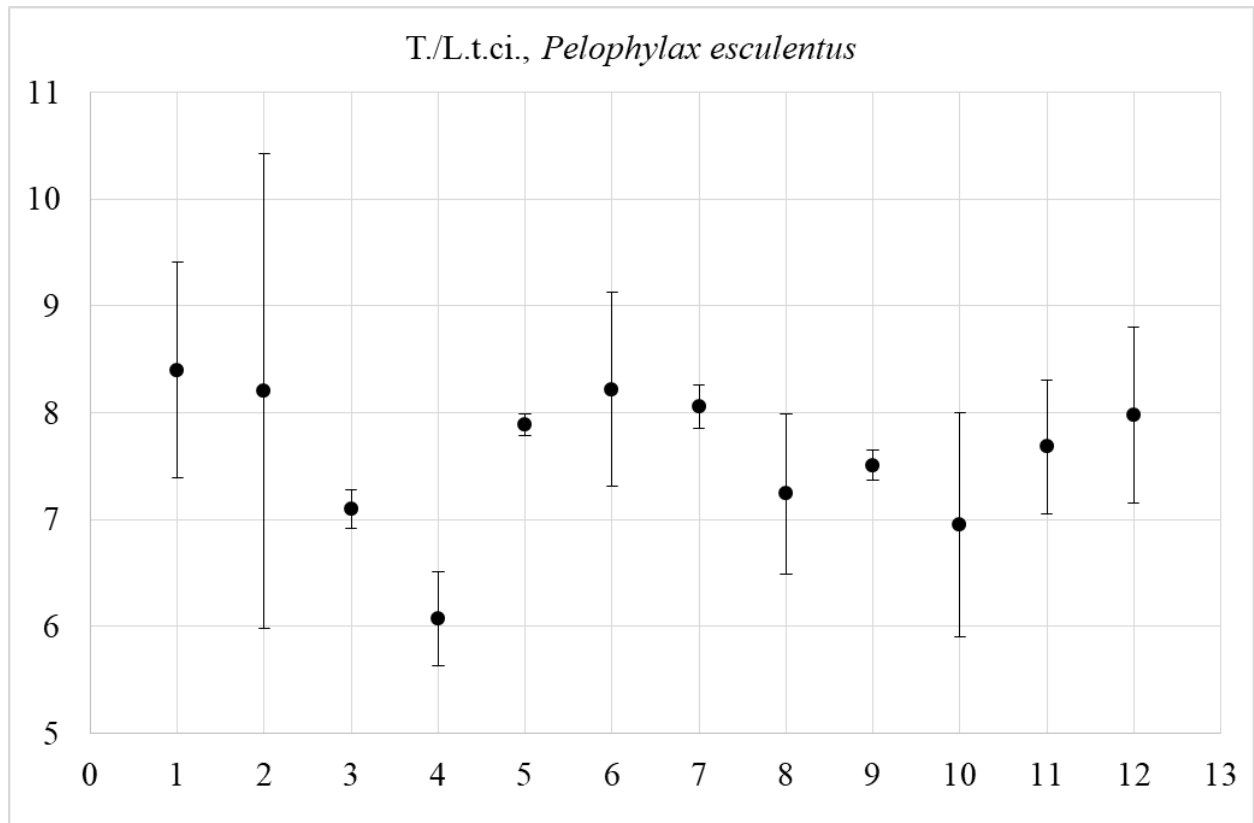


Рис. 5.14 Середні значення індексу T./L.t.ci. та похибка у особин гібридної жаби їстівної, відібраних із різних локалітетів: 1 – Румунія [328]; 2 – Німеччина [328]; 3 – Удмуртія РФ [24]; 4 – Пензенська обл. РФ [56]; 5 – південний берег Балтійського моря [308]; 6 – долина річки Барч, пд-західна Польща [351]; 7 – Закарпатська низовина [95]; 8 – Західне Поділля [166]; 9 – Київ [132]; 10 – Львівська обл. (результати роботи); 11 – Волинська обл. (результати роботи); 12 – Харківська обл. (результати роботи)

Під час аналізу різноманіття двох поширених індексів зелених жаб, а саме D.p./L.t.ci. та T./L.t.ci. виявлено загальне збереження тенденцій із такими, описаними у літературних джерелах [24, 94, 98, 132, 144, 166, 171, 198, 308, 328, 351]. Максимальними є середні значення описаних індексів у особин жаби озерної, тоді як мінімальними – середні значення у жаби ставкової. Середні значення індексів гібридних особин займають проміжне місце між батьківськими видами.

Висновки до розділу 5

Проаналізовано різноманіття 24-х морфометричних промірів зелених жаб. Виявлено, що особини виду жаби озерної є найбільшими, зокрема, середня довжина тіла $L=71,3\pm1,1$ мм. Значно меншими є особини жаби ставкової $L=60\pm2,1$ мм, а особини жаби їстівної займають проміжне місце між батьківськими видами $L=65,9\pm0,7$ мм.

Проаналізовано різноманіття 40-ка індексів, які найчастіше описані у літературі, та 23-х стандартизованих індексів, отриманих на результатах PCA. Виявлено значущу різницю середніх значень між самцями та самицями за індексами $L.c./L.$ і $D.q./L.$. На відмінність між таксономічними групами вказують такі індекси як $T./L.$ і $D.q./L.$. Під час детальнішого аналізу індексів, які також вказували на відмінності у певних групах порівнянь, виявлено перекривання довірчих інтервалів. За допомогою індексу $F./T.$ можна правильно визначати таксономічну належність у 70 % особин, тому його слід використовувати в комплексі з іншими ознаками.

Діапазони середніх значень найчастіше описуваних індексів $D.p./L.t.ci.$ та $T./L.t.ci.$ у земноводних, аналізованих у нашій роботі, не відрізняються від таких, описаних у літературних джерелах. Максимальні значення індексів характерні для особин жаби озерної, мінімальні – для жаби ставкової, а гібриди займають проміжне місце. Для Львівської області виявлено такий діапазон середніх значень індексу $D.p./L.t.ci.$: $P.l. < 2,57\pm0,46 < P.e. < 3,23\pm0,46 < P.r.$; для Волинської обл. – $P.l. < 2,94\pm0,53 < P.e. < 2,99\pm0,49 < P.r.$; для Харківської обл. – $P.e. < 2,84\pm0,22 < P.r.$ Для індексу $T./L.t.ci.$ на території Львівської області виявлено такий діапазон середніх: $P.l. < 6,95\pm1,05 < P.e. < 8,98\pm1,35 < P.r.$; для Волинської – $P.l. < 7,68\pm0,63 < P.e. < 8,32\pm1,45 < P.r.$; для Харківської обл. – $P.e. < 7,98\pm0,82 < P.r.$

Матеріали цього розділу опубліковано у низці робіт [179, 182 – 184, 188, 353].

РОЗДІЛ 6

**ФЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ *PELOPHYLAX*
ESCULENTUS COMPLEX**

Фенотипний аналіз дає інформацію не тільки про генетичний склад популяції, а й про імовірний вплив умов навколишнього середовища на тварину. Одна і та ж ознака у представників різних родин безхвостих амфібій (Anura) детермінується дією не одного гена, а групою подібних генів (Hylidae, Microhylidae, Ranidae, Leptodactylidae). Загальний фон і щільність пігментації (так зване забарвлення спини) у земноводних визначається дією не менше 6 генів. Важко очікувати, що одна і та ж ознака у близьких видів (наприклад, смуга у *R. arvalis*, *R. camerani*, *R. amurensis*) буде визначатися принципово різними механізмами. Накопичені до нашого часу дані засвідчують, що за паралельний поліморфізм Anura відповідають близькі генетичні механізми [38, 74].

Основним завданням розділу є оцінити фенетичне різноманіття зелених жаб у залежності від таксономічної належності, статі та зрілості особини. Ми перевіряли прояв певної ознаки у залежності від віку, статі й таксономічної належності особини. У розділі наведено й описано таблиці та графіки залежностей, встановлених за допомогою тесту Краскела–Уолліса [212].

У таблиці 6.1 наведено результати аналізу впливу факторів (а саме: таксономічної належності, статевої зрілості, статі особини) з виділенням тих, які справляють найбільший вплив на прояв станів [105] аналізованих нами ознак (Додаток І). У подальшому у розділі під час опису кожної ознаки будемо посилатися на цю таблицю.

Усі аналізовані фенетичні ознаки погруповано за розташуванням з виділенням наступних груп: ознаки голови (смуги на морді, колір очей, колір резонаторів у самців); ознаки дорзальної частини тіла (дорзомедіальна смуга, забарвлення спини, плямистість верхньої частини тіла, структура шкіри); ознаки

вентральної частини тіла (забарвлення горла та черева); ознаки задніх кінцівок (рисунок задніх кінцівок та жовті плями на боках тулуба та стегнах).

Таблиця 6.1

Прояв ознак зелених жаб залежно від таксономічної належності, статевій зрілості та статі особини, аналізований за допомогою тесту Краскела–Уолліса

Фен	Таксономічна належність		Статева зрілість		Стать	
	Н	р	Н	р	Н	р
Смуги на морді	14,7	<0,004	14,4	<0,001	24,4	<0,01
Колір очей	117,0	<0,001	0,1	1,000	22,0	<0,001
Колір резонаторів у самців	152,5	<0,001	-	-	-	-
Дорзомедіальна смуга	1,6	0,449	7,3	<0,041	7,9	<0,005
Забарвлення спини	76,7	<0,001	0,02	1,000	4,1	0,131
Плямистість верхньої частини тіла	70,3	<0,001	15,7	<0,001	15,8	<0,002
Структура шкіри	35,0	<0,001	34,7	<0,001	49,6	<0,001
Забарвлення черева	101,8	<0,001	18,4	<0,001	74,4	<0,001
Забарвлення горла	98,1	<0,001	0,6	1,000	58,8	<0,001
Рисунок задніх кінцівок	18,5	<0,003	6,2	0,051	10,6	<0,015
Жовті плями на боках тулуба та стегнах	128,1	<0,001	7,3	<0,041	12,6	<0,007

Примітки: Жирним шрифтом виділено значення тесту Краскела–Уолліса та рівень значущості (з поправкою Бонфероні–Холма) впливу аналізованого фактора на прояв ознаки. Чим більше значення тесту, тим сильніший вплив фактора на прояв ознаки; Н – значення критерію Краскела–Уолліса, р – рівень значущості

6.1 Фенетичні ознаки голови зелених жаб

Смуги на морді. Специфіку прояву цієї ознаки не вивчено і не описано. Трапляються різні особини, у яких фени цієї ознаки варіюють. Ми диференціювали два стани ознаки: є смуги на морді (темна смуга тягнеться від краю ока через ніздрю і до кінця морди) та немає смуг на морді. Також варто сказати, що смуги можуть бути дуже чітко вираженими, а можуть бути ледь помітними. Проте ці два варіанти прояву ознаки ми описували як наявність смуг на морді.

Аналізуючи різноманіття цієї ознаки за допомогою тесту Краскела–Уолліса [212] ми виявили залежність таксономічної належності особини ($H=14,7$; $p<0,004$), статі ($H=24,4$; $p<0,001$) та статевої зрілості ($H=14,4$; $p<0,001$) тварини (Табл. 6.1).

Незважаючи на те, що виявлено залежність у прояві ознаки від таксономічної належності особини, для понад 75 % усіх аналізованих особин характерною є смугаста морда. Цей фен може виконувати маскувальні властивості. Водно-болотним птахам, які часто поїдають земноводних, важче побачити смугасту морду серед прибережної рослинності. І це спрацьовує з особинами жаби озерної, які частіше трапляються у водоймах з зарослими берегами (не було смуг на морді у 11 % особин аналізованої вибірки), у ставкової – 22 %, а у гібридів – 24 % особин без смуг на морді. Серед статевозрілих особин частіше трапляються ті, у яких морда зі смугами, серед нестатевозрілих тільки 2 % особин були без смуг на морді.

Отже, смуги на морді є типовими для жаби озерної, ставкової та їхнього гібрида.

Колір очей. Під час збирання матеріалу ми звернули увагу, що у земноводних роду *Pelophylax* особини мають різний колір очей. Згадка про колір очей у зелених жаб є у роботі К. Платонова [145]. Автор стверджував, що це ознака, фени якої характерні для різних таксонів зелених жаб. За цією роботою

жаба озерна має золотисто-коричневі очі, а для жаби їстівної, яку у цей час об'єднували разом зі ставковою, характернішим є яскраво-жовтий колір очей.

Аналізуючи залежність у прояві кольору очей за допомогою тесту Краскела–Уолліса виявлено залежність від таксономічної належності ($H=117,0$; $p<0,001$) та статі ($H=22,0$; $p<0,001$) особин. Залежності від статевої зрілості особини не виявлено (Табл. 6.1). Яскраво-жовті очі характерні для особин жаби ставкової та гібридів (Рис. 6.1). Жаба озерна частіше трапляється з золотисто-коричневими очима, інколи навіть із темно-коричневими.

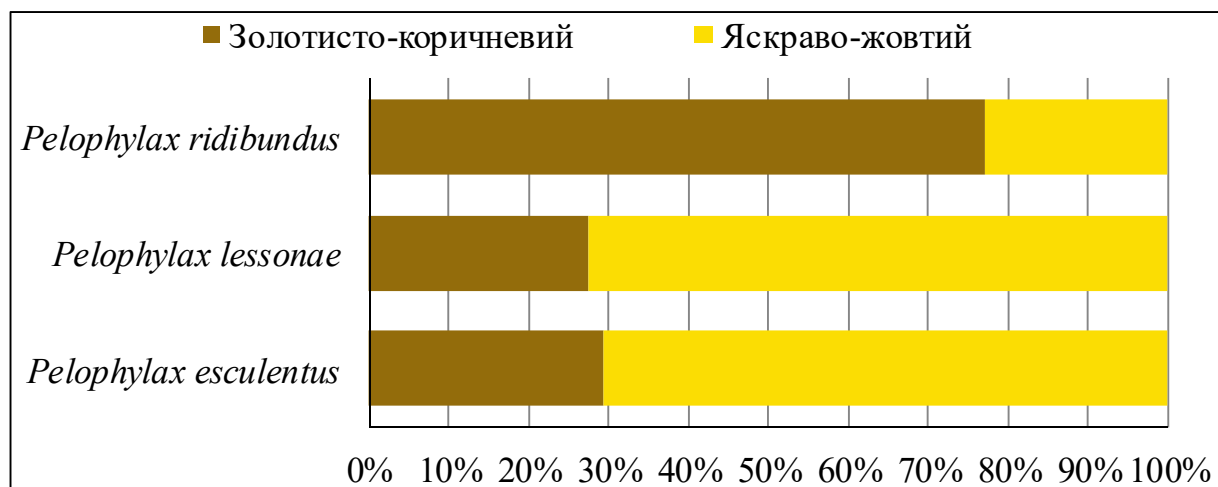


Рис. 6.1 Відсотковий розподіл станів кольору очей у представників групи зелених жаб

Аналіз частоти трапляння фенів аналізованої ознаки у залежності від статі показує, що золотисто-коричневі очі характерні як самцям (83 %, $n=104$), так і самицям (79 %, $n=84$) жаби озерної. Яскраво-жовтий колір очей частіше трапляється у самців та самиць жаби ставкової (самці – 82 %, $n=28$ та самиці – 53 %, $n=17$) та гібридів (самці – 79 %, $n=191$ та самиці – 56 %, $n=45$). Очевидно прояв цієї ознаки залежить від таксономічної належності особини.

Колір резонаторів у самців. Резонатор важливий не тільки для визначення статі особин. Колір резонатора – це ознака, яку часто описують як одну із важливих під час встановлення таксономічної належності особини [7, 12, 118, 144, 170]. Зазвичай темно-сірий або чорний резонатор характерний для самців жаби

озерної, тоді як білий – для жаби ставкової, а світлі відтінки сірого – гібридним особинам.

З використанням тесту Краскела–Уолліса виявлено залежність у прояві цієї ознаки тільки від таксономічної належності досліджуваних особини (Табл. 6.1) ($N=152,5$; $p<0,001$). Інші фактори, такі як стать і зрілість особини не впливають на прояв цієї ознаки.

На рисунку 6.2 представлено результати аналізу частоти трапляння різних фенів кольорів резонатора у самців групи зелених жаб. Найбільше різноманіття за цією ознакою є у самців жаби озерної, у яких виявлено 5 варіантів кольорів резонатора. В основному для жаби озерної характерний темно-сірий колір резонатора, і таких самців виявлено 78 %. Зі сірим резонатором зафіксовано 16 % особин, з білим – 4 %, зі світло-сірим та чорним резонаторами – по 1 %. Чотири кольори резонатора виявлено у гібридних самців, а саме: 75 % особин з білим резонатором, 22 % зі сірим, 2 % – з темно-сірим і 1 % – з брудно-білим. Найменше варіантів кольорів виявлено у самців жаби ставкової. Половина самців жаби ставкової мають білий колір резонатора, 46 % особин мають сірий колір і 4 % - темно-сірий колір.

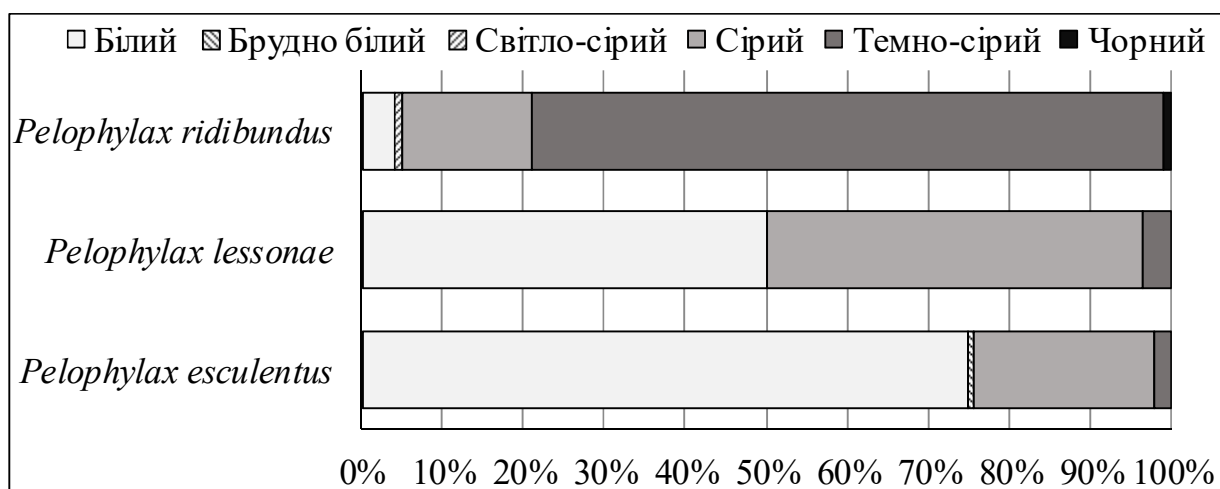


Рис. 6.2 Відсотковий розподіл станів кольору резонатора у самців групи зелених жаб

Загалом збережено пропорції у кольорах резонаторів для аналізованих самців групи зелених жаб [7, 12, 118, 144, 170]. Темно-сірий, сірий і чорний кольори резонатора характерніші для самців жаби озерної, тоді як у іншого, більш рідкісного батьківського виду, жаби ставкової, білий резонатор трапляється у половини самців. Отже, отримані результати підтверджують дані, раніше описані у літературі.

6.2 Фенетичні ознаки дорзальної частини тіла

Дорзомедіальна смуга. Ця ознака чи не найкраще вивчена й описана з усіх нами аналізованих. Проте дані щодо її прояву досить суперечливі. Характер прояву прив'язують до різних факторів. Зазвичай смугасті особини віддають перевагу берегам річок, рясно покритим рослинністю, безсмугі ж – глибшим частинам водойм, практично без прибережної рослинності [70, 146, 171, 187]. Інші автори вважають, що прояв фена *striata* (наявність смуги) кількісно відрізняється у дорослих особин та цюголіток [26, 39, 40, 74]. Також у чистих водоймах переважають безсмугі особини, у забруднених – смугасті [70], при цьому характер забруднюючих речовин не має принципового значення. Р. Замалетдинов [68] заперечує зв'язок між зростанням антропогенного забруднення та збільшенням кількості особин із феном *striata* у особин земноводних групи зелені жаби. Проникність шкіри смугастих особин для багатьох речовин (також кисень) істотно нижча, ніж у безсмугих [74, 233]. Це, у свою чергу, призводить до збільшення швидкості метаболізму. Пришвидшення метаболізму скорочує тривалість життя [38 – 40]. Наявність зигзагоподібної або переривчастої смуги пов'язують з особливостями біотопу, у якому проживають жаби [118, 132].

Ознаку проаналізовано за чотирма станами, а саме: добре виражена, слабо виражена, переривчаста і відсутня [146, 353]. За допомогою тесту Краскела–

Уолліса [212] встановлено залежність від статі ($H=7,9$; $p<0,005$) та зрілості особини ($H=7,3$; $p<0,041$) (Табл. 6.1).

Аналіз частоти трапляння станів дорзомедіальної смуги показав (Рис. 6.3), що кількість нестатевозрілих особин із добре вираженою смугою (66 %) трохи менша, ніж у статевозрілих особин (81 %). Понад 90 % статевозрілих і нестатевозрілих особин трапляються з наявною дорзомедіальною смугою (добре + слабо виражена + переривчаста). Таксономічний розподіл також показує, що дорзомедіальна смуга (добре + слабо виражена + переривчаста) є характерною ознакою для трьох досліджуваних таксономічних груп [39] (Рис. 6.3). Не виявлено жодної особини жаби ставкової без дорзомедіальної смуги. Як відомо, у тілі безсмугих зелених жаб [209] накопичення важких металів є більшим, ніж у смугастих. Як менш пластичний вид, ймовірно, жаба ставкова еволюційно втратила фен відсутності смуги, саме тому трапляється виключно із дорзомедіальною смугою.

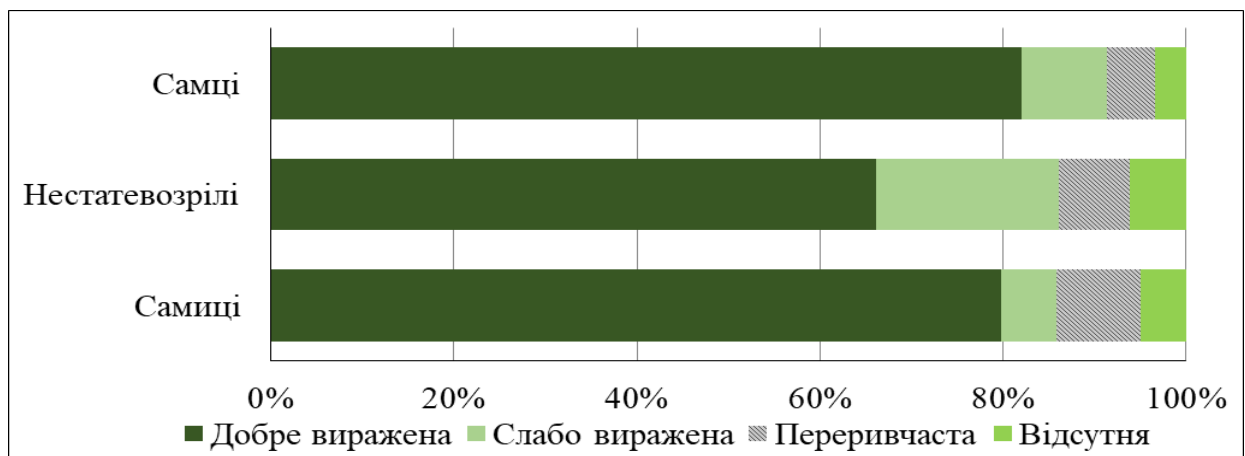


Рис. 6.3 Відсотковий розподіл станів дорзомедіальної смуги у представників зелених жаб різної статі та зрілості (%)

Забарвлення спини. Загальний фон і щільність пігментації, так зване забарвлення спини, у земноводних визначається дією не менше 6 генів. Зелене забарвлення домінує над бурим і контролюється аутосомним домінантним алелем гена *E*. Алелі гена характеризуються неповним домінуванням. У літературних джерелах щодо цієї ознаки є чимало інформації. Вважають, що особини

P. ridibundus, загалом, більше поліморфні, з варіюванням кольору від світло-зелених до темно-коричневих тонів [7, 12, 118, 131, 145, 230, 328]. Також описують залежність у прояві цієї ознаки у особин жаби озерної від статі (самці – зелена спина, самиці – коричнева) [163]. У жаби ставкової переважають відтінки зеленого (яскраво-зелений, сіро-зелений або оливковий) [7, 12, 132]. Особини жаби їстівної у забарвленні ближчі до жаби ставкової, в основному мають світло-коричневий і бежевий колір спини, далі зелений, а з темних – тільки оливковий [118, 132]. Також є припущення, що особини зелених жаб із частковим альбінізмом трапляються у антропогенно навантажених водоймах [217]. Загальний фон може змінюватися залежно від освітленості й вологості субстрату [63].

Ми аналізували сім станів цієї ознаки [186, 189]. Забарвлення спини може змінюватися залежно від умов, у яких перебуває особина [63], саме тому для точності аналізу ми створювали однакові умови для кожної проаналізованої особини. Норма реакції ознаки варіює від світло-зеленого забарвлення спини до темно-коричневого через широку гаму відтінків, для систематизації яких ми використовували шкалу кольорів Бондарцева [23]. Також виявлено низку поєднань кольорів у представників групи зелених жаб: комбінація із зеленої спини та коричневих передніх кінцівок; світло-зелена голова переходить у коричневе забарвлення спинної частини тіла.

Прояв ознаки відрізняється у особин різних таксономічних ($H=76,7$; $p<0,001$) (Табл. 6.1). Зелені тони у забарвленні спини характерні для особин трьох таксономічних груп, а от коричневі відтінки більш характерні для жаби озерної (Рис. 6.4). Також найменше різноманіття за цією ознакою є у жаби ставкової (виявлено тільки чотири стани аналізованої ознаки зі семи), у якої немає темних відтінків кольорів, а також нам не траплялися особини цього виду з комбінаціями у забарвленні. Найбільше різноманіття забарвлення спини є у жаби озерної, у якої трапляються особини з усіма аналізованими станами. Найчастіше у забарвленні трапляються відтінки коричневого, проте світло-зелене та зелене забарвлення

спини також є нормальним. На відміну від жаби озерної, особини гібридного походження частіше трапляються з переважанням зелених тонів у забарвленні спини, чим є ближчими до жаби ставкової [341].

Отже, найбільше різноманіття цієї ознаки простежується у особин жаби озерної, менше у жаби їстівної і найменше – у жаби ставкової. Подібні результати отримані низкою дослідників [7, 12, 134, 145, 230].

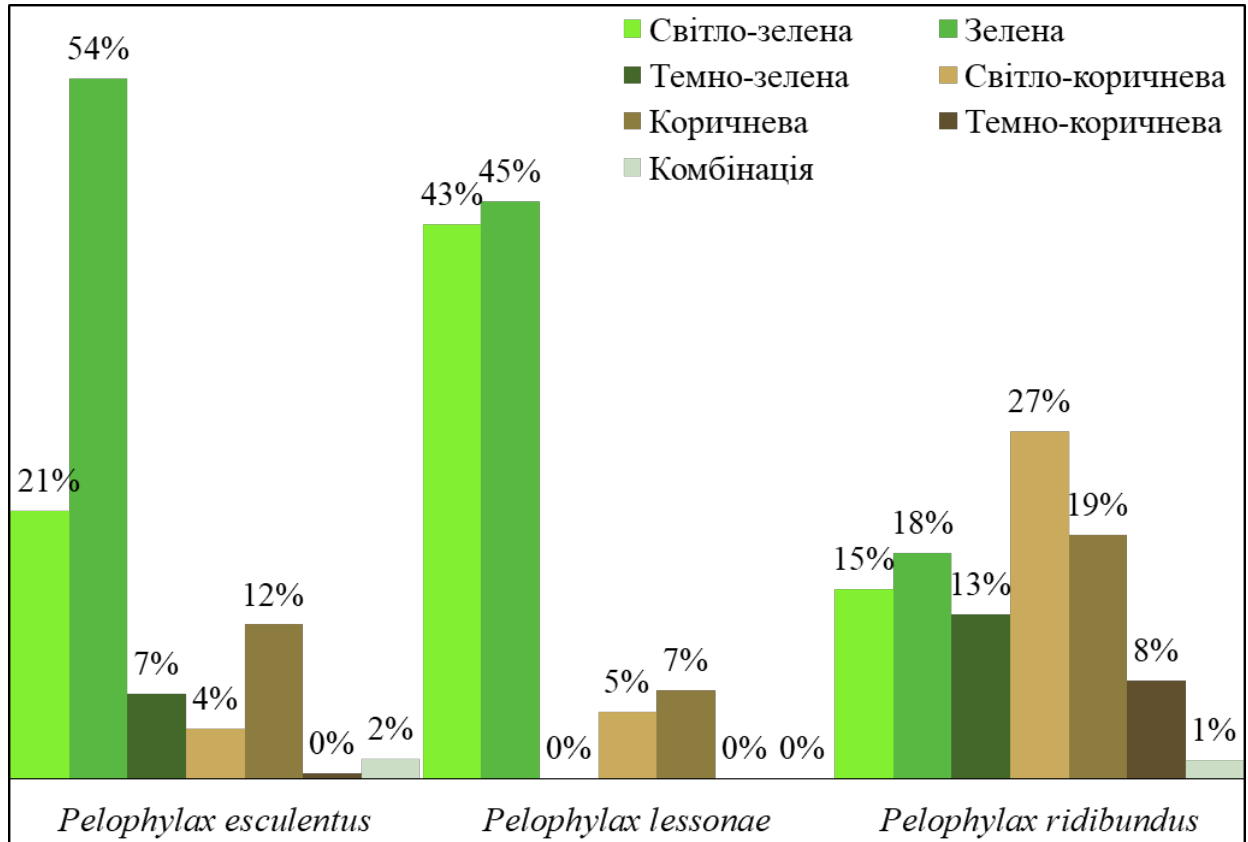


Рис. 6.4 Відсотковий розподіл станів прояву забарвлення спини у *P. ridibundus*, *P. lessonae* та *P. esculentus*

Плямистість верхньої частини тіла. В. Іщенко (1978) у роботі «Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР» [74] виділив морфу *maculata* (М) – плямиста. Ступінь прояву плям буває різним, від дуже чітких до нечітких, розмитих. Зазвичай у літературі описують різного типу залежності у прояві фенів цієї ознаки. Для жаби озерної характерний рисунок спини з великими темними плямами [145, 170, 171], також трапляються комбінації з різної

кількості й розмірів плям на спині [7]. Спина жаби ставкової зазвичай також має більшу чи меншу кількість темних плям [7, 12]. У більшості самців гібридної жаби виявлено дрібні плями (45 %), а у самиць – крупні темні плями (37 %), також боки вкриті темними плямами [145]. Деякі автори припускають, що темні плями на спині (*maculata*) майже завжди збігаються з віковими змінами. Кількість особин *maculata* збільшується після першої зимівлі, а потім з віком зменшується [26]. Згідно з літературою, на різноманітність цієї ознаки впливає антропогенне навантаження [70]. На урбанізованих територіях зменшується різноманітність таких морф як *maculata* (**M**), *punctata* (**P**) – дрібні плями, крапки та *burnsli* (**B**) – чиста спина [316]. Зі збільшенням антропогенного навантаження зростає кількість рідкісніших морф [70]. Також вважають, що жаби зі смугою і великими, чітко вираженими плямами на спині є краще пристосованими [81].

Ознаку проаналізовано за такими станами: дрібні темні (від 10 плям $d=2-5$ мм), дрібні темні рідкі (до 10 плям $d=2-5$ мм), крупні темні (від 10 плям $d=6-14$ мм), крупні темні рідкі плями (до 10 плям $d=6-14$ мм) та відсутність плям (морфа названа В. Іщенком *burnsli* (**B**) – чиста) [74].

З використанням тесту Краскела–Уолліса встановлено залежність у прояві станів ознаки від таксономічної належності ($H=70,3$; $p<0,001$), статі ($H=5,8$; $p<0,002$) та зрілості ($H=15,7$; $p<0,001$) особини (Табл. 6.1).

На гістограмі рисунку 6.5 представлено різноманіття прояву плямистості верхньої частини тіла у різних таксономічних групах. Дрібні та дрібні рідкі плями – стани, які характерніші для жаб ставкової ($n=69$) та їстівної ($n=266$). У жаби озерної ($n=250$) практично однаковою мірою виявлено крупні та крупні рідкі, а також дрібні та дрібні рідкі плями. Відсутність рисунку верхньої частини тіла, або так званий фен *burnsli* (**B**), у незначних кількостях трапляється у жаб озерної та ставкової, проте не є характерним для гібрида. У прояві станів плямистості верхньої частини тіла, жаба озерна теж проявляє більше різноманіття, порівняно з іншими двома таксономічними групами.

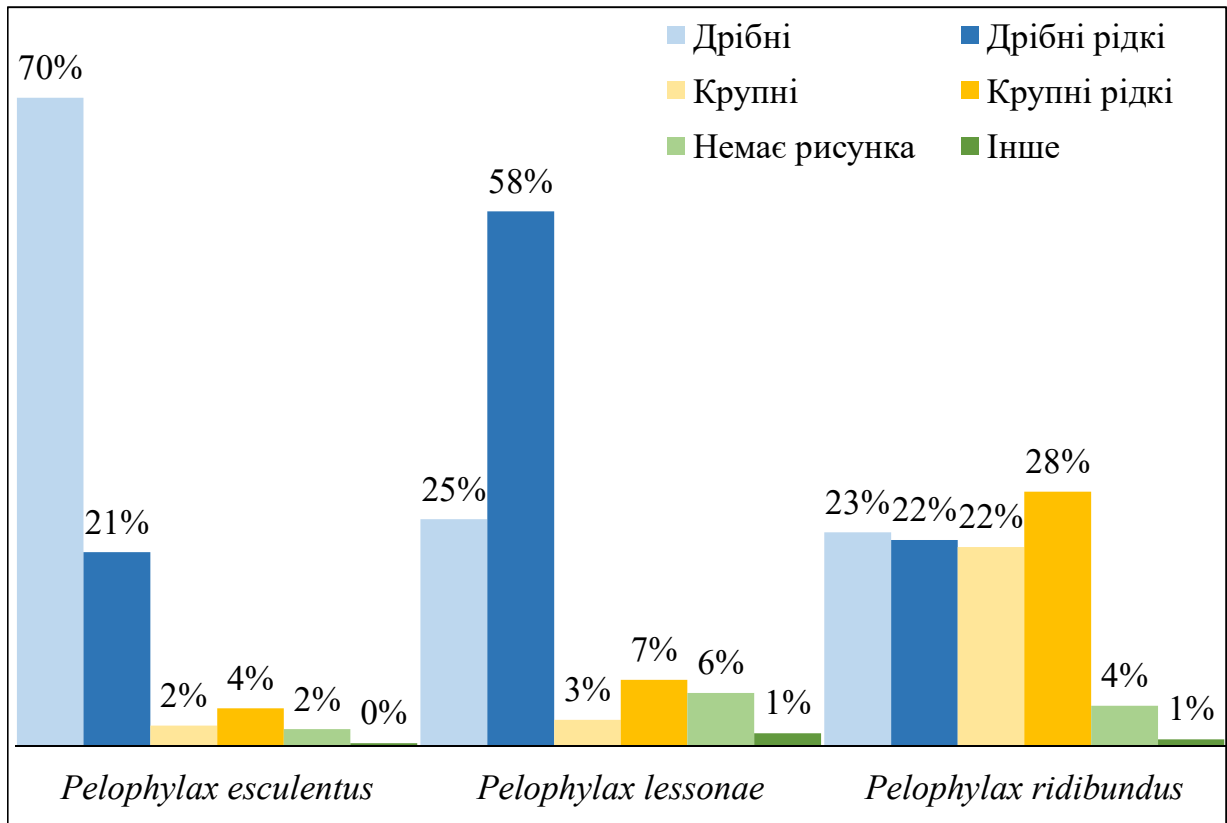


Рис. 6.5 Відсотковий розподіл станів прояву плямистості верхньої частини тіла у *Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae* та *P. esculentus*

Аналіз залежності у прояві фенів від статі та зрілості особини показує, що нестатевозрілі особини частіше (60 %, n=65) мають дрібні рідкі плями на спині (Рис. 6.6), подібні тенденції описано у літературі [26]. Більшу поліморфність виявлено у особин жаби озерної не залежно від статі та зрілості. Тоді, як усі аналізовані групи особин жаби ставкової більше ніж у 50 % вибірок мали дрібні рідкі плями на спині.

Отже, для жаби озерної характерними є плями на спині різного розміру, форми та кількості, тоді як для жаби ставкової характерним є дрібні рідкі плями. Для гібридних особин характерними є дрібні та дрібні рідкі плями (разом 91 %, n=266; самці – 82 % дрібні, n=193; самиці – 45 % дрібні та 37 % дрібні рідкі, n=49; нестатевозрілі – 63 % дрібні рідкі, n=24).

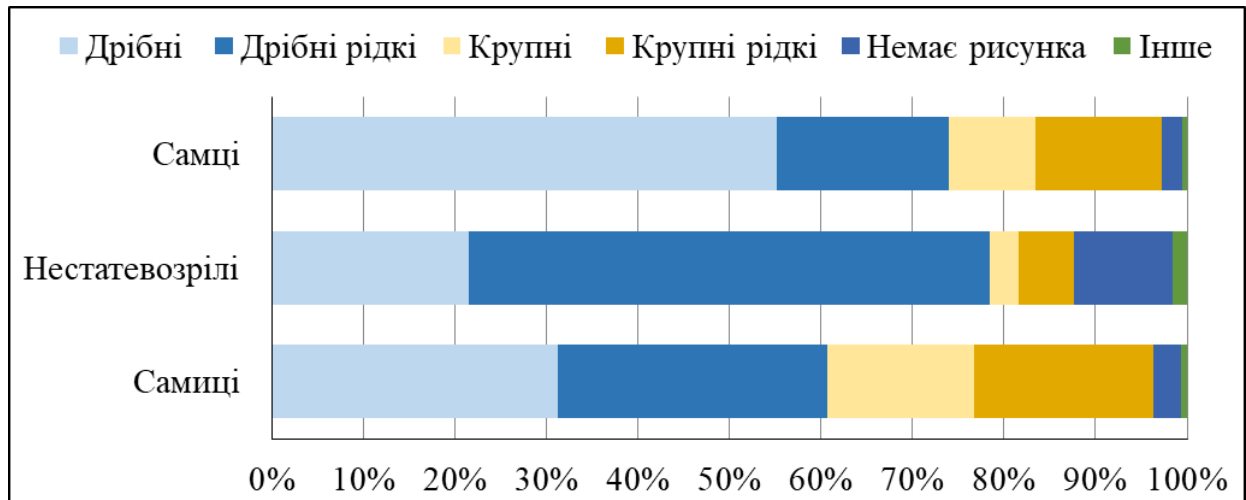


Рис. 6.6 Відсотковий розподіл станів плямистості верхньої частини тіла за статевою зрілістю та статтю у представників групи зелених жаб

Структура шкіри. Це малодосліджена ознака зелених жаб. Генетичні фактори, що обумовлюють структуру шкіри невідомі [74]. Ще у 1926 р. К. Платонов молодший [145] писав, що шерехата шкіра характерна для особин жаби озерної. Жабу ставкову (чи їстівну, на той час їх не розділяли) описували як вид із гладкою шкірою на спині [145, 230, 303].

Аналіз залежності прояву ознаки від аналізованих факторів показав вплив таксономічної належності ($H=35,0$; $p<0,001$), статі ($H=49,6$; $p<0,001$) та статевої зрілості ($H=34,7$; $p<0,001$) особини (Табл. 6.1).

На рисунку 6.7 представлено графік відсоткового розподілу станів аналізованої ознаки у жаб озерної, ставкової та гібридної їстівної. Загалом, гладка шкіра для зелених жаб є типовішою, понад 50 % особин жаб озерної та ставкової були саме з гладкою шкірою. Самці гібридного походження частіше мають шерехату структуру шкіри (67 %, $n=193$) а самиці – гладку (59 %, $n=49$).

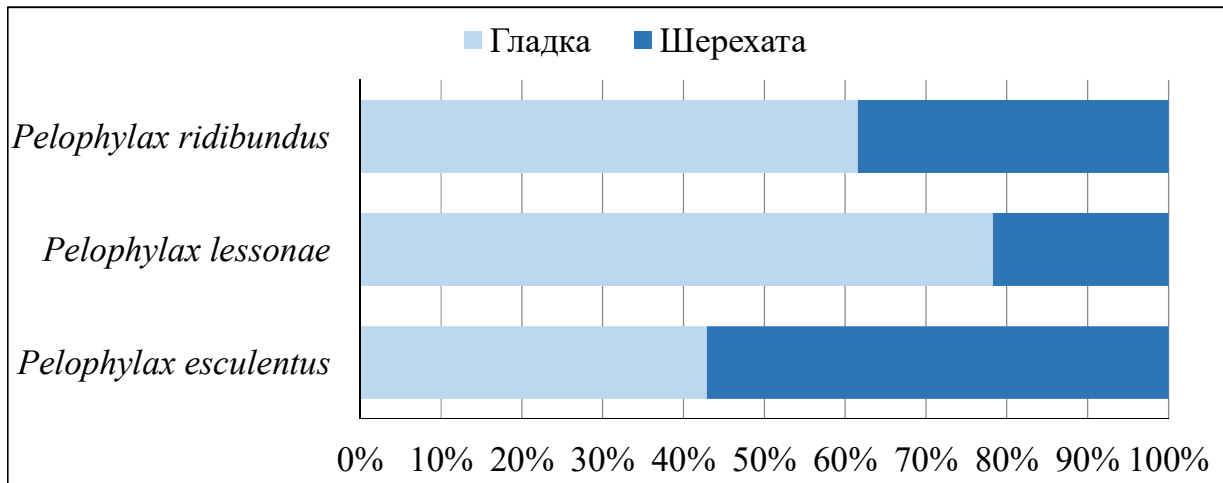


Рис. 6.7 Відсотковий розподіл станів структури шкіри за таксономічною приналежністю у представників групи зелених жаб

Під час аналізу частоти трапляння станів ознаки виявлено, що понад 50 % як статевозрілих, так і нестатевозрілих особин були з гладкою шкірою. Також під час аналізу впливу статі на прояв ознаки виявлено, що для зелених жаб характернішою є гладка шкіра і тільки самці гібридного походження мають частіше (67 %) шерехату шкіру.

6.3 Фенетичні ознаки вентральної частини тіла

Забарвлення черева. Деякі елементи рисунка земноводних можуть змінюватися протягом сезону, тому це слід враховувати під час їхньої оцінки. Це стосується забарвлення черева (плямистість): зі збільшенням температури та яскравості освітлення плями можуть «бліднути» аж до зникнення [98]. В. Іщенко виділяв такі морфи амфібій як *nigriventris* (NV) і *albiventris* (AV) – темночеревість і світлочеревість [74].

Забарвлення нижньої частини тіла вважають однією з діагностичних ознак таксономічної належності особини. Вважають, що жаба озерна має численні чорні плями, а жаба ставкова їх не має [7, 118, 132, 170, 171, 230, 328]. Забарвлення нижньої частини тіла у гібридів біле, іноді з невеликими світло-сірими розмитими

плямами [118, 145], проте зазвичай плям на череві немає [171]. Деякі автори вважають, що такий фен як чисте черево виник у результаті тривалого антропогенного впливу, який призвів до деградації природних ландшафтів, що, можливо, і посприяло зміні фенотипу [170, 171].

За результатами різноманіття проаналізованих земноводних виявлено залежність від таксономічної належності ($H=101,8$; $p<0,001$), статі ($H=74,4$; $p<0,001$) і статевої зрілості особини ($H=18,4$; $p<0,001$) (Табл. 6.1).

Для особин жаби озерної характернішим є темне забарвлення черева (Рис. 6.8), тоді як для особин жаби ставкової та гібридів – світле. Також виявлено більшу частоту трапляння темного черева у самиць (жаба озерна 76 % ($n=93$), жаба ставкова – 86 % ($n=21$) та гібридні – 53 % ($n=49$)), ніж у самців (тільки самці жаби озерної мали у 68 % ($n=131$) темне черево).

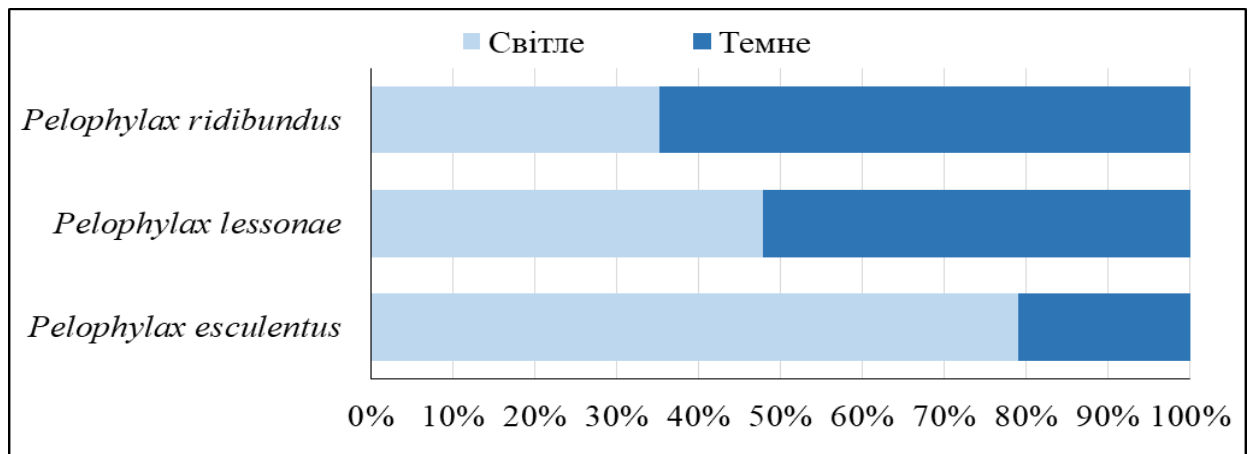


Рис. 6.8 Відсотковий розподіл станів забарвлення черева у представників групи зелених жаб

У літературі часто трапляється припущення, що плямисте черево властиве особинам жаби озерної, а чисте (світле) – відповідно двом іншим таксономічним групам, а саме жабам ставковій та їстівній [7, 118, 132, 170, 171, 230]. У наших вибірках темне черево властиве жабі озерній (65 %, $n=250$). Практично у рівному співвідношенні жабі ставковій характерні два фени ознаки (52 % темне та 48 % світле ($n=69$)). Для гібридних особин більш характерним є світле черево (79%).

Забарвлення горла. Ця ознака, як і забарвлення черева, має два альтернативних стани: світле горло (без плям) та темне горло (мармурове). Часто ознаку використовують як одну з діагностичних таксономічних ознак [7, 26, 144]. Вважають, що жаба озерна зазвичай має темне горло [7, 170, 171, 230]. Для жаби ставкової та гібрида характернішим є чисте горло, серед них також трапляються поодинокі особини з жовтуватими плямами [7, 132, 145, 171, 230].

За допомогою тесту Краскела–Уолліса виявлено залежність у прояві різноманіття ознаки від таксономічної належності ($H=98,1$; $p<0,001$) та від статі особини ($H=58,8$; $p<0,001$) (Табл. 6.1).

Аналіз частоти трапляння цієї ознаки у зелених жаб показує подібну тенденцію як із забарвленням черева (Рис. 6.8). Для особин жаби озерної характернішим (66 %) є темне горло ($n=250$) (Рис. 6.9). Особини жаби ставкової ($n=69$) у наших вибірках трапляються як з темним, так і з світлим горлом. Гібриди ($n=266$) частіше (76 %) траплялися зі світлим горлом. Аналіз частот трапляння фенів у залежності від статі показує збереження пропорцій для самців та самиць жаби озерної та ставкової. Самці гібридного походження частіше мали світле горло (89 %, $n=193$).

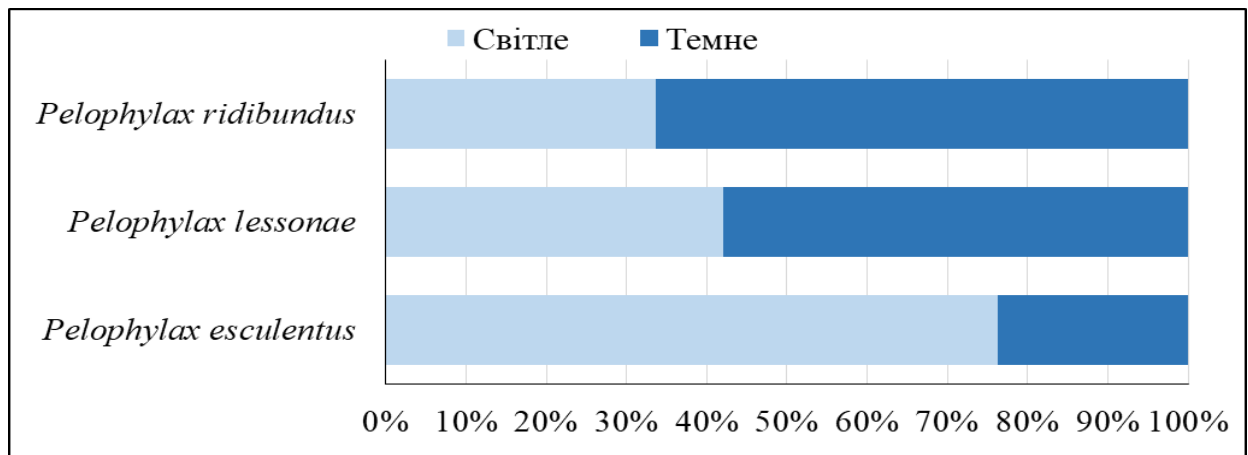


Рис 6.9 Відсотковий розподіл станів забарвлення горла у представників групи зелених жаб

Під час таксономічного аналізу розподілу станів забарвлення горла, вимальовується подібна картина, як із забарвленням черева. Для гібридної жаби

характернішим є світле горло (76 %), для жаби ставкової співвідношення світлого та темного горла становить майже 1:1 (світле 42 % і темне 58 %), а от для жаби озерної характернішим є темне забарвлення горла (66 %).

6.4 Фенетичні ознаки задніх кінцівок зелених жаб

Жовті плями на боках тулуба та стегнах. Ця ознака була додана до наших досліджень унаслідок спостережень, а також літературного аналізу [118]. Г. Микитинець і Н. Сурядна у роботі «Розповсюдження та морфологічні особливості зелених жаб пониззя Дніпра» [118] зазначають, що яскраво-жовті плями на боках тіла та верхній частині стегна є особливістю жаби їстівної. Л. Бергер [12] зазначав, що для жаби озерної у період нересту характерним є забарвлення стегон у оливковий колір із брудно-білими чи жовтуватими плямами. Деякі дослідники [118, 230, 308] зазначали, що *P. ridibundus* не має яскраво-жовтих плям на боках тулуба та стегна. Через таку невизначеність у літературі ця ознака також була проаналізована.

Традиційно, за допомогою тесту Краскела–Уолліса перевірено вплив різних факторів на прояв станів ознаки. Виявлено залежність від таксономічної належності ($H=128,2$; $p<0,001$), статевої зрілості ($H=7,3$; $p<0,041$) і статі ($H=12,6$; $p<0,007$) особини (Табл. 6.1).

Жовті плями на боках тулуба та стегнах – стан більш властивий особинам жаби ставкової, а також гібридам (Рис. 6.10), аналогічні результати раніше описували [12, 118]. Проте жовті плями можуть бути у жаби озерної (44 %, $n=211$), що підтверджує низка публікацій [12, 118, 230]. Під час аналізу відсоткового розподілу станів ознаки у особин різної статі й зрілості виявлено, що жовті плями є у більшості самців, самиць, а також нестатевозрілих особин. Більша половина особин жаби озерної не залежно від статі та зрілості не мала жовтих плям на боках тулуба та стегнах.

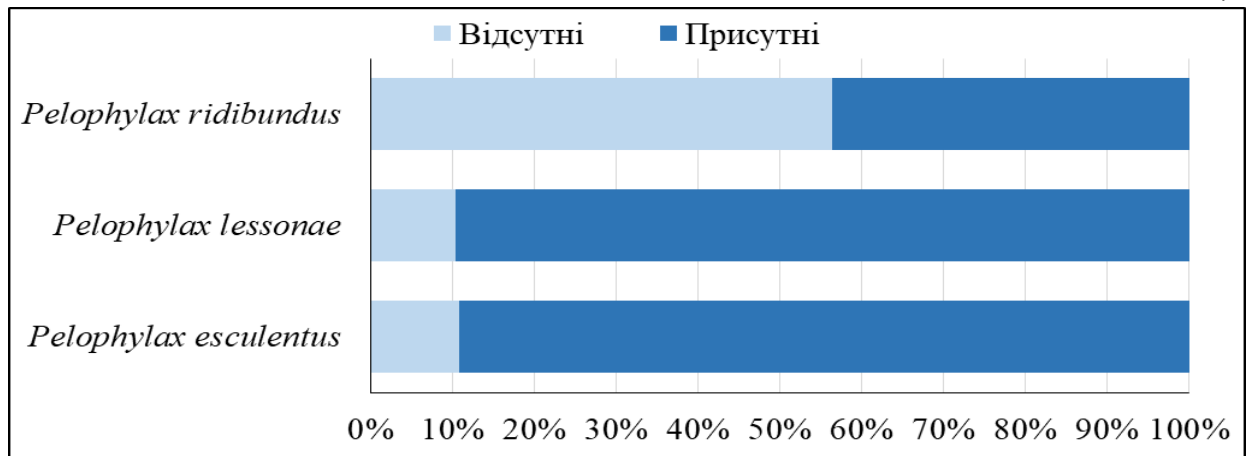


Рис. 6.10 Відсотковий розподіл станів наявності жовтих плям на боках та стегнах у представників групи зелених жаб

Рисунок задніх кінцівок. Ще однією цікавою ознакою, характер прояву якої майже не описано, є рисунок задніх кінцівок. У літературних джерелах [132] вказують, що ця ознака може бути діагностичною під час визначення таксономічної належності особини. Ми звернули увагу на те, що ця ознака має не тільки смуги, які можна полічити, а й також інші варіанти. Було виділено три стани ознаки, а саме: поперечні переривчасті смуги, суцільні поперечні смуги, а також плями.

З використанням тесту Краскела–Уолліса виявлено залежність у прояві ознаки від таксономічної належності ($H=18,5$; $p<0,003$) та статі ($H=10,6$; $p<0,015$) особини. Залежності від зрілості не встановлено ($H=6,2$; $p<0,051$) (Табл. 6.1).

Під час роботи виявлено особин з відхиленнями від виділених нами станів ознаки (немає ні плям, ні смуг; різні стани ознаки на кінцівках; поєднання двох станів). Цікавим є те, що інші стани ознаки трапляються тільки серед двох батьківських видів. Очікувано, що поєднання різних станів могло би бути у гібридних жаб, проте ми такого не спостерігали.

Гібридні особини трапляються, в основному, з переривчастими поперечними смугами. Суцільні смуги та плями на задніх кінцівках жаби їстівної трапляються відповідно у 18 % та 15 % вибірки (Рис. 6.11). У жаби ставкової та озерної основна

частина особин має переривчасті поперечні смуги, далі плями, суцільні смуги і винятки (Рис. 6.11).

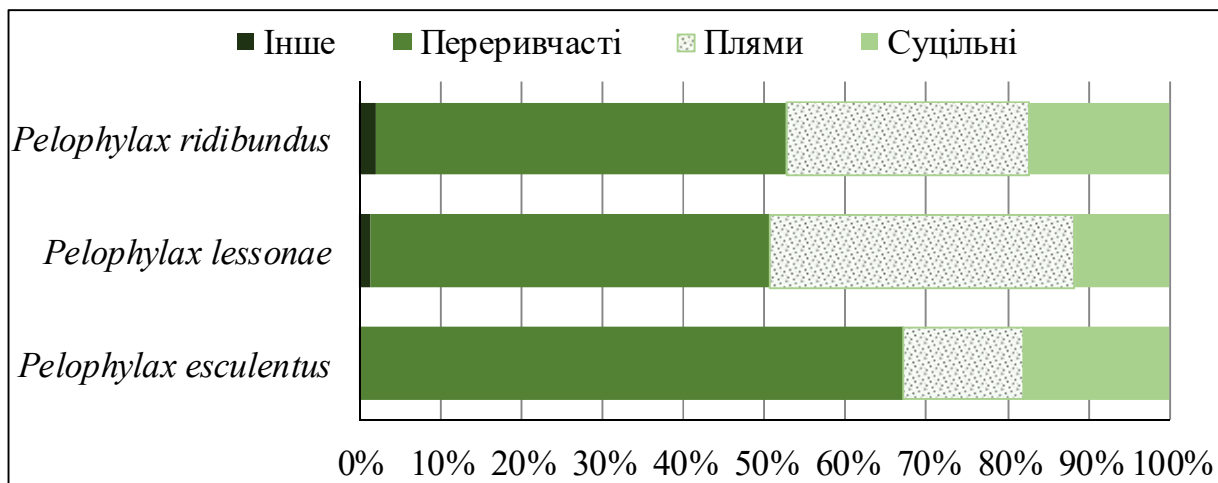


Рис. 6.11 Відсотковий розподіл станів рисунка задніх кінцівок у представників групи зелених жаб

Переривчасті поперечні смуги на задніх кінцівках часто (більше 50 %) трапляються у зелених жаб не залежно від статі та зрілості. Винятками є нестатевозрілі особини жаби озерної (42 % переривчасті поперечні смуги та 42 % смуги, $n=26$) та ставкової (67 % плями, $n=15$).

Аналізуючи різноманіття рисунка задніх кінцівок у представників групи зелених жаб, відібраних із досліджуваних територій, стає очевидним, що переривчасті поперечні смуги – це стан ознаки, який найбільше властивий цій групі.

Результатив впливу видової належності на прояв таких фенетичних ознак, як забарвлення спини, забарвлення горла й черева, наявність жовтих плям на боках тулуба та стегнах, були використані під час оцінки смертності земноводних на дорогах Львівської області [154, 155]. З допомогою цих ознак, та результатів описаних в розділі 6 вище, вдалось ідентифікувати 58 особин групи зелених жаб (18 особини *P. ridibundus* та 40 – *P. esculentus*), які загинули на 12 ділянках автошляхів львівщини [341]. Три з досліджених ділянок були територією дослідження дисертаційної роботи (сmt Великий Любін, орнітологічний заказник «Чолгинський» та сmt Івано-Франкове).

Зазвичай для видової ідентифікації на дорозі залишаються невеликі шматки шкіри та інколи збережені кінцівки і це ускладнює встановлення видової належності особини та оцінку впливу автотранспорту на популяції земноводних. Тому при ідентифікації важливо враховувати усі можливі поєднання морфометричних та фенетичних ознак.

Таким чином, результати цього розділу дисертаційної роботи можуть бути використані для практичних природоохоронних цілей, наприклад, при дослідженні смертності амфібій на автошляхах.

Висновки до розділу 6

Аналізуючи, за допомогою тесту Краскела–Уолліса, вплив статі, зрілості та таксономічної належності на прояв ознак, виявлено, що таксономічна належність тісно пов'язана з проявом станів кольору очей, кольору резонатора у самців, смугами на морді, забарвленням спини, плямистості верхньої частини тіла, структурою шкіри, забарвленням горла та черева, наявністю жовтих плям на боках тулуба і стегнах та характером рисунка на задніх кінцівках. Статева зрілість особин є важливою при прояві смуг на морді, плямистості верхньої частини тіла, структурі шкіри, забарвленні черева та присутності жовтих плям на боках тулуба та стегнах. Стать особини впливає на прояв наявності смуг на морді, кольору очей, структури шкіри, забарвлення черева та горла, жовтих плям на боках тулуба та стегнах, характер рисунка на задніх кінцівках жаби.

Завдяки аналізу фенетичного різноманіття встановлено, що резонатор у самців жаби озерної має широку палітру кольорів, від чорного і, навіть, до білого, проте 96 % (n=132) особин мають темні відтінками. Морда зі смугами (89 % (n=251)), а очі золотисто-коричневі (77 % (n=251)). Це найбільш поліморфний вид групи зелених жаб за кольорами забарвлення спини. Шкіра у жаби озерної гладка і 90 % особин мають дорзомедіальну смугу. Часто (95 %) трапляються особини з темними плямами на спині. Черево та горло зазвичай темні (65 % – темне черево

та 66 % – темне горло). Жовті плями на боках тулуба та стегнах відсутні (56 %). Рисунок задніх кінцівок утворений переривчастими поперечними смугами (51 %).

Резонатор у самців *P. lessonae* зазвичай білий (50 % (n=33)) чи сірий (46 %), очі яскраво-жовті (72 % (n=69)). Особини трапляються тільки з дорзомедіальною смугою. За забарвленням спини цей вид є менш різноманітним і трапляється, зазвичай, із відтінками зеленого (88 %). Шкіра гладка а спина частіше з дрібними рідкими плямами (58 %). Черво та горло практично у рівному співвідношенні бувають темним та світлим (світле черво 48 % : темне черво 52 %; світле горло 42 % : темне горло 58 % (n=69)). На стегнах та на боках тулуба є жовті плями (90 %), а рисунок задніх кінцівок утворений переривчастими поперечними смугами (49 %) та інколи плямами (38 %).

Особини *P. esculentus* часто мають перехідні стани ознак. Резонатор у більшості самців білого кольору (75 %, n=194). Морда частіше зі смугами (76 %, n=297), очі зазвичай яскраво-жовті (71 %). У більшості на спині є дорзомедіальна смуга (98 %), колір спини різноманітніший ніж у жаби ставкової і часто трапляються комбінації із зеленої спини і коричневих передніх лап, світло-зеленої голови, яка переходить у коричневе забарвлення спинної частини тіла. Спина часто з дрібними та дрібними рідкими плямами (разом 91 %), шкіра, на відмінну від батьківських видів, частіше шерехата (57 %). Черво та горло зазвичай світлі (79 % та 76 % відповідно). На стегнах та боках тулуба є жовті плями (89 %), а на задніх кінцівках переважають переривчасті поперечні смуги (тільки гібриди не мають винятків у цій ознаці) та смуги (67 %).

Матеріали цього розділу опубліковані у низці робіт [146,154, 155, 186, 187, 189, 341, 353].

РОЗДІЛ 7

ВПЛИВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ НА ПРОЯВ ФЕНЕТИЧНИХ ОЗНАК І СТІЙКІСТЬ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ САМЦІВ *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*

Антропогенний вплив все частіше призводить до зменшення біорізноманіття. Тому важливим є вивчення впливу людської діяльності на батрахофауну загалом (транспортні шляхи [154, 155, 341]; жаб'яча «чума» – хітридиомікоз [349], яка за останніх 20 років знищила понад 200 видів амфібій; кліматичні зміни, вплив яких ще не повністю вивчений [285]; хімічне та промислове забруднення середовища проживання [60, 239, 306, 360]) та на окремі групи тварин зокрема [361]. Використання зелених жаб як індикаторів забруднення середовища має деякі обмеження, пов'язані з нетиповою генетичною структурою групи [222]. Саме тому, для оцінки впливу умов середовища, у якому проживає особина, на прояв аналізованих ознак нами використано статевозрілих особин виду *P. ridibundus*. Цей вид є найбільш поширеним і найпластичнішим у виборі середовища існування та найбільш толерантним до забруднення середовища [8, 11, 58, 70, 112, 124, 161], саме тому використання його як модельного є доцільним. Аналізована вибірка складається з 225 особин жаби озерної. У таблиці 7.1 представлено розподіл кількості особин по водоймах. Важливо зазначити, що частка жаби озерної у вибірці з Іськового ставу та Корякового яру є незначною і така тенденція зазначена у низці робіт інших авторів [107, 148, 178, 220, 227].

Розміри вибірок жаби озерної (*P. ridibundus*) з аналізованих локалітетів

Локалітет	Кількість особин	Локалітет	Кількість особин
смт Великий Любінь	33	смт Нижанковичі	74
с. Жовтанці	19	с. Перекалки	24
смт Івано-Франкове	15	оз. Пісочне	29
Іськів став	5	р. Сіверський Донець	17
Коряків яр	5	с. Чолгині	4

Основними завданнями цього розділу є встановити вплив антропогенної трансформації та хімічного забруднення середовища на стан фенетичних ознак жаб, а також на стійкість їх розвитку, оцінену по стійкості сперматогенезу жаби озерної.

7.1 Залежність прояву фенетичних ознак жаби озерної від якості води локалітету

Зелених жаб часто використовують як індикаторів хімічного забруднення водойм. Найчастіше для таких робіт використовують особин жаби озерної як найбільш пристосований і поширений вид. Перевіряючи вплив хімічного забруднення води на земноводних, описують вміст важких металів у органах тварин [11, 20, 38 – 40, 59, 60, 65, 67, 70, 81, 112, 122, 132, 135, 174, 209, 236, 367], не описуючи фенетичних ознак, які могли би бути діагностичними. Нашим завданням було перевірити вплив хімічного складу води на прояв фенетичних ознак [354]. Як відомо, забруднення водойм промисловими та побутовими стоками є негативним фактором впливу на земноводних [121], тому нами було проведено хімічний аналіз води досліджуваних локалітетів (Додаток Й), де з кожної водойми за методиками, описаними у розд. 3, відбирали проби. За

допомогою отриманих результатів хімічного складу водойм, використовуючи екологічні нормативи якості поверхневих вод суші й естуаріїв України [157], нами класифіковано водойми за якістю води, з яких відбирали земноводних (Табл. 7.2). Дані щодо хімічного складу води Шацького національного природного парку а саме озер Пісочне, Луки та Світязь, використано з літературних джерел [175 – 177].

У таблиці 7.2 представлено розподіл аналізованих локалітетів за класами якості води. За допомогою тесту Краскела–Уолліса [213] встановлено значущу залежність прояву фенетичних ознак від якості води, а саме: дорзомедіальної смуги, плямистості верхньої частини тіла, структури шкіри, забарвлення горла та черева, кольору очей та жовтих плям на стегнах і боках тулуба.

Таблиця 7.2

**Класифікація якості води аналізованих водойм Львівської області й
Шацького національного природного парку**

Територія	оз. Луки	оз. Пісочне	оз. Світязь	сmt Нижанковичі	сmt Великий Любін	сmt Івано- Франкове	с. Чолгині	с. Жовтанці	с. Перекалки
Клас якості води	II	II	II	II	II	II	III	III	III
Категорія якості води	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Назва категорії за ступенем чистоти (забрудненості)	Чисті			Досить чисті			Слабо забруднені		

Проте, як показано у розд. 6, за допомогою тесту Краскела–Уолліса неможливо визначити, який саме фактор діє сильніше, тому ми використали мультиномінальну (GLZ multinominal) та біномінальну (GLZ binomial) генералізовану лінійну модель [309, 331]. Ці тести по черзі включають аналізовані фактори та перевіряють, як вони впливають на кінцеву модель, порівнюючи її з

повною. Тест показує, наскільки вони подібні/різні [331]. Оскільки вибірки містять тільки статевозрілих особин жаби озерної, ми аналізували вплив якості води і статі особини як факторів. Розміри вибірок представлені у таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Кількісне співвідношення статей у вибірках із водойм з різним ступенем забруднення

Клас якості води	Самиці	Самці	Загальна кількість
Слабо забруднені	24	23	47
Досить чисті	41	81	122
Чисті	16	13	29
Не встановлено	12	15	27

Вибірки Іськів став ($n=5$), Коряків яр ($n=5$) та заплава р. Сіверський Донець ($n=17$) об'єднано під назвою «Не встановлено», оскільки відбір проб води на території цих водойм не проводили.

Виявлено, що плямистість верхньої частини тіла ($p<0,04$), структура шкіри ($p<0,03$), забарвлення горла ($p<0,01$), смуги на морді ($p<0,03$) та рисунк задньої кінцівки ($p<0,01$) – це ознаки, прояв яких залежить від якості води та від статі одночасно. Саме такі поєднання мають найбільшу цінність, оскільки можуть бути виявлені стани, характерні тільки для конкретної статі й тільки за певної якості води (Табл. 7.4).

**Частота трапляння (%) у жаби озерної різної статі станів ознак, у яких
виявлено залежність у прояві від хімічного складу води**

Ознака \ Вибірка		Чисті водойми		Досить чисті водойми		Слабо забруднені водойми		Не встановлено	
		♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
Рисунок задніх кінцівок	Суцільний	6	23	10	28	13	0	33	13
	Переривчастий	56	46	61	48	33	70	50	47
	Плями	31	31	29	21	50	30	8	40
	Інше	6	0	0	2	4	0	8	0
Плями верхньої частини тіла	Дрібні	25	23	15	16	50	30	25	27
	Дрібні рідкі	31	31	15	17	17	26	8	13
	Крупні	0	0	27	26	21	9	50	47
	Крупні рідкі	31	46	39	32	13	30	8	13
	Немає рисунка	6	0	5	6	0	4	8	0
	Інше	6	0	0	2	0	0	0	0
Структура шкіри	Гладка	75	85	59	46	92	100	0	13
	Шерехата	25	15	41	54	8	0	100	87
Забарвлення горла	Світле	0	0	17	41	33	13	67	60
	Темне	100	100	83	59	67	87	33	40
Смуги на морді	Немає	19	0	7	17	0	4	17	27
	Наявні	81	100	93	83	100	96	83	73

Примітки: Жирним шрифтом виділено випадки, коли частота трапляння стану морфи дорівнює або перевищує 50 %.

У чистих водоймах є особини обох статей, серед яких трапляються індивіди як з крупними, так і з дрібними плямами (дрібні+дрібні рідкі). Усі самці та самиці тільки з темним горлом, більшість із гладкою шкірою та зі смугами на морді. У водоймах із досить чистою водою переважають особини жаби озерної з крупними

(крупні+крупні рідкі) плямами на спині (самці – 58 %, самиці – 66 %) та смугами на морді. Також, імовірність трапляння особини як з шерхатою, так і з гладкою шкірою становить майже 1:1. У слабо забруднених водоймах переважають особини, у яких частіше трапляються дрібні (дрібні+дрібні рідкі) плями на спині (самці – 56 %, самиці – 50 %), та особини з гладкою шкірою. Також виявлено, що за збільшення забруднення від чистої води до слабо забрудненої зростає кількість самиць зі світлим горлом (можливий наслідок впливу амонійної селітри [299]) (від 0 до 33 %) та зменшується кількість самиць без смуг на морді (у чистих водоймах таких було 19 % а у слабо забруднених – 0).

Ми припускаємо, що деякі з аналізованих станів відіграють важливу пристосувально-маскувальну роль. Наші результати щодо певних фенотипів суперечать літературним даним [70, 316]. За збільшення забруднення кількість дрібних плям збільшується, а не зменшується, як описував Дж. Мур [316], також зі збільшенням антропогенного навантаження ми не виявили зростання кількості рідкісніших станів ознак, як описано у роботі Ф. Зарипової [70]. Згідно з нашими результатами, рідкісні стани періодично виникають, але у незначних кількостях і частіше характерні для молодих особин (Розд. 6). Темне горло більш характерне для особин жаби озерної, а зі збільшенням забруднення зростає кількість самиць зі світлим горлом. Можливо, ця морфа є наслідком пристосування, і самиці зі світлим горлом здатні до виживання за таких умов. Г. Хотц та ін. [299] припускають, що збільшення кількості самиць зі світлим горлом є наслідком впливу забруднення, через яке частково втрачається пігментація шкіри. Таке припущення частково збігається з раніше запропонованим О. Коржем [81], що особини зі світло-сірими слабо вираженими плямами горла і черева є краще пристосованими.

Ми висуваємо два альтернативних припущення: *забруднення середовища впливає на організм і не відображається у фенотипі* (для підтвердження цієї гіпотези необхідно провести додатковий аналіз стійкості сперматогенезу, оскільки він дуже чутливий до несприятливих умов [6, 225]); *забруднення середовища*

впливає на організм, проте відповідь з'являється за більшої концентрації забруднюючих речовин (аналізовані локалітети належать до другого і третього класів якості води з 5-ти відомих [157], таким чином вказуючи на придатні та задовільні водойми).

7.2 Залежність стійкості сперматогенезу *P. ridibundus* від хімічного забруднення водойми

Вибір батьківського виду жаби озерної (*P. ridibundus*) дасть змогу з'ясувати, яке з двох висунутих у підрозділі 7.1 припущень є вірним. Інший батьківський вид (жаба ставкова) є менш поширеним [328] і не трапляється у забруднених водоймах. Можна було би використовувати самців-гібридів. Вони також поширені, інколи переважають за чисельністю, та сперматогенез у них нестабільний (спосіб утворення та продукування гамет не є звичним [272] як, наприклад, для менделівських видів, у яких такі процеси є «стійкішими» і краще вивченими) [14, 225]. Численні роботи вказують на відмінності у частці особин жаби озерної та гібрида у кількості активних сперматозоїдів на користь батьківського виду [19, 225]. І це підтверджено у інших публікаціях, де вказують, що у сім'яниках *P. ridibundus* аномальні клітини з неправильною кількістю структур трапляються значно рідше, ніж у гібридів [35, 36, 110]. Загалом, гаметогенез у гібридних особин значно частіше порушений [123]. Наприклад, А. Вегерина та ін. [35] виявили 51 % клітин у гібридів із нормальною кількістю хромосом (13 бівалентів), тоді як у жаби озерної така кількість становила 86 %. Загалом, у обох батьківських видів кількість нормальних мейотичних метафазних пластинок є вищою [252].

У особин батьківського виду (жаби озерної), у яких і були зареєстровані масові порушення каріотипів сперматоцитів, не було сперматозоїдів у суспензії сперми [225]. Зазвичай серед особин жаби озерної порушення фертильності виявлено у тих, які мають найбільші/найменші сім'яники [225]. У низці публікацій

[67, 112, 122] розповідається про можливість використання відносної ваги гонад (як і інших органів) як індикаторів забруднення середовища. Наприклад, на збільшення гонад впливає накопичення важких металів [122].

Аналіз саме сперматогенезу важливий, бо за несприятливих умов проживання (стресових умов) тварина вибирає важливіші функції/системи, які забезпечують виживання. В умовах хронічних стресових ситуацій, якими можуть бути несприятливі умови середовища проживання, відтворення особин може відбуватися з порушеннями або не відбуватися взагалі [317]. Аналіз сперматогенезу важливий, оскільки стресові умови середовища впливають на розмір і вагу сім'яників [317] та на розмір головки сперматозоїда [6].

Для аналізу стійкості сперматогенезу з водойм із різним антропогенним навантаженням було відібрано самців жаби озерної. У чистих водойм аналізували особин, відібраних з оз. Пісочне ($n=2$), з досить чистих водойм – смт Нижанковичі ($n=3$) і зі слабо забруднених – канал охолодження Добротвірської ТЕС на території с. Перекалки ($n=5$), а також с. Гайдари, заплава р. Сіверський Донець ($n=3$) [191, 192].

Набір диплоїдної особини жаби озерної складався з 26 хромосом (Рис. 7.1), серед яких п'ять великих і вісім невеликих пар метацентричних та субметацентричних хромосом [108, 111, 171, 171, 268, 317]. Недоліком каріологічних методів є можлива втрата хромосом і, як наслідок, неправильні висновки. Нам траплялися пластинки гіпогаплоїдні (менше 13), гіподиплоїдні (менше 26), гіпергаплоїдні (понад 13) і гіпердиплоїдні (понад 26) (Рис. 7.1 і 7.2). Метод, який ми використовували, базується на розкапуванні цілих клітин, що знижує можливість втрати хромосом [17, 225]. Тому трапляння анеуплоїдних клітин з комбінаціями різної кількості хромосом (Рис. 7.1, Б) чи бівалентів (Рис. 7.2, Б) є результатом дослідів [17, 225, 226]. Також характер просторового розміщення хромосом вказує саме на збільшення/зменшення їхньої кількості внаслідок порушення розходження під час поділу, а не накладання пластинок одна на одну [17].

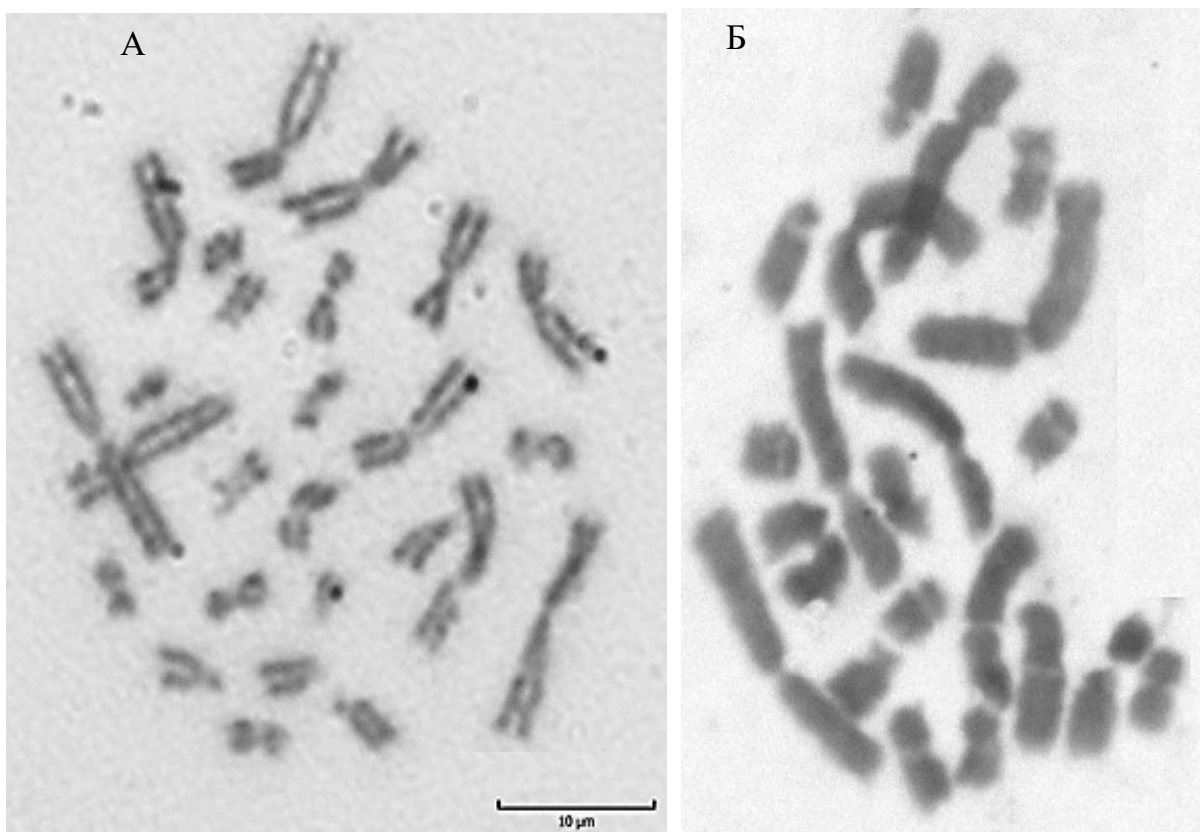


Рис. 7.1 Каріотиби самців жаби озерної: А – нормальна диплоїдна пластинка (26 хромосом); Б – гіподиплоїдна пластинка (22 хромосоми)

Для оцінки порушень ми визначали відсоток нормальних сперматоцитів І, що містять 26 хромосом, які об'єднані у 13 бівалентів серед усіх проаналізованих клітин цієї стадії у кожної особини. Для перевірки стійкості сперматогенезу ми використовували тест Краскела–Уолліса. Понад 68 % аналізованих пластинок самців жаби озерної, відібраних із чистих водойм, мали нормальні каріологічні пластинки (26 хромосом або 13 бівалентів) (Рис. 7.3). Також понад 72 % нормальних пластинок було у самців, відібраних із досить чистих водойм. Самці, відібрані зі слабо забруднених водойм, були найбільш різноманітними, найменша виявлена кількість нормальних пластинок – 45 % і найбільша – 100 %. У самців жаби озерної із заплави р. Сіверський Донець понад 77 % пластинок були нормальними.

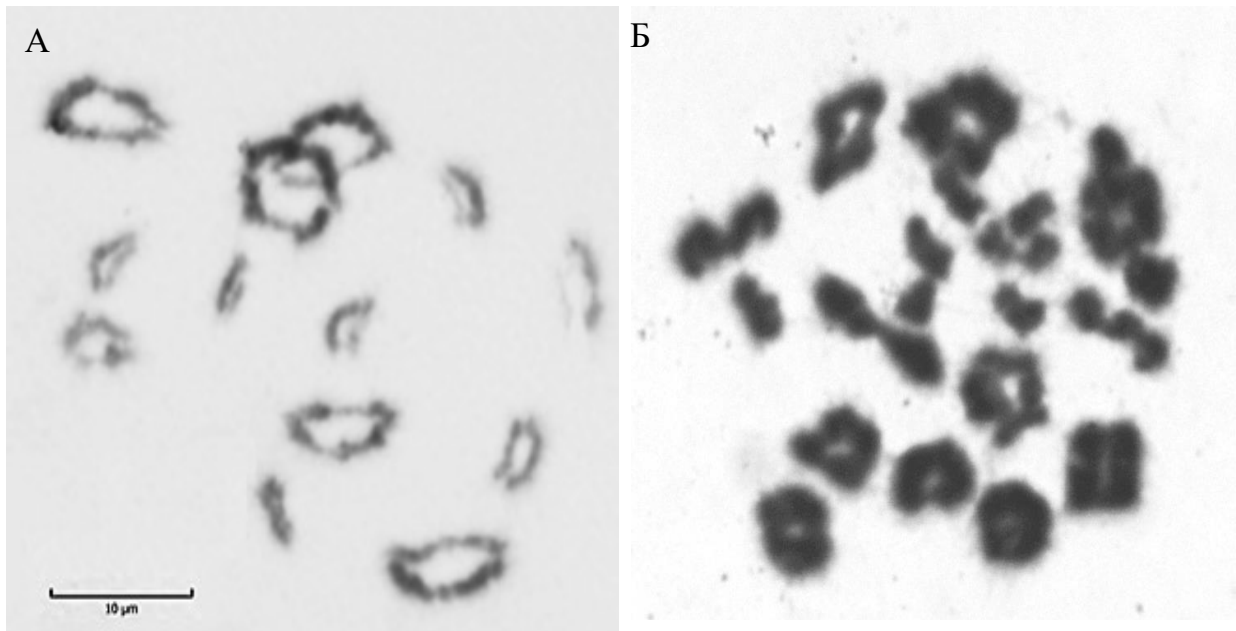


Рис. 7.2 Каріотиби сперматоцитів самця жаби озерної: А – нормальна пластинка (13 бівалентів); Б – анеуплоїдна (гіпергаплоїдна) пластинка (22 біваленти)

Тест Краскела–Уолліса за кількістю нормальних пластинок не показує значущої різниці між аналізованими вибірками ($p=0,35$) (Рис. 7.3). Якщо би середовище впливало на стійкість сперматогенезу, то була би різниця між вибірками за кількістю нормальних пластинок.

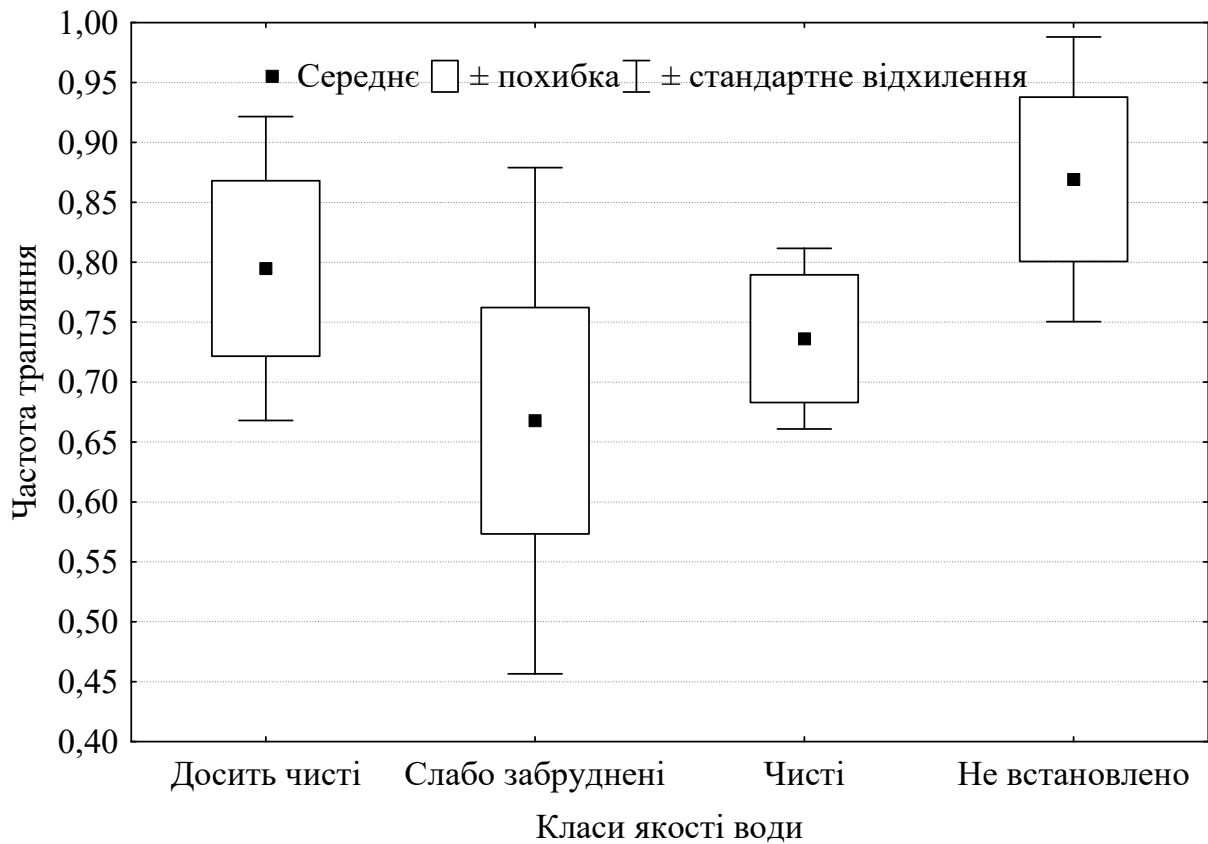


Рис. 7.3 Частота (від 0 до 1) трапляння нормальних метафазних пластинок клітин сім'яників жаби озерної, відібраних із водойм, різних за якістю води

Проте за детальнішого аналізу розподілу було виявлено, що особини, відібрані з каналу охолодження Добротвірської ТЕС (с. Перекалки), частіше трапляються з великою кількістю нормальних мейозів і з незначною кількістю мітозів (Рис. 7.4). Для правильного проходження мітозу мають бути пройдені контрольні точки клітинного циклу (*checkpoint*) [236], і тільки у такому разі починається наступна стадія. Нормальні мейозні пластинки у таких особин були виявлені досить масово. Очевидно, незначна кількість клітин таки завершує мітоз і переходить у мейоз, однак таких пластинок ми не зафіксували. Ймовірно, середовище впливає на гаметогенез, зменшуючи кількість нормальних мітозних пластинок клітин сім'яників, і загалом не порушує результату сперматогенезу, саме тому тест Краскела–Уолліса не виявив значущої різниці у стійкості.

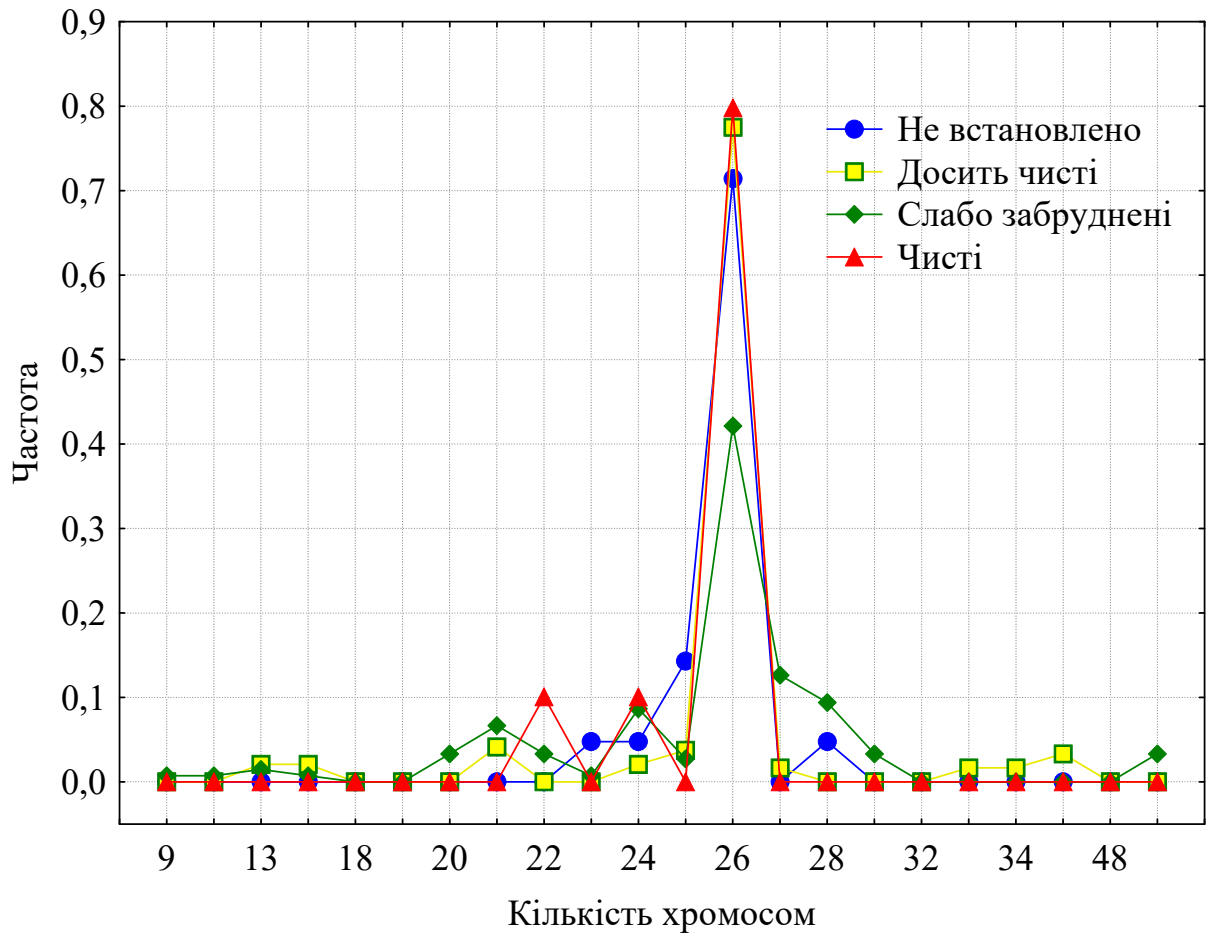


Рис. 7.4 Частота трапляння (від 0 до 1) різних наборів хромосом самців жаби озерної відібраних із різних локалітетів

На рисунку 7.4 чітко видно нижчий пік нормальних хромосомних пластинок у самців, відібраних із каналу охолодження ТЕС у с. Перекалки. Порівняно з особинами із інших локалітетів, нормальних пластинок удвічі менше.

Оскільки як індикатор стану середовища можна використовувати відносну вагу та розміри сім'яників [67, 112, 122, 225], то під час відбирання сім'яників ми також вимірювали їхню довжину. Для кожного самця пораховано середні значення промірів сім'яників і співвідношення їхньої довжини до довжини тіла особини (Рис. 7.5). Найменші сім'яники виявлено у особин, відібраних із заплави р. Сіверський Донець, далі с. Перекалки, смт Нижанковичі та оз. Пісочне. Тест

Краскела–Уолліса показує значущу різницю за середніми розмірами сім'яників у особин із різних від типів водойм ($p=0,031$).

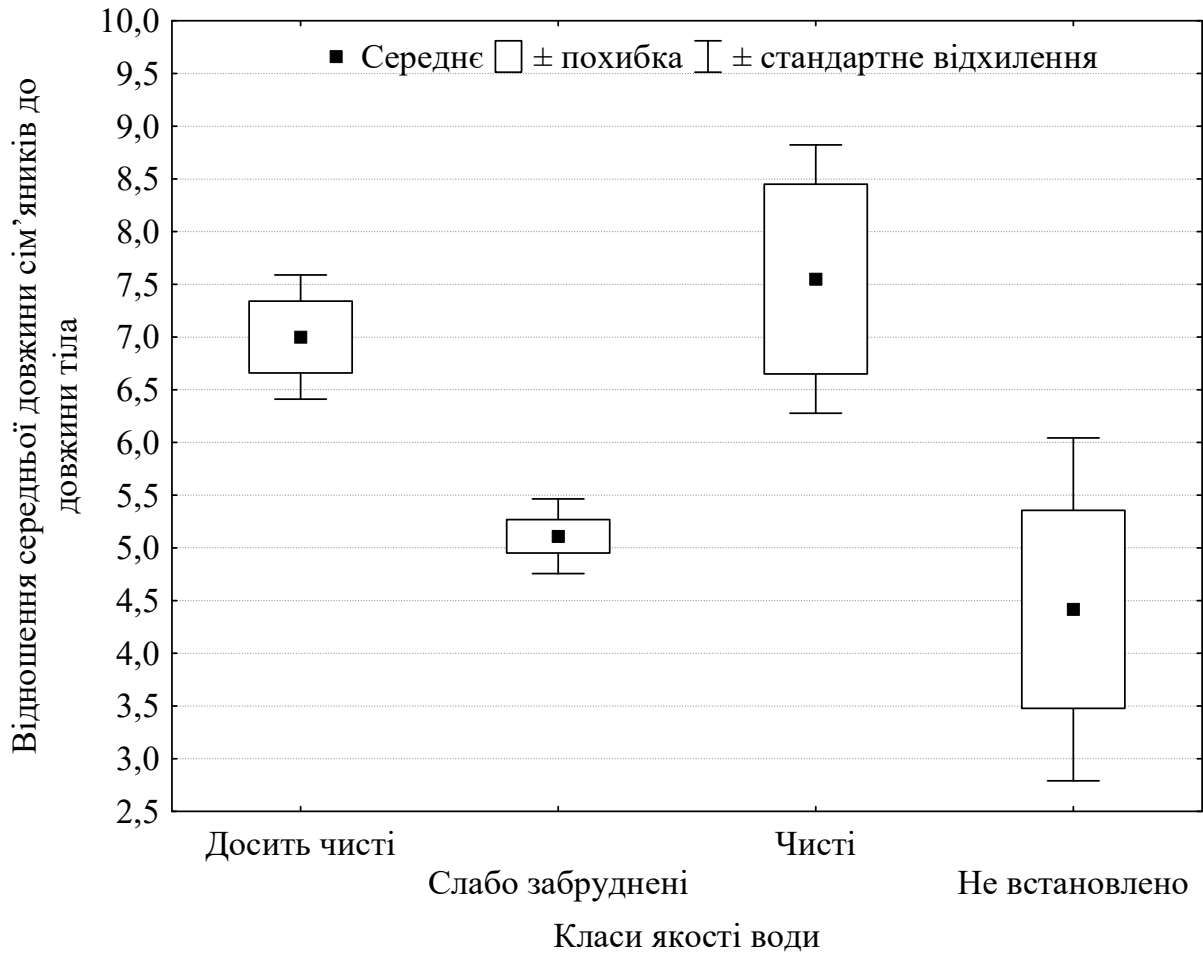


Рис. 7.5 Розподіл самців за індексом відношення середньої довжини сім'яників до довжини тіла у аналізованих локалітетах

Таким чином, можна зробити висновок, що хімічний склад води впливає на кількість мітозів, які проходять контрольні точки клітинного циклу. Ймовірно, збільшення хімічного забруднення призводить до зростання кількості клітинних поділів, які не проходять чекпойнтів (*checkpoint*). Встановлено, що умови проживання впливають на середню довжину сім'яників: чим чистіша водойма, тим більша середня довжина сім'яників.

Висновки до розділу 7

Встановлено, що плямистість верхньої частини тіла, структура шкіри, забарвлення горла, смуги на морді та рисунок задньої кінцівки – це ознаки, прояв яких залежить від якості води та від статі одночасно. Під час детального аналізу частоти трапляння станів виявлено, що у самиць зі збільшенням хімічного забруднення води зростає частота трапляння світлого горла. І навпаки, зі збільшенням хімічного навантаження зменшується кількість самиць без смуг на морді.

Встановлено, що тип водойм не впливає на стійкість сперматогенезу. Проте у самців, відібраних, з каналу охолодження Добротвірської ТЕС (слабо забруднена водойма), виявлено значну кількість анеуплоїдних хромосомних пластинок. Однак під час збільшення забруднення значущо зменшується середня довжина сім'яників.

Отже, встановлено, що умови проживання впливають на середню довжину сім'яників: чим чистіша водойма, тим більша середня довжина сім'яників. Також зі збільшенням забруднення зменшується кількість нормальних мітозних метафазних пластинок. Для аналізованих класів якості води не виявлено унікальних станів фенетичних ознак жаби озерної, які могли б виконувати діагностичну роль під час встановлення забруднення водойми.

Матеріали розділу опубліковані у низці робіт [191, 192].

РОЗДІЛ 8

КОМПОНЕНТИ РІЗНОМАНІТТЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ *PELOPHYLAX* *ESCULENTUS COMPLEX*

Західнопалеарктична група зелених жаб (*Pelophylax*) є надзвичайно різноманітною у своїй морфометрії та фенетиці. Найчастіше трапляються публікації, у яких різноманіття, на думку авторів [70, 118, 132, 198, 310], залежить від локалітету, у якому перебуває тварина, або від антропогенного навантаження [170, 217, 316] зростання якого позитивно [39, 40] чи негативно впливає на різноманіття [70, 208] та сприяє морфологічним аномаліям [65, 66, 135].

Мінливість – це відповідь організму на різні фактори, які або сприяють їй (екологічні, цитофізіологічні), або ж, навпаки, пригнічують її (природний добір) [73, 104, 106, 167]. Тоді як мінливість зовнішніх умов і статеве розмноження (рекомбінація+кросинговер) сприятимуть різноманіттю особин, природний добір залишатиме носіїв, ознаки яких забезпечують найкраще пристосування до умов проживання [166, 235, 266], і ці ознаки не завжди відображаються у фенотипі.

Генетична ізолюваність популяцій сприяє міжпопуляційній й індивідуальній мінливості всередині самої популяції. Результатом статевого розмноження є унікальність кожної локальної популяції [104]. Статеве розмноження забезпечує рекомбінацію та кросинговер, які, у свою чергу, ведуть до генетичної мінливості, а вона може відображатися й у фенотипі. Мінливості сприяє і географічне різноманіття умов, до яких пристосовуються тварини [104, 106], де кожна локальна популяція пристосована до тих умов, у яких вона перебуває.

Інша ситуація є у популяційних системах, де не відбуваються рекомбінація та кросинговер клональної частини геному, які сприяли би різноманіттю. Утворення статевих клітин у гібридної жаби їстівної не є типовим і сприяє

поширенню клонального геному [116, 123, 225, 228]. У звичайних менделівських батьківських видів відбуваються рекомбінація і кросинговер, що забезпечує їм генетичне різноманіття. Аби зрозуміти, які фактори впливають на різноманіття зелених жаб, ми вирішили перевірити залежність від походження земноводних з одного або різних регіонів, типів популяційних систем та категорій трансформованості оселищ.

8.1 Вплив зоогеографічного розташування локалітету відбору і антропогенної трансформації оселищ на різноманіття зелених жаб

Щоб проаналізувати вплив вищеописаних факторів на різноманіття зелених жаб, ми використали морфометричні проміри та фенетичні ознаки одночасно. Усі морфометричні та фенетичні ознаки було перекодовано від 0 до 1. Як наслідок була створена єдина база даних із усіма досліджуваними ознаками особин зелених жаб. Для оцінки різноманіття ми провели однофакторний дисперсійний аналіз, за допомогою якого можна оцінити ефект групуючого фактора.

Зоогеографічне розташування локалітету відбору. Встановлено, що міжгрупове різноманіття зелених жаб (додаток К, Рис. 12–14) аналізованих вибірок значущо відрізняється ($p < 0,05$). Найбільше відрізняються особини жаби озерної та їстівної з водойм заходу та сходу України. Міжгрупове різноманіття особин жаби озерної та їстівної, відібраних на території Харківської області (Сіверо-Донецький центр різноманіття зелених жаб), є найменшим із аналізованих (Рис. 8.1). це можна пояснити генетичною близькістю особин (передавання клонального геному у межах ГПС [189]), яка проявляється у їхньому низькому різноманітті. На заході України найменше міжгрупове різноманіття виявлено під час порівняння особин жаби озерної між Перекалками та Жовтанцями (Мале Полісся). Таку ж ситуацію виявлено під час порівняння особин жаби ставкової між оз. Пісочне та оз. Світязь (Поліський р-н [62, 152]). Ймовірно, зоогеографічне районування локалітету відбору робить свій вклад у

різноманіття зелених жаб. Пристосування до подібних специфічних умов у межах виділених областей [62], може викликати такі ж специфічні локальні пристосування [104] у зелених жаб, які проживають на території цих областей.

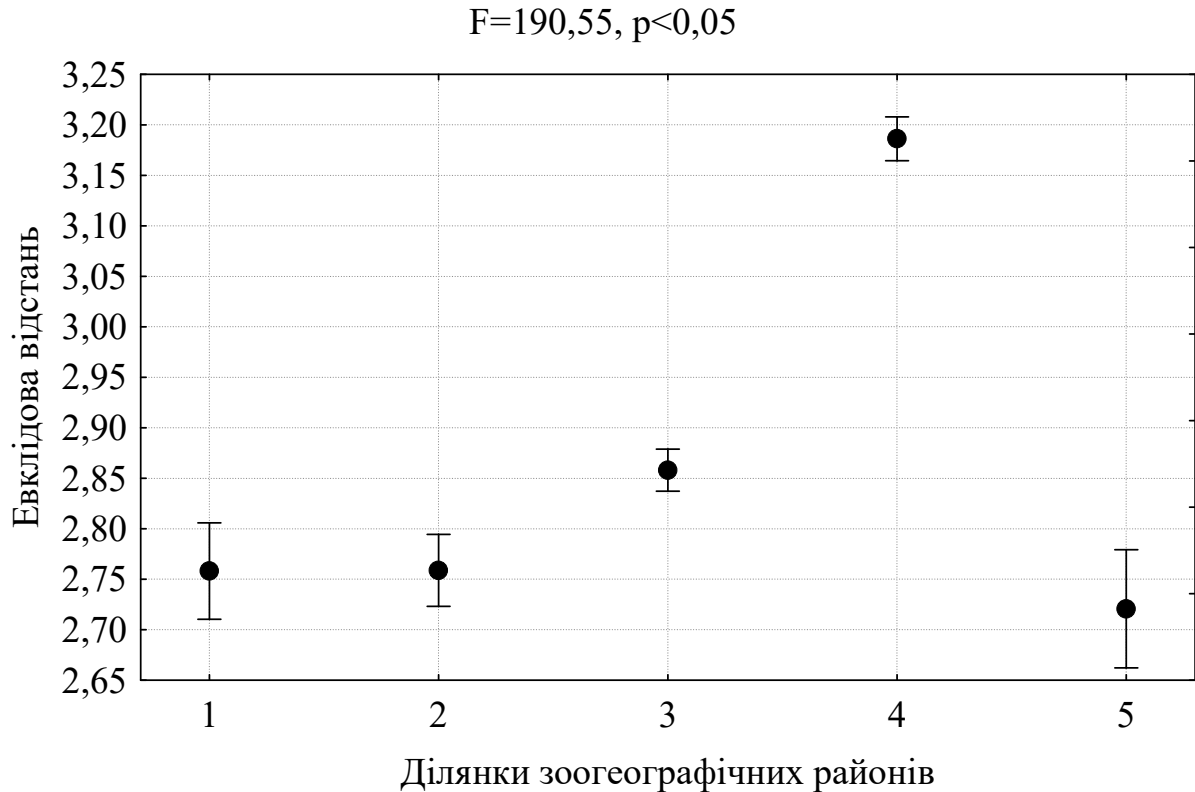


Рис. 8.1 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби озерної, відібраних із досліджуваних зоогеографічних районів: 1 – Західнополіська ділянка Поліського р-ну; 2 – ділянка Малого Полісся Розточансько-Подільського р-ну; 3 – Західна передгірська ділянка Карпатського р-ну; 4 – Розточансько-Опільська ділянка Розточансько-Подільського р-ну; 5 – Сіверсько-Донецький центр різноманіття

Аналіз різноманіття показує, що найрізноманітнішими є земноводні групи зелених жаб, відібрані на території Розточансько-Опільської ділянки. Такі результати отримано для трьох аналізованих таксономічних груп (Рис. 8.1 та додаток К, Рис. 15 і 16). Найменша різноманітність у зелених жаб Сіверсько-Донецького центру різноманіття. Різноманіття жаби озерної на території Західнополіської ділянки та

Малого Полісся є практично однаковим. Однофакторний дисперсійний аналіз вказує, що на різноманіття зелених жаб впливає зоогеографічне розташування локалітету відбору ($p < 0,05$).

Проаналізовано також географічні відстані між аналізованими локалітетами. Залежності у прояві різноманіття зелених жаб від дистанції між локалітетами не встановлено ($F = 2,235$; $p > 0,05$).

Локалітети відбору вибірок жаб. Аналіз впливу оселищ на різноманіття зелених жаб здійснено за тим самим алгоритмом. Встановлено, що внутрішньогрупове різноманіття зелених жаб аналізованих вибірок значущо відрізняється ($p < 0,05$) між локалітетами відбору вибірок (Рис. 8.2) (додаток К, Рис. 1-9).

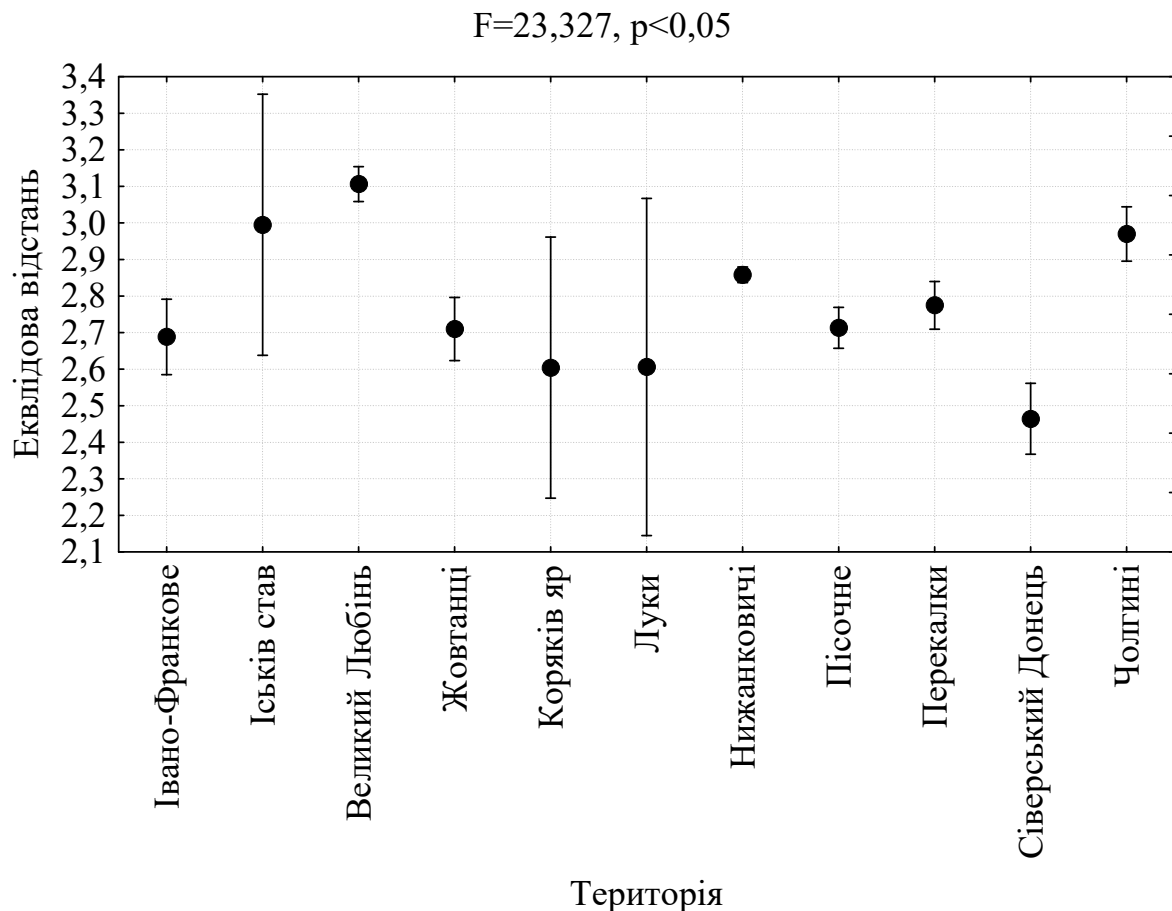


Рис. 8.2 Оцінка внутрішньогрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби озерної, відібраних із досліджуваних локалітетів

Найрізноманітнішими є особини жаби озерної, відібрані на території водойм смт Великий Любінь, с. Чолгині та Іськів став. Найменше різноманіття особин відзначено у локалітетах оз. Луки, Коряків яр і р. Сіверський Донець. Особини іншого батьківського виду – жаби ставкової – загалом менш різноманітні (Додаток К, Рис. 11), ніж особини жаби озерної. Особини жаби ставкової із найбільшим різноманіттям відібрано з локалітету смт Великий Любінь, оз. Пісочне, оз. Луки та с. Чолгині. Чітко відрізняється вибірка, взята з оз. Світязь, де особини жаби ставкової є найменш різноманітними. Особини гібридного походження мають найменше різноманіття у Коряковому яру та Іськовому ставі та є найрізноманітнішими у локалітетах с. Чолгині й оз. Пісочне (додаток К, Рис. 10).

Гідрохімічні показники водойм. Ми перевірили вплив якості води на різноманіття зелених жаб у групах водойм із різним рівнем хімічного забруднення (Рис. 8.3). Різноманіття особин жаб озерної та ставкової, відібраних із чистих водойм, є однаковою. Відрізняються гібридні особини, які у чистих водоймах є найбільш різноманітними. Особини жаби озерної, відібрані з досить чистих водойм, трохи різноманітніші, ніж особини другого батьківського виду – жаби ставкової. Гібридні особини аналізованих водойм виявлено у незначних кількостях ($n=1$), тому їх представлено на рисунку 8.3. Також загалом зелені жаби з досить чистих водойм є більш різноманітними, ніж такі з чистих водойм. Найрізноманітнішими з усіх аналізованих груп є гібридні особини, відібрані зі слабо забруднених водойм. Найменше різноманіття виявлено у гібридних особин, відібраних із водойм, де гідрохімічні дослідження не проведено. Саме ця група особин відрізняється від усіх інших типом популяційної системи та наявністю триплоїдів.

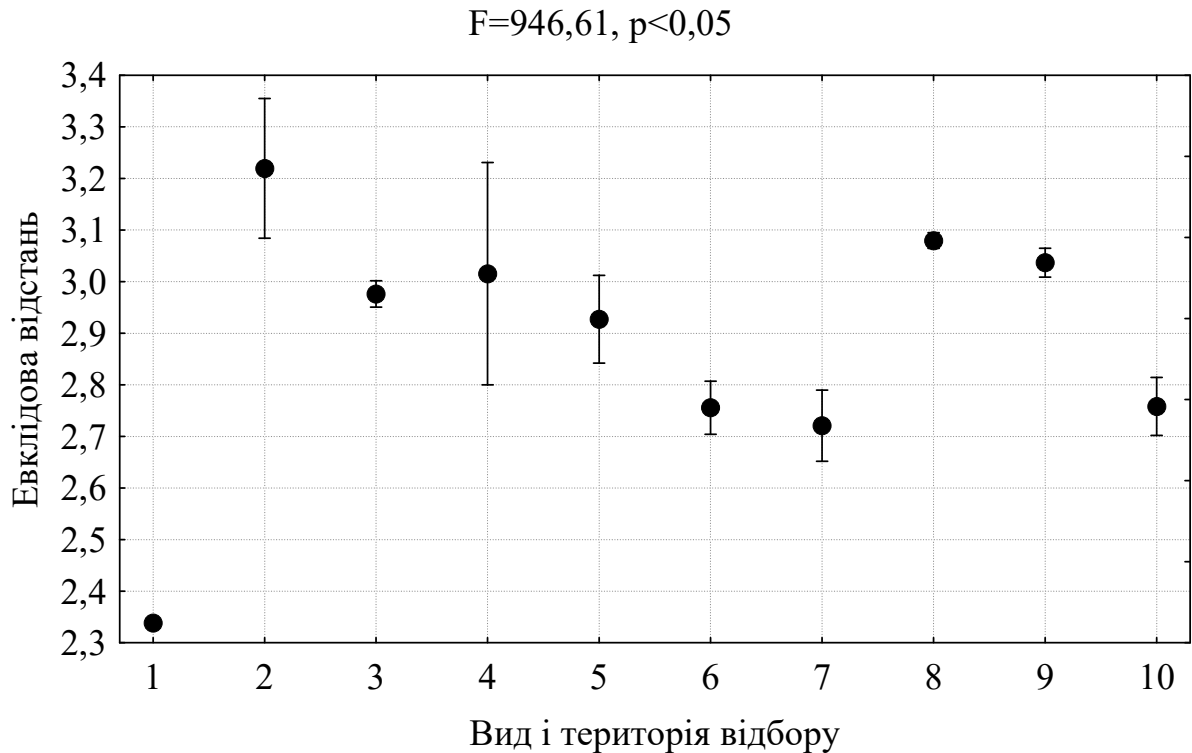


Рис. 8.3 Оцінка внутрішньогрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) зелених жаб, відібраних із водойм з різною якістю води (P.r. – *P. ridibundus*, P.l. – *P. lessonae*, P.e. – *P. esculentus*; 1 – P.e. не встановлено; 2 – P.e. слабо забруднені; 3 – P.e. чисті; 4 – P.l. досить чисті; 5 – P.l. слабо забруднені; 6 – P.l. чисті; 7 – P.r. не встановлено; 8 – P.r. досить чисті; 9 – P.r. слабо забруднені; 10 – P.r. чисті)

Якщо взяти звичайну популяцію, де немає гібридизації між особинами, то генетичні передумови різноманіття будуть відповідати вже добре описаним механізмам (потік генів, рекомбінації, кросинговер і т. п.) [106]. У популяційних системах, де наявна гібридизація, генетичне різноманіття буде трохи залежати від інших факторів. Наприклад, якщо взяти ген, у якого наявні два альтернативних алельних стани «А» та «а», то у ідеальної популяції ймовірність передавання алелів можна описати за законом Гарді-Вайнберга. Проте у ПС зелених жаб, де наявні гібриди, цей закон не працюватиме. У геміклональних популяційних системах у гібридів немає такого явища як рекомбінація, оскільки половина

геному є клональною та передається без змін нащадкам, тобто передається один альтернативний стан гена («А» або «а»). Часто гібриди продукують гамети одного типу [116], наприклад, усі сперматозоїди самця несуть виключно клональний геном з Y-хромосомою. Таким чином усе покоління цього самця буде виключно самцями. Такі генетичні процеси не сприяють різноманіттю як генетичному, так і фенетичному. Результат дії гібридогенезу проти різноманіття ми спостерігаємо у Сіверсько-Донецькому центрі різноманіття зелених жаб (Рис. 8.3).

Отже, встановлено, що різноманіття зелених жаб залежить від розташування й особливостей оселищ. Загалом жаба озерна є різноманітнішою за ставкову. Також встановлено, що збільшення хімічного забруднення води сприяє різноманіттю зелених жаб. Найменше різноманіття виявлено у гібридних особин, відібраних з локалітетів Сіверсько-Донецького центру різноманіття, у зв'язку з цим ми припускаємо, що генетичні процеси, які відбуваються всередині ГПС, також позначаються на різноманітті зелених жаб.

8.2 Вплив складу популяційних систем на різноманіття зелених жаб

Для перевірки впливу складу популяційної системи на різноманіття зелених жаб ми також провели дисперсійний однофакторний аналіз. Здійснено порівняння відстаней між таксономічними групами зелених жаб, відібраних із досліджуваних локалітетів. Наприклад, у смт Великий Любінь виявлено особини трьох таксономічних груп, тому здійснено попарні порівняння озерна – ставкова, ставкова – їстівна й озерна – їстівна. На рисунку 8.4 представлено результати таких попарних порівнянь для таксономічних груп усіх аналізованих локалітетів.

На досліджуваних територіях виявлено популяції жаби озерної у смт Нижанковичі, с. Перекалки та смт Івано-Франкове; R-E-тип ГПС наявний у водоймах с. Жовтанці; R-E-Et-тип ГПС наявний у водоймах Коряків яр, заплаві р. Сіверський Донець та Іськів став; L-E-тип виявлено у оз. Світязь; R-E-L-тип наявний у водоймах смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне та с. Чолгині.

З оз. Світязь відібрано особин жаби ставкової та гібрида. Як показує тест, ці таксономічні групи подібні за значною кількістю ознак, що неодноразово описано у літературі [7, 30, 144, 145]. Також виявлено незначну відстань між жабою озерною та ставковою з оз. Луки (R-E-L-тип ГПС). Ця вибірка характеризується наявністю ювенільних однорічних особин, у яких не всі таксономічні ознаки виражені. Саме тому вибірка з цього локалітету характеризується незначними відмінностями між аналізованими таксономічними групами та низьким різноманіттям (Рис. 8.4).

Вибірка зелених жаб із Корякового яру (R-E-тип ПС) (Рис. 8.4) характеризується найбільшим значенням попарних порівнянь. Це означає, що таксономічні групи цієї території найбільше відрізняються. Також трохи більша, ніж у середньому, різниця між озерною та їстівною жабами, відібраними із заплави р. Сіверський Донець (R-E-тип ПС). Попарні порівняння зелених жаб зі с. Чолгині (R-E-L-тип ПС), смт Великий Любінь (R-E-L-тип ПС), оз. Пісочне (R-E-L-тип ПС) та Іськового ставу (R-E-тип ПС) дають подібні результати, тобто таксономічні групи *Pelophylax esculentus* complex із цих локалітетів практично однаково різноманітні.

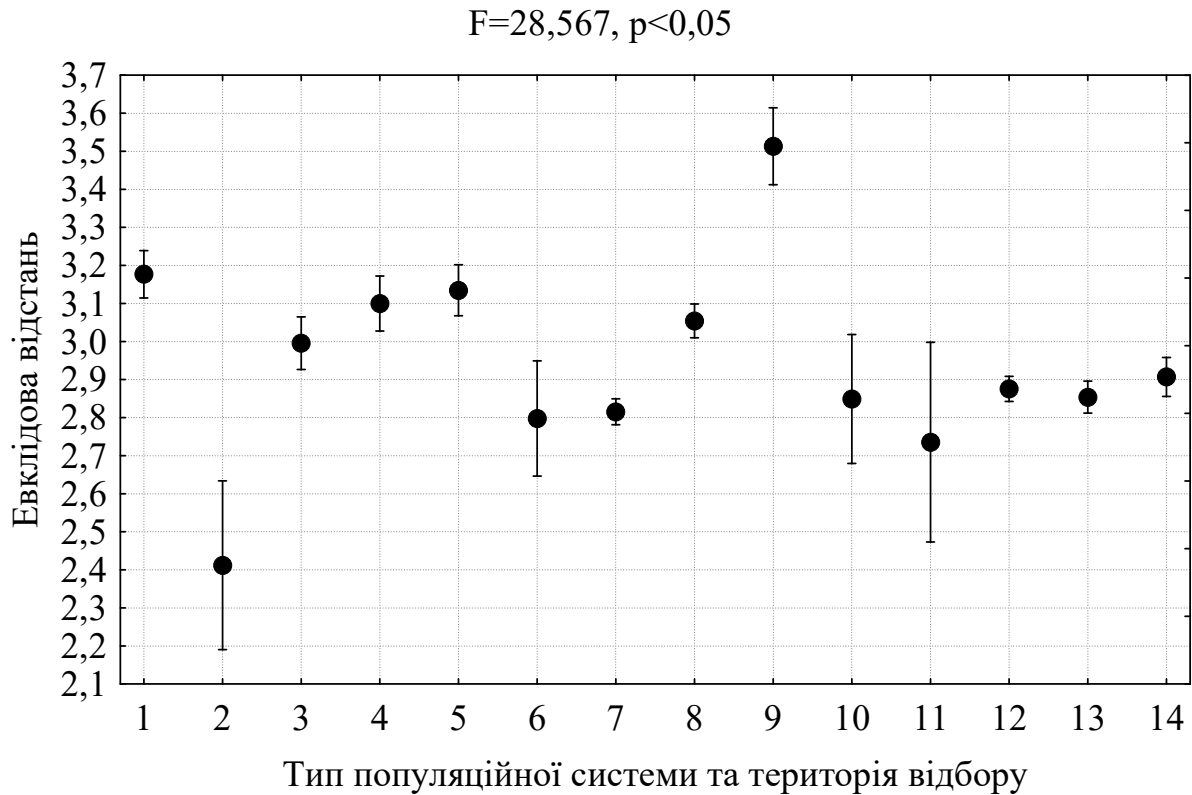


Рис. 8.4 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз), відібраних з різного типу ПС (P.r. – *P. ridibundus*, P.l. – *P. lessonae*, P.e. – *P. esculentus*; 1 – P.e. & P.r. Сіверський Донець, R-E; 2 – P.e. & P.l. Світязь, L-E; 3 – P.e. & P.l. Чолгині, R-E-L; 4 – P.e. & P.r. Чолгині, R-E-L; 5 – P.l. & P.r. Великий Любінь, R-E-L; 6 – P.l. & P.e. Луки, R-E-L; 7 – P.l. & P.e. Пісочне, R-E-L; 8 – P.r. & P.e. Іськів став, R-E; 9 – P.r. & P.e. Коряків яр, R-E; 10 – P.r. & P.e. Луки, R-E-L; 11 – P.r. & P.l. Луки, R-E-L; 12 – P.r. & P.e. Пісочне, R-E-L; 13 – P.r. & P.l. Пісочне, R-E-L; 14 – P.r. & P.l. Чолгині, R-E-L)

Отже, однофакторний дисперсійний аналіз показує, що склад популяційної системи впливає на різноманіття зелених жаб. Найменше відмінностей виявлено у локалітетах, де наявна ПС E-L-типу. Найбільше виражена різниця між жабою озерною та жабою їстівною із ПС R-E-типу, які відловлені з території Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб. Жаби із ПС R-E-L-типу займають проміжне місце у значеннях попарних порівнянь.

Висновки до розділу 8

Проаналізовано різноманіття зелених жаб від різних зовнішніх та внутрішніх факторів. Встановлено, що на різноманіття особин зелених жаб впливають розташування й особливості оселищ, якість води та склад ПС.

Найбільше різноманіття зелених жаб виявлено на території водойм Розточансько-Опільської ділянки Розточансько-Подільського зоогеографічного району, а найменше – у особин гібридної жаби їстівної у Сіверсько-Донецькому центрі різноманіття, який розташований на території Лісостепового району. Залежності у прояві різноманіття від географічної відстані між локалітетами не виявлено, проте особини жаби озерної та їстівної заходу України значущо відрізняються від таких зі сходу України. Хімічне забруднення води сприяє збільшенню різноманіття зелених жаб.

Також встановлено, що генетичні процеси, які відбуваються всередині ГПС, відображаються на різноманітті особин (передавання клонального геному не сприяє різноманіттю гібридних особин, яскравим прикладом є вибірка жаби їстівної з території Сіверсько-Донецького центру різноманіття). Однофакторний дисперсійний аналіз вказує, що склад популяційної системи впливає на різноманіття зелених жаб. Найменше відмінностей виявлено у локалітетах, де наявна ПС E-L-типу. Найсильніше виражена різниця між жабою озерною та їстівною з ПС R-E-типу, які відловлені на території Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб. Жаби із ПС R-E-L-типу займають проміжне місце у значеннях попарних порівнянь.

Матеріали розділу опубліковані [189].

ВИСНОВКИ

У роботі представлено закономірності морфометричного, фенетичного та генетичного різноманіття жаби озерної *P. ridibundus*, ставкової *P. lessonae* та гібридного походження жаби їстівної *P. esculentus*, відібраних із різних зоогеографічних районів, антропогенно трансформованих оселищ і типів популяційних систем. На досліджуваних територіях виявлено популяції жаби озерної у смт Нижанковичі, с. Перекалки та смт Івано-Франкове; R-E-тип ГПС наявний у водоймах с. Жовтанці; R-E-Et-тип ГПС наявний у водоймах Коряків яр, заплаві р. Сіверський Донець та Іськів став; L-E-тип виявлено в оз. Світязь; R-E-L-тип наявний у водоймах смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне та с. Чолгині.

1. Три аналізованих локуси зберігають свою видоспецифічність на досліджуваній території (алель 103 п.о. локусу *Rrid059A* (для жаби ставкової), 123 п.о. локусу *RLCA1b5* (для жаби ставкової) та null-алель локусу *RLCA18* (для жаби озерної)). Вибірка із водойм орнітологічного заказника «Чолгинський» виявляє найбільшу внутрішньопопуляційну генетичну різноманітність (основна частина вибірки сформована батьківськими видами). Менш різноманітною є вибірка із Шацького національного природного парку (у вибірці переважають гібридні особини).

2. Виявлено 39 морфометричних індексів, які є найінформативнішими для зелених жаб досліджуваної території. Дев'ять індексів проявляють значущу різницю середніх значень між самцями та самицями; 12 – між таксономічними групами та 18 – між статевозрілими і нестатевозрілими особинами. Найцінніші індекси для визначення статі – Lt.c./L.t.ci., L.c./L. і D.q./L.; для встановлення таксономічної належності – T./L., D.q./L., F./T., D.p./L.t.ci., T./L.t.ci. Використовуючи діагностичні мікросателітні локуси, встановили, що індекс F./T. дає змогу правильно визначати таксономічну належність у 70 % особин.

3. Встановлено, що на прояв таких фенетичних ознак, як дорзомедіальна смуга, плямистість верхньої частини тіла, забарвлення спини, структура шкіри, забарвлення черева та горла, рисунок задніх кінцівок, наявність жовтих плям на стегнах і боках тулуба, наявність смуг на морді та колір очей значущо впливає таксономічна належність, стать і зрілість особини. Виключно залежність від таксономічної належності виявлено тільки у прояві забарвлення звукового резонатора у самців зелених жаб.

4. Для встановлення таксономічної належності жаби озерної можна використовувати такі фенетичні ознаки: золотисто-коричневі очі (77 %); темно-сірий, сірий і чорний кольори резонатора у самців; гладку шкіру спини (62 %); горло (66 %) та черево (65 %) зазвичай вкриті плямами; інколи трапляються жовті плями на стегнах і боках тулуба (44 %). Жабу ставкову можна визначити за комплексом таких ознак: яскраво-жовті очі (72 %); резонатор білий (50 %) або сірий (46 %); наявна дорзомедіальна смуга (не виявлено жодної особини без смуги); у забарвленні спини переважають світлі відтінки зеленого кольору (88 %), і зовсім нетиповими є коричневі кольори; спина зазвичай вкрита різною кількістю темних дрібних плям діаметром 2–5 мм; структура шкіри гладка (78 %); на стегнах і боках тулуба наявні жовті плями (90 %). Жабу їстівну характеризують такі фенетичні ознаки: яскраво-жовті очі (71 %); білий резонатор (75 %); шкіра частіше шерехата, ніж у батьківських видів (57 %); забарвлення горла та черева зазвичай світле; жовті плями на стегнах і боках тулуба (89 %).

5. Виявлено позитивний зв'язок між плямистістю верхньої частини тіла, структурою шкіри, забарвленням горла, наявністю смуг на морді, рисунком задньої кінцівки та якістю води, оціненою за хімічним аналізом. Не виявлено залежності у прояві дорзомедіальної смуги, забарвлення черева, кольору очей та жовтих плям на стегнах і боках тулуба від хімічного забруднення. Хімічне забруднення водойми не впливає на стійкість сперматогенезу самців жаби озерної. Індикаторами якості води може бути відносна довжина сім'яників і

кількість нормальних мітозних пластинок клітин сім'яників, які зменшуються у міру зростання забрудненості води.

6. Важливими факторами, які впливають на різноманіття зелених жаб є походження із різних зоогеографічних районів, фізико-хімічні умови водойми і тип популяційної системи. Зростання хімічного забруднення водойми сприяє збільшенню різноманіття. Гібридні жаби у популяційних системах унаслідок клонального передавання геномів є менш різноманітними, ніж представники батьківських видів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Алекин О. А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеиздат, 1970. 412 с.
- 2.Альохіна О. В., Горбань І. М., Корусь М. М., Кошовий В. В., Матейчик В. І., Ященко П. Т. Еволюція стану екосистем біорезервату ЮНЕСКО «Шацький» в умовах інтенсифікації впливу кліматичних змін та антропогенних факторів // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. Розділ 1. Географія. № 11. С. 101–108.
- 3.Арефьев В. А, Лисовенко Л. А. Англо-русский толковый словарь генетических терминов. Москва : ВНИРО, 1995. 407 с.
- 4.Арзуманян М. В., Варданян А. И., Степанян И. Э., Аракелян М. С. Межпопуляционная изменчивость по размерам тела и эритроцитов у озерной лягушки, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в Армении // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран: тезисы док., 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 44–47.
- 5.Арнольди В. М. Северо-Донецкая Биологическая станция Об-ва испытателей природы при Харьковском университете // Труды общества испытателей природы при Харьковском Университете. 1918. Т. XLIX. С. 135-150.
- 6.Байтимирова Е. А. Оценка оплодотворяющей способности сперматозоидов у озерной лягушки, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в условиях антропогенно-измененных ландшафтов // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран : тезисы док., 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 52–56.
- 7.Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов К. Р., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР: учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. Москва : Просвещение, 1977. 415 с.

8. Банников А. Г., Даревский И. С. Денисова М. Н. Жизнь животных. Земноводные. Пресмыкающиеся. Москва: Просвещение, 1985. Т. 5. 399 с.
9. Башинский И. В. Амфибии бобровых прудов // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран: тезисы док., 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 57–60.
10. Белимов Г. Т., Седалищев В. Т. Озерная лягушка (*Rana ridibunda*) (Amphibia, Anura) в водоемах Якутска // Вестник зоологии. 1980. № 3. С. 74–75.
11. Белова Я. В. Взаимосвязь явления полиморфизма в популяциях озерной лягушки с трансформацией среды обитания // Естественные науки. 2009. № 4 (29). С. 9–15.
12. Бергер Л. Является ли прудовая лягушка *Rana esculenta* L. обыкновенным гибридом // Экология. 1976. № 2. С. 37–43.
13. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяції і сообщества. Т. 2. Москва : Мир. 1989. 477 с.
14. Бирюк О. В., Усова Е. Е., Мелешко Е. В., Шабанов Д. А. Устойчивость сперматогенеза и проявления отбора на клеточном и индивидуальном уровне у незрелых представителей *Pelophylax esculentus* complex // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2016. № 24(1). С. 193 – 202.
15. Бирюк О. В., Розанов Ю. М., Литвинчук С. Н., Пасынкова Р. А. Изменчивость размеров районов ядрышковых организаторов в кариотипах зеленых лягушек // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2015. Вип. 25. С. 145 – 155.
16. БізнесГід. Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН України [Електронний ресурс] // URL.: <http://lvivds-irg.business-guide.com.ua> (дата звернення: 18.04.2016).
17. Бірюк О. В. Цитогенетичні особливості сперматогенезу у диплоїдних і триплоїдних геміклональних міжвидових гібридів *Pelophylax esculentus* complex: дис. к.б.н. : 03.00.15. Харків, 2017. 198 с.

18. Білонога В. М., Гинда Л. В., Данилик І. М., Дмитрах Р. І., Жиляєв Г. Г. Механізми самовідновлення популяцій: моногр. Львів : СПОЛОМ, 2014. 216 с.
19. Боброва А. А., Макарян Р. М., Шейко В. П., Шабанов Д. А. Порушення фертильності у міжвидових гібридів зелених жаб із Сіверсько-Донецького центру різноманіття *Pelophylax esculentus* complex // Біологія та валеологія. Зб. наук. пр. Харківський НПУ. 2014. Вип. 16. С. 7–15.
20. Бондарєва А. А., Махній Т. І., Шабанов Д. А. Чи впливають розмірні ефекти клітин диплоїдних та триплоїдних їстівних жаб на їх стійкість до гіпоксії? // Біологія та валеологія. Зб. наук. пр. Харківський НПУ. 2010. Вип. 12. С. 10–15.
21. Бондарєва А. А., Бирик Ю. С., Самило С. М., Шабанов Д. А. Цитогенетические особенности эритроцитов зеленых лягушек из Северско-Донецкого центра разнообразия *Pelophylax esculentus* complex // Вісник Харківського національного ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2012. Вип. 15, № 1008. С. 116–123.
22. Бондарєва А. А., Сєдова К. В., Шабанов Д. А. Порівняння деяких гематологічних показників диплоїдних та триплоїдних *Pelophylax esculentus* // Праці українського герпетологічного товариства. 2013. № 4. С. 22–26.
23. Бондарцев А. С. Шкала цветов: Пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях. Москва : Издательство академии наук СССР, 1954. 27 с.
24. Борисовский А. Г., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. Морфометрическая характеристика зелёных лягушек (комплекс *Rana esculenta*) Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. 2000. № 5. С. 70–75.
25. Борисовский А. Г., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. Распространение зелёных лягушек (комплекс *Rana esculenta*) в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. 2001. № 5. С. 51–63.
26. Боркин Л. Я., Тихенко Н. Д. Некоторые аспекты морфологической изменчивости, полиморфизма окраски, роста, структуры популяции и суточной активности *Rana lessonae* на северной границе ареала // Экология и систематика амфибий и рептилий. 1979. Т. 89. С. 18–54.

27. Боркин Л. Я. О гигантских головастиках озерной лягушки, *Rana ridibunda*, и находке обыкновенной чесночницы, *Pelobates fuscus*, в Киргизии // Экология и фаунистика амфибий и рептилий СССР и сопредельных стран. 1984. Т. 124. С. 140–141.
28. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Скоринов Д. В. О криптических видах (на примере амфибий) // Зоологический журнал. 2004. Т. 83, № 8. С. 936–960.
29. Боркин Л. Я., Зиненко А. И., Коршунов А. В., Лада Г. А. Массовая полиплоидия в гибридогенном комплексе *Rana esculenta* (Ranidae, Anura, Amphibia) на востоке Украины // Матеріали першої конференції Українського герпетологічного товариства : тези доп., 10–12 жовтня 2005 р. Київ, 2005. С. 23–26.
30. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н. Генетические дистанции и видообразование у амфибий // Материалы III съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. Вопросы герпетологии. 2007. № 1. С. 41–52.
31. Боркин Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Мазепа Г. А., Зиненко А. И., Коршунов А. В., Лада Г. А., Шабанов Д. А., Литвинчук С. В., Розанов Ю. М. О южной границе распространения гибридной *Rana esculenta* (Ranidae, Anura, Amphibia) на территории Украины и Молдовы: данные проточной ДНК-цитометрии // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 5–10.
32. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н. Гибридизация, видообразование и систематика животных // Труды Зоологического института РАН. 2013. № 2. С. 83–139.
33. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н. Амфибии палеарктики: таксономический состав // Труды Зоологического института РАН. 2013. Т. 317, № 4. С. 494–541.
34. Браунер А. А. Краткий определитель пресмыкающихся и земноводных Крыма и степной полосы Европейской России // Зап. Крымского Горного клуба. 1904. № 3-9. С. 1–68.
35. Вегерина А. О., Мелешко Е. В., Пырина И. С., Сапожникова В. А., Бирюк О. В. Определение соотношения диплоидов и триплоидов среди метаморфов зеленых лягушек в Северско-Донецком центре разнообразия *Pelophylax*

- esculentus* complex // Вісник Харківського національного ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2013. Вип.18, № 1079. С. 107–113.
36. Вегерина А. О., Бирюк О. В., Шабанов Д. А. Сравнение устойчивости сперматогенеза межвидовых полуклональных гибридов, *Pelophylax esculentus*, и обитающего совместно с ними одного из родительских видов, *Pelophylax ridibundus* // Праці українського герпетологічного товариства. 2015. № 5. С. 20–28.
 37. Вершинин В. Л. О распространении озерной лягушки в городе Свердловске // Экология. 1990. № 2. С. 67–71.
 38. Вершинин В. Л. Морфа *striata* и ее роль в путях адаптациогенеза рода *Rana* в современной биосфере // Докл. РАН. 2004. Т. 396. № 2. С. 280–282.
 39. Вершинин В. Л. Значение рецессивных и доминантных мутаций в процессах адаптации рода *Rana* в современной биосфере // Генетика. 2006. Т. 42, №7. С. 1–4.
 40. Вершинин В. Л. Морфа *striata* у представителей рода *Rana* (Amphibia, Anura) – причины адаптивности к изменениям среды // Журнал общей биологии. 2007. Т. 68, № 6. С. 491–497.
 41. Ганас Р., Дикий І. Особливості живлення деяких представників родини мустелові (Mustelidae) заходу України // Молодь і поступ біології : тези доп. VIII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 16-19 квітня 2013 р. Львів, 2013. С. 242–243.
 42. Геренчук К. І. Природа Львівської області. Львов: Вища школа. 1972. 151 с.
 43. Гичка О. Р. Аналіз існуючого вмісту гідрохімічних показників якості води річки Верещиця // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. 2011. Т. 13, № 2 (48), Частина 2. С. 219–222.
 44. Гончаренко А. Е. Зависимость размеров некоторых земноводных от их возраста // Вестн. зоологии. 1979. № 4. С. 79–82.
 45. Гончаренко А. Е. Методика определения возраста бесхвостых земноводных // Вестн. зоологии. 1988. № 1. С. 82–85.
 46. Горбань Л. І. Зоогеографічні дослідження земноводних на заході України // Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки. Міжнар. конф. до 120-річчя Львівського університету : тези доп., 24–26 вересня 2003 р. Львів, 2003. С. 317–319.

47. Горбань Л. І. Інвентаризація земноводних та плазунів на території Шацького та Яворівського національних парків та заповідника «Розточчя» // Сучасні проблеми заповідної справи. Фактори загрози біотичному різноманіттю: їх індикація та способи зниження негативної дії : тези доп., 21–23 вересня 2007 р. Львів, 2007. С. 71–73.
48. Горбань Л. І. Земноводні Шацького національного природного парку та їх охорона // Наук. вісн. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Біологічні науки. 2009. № 2. С. 198–200.
49. Грех В. Рибні ресурси басейну річки Верещиці: використання, відтворення та охорона // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2009. Вип. 37. С. 164–176.
50. Грех В. Біотичні ресурси річища річки Верещиці: видовий склад і біопродуктивність // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Вип. 45. С. 367–375.
51. Деркач М. П. Елементи статистичної обробки результатів біологічного експерименту. Львів : Видавництво львівського університету. 1963. 68 с.
52. Дикий І. В, Дика О. О. Живлення борсука на території Західної України // Науковий вісник Ужгородського університету, серія біологія. 2005. Вип. 17. С. 42–49.
53. Дикий І., Марців М., Шельвінський В., Затушевський А. Особливості живлення деяких видів родини Mustelidae на території Львівської області // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Біологія». 2017. № 29(2). С. 135–141.
54. Доценко И. Б. О солоноводных популяциях озерной лягушки (*Rana ridibunda*) в окрестностях Одессы // Збірник праць Зоологічного музею. 2006. № 38. С. 80–83.
55. Екологічний паспорт Львівської області. Львів : 2017. 295 с. [Електронний ресурс] URL: <http://ekologia.lviv.ua/> (дата звернення: 10.01.2017.).
56. Ермаков О. А, Закс М. М. Находка съедобной лягушки (*Rana esculenta* L., 1758) в Пензенской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана : сборник статей Международной научной конференции: тезисы доп., 10–13 июня 2013 г. Пенза, 2013. С. 299–302.

57. Ермаков Д. В., Тарасенко Е. С. Исследование структуры популяционной системы зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) из Коряків яра (Змиевской район Харьковской области) // Біологія: від молекули до біосфери : мат. XI міжнар. конф. молодих учених: тези доп., 29 листопада-2 грудня 2016 р. Харків, 2016. С. 137–138.
58. Жалай Е. И. Иммуногенетический анализ особенностей гибридных популяций зеленых лягушек комплекса *Rana esculenta* фауны Украины : автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 03.00.08 «Экология». Киев, 2007. 24 с.
59. Жукова Т. И., Кубанцев Б. С. Изменение состава крови бесхвостых амфибий во время зимней спячки // Экология. 1976. № 4. С. 96 – 98.
60. Жукова Т. И. Изменения гематологических показателей озерной лягушки в связи с обитанием в водоемах, загрязненных пестицидами // Экология. 1987. № 2. С. 54–59.
61. Заброда С. Н. Некоторые дополнительные диагностические признаки и определительные рисунки личинок бесхвостых амфибий Полесья Украины // Вісник зоології. 1982. № 3. С. 70–72.
62. Загальногеографічний атлас України / під ред. Л. Марченко. Київ : Укргеодезкартографія ДНВП «Картографія», 2004. 112 с.
63. Задорожня В. Ю. Характеристика поліморфізму в популяціях озерної жаби *Pelophylax ridibundus*, Pall., 1771 (Amphibia, Ranidae) Запорізького регіону // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. 2013. № 2. С. 33–45.
64. Закала О. С. Орієнтація лучної очеретянки (*Acrocephalus schoenobaenus* L.) в заказнику «Чолгинський» протягом 1996-2002 рр. // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2003. Вип. 32. С. 122–127.
65. Закс М. М. Экология зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Пензенской области: распространение, популяционная изменчивость, влияние антропогенных факторов: автореф. дис. к.б.н. : спец. 03.02.08 «Экология». Пенза, 2013. 20 с.

66. Закс М. М., Быстракова Н. В., Ермаков О. А., Титов С. В. Молекулярно-генетическая и морфологическая характеристика озёрных лягушек (*Pelophylax ridibundus*) из Пензенской области // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. тезисы док. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран, 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 86–89.
67. Залипуха И. Н., Мисюра А. Н., Шуклина О. С. Сравнительная характеристика морфофизиологических показателей озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) из водоема-хвостохранилища карьера по добыче бурых железняков и биотопов Днерповско–Орельского заповедника // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 11–14.
68. Замалетдинов Р. И. Фенотипическая структура популяций зелёных лягушек на урбанизированных территориях // Поволжский экологический журнал. 2002. № 2. С. 163–165.
69. Замалетдинов Р. И., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. О структуре комплекса зеленых лягушек в Раифском участке Волжско-Камского заповедника // Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника. 2005. Выпуск 6. С. 326–333.
70. Зарипова Ф. Ф., Юмагулова Г. Р., Файзулин А. И. Характеристика состояния популяции озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas. 1771 (Anura, Amphibia) в республике Башкортостан по полиморфизму рисунку окраски спины // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11. № 1. С. 78–82.
71. Західно-Українська орнітологічна станція: напрямки і результати діяльності: зб. пр. / за ред. І.В Шидловський та ін. Львів : Євросвіт. 2002. 90 с.
72. Зимовин А. И. Байесовский фактор против р-значения: оценка правдоподобности статистических гипотез в психологии // Технології розвитку інтелекту. 2016. Т. 2, № 3(14). С. 1–18.
73. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2010. 720 с.

74. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. Москва : Издательство «Наука», 1978. 148 с.
75. Ищенко В. Г. Экологическая структура популяции и эффективность брачных хоров у малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis* Boul.) // Экологические аспекты поведения животных. Уральский научный центр. 1980. С. 27–30.
76. Ищенко В. Г. Экологические механизмы обеспечения стабильности популяции амфибий // Экология. 1989. № 2. С. 12–19.
77. Інститут рибного господарства НААН України [Електронний ресурс] // URL.: <http://if.org.ua/index.php/uk> (дата звернення: 26.08.2016).
78. Кечеджи А. Е., Михайлова О. В., Шабанов Д. А. Сперматогенез у триплоидних *Pelophylax esculentus* (Amphibia, Anura) из Северско-Донецкого центра разнообразия зеленых лягушек (Украина, Харьковская область) // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2011. Вип. 14 (№971). С. 112–116.
79. Кияк В. Г. Оцінка стану популяцій рослин за життєвістю // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 10–13 вересня 2015 р. Львів, 2015. С. 40–42.
80. Козиненко И. И., Жалай Е. И., Заводникова Н. С. Закономерности ксено-трансплантации у зеленых лягушек гибридного комплекса *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) // Вестник зоологии. 2008. № 42(2). С. 129–134.
81. Корж О. П., Куратченко О. В. Фенетичні морфи *Pelophylax ridibundus* як адаптивна відповідь на антропогенний вплив // Актуальні питання біології, екології та хімії. 2014. Т. 7, № 1. С. 16–22.
82. Коршунов О. В., Бабініч Т. В., Зіненко О. І., Шабанов Д. А. Різноманіття зелених жаб (*Rana esculenta* complex) в Харківській області: морфологічний аспект вивчення // Біологія та валеологія. Зб. наук. пр. Харківський НПУ. 2004. Вип. 6. С. 24–30.
83. Коршунов А. В. Экологические особенности биотопического распределения представителей *Pelophylax esculentus* complex в Харьковской области // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2008. Вип. 8 (№828). С. 48–57.

84. Коршунов А. В., Шабанов Д. А. Экологические факторы, влияющие на распространение представителей *Pelophylax esculentus* complex в Харьковской области // Биологический вестник. 2009. Т. 13, № 1–2. С. 76–83.
85. Коршунов А. В. Экологические закономерности распределения *Pelophylax esculentus* complex в биотопах бассейна верхнего течения реки Северский Донец : дис... к.б.н.: 03.00.16. Харьков, 2010. 184 с.
86. Кравченко М. А., Шабанов Д. А. Возможные пути трансформации популяционных систем *Pelophylax esculentus* complex (Ranidae, Anura, Amphibia) // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 15–20.
87. Кравченко М. А. Преобразование популяционных систем *Rana esculenta* complex как особый тип процессов естественного развития // Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. 2008. № 1. С. 204–209.
88. Кравченко М. А., Шабанов Д. А., Владимирова М. В., Жолткевич Г. Н. Исследование устойчивости гемиклональных популяционных систем гибридогенного комплекса зеленых лягушек при помощи имитационного моделирования // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2011. Т. 1. Вип. 19. С. 51–64.
89. Кравченко М. А. Экологическая устойчивость популяционных систем гибридогенного комплекса зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) : дис... к.б.н.: 03.00.16. Харьков, 2012. 159 с.
90. Кравченко М. О. Екологічна стійкість популяційних систем гібридогенного комплексу зеленых жаб (*Pelophylax esculentus* complex): автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія». Дніпропетровськ, 2013. 21 с.
91. Кузовенко А. Е., Файзулин А. И. О питании зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) популяционной системе REL-типа в Самарской области // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18, Вып.6. С. 3022–3025
92. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. Москва : Товарищество научных изданий КМК, 1999. 298 с.

93. Куликова Е. А., Аксенова Е. А., Корзун Е. В., Колосков М. Н. Распространение зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) на территории Беларуси // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран : тезисы док., 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 101–104.
94. Куртяк Ф. Ф. Зміни відношень морфологічних показників в онтогенезі *Rana klepton esculenta* (Amphibia) // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2004. Вип. 14. С. 184–187.
95. Куртяк Ф. Ф. Амфібіфії рівнинного Закарпаття: стан фауни та аналіз проблемних груп : дис... к.б.н. 03.00.08. Київ, 2004. 190 с.
96. Кушнирук В. А. Земноводные западных областей Украины: автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 097. «Зоология» Черновцы, 1968. 17 с.
97. Лада Г. А. О необходимости сохранения уникальных «чистых» популяций диплоидной съедобной лягушки (*Rana esculenta* Linnaeus, 1758) в Белгородской и Харьковской областях // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов. тезисы док. Всерос. науч.-практ. конф., 18 – 20 мая 1998. Пенза, 1998. С. 333–335.
98. Лада Г. А., Соколов А. С. Методы исследования земноводных. Тамбов: ТГУ им. Г. Р. Державина, 1999. 75 с.
99. Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. Типы популяционных систем зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) на территории Русской равнины // Вопросы герпетологии. Материалы IV съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. 2011. № 1. С. 142–148.
100. Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Скоринов Д. В. Молекулярно-биохимические и цитогенетические аспекты микроэволюции у бесхвостых амфибий фауны России и сопредельных стран // Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им А. М. Никольского. 2007. № 1. С. 247–257.

101. Лялюшко Д. М., Пащенко Ю. О., Бабенко Л. А. Ориентация амфибий при выключенных некоторых органах чувств // Вестник зоологии. 1972. № 6. С. 90–91.
102. Лялюшко Д. М. Ориентация лягушки прудовой (*Rana esculenta*) // Вестник зоологии. 1972 а. № 4. С. 41–45.
103. Лялюшко Д. М. Ночная ориентация амфибий // Вестник зоологии. 1973. № 4. С. 85–86.
104. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. Москва : Мир, 1968. 600 с.
105. Майр Э. Принципы зоологической систематики. Москва : Мир, 1971. 455 с.
106. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. Москва : Мир, 1974. 465 с.
107. Макарян Р. М., Бірюк О. В., Коршунов О. В., Кравченко М. О., Мелешко О. В., Трохимчук Р. Р., Шабанов Д. А. Склад пуголовків зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) в Іськовому ставі (НПП «Гомільшанські ліси») // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій : тези доп., 8–11 вересня 2016 р. Львів, 2016. С. 61–65.
108. Манило В. В. Хромосомные нарушения (миксоплоидия) у бурых лягушек (Anura, Amphibia) из некоторых областей Украины // Збірник праць Зоологічного музею. 2005. № 37. С. 100–108.
109. Манило В. В. Миксоплоидия у *Rana ridibunda* и *Rana esculenta* (Anura, Amphibia) из Житомирской области Украины // Мат. першої конф. Укр. Герпетол. т-ва : тези доп., 10–12 жовтня 2005 р. Київ, 2005. С. 99–104.
110. Манило В. В., Радченко В. И. Кариологическое исследование бесхвостых земноводных Украины // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 29–38.
111. Манило В. В., Радченко В. И. Кариологическое исследование *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) восточной части Украины // Збірник праць Зоологічного музею. 2010. № 41. С. 111–121.
112. Марченковська О. О. Вплив локально-катастрофічних сукцесій на еколого-біохімічні особливості амфібій в умовах степового Придніпров'я: автореф.

дис.. на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 03.00.16 «Экология». Днепропетровск, 2009. 21 с.

113. Марців М. В., Затушевський А. Т., Шельвінський В. І. Дослідження живлення окремих видів хижаків родини Mustelidae на території Львівської області // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 7-10 вересня 2017 р. Львів, 2017. С. 77–81.
114. Мелешко О. В., Кравченко М. О. Дослідження стану популяційної системи зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) Іськівського ставу Зміївського району Харківської області // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Біологія. 2012. Вип. XVII. С. 111–115.
115. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание четвертое. Принят Международным союзом биологических наук: Пер. с англ. и фр. Второе, исправленное издание русского перевода. Москва : Т-во научных изданий КМК. 2004. 223 с.
116. Межжерин С. В., Морозов-Леонов С. Ю., Некрасова О. Д., Куртяк Ф. Ф., Шабанов Д. А., Коршунов А. В. Эволюционно-генетические аспекты полуклонального воспроизводства гибридной формы *Rana kl. esculenta* (Amphibia, Ranidae) // Науковий вісник Ужгородського університету: Серія: біологія. 2007. Вип. 21. С. 79–84.
117. Межжерин С. В., Морозов-Леонов С. Ю., Некрасова О. Д., Ростовская О. В., Соболенко Л. Ю. Генетическая структура гибридных поселений и морфометрия зеленых лягушек комплекса *Rana esculenta* L., 1758 западноукраинского региона // Наук. Вісник Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. 2009. Вип. 26. С. 5–13.
118. Микитинець Г. І., Сурядна Н. М. Розповсюдження та морфологічні особливості зелених жаб пониззя Дніпра // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2007. Вип. 21. С. 85–91.
119. Мильто К. Д. Аннотированный список земноводных и пресмыкающихся национального парка «Себежанский» // Природа Псковского края. 1999. № 6. С. 22–26.

120. Мильто К. Д. Земноводные (Amphibia) и пресмыкающиеся (Reptilia) // Биоразнообразие и редкие виды национального парка «Себежский». 2001. Т. 4, Сер. 6. С. 205–207.
121. Мирзегасанов А. З. Характеристика степени адаптивной устойчивости амфибий к антропогенным воздействиям в урбанизированных территориях // Вестник социально-педагогического института. 2017. № 4 (24). С. 7–20.
122. Мисюра А. Н., Марченковская А. А., Чернышенко С. В. Характеристика показателей накопления микроэлементов в организме амфибий из биотопов, находящихся под влиянием отходов предприятий различных видов промышленности // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 47–54.
123. Михайлова О. В., Кечеджи А. Е., Шабанов Д. А. Изучение сперматогенеза у диплоидных *Pelophylax esculentus* (Amphibia, Anura) при помощи кариоанализа в раздавленных препаратах // Праці Українського герпетологічного товариства. 2011. № 3. С. 120–127.
124. Михайлова О. В., Усова О. Є., Шабанов Д. А. Як оцінити популяційний вантаж, що пов'язаний з геміклональною гібридизацією в популяційних системах *Pelophylax esculentus* complex? // Біологія та валеологія. Зб. наук. пр. Харківський НПУ. 2011. Вип. 13. С. 44–50.
125. Мищенко В. А. Адаптивные возможности озёрной лягушки, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), интродуцированных в верхне-Тагильское водохранилище Среднего Урала // Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран: тезисы док., 25–27 ноября 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. С. 115–117.
126. Міхєєв О. Порівняльна характеристика живлення ласки (*Mustela nivalis* L.) і горностая (*M. erminea* L.) в лісових екосистемах південного сходу України // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2011. Вип. 55. С. 110–118.

127. Морозов-Леонов С. Ю. Генетичні процеси в гібридних популяціях зелених жаб *Rana esculenta* L. complex України: автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 03.00.15 «Генетика» Київ, 1998. 17 с.
128. Морозов-Леонов С. Ю., Межжерин С. В., Некрасова О. Д., Шабанов Д. А., Коршунов А. В., Куртяк Ф. Ф. Наследование родительских геномов гибридной формой *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) // Генетика. 2009. Т. 45, № 4. С. 488–495.
129. Національний атлас України [Електронний ресурс] // URL.: <http://wdc.org.ua/atlas/default.html> (дата звернення: 15.09.2016).
130. Національний природний парк «Гомільшанські ліси» [Електронний ресурс] // URL.: <http://gomilsha.org.ua> (дата звернення: 28.10.2017).
131. Некрасова О. Д., Морозов-Леонов С. Ю. Диагностика лягушек комплекса *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) в гибридных популяциях Приднепровья // Вестник зоологии. 2001. № 35(5). С. 45–50.
132. Некрасова О. Д. Межвидовая изменчивость и полиморфизм окраски зеленых лягушек *Rana esculenta* complex (Amphibia, Ranidae) гибридных популяций // Вестник зоологии. 2002. № 36(4). С. 47–54.
133. Некрасова О. Д. Структура популяций и гибридизация зеленых лягушек *Rana esculenta* complex урбанизированных территорий Среднего Приднепровья : дис... к.б.н: 03.00.08. Киев, 2002. 186 с.
134. Некрасова О. Д., Межжерин С. В., Морозов-Леонов С. Ю. Демографическая структура гибридных популяций *Rana esculenta* complex (Amphibia, Ranidae) Среднего Приднепровья // Вестник зоологии. 2004. № 38(6). С. 47–56.
135. Некрасова О. Д. Классификация аномалий бесхвостых амфибий // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 55–58.
136. Никольский А. М. Позвоночные животные Крыма. Зап. имп. акад. наук. 1891. 484 с.
137. Пащенко Ю. Й. Визначник земноводних та плазунів УРСР. Київ : Рад. шк., 1955. 148 с.

138. Песков В. Н., Коцержинская И. М. Внутрипопуляционная дифференциация озерных лягушек *Rana ridibunda* (Amphibia: Ranidae) по длине и пропорциям тела // Вестник зоологии. 2004. № 38(5). С. 47–55.
139. Песков Т. Ю., Желев Ж. М. Сравнительная оценка популяционной изменчивости озерной лягушки *Rana ridibunda* Pal. из водоемов Болгарии // Вопросы современной науки и практики. 2009. № 3(17). С. 16–23.
140. Песков В. Н., Петренко Н. А., Реминный В. Ю. Межвидовые различия и половой диморфизм по пропорциям тела у европейских зеленых лягушек (Amphibia, Anura, Ranidae) фауны Украины // Зоологічна наука у сучасному суспільстві : тези доп., 15-18 вересня 2009 р. Київ-Канів, 2009. С. 369–374.
141. Петров Б., Бешков В. Земноводни (Amphibia) и влечуги (Reptilia) в Кресненския пролом // Биоразнообразие на Кресненския пролом. 2001. С. 297–303.
142. Писанец Е. М., Андриевская Н. Н. Предварительный анализ изменчивости внешнеморфологических признаков озерной лягушки *Rana ridibunda* Pall. (Amphibia: Ranidae) // Научные труды зоологического музея Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова. 1998. Т. 3. С. 60–64.
143. Писанец Е. М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). Киев : Зоологический музей ННПМ НАН Украины, 2007. 312 с.
144. Писанець Є. М. Земноводні України (посібник для визначення амфібій України та суміжних країн). Київ : Видавництво Раєвського, 2007. 192 с.
145. Платонов К. (младший). Короткий визначник амфібій та рептилій України / пер. з рос. Клоків. Харків : Державне видавництво України, 1926. 44 с.
146. Поворозник М., Стах В., Хамар І. Фенетична різноманітність зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області // Молодь і поступ біології : тези доп. XI Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 20–23 квітня 2015 р. Львів, 2015. С. 299–300.
147. Полушина Н. А. Экология, распространение и народнохозяйственное значение семейства кунных западных областей Украинской ССР : автореф. дис. на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 097. «Зоологія». Львів. 1955. 14 с.

148. Пустовалова Э. С., Батуева Е. Д., Харченко Т. С. Пloidность головастиков зеленых лягушек из Иського пруда и Корякова яра (Змиевской район Харьковской области) // Біологія: від молекули до біосфери : тези доп. Х міжнар. конф. молодих учени, 2–4 грудня 2015 р., Харків, 2015. С. 183–184.
149. Реминный В. Ю. Аномалии развития гонад у самцов зеленых лягушек *Rana esculenta* complex (Amphibia, Ranidae) с территории Украины // Вестник зоологии. 2005. № 39(4). С. 59–65.
150. Реминний В. Ю. Вікова структура репродуктивної частини популяції озерних жаб *Pelophylax ridibundus* (Ranidae, Amphibia) // Збірник праць Зоологічного музею. 2007. № 39. С. 63–68.
151. Решетило О. С. Різноманіття угруповань земноводних в українській частині басейну ріки Прип'ять // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2011. Вип. 56. С. 111–120.
152. Решетило О. С. Зоогеографія: навчальний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 232 с.
153. Решетило О. С. Механізми самовідновлення популяцій земноводних у високогір'ї українських Карпат // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2013. Вип. 62. С. 152–159.
154. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., Стах В. О. Загибель амфібій на автошляхах під час осінніх міграцій на Розточчі // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 7–10 вересня 2017 р. Львів, 2017. С. 89–90.
155. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., Стах В. О., Андрійшин Б. О., Дикий І. В. Загибель земноводних на автошляхах під час весняних міграцій на Розточчі // Zoocenosis–2017. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. тези доп. IX Міжнародна наукова конференція, 20–22 листопада 2017р., Дніпро, 2017. С. 94–95.
156. Роїк В. В., Параняк Р. П. Вплив теплових електростанцій на стан водних екосистем // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2011. Т. 13, № 2 (48) Частина 2. С. 267–272.

157. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П., Яцик А. В., Чернявська А. П., Васенко О. Г., Верниченко Г. А. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ: Дніпро, 2001. 48 с.
158. Романенко В. Д., Щербак В. І., Якушин В. М., Майстрова Н. В., Семенюк Н. Є. Екологічні наслідки антропогенного впливу на гідроекосистеми Шацького національного природного парку // Доповіді Національної академії наук України. 2013. № 1. С. 291–295.
159. Ручин А. Б., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. История изучения и распространение зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Мордовии // Бюл. Моск. О-ва Испытателей природы. Отд. Биол. 2005. Т. 110. Вып. 1. С. 3–11.
160. Ручин А. Б., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. Морфологическая изменчивость, размер генома и популяционные системы зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Мордовии // Бюл. Моск. о-ва Испытателей природы. Отд. Биол. 2005. Т. 110. Вып. 2. С. 3–10.
161. Ручин А. Б., Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К., Замалетдинов Р. И. О биотопическом распределении трех видов зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в бассейне р. Волги // Поволжский экологический журнал. 2009. № 2. С. 137–147.
162. Савка Г. Рекреаційне використання ставків басейну р. Верещиці у межах Розточчя // Вісник львівського університету. Серія географічна. 2006. Вип. 33. С. 373–376.
163. Свинин А. О. Распространение, типы популяционных систем и морфологическая изменчивость зеленых лягушек гибридогенного *Pelophylax esculentus* – комплекса на северо-востоке от ареалов : дис... к.б.н: 03.02.04 Казань, 2015. 129 с.
164. Скільський І. В., Смірнов Н. А., Клітін О. М. Земноводні та плазуни у живленні птахів Чернівецької області // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 91–94.

165. Соболєнко Л. Біотопічна приуроченість та чисельність земноводних заповідника «Медобори» // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2004. Вип. 38. С. 137–142.
166. Соболєнко Л. Ю. Структура популяцій та гібридизація зелених жаб – *Pelophylax esculentus* (L., 1758) complex Західного Поділля // Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.5. С. 106–111.
167. Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция: перевод с англ. Штилькин Т. И.: под ред. и с предисл. А. Д. Базыкина. Москва : Мир, 1982. 488 с.
168. Слово про Нижанковичі / за ред. М. А. Прокопець. Львів : Камула, 2011. 256 с.
169. Сукач Р. Ю., Близнюк Г. В. Вплив Добротвірської ТЕС ВАТ «Західенерго» на стан атмосферного повітря Львівщини // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. тези доп. I між. нау.-прак. конф., 29–30 листопада 2012 р. Львів. 2012. С. 160–162.
170. Сурядная Н. Н. Характеристика морфологической изменчивости озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall., 1771) с территории Крыма // Вісник Запорізького державного університету. 2002. № 2. С. 148–153.
171. Сурядная Н. Н. Материалы по кариологии зеленых лягушек (*Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta*) с территории Украины // Вестник зоологии. 2003. № 37 (1). С. 33–40.
172. Сурядна Н. М. Зелені жаби фауни України: морфологічна мінливість, кариологія та особливості біології: автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 03.00.08 «Зоологія». Київ, 2005. 20 с.
173. Сурядна Н. М., Микитинець Г. І. Попередні дані з розповсюдження таксону гібридогенного походження *Pelophylax esculentus* на півдні України // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 99–104.
174. Ситник Ю. М., Некрасова О. Д., Можановський В. И., Кукля И. Г. Важкі метали в личинках деяких безхвостих амфібій водних та прибережних біотопів водойм міської зони Києва // Праці Українського герпетологічного товариства. 2008. № 1. С. 111–114.

175. Ситник Ю. М., Шевченко П. Г., Майструк І. А., Сидоренко М. М., Осадча Н. М., Хомік Н. В., Хамар І. С., Забитівський Ю. М., Назарук К. М., Киричук Г. Є. Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: оз. Луки-Перемут // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 10–13 вересня 2009 р. Львів, 2009. С. 91–97.
176. Ситник Ю. М., Шевченко П. Г., Майструк І. А. Сидоренко М. М., Осадча Н. М., Хомік Н. В., Хамар І. С., Забитівський Ю. М., Назарук К. М., Киричук Г. Є. Гідрохімічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: оз. Пісочне // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 10–13 вересня 2009 р. Львів, 2009. С. 98–106.
177. Ситник Ю. М., Шевченко П. Г., Морозова А. О. Ільїн Л. В., Гриб Й. В., Хомік Н. В. Гідрохімічне вивчення озерних екосистем Шацького національного природного парку: 1948–2010 рр. (огляд) // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 8–11 вересня 2011 р. Львів, 2011. С. 94–99.
178. Ситник Ю., Осадча Н., Шевченко П., Забитівський Ю. Еколого-токсикологічна оцінка спрямованості гідрохімічних процесів в озері Пісочне Шацького парку // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2009. Вип. 50. С. 59–66.
179. Стах В. О., Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) фауни Львівської та Волинської областей // Молодь і поступ біології : тези доп. VIII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 3–6 квітня 2012 р., Львів, 2012. С. 198–199.
180. Стах В. О., Хамар І. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 6–9 вересня 2012 р. Львів, 2012. С. 70–71.
181. Стах В. О., Хамар І. С., Белоконь М. М., Белоконь Ю. С. Видовой состав и генетический полиморфизм зеленых лягушек (*Pelophylax*) Шацкого национального природного парка и водоемов Львовщины // Молекулярно-

генетические подходы в таксономии и экологии : тезисы док., 25–29 марта 2013 г. Ростов-на-Дону, 2013. С. 92.

182. Стах В. О., Белоконь М. М., Хамар І. С. Белоконь Ю. С., Решетило О. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 12–15 вересня 2013 р. Львів, 2013. С. 75–77.
183. Стах В., Белоконь М., Хамар І., Белоконь Ю., Решетило О. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2014. Вип. 64. С. 241–249.
184. Стах В. О., Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. № 11. С. 296–301.
185. Стах В., Хамар І. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини // Молодь і поступ біології : тези доп. IX Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 16–19 квітня 2013 р., Львів, 2013. С. 266–267.
186. Стах В., Поворозник М., Хамар І. Фенотипний розподіл зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області різного господарського призначення // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2015. № 3-4(64). С. 626–629.
187. Стах В. Хамар І. Фенотипна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 10–13 вересня 2015 р. Львів, 2015. С. 99–100.
188. Стах В., Хамар І. Морфометрична мінливість *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) у водоймах Львівщини // Молодь і поступ біології : тези доп. XII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 19–21 квітня 2016 р., Львів, 2016. С. 209–210.
189. Стах В. О., Боброва А. А., Єрмаков Д. В., Мелешко О. В., Тарасенко К. С., Коршунов О. В., Кравченко М. О. Особливості геміклональної популяційної системи зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) Коряківського яру (НПП «Гомільшанські ліси») // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького

національного природного парку та інших природоохоронних територій : тези доп., 8–11 вересня 2016 р. Львів, 2016. С. 88–92.

190. Стах В. О., Хамар І. С. Фенотипна мінливість зелених жаб роду *Pelophylax* водойм Львівщини та Шацького НПП з різним антропогенним впливом // «Фауна України на межі XX-XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень» : тези доп. Всеукраїнська зоологічна конференція. 12–16 вересня 2017 р., Харків, 2017. С. 59.
191. Стах В. О., Бірюк О. В., Пустовалова Е. С. Вплив якості води на стійкість сперматогенезу самців жаби озерної *Pelophylax ridibundus* // «Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення та збереження біорізноманіття» : тези доп. Всеукраїнська наукова конференція, присвячена 60-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» імені Костянтина Малиновського, 27–30 вересня 2018р., Львів, 2018. С. 74–76.
192. Степаненко К. Р., Бірюк О. В., Пустовалова Е. С., Стах В. О. Різноманіття розмірів сперматозоїдів зелених жаб з геміклональних популяційних систем різних типів // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій: тези доп., 7–10 вересня 2017р. Львів, 2017. С. 105–109. Страутман Ф. Й., Татаринів К. А. Зоогеографическое районирование западных областей Украины на основании распространения позвоночных животных // Проблемы зоогеограф. суши. Львов : Изд-во Львов. ун-та. 1958. С. 260–267.
193. Страутман Ф. Й., Татаринів К. А. Зоогеографическое районирование западных областей Украины на основании распространения позвоночных животных // Проблемы зоогеограф. суши. Львов : Изд-во Львов. ун-та. 1958. С. 260–267.
194. Татаринів К. А. Фауна хребетних // Природа Львівської області. Львів. 1972. С. 98–106.
195. Татаринів К. А. Фауна хребетних заходу України. Львів : Вид-во Львів. ун-ту. 1973. 257 с
196. Татаринів К. А. Экологическая пластичность карпатского и альпийского тритонов // Вопросы герпетологии. 1989. Вып. 7. С. 251–252.
197. Таращук В. І. Земноводні та плазуни. Київ: АН УРСР, 1959. Т.2. 246 с.

198. Таращук С. В. К методике определения европейских зеленых лягушек группы *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) // Вестн. зоол. 1985. № 3. С. 83–85.
199. Таращук С. В. Схема морфометрической обработки представителей семейства настоящих лягушек // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев : Наукова думка. 1989. С. 73–74.
200. Терентьев П. В., Чернов С. А. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. Москва : Государственное учебно-педагогическое издательство. 1936. 96 с.
201. Трофимов А. Г. Репродуктивные особенности вида-вселенца – *Pelophylax ridibundus* в условиях южной тайги // Современная герпетология: проблемы и пути их решения : тезисы док. Первая международная молодежная конференция герпетологов России и сопредельных стран, 25–27 ноября 2013р. Санкт-Петербург, 2013. С. 144–149.
202. Усманова Н. М., Литвинчук С. Н., Казакова Е. А., Казаков В. И. Изменчивость микросателлита BM224 у зеленых лягушек рода *Rana* // Цитология. 2010. Т. 52. С.858–862.
203. Усова Е. Е. Определение естественной смертности половозрелых зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex; Amphibia, Ranidae) с использованием скелетохронологии // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2010. Вип. 12(№920). С. 104–110.
204. Усова О. Е., Кравченко М. О. Визначення демографічних параметрів зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex, Amphibia, Ranidae) для математичного моделювання їх популяційних систем // Біологія та валеологія. Зб. наук. пр. Харківський НПУ. 2010. Вип. 12. С. 67–74.
205. Усова Е. Е. Возраст и скорость роста зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) Нижнего Добрицкого пруда (Змиевской район Харьковской области) // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2014. Вип. 20, № 1100. С. 204–212.

206. Усова О. Є. Скелетохронологічне вивчення росту зелених жаб зі ставків Національного природного парку «Гомільшанські ліси» та його околиць // Біологія та валеологія. 2014. Вип. 16. С. 51–61.
207. Усова Е. Е., Кравченко М. А., Шабанов Д. А. Внутрипопуляционные онтогенетические стратегии у зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2015. Вип. 25. С. 223–238.
208. Файзулин А. И., Кузовенко А. Е. Использование амфибий в мониторинге состояния окружающей среды в условиях Самарской области: фенетическая структура популяций // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, №1(3). С. 829–833.
209. Файзулин А. И., Зарипова Ф. Ф., Хусаинова И. М. Особенности полиморфизма по признаку *striata* в популяциях озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura, Amphibia) республики Башкортостан // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3(1). С. 452–458.
210. Федонюк О. В. Земноводні та плазуни Львівщини // Науковий вісник НЛТУ України. 2004. Вип. 14.8. С. 386–392.
211. Федонюк О. В. Земноводні та плазуни в лісах Львівщини: автореф. дис. . на соискание научной степени канд. биол. наук : спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісництво». Львів, 2008. 17 с.
212. Фіторізноманія Українського Полісся та його охорона / під ред. Т. Л. Андрієнко. Київ : Фітосоціоцентр, 2006. 316 с.
213. Халафян А. А. Statistica 6. Статистический анализ данных. Москва : ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.
214. Хозацкий Л. И. К фауне земноводных и пресмыкающихся Восточных Карпат // Изв. Всесоюзн. геогр. о-ва. 1950. № 82(1). С. 128–130.
215. Черепашук И. В., Кочнева Е. П., Лаврикова С. С. Левчук В. Д., Мищерикова В. О., Мелешко Е. В., Петлюк В. Д., Продченко Е. А., Смирнова А. И., Стоянов Р. О. Исследование структуры популяционной системы зеленых лягушек

- (*Pelophylax esculentus* complex) Иськового пруда Змиевского района Харьковской области // Біологія: від молекули до біосфери : матеріали X Міжнар. конф. молодих учених : тези доп., 2–4 грудня 2015 р. Харків, 2015. С. 185–186.
216. Чибилёв Е. А. Батрахо- и герпетофауна города Челябинска и окрестностей // Животные в антропогенном ландшафте // Материали I международной научно-практической конференции : тезисы док., 14–16 мая 2003 г. Астрахань, 2003а. С. 70–73.
217. Чибилёв Е. А. Биология и экология зеленых и бурых лягушек Челябинской городской агломерации // Животные в антропогенном ландшафте. : тезисы док. I международная научно-практическая конференция, 14–16 мая 2003 г. Астрахань, 2003б. С. 73–76.
218. Шабанов Д. А., Зиненко А. И., Коршунов А. В., Кравченко М. А., Мазепа Г. А. Изучение популяционных систем зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) в Харьковской области: история, современное состояние и перспективы // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2006. Вип. 3, № 729. С. 208–220.
219. Шабанов Д. А. Гибридные лягушки *Rana esculenta*, производящие гаметы обоих родительских форм, – результат независимой клональной эволюции геномов? // «Современные проблемы биологической эволюции. К 100-летию Государственного Дарвиновского музея» : тезисы док., 17-20 сентября 2007 г., Москва, 2007. С. 199–201.
220. Шабанов Д. А., Коршунов О. В., Кравченко М. О. Які ж зелені жаби населяють Харківську область термінологічний і номенклатурний аспекти проблеми // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Біологія та валеологія. 2009. Вип. 11. С. 116–125.
221. Шабанов Д. А. Почему раздельнополые организмы вытесняют перекрестнооплодотворяющихся гермафродитов: раздельнополость как равновесие по Нэшу // Междунар. науч. конф., посв. 80-летию со дня рожд. проф. А. П. Крапивного : тезисы док., 4-5 декабря 2009 г. Харків, 2009. С. 38–49.

222. Шабанов Д. А., Литвинчук С. Н. Зеленые лягушки: жизнь без правил или особый способ эволюции? // Природа. 2010. № 3. С. 29–36.
223. Шабанов Д. А. Гібридогенний комплекс зелених жаб як модель для вивчення багаторівневого добору // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Біологія. 2012. Вип. XVII. С. 90–94.
224. Шабанов Д. А., Коршунов О. В., Кравченко М. О., Мелешко О. В., Шабанова Г. В., Усова О. Є. Внутрипопуляционные онтогенетические стратегии скороспелости и тугорослости: определение на примере бесхвостых амфибий // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2014. Вип. 22. № 1126. С. 115–124.
225. Шабанов Д. А. Эволюционная экология популяционных систем гибридогенного комплекса зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) левобережной лесостепи Украины : дис... д.б.н: 03.00.16. Харьков, 2014. 372 с.
226. Шабанов Д. А., Бірюк О. В., Коршунов О. В., Кравченко М. О. Поширення різних типів геміклональних популяційних систем гібридогенного комплексу зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) у басейні Сіверського Донця // Сучасний стан та охорона природних комплексів в басейні Сіверського Дінця : тези доп., Мат. наук.-практ. конф. з нагоди 20-річчя НПП «Святі гори», 21-22 вересня 2017 р. Святогірськ, 2017. С. 139–144.
227. Шабанов Д. А. Пруды в «Больших Гайдах»: Исков пруд, Коряків яр, Нижний Добрицкий пруд Исков-Коряків-Добрицкий [Электронный ресурс] // URL.: <http://batrachos.com/> (дата звернення: 15.02.2016).
228. Шабанов Д. А., Кравченко М. А. Статистический анализ данных в зоологии и экологии. [Электронный ресурс] // URL.: https://batrachos.com/biostatistica_basis/ (дата звернення: 15.02.2016).
229. Шацьке поозер'я: характеристика абіотичних і біотичних компонентів екосистем / під ред. Й. В. Царика. Львів : Євросвіт, 2008. 216 с.
230. Щербак Н. Н., Щербань М. И. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. Киев : Наук. думка, 1980. 268 с.

231. Щербак Н. Н. Зоогеографическое деление Украинской ССР // Вестн. зоологии. 1988. № 3. С. 22–31.
232. Щупак Е. Л. Экологическое значение зимовок личинок озерной лягушки в Колхиде // Экология. 1990. № 1. С. 80–82.
233. Яблоков А. В. Фенетика. Москва : Наука, 1980. 132 с.
234. Яблоков А. В. Популяционная биология: учеб. пособие. для биол. спец. вузов. Москва : Высш. шк., 1987. 303 с.
235. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. Москва : Высш. школа, 1989. 335 с.
236. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular Biology of the Cell (4th Ed.). New York: Garland Science, 2002. 1462 p.
237. American Museum of Natural History. Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference. *Pelophylax* Fitzinger, 1843. [Электронный ресурс] // Міжнародна база амфібій світу, URL.: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/index.php/Amphibia/Anura/Ranidae/Pelophylax> (дата звернення: 17.01.2018).
238. Anderson E., Thompson E. A model-based method for identifying species hybrids using multilocus genetic data // Genetics. 2002. Vol. 160(3). P. 1217–1229.
239. Arciszewski M., Chętnicki W., Jekatierynczuk-Rudczyk E., Wereszczuk A. Effect of physico-chemical parameters of water reservoirs on amphibian density // North-western journal of zoology. 2014. Vol. 10(1). P. 167–172.
240. Ariel E., Kielgast J., Svart H.-E., Larsen K., Tapiovaara H., Jensen B.-B., Holopainen R. Ranavirus in wild edible frogs *Pelophylax* kl. *esculentus* in Denmark // Inter-Research. 2009. Vol. 85. P. 7–14.
241. Arioli M, Jakob C, Reyer H-U. Genetic diversity in water frog hybrids (*Pelophylax esculentus*) varies with population structure and geographic location // Molecular Ecology. 2010. Vol. 19(9). P. 1814–1828.
242. Arnaud-Haond S., Alberto F., Teixeira S., Procaccini G., Serrão E. A., Duarte C. M. Assessing genetic diversity in clonal organisms: low diversity or low

- resolution? Combining power and cost efficiency in selecting markers // Journal of Heredity. 2005. Vol. 96(4). P. 434–440.
243. Arnaud-Haond S, Belkhir K. GENCLON: a computer program to analyse genotypic data, test for clonality and describe spatial clonal organization // Molecular Ecology Notes. 2007. Vol. 7. P. 15–17.
244. Berger L. Is *Rana esculenta lessonae* Camerano a distinct species? // Ann. Zool. PAN. 1964. Vol. 22(13). P. 245–261.
245. Berger L. Systematyka żab zielonych // Przegl. zool. 1969. N 13(3). P. 219–238.
246. Berger L. Hibernation of the European water frogs (*Rana esculenta* complex) // Zoologica Poloniae. 1982. Vol. 29. P. 57–72.
247. Berger L., Uzzell T., Hots H. Crossing experiments between some Western Palearctic species of water frogs (Salientia: Ranidae) // Vertebrata Hungarica. 1982. V. XXI. P. 33–45.
248. Berger L., Ogielska M. Mozaikowe potomstwo żab zielonych (*Rana esculenta* kompleks) // III Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 21–22 września 1993. Kraków, 1993. P. 5–6.
249. Berger L., Rybacki M. Konkurencja plemników samców żab zielonych w zapładnianiu jaj // III Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna : materiały rap., 21–22 września 1993 r. Kraków, 1993. P. 7–8.
250. Berger L., Berger A. Persistence of all-hybrid water frog populations (*Rana* kl. *esculenta*) in northern German // Genet. Pol. 1994. Vol. 35(1-2). P. 73–80.
251. Berger L., Czarniewska E. Niezwykłe potomstwo samicy żaby wodnej // XI Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna «Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny» : materiały rap., 25–26 września 2012 r. Kraków, 2012. P. 24–28.
252. Biriuk O., Shabanov D., Korshunov O., Borkin L., Lada G., Pasynkova R., Rosanov Yu., Litvinchuk S. Gamete production patterns and mating systems in water frogs (hybridogenetic *Pelophylax esculentus* complex) in North-Western Ukraine // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. 2015. Vol. 54(3). P. 215–225.

253. Bohling J. H., Adams J. R., Waits L. P. Evaluating the ability of Bayesian clustering methods to detect hybridization and introgression using an empirical red wolf data set // *Molecular Ecology*. 2013. Vol. 22. P. 74–86.
254. Borkin L., Litvinchuk S. N., Mannapova E. I., Pestov M. V., Rosanov J. M. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Nizhy Novgorod Province, central European Russia // *Russian Journal of Herpetology*. 2002. Vol. 9(3). P. 195–208.
255. Borkin L. J., Korshunov A. V., Lada G. A., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Shabanov D. A., Zinenko A. I. Mass occurrence of polyploid green frogs (*Rana esculenta* complex) in Eastern Ukraine // *Russian Journal of Herpetology*, 2004. Vol. 11, N 3. P. 194–213.
256. Brookfield J. F. A simple new method for estimating null allele frequency from heterozygote deficiency // *Mol. Ecol.* 1996. Vol. 5(3). P. 453–455.
257. Camerano L. Recherches sus les variations der la *Rana esculenta* et du *Bufo viridis* dans le Bassin de la Méditerranée // *Comptes Rendus de l'Assotiation Française pour l'Avancement des Sciences*. 1882 (“1881”). Vol. 10. P. 680–690.
258. Carlsson J. Effects of microsatellite null alleles on assignment testing // *Journal of Heredity*. 2008. Vol. 99(6). P. 616–623.
259. Charney N. D. Relating hybrid advantage and genome replacement in unisexual salamanders // *Evolution*. 2011. Vol. 66-5. P. 1387–1397.
260. Christiansen D. G., Fog K., Pedersen B. V., Boomsma J. J. Reproduction and hybrid load in all-hybrid populations of *Rana esculenta* water frogs in Denmark // *Evolution*. 2005. Vol. 59(6). P. 1348–1361.
261. Christiansen D. G. Gamete types, sex determination and stable equilibria of all-hybrid populations of diploid and triploid edible frogs (*Pelophylax esculentus*) // *BMC Evolutionary Biology*. 2009. Vol. 9(135). P. 1–15.
262. Christiansen D. G., Reyer H.-U. From clonal to sexual hybrids: genetic recombination via triploids in all-hybrid populations of water frogs // *Evolution*. 2009. Vol. 63-7. P. 1754–1768.
263. Corander J., Marttinen P. Bayesian identification of admixture events using multi-locus molecular markers // *Molecular Ecology*. 2006. Vol. 15. P. 2833–2843.

264. Corander J., Marttinen P., Sirén J., Tang J. Enhanced Bayesian modelling in BAPS software for learning genetic structures of populations // BMC Bioinformatics. 2008. Vol. 9(539). P. 1–14.
265. Corander J., Cheng L., Marttinen P., Sirén J., Tang J. BAPS: Bayesian Analysis of Population Structure. Manual v. 6.0. Helsinki : Department of Mathematics and statistics University of Helsinki, 2013. 28 p.
266. Dawkins R. The selfish gene. Oxford : Oxford University Press, 2016. 496 p.
267. Dawson K., Belkhir K. A Bayesian approach to the identification of panmictic populations and the assignment of individuals // Genetical Research. 2001. Vol. 78(1). P. 59–78.
268. Dedukh D., Mazepa G., Shabanov D., Rosanov Ju., Litvinchuk S., Borkin L., Saifitdinova A., Krasikova A. Cytological maps of lampbrush chromosomes of European water frogs (*Pelophylax esculentus* complex) from the Eastern Ukraine // BMC Genetics. 2013. Vol. 14(26). P. 1–20.
269. Dedukh D., Litvinchuk S., Rosanov J., Mazepa G., Saifitdinova A., Shabanov D., Krasikova A. Optional endoreplication and selective elimination of parental genomes during oogenesis in diploid and triploid hybrid european water frogs // Plos One. 2015. Vol. 10(4). P. 1–19.
270. Dedukh D., Litvinchuk S., Rosanov J., Shabanov D., Krasikova A. Mutual maintenance of di- and triploid *Pelophylax esculentus* hybrids in R-E systems: results from artificial crossings experiments // BMC Evolutionary Biology. 2017. Vol. 17(220). P. 1–15.
271. DeGarady C. J., Halbrook R. S. Using Anurans as Bioindicators of PCB Contaminated Streams // Journal of Herpetology. 2006. Vol. 40, N 1. P. 127–130.
272. Doležálková M., Sember A., Marec F., Rábetz P., Plötner J., Choleva L. Is premeiotic genome elimination an exclusive mechanism for hemiclinal reproduction in hybrid males of the genus *Pelophylax*? // BMC Genetics. 2016. P. 1–9.
273. Doležálková M. Dříve evoluční zatracenci, nyní tvůrci reprodukční strategie: původ a reprodukce samčí linie vodních skokanů *Pelophylax esculentus*. Doktorský studijní program: Zoologie. Disertační práce. Praha 2016. P. 157.

274. Doležálková-Kaštánková M., Pruvost N. B. M., Plötner J., Reyer H.-U., Janko K., Choleva L. All-male hybrids of a tetrapod *Pelophylax esculentus* share its origin and genetics of maintenance // *Biology of Sex Differences*. 2018. Vol. 9:13. P. 1–11.
275. Domeneghetti D., Bruni G., Fasola M., Bellati A. Discovery of alien water frogs (gen. *Pelophylax*) in Umbria, with first report of *P. shqipericus* for Italy // *Acta Herpetol*. 2013. Vol. 8. P. 171–176.
276. Delmotte F., Leterme N., Simon J.-C. Microsatellite allele sizing: difference between automated capillary electrophoresis and manual technique // *BioTechniques*. 2001. Vol. 31. P. 810–818.
277. Dubey S., Dufresnes C. An extinct vertebrate preserved by its living hybridogenetic descendant // *Scientific REPOrTS*. 2017. Vol. 7(12768). P. 1–6.
278. Dubois A., Gunther R. Klepton and synklepton: two new evolutionary systematics categories in zoology // *Zool. Jahrb. (Syst.)*. 1982. Vol. 109. P. 290–305.
279. Dufresnes C., Denoël M., di Santo L., Dubey S. Multiple uprising invasions of *Pelophylax* water frogs, potentially inducing a new hybridogenetic complex // *Scientific REPOrTS*. 2017. Vol. 7: 6506. P. 1–9.
280. Dufresnes C., Leuenberger J., Amrhein V., Bühler C., Thiébaud J., Bohnenstengel T., Dubey S. Invasion genetics of marsh frogs (*Pelophylax ridibundus sensu lato*) in Switzerland // *Biological Journal of the Linnean Society*. 2018. Vol. 123. P. 402–410.
281. Earl D. A., VonHoldt B. M. STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conserv // Genet. Resour*. 2012. Vol. 4. P. 359–361.
282. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg : Council of Europe, 1986. 11 p.
283. Evanno G., Regnaut S., Goudet J. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study // *Mol. Ecol*. 2005. Vol. 14. P. 2611–2620.

284. Falush D., Stephens M., Pritchard J. K. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null alleles // *Molecular Ecology Notes*. 2007. Vol. 7. P. 574–578.
285. Ficetola G. F., Maiorano L. Contrasting effects of temperature and precipitation change on amphibian phenology, abundance and performance // *Oecologia*. 2016. Vol. 181. P. 683–693.
286. Fitzinger L. J. *Systema reptiliun. Vindobonae* [Wien] : Braumüller et Seidel, 1843. 106 p.
287. François O., Ancelet S., Guillot G. Bayesian clustering using hidden Markov random fields in spatial population genetics // *Genetics*. 2006. Vol. 174(2). P. 805–816.
288. Gao H., Williamson S., Bustamante C. A Markov chain Monte Carlo approach for joint inference of population structure and inbreeding rates from multilocus genotype data // *Genetics*. 2007. Vol. 176(3). P. 1635–1651.
289. Garner T. W. J., Gautschi B., Rothlisberger S., Reyer H.-U. A. Set of CA repeat microsatellite markers derived from the pool frog, *Rana lessonae* // *Molecular Ecology*. 2000. Vol. 9. P. 2155–2234.
290. Goc M. Batrachofauna Słowińskiego Parku Narodowego // «Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny»: materiały rap. XI Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 25–26 września 2012 r. Kraków, 2012. P. 40–42.
291. Guillot G., Santos F., Estoup A. Analysing georeferenced population genetics data with Geneland: a new algorithm to deal with null alleles and a friendly graphical user interface // *Bioinformatics*. 2008. Vol. 24(11). P. 1406–1407.
292. Guzik M., Kusińska M., Schimscheiner L., Wójcik D. Poziom wody w narządach samców *Rana esculenta* L. w warunkach dehydratacji // IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna «Biologia płazów i gadów» : materiały rap., 26–27 września 1996 r., Kraków, 1996. P. 34–35.
293. Guzik M., Schimscheiner L., Szadkowska R. Wybrane wskaźniki hematologiczne krwi *Rana esculenta* L. w warunkach dehydratacji // «Biologia płazów i gadów»: materiały rap. IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 26–27 września 1996 r. Kraków, 1996. P. 36–37.

294. Herczeg D., Vörös J., Christiansen D. G., Benovics M., Mikuliček P. Taxonomic composition and ploidy level among European water frogs (Anura: Ranidae: Pelophylax) in eastern Hungary // J. Zool. Syst. Evol. Res. 2017. Vol. 55(2). P. 129–137.
295. Hermaniuk A., Sidoruk K., Chętnicki W. Wybrane aspekty biologii rozrodu płazów // «Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny» : materiały rap.VII Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 28–29 września 2004 r. Kraków, 2004. P. 43–46.
296. Hoffmann A., Plötner J., Pruvost N., Christiansen D., Roethlisberger S., Choleva L., Mikulicek P., Cogalniceanu D., Shabanov D., Sas-Kovács I., Reyer H.-U. Genetic diversity and distribution patterns of diploid and polyploid water frogs (*Pelophylax esculentus*) across Europe // Molecular. Ecology. 2015. Vol. 24(17). P. 4371–4391.
297. Holm S. A simple sequentially rejective multiple test procedure // Scandinavian Journal of Statistics. 1979. Vol. 6(2). P. 65–70.
298. Hotz H., Uzzel T. Biochemically Detected Sympatry of Two Water Frog Species: Two Different Cases in the Adriatic Balkans (Amphibia, Ranidae) // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1982. Vol. 134. P. 50–79.
299. Hotz H., Uzzel T., Guex G.-D., Alpers D., Semlitsch R. D., Beerli P. Microsatellites: a tool for evolutionary genetic studies of western Palearctic water frogs // Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe. 2001. Vol. 77(1). P. 43–50.
300. Huelsenbeck J., Andolfatto P. Inference of population structure under a Dirichlet process model // Genetics. 2007. Vol. 175(4). P. 1787–1802.
301. Hyne R. V., Wilson S. P., Byrne M. Frogs as bioindicators of chemical usage and farm practices in an irrigated agricultural area. Canberra : Land & Water Australia. 2009. 32 p.
302. Jakobsson M., Rosenberg N. A. CLUMPP: a cluster matching and permutation program for dealing with label switching and multimodality analysis of population structure // Bioinformatics. 2007. Vol. 23. P. 1801–1806.
303. Juszczak W. Płazy i gady krajowe. Część 2 – Płazy. Warszawa: PWN. 1987. 722 s.

304. Kaeuffer R., Reale D., Coltman DW., Pontier D. Detecting population structure using STRUCTURE software: effect of background linkage disequilibrium // *Heredity*. 2007. Vol. 99. P. 374–380.
305. Kanginakudru S., Metta M., Jakati RD., Nagaraju J. Genetic evidence from Indian red jungle fowl corroborates multiple domestication of modern day chicken // *BMC Evolutionary Biology*. 2008. Vol. 8(174). P. 1–14.
306. Karaoglu H., Kutrup B., Ogut H. Intraspecific Differences in Responses of Marsh Frog (*Pelophylax ridibundus*) Tadpoles Exposed to Environmentally Relevant and Acute Levels of Ammonium Nitrate Fertilizer // *Journal of Freshwater Ecology*. 2010. Vol. 2, N 3. P. 353–366.
307. Kazana K., Ogielska M., Pakiet M. Structura czystej populacji *Rana esculenta* ze szczególnym uwzględnieniem osobników poliploidalnych // «Biologia płazów i gadów»: materiały rap. IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 26–27 września 1996 r. Kraków, 1996. P. 44.
308. Kierzkowski P., Kosiba P., Rybacki M., Socha M., Ogielska M. Genome dosage effect and colouration features in hybridogenetic water frogs of the *Pelophylax esculentus* complex // *Amphibia-Reptilia*. 2013. Vol. 34(4). P. 493–504.
309. Korner-Nievergelt F., Roth T., von Felten S., Guélat J., Almasi B., Korner-Nievergelt P. *Bayesian Data Analysis in Ecology Using Linear Models with R, BUGS, and Stan*. Waltham MA : Academic Press Inc, 2015. 316 p.
310. Lada G. A., Borkin L. J., Vinogradov A. E. Distribution, population systems and reproductive behavior of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem Territory of Russia // *Russian Journal of Herpetology*. 1995. Vol. 2(1). P. 46–57.
311. Laurenti J. N. *Spesimen medicum, exhibens Synopsin Reptilium emendatam cum Experimentis circa Venena et Antidota Reptilium austriacorum*. Vienna: Joan. Thom. Nob. de Trattner. 1768. 214 p.
312. Leuenberger J. Monitoring the invasion of the marsh frog (*Pelophylax ridibundus*) within the populations of native water frogs in the natural reserve of the grande caricaie using genetic tools. Lausanne: Département d'écologie et évolution. 2013. 57 p.

313. Mazgajska J., Mazgajski T. Użyteczność stymulacji głosowej w badaniach monitoringowych *Rana esculenta* complex // «Biologia plazów i gadów – ochrona herpetofauny»: materiały rap. IX Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 22–23 września 2008 r. Kraków, 2008. P. 68–69.
314. Mezhzherin S. V., Morozov-Leonov S. Yu., Rostovskaya O. V., Shabanov D. A., Sobolenko L. Yu. The ploidy and genetic structure of hybrid population of water frogs *Pelophylax esculentus* complex (Amphibia, Ranidae) of Ukraine fauna // Cytology and Genetics. 2010. Vol. 44(4). P. 212–216.
315. Meleshko O. V., Korshunov O. V., Shabanov D. A. The study of three hemiclinal population systems *Pelophylax esculentus* complex from the Seversko-Donetskiy center of green frogs diversity // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. 2014. Вип. 20, N 1100. С. 153–158.
316. Moore J. A. An embryological and genetical study of *Rana burnsli* Weed // Genetics. 1942. Vol. 27. P. 406–416.
317. Norris D. O., Lopez K. H. Hormones and reproduction of vertebrates, Amphibians, Vol. 2. London : Academic, 2011. 228 p.
318. Ogielska M., Kierzkowski P., Rybacki M. DNA content and genome composition of diploid and triploid water frogs belonging to the *Rana esculenta* complex (Amphibia, Anura) // Can. J. Zool. 2004. Vol. 82(12). P. 1894–901.
319. Ogielska M. Reproduction of amphibians. Enfield, NH : Science Publishers, 2009. 422 p.
320. Oosterhout van C., Hutchinson W. F., Wills D. P. M., Shipley P. MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data // Molecular Ecology Notes. 2004. Vol. 4. P. 535–538.
321. Pallas P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Theil 1. St. Pètersbourg; Gedruckt bey der Kayserlichen Academie der Wissenschaften. 1771. 504 p.

322. Peakall R., Smouse P. GenAlEx V6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Molecular Ecology Notes. 2006. Vol. 6, N 1. P. 288–295.
323. Peakall R., Smouse P. GenAlEx 6.5: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update // Bioinformatics. 2012. Vol. 28. P. 2537–2539.
324. Pella J, Masuda M. The Gibbs and split-merge sampler for population mixture analysis from genetic data with incomplete baselines // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2006. Vol. 63(3). P. 576–596.
325. Perez-Enriquez R., Medina-Espinoza J. A, Max-Aguilar A., Saucedo-Barrón C. J. Genetic tracing of farmed shrimp (Decapoda: Penaeidae) in wild populations from a main aquaculture region in Mexico // Rev. Biol. Trop. 2018. Vol. 66(1). P. 381–393.
326. Pianka E. R. On r and K selection // Amer. Naturalist. 1970. Vol. 104, N 940. P. 592–597.
327. Pidancier N., Miquel C., Miaud C. Buccal swabs as a non-destructive tissue sampling method for dna analysis in amphibians // Herpetological Journal. 2003. Vol. 13. P. 175–178.
328. Plötner J. Die westpaläarktischen Wasserfrösche. Bielefeld: Laurenti-Verlag, 2005. 161 p.
329. Pompanon F., Bonin A., Bellemain E., Taberlet P. Genotyping errors: causes, consequences and solutions // Nature reviews: Genetics. 2005. Vol. 6. P. 847–859.
330. Primmer C. R., Merilä J. A low rate of cross-species microsatellite amplification success in Ranid frogs // Conservation Genetics. 2002. Vol. 3. P. 445–449.
331. Pritchard J. K., Stephens M., and Donnelly P. Inference of population structure using multilocus genotype data // Genetics. 2000. Vol. 155(2). P. 945–959.
332. Pruvost N. B. M., Hoffmann A., Reyer H.-U. Gamete production patterns, ploidy, and population genetics reveal evolutionary significant units in hybrid water frogs (*Pelophylax esculentus*) // Ecology and Evolution. 2013. Vol. 3(9). P. 2933–2946.
333. Pruvost N. B. M. Impact of gamete production on breeding systems and population structure of hybridogenetic frogs of the *Pelophylax esculentus* complex: the

- evolutionary potential of interspecific hybridization. Dissertation zur Erlangung der naturwissenschaftlichen Doktorwürde Zürich 2013. 229 p.
334. Pruvost N. B. M., Mikulíček P., Choleva L., Reyer H.-U. Contrasting reproductive strategies of triploid hybrid males in vertebrate mating systems // *Journal of Evolutionary Biology*. 2015. Vol. 28(1). P. 189–204.
 335. Quilodran C. S., Montoya-Burgos J. I., Currat M. Modelling interspecific hybridization with genome exclusion to identify conservation actions: the case of native and invasive *Pelophylax* waterfrogs // *Evolutionary Applications*. 2015. Vol. 8. P. 199–210.
 336. Quinn G., Keough's M. *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*. Cambridge : Cambridge University Press. 2002. 537 p.
 337. R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria [Електронний ресурс]// URL <https://www.R-project.org/> (дата звернення: 07.09.2018).
 338. Raymond M., François R. GENEPOP Version 1.2: Population Genetics Software for Exact Tests and Ecumenicism // *J. Heredity*. 1995. Vol. 86(3). P. 248–249.
 339. Raymond M., Rousset F. An exact test for population differentiation // *Evolution*. 1995. Vol. 49(6). P. 1280–1283.
 340. Rega W., Zuwała K. Herpetofauna miejscowości Ryglice (powiat tarnowski) // «Biologia plazów i gadów – ochrona herpetofauny» : materiały rap. VII Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 28–29 września 2004. Kraków, 2004. P. 78–81.
 341. Reshetylo O., Stakh V., Osiyeva A.-A., Dykyi I., Andriyishyn B., Panchuk M., Tsaryk I. Mortality of amphibians on the roads of Lviv province (Ukraine): trend for the last decade // *Vestnik Zoologii*. 2019. Vol. 53 (2). P. 131–140.
 342. Reyer H.-U., Arioli-Jakob C., Arioli M. Post-zygotic selection against parental genotypes during larval development maintains all-hybrid populations of the frog *Pelophylax esculentus* // *BMC Evolutionary Biology*. 2015. Vol. 15(131). P. 1–16.
 343. Rousset F., Raphaël L. Likelihood and approximate likelihood analyses of genetic structure in a linear habitat: performance and robustness to model misspecification // *Mol. Biol. Evol.* 2007. Vol. 24. P. 2730–2745.

344. Rousset F. GENEPOP'007: a complete re-implementation of the GENEPOP software for Windows and Linux // Molecular Ecology Resources. 2008. Vol. 8. P. 103–106.
345. Rousset F., Raphaël L. Likelihood-Based Inferences Under Isolation by Distance: Two-Dimensional Habitats and Confidence Intervals // Mol. Biol. Evol. 2012. Vol. 29. P. 957–973.
346. Rybacki M., Berger L. Distribution and ecology of water frogs in Poland // Zoologica Polonicae. 1994. Vol. 39. P. 293–303.
347. Rybacki M., Berger L. Types of water frog populations (*Rana esculenta* complex) in Poland // Mitt Mus Nat.Kd Berl. Zool R. 2001. Vol. 77. P. 51–57.
348. Shabanov D., Usova O., Kravchenko M., Biriuk O., Leonov A., Korshunov O., Mair Q., Meleshko O., Newman J., Vladymyrova M., Zholtkevych G. Sustainable coexistence of the parental species and hemiclinal interspecific hybrids is provided by the variety of ontogenetic strategies // Herpetological Facts Journal. 2015. Vol. 2. P. 35–43.
349. Skerratt L. F., Berger L., Speare R., Cashins S., McDonald K. R., Phillott A. D., Hines H. B. Kenyon N. Spread of Chytridiomycosis Has Caused the Rapid Global Decline and Extinction of Frogs // EcoHealth. 2007. Vol. 4. P. 125–134.
350. Smouse P. E., Banks S. C., Peakall R. Converting quadratic entropy to diversity: Both animals and alleles are diverse, but some are more diverse than others // PLOS ONE. 2017. Vol. 12(10). P. 1–19.
351. Socha M., Ogielska M. Age structure, size and growth rate of water frogs from central European natural *Pelophylax ridibundus*-*Pelophylax esculentus* mixed populations estimated by skeletochronology // Amphibia-Reptilia. 2010. Vol. 31(2). P. 239–250.
352. Spolsky K, Uzzell T. Evolutionary history of hybridogenetic hybrid frog, *Rana esculenta*, as deduced from mtDNA analyses // Mol. Biol. Evol. 1986. Vol. 3. P. 44–56.
353. Stakh V., Reshetylo O., Khamar I. Inter-population morphometric variability of *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) in the water bodies of Lviv province // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2016. Вип. 72. С. 180–186.
354. Stakh V. O., Khamar I. S., Reshetylo O. S., Zabytivskyi Yu. M. Phenotypes of water frogs (*Pelophylax*) as the indicators of water bodies' contamination in Pre-

- Carpathians, Roztochia, Lesser and Western Polissia // Біологічні Студії – Studia Biologica. 2017. T. 11, № 1. С. 161–168.
355. Stakh V. O., Strus Iu. M., Khamar I. S. Genetic diversity of population systems in green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) in water bodies of western Ukraine // Біологічні Студії - Studia Biologica. 2018. Vol. 12, № 3-4. P. 17 – 26.
356. Tunner H. G. Die Klonale Struktur einer Wasserfroschpopulation // Zool. Syst. und Evolut.-forsch. 1974. Bd. 12, N 4. P. 309–314.
357. Tunner H., Heppich-Tunner S. A new population system of water frogs discovered in Hungary // Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica. 1992. Vol. 19-23. P. 453–460.
358. Udvardy M. A Classification of the Biogeographical Provinces of the World. IUCN Occasional Paper. 1975. Vol. 18. 50 p.
359. Uzzell T., Günther R., Berger L. *Rana ridibunda* and *Rana esculenta*: a leaky hybridogenetic system (Amphibia Salientia) // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1976. Vol. 128. P. 147–171.
360. Veith M., Kosuch J., Vences M. Climatic oscillations triggered post-Messinian speciation of Western Palearctic brown frogs (Amphibia, Ranidae) // Molecular Phylogenetics and Evolutio. 2003. Vol. 26. P. 310–327.
361. Venturino A., Rosenbaum E., Caballero de Castro A., Anguiano O.-L., Gauna L., Fonovich de Schroederand T., Pechen de D'angelo A.-M. Biomarkers of effect in toads and frogs // BIOMARKERS. 2003. Vol. 8, N 3-4. P. 167–186.
362. Vukov T. D., Kuručki M., Anđelković M., Tomašević Kolarov N. Post-metamorphic ontogenetic changes in head size and shape of the pool frog (*Pelophylax lessonae*, Ranidae) // Arch. Biol. Sci. 2018. Vol. 70(2). P. 307–312.
363. Wagner A. P., Creel S., Kalinowski S. T. Estimating relatedness and relationships using microsatellite loci with null alleles // Heredity. 2006. Vol. 97. P. 336–345.
364. Wilson G., Rannala B. Bayesian inference of recent migration rates using multilocus genotypes // Genetics. 2003. Vol. 163(3). P. 1177–1191.

365. Yin S., Wang Y., Nan Z. Genetic diversity studies of alfalfa germplasm (*Medicago sativa* L. subsp. *sativa*) of United States origin using microsatellite analysis // Legume Research. 2018. Vol. 41(2). P. 202–207.
366. Zamorska M. Struktura morfometryczna populacji żab zielonych na terenach zaltwowych Wisły w Krakowie // «Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny»: materiały rap. VII Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 28–29 września 2004. Kraków, 2004. P. 157–160
367. Zamorska M. Wpływ czynników środowiska na aktywność żab zielonych // «Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny»: materiały rap. VII Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 28–29 września 2004. Kraków, 2004. P. 161–164.
368. Zeisset I., Rowe G., Beebee T. J. C. Polymerase chain reaction primers for microsatellite loci in the north European water frogs *Rana ridibunda* and *R. lessonae* // Molecular Ecology. 2000. Vol. 9. P. 1171–1193.

ДОДАТКИ

Додаток А. Список публікацій здобувача за темою дисертації

Публікації у фахових виданнях України:

1. **Стах В.**,* Белоконь М., Хамар І., Белоконь Ю., Решетило О. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2014. Вип. 64. С. 241–249. (Google Scholar, Thomson Scientific Master Journal List). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання морфометричної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

2. **Стах В. О.**,* Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. 2014. № 11. С. 296–301. (Google Scholar).

3. **Stakh V.**,* Reshetylo O., Khamar I. Inter-population morphometric variability of *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) in the water bodies of Lviv province // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2016. Вип. 72. С. 180–186. (Google Scholar, Thomson Scientific Master Journal List). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

4. **Stakh V. O.**,* Khamar I. S., Reshetylo O. S., Zabytivskiy Yu. M. Phenotypes of water frogs (*Pelophylax*) as the indicators of water bodies' contamination in Pre-Carpathians, Roztochia, Lesser and Western Polissia // Біологічні Студії - Studia Biologica. 2017. Т. 11, № 1. С. 161–168. (Google Scholar). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

5. **Stakh V. O.**,* Strus Iu. M., Khamar I. S. Genetic diversity of population systems in green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) in water bodies of western Ukraine // Біологічні Студії - Studia Biologica. 2018. Vol. 12, N 3-4. P. 17–26. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

Публікації у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз:

6. Reshetylo O., **Stakh V.**, Osiyeva A.-A., Dykyu I., Andriyishyn B., Panchuk M., Tsaryk I. Mortality of amphibians on the roads of Lviv province (Ukraine): trend for the last decade // *Vestnik Zoologii*. 2019. Vol. 53(2). P. 131–140.(Scopus). *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів)*.

Наукові праці апробаційного характеру (тези доповідей на наукових конференціях) за темою дисертації:

7. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Морфологічна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) фауни Львівської та Волинської областей // Молодь і поступ біології : VIII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 3-6 квітня 2012 р. : тези доп. Львів, 2012. С. 198–199.

8. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 6-9 вересня 2012 р. : тези доп. Львів, 2012. С. 70 – 71.

9. **Стах В. О.***, Хамар І. С., Белоконь М. М., Белоконь Ю. С. Видовой состав и генетический полиморфизм зеленых лягушек (*Pelophylax*) Шацкого национального природного парка и водоемов Львовщины // Молекулярно-генетические подходы в таксономии и экологии, 25-29 марта 2013 г. : тезисы док. Ростов-на-Дону, 2013. С. 92. *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання морфометричної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту)*.

10. **Стах В. О.***, Белоконь М. М., Хамар І. С. Белоконь Ю. С., Решетило О. С. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Західної України // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 12-15 вересня 2013 р. : тези доп. Львів, 2013. С. 75–77. *(Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, проведення розрахунків, аналіз результатів, редагування тексту)*.

11. **Стах В.***, Хамар І. Морфологічний та генетичний поліморфізм зелених жаб (*Pelophylax*) Шацького національного природного парку та водойм Львівщини //

Молодь і поступ біології : IX Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 16-19 квітня 2013 р. : тези доп. Львів, 2013. С. 266–267.

12. Поворозник М., **Стах В.***, Хамар І. Фенетична різноманітність зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області // Молодь і поступ біології : XI Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 20-23 квітня 2015 р. : тези доп. Львів, 2015. С. 299–300. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання фенотипної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

13. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Фенотипна мінливість зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області та Шацького національного природного парку // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, 10-13 вересня 2015 р. : тези доп. Львів, 2015. С. 99–100.

14. **Стах В.***, Хамар І. Морфометрична мінливість *Pelophylax ridibundus* (Anura, Amphibia) у водоймах Львівщини // Молодь і поступ біології : XII Міжнар. конф. студентів і аспірантів, 19-21 квітня 2016 р. : тези доп. Львів, 2016. С. 209–210.

15. **Стах В. О.***, Боброва А. А., Єрмаков Д. В., Мелешко О. В., Тарасенко К. С., Коршунов О. В., Кравченко М. О. Особливості геміклональної популяційної системи зелених жаб (*Pelophylax esculentus* complex) Коряківського яру (НПП «Гомільшанські ліси») // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, 8–11 вересня 2016 р. : тези доп. Львів, 2016. С. 88–92. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, редагування тексту*).

16. Степаненко К. Р., Бірюк О. В., Пустовалова Е. С., **Стах В. О.*** Різноманіття розмірів сперматозоїдів зелених жаб з геміклональних популяційних систем різних типів // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій, 7–10 вересня 2017р. : тези доп. Львів, 2017. С. 105–109. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, редагування тексту*).

17. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., **Стах В. О.*** Загибель амфібій на автошляхах під час осінніх міграцій на Розточчі // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : тези доп., 7–10 вересня 2017 р. Львів, 2017. С. 89–90. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів, написання тексту*).

18. **Стах В. О.***, Хамар І. С. Фенотипна мінливість зелених жаб роду *Pelophylax* водойм Львівщини та Шацького НПП з різним антропогенним впливом // Фауна України на межі ХХ-ХХІ ст. нові концепції зоологічних досліджень : всеукраїнська зоологічна конференція, 12–16 вересня 2017 р. : тези доп. Харків, 2017. С. 59.

19. Решетило О. С., Осієва А.-А. О., **Стах В. О.***, Андрієшин Б. О., Дикий І. В. Загибель земноводних на автошляхах під час весняних міграцій на Розточчі // Zoocenosis–2017. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. тези доп. ІХ Міжнародна наукова конференція, 20–22 листопада 2017р., Дніпро, 2017. С. 94–95. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, аналіз результатів, написання тексту*).

20. **Стах В. О.***, Бірюк О. В., Пустовалова Е. С. Вплив якості води на стійкість сперматогенезу самців жаби озерної *Pelophylax ridibundus* // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для вивчення та збереження біорізноманіття : всеукраїнська наукова конференція, присвячена 60-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» імені Костянтина Малиновського, 27–30 вересня 2018 р. : тези доп. Львів, 2018. С. 74–76. (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання каріологічної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

21. **Стах В. О.***, Поворозник М. В., Хамар І. С. Фенотипний розподіл зелених жаб (*Pelophylax*) водойм Львівської області різного господарського призначення // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2015. № 3-4 (64). С. 626–629. (Google Scholar). (*Особистий внесок здобувача: збір матеріалу, опрацювання фенотипної частини розрахунків, аналіз результатів, написання тексту*).

* - нове прізвище здобувача **Струс В. О.**

Додаток Б. Характеристики ядерних мікросателітних локусів зелених жаб

Таблиця

Характеристики ядерних мікросателітних локусів, які використані для генотипування зелених жаб

Назва локусу	Структура повтору	Послідовності праймерів (5'→3')	Розмір алелей (п.о.)	Число алелей	H_O	H_E	Літературне джерело
<i>RICA18</i>	(CA) ₂₂	F:CTCTGCTCCCTCAGCTATGC R:AAAAAGTGGTCCTTTTCATTTTGAG	177	5	0.48	0.57	289
<i>RICA19</i>	(CA) ₁₅	F - GTCTGTCCGTGTGCAGAGAG R -CAAGTGATTGAGAGCCTCAGC	129	2	0.52	0.49	289
<i>RICA1b5</i>	(CA) ₁₇	F - CCCAGTGACAGTGAGTACCG R - CCCAACTGGAGGACCAAAAG	145	2+1R.e.only	0.56	0.47	289
<i>Rrid059A</i>	(AC) ₁₇	F - TGTACCCGTCATCGCTAGAG R -CCCCATACATATTGTTGGTTCC	125	6 r + 1 l non shared			297
<i>Rrid082A</i>	(TG) ₄	F -CAATTTCTCCATACCAACCTTC R - ACTCTGGGACCTTGATTTC	183	3 r + 5 l non shared			297
<i>Rrid171A</i>	(TG) ₁₈ (CG) ₅	F - TGACTTGCCAGCATTTTCTG R - AATGCCAGGAAAGATTACCC	181	1 r + 9 l only 1 shared			297
<i>Res5</i>	(GT) ₁₅	F – ATACTGCCAATAAGCTGGCAAT GTTTAGC R - GGCCGACTTCAAAGGGGTGCTC	129–151	12	0.10	0.10	368

Продовження таблиці додатка Б

Назва локусу	Структура повтору	Послідовності праймерів (5'→3')	Розмір алелей (п.о.)	Число алелей	H_O	H_E	Літературне джерело
<i>Res14</i>	(CA) ₁₄	F - GCCTAGCCAGCACAAATG R - CTAAACAGTATGGGAGGTCAGA	127–139	4	0.56	0.47	368
<i>Res16</i>	(CA) ₁₀	F - GATCCTGATTTCTGCT R - GTTTATTTACTCTGTTCGTCTT	102–114	6 l + 3 r shared	0.79 0.54	0.78 0.57	368
<i>Res22</i>	(CA) ₂₄	F - ATACAGGGCTTAGTGAAATGAA R - AAGGGGTAAAGGTGTGACTAT	97–115	5	0.53	0.63	368

* H_O – середня спостережувана гетерозиготність, H_E – середня очікувана гетерозиготність за літературними джерелами

Додаток В. Програми для ампліфікації мікросателітних локусів

Для локусів *RICA 18, 19, 1b5*:

1. $T = 94^{\circ}\text{C} - 5 \text{ хв.}$
2. $T = 94^{\circ}\text{C} - 30 \text{ с.}$
3. $T = 57^{\circ}\text{C} - 30 \text{ с.}$
4. $T = 72^{\circ}\text{C} - 30 \text{ с.}$
5. Повтор від кроку 2 25 разів
6. $T = 72^{\circ}\text{C} - 5 \text{ хв.}$
7. Зберігання при $T = 4^{\circ}\text{C}$

Для локусів *Rrid 059A, 082A, 171A*:

1. $T = 95^{\circ}\text{C} - 3 \text{ хв.}$
2. $T = 95^{\circ}\text{C} - 15 \text{ с.}$
3. $T = 60^{\circ}\text{C} - 52^{\circ}\text{C} - 15 \text{ с.}$ Зі зниженням температури на 2°C за цикл.
4. $T = 72^{\circ}\text{C} - 30 \text{ с.}$
5. $T = 95^{\circ}\text{C} - 15 \text{ с.}$
6. $T = 50^{\circ}\text{C} - 15 \text{ с.}$
7. $T = 72^{\circ}\text{C} - 30 \text{ с.}$
8. Повтор від кроку 5 35 разів
9. $T = 72^{\circ}\text{C} - 5 \text{ хв.}$
10. Зберігання при $T = 4^{\circ}\text{C}$.

Для локусів *Res 5, 14*:

1. $T = 94^{\circ}\text{C} - 4 \text{ хв.}$
2. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$
3. $T = 64^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$
4. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$
5. Повтор від кроку 2 1 раз
6. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$
7. $T = 62^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$
8. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

9. Повтор від кроку 6 1 раз

10. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

11. $T = 60^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

12. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

13. Повтор від кроку 10 1 раз

14. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

15. $T = 58^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

16. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

17. Повтор від кроку 14 1 раз

18. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

19. $T = 55^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

20. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

21. Повтор від кроку 18 21 раз

22. $T = 72^{\circ}\text{C} - 4 \text{ хв.}$

23. Зберігання при $T = 4^{\circ}\text{C}$

Для локусів Res 16, 22:

1. $T = 94^{\circ}\text{C} - 4 \text{ хв.}$

2. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

3. $T = 62^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

4. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

5. Повтор від кроку 2 1 раз.

6. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

7. $T = 58^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

8. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

9. Повтор від кроку 6 1 раз.

10. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

11. $T = 55^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

12. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

13. Повтор від кроку 10 1 раз.

14. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

15. $T = 53^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

16. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

17. Повтор від кроку 14 1 раз.

18. $T = 94^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

19. $T = 50^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

20. $T = 72^{\circ}\text{C} - 1 \text{ хв.}$

21. Повтор від кроку 18 19 раз.

22. $T = 72^{\circ}\text{C} - 4 \text{ хв.}$

24. Зберігання при $T = 4^{\circ}\text{C}$.

**Додаток Г. Спектр рестрикційних фрагментів ДНК плазміди *E. coli*
pBR322 обробленої ендонуклеазою *HpaII***

Спектр рестрикційних фрагментів який використовували як маркер для
встановлення довжини ампліфікованих фрагментів

622

527

404

309

242

238

217

201

190

180

160

147

146

122

110

90

76

67

43

26

15

9

Додаток Г. Електрофоретичні спектри ампліфікованих фрагментів ядерних мікросателітних локусів зелених жаб

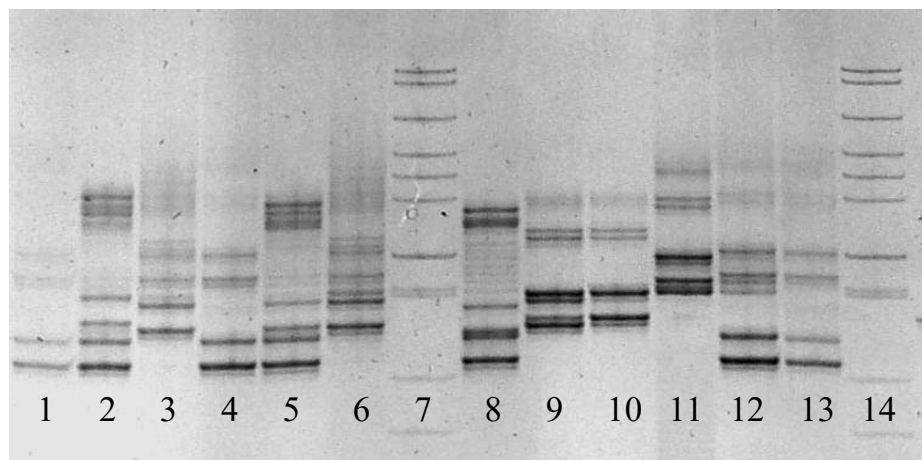


Рис. 1 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Rrid059A* *P. ridibundus*. Генотипи: 1 – 125/125; 2 – 125/139; 3 – 137/143; 4 – 125/125; 5 – 125/137; 6 – 135/137; 8 – 127/135; 9 – 139/141; 10 – 147/149; 11, 12 – 125/125; 13 – 135/139; 7, 14 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 1, 2, 4 – 13

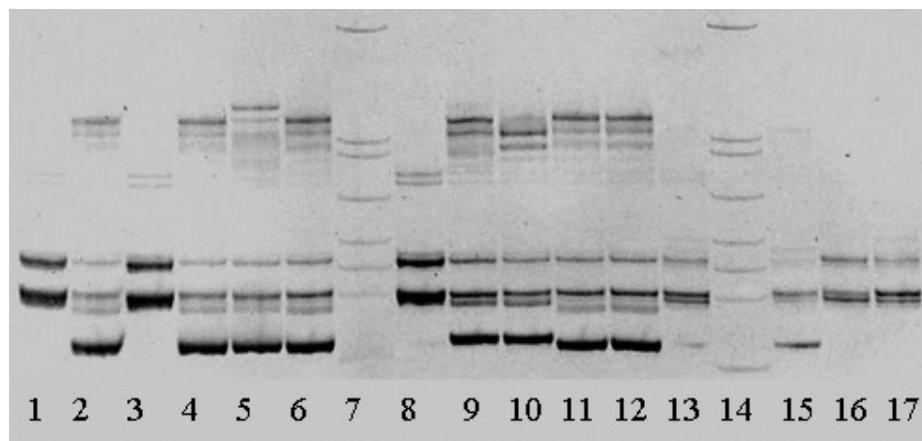


Рис. 2 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Rrid082A*. Генотипи: 1 – 183/183; 2 – 163/183; 3 – 183/183; 4 – 6 – 163/183; 8 – 183/183; 9, 10 – 165/183; 11, 12 – 163/183; 13 – 183/183; 15 – 165/183; 16, 17 – 183/183; 7, 14 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 21 – 31, 33 – 36

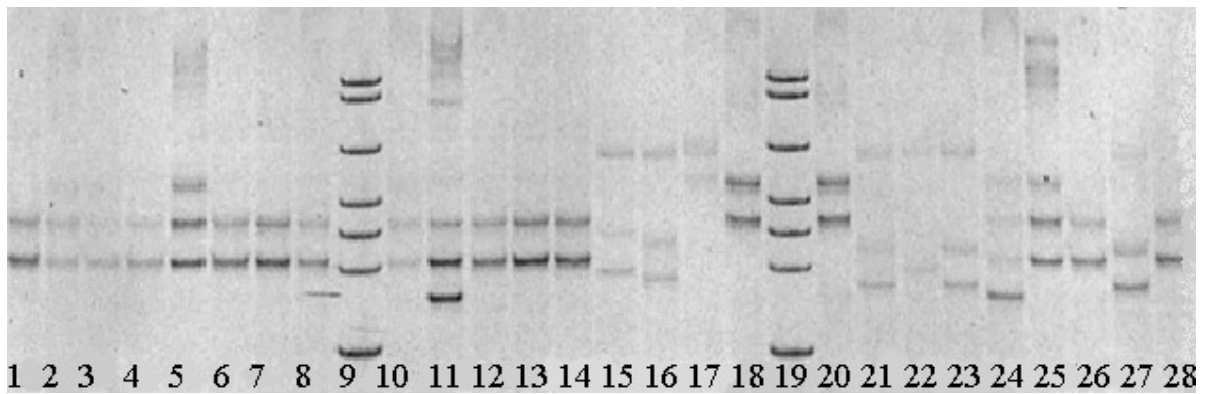


Рис. 3 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Rrid171A*. Генотипи: 1-4 – 181/181; 5 – 181/193; 6-8, 10 – 181/181; 11 – 175/181; 12-14 – 181/181; 15 – 179/179; 16 – 177/177; 17 – 205/205; 18, 20 – 193/193; 21 – 175/175; 22 – 177/177; 23 – 175/175; 24 – 173/193; 25 – 181/193; 26 – 181/181; 27 – 175/175; 28 – 181/181; 9, 19 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 21 – 24, 7, 25 – 28, 8, 29 – 31, 33 – 36, 12, 37 – 40, 16, 41 – 43

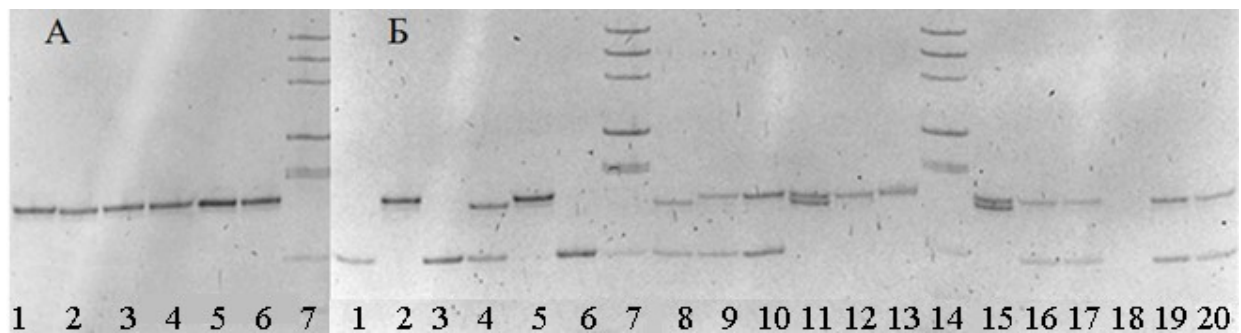


Рис. 4. **А.** Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *RICA1b5*. Генотипи *P. ridibundus*: 1-6 – 139/139; 7 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*).). Порядкові номери особин: 8-13. **Б.** Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *RICA1b5*. Генотипи: 1 – 123/123; 2 – 139/139; 3 – 123/123; 4 – 123/137; 5 – 139/139; 6 – 123/123; 8 – 123/137; 9, 10 – 123/139; 11 – 137/139; 12, 13 – 139/139; 15 – 137/139; 16, 17 – 123/139; 18 – ампліфікат відсутній, 19, 20 – 123/139; 7, 14 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 42 – 46, 39, 47 – 58

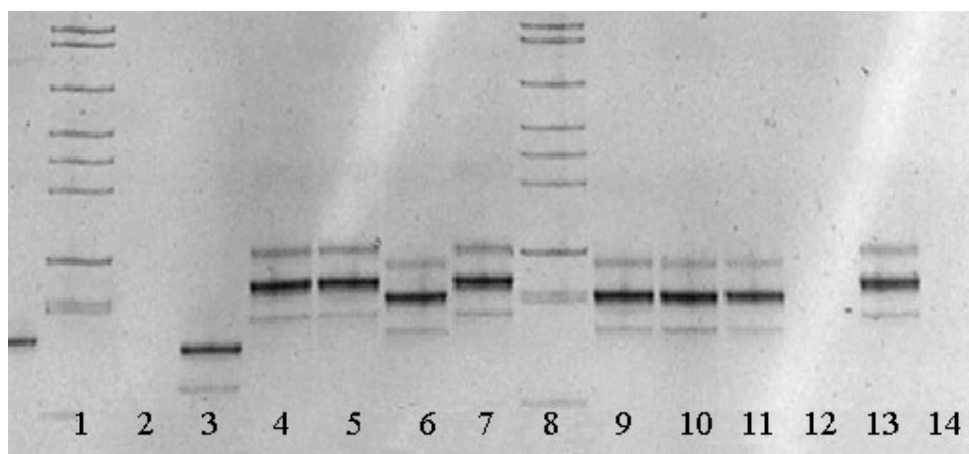


Рис. 5 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Res14*. Генотипи *P. ridibundus*: 2 – null/null; 3 – 135/135; 4, 5 – 149/149; 6 – 147/147; 7 – 149/149; 9-11 – 147/147; 12 – null/null; 13 – 149/149; 14 – null/null; 1, 8 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 1, 2, 4 – 13

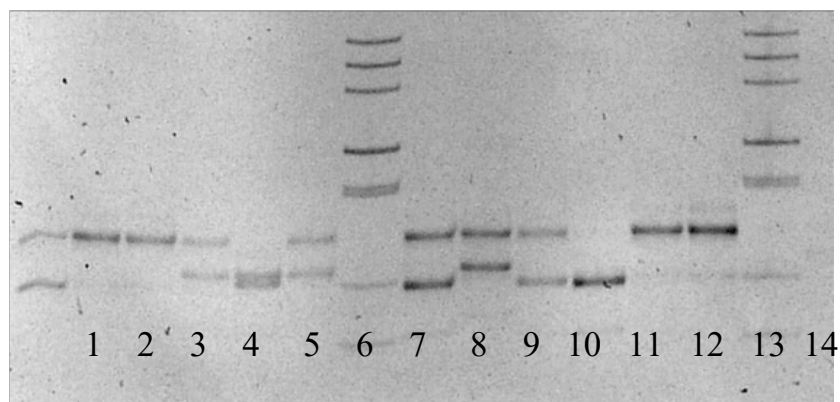


Рис. 6 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Res16*. Генотипи: 1 – 122/134; 2, 3 – 134/134; 4 – 124/134, 5 – 122/124; 6 – 124/134; 8 – 122/134; 9 – 126/134; 10 – 122/134; 11 – 122/122; 12, 13 – 134/134; 7, 14 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 20 – 31

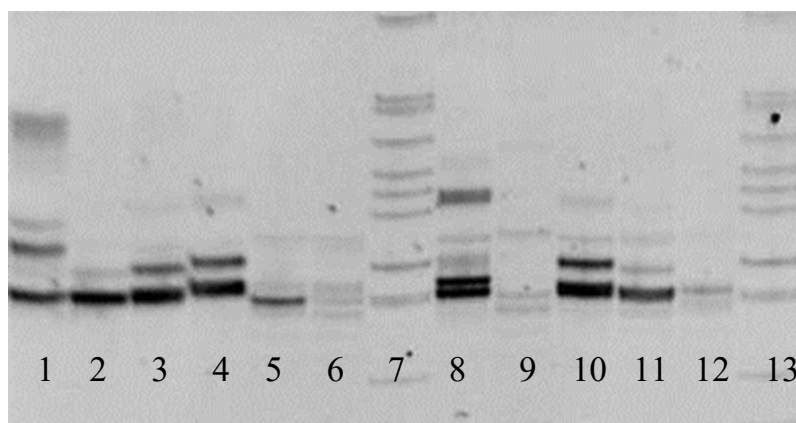


Рис. 7 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Res5*. Генотипи: 1 – 147/167; 2, 3 – 147/147; 4 – 149/149; 5 – 147/147; 6 – 143/147; 8 – 147/153; 9 – 143/147; 10 – 147/149; 11, 12 – 147/147; 7, 13 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 36 – 46



Рис. 8 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *Res22*. Генотипи: 1 – 137/139; 2 – 117/121; 3 – 117/137; 4 – 137/137; 5 – 91/137; 6 – 121/137; 7 – 117/137; 9 – 117/117; 10 – 137/139; 11 – 117/137; 12 – 121/137; 13 – 137/137; 14 – 91/117; 15 – 137/139; 16, 18 – 117/137; 19 – 137/137; 20, 21 – 139/139; 22 – 117/139; 23, 24 - null/null; 8, 17 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 12 – 31, 33, 37

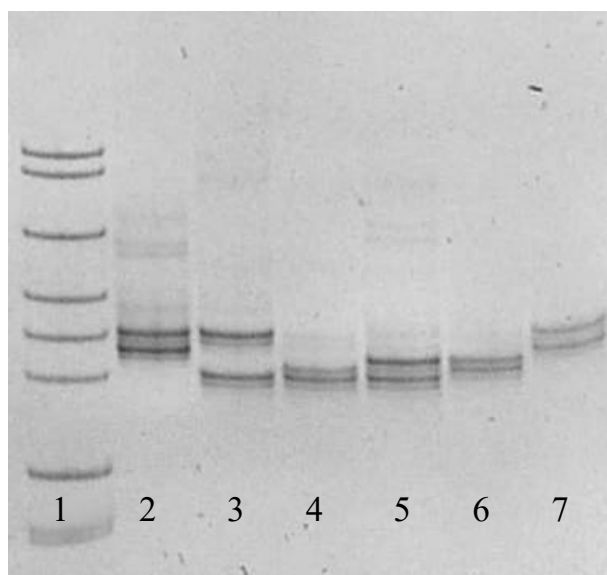


Рис. 9 Електрофоретичний спектр ампліфікованих фрагментів локусу *RICA18*. Генотипи: 2 – 187/191; 3 – 181/191; 4 – 181/183; 5 – 181/185; 6 – 183/185; 7 – 187/191; 1 – маркер довжини фрагментів (pBR322 *HpaII*). Порядкові номери особин: 33 – 38

Додаток Д. Індивідуальні генотипи зелених жаб за десятима ядерними мікросателітними локусами

Таблиця

Генотипи зелених жаб за десятима ядерними мікросателітними локусами

№ проби	<i>Rrid059</i>	<i>Rrid082</i>	<i>Rrid171</i>	<i>RIcA1b5</i>	<i>Res14</i>	<i>Res16</i>	<i>Res5</i>	<i>Res22</i>	<i>RIcA18</i>	<i>RIcA19</i>
1	125/125	183/183	181/193	139/139	null/null*	122/126	null/null	117/121	null/null	113/113
2	125/139	183/183	181/181	139/139	135/135	124/134	null/null	121/137	null/null	113/113
4	137/143	183/183	181/181	139/139	149/149	122/134	null/null	117/121	null/null	113/113
5	125/125	183/183	181/181	139/139	149/149	122/126	null/null	117/121	null/null	113/113
6	125/137	183/183	181/181	139/139	147/147	122/124	null/null	117/121	null/null	113/113
7	135/137	163/183	181/193	139/139	149/149	122/124	147/147	91/137	null/null	113/113
8	127/135	183/183	175/181	139/139	147/147	122/134	null/null	137/137	null/null	113/113
9	139/141	183/183	181/181	139/139	147/147	122/124	147/147	117/137	null/null	113/113
10	139/141	165/165	181/181	139/139	147/147	126/134	null/null	137/137	null/null	113/113
11	147/149	183/183	175/181	139/139	null/null	122/134	null/null	117/139	null/null	113/113
12	125/125	163/165	193/193	139/139	149/149	122/124	147/147	137/139	null/null	113/113
13	125/125	183/183	181/193	139/139	null/null	134/134	null/null	117/121	null/null	113/113
14	135/139	165/183	181/181	139/139	147/147	124/134	null/null	117/137	null/null	113/113
15	125/135	163/183	181/181	139/139	147/147	134/134	null/null	137/137	null/null	113/113
16	145/147	163/165	181/193	139/139	149/149	120/134	147/147	91/137	null/null	113/113
17	135/133	183/183	175/181	139/139	149/149	122/124	null/null	121/137	null/null	113/113
18	125/125	163/183	193/193	139/139	147/149	122/126	147/147	117/137	null/null	113/113

№ проби	<i>Rrid059</i>	<i>Rrid082</i>	<i>Rrid171</i>	<i>RIcA1b5</i>	<i>Res14</i>	<i>Res16</i>	<i>Res5</i>	<i>Res22</i>	<i>RIcA18</i>	<i>RIcA19</i>
19	145/137	183/183	181/181	139/139	null/null	122/134	null/null	117/117	null/null	113/113
20	127/127	163/183	175/181	139/139	147/147	122/134	null/null	137/139	null/null	113/113
21	139/139	183/183	181/181	139/139	147/147	134/134	147/147	117/137	null/null	113/113
22	147/149	163/183	181/181	139/139	147/149	134/134	null/null	121/137	null/null	113/113
23	135/135	183/183	181/181	139/139	147/147	124/134	null/null	137/137	null/null	113/113
24	135/137	163/183	181/181	139/139	147/147	122/124	null/null	91/117	null/null	113/113
25	135/135	163/183	181/181	139/139	147/147	124/134	null/null	137/139	null/null	113/113
26	135/137	163/183	181/181	139/139	147/147	122/134	147/147	117/137	null/null	113/113
27	137/139	183/183	181/181	139/139	147/149	126/134	null/null	117/137	null/null	113/113
28	127/139	165/183	181/181	139/139	null/null	122/134	147/147	137/137	null/null	113/113
29	147/149	165/183	181/181	139/139	147/147	122/122	null/null	137/139	null/null	113/113
30	137/139	163/183	181/181	139/139	147/147	134/134	null/null	137/139	null/null	113/113
31	127/139	163/183	181/181	139/139	147/147	134/134	null/null	117/137	null/null	113/113
33	103/103	183/183	179/179	123/123	141/141	null/null	145/147	null/null	187/191	111/111
34	103/103	165/183	177/177	123/123	141/141	null/null	145/145	105/105	181/191	111/111
35	103/103	183/183	205/205	123/123	141/141	126/126	147/147	105/105	181/183	111/111
36	103/103	183/183	179/179	123/123	null/null	126/126	147/167	105/105	181/185	111/111
37	103/103	165/165	177/177	123/123	141/141	126/126	147/147	null/null	183/185	111/111
38	103/103	183/183	173/173	123/123	141/141	126/126	147/147	105/109	187/191	111/111
39	103/103	163/183	177/177	123/123	135/135	126/126	149/149	105/105	181/187	111/111
40	139/141	165/183	173/193	137/139	null/null	122/134	147/147	137/137	null/null	113/113

№ проби	<i>Rrid059</i>	<i>Rrid082</i>	<i>Rrid171</i>	<i>RIcA1b5</i>	<i>Res14</i>	<i>Res16</i>	<i>Res5</i>	<i>Res22</i>	<i>RIcA18</i>	<i>RIcA19</i>
41	127/135	165/183	181/181	139/139	147/147	126/134	143/147	91/121	null/null	113/113
42	103/103	163/183	175/175	123/123	141/141	126/126	147/153	105/105	175/183	111/111
43	127/137	163/165	181/181	139/139	149/149	122/126	143/147	121/121	null/null	113/113
44	103/103	163/165	177/177	123/123	135/135	null/null	147/149	105/105	183/185	111/111
45	103/139	183/183	177/181	123/137	149/149	134/134	147/147	105/105	187/187	111/111
46	127/137	163/183	181/181	139/139	149/149	124/134	147/147	91/91	null/null	113/113
47	103/127	163/163	177/181	123/137	null/null	134/134	147/147	117/117	191/191	111/111
48	103/137	183/183	177/177	123/139	135/135	126/134	147/147	117/117	191/191	111/111
49	103/137	183/183	177/181	123/139	147/147	126/134	147/147	117/117	191/191	111/111
50	127/127	163/183	181/181	137/139	147/147	134/134	null/null	91/117	null/null	113/113
51	137/137	183/183	177/185	139/139	135/135	134/134	null/null	117/117	null/null	113/113
52	135/135	165/183	181/185	139/139	null/null	134/134	null/null	91/117	null/null	113/113
53	125/125	163/165	177/181	137/139	147/147	134/134	147/147	91/117	null/null	113/113
54	103/137	183/183	177/177	123/139	135/135	126/134	147/147	117/117	191/191	111/111
55	103/137	183/183	177/177	123/139	135/135	134/134	147/147	117/117	191/191	111/111
57	103/137	183/183	177/177	123/139	135/135	126/134	147/147	117/117	187/187	111/111
58	103/137	183/183	177/177	123/139	135/141	126/134	149/149	117/117	191/191	111/111
59	103/103	207/207	175/193	123/123	null/null	null/null	147/147	105/105	175/181	111/111
60	103/103	201/207	181/187	123/123	null/null	126/126	147/149	105/105	183/193	111/111
61	125/139	165/183	181/181	123/141	null/null	132/132	145/145	135/135	null/null	111/111
62	125/125	163/165	181/181	137/137	147/147	124/132	145/145	91/135	187/199	113/113

№ проби	<i>Rrid059</i>	<i>Rrid082</i>	<i>Rrid171</i>	<i>RIcA1b5</i>	<i>Res14</i>	<i>Res16</i>	<i>Res5</i>	<i>Res22</i>	<i>RIcA18</i>	<i>RIcA19</i>
63	103/103	165/207	181/185	123/123	null/null	126/126	147/149	105/105	null/null	111/111
64	125/139	163/183	181/181	123/141	null/null	126/126	147/147	117/135	null/null	113/113
65	147/147	165/165	181/181	141/141	147/149	120/126	143/143	117/121	null/null	113/113
66	125/125	165/165	181/185	141/141	141/149	122/132	143/143	91/93	null/null	113/113
67	103/103	163/207	181/183	123/123	null/null	null/null	147/167	105/105	null/null	111/111
68	139/139	163/183	181/181	137/139	149/149	120/132	143/143	91/91	null/null	113/113
69	103/103	195/195	193/201	123/139	143/143	126/126	147/149	105/105	181/183	111/111
70	137/139	165/183	181/181	139/139	141/149	124/132	143/143	117/121	null/null	113/113
71	139/141	165/183	181/181	139/139	null/null	122/124	143/147	117/137	null/null	113/113
72	103/103	163/165	177/177	123/123	null/null	126/126	147/149	105/105	185/187	111/111
73	125/139	183/183	181/181	139/139	149/149	120/132	147/147	91/91	null/null	113/113
74	125/139	183/183	181/181	137/139	147/147	120/120	null/null	91/91	null/null	113/113
75	103/125	163/183	193/205	123/139	null/null	132/132	147/147	139/139	null/null	111/111
76	125/125	165/165	181/181	137/139	149/149	120/122	143/143	91/117	null/null	113/113
77	125/125	165/183	181/181	139/139	141/141	120/132	143/145	91/137	null/null	113/113
78	139/139	163/183	177/193	139/139	null/null	120/132	null/null	91/117	null/null	113/113
79	103/103	165/195	177/201	123/123	null/null	126/126	149/149	105/105	181/181	111/111
80	135/137	165/165	181/193	137/137	143/149	122/124	null/null	91/117	null/null	113/113
81	103/103	165/207	175/187	123/123	143/143	null/null	147/149	105/105	181/191	111/111
82	103/103	207/207	177/187	123/123	143/143	126/126	149/149	105/105	187/195	111/111
83	137/139	163/183	181/193	139/139	147/147	132/132	143/143	91/91	null/null	113/113

№ проби	<i>Rrid059</i>	<i>Rrid082</i>	<i>Rrid171</i>	<i>RIcA1b5</i>	<i>Res14</i>	<i>Res16</i>	<i>Res5</i>	<i>Res22</i>	<i>RIcA18</i>	<i>RIcA19</i>
84	137/139	165/183	181/181	139/139	147/147	122/132	143/147	135/135	null/null	111/111
85	103/103	183/183	181/181	123/141	143/143	126/132	149/149	121/121	181/181	111/111
86	103/139	183/183	175/183	123/139	135/135	128/128	147/147	117/117	193/195	111/111
87	103/139	183/183	177/181	123/139	null/null	126/132	147/147	117/117	191/195	111/111
88	103/125	165/165	177/181	123/139	null/null	null/null	147/147	117/117	191/191	111/111
89	103/125	165/165	181/181	123/139	null/null	null/null	147/147	117/117	191/193	111/111
90	103/125	165/165	181/181	137/137	null/null	126/126	147/147	117/117	185/185	111/111
91	103/125	165/165	175/181	123/137	null/null	126/132	147/147	117/117	191/191	111/111
92	103/103	165/207	183/181	123/123	null/null	126/126	149/147	null/null	191/191	111/111
93	137/103	165/165	177/181	139/139	null/null	null/null	147/147	117/117	193/193	111/111
94	125/103	165/165	177/181	137/123	null/null	132/126	147/147	117/117	193/193	111/111

Примітки: *позначення «null/null» означають відсутність продукту ампліфікації відповідного локусу у конкретної особини

Додаток Е. Частоти алелей десяти мікросателітних локусів зелених жаб

Таблиця

Частоти алелей десяти аналізованих мікросателітних локусів у представників видів зелених жаб з «чистої» та гібридних популяцій

Локус	Алель	<i>P. ridibundus</i> (H)* (n=30)**	<i>P. ridibundus</i> (ЧШ) (n=22)	<i>P. lessonae</i> (ЧШ) (n=18)	<i>P. esculentus</i> (ЧШ) (n=21)
<i>Rrid059</i>	103	0,000	0,000	1,000	0,500
	125	0,217	0,295	0,000	0,190
	127	0,083	0,114	0,000	0,024
	133	0,017	0,000	0,000	0,000
	135	0,183	0,091	0,000	0,000
	137	0,133	0,182	0,000	0,167
	139	0,167	0,227	0,000	0,119
	141	0,033	0,045	0,000	0,000
	143	0,017	0,000	0,000	0,000
	145	0,033	0,000	0,000	0,000
	147	0,067	0,045	0,000	0,000
	149	0,050	0,000	0,000	0,000
<i>Rrid082</i>	163	0,200	0,182	0,139	0,095
	165	0,117	0,409	0,250	0,310
	183	0,683	0,409	0,306	0,548
	195	0,000	0,000	0,028	0,047
	201	0,000	0,000	0,028	0,000
	207	0,000	0,000	0,250	0,000
<i>Rrid171</i>	173	0,000	0,023	0,056	0,000
	175	0,067	0,000	0,111	0,048
	177	0,000	0,068	0,333	0,405
	179	0,000	0,000	0,111	0,000
	181	0,800	0,750	0,111	0,429
	183	0,000	0,000	0,111	0,024
	185	0,000	0,068	0,056	0,000
	187	0,000	0,000	0,028	0,000
	193	0,133	0,091	0,083	0,048
	201	0,000	0,000	0,028	0,024
	205	0,000	0,000	0,056	0,024
<i>RIcA1b5</i>	123	0,000	0,000	1,000	0,452
	137	0,000	0,227	0,000	0,143
	139	1,000	0,682	0,000	0,333

Локус	Алель	<i>P. ridibundus</i> (H)* (n=30)**	<i>P. ridibundus</i> (ЧШ) (n=22)	<i>P. lessonae</i> (ЧШ) (n=18)	<i>P. esculentus</i> (ЧШ) (n=21)
<i>RICA1b5</i>	141	0,000	0,091	0,000	0,071
<i>Res14</i>	135	0,033	0,045	0,111	0,262
	141	0,000	0,091	0,333	0,024
	143	0,000	0,023	0,111	0,095
	147	0,550	0,341	0,000	0,048
	149	0,250	0,318	0,000	0,048
	null	0,167	0,182	0,444	0,524
<i>Res16</i>	120	0,017	0,182	0,000	0,000
	122	0,300	0,159	0,000	0,000
	124	0,167	0,114	0,000	0,000
	126	0,083	0,068	0,667	0,357
	128	0,000	0,000	0,000	0,048
	132	0,000	0,227	0,000	0,190
	134	0,433	0,250	0,000	0,262
	null	0,000	0,000	0,333	0,143
<i>Res5</i>	143	0,000	0,386	0,000	0,000
	145	0,000	0,068	0,083	0,048
	147	0,267	0,273	0,500	0,833
	149	0,000	0,000	0,333	0,119
	153	0,000	0,000	0,028	0,000
	167	0,000	0,000	0,056	0,000
	null	0,733	0,273	0,000	0,000
<i>Res22</i>	91	0,050	0,455	0,000	0,000
	93	0,000	0,023	0,000	0,000
	105	0,000	0,000	0,833	0,095
	109	0,000	0,000	0,056	0,000
	117	0,267	0,250	0,000	0,738
	121	0,133	0,114	0,000	0,048
	135	0,000	0,068	0,000	0,071
	137	0,450	0,091	0,000	0,000
	139	0,100	0,000	0,000	0,048
	null	0,000	0,000	0,111	0,000
<i>RICA18</i>	175	0,000	0,000	0,056	0,000
	181	0,000	0,000	0,222	0,071
	183	0,000	0,000	0,139	0,024
	185	0,000	0,000	0,111	0,048
	187	0,000	0,023	0,139	0,095

Локус	Алель	<i>P. ridibundus</i> (Н)* (n=30)**	<i>P. ridibundus</i> (ЧШ) (n=22)	<i>P. lessonae</i> (ЧШ) (n=18)	<i>P. esculentus</i> (ЧШ) (n=21)
<i>RICA18</i>	191	0,000	0,000	0,167	0,429
	193	0,000	0,000	0,028	0,143
	195	0,000	0,000	0,028	0,048
	199	0,000	0,023	0,000	0,000
	null	1,000	0,955	0,111	0,143
<i>RICA19</i>	111	0,000	0,045	1,000	0,952
	113	1,000	0,955	0,000	0,048

Примітки: *Н – Нижанковичі, ЧШ – Чолгині + Шацьк сумарно; **N – кількість особин

Додаток Є. Уточнення таксономічної належності 91 особини з використанням ядерних мікросателітних локусів

Таблиця

Результати встановлення таксономічної належності з використанням різних методик та програм

№	Вибірка	Стать	Вид м-ф.*	Вид локуси **	GenAlex	Structure	BAPS	NewHybrids
1	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
2	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
4	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
5	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
6	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
7	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
8	Нижанковичі	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
9	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
10	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
11	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
12	Нижанковичі	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
13	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
14	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
15	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
16	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
17	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
18	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
19	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
20	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
21	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR

№	Вибірка	Стать	Вид м-ф.*	Вид. локуси **	GenAlex	Structure	BAPS	NewHybrids
22	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
23	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
24	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
25	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
26	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
27	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
28	Нижанковичі	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
29	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
30	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
31	Нижанковичі	♂	RR	RR	RR	RR	RR	RR
33	Чолгині	♂	LL	LL	LL	LL	LL	LL
34	Чолгині	♂	LL	LL	LL	LL	LL	LL
35	Чолгині	♂	LL	LL	LL	LL	LL	LL
36	Чолгині	♂	LL	LL	LL	LL	LL	LL
37	Чолгині	♀	LL	LL	LL	LL	LL	LL
38	Чолгині	♂	LL	LL	LL	LL	LL	LL
39	Чолгині	♀	LL	LL	LL	LL	LL	LL
40	Чолгині	juv	LL	RR	RR	RR	RR	RR
41	Чолгині	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
42	Чолгині	♀	LL	LL	LL	LL	LL	LL
43	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
44	Чолгині	juv	RL	LL	LL	LL	LL	LL
45	Чолгині	juv	RR	RL	RL	RL	RL	RL
46	Чолгині	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
47	Шацьк	♂	RL	RL	RL	LL	RL	RL

№	Вибірка	Стать	Вид м-ф.*	Вид. локуси **	GenAlex	Structure	BAPS	NewHybrids
48	Шацьк	♀	LL	RL	LL	LL	RL	RL
49	Шацьк	♂	RL	RL	RL	RL	RL	RL
50	Шацьк	♀	LL	RR	RR	RR	RR	RR
51	Шацьк	♀	LL	RR	RR	RL	RR	RR
52	Шацьк	♀	RR	RR	RR	RR	RR	RR
53	Шацьк	♀	LL	RR	RR	RR	RR	RR
54	Шацьк	♀	LL	RL	RL	LL	RL	RL
55	Шацьк	♀	RR	RL	RL	LL	RL	RL
57	Шацьк	♀	LL	RL	RL	LL	RL	RL
58	Шацьк	♀	LL	RL	RL	LL	RL	RL
59	Чолгині	juv	RR	LL	LL	LL	LL	LL
60	Чолгині	juv	RL	LL	LL	LL	LL	LL
61	Чолгині	juv	RL	RL	RL	RL	RL	RL
62	Чолгині	juv	RL	RL	RR	RR	RR	RR
63	Чолгині	juv	RL	RL	LL	LL	LL	LL
64	Чолгині	juv	RR	RL	RL	RL	RL	RL
65	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
66	Чолгині	juv	RL	RR	RR	RR	RR	RR
67	Чолгині	juv	LL	RL	LL	LL	LL	LL
68	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RL
69	Чолгині	♂	LL	LL	RL	LL	LL	RL
70	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
71	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
72	Чолгині	juv	LL	LL	LL	LL	LL	LL
73	Чолгині	juv	LL	RR	RR	RR	RR	RR
74	Чолгині	juv	RL	RR	RR	RR	RR	RR

№	Вибірка	Стать	Вид м-ф.*	Вид. локуси **	GenAlex	Structure	BAPS	NewHybrids
75	Чолгині	juv	RL	RL	RL	RL	RL	RL
76	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
77	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
78	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
79	Чолгині	juv	RR	RR	LL	LL	RL	RL
80	Чолгині	juv	RR	LL	RR	RR	RR	RR
81	Чолгині	juv	RR	LL	LL	LL	LL	LL
82	Чолгині	juv	RR	LL	LL	LL	LL	LL
83	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RR	RR	RR
84	Чолгині	juv	RR	RR	RR	RL	RL	RR
85	Чолгині	juv	RR	LL	RL	LL	RL	RL
86	Шацьк	juv	RL	RL	RL	LL	RL	RL
87	Шацьк	juv	RL	RL	RL	LL	RL	RL
88	Шацьк	juv	RL	LL	RL	LL	RL	RL
89	Шацьк	juv	LL	LL	RL	LL	RL	RL
90	Шацьк	juv	RL	RL	RL	LL	RL	RL
91	Шацьк	juv	RL	RL	RL	LL	RL	RL
92	Шацьк	juv	LL	LL	LL	LL	LL	LL
93	Шацьк	juv	LL	RL	RL	RL	RL	RL
94	Шацьк	juv	LL	RL	RL	RL	RL	RL

Примітки: зеленим кольором позначені особини *P. ridibundus*, оранжевим – *P. lessonae* та блакитним – *P. esculentus*; * визначення таксономічної належності проведено з використанням морфофенетичних ознак особин; ** таксономічна належність визначена використовуючи три видоспецифічні локуси *Rrid059A*, *RLCA1b5*, *RLCA18* [272, 273, 295, 297, 332], розподіл здійснено за присутності/відсутності специфічного алелю

Додаток Ж. Порядкові номери особин зелених жаб

Таблиця

Порядкові номери особин зелених жаб відібраних для досліджень

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
1	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
2	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
3	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	juv
4	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
5	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
6	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
7	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
8	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
9	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
10	30.04.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
11	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
12	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
13	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
14	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
15	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
16	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
17	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
18	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
19	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
20	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
21	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
22	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
23	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
24	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
25	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
26	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
27	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
28	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
29	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
30	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
31	21.05.2011	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
32	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
33	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
34	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
35	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
36	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
37	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
38	18.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
39	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
40	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
41	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	♀
42	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
43	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
44	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
45	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
46	23.08.2011	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	♀
47	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
48	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
49	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
50	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
51	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
52	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
53	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
54	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
55	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
56	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
57	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
58	10.09.2011	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
59	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
60	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
61	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
62	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
63	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
64	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
65	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
66	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
67	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
68	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
69	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
70	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
71	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
72	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
73	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
74	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
75	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
76	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
77	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
78	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
79	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
80	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
81	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
82	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
83	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
84	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
85	12.08.2012	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	juv
86	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
87	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
88	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
89	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
90	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
91	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
92	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
93	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
94	06.10.2012	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
98	03.08.2013	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	♀
99	03.08.2013	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
100	03.08.2013	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
101	03.08.2013	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	juv
102	03.08.2013	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
103	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. ridibundus</i>	juv
104	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. ridibundus</i>	juv
105	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
106	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
107	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. ridibundus</i>	juv
108	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. ridibundus</i>	juv
109	17.08.2013	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
110	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
111	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
112	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
113	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
114	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
115	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
116	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	juv
117	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
118	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
119	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
120	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
121	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
122	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
123	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
124	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
125	22.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
126	23.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
127	23.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
128	23.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
129	23.03.2014	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♀
134	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
135	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
136	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
137	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
138	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
139	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
140	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
141	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
142	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
143	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
144	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
145	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
146	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
147	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
148	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
149	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
150	24.05.2014	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
151	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
152	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
153	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
154	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
155	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
156	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
157	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
158	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
159	16.07.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
160	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
161	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	juv
162	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	♂
163	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
164	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	♂
165	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
166	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	♂
167	2-7.08.2014	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♂
168	17.08.2014	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
169	17.08.2014	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
170	17.08.2014	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
171	17.08.2014	Чисті	Луки	<i>P. lessonae</i>	juv
172	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
173	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
174	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
175	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
176	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	juv
177	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
178	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
179	19.08.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
180	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
181	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	juv
182	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
183	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
184	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
185	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
186	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
187	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
188	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
189	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
190	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
191	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
192	12.09.2014	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
193	17.08.2014	Чисті	Луки	<i>P. esculentus</i>	juv
194	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
195	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
196	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
197	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
198	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
199	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
200	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
201	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♂
202	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀
203	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. ridibundus</i>	♀

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
204	11.10.2014	Слабо забруднені	Жовтанці	<i>P. esculentus</i>	♂
205	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
206	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
207	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
208	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
209	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
210	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
211	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
212	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
213	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
214	20.10.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
215	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
216	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
217	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
218	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
219	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
220	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
221	10.11.2014	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
222	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
223	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
224	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
225	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
226	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
227	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
228	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
229	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
230	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
231	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
232	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
233	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
234	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
235	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
236	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
237	01.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
238	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
239	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
240	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
241	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
242	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
243	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
244	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
245	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
246	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	juv
247	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
248	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
249	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
250	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
251	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
252	03.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
253	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
254	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
255	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
256	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
257	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
258	04.08.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
259	07.08.2015	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. ridibundus</i>	♂
260	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
261	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
262	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
263	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
264	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
265	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
266	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
267	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
268	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
269	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
270	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
271	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
272	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
273	20.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
274	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
275	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
276	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
277	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
278	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
279	21.08.2015	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
280	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
281	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
282	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
283	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
284	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
285	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
286	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
287	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
288	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
289	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
290	11.09.2015	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
291	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
292	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
293	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
294	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. lessonae</i>	♀
295	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. lessonae</i>	♂
296	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
297	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. lessonae</i>	♀
298	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♂
299	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
300	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. esculentus</i>	♀
301	11.09.2015	Чисті	Світязь	<i>P. lessonae</i>	♂
302	07.10.2015	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
303	07.10.2015	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. esculentus</i>	♀
311	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	juv
312	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
313	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
314	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
315	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
316	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
317	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
318	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
319	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
320	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
321	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
322	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
323	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
324	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
325	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
326	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
327	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
328	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
329	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
330	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
331	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
332	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
333	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. lessonae</i>	♂
334	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♀
335	14.04.2016	Досить чисті	Великий Любінь	<i>P. ridibundus</i>	♂
347	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
348	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
349	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♂
350	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
351	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
352	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
353	23.06.2016	Досить чисті	Нижанковичі	<i>P. ridibundus</i>	♀
354	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
355	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
356	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
357	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
358	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
359	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
360	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. ridibundus</i>	♂
361	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
362	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
363	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. ridibundus</i>	♂
364	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
365	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
366	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
367	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
368	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
369	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♀
370	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
371	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
372	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
373	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
374	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. ridibundus</i>	♂
375	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
376	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
377	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
378	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
379	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
380	02.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
381	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
382	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♂
383	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. ridibundus</i>	♀
384	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. ridibundus</i>	♀
385	01.07.2016		Коряків яр	<i>P. esculentus</i>	♀
386	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
387	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
388	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
389	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
390	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
391	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
392	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
393	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
394	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
395	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
396	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
397	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
398	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
399	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
400	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
401	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
402	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
403	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
404	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♀
405	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
406	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
407	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
408	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
409	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
410	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♂
411	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♀
412	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
413	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
414	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
415	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
416	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
417	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
418	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. ridibundus</i>	♀
419	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
420	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
421	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
422	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
423	04.07.2016		Сіверський Донець	<i>P. esculentus</i>	♂
424	23.07.2016	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. esculentus</i>	♀
425	23.07.2016	Слабо забруднені	Чолгині	<i>P. lessonae</i>	♀
426	24.07.2015	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	juv
427	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
428	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
429	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
430	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
431	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
432	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
433	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
434	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
435	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
436	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
437	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
438	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
439	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♀
440	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
441	24.07.2016	Досить чисті	Івано-Франкове	<i>P. ridibundus</i>	♂
442	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
443	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
444	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. esculentus</i>	♂
445	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
446	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
447	23.06.2017	Слабо забруднені	Перекалки	<i>P. ridibundus</i>	♂
448	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
449	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♂
450	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
451	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
452	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
453	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
454	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
455	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
456	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
457	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
458	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♀
459	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
460	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
461	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
462	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
463	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. ridibundus</i>	♀
464	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
465	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. lessonae</i>	♂
466	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♂
467	28.06.2017	Чисті	Пісочне	<i>P. esculentus</i>	♀
468	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
469	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
470	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
471	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
472	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
473	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
474	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
475	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
476	10.07.2017		Іськів став	<i>P. ridibundus</i>	♂
477	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
478	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
479	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
480	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
481	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
482	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
483	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
484	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
485	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
486	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
487	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
488	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
489	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
490	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
491	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
492	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
493	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
494	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
495	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
496	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
497	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
498	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	juv
499	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
500	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
501	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
502	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
503	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
504	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
505	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
506	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
507	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
508	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
509	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
510	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
511	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
512	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
513	10.07.2017		Іськів став	<i>P. ridibundus</i>	♂
514	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
515	10.07.2017		Іськів став	<i>P. ridibundus</i>	♀
516	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
517	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
518	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
519	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
520	10.07.2017		Іськів став	<i>P. ridibundus</i>	♂
521	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
522	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
523	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
524	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
525	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
526	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	juv
527	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
528	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
529	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
530	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
531	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
532	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
533	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
534	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
535	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
536	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
537	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
538	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
539	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
540	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
541	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
542	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
543	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
544	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
545	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
546	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
547	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
548	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
549	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
550	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
551	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
552	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
553	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
554	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
555	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
556	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
557	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
558	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
559	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
560	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
561	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
562	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
563	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
564	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
565	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
566	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
567	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
568	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
569	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
570	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
571	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
572	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂

№	Дата	Гідрохімія	Територія	Вид	Стать
573	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
574	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
575	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
576	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
577	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
578	10.07.2017		Іськів став	<i>P. ridibundus</i>	♂
579	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
580	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
581	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
582	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
583	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
584	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
585	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
586	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
587	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
588	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
589	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
590	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
591	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
592	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
593	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
594	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
595	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
596	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
597	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
598	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
599	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
600	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
601	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
602	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
603	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
604	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
605	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
606	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
607	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♀
608	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
609	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
610	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
611	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	♂
612	10.07.2017		Іськів став	<i>P. esculentus</i>	juv

Примітки: ♀ – самиці; ♂ – самці; juv – нестатевозрілі.

Додаток 3. Морфометричні проміри зелених жаб

Таблиця

Морфометричні проміри зелених жаб, використані для морфометричного аналізу

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
1	98	36	33	21	7	10	8	4,5	3	7	3	5	2	20	12	13	45	40	24	11	14	47	4	2
2	88	28	30	18	8	10	9	6	6	8	4	6	4	26	10	11	45	43	25	11	15	47	4,5	2
3	39	19	11	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4	6	15	17	8	4	7	17		
4	84	28	26	16	7	10	10	3,5	5,5	11	3	5,5	3	22	10	16	41	43	23	7	11	43	4	2
5	85	28	27	14	7	12	9	4	5	11	3	5	3	21	9	17	41	45	24	9	11	42	4	2
6	88	28	26	12	6	10	11	4	5	11	3	6	4	22	9	18	44	46	24	9	11	41	4	2
7	81	28	26	14	6	10	9	4	6	10	4	7	4	24	10	17	44	45	25	10	13	43	4,5	2,5
8	76	24	22	12	6	8	9	4	4	9	3	7	3	19	9	13	37	39	21	9	11	36	4	2
9	88	27	25	13	5	7	9	4	4	14	4	5	3,5	21	9	16	45	46	25	8	13	42	5	2,5
10	82	26	24	13	6,5	9	10	4	4	10	3	6	3	21	9	16	41	43	25	7,5	11	41	4	1,5
11	82	27	26	13	7	3,5	11	4	5	10	3	6	3	25	8	18	44	46	26	8	12	43	4,5	2
12	98	28	26	14	7	4	11	4	4	11	3,5	6	5	25	11	18	46	47	27	11	15	47	5	2
13	86	27	24	15	7	4	11	4	5	10	3	6	3,5	21	9	17,5	41	43	24	9	14	46	5	2
14	80	24	22	11	7	3	10	3	4	8	3	6	3,5	23	7	16	39	42	23	8	13	40	4	2
15	76	24	22	11	6	3	10	3,5	3,5	7	2	5	3	23	7	16	38	41	22	8	12	39	4	2
16	88	26	24,5	14	7	3	11	4	4	9	3	6,5	3	24	9	18	43	47	24	9	13	43	5	3
17	85	26	24	14	6	4	12	3,5	5	8	3	6	4	25	9	18	44	45	25	9	13	44	5	2
18	96	26	32	16	7	5	12	5	6	10	4,5	6,5	4	26	10	19	46	48	26	10	14	49	5	3
19	78	24	20	14	7	3,5	10	3	5	7	3	3,5	3,5	21	6,5	15	39	41	23	7	11	40	4	2
20	89	27	23,5	14	8	4	11	5	5	9	3,5	6,5	4	23	8	17	44	46	25	8	13,5	43	5	2
21	83	28	24	14	7	4	10	5	6	8,5	3	6	3	24	9	16	42	44	25	9	12	43	5	2
22	80	28	24	12	7	3	10	4	4	9	3	6,5	3	24	10	16,5	43,5	45	26	10	12	44	4	3

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
23	80	27	23	14	5	4,5	11	3	4	8,5	3	6	3	22	7	17	41	43	24	9	12	42	4	2
24	83	29	24	13	6	5	10	3,5	4	8	3,5	6	4	23	8	16	42	44	24	9	11	43	4	2
25	76	24	22	13	6	5	10	3,5	4	7	3,5	5	3	22	7	17	39	40	23	9	11	39	4	2
26	69	25	20	13	6	4	8	4	4	6	4	5	3	22	6,5	16	34	39	22	7	10	37,5	4	2
27	92	30	26	16	8	3	10	4	4,5	8,5	4	6	4	23	8	18	46	48	26	9	12	49	5	2
28	81	25	22	13	6	8	9	4	4,5	8,5	3,5	6	3	21	8	16	40	41	24	7	12	42	4	2
29	106	34	26	15	7	5	12	6	6	7	4	7	4	25	10	18	49	52	30	9	16	50	5	3
30	92	29	25	14	8	6	11	5	4	9	4	6	4	23	10	17	45	47	26	9	12	44	5	2
31	99	32	25	15	7	3	11	5	6	9	3	7	4	27	9	21	49	51	29	10	14	51	5	3
32	26	9,5	9	6	3	4,5	4,5	2	2	4	3	3	1	7	2	4	13	12	8	3	5	14	2	2
33	40	14	13	6	3,5	3	5	2	4	2	3	4,5	2	9	3	5	18	17	10	4	5	17	3	2
34	39	14	13	7	3	5	6	3,5	3	5	3	4	2	10	3	7	19	17	11	4	5	17	3	2
35	37	12	11	6	3	4	5,5	3	3	4	3	3,5	1,5	9	3	6	16	16	10	3,5	5	17	3	2
36	36	12	11	6	3	4	5	3	2	4	3	3	1	9	3	6	16	15	9	3,5	5	15	2	1,5
37	43	15	12	6	3	4	6	3	3	4	3	4	1	11	4	8	20,5	18	11	5	5	20,5	3	2
38	34	12	11	5,5	3	4	5	3	4	2,5	3	3	1	10	3,5	5	15	16	8	3	4	14	2,5	2
39	59	19	17	9	5	6	7,5	3	2,5	5	3	4	2	15	4	10	27	26	15	6	9	31	4	2,5
40	37	14	13	6	3	4	5,5	3	3	4	3	3,5	1,5	9	3	7	18,5	17	10	4	6	19	3	2
41	73	25	21	12	5,5	8	9	4	4	7	3	6	3	20	5,5	14,5	36	38	22	7	11	35	5	2
42	58	19	17	8	4	6	7	3,5	3	6	3	4	2	15	3,5	10	25	24	15	6	7	28	4	3
43	32	13	12	6	3	4,5	5	3	2	4	2	3	1	10	3	7	16	18	10	3,5	5	18	2	1,5
44	36	13	12	6	3	4	6	3	2	5	2	3	1	10	3	6	15	16	10	3	6	19	3	2
45	35	12	11	5	3	4,5	5	3	2	4	2	3	1,5	9	2	6	16	17	10	3	7	18	2	1
46	47	12	10,5	6	3	4,5	5	2	2	4	2	4	1,5	10	3	7	17,5	18	10	3	6	18	1,5	1

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
47	68	23	22,5	11	5	7	9	4	4	6,5	3,5	5,5	3	17	5	12	35	34	20	7	11	33	4	1,5
48	79	26	21	12	5	8	9	5	5	6	4	7	3,5	20	8	14	40	39	23	9	12	29	5	1,5
49	75	23	25	12	5	7	10	4	4	6	3	6	4	19	7,5	14	35	35	20	10	11	36,5	4	1
50	123	40	39	20	8,5	10	15	8,5	8,5	7	5	8	5,5	30	10	20	57	55	32	12	15	52	6	2
51	93	29	28	14	9	9	12	6	6	8,5	5	7	4	22	8	16	47	46	25	9	12	43	5	1
52	115	38	34	16	10	11	13	6	6	9	4	6,5	5	28	11	19	54	35	31	12	14	50	6	2
53	93	30	29	14	8	10	10	5	5	8	4	7	4	24	9	17	46,5	45,5	25	10	12	44	4	1
54	82	26	25	12	7	7	9	5	5	7	3,5	6	3	20	7	17	41	39	22	8	10	43	5	1,5
55	81	26	25	13	6	7	10	5	5	6	4	6	3	21	8	16	40	41	24	9	11	41	6	1,5
56	75	24	23	11	6	9	9	5	5	7	5	7	3	19	9	13	40	44	25	9	11	43	4	2
57	98	32	28	14	7	10	11	5	5	9	4	7	4	22	7	17	45	43	25	10	13,5	43	6	2
58	80	28	26	13	6	9	10	5	5	6	3	6	4	19	8,5	14	39	38	24	8	11	36	4	1,5
59	41	13	13	6	3	5	5	2	2	4	2	3	1,5	11	3	6	17	18	10	4	5	18	2	1
60	34	10	10	5	2	4	5	2	2	4	2	3	1	9	3	6	14	14	9	3	4	15	2,5	1
61	37	11	11	6	3	5	4	2	2	4	3	4	1,5	10	4	6	19	19	10	4	6	18	2	1
62	32	10	10	5	2,5	5	4,5	2	2	3	2	3	1,5	9	2	6	16	16	9	3	6	17	2	1
63	34	10	10	5	3	4	5	3	2	4	2	3	1	3	2	5	14,5	14,5	9	3	4	15	2	1
64	32	10	10	6	3	5	6	2	2	3,5	2	3	1,5	10	3	7	16	18	10	3	5	18	2,5	1
65	33	10	9	5	3	5	5	2,5	2	4	2	2	1	9	3	6	15	15,5	9	3	6	17	2	1
66	31	11	10	5	2,5	4,5	5	2,5	2	4	1,5	2	1	10	3	6	15	15	9	3	5,5	18	2	1
67	28	10	9	4,5	2	4	5	2	2	3	2	2	1	7	2	5	12	11	6	3	4	13	2	1
68	31	11	10	5	3	4,5	5	2	2	3,5	2	2	1	9	2	6	15	16	9	4	7	16,5	2	1
69	60	20	19	9	4	6	8	4	3	6	2	5	3	15	5	9	28,5	26	16	7	7	29	5	2
70	37	14	12	6	3	4,5	6	2,5	2,5	3,5	2,5	3	1,5	11	3	7	18	20	11	3,5	6	19	2	1

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
71	37	14	13	6	3	5	6	2,5	2,5	4	2	3	2	11	3	8	17	19	11	4	6	22	2	1
72	30	11	11	4	2,5	4	5	2	2,5	4	2	2	1,5	9	3	7	15	14	9	3	4	15	2	1
73	32	11	11	5	2	4,5	5	2,5	2,5	4	2	3	1	9	3	3	17	16,5	9	3	5	17	1,5	0,5
74	34	12	11	5	3	5	6	3	2	4	2	3	1	10	3	7	17	17	9	3	6	17,5	2	1
75	36	14	12	5	3	5	5	4	2,5	4	2	3	1	11	4	7	18,5	17	10	3	6	20	2	1
76	33	12	11	6	3	5	5	3	3	4	2	2	1	11	3,5	6	17	18	10	4	6	18	2	1
77	29	10	10	5	3	4	5	2	2	4	2	2	1	10	3	7	13	15	9	3	4,5	16	2	1
78	33	13	12	6	3,5	5	5	2	2	4	2	3	1	10	4	7	17	18	10,5	4	5	17	2	1
79	30	12	12	5	3	4	5	2	2	4	2	2	1	9	4	5	16,5	17	8	3	4	16	2,5	1
80	32	11	10	4,5	2,5	5	5	2,5	2,5	3,5	2	2	1	9	3	6	15	16,5	10	3,5	5,5	16	2	1
81	30	11	10	5	3,5	3	5	2	2	3	2	3	1	9	2,5	5,5	13	14	8	3,5	4	15	2	1
82	30	10,5	10	5	3	4	5	2,5	2	3,5	2	2	1	8,5	2	5	12,5	13	9	4	3,5	14	2	1
83	30	11	10	5	3,5	4,5	5	2	2	4	2	3	1,5	10	3	7	14	16	8,5	3	5	15,5	2	0,5
84	29	11	10	5	3	4	5	2,5	2	3,5	2	2	1	9	2	6	13,5	15	9	3	5	16	2,5	1
85	28	11	10	5	3	4,5	5	3	2,5	4	2	2	1,5	9	3	6	13	15	8	3	5	16	2	0,5
86	30	10	8	5	3	4	5	2,5	2,5	4	2,5	2	1	9	3	5	12	12	7	3	4	15	2	1
87	27	9	9	5	2	3	5	2,5	2,5	4	2	2	1	9	2,5	5	13	13	8	3,5	5	13	2	1
88	30,5	10	9	5	3	4	5	3	2	4	2	2,5	2	8	3	5	15	15	10	4	5	16	2	1
89	26	9	8	4,5	3	3,5	5	2	2	3	2,5	2	1	8	3	4	12	11,5	7	2,5	5	13	2	1
90	30	10	9	4,5	3	5	4	2,5	2	4	2	3	1	10	3	6	15	15	9	4	5	16	2	1
91	28,5	11	10	5	2	5	4,5	2	2	3	2,5	2,5	1,5	9,5	3	6	14	14	8	3	5	16	2	1
92	24	8	7	3,5	2	3	4,5	1,5	1,5	3	2	2	1,5	6	2	4	11	10	6	2	3	11	2	1
93	33	12	11	5	3	4	5	2	2	3	2	3	1	10	3	6	16,5	15,5	9,5	7	5	17	2	1
94	30	12	10	5	2	4	5	2,5	2,5	3	2	3,5	1	10	4	6	15	14,5	8,5	3,5	6	15,5	2,5	1

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
98	66	22	22	11	5	8,5	8	4	4	5	3	6	2,5	18	6	13	34	38	20	7	10	35	3,5	2
99	70	24	24	11	6	7	10	4	4	6	3,5	5	3	18	5,5	12	31	30	18	8	9	30	4	2
100	65	19	20	9	5	6	7	4	4	5,5	3	4	3	15	5	10	29	28	17,5	7,5	8	27	5	2
101	57	19	18	9	5	6	6	4	4	5	2	4	2	14	3,5	10	25	25	15	6	7	25	4	2
102	36	14	13	7	3	4	6	3	3	4	2	3	2	11	3	7	17,5	18	10	3	5	18	2	1
103	48	16	15	7	3,5	5	6,5	3	3	5	2	3	1	12	13,5	8	20	20	12,5	5	5	22	4	2
104	55	19	17	9,5	4,5	6	6,5	3,5	3,5	5	3	5	2	15	4	10	24	25,5	15,5	4,5	4	14	3	2
105	39	14	12	6	3	5	7	3,5	3,5	3	2	3	2	10	3	7	18	17	14	4	5	18	3	1
106	35	14	13	7	3,5	5	5	3	3	4	2	3,5	1,5	9	2,5	6	15	15	9	4	4,5	18	2	1
107	34	14	11	5	3	5	6	3	3	4	2	3	2	9	2	6	15	15,5	9,5	3	5	16	2	1
108	37	15	12	5	2,5	4	5	2,5	2,5	4,5	2	3	1,5	9	2	6,5	15	17	10	4,5	5	17	2	1
109	38	15	12	7	4	5	6	4	4	4	3	3	1,5	11	3,5	7	18	18	11	5	6	20	3	1
110	78	30	28,5	12	7	7	9	5	5	7	2	7	3	20	8	15	36	38	22	8	10	38,5	4	1,5
111	71	30	25	11,5	5	7	11	4	4	7	2	5	2	19	8	12	36	38	21,5	7,5	10	36	4,5	1,5
112	53	21	19	8	4,5	5,5	7	4	3	6	2	3,5	2	16	5	11	25	26,5	16,5	6,5	8	28	3,5	1,5
113	65	25	22	10	6	7	9	4,5	4	7	2	4,5	2	18	5	12	29	32	18	6,5	10	34	3,5	2
114	58	17,5	17	9	4	7	6	4	4	4	3	4,5	2	16	4	11	24	19	15	5	8,5	25	2,5	1
115	61	26	24	8	7	8	7	3	3	5	3,5	5	2	15	4,5	11,5	29	33	17	6	11	23	4	3
116	39	21	20	9	4	5	6	4	4	6	3	4	2	15	4	10	29	28	15	5	11	22	2,5	1
117	94	40	30	13	6	9	10	4,5	9,5	8,5	3	5	4	25	9	17	43	44,5	25	9	12	45	5	2
118	79	32	31	13	7	5	9,5	4	5	7	4	5,5	4	21	7	11	33	40	22	12	10	37	3	2
119	51	24	15,5	7	4	5	6,5	3,5	3	5	3	3	1,5	13,5	4	9	22	23	14,5	5	8	27	3	1
120	49	19	15	6,5	3	5	6	3	2	5	2	4	2	12	4	8,5	23	24	13	5	6	22	3	1
121	60	25	24	12	7	8,5	7	5	6	5	3	4	3	17	5	12	27	33	18,5	6	8	33	4	3

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
122	55,5	22	19	8	3,5	7	7	4	4	6	2	3	2	15	6	11	26	29	16	10	7	26	3	1
123	47	17	19	7	4	6	5	5	4	4	3	3,5	2	12	4	7	23	26	13	4	7	21	2,5	2
124	54,5	24	18	7	5	5	7	5,5	3	6	3	3	2	15	4	10	25	28	16	6,5	8	28	2,5	1
125	66	30	29	11	6	7	8,5	5	5	6	3	6	3	19,5	5	12	35	39	22	8	10	32	5	3
126	75	31	24	10	6,5	7	11	5	6	8	3	6	2	20	7	13	36	38	22	7,5	11	39	4	1,5
127	76	29	27	11,5	5	9	9,5	4,5	4,5	7	4	5	3	20	7	14	37,5	39	22,5	8	11	48	4	1,5
128	74	29	27	10	6	7	10	4	4,5	5	4	6	4	20	6	14	36	41	24	7	15	36	4	2
129	53	24	20	10	4	8	7	4	4	5	3	4	2	13	4	9	25	28	15	6	7	25	3	2
134	80	34	26	12	6	8	10	4	5	7,5	3	6	1,5	23	7	15	41	43	24	8	11	39	4	2,5
135	81	32	25	11	6	8	10	5	5	8	3	6	3	22	7	17	41	42	22	7	12	40	4	2
136	79	32	27	13	7	9	9	5	5	8	3	7	3,5	20	8	16	43	44	24	7	11	40	4	2
137	75	31	26	14	6	8	9	4,5	4,5	7	3	5	3	21	8	16	39	40	22	7,5	11	38	3,5	2
138	80	31	25	11	6	8,5	11	5	4,5	8	3,5	6	3	22	8	15	39	40	22	8	10	40	3,5	2
139	77	28	25	12	7	8	9	5	5	8	3	6,5	3	22	9	17	37	41	22	7	11	39	4	2
140	70	26	24	12	6	9	9	6	5	8	3	6	3	20	6	15	38	40	21	8	11	38	4	2
141	84	27	24	12	7	9	9	4,5	5	7	2,5	5,5	4	22	8	16	41	43	23	7	12	40	4	2
142	67	26	23	11	5	7	8	4	4	7	3	6	2	20	8	15	35	37	19	8	10	34	3	2
143	77,5	27	24	12	7	9	8,5	4	4,5	7	3,5	7	3	22	8	15	38	40	22	8	12	40	4	2
144	70	27	24	10,5	4,5	8	9	4,5	4,5	7,5	3	5,5	2,5	18	6,5	16	36,5	38,5	21	7	10	35	3,5	2
145	82	30	27	12	7	9	10	5	4,5	8	3	5	3	21	7	15	40	42	23	7	10,5	38	4,5	2,5
146	70,5	24	24	11	6	8	8	4,5	5	7	3	5	2	20	8	15,5	36	37	20	7	10	35	3	2
147	86	30	27	12	7	7,5	10,5	4	5	8	3	7	2	23	7	16	41	42,5	24	8	12	40	4,5	2
148	72	24	23	11	6	8	10	4	5	7	3	5	3	21	8	16	37,5	38,5	21	6,5	11	38	4	2
149	68	25	22	10	5	7	8	4	4	6	3	5	3	20	7	13,5	35	36	20,5	7	10	34	3,5	2

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
150	83	30	26	12,5	7	8,5	10	4	6	8	3,5	6	3	20	7	16	41,5	43	24	8	11	41	3,5	2
151	52	20	19	9	6	6	8	3	3	6	3	5	2	15	4	9	25	27	15	4	9	26	2	1
152	83	29	28	15	9	8	9	4	4	5	4	6	4	18	5	14	36	43	27	7	13	44	4	2
153	46	16	18	9	5	5	4	3	3	4	4	4	2	12	3,5	9	20	24	13	4	9	26	2	1
154	52	22	20	9	5	7	6	3	3	4	3	5	2	15	4	10	24	29	16	6	10	30	2,5	2
155	46	19	18	7	3	6	6	3	3	4	3	4	2	15	3	9	21	24	14	4	9	24	2	1
156	46	18	16	8	4	5	5	3	3	4	2	4	2	12	4	9	21	23	11	4	9	25	2	1
157	42	15	16	7	4	5	5	3	3	3	3	3	2	11	3	8	20	22	12	4	17	25	2	1
158	55	24	22	10	5	7	6	4	4	5	3	4	2	15	5	10	26	30	17	6	12	30	3	1,5
159	43	18	17	8	4	6	5	3	3	4	2	4	2	12	3	9	21	25	13	4	9	25	2	1
160	42	16	15	7,5	4	4	5	2,5	3	4	2,5	3,5	1,5	10	3	7	18	19	11	4,5	9	22	3	2
161	37	15	14	6	3	5	4	2,5	2,5	3	3	3	1	10	3	6	15	12	10	3	7	20	2,5	1,5
162	43	16	15	8	4	4,5	8	3,5	3,5	4	3	4	1,5	11	4	7	20	20	12	4	3	20	3	2
163	52	22	12	9	5	6	6	3,5	3,5	4	3	4	2	13	4	9	21	24	13	5	11	30	3	2
164	54	21	18	10	5	6	6	4	3,5	5	3	4	2	13	3	10	24	26	16	5	10	30	4	2
165	50	18	16	9	5	6	6	3	3	4	2	4	2	12	4	8	23	23	13	4	9	28	4	2
166	49	20	17	9	5	5	6	4	3	4	4	4	2	12	4	9	22	23	14	5	9	27	3	2
167	48	17	15	9	4	6	5	4	3	4	3,5	4	2	12	3	9	21	22	13	4	9	25	3	2
168	41	16	13	6	3	5	6	4	3	4,5	2	3,5	1	10	4,5	6,5	18	18	11	3,5	5	19	3	1
169	51	20	15	7	3,5	5	7	3	2	5	3	4	2	13	4	9	22	21	12	5	6	21	3,5	2
170	49	19	16	8	4	5	7	3	3	6	3	4	1,5	12	4	9	22	22	14	4	7,5	28	4	2,5
171	60	23	18	8	4	6	8	3,5	3,5	6	2,5	4,5	2	14	5	10	26	25	15,5	7	8	29	4	2
172	69	28	22	11	5,5	7	8	4	3,5	6	3	5	2,5	19	7	14	34	34	19	7	8	36	4	2
173	61	22	19	9	5	6,5	7	3	3	5,5	3	4	2	17	6	10	29	29	17	6,5	9	33	3,5	2

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.cl.	A.t.cl.
174	62	25	19	9	5	6	7	4	4	6	3	4,5	2	16,5	5	12	19	19	17	6	8	34	3,5	2
175	67,5	26	20,5	11	5,5	7	8	4	4	6	3	5	2	18	6	13	32	31	19	7	8	36	3,5	2
176	53	19	16	8	3	5,5	7	3	3	5	2	4	2	13	4,5	9	24	24	14	5	7	30	3	1
177	65	26	21	9	4	7	4	4	4	7	2	5	2	17,5	4	11,5	24	31	18	5,5	12	37	4	3
178	65	26	21	11	5	6,5	8	4	4	6	2	4	3	18	5	11	29	30	18	7	8	34	4	2
179	68	26	22	11	5	7	8	3	4	6	3	4,5	2	16,5	6	11	30	31	18	6	8	34	4	2
180	59	20	19	9	4	6	7,5	3	3	5,5	2	4,5	2	15	4	11	29	30	17	5	10	52	3	2
181	56	20	17	9	4	6	6,5	3	3	6	2	4	2	14	5	10	26	26	14,5	5	7	25	3	2
182	60	19,5	21	10	5	7,5	7	4	3,5	6	2	5	2	18	4,5	10	28	31	17	5,5	12	36	3,5	2
183	63	24	20	9	5	6	8	3	3	6	3	5	2	19	6	11	29	31	17	7	9	35	4	2
184	68	22,5	22	10	5,5	8	6,5	4	4	4,5	3,5	4,5	1,5	18	4,5	11	34	33	19	7	13	37	4	2,5
185	64	25	18	10	5	6	7	3	3	6	3	5	2	16	5	12	29	29	17	7	8	33	4	2
186	58	29	24	10	4,5	6	8	4	4	6	2	5	1,5	15	5	10	26	28	16	6	8	32	3,5	2
187	64	26	22	11	5,5	8	8	4	4	6	3	6	2	17	6	12	31	31	18	7	9	36	4	2
188	62	20	19	10	4,5	7	8	3,5	4	5	3	4,5	1,5	15	4,5	10	30	30	18	6,5	12	34,5	4	2
189	59	23	19	10	5	7	8	4	4	6,5	3	5	3	16	6	11	29	30	17	6	8	34	4	2
190	63	22	21	10	5	8	6,5	3	3	4	3	5	1,5	17	5	11,5	31	31	17,5	5,5	12	35	4	2
191	66	25	21	11	5	6,5	9	4	4	6,5	2	5	2	18	7	12	31	31	19	6	8	36	4	2
192	53	20	16	7	4	6	7	4	3	5	2	4	2	12,5	4	9	22	23,5	14,5	5	7	27	3	1
193	50	18	14	7	3,5	5	6,5	3,5	3,5	5	2	4	2	12	4	8	20	20	12	5	6	22	3,5	2
194	58	22	20	10	5	6	6,5	4	4	4	3	4	2	15	4	11	27	29	17	5	11	33	3	2
195	63	24	22	10	5	7	7	4	4	5	3,5	5	3	16	4,5	12	27	32	18	5	11	33	3	1,5
196	60	23	22	11	6	7	7	4	5	4,5	3	4,5	2,5	17	4	14	32	34	20	5	19	34	3,5	2
197	49	19	18	9	4	6,5	6	3	3,5	5	2	4	2	14	3,5	11	24	23	15	5	11	23	3	2

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
198	72	27	22	12	6	8	7	5	6	6	3	5	3	20	5,5	14	33	39	22	7	16	40	4	3
199	72	26	22	12	5	7	7	5	5	6	3	5	2	20	5	13	33	37	21	6	14	39	4	2
200	71	26	23	12	5	7	7	4	4	5	3	5	3	18	4	14	32	37	20	7	14	32	4	2
201	80	25	22	11	5	6	7	4	4	5	3	4	2	16	4	12	28	34	19	5	11	36	3,5	1,5
202	52	20	18	9	5	6	7	4	4	4	3	4	2	14	3	10	29	26	15	5	9	28	3	1,5
203	52	21	18	9	4	6	7	4	4,5	4	3	5	2	15	3	11	22	26	15	5	9	27	3	2
204	59	25	21	10	5	7	7	4	4	6	3,5	4	2,5	16	4	12	33	33	18	6	11	33	3	1,5
205	111	43,5	34	17	8	10	11,5	5	5,5	8	3	6	3,5	22,5	8	17	49	51	30	9,5	13	48	3,5	2
206	84	34	27	14	8	8	10	4,5	5	8	2,5	6	3	22	10	16,5	39	43	24	8,5	12	39	5	2
207	83	36,5	30	13	6	3	10,5	4	4	9,5	2	5	2,5	22	8,5	16,5	42	45	25	10	11	45	4	1,5
208	91	32	26	15	7	8	10	5	5	8,5	3	6,5	2,5	21	7,5	14	35,8	38	22	13	10	38	6	2
209	81	29	27	11	7	9	9,5	4	4	7	3	5,5	3	17,5	7	14	37	35	21	9	8	34	5	2
210	85	32	30	14	6	9	9	5	5	7	4	6	3	23	5	16	37	43	24	7	17	46	5	3
211	65	24	23	12	6	9	8	4	4	6	3	6	3	21,5	4	14	33	37,5	22	6	11	36	4,5	2,5
212	82	29	27	13	6	9	10	5	5	7	3,5	5	3,5	15	4	16	42	43	23,5	8,5	11,5	43	5	2
213	78	26	24	12	6	10	6	5	5	6	3	4	3	18	5	16	34	35	20	6	9	35,5	4	2
214	82	28	27	13	6	10	9	4	5	5,5	3	5	4	18	3,5	12	32	35	20	7	8	34	5	3
215	66	27	25	12	5	9	10	5	4,5	8	4	5	3	21	5	15	37	42	24	8	12	40	4	2
216	81	29	26	12	5	10	9	4	5	6	3,5	5	3	20	4	16	35	42	24	7	12	39	4	2
217	76	27	26	12	6	10	9	5	5	7	3	6	3	20	4,5	14	36	39	22	7	9	37	6	2,5
218	72	24	22	12	5	11	8	5	5	6	4	4,5	4	22	4,5	14	33	38	21	7	16	39	5	2,5
219	78	27	24	11	5	8	9	4	4	6	3	6	3	17	4	13	32	39	19	6	10	37	3,5	2
220	66	26	24	12	5	11	8	4,5	5	5	3	5	3,5	20	4	14	34	37	23	7	11	37	5	3
221	83	33	27	13	7	10	9	5	5	6	4	6	4	22	6	13	41	44	23	7	11	42	5	2,5

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
222	65	25	20	10	4,5	7	8	4	4	6,5	2,5	5	2	16	5,5	10	29,5	29	17	6	7,5	30	4	2,5
223	71	30	25	12	6	8,5	9	5	5	7	3,5	6	3	21	7	15	37	37	21,5	8,5	10	35,5	5	2
224	79,5	30	24,5	12	7	8	9	4	4	7	3,5	6	4	20	7	15	39	38	22	8	10,5	36	5	2,5
225	78	29,5	25	11	6	7,5	9	3,5	3,5	8	2,5	5	4	21,5	7	15	37	37	21,5	8	10	34,5	4	2,5
226	75	31	24	11	7	8,5	9	5	5	7	3,5	5	3	19,5	7	14	35	34	20	8,5	10	36,5	4,5	3
227	76,5	29	24	13	6	8	10	4	4	7	3	4,5	3	20	7	14	35	36,5	22	9	10	36,5	4,5	2
228	59	25	19	10	4	6	7	3	3	6	3,5	4	2	16	6	11	27	29	16,5	6	7	30	5	2
229	85	32	26,5	12	7	8	9	5	5	6,5	3	5,5	2	22	8	14	38	38	23	8	11	35,5	4	2
230	72,5	29	23	10	5	7	9,5	4	4	7	2	5	2	19	5,5	14	33	33	20	7	9	34	4,5	2
231	60	21	18	8,5	5	6	8	4	4	6	3	4	2	14	4	11	27	25	15	5	6,5	26	3,5	3
232	71	25	21	10	5,5	8	8	4,5	4,5	7	3	6	3	19	7	13	33,5	33,5	21	6	8	33	4	3,5
233	73,5	30	24	12,5	5,5	7	9	4	4	7	3	5	3	21	7	14,5	37	37	22	8,5	11	34	4,5	3
234	68	27	22	10	6	6	9	4	4	7	2,5	5	2,5	18	4	12	34	31	20	7	8	33	5	2
235	58	25	19	9	6	7	8	4	4	5	2,5	5	3	17	5	11	30	29	18	6,5	7,5	28	3	1,5
236	57	20	17	9	4,5	7,5	7	3	3	5	2	5	2,5	15	4	12	25	25	17	4,5	9	27	3,5	2
237	56	23	17,5	9	4	6	8	3	3	5	3	5	2	15	3	10	27	27	16	5	7	29	3	2
238	66	26	22	11	5	6	10	3	4	5	4	5	2,5	17	5	10	30	32,5	18,5	7	8	31	5	2,5
239	67	31	22	10	5	8	9	3,5	4	6	2	6	3	18	7	13	31	31	19	8	9	31	5	3
240	58	24	19	9	6	6	9	3,5	3,5	6	3	5	2,5	15	5	12	26	29	17	5,5	6	30	4	2
241	69	29	23	11	5,5	7,5	9	4	4	6	3	6	3	20	5	13	35	33,5	20	7	8,5	31	5	3
242	70	29	23	11	5	7	8	4	4	5	2	5	3	21	6,5	14	33,5	34	21	7	8	35	4	2,5
243	69	30	23,5	10	6	8	8	4	4	6,5	3	5	3	19	8,5	14	35	38	20	6,5	10	34	4	2
244	78	29	24	12	5,5	8	8,5	3,5	3,5	7	2,5	5	3	21	6,5	13,5	36	36	21,5	7	9	34	5	3
245	76	30	24	12	6	7	10	4	4	7	3	6	3	20	6	14	37	36	22	8	11	36	4	2

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
246	54	23	16,5	8	4	5	6	3,5	3,5	5	2	4	2	15	4	10	25	26	16	6	7	25	4	2,5
247	68	26	21	10	6	6,5	8	3,5	4	7	3	5	2	18	6,5	12	33	32	19	7	7	30,5	5	2
248	79	30	25,5	12	6	8	8	4	4	6	3	5	3	20	6,5	14	39	36	22	8	9	34	5	3
249	90	32	28	14	6	9	10	5	5	6	4	6,5	4	24	8	14	44	42	26	9	11	40	5	3
250	73	29	22	12	6	8	8	4	4	5,5	3	5	5	20	16	14	34	34	21	8	9	23	4,5	2
251	55	23	18,5	9	5	6	7	4	4	5	3	4	2	15	5	10,5	26,5	27,5	16	5,5	8	26,5	3	1,5
252	60	23	20	9	4	6,5	8	4,5	4,5	6	3	4	2,5	16	5	11	29	29	17	5	6,5	28	3,5	2
253	68,5	26	19	9	4,5	6	8	4	4	6,5	3	4	3	18	6	11,5	30	31,5	19,5	6,5	8	29	5	2
254	68	28	23	11	5	7	8,5	3,5	3,5	7	3	6	3	19	6,5	12	32,5	34,5	20,5	7	9	31,5	4	2,5
255	62	26	19	10	5	6	7	3	3,5	5,5	2,5	5	2,5	17	4,5	10	29	27	16,5	6,5	7,5	27	4	2
256	61	24,5	20	8	5	6,5	8	4	4	6,5	3	4,5	3	16	5	11	29	30	17,5	7	6	27	4	3
257	64	24	18,5	9,5	6	6	8	4	4	6	2	5	3	16,5	7	10	29	31	18	5	7,5	29	4,5	2
258	71	28	23	10	6	7,5	9	3,5	3,5	7	3	5,5	3	20	6,5	15	35,5	33	20,5	9	8	34,5	3,5	2,5
259	76	26,5	23	12	6	7	8	4	4	7	3	5	3	18	7	13	35	36	21	7,5	9	36	4,5	2
260	91	34	30	14	7	10	10	5	5	8	3	6	3	25	8	16	42	47	25,5	9	12	42	5	2
261	88	35	29	13	8,5	9	10	5	5	8,5	3	6	3	23	9	18	42	45	26	10	11	43	5	1,5
262	59	26	21	10	5	7	8	4	4	6,5	3	4,5	2,5	18	6	12	32	34	19	6,5	9	33	3	1,5
263	66	25	21	11	6	8	7	4	4	6	3	4	4	18	6	12	32	34	19	7	10	31	4	1
264	80	36,5	28	13,5	7	9	9	4	5	6,5	3	6	3,5	22	7	15	40,5	44	24	8,5	11	37	4	2
265	85	36	28	13,5	8	10	10	5	5	9	3,5	6	3,5	20	9	17	43	43	24	9	10	42	5	2
266	75	31,5	23	11,5	6	9	9	4	4	7	3	6	3	19	7	13	36	38	21	7	9,5	35	4	1,5
267	88	36	29	15	7	8	10	5,5	5,5	8,5	2	6,5	3	24	7	16,5	43,5	45	25,5	10	13	44	5	2
268	91	34	28	14,5	10	10	5	5	7	3	6	3,5	2,5	9	18	16,5	44	45	25,5	9	13	44	5,5	2
269	89	33	28	14,5	7	9	10	3,5	5	8	2	6	3	23,5	8	16	44,5	45	27	9	12	45	4	2

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-0	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
270	85	33	26	12	7	9	10	5	5	8	4	5	3	21	7	17,5	45	45	24,5	7	12	43	4	2
271	82	32	26	12	7	9	10	5	5	7	3	6	3	22	7	14	41	41	23,5	7	11	41	5	2
272	109	40	33	16	8	11	11,5	5	6	8	4	7	3	26	10	18	51	49	29	9	13	49,5	5,5	2
273	96	35	30	15	8	9	10	4,5	5	9	4,5	6	3	14,5	7	17	49	49	26	9	12	41	6	2
274	69	28	23	10	6	8	9	4	4	6	2,5	5	3	18,5	6	14	35	37	21	7	10	40	4	2
275	82	31	27	13	7	8	10	5	5	7	3	6	4	23	6	15	41	43	24	8	11	41	4	2
276	73	27	24	13	6	8	8	4	4	6,5	3	5	3	20	7	14,5	38	38	22	8	10	37	4	2
277	64	26	22	11	5	6,5	8	4	4	6	3	4,5	2,5	18	5	12	32	34	18	7	10	32	3	1
278	64	25	21	11	5	7	8	4	4	6	3	5	2	17	5	12	31	34	18	6	10	30	3	1,5
279	90	35	29	14	9	9	11	5	5	8	4	5	3	25	9	17	46	48	26	9	12	44	5	2
280	79	26	25	12	6	9	9	4,5	4,5	7	2,5	5	3	21	6,5	16	39	37,5	22	7	11	36	5	1,5
281	64	24,5	20,5	9,5	5	7	9	4	4	7	3	5	3,5	16,5	5	12	31	30	18	6	8	32	4	1,5
282	65	25	22	10,5	5,5	8	9	3,5	3,5	8	3	5	2,5	19	6	13	31	31	19	8	9	33	4	2
283	71	27	23	10	5	6,5	9	4,5	4,5	6,5	2,5	4	3	18	6,5	11	33	32	19	7	8	32	4	2
284	60	25	19	9	4	6	8	4	4	6	3	4	2	15	4,5	10	28,5	27,5	15	6	7	29	4	1,5
285	73	25	24	10	7	8	9	4	4	7	2,5	6	2	18	5,5	13,5	35	33	20	7	8,5	33	4	2
286	58	23	19	10	5	7	8	3,5	3,5	5	2	4,5	2	16	5	11	28	28	17	5	7,5	30	4	2
287	55	21	18	9	5	5,5	7	3,5	3,5	6	2	4	2	15	5,5	10	29	27	15	5	7	28	4	2
288	65	26	21,5	11	4,5	7	7	4	4	6	2	4	2	18,5	6	12	32	32	18	6	9	33	4,5	2
289	75	29	24	12	6	8	10	5	5	7	2	5	3	18	6	13	37	35	21	7	10	35	5	2
290	55	20	18	9	5	6,5	7	4	4	7	2	4	2	15	4	10	28,8	27,5	15	4,5	7	29	4	1
291	67,5	26	21,5	10	6	7	8	4	4	7	2,5	4,5	2	17	4	12	32	32	17,5	6	9	32	4	2
292	65	27	21	10	5,5	9	8	5	4,5	6	2	5	3	16,5	5	13	30	30	18,5	7	8	31	4	2
293	70	25	22	11	5	7	9	3,5	4	5	2	4,5	2	17	6	11,5	32	32	18	6	8,5	34	4	2

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r-0	D.r-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-0.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-0.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
294	77	30,5	14	6	10	10	5	4	4	8	3	6	3	18,5	7	19	38,5	35	20	9	11	36	5	2
295	74	29,5	24	12	7	8	9	4,5	4,5	7,5	3	5	3	17	6	12	32	31	18	7	9	34	4,5	2
296	63	22	20	10	6	7	8	4	4	7	3	4,5	2,5	16	4	12	31	31	18	6	7	30	4	1,5
297	74	26	23,5	13	7	9	9	4	4	7	3	5	2	19	7	13	36	34,5	20	7	8	35,5	4,5	2
298	67	25	21,5	11	5,5	7	9	5	4	7	2	4,5	3	16,5	5,5	11	30	30	17	5,5	9	33,5	4	2
299	66	27	21	11	6	7	8	4	4	6	3	5	2,5	16,5	5	12	30	30	19	5,5	7	30	4	2
300	67	23	20	11	6	8	8	3,5	3,5	6	2	5	2	16	5	12	30	30	17	6,5	8,5	29,5	4,5	2
301	68	25,5	20	10	6	8	8,5	4	4	7	2	4,5	2	18	5	11	31,5	30	18	7	8	30,5	4,5	2
302	102	40	31	16	9	10	11	5,5	5,5	8,5	3,5	6,5	4	26,5	8	16	44,5	47,5	26,5	8,5	11	47	4,5	2
303	92,5	30	28	13	7,5	9,5	11	5	5	8	3,5	5	3,5	25,5	7	16	47,5	47	23	8,5	13	45,5	5	2
311	55	21	18	10	5	7	8	4	4	7	2	4	2	17	4	11	26	29	17	4,5	8	29	3	2
312	70	26	20	10	6	7	8	4	4	7	3	5	3	16	7	12	32	31	19	7	11	33	4	2
313	79	29	23,5	12	7	9	9,5	4,5	4,5	7	3,5	6	3,5	22	8	15	37	38	22	8	12	39	4	3
314	72,5	26,5	22,5	10	6,5	8	9	4	4	7	2	5	2	17	7	13	33	32	19	7	9	35	4,5	3
315	98	37	31	15	10	11	11	5,5	5,5	9	4,5	7	3	25,5	8	15	45	49	26	9,8	4,4	12,5	5	2,5
316	72	25	23,5	11,5	6	8	9	4,5	4,5	8	3	5	3	18	7	13,5	32	33,5	20	6	10,5	33	4,5	2
317	83	30	27	12,5	7	9	9	5	5	8,5	3	5	3,5	20	6,5	13,5	41,5	38	22	9	12	37	5	2
318	75	24	23	12,5	8	10	9	4	4	8	2,5	5,5	3,5	20	7,5	15	38	39	23	7	12	39	4	2
319	82	26	26	13,5	6,5	11	11	5	5	8	3	6	3	23,5	7	16	38,5	41	23	7	13	43	4	2
320	86	29,5	27	13	8	10	11	4,5	4,5	8	3,5	6	3	21	8	16	39	41	22	7	11	41	5	2
321	69	24	21	12	6	8	8,5	4	4	7	3	5	2,5	21	7	12	33,5	32	19,5	6	8	32,5	4	2
322	85	27	27	17	6,5	10	11	5	5	8	3	6	3	25	6	15	39	44	23	6	13,5	46	5	2,5
323	68	22	19	10	5	7	8	4	4	6	2	4	3	16	5	12	29	30	18	6	8	32	4	2
324	66	21,5	22	10	7	8	8	4,5	4,5	5,5	3	5,5	3	17	4	11	32	33	19	6,5	9	32	2	2

Номер	L	L.c	L.t.c	D.r.-o	D.r.-n.	L.t.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	L.t.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	L.t.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	L.t.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
325	69	23,5	21	10	6	8	8,5	4	4	7	2,5	4,5	3	18	5	11,5	33,5	32	19	6,5	8	31	5	2
326	96,5	33	30	12	7	10	12	6	5	9,5	3	5	4	24	9	19	48	49	27	8	13	43	5	2
327	96	33	32	15	8	11	11	5	5	8,5	4	6	3	23	7	16	43	46	25	7	12	41	5,5	2
328	90	32	29	14	7	10	10	5	5	7	2	6	3	22	7	15	44	42	27	7	11	40	5	2
329	92	34	29	14	9	10	12	5	5	9	3	5	3	24	9	17	44	45	25	8	13	44	5	2
330	80	29	25	12,5	6	10	9	4	4	8	3	5	3	21	6	15	37	38	24	7	10	39	4	2
331	68	23	22	12	6	8	9	5	5	7	2,5	4	3	19	5	13	34	35	18	7	9	33	4	2
332	75	26	23	10	6	8	9	4	4	7	3	5	3	19	6	14	36	34	20	5,5	11	35	5	2
333	73	25	23	12	6	9	9	4	4	8	2	4	2	18	7	13	34	33	20	7	9	34	4	2
334	69	28	24	12	5	8	8	4	5	7	3	5	2,5	21	6	15	34	38	21	7	10	38	4	2
335	80	28	25	12	7	8	10	5	5	8	3,5	5	4	20,5	6	15	35	36	20	7	10	36	4	2
347	87,8	31	30	15	8,8	9,9	10	4,4	5,3	7	3,1	5,5	3	20	8,2	16,2	42,8	43,5	25	8,4	11,5	42,9	4,4	2
348	84,8	32,3	27,9	13	7,3	9,9	10,6	5	5	6,9	3,4	6	3,4	21,7	7,8	13,4	44,3	45,2	24	10	10,5	41,5	4,2	2
349	94	34,4	30,1	14	8,1	10	11	5,5	5,5	7,8	3,4	5	3,9	24	10,2	16,6	45,5	46,4	24,9	7,8	12,5	42,2	4,4	2
350	90,4	34,4	29,9	15	7	8,7	9,9	5,4	5,4	7,7	3,9	6,9	3,3	15	7,7	16,6	45	46,6	25	9,7	13	38,9	4,4	1
351	110,4	40	34	15,9	8,6	11	12,2	5,5	5,5	8,8	3,2	7,6	4,1	22,8	9,9	16,7	52,8	53,8	28,2	10,4	13	45,3	5,1	1
352	84	29	27,4	13	6,9	8,6	10	4,8	5	7	2,9	5,5	2,8	22	6,1	15	41,5	42	23,3	7,6	10	39	3,9	1,5
353	93	31	30	14	7,4	9,1	10,3	4,4	5	9	3,3	6	3,1	24	7,6	17,5	44	45,5	23,4	7,6	13	44	4,4	1,9
354	65	22	19	9,1	5	7	7	3,4	4	6	2	4	2,2	16,2	5	11	30	30	17	6	7,9	31,1	3,7	2
355	69	22,9	20,2	10	5,5	8	7,5	4	4	5	3	3	2,9	17	6	12	32,2	32,2	18	7	9	33	4,8	1,1
356	67,5	21,1	20	10	5,5	7,3	7,6	4	4	6	2	4,4	2,9	17,7	4	10,6	30,2	31	17,6	6,9	8,8	30,6	4	1,4
357	68,8	22,1	20,2	10	5,3	8	7,3	3	4	6	3,1	4,3	2,8	17	5,5	12	32,2	31,9	17	6,1	8,9	32,2	3,9	2,1
358	72	23,1	21,1	11,1	6	8,2	8,6	3	3,3	6,6	3	4,2	2,2	18,8	5,5	12,2	35	33	18,9	6,2	9	33,3	4,4	1,7
359	77,9	26	24	12	6,2	9	8,8	3,1	4,2	7,5	2,1	5	2,2	18,4	7,8	13,1	34,4	34,2	20	6,8	8	35,1	5	2

Номер	L	L.c	L.t.c.	D.r.-o	D.r.-n.	L.t.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	L.t.p.	Sp.ip.	L.t.y.m.	D.t.y.m.-o.	L.m.	L.t.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	L.t.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
360	76,2	24,9	22,2	11	6	8,2	9,9	4,2	4,2	7,2	3	4,8	3,2	19,9	7	13,1	31,1	34,8	20,4	8	9	33	4	2
361	78,2	27,4	26,6	11,2	6	9	9,5	4,2	4,2	7,7	3,1	4,9	3,1	20,1	7	14,2	36,2	37	21	7,8	9,9	35,5	5,5	3,9
362	72,1	24,5	21	11	6,2	8,3	8,9	4	4	7	2,1	5	2	17,4	6,5	12,4	34,9	32	19,5	7	6,9	34,5	4,3	1,9
363	74	27,5	23	11,3	6	9,3	8,9	3,8	4,2	6,2	2,7	5	2	18,9	6	14	35,4	36,6	19,5	8,2	10	36	4,1	1,3
364	64,4	21,2	18,1	10,6	4,8	7,7	8	3,3	4	6	2,9	4,3	2	16	4,7	12,1	30	30	18,1	6	9,1	33,1	4	1,9
365	69,6	24	22	11,5	5,3	7,1	6,9	4	4,3	6,2	2,6	5	2,3	17	5	12,1	29	32,5	19,1	8	8,6	32,5	4,5	1,3
366	69,1	24,1	20,6	10,3	5	7	8,5	3,1	4,1	6	2,8	4,3	2,4	15	5,1	12,3	32,4	31,5	18,1	7,7	7,6	32	4,3	2
367	72,8	26,1	22	12	6	9	8	3,1	4,6	5,9	2,5	4,9	1,8	18,3	5	13,5	34,7	34,6	19,5	6,3	9,5	36,4	4,5	2
368	80,5	26,7	24,6	11,5	6	9	8	4	4,5	5,9	3	6	2,5	18,2	6,3	13,1	35,5	35,5	21	6,6	9	36	5	2
369	73,6	24,6	21,4	11,1	5,8	8,4	8,8	3,5	3,6	6,7	2,9	5	2,1	17,3	5,5	12,6	33,4	31,2	19,4	5,2	7,5	32	4,5	2
370	70,2	24	20,2	11,1	6,2	8,7	7,9	3	3,9	6,6	2,8	4	2,1	17,7	5	12	33,3	33,1	19,1	6,6	8,8	34	3,9	2
371	73	25,5	22	10	5,1	8,5	8,5	3,1	3,7	7	2,6	4,6	2,1	7,9	5,6	13,1	33,4	34,2	20,2	7	9	33,3	5	1
372	63	21,1	19	9	5,1	7,1	6	3	3,3	4	2	2	4,4	16	5,1	10	28,6	29	27	5,5	9	28,1	3,3	1,9
373	67,9	22,2	20,4	10	5,5	8	7,3	3,1	3,2	6	3,2	5	2	18,6	4,8	11,9	32	31,5	19	5,5	8,8	32,2	3,9	1,7
374	77,8	26,4	23,9	11,7	6,6	8	8,8	3,3	4	6,6	2,2	5	2,2	20,8	5,9	14,2	38,4	38,8	20,2	7,5	9,1	34,4	3,3	0,4
375	78,8	26,2	23,9	22,2	5,5	9,1	9	3,1	4	7,3	2,8	6	2,8	18,8	6	12,8	37	36	20	7,7	10	37,7	4,4	1,9
376	81	26,2	23,2	12,2	5,5	7,9	8	3	4,4	7,3	2,6	5,1	2,4	19,5	6	14,4	37,1	36,1	21,1	7,6	10	37	4,8	1,9
377	73,1	26	22,5	10,8	5,5	8	8,5	3	4,6	5	2,2	4,7	2,3	18,1	6,3	12,5	35	33,6	21,1	6,7	9,5	33,5	4,1	1,5
378	77,1	25	24	11,7	6,1	9,1	8,9	3,7	4,1	7,5	2,6	5,5	3	18	6	12,8	36	35,8	20,7	7	9,5	36	5	1,5
379	74,5	24,5	22,5	10,7	6	7	8,8	3,5	4,1	7,1	2,5	4,6	2,5	18	7	12	35,3	35	20,7	7,7	9	34,6	4	1,7
380	78	26	24	11,7	6,1	9,1	8,8	3,5	4,8	6,4	2,8	5,5	2,5	19,5	5,5	14	36,8	35,6	21,4	6,8	8,5	36,2	5	1,7
381	77,1	25,8	22,8	11,1	5,8	8,4	9	3,8	4	6,1	2,3	4,5	2,4	18,6	6	12,5	36,7	36	21,3	6,3	9	36,2	5	2
382	73	25	22,3	11	5,5	9,8	8,6	3	4,5	6,8	2	5	2,2	18	5,7	14	34	33,2	18	6	6,7	33	4,1	1,5
383	59,8	21,2	19,5	9,7	5,6	7,5	8	3,8	3,8	5,5	2	4,3	2,3	16,1	4,1	10,5	28,5	31,3	17,4	5,1	8	29,3	3	1

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
384	77,1	29,3	25,5	12,4	6,5	8,3	9,9	4,5	4,7	6,3	3	5,1	2,6	22	6,2	14	38,3	40,3	21,7	9,5	9	38,8	4	1,5
385	66,9	24,2	22,6	11	5,8	8,6	7,9	3,7	5,5	4,3	5,5	5	2,5	17,5	5,9	12,1	31,8	32	18,2	6	9,3	34,8	4,4	2
386	75,3	25	23,3	12,1	7,1	8,9	8,5	4,8	3,9	6,4	2,1	5	2,6	18,8	6,7	14,5	37,3	37,1	22	8,1	10,6	34,4	4	2
387	69,4	24,5	21,6	10,3	5,6	7,8	8,9	3,5	3,6	5,8	2,6	4,4	2,4	17	5,5	10,6	31,4	32,1	18,6	6,7	9,5	32,3	4,8	1,7
388	82	29	26,9	13,9	7,8	10,6	9,5	3,8	4,3	7,3	2,7	5	2,9	22,5	6,1	24,5	39,5	41,6	22,9	7,8	12,1	39,6	3,8	0,5
389	71,7	24,4	23,3	10	6	7,1	9	3,7	3,7	7	2,4	4,7	3	18,1	6,2	12,1	34,1	34,8	19,8	6,7	8,3	35,1	4,1	1,7
390	83,8	30,3	25,6	12,7	7,7	10	11	5,1	5,1	8,3	2,9	5,5	2,9	21,8	7,1	13	42,1	41	23,5	8,4	12,1	42	4,1	1,6
391	73	26,2	22	10,3	6,1	9,4	8,8	4,1	4,4	6	2,9	5,1	2,4	16,4	6,1	13,5	35,5	36	20,3	7,8	10	35,3	3,8	1,9
392	80,8	29,7	25	12,4	6,4	9,8	10	4,3	4,5	7,4	2,3	4,7	2,5	20,5	6	15,1	37,5	39	21,3	7,1	12	37	4	1,7
393	75,8	28,4	25,5	12,4	7,4	9	8,1	4,5	4,9	6,4	3	4,4	2,9	19,4	6,4	14,1	38,6	39,2	21,5	8,9	11	37,4	4,3	1,8
394	63,3	23,6	20,2	10,2	5,5	8,4	8,4	3,6	4	5,6	2,3	4,3	2,6	16,9	5,2	11,1	30,3	31,9	17,6	6,4	10	30,2	3,8	0,5
395	56,7	21	18,2	9,3	9,3	6,6	7,1	3	3,2	5,4	2	3,9	2,5	15,1	4,2	11,3	25,8	27	16	5,5	8	27,1	3	1
396	71,5	26,6	21,5	10	5,8	8	8,8	3,5	3,7	6,1	2,7	4,7	2	18,6	5,6	13,6	30,9	35	19	6,9	10,2	34,6	3,8	1,6
397	76,4	26,5	23,1	10,8	6,1	8	9	3,9	4,1	6,6	3	5	2,9	18,5	4,9	14	39,2	38,5	20,9	7,1	10,4	35	4,5	1
398	79,7	26,7	23,6	11,5	5,6	10	10	4,1	4,1	5,6	2,6	5,3	2,5	18,6	6,2	15	39,3	39	19,5	8,3	9,7	38,5	4	1,9
399	69,6	23,5	22,1	11,5	5,6	8	8,6	3,4	4,3	6,3	2	5	2,4	15,8	5,6	11,6	32,1	31	18,9	5,6	7,5	31,9	4	1,8
400	70,3	23,9	22	10,8	6,5	7,8	8,6	3,9	4	6,8	2,7	4,8	2,4	16,1	5,5	12	32,5	31,6	19	6,7	8,8	32,3	4,1	1,8
401	67	24,1	21,2	10,5	6	8	7,4	3,1	3,7	5	2	4,6	2,5	17,6	5	10,6	31,2	32	20,1	7	9,2	34,1	4	1,2
402	77,7	28,1	23,7	12,5	6,1	7,8	8,9	4,4	4,3	7	2,9	4,8	3	18,1	5,7	13,6	36,7	37,7	20,9	6,8	10	37,9	3,8	1,5
403	67,9	24,6	21,5	10	5,5	8,8	7,9	3,7	4,1	6,1	2,3	4,9	2,1	17,8	5,7	11,5	33,4	33	19	5,6	9,5	34,4	4,5	2
404	84,1	29,6	27,5	12,8	5,9	9,5	9,5	3,6	5,1	7	2,9	5,3	2,7	20,5	5,8	14,1	41,5	38,9	22,7	7,3	10,5	39,6	5	2
405	66,7	22,8	20,6	10,5	5,1	7,4	7,7	4,3	4,3	6,3	2,7	4,8	2,5	16,9	4,5	12,1	31,2	33	20	7,1	10	32,6	4	2
406	63,2	24,6	21,4	10	5,5	8,5	7,3	4,2	3,6	6	2	4,1	2,1	17,1	3,6	12	30,7	31,7	17,5	6,2	9,7	32	3,5	1,5
407	68,3	23,5	21	10,3	5,5	8,7	8,1	3	4	5,5	2,5	4,7	2,5	16,5	5,3	11,9	32,6	32,1	18,5	6	9,7	32,1	4	1,4

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-o	D.r.-n	Lt.r	L.o	Sp.in	D.n.-o	Lt.p	Sp.ip	L.tym	D.tym.-o	L.m	Lt.m	D.p	F	T	L.c.s	Lt.c.s	D.h	D.q	L.t.ci	A.t.ci
408	70,8	24,1	23,3	11,3	6,4	8,8	8,3	3,5	4,1	7,1	2,1	4,5	2,4	17,4	5	12,1	32,8	32,8	18,1	6,8	8,9	32,2	4,3	1,7
409	66,1	25	19,6	11,3	5,5	7,6	8,4	3	4	6,1	2,5	4,5	2,3	17	5,8	12,3	31,3	33	18,5	6,1	9,1	31	3,1	1,7
410	68,1	25,3	22,7	10,7	6,2	8	9,3	3,6	4	7,1	2	5	2,7	17,9	5,6	13	32,6	33,4	19	6,7	10,7	28,9	3,1	1,6
411	63,6	24,2	19,8	10,3	5,3	8,5	7,7	3	3,6	5,9	2,4	4	2,4	17,6	4,2	12	30,9	31,1	18,6	6,2	9,3	32,6	3,9	1,9
412	69,1	24,5	21,4	10,3	5,7	8,8	8,7	4,1	4,3	6,4	2,9	5,4	2,2	16,9	4,1	13	31,6	31,7	17	6,5	9,7	33,3	4,3	2,1
413	67,7	24,9	24	10,6	5,1	7,6	8,3	3,5	3,9	5,8	2,5	4	2,8	16,5	6,1	10,7	31,1	31,7	18,3	7	9,4	33,6	3,6	1,8
414	63,6	26,7	20,3	10,5	6	7,6	8	2,6	4,1	5,5	2,3	4	2,1	16,1	4,3	10,2	29,3	30	18,5	7,3	9,2	31,8	3,7	1,6
415	78,7	26,3	23,7	11,7	6,5	9,3	9,5	3,8	4,1	7,5	1,9	5,2	2,1	18	5,6	13,6	35,6	35,7	19,6	8,7	11	35,9	4,5	1,4
416	65,1	25	20,1	11	6,2	7,3	7,1	4,1	3,8	5,5	2,6	4,6	2,6	16	4,6	12,5	31,1	33,1	17,5	6,6	10	32,8	2,5	1,1
417	62,1	22,5	18,8	9,9	5,3	8,1	8,1	2,8	3,1	5,6	2,3	4,5	2,3	16,5	3,8	12,2	29,8	31,8	17,4	6,3	9,1	29,8	2,5	1
418	64,1	23,8	20,1	10,3	6,1	8,4	7,8	3,8	3,9	6	2,8	4,8	2,4	17,5	4,1	12	29,3	31,8	18,1	7,4	9,8	32	3,1	1
419	58	23,1	18,4	9,5	5,1	8,4	7	3	3,1	4,8	2,1	4,4	2,5	16,1	3,8	12,1	28	29,1	16,3	5,3	8,7	30,5	2,6	1,1
420	78,7	25,1	22,4	11,7	6,1	9	9,7	4,3	4,3	6,8	3	5,1	3,1	17,1	4,7	12,5	35,1	33,6	20	6,7	9,5	35,5	4,5	1,9
421	75,1	25,2	22,5	12,6	6,5	10,4	10,3	4,1	4,1	8,1	2,4	5,5	2,7	17,6	5,1	13,1	34,8	39,9	20,7	7,4	9,8	34,8	4,5	2
422	72,1	27,4	22	11,5	5,4	8,1	9,5	5	4,3	6,5	2,5	4,6	2,5	18,3	5,2	12,5	33,4	33,4	20,1	6,6	9,9	35,4	3,6	2,1
423	71,4	24,6	22,7	11	6,1	9,1	10,1	3,6	4,1	6,4	3	5,1	2,7	17,3	4,6	13,3	33,4	32,3	18	6,4	10	33,5	4,3	1,5
424	78,4	30,3	25	10,7	6,5	8,5	9,1	4,5	4,5	6,8	2,6	4,8	3	19,4	5,8	13,3	35,7	36,2	20,1	8,9	9,8	34,8	4,7	1,4
425	61,7	24,2	20,1	9,2	5	7,1	7,8	3,9	3,3	6,5	3	3,8	1,7	15,3	4	10,5	26,4	27,3	16,2	6	7	29	4,4	1,6
426	46,6	20	16,2	8,7	4,5	6,7	6,2	2,8	3	4,3	2,3	3,2	1,8	12,7	5,2	8,7	21,3	23,4	13	4,3	6,2	24,7	2,1	1
427	84,6	29,4	28,1	14,6	8,2	11	9,3	4,5	5,2	8,1	2,9	5	2,6	21,3	7,8	14,9	42,4	44,3	24,3	8,2	13,4	44,6	4,1	1,7
428	78,5	30,7	26	12,4	6,8	8,5	8,1	4	4	6,1	2,8	5	2,5	21	6,5	14,9	39,1	40,1	21,7	7,2	12,3	39,6	4	1,5
429	67,9	26,3	21,8	11,2	5,9	9,7	8,3	3,2	4	6,1	2,9	4,1	2,8	18,5	6,1	13,6	34,4	35	20,1	5,5	10,7	36,6	3,2	0,6
430	75,6	29,8	25,3	12,6	6,8	8,7	9,4	3,6	4	5,8	3	4,3	3,2	20,2	7	16	39,8	41,5	23,1	8,3	10,6	37,4	5	1,1
431	80	33,3	27,7	13,7	7,1	10,1	10	5	5	7,3	3,3	5,8	2,8	21,5	6,2	15,3	41,8	42,8	23,4	6,9	13,3	41,5	3,8	0,9

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
432	73,4	29,5	23,5	11,6	6,9	10	8,8	3,5	4,5	6	3,4	4,6	2,7	20	6,1	13	39,6	38,4	20,5	6,8	11,2	36,7	4	0,8
433	72,1	26,5	23,6	11,4	6,9	8,8	9	4	4	7,2	3,7	5,2	2,3	19,9	6,7	14,2	36	37,6	21,4	6,5	10,4	38,6	2,9	1
434	98,1	35	33,1	16	8,4	11,9	11,2	5,3	5,3	8,1	3,5	6,3	4,5	25,5	9,5	17,6	50,7	51,7	29,7	8,4	16,1	48,5	5	1,9
435	90,1	33,3	30,8	15,1	7,2	11,9	10,8	4,1	5	9,1	3,1	6,5	3,9	22,4	7,6	15,5	44,7	46,4	25,8	8,7	12,6	46,9	4,2	1,5
436	89,2	33,9	31,5	15,8	8,1	11,5	10,7	4,6	5	8	4	5,6	3,8	23,1	7,7	16,9	46,1	47,1	25,5	7,1	13,1	46,8	4	1
437	64	23	20,6	11	6,8	8	8	3,7	3,7	5,5	2	5	2	17,4	4,6	12,4	32	33,4	18,7	5,6	10,8	33,4	3,1	1
438	72,4	24,3	23,5	10,1	6	8,6	8,2	3,5	4,5	6,7	2,5	4,7	2,9	17,9	5	12,9	34,9	37,5	19,4	6,8	10,3	36,5	3,1	1,2
439	91	32,8	30,4	16,1	8,9	11,5	12,3	4,8	6	8,3	4,1	5,7	4,1	23,4	7,2	16,1	46,8	48,6	25,7	7,5	14,1	46,1	4	1,2
440	90,9	35,5	30,4	15	7,4	11,3	10,9	4,1	5,6	7,7	3,5	6,1	3,3	23,1	8,1	16,7	45,3	46,5	26,7	7,9	14,1	47,3	3,9	1
441	67,8	24,3	23,2	11,4	7	9,1	8,4	3,5	4,5	6	2,9	4,6	2,8	18,3	6,2	13,4	35,5	36,4	20,5	6,9	10,5	33,4	3	0,9
442	70,9	28,6	24,7	11,5	5,8	8,2	9,1	3,6	3,6	6,2	2	4,5	1,3	16,4	5,5	12,1	35,5	36,3	19,5	6,2	9,1	33,3	4,2	0,7
443	79,8	30	22,2	12,2	6,4	10,1	9,9	4,1	3,6	7	7,8	5,3	1,8	21,6	6,4	13,3	38,5	38,9	21	7,5	11,4	38,2	5	1,3
444	77,7	26,9	24,2	11,9	4,9	8	8,7	3,3	6,7	7	2,7	4,9	1,9	19,1	7,3	12,6	38,9	38,6	20,5	7,3	9,3	36,6	4,8	1,4
445	68,1	24,8	22,5	9,9	5,2	8,6	9,7	3,4	4,2	7,1	2,3	4,7	1,8	18,4	6,1	13	31,3	33,2	18,8	6,7	8,1	33,4	3,8	0,9
446	76,2	28,5	24,9	11,9	6,5	9,3	10,5	4,3	4,3	7,5	2,3	5,1	2,3	18,2	6,2	14,8	35,4	37,5	21,1	6,3	9,4	36,1	4,5	1,5
447	72,2	29	25,2	11,6	6	9,1	9,3	4,4	5	7,5	3,1	4,5	2,2	18,9	6,4	14,7	37,9	36,8	20,9	7,7	9,4	32,5	4,8	1,1
448	94,1	34	30,9	14,5	8,3	11,2	11,7	4,8	5,4	8,2	3,7	7,2	2,1	22,1	8,5	15,6	45,7	47,5	27,2	8,2	11,2	45,4	4,3	4,5
449	76,7	27,8	24,7	12,2	7	9,4	10,2	3,9	4,9	6,3	3,6	4,1	2,7	19,6	8,4	14,4	39,1	40,2	22,1	7,2	9,5	38,1	4,2	1,3
450	72,3	26,9	24	10,2	5,6	9,3	9,6	3,7	4,6	6,1	2,6	4,1	2,6	16,9	5,8	12,5	33,3	33,1	18,4	5,9	8,3	32,7	4,4	1,8
451	69,2	26,1	21,6	9,9	5,1	8,1	9,6	3,2	3,6	6,1	2,2	4,3	1,9	16,7	4,6	11,3	32,4	32,2	19,1	5,6	8,3	32,5	4,3	1,1
452	80,6	28,8	25,3	12,2	6,7	9,7	9,1	4,4	4,7	7,2	3,3	4,9	2,4	18,2	6,3	14,2	36,2	36,5	21,7	7,7	8,6	36,4	4,6	1,7
453	84,2	29,6	26,7	13,5	7,3	10	9,2	4,5	4,5	7,3	2,8	5	2,3	18,8	6,9	14,1	37,3	37,3	21,9	7,2	8,9	35	4,5	1,5
454	74,4	27,4	22,3	11,3	5,6	8	8,3	3,1	4	6,1	2,5	4,6	2,1	17	5,8	10,8	32	32	20,7	8,4	8,6	34,1	4,3	2,2
455	79,1	29,4	26,4	13,2	7,5	10	9,5	4,4	5,1	6,3	3,2	5,1	2,6	19,3	5,6	14,8	46,1	47,6	22,4	7,6	10,3	40,1	5,4	2

Номер	L	L.c	L.t.c	D.r.-o	D.r.-n	L.t.r	L.o	Sp.in	D.n.-o	L.t.p	Sp.ip	L.tym	D.tym.-o	L.m	L.t.m	D.p	F	T	L.c.s	L.t.c.s	D.h	D.q	L.t.ci	A.t.ci
456	66,6	24,4	21,2	10,6	5,7	9,1	8,2	4,1	4,5	6,5	2,6	3,8	1,1	15,6	5,1	11,2	30,1	32,4	19,1	6,5	8,2	33,2	4,2	1,5
457	77,4	28,6	24,1	11,4	5,3	8,7	9,4	4,2	4,6	7,4	2,8	5,2	3,1	18,3	7,4	12,2	38,1	36,2	22,1	7,1	9,6	37,7	4,8	2,8
458	81,1	29,3	27,7	12,7	7,3	10,8	10,1	3,9	4,6	7,1	2,9	5,2	2,4	20,1	7,3	13,4	38,8	37,1	21,4	7,4	9,4	16,5	4,6	1,6
459	65,8	24,1	20,1	10,6	5,5	8	8,9	3,6	4,2	6,1	2,5	4,4	2,2	15,2	4,8	10,4	30,6	29,7	18,1	6,4	8,1	31	3,7	1,7
460	60,2	21,1	19,3	10,2	5,2	7,2	7,7	3,5	4,1	5,6	2,2	3,9	1,5	15	4,4	10	29,6	28,4	16,1	6,1	7,9	30,1	3,9	1,3
461	67,4	24,2	21,4	10,7	5,4	8,5	8,4	3,8	4,2	6,6	2,9	5,5	2,6	15,1	4,7	11,3	30	30	17,9	5,4	8	31,4	3,9	1,9
462	68,8	25,3	20,6	10,5	5,5	8,4	7,7	3,8	4,4	5,2	2,4	4,3	2,6	17,1	4,9	12,2	32,2	31,9	19,7	5,8	8,3	34,1	4,1	1,6
463	58,6	21,9	19,7	9,2	4,6	7,7	7,6	3,6	4,1	5,8	2,2	3,6	1,7	14,4	3,8	10,4	26,7	29,4	16,9	5,4	7,4	27,7	3,3	1,1
464	57,7	20,4	18,4	9	4,8	7,1	7,6	3,2	3,7	5,3	2,9	4	2	15,1	4,2	10,7	26,9	27,5	16,6	5,4	7,3	28,8	3,5	1,1
465	71,4	24,3	22,1	11,1	5,1	9,5	8,4	3,7	4,1	7,1	2,3	5	2,3	16,1	5,4	11,7	29,3	30	18,3	6,2	8,9	31,6	3,4	1,7
466	69,6	26,3	21,7	10,5	5,1	8,8	8,7	3,4	4,1	5,8	2,4	4,1	2,2	16,1	7,4	11	32,7	31,9	18,8	6,1	8,9	32,7	4,2	1,3
467	51	19,4	14,4	8,4	4,4	7,7	6,5	3,2	3,5	4,9	1,7	3	1,7	13,9	3,2	5,1	23,2	24,5	14,5	4,4	7,5	17,4	3	1,4
468	72,3	23,6	22,5	21,4	5,9	9,4	7,5	3,6	5,3	6,4	2,2	4,4	2,4	18,5	6,2	13,1	35,8	36,6	21,2	6,5	9,5	37,1	3,8	2,1
469	60	20,1	18,4	9,5	5,3	7,9	7,2	2,1	3,8	5,4	2,4	4,3	1,7	15,4	4,6	10,5	27,1	29,3	18,1	5,1	7	31,6	3,4	1,4
470	67,6	24,6	20,6	10,6	5,1	8,7	8,1	3,2	4	5,1	3	4,8	2,6	16,5	4,4	13,2	32,1	33	19,4	6,3	8,9	32,9	4,2	1,6
471	64,6	22,5	20,1	10,2	4,9	8	7,2	3,4	4,3	6,1	2,6	4,3	2,3	15	4,4	11,4	29,5	31,4	19,2	7,1	8,3	32,9	3,7	1,4
472	56,7	19,5	16,9	9,3	4,6	8,1	6,5	3,1	3,9	5,8	2,4	3,8	1,5	14,2	4,5	10,8	26,3	27,6	16,6	4,7	7	29,3	3,3	0,7
473	61,2	21,5	18,9	9,9	5,2	6,8	7,2	3,2	4	5,6	2,7	4,2	2,1	15,4	3,3	10,5	28,2	30,5	18	6,4	7,9	31,6	3,5	1,1
474	79,6	26,1	22,1	12,5	5,6	10,2	7,9	3,4	4,6	6,8	2,9	4,8	2,9	19,8	6,1	14,5	36,1	38,4	22,6	7,4	10,1	39,3	4,7	2,2
475	60	23,1	18,2	9,5	4,8	8,3	7,9	3	3,7	5,8	2,5	3,9	1,5	15,8	4,7	10,6	28,5	28,9	17,7	5,6	8,3	32,4	4,1	1,6
476	60,6	21,5	18,6	9	5,1	8,2	6,9	3,3	4,3	5,1	2,5	3,6	2	15,3	4,4	10,9	26,4	30,4	17,6	5,8	7,6	31,7	4,2	1,2
477	66,3	23,7	19,8	9,3	5,8	8,4	7,8	3,5	4,3	5,6	3	4,4	2,8	16,7	4,9	11,7	28,8	31	18,6	6,5	9,2	33,4	4,2	1,2
478	80,1	28,5	25,4	12	6,4	9,7	9,1	4,2	5,4	6,9	3,4	5,8	2,8	18,7	6,4	15,3	37,9	38,7	22,9	8,1	9,4	38,1	4,9	1,4
479	63,5	22,4	19	10,4	5,6	8	7,7	3,6	4,1	5,5	2,1	4	2,3	16,5	4,6	12,3	29,5	30,1	17,6	5,1	8,4	32,5	3,6	1,7

Номер	L	L.c	L.t.c	D.r.-o	D.r.-n	L.t.r	L.o	Sp.in	D.n.-o	L.t.p	Sp.ip	L.tym	D.tym.-o	L.m	L.t.m	D.p	F	T	L.c.s	L.t.c.s	D.h	D.q	L.t.ci	A.t.ci
480	69,4	24,1	22,8	10,5	5,8	7,7	8,1	3,4	4,2	5,7	2,7	4	2,1	17	5,4	11,9	31,7	33,1	19,8	6,6	9,4	34	4,2	1,8
481	66,1	23,6	21,4	11,1	5,6	8,2	7,5	3,5	4,1	6,2	2,6	4,8	2,2	17,7	4,8	11,4	30,6	32,8	18,1	6,2	9,4	34,4	4,2	1,7
482	86,5	23,3	20,5	10,1	5,2	8,7	8,6	3,6	4,3	5,7	2,6	4,5	2,3	17,3	4,6	11,8	30,1	32,7	19,4	6,6	8,6	34,4	3,8	1,1
483	59,3	22,2	19,1	9,2	5,3	8	7,6	3,7	4,1	5,6	3	4,4	2,1	14,5	5,7	11,5	27,2	29,6	18	5,1	8,4	32,1	4,2	1,6
484	68,8	24,6	21,3	11,4	5,6	7,5	7,6	2,3	4,4	6,5	2,9	4,1	2,3	17,5	4,6	13,4	31,7	33	18,3	6,4	10,1	35,8	4	1,6
485	52,5	18,1	16,7	8,1	4,4	6	6,2	3,3	3	4,8	2,1	3,7	1,9	12,7	3,4	8,8	24,3	25	14,6	5,2	6,6	26,7	2,2	1
486	58,4	19,1	17,6	9,4	5,3	7,4	6,8	3	4	5,4	2,5	3,4	1,9	14,9	3,7	9,9	26,2	28,1	16,2	4,8	7,4	28,7	3,5	1
487	61,6	20,8	18,8	8,4	5,6	7,5	7,5	3,1	4,4	4,9	2,3	4,1	2,2	15,8	4,5	11,7	30,3	32,3	17,8	5,5	8,3	30,6	3,7	1,2
488	61,4	22,4	19,4	9,6	5,2	7,1	7,6	3,4	4,4	5,6	2,4	4,3	1,8	15,2	4,8	10,5	27,9	29,8	17,5	6,2	9,5	32,5	3,6	1,1
489	57,8	19,3	17,5	10,1	5,1	7,6	7	2,9	4,1	4,5	2,4	3,7	1,7	14,6	4,6	11,7	26,1	27,4	16,1	5,5	6,9	29,7	3,8	1,2
490	62	20,5	19,4	10,6	5,8	7,8	8	3,3	4	5,4	2,1	4,3	2,4	16,7	3,8	11	30,2	31,4	18,2	6,6	8,5	34,1	3,4	1,6
491	64,5	22,4	21,9	10,6	6	8,6	7,5	3,8	4	5,5	2,6	4,6	2,3	16,7	5,1	11,3	31,4	31,4	19	5,1	8,6	32,5	3,6	1,2
492	57,4	20,7	17,4	8,8	5,1	7,3	7,2	3,3	3,6	5,3	2,1	4,3	1,8	14,4	4,5	10,4	26,3	27,2	17,1	6,2	18,2	29,7	4,2	1,5
493	61,5	22	20	9,8	5,2	7,8	7,2	2,9	4,1	6,1	2,8	4	2,6	15,7	5,3	10,4	28,4	31,1	17,8	5,1	8,7	31,1	3,6	1,9
494	54,4	19,9	17,2	18,6	4,6	7,4	7,4	3	3,6	5	2,8	4	2,5	14,3	4,4	10,4	25,1	26,3	14,7	4,6	7,8	27,3	3,1	1
495	66,5	23,6	20,6	9,5	5,6	7,3	8,3	3,2	4	5,5	3	4,1	2,2	16,4	4,5	12,1	28,9	31,5	19,5	5,1	8,6	33,8	3,9	1,9
496	66,2	24,3	21,3	10,7	5,1	8,6	8,2	3,3	4,4	6,3	2,8	4,6	1,9	17,2	5,7	11,6	31,4	32,5	19,6	6,6	9,6	35,7	4,1	1,1
497	64,8	20,9	18,9	10,4	6,2	8,5	8	3,4	3,9	5	3,1	4,8	2,5	17,9	4,8	12,2	27,4	31,6	19,1	6,2	9	33	3,7	1,3
498	50	17,5	14,5	7,2	3,7	6,2	6,5	2,7	3	4,8	2,6	3,4	1,5	11,9	3,9	8,9	22,7	23	12	5,1	5,5	24,1	2,6	1,1
499	78,2	25,6	23,1	12,7	5,9	9,5	8,7	4,2	4,6	6,3	3,1	4,5	2,3	17,6	5,5	12,9	36,4	36	21,4	5,6	9,5	38,4	5,4	1,6
500	63,4	20,4	19,1	9,4	5,1	9,1	7,1	3,9	4,3	6,1	2,7	4,4	2,6	16,6	4,4	11,4	29,1	30,7	18,4	5,7	8,4	32,1	3,6	1,7
501	68,1	22,4	20,8	10,5	5	8,8	7,9	3,4	4,5	6,8	2,9	4	2,4	17,9	5,5	12,6	32	33,5	20	7	9,4	35,8	3,8	1,9
502	66,4	22	19,2	9,8	5	8,2	7,3	3,4	3,8	5,3	2,2	3,8	2,1	16,2	5,4	10,9	29,3	30,2	17,4	6,5	8	34,1	3,6	1
503	71,6	24,1	22,5	10,9	5,6	8,7	7,9	3,2	4,5	5,8	2,3	4,6	2,1	18,6	4,4	12,5	34,8	37,2	20,5	7,6	9,6	35	3,5	1,1

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
504	67	22,6	19,4	9,8	5	9,4	7,7	3,4	4	5,8	2,8	4,2	2,1	15,6	4,4	11,1	31,5	31,8	19,4	5,8	10,1	33,1	3,4	1,5
505	67,3	21,5	20,2	11,8	5,4	8,3	7,1	3,6	4,7	6,1	2,6	3,4	2,1	16,2	5,4	10,5	30,5	32,8	18,2	5,6	8,8	37,6	4,3	1,2
506	64,5	22,1	18,7	9,4	5,4	8,2	7,4	3,1	4	6,2	2	4,5	2	18	4,1	12	30,7	30,8	18,1	4,9	9,8	32,7	4,2	1,5
507	63,4	21,4	17,2	8,7	4,8	8,3	7	3,4	4,2	6,6	3,3	3,7	2,3	18,1	4,1	10,7	27,9	30,1	16,4	4,9	8,6	29,4	3,1	1,9
508	70,7	22,4	20,5	9,7	5,5	8,1	7,1	3,2	4,3	5,6	2,3	4,6	2,3	17,6	4,2	12,3	30,5	32,7	18,3	6,5	9,3	35,1	4,6	1,8
509	66,3	22,7	19,4	10,2	5,5	8,3	6,8	3,1	3,9	5,6	2,6	4,3	2,4	16,6	4,9	12	29,8	31,4	18,1	5,8	10,1	31,3	4,1	1,6
510	63,2	21,1	17,5	10,5	5,4	8,4	6,5	3,4	4,1	6,4	3,3	4,6	2,3	15,7	4,1	10,8	26,6	29	18,3	5,8	7,5	31,1	3,6	1,3
511	67,5	23,8	18,9	10,1	5,6	9,1	7,2	3,5	4,3	5,8	2,1	4,8	2,1	17,5	4,1	12,5	30,5	32,3	18,5	5,6	9,9	32,1	3,1	1,8
512	68,6	22,6	20,4	11,2	5,3	8,8	6,5	3,3	4,4	5,7	2,4	4,2	2,1	17,1	5,5	11,6	30,4	32,1	17,7	6,5	8,7	31,2	4,5	1,8
513	68,5	21,1	20,5	11,5	6,1	8,8	7,7	3,6	4,8	5,7	3,2	4	2,1	18,2	4,1	12,6	31,2	34,6	18,4	6,1	10,2	34,4	3,6	1,9
514	67,6	21,8	18,5	10,5	5,8	8,3	6,6	3,6	4,3	6,1	2,4	4,1	2,2	16,3	4,8	12,5	29,7	31,3	17,6	5,6	9,1	33,1	4,4	1,8
515	70,4	24,3	20,5	10,3	5,9	8,7	7,6	3,6	4,3	6,6	2,4	4	2,1	18,2	4,3	13,6	31,4	34,9	18,7	6,4	10,1	35,6	4,4	1,4
516	66,4	22	19,2	9,8	5	8,2	7,3	3,4	3,8	5,3	2,2	3,8	2,1	16,2	5,4	10,9	29,3	30,2	17,4	6,5	8	34,1	3,6	1
517	67,1	22,2	19,9	10,6	5,6	8,7	6,8	3,5	4,6	5,5	2,7	4,3	1,8	16,7	3,8	11,4	29,4	31,4	17,9	5,8	8,6	33,6	4,1	1,6
518	68,9	24,4	20,4	12,4	6,1	8	7,1	3,6	4,7	5,6	1,7	4,3	2,3	16,1	4,6	12,5	32,7	33,3	19,9	6,4	9,1	35,4	4,6	1,6
519	66,3	21,6	19,1	11,2	6,3	9,7	6,6	3,7	4,2	5,8	2,2	5,1	2,6	17,4	4,9	12,5	32,3	32,7	18,5	6,3	9,1	34,4	4,1	1,5
520	69,4	25,3	21,5	11,4	6,3	9,5	8,3	4,2	4,7	5,9	2,4	4,2	2,7	16,8	4,3	13,6	32,4	34,7	19,2	6,2	9,7	34,4	4,2	1,6
521	68,3	23,7	20,7	10,8	5,7	8,4	7,2	4,1	4,2	5,6	2,8	4,6	2,4	18,3	4,4	12,4	32,1	33	19,9	6,1	8,2	35,6	3,7	1,4
522	66,1	22,6	19,1	10	5,5	8,2	6,9	3,2	3,6	5,9	2,6	4,1	2,2	16,8	5,7	12,5	29,9	30,2	18,6	6,1	9,6	32,5	3,6	1,6
523	75,2	25,4	24,4	12	6,5	9,5	8,1	4,5	5	6,3	2,8	4,9	2	16,5	5,6	12,1	33,9	34,8	20,3	6,3	9,6	35,5	4,6	1,6
524	70,5	22,6	20,4	11	6,1	8,4	7,1	4,3	5	5,5	2,6	3,6	3,3	18,2	5,6	13,2	32,3	34,4	20,4	6,4	9,6	35,2	4,1	2,1
525	71,9	24,4	22,9	11,2	6,4	9,2	7,2	4,2	4,8	6,1	3	4,4	3,4	18,8	4,9	13,5	32,3	33,8	19,7	6,1	9,3	36,1	4,2	1,1
526	55,8	19,4	16,6	9	5,1	8	6,3	3,2	3,8	6,7	2,3	3,1	2,1	15,1	3,3	10,7	24,6	26,6	14,3	4,7	8	28,5	3,4	1,2
527	57,1	20,1	17,6	8,7	4,6	7,2	6,3	3,1	4,4	5	2,4	4,3	1,8	14,5	4,5	11,3	25,9	28,1	16,4	4,8	6,7	28,5	3,4	1,6

Номер	L	L.c	L.t.c	D.r.-o	D.r.-n	L.t.r	L.o	Sp.in	D.n.-o	L.t.p	Sp.ip	L.t.y.m	D.t.y.m.-o	L.m	L.t.m	D.p	F	T	L.c.s	L.t.c.s	D.h	D.q	L.t.ci	A.t.ci
528	65,2	22	18,4	10,4	5,4	8,6	6,9	3,4	4,4	5,5	3	4	2,5	15,8	4,4	11,4	28,6	29,4	17,2	6,3	8,9	32,9	3,4	1,5
529	58,8	21,1	17,4	10	5,2	7,9	7,1	3,4	4,4	5,5	3,4	4,4	2,4	15,7	3,7	9,4	25,4	27,5	15,9	4,9	7,4	27,6	3,1	1,2
530	68,7	22,7	20,8	11	5,9	8,9	6,7	3,2	4,1	6,5	3,2	4,1	2,1	16,6	4,6	11,2	32,2	32,5	18,6	5,8	9,7	32	4,1	1,5
531	67,4	22,9	21,1	10,2	5,8	8,3	6,9	3,5	4,2	6,1	3	4,7	2,2	16,9	5,3	12,8	31,4	33,1	18,7	6,6	10	33,1	3,8	1,5
532	68,3	23,6	19,8	10,1	6,2	8,2	7,2	3,6	4,4	6,2	3,1	4,8	2,2	17,8	4,2	12,1	32,6	33,6	19	6,1	9,7	34,6	3,6	1,3
533	66,8	22,8	19,4	9,4	6,3	9,9	6,2	3,6	4,3	6,1	3,5	4,2	2,1	16,3	5,1	12	29	30,6	17,4	5	8,3	33,1	3,9	1,2
534	57,4	22,3	16,6	9,3	5,4	7,3	6,8	3,5	4,2	6	3,4	4,3	2	15,5	5,1	10,5	26,4	27,8	16,2	4,8	7,6	30,5	3,4	0,9
535	76,1	26,6	23	11,6	5,6	10,1	8,5	4,1	5,4	5,7	3,4	5,4	2,4	19,4	6,2	13,2	33,1	35,5	21,2	6,8	9,4	36,2	4,5	1,8
536	85,1	27,2	25,8	12,7	7,2	10,8	8,7	4,5	5,6	5,9	3,1	5,5	2,4	20,9	5	15	38,3	39,1	22,3	6,7	10,1	39,4	4,4	2,5
537	71,6	24,6	22,1	10,8	5,6	8,3	7,2	4,5	5,1	5,6	2,2	4,6	2,5	18,7	5,1	13,3	31,2	33,9	19,6	5,8	8,5	34,4	4,6	2,1
538	84,4	28,2	26,7	12,1	7,3	10,5	8,4	4,1	5	6,9	3	5,1	3,8	20,6	5,9	14,4	37,3	39,7	22,7	9,3	11,6	39,6	5,4	2,3
539	82,8	27,5	23,4	11,4	6,4	9,7	8,3	4,6	5,4	7	3,1	5,6	2,3	19,5	7	14,2	37,2	37,6	22,8	6,4	11,6	38,9	4,6	2,2
540	80,3	27,4	24,5	12,1	7	9,3	7,5	4,5	6	6,1	3,6	4,9	2,5	18,8	5,7	13,7	36,9	37,7	22,3	10,5	10	38,4	5,3	1,9
541	71,6	24,3	21,2	11,4	5,7	8,6	8	3,3	4,5	7,3	3,2	4,6	2,5	17,6	5,6	13,2	33,5	35,1	20	5,9	9,3	34,4	4,4	1,6
542	77,1	25,8	23,4	11,5	6,4	10,2	8,3	3,6	5,1	6	3,6	4,9	3,2	20,6	6,2	14,5	35,5	38	20,1	6,4	10,5	36,6	4,5	2
543	68,2	23,3	21,4	10,8	5,9	8,8	7,5	3,7	4,3	6,1	3,3	4,3	2,3	17	4,1	12,1	29,3	32,4	18,3	5,7	7,8	32,9	3,9	1,8
544	73,5	25,6	22,6	10,6	5,2	9	7,8	3,9	5,1	6,1	3,4	4,9	3,3	18,9	5,2	14	33,4	34,9	19,7	6,3	9,6	37	4,4	2,1
545	76,1	26,5	22,4	10,2	5,6	9	8,7	3,7	5,3	6	3,1	4,3	2,5	20,1	6,1	14,1	33,7	35,5	22,1	7,2	10,1	35,9	4,4	1,9
546	72,7	24,2	21,4	10,6	6,6	8,3	6,8	3,9	4,6	5,4	2,3	5,1	2,1	18,1	5,9	13	32,4	35,1	19,4	7,2	10,1	36,8	3,9	1,9
547	72	25,2	22	11,1	5,8	9,2	7,7	3,6	4,9	5,3	2,7	4,3	2,2	18,5	3,6	13	35,4	34,4	19,9	6,1	10,1	31,1	5	2,1
548	72,2	23,2	22,4	11	6,2	9,1	7,3	4,1	5,3	5,7	2,3	4,3	2,4	17,6	7,1	11,3	32,9	35,1	19,7	6,1	7,5	36,4	4,5	2,2
549	73,4	26,7	21,5	11,4	6	7,7	8,4	3,5	4,1	6,3	3,1	5	2,4	17,1	5,3	14,8	33,6	36,1	19,1	7,3	9,1	36	4,4	2,1
550	65	22,4	20,5	9,7	5,4	7,7	6,5	4,1	4,3	5,8	2,4	4,1	2	16,5	5,1	11,1	29,7	30,5	17,5	5,6	8,6	30,7	3,4	1,5
551	46,5	16,1	15	7,7	3,7	6,1	5,9	3,3	3,9	4,4	2	3,3	2	13,5	3,1	8,9	22,4	22,5	12,4	4,4	6,3	24,5	3	1

Номер	L	L.c	Lt.c	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
552	75,3	24,5	21,6	11,8	6	8,7	7,6	3,6	5	6,6	2,2	5,1	1,8	18,6	5,8	12,6	35,4	35,6	20,5	6,7	10	37,8	4,2	1,2
553	67,6	24,1	20,7	9,7	5,6	9,1	8,2	3,6	4,7	9,8	2,4	4,3	2,4	18,3	5,7	12	30,5	32,9	18,8	5,9	9,2	33,5	3,7	1,6
554	74,9	24,9	22,7	11,5	5,6	8,6	7,7	4,1	5,4	6,5	3,4	4,8	2,6	18,1	6,3	13,9	32,7	34,8	19,8	7	9,7	36,1	4,6	2,2
555	73,6	25,3	22,4	10,9	5,6	10	7,9	4,2	4,5	5,5	2,5	4,5	2,2	17,5	5,5	13,1	33,1	34,9	20,6	6	9,4	35,5	4,8	2,1
556	71,2	25,3	22,2	11	5,6	9,3	8,1	4,2	4,7	5,8	3,3	5,4	2,6	17,7	4,8	12	30,7	33,7	19,1	6,9	9,4	33,4	4,6	1,8
557	64,6	21,6	18,2	10,3	5,7	7,4	6,2	3,3	4,5	5,6	2,5	4,3	2,2	14,5	3,5	11,2	27,9	30	16,6	5,4	8,2	30,9	3,6	1,5
558	62,3	21,6	18,7	9,1	5,5	7,9	7,2	3,1	4,3	5,8	2,6	4,3	2,2	16,6	4,2	12,3	29,2	30,5	17,7	6,1	7,4	30,4	4,2	1,5
559	62	19,9	17	8,8	4,3	8	7,1	3,5	4,4	5,6	2	3,5	2,3	15	4,3	11,2	26,4	27,6	15,8	5	7,1	28,1	3,5	1,5
560	69,3	22,3	19,9	9,7	6,1	8,5	7,2	4,4	5	5,9	2,9	4,2	2,5	18,1	3,8	12,7	31,4	30,5	17,6	6,6	9,4	32,4	4,1	2,2
561	61,4	22,7	18,8	9	6,1	7,5	7,4	3,1	4	4,8	2,4	4,2	2,1	15,9	5	10,4	27,1	28,8	17,8	5,4	7,5	30	4,3	1,6
562	70,8	24,9	20,6	11,3	6,5	8,4	7,3	4,7	4,5	6,1	2,6	5	2,2	17,1	6	13,6	31,3	32,8	19,5	5,7	9,8	34,2	4,2	2,1
563	70,4	23,5	20,5	10,2	5,6	9,1	7,1	4,3	5,1	6	2,1	4,8	2,7	18,1	5,6	13,1	31,1	32,2	19,6	6,8	8,6	32,5	3,9	1,6
564	75,2	23,4	21,4	10,7	5,7	8,7	7,1	3,6	4,7	5,8	2,8	4,7	2,3	18,3	6,1	16,1	32,4	34	19,3	6,1	9,2	35,3	4,8	2,2
565	75,5	22,7	21,5	11,3	5,6	9,9	8,2	3,5	4,4	6	2,6	4,4	2,3	17,6	6,2	15,5	34,6	34,6	19,3	6,2	10,1	35,4	4,4	1,5
566	68,7	23,2	19,7	11	5,7	9,1	7,1	3,6	4,7	5,8	2,2	5,1	2,1	15,8	4,8	12,1	31,4	33,1	18,7	6,1	10,5	33,7	4,1	2
567	68,6	23,5	20,1	8,6	5	9,2	6,9	4,1	4,7	5,7	2,7	4,3	3,2	18,1	5	13	30,6	33	18,2	5,3	9,3	33,1	3,6	1,5
568	67,3	22,8	20,6	10,3	5,6	8,3	7,2	3,6	4,1	5,5	2,6	4	2	16,5	4,4	12	30,6	31,5	18,3	5,8	9,1	34	4,3	1,9
569	63,3	22,2	19,1	9,6	5,3	8,7	6,9	3,3	3,9	5	2,4	4,7	2,6	16	4,3	11,4	27	30	16,9	5,7	8,5	29,7	4,6	1,7
570	69,2	23,2	20,6	11	6,2	9,2	7,2	3,7	4,7	6,3	2,5	4	1,6	17,4	5,8	12,9	31,6	32,9	19,3	6	8,1	34,3	4,2	1,5
571	77,3	26,6	22,5	11,5	6,8	9,8	7,8	4,4	4,6	6,9	3,4	5,1	3,1	19,4	7,1	15,1	35,3	35,3	19,7	7,1	9	34,9	4,8	2,4
572	62,4	22,5	19,2	9,9	5,7	7,5	6,7	4,2	4,2	5,6	3	3,8	2,4	15	4,6	11,6	27,7	28,9	16,5	5,5	7,9	29,4	3,6	1,8
573	63,6	22,7	19,2	10,8	5,8	8,6	6,7	3,7	4,2	5,7	2,7	4,3	2,2	16,1	4,7	10,4	28,2	29,8	17,2	5,3	7,9	31,2	3,5	1,6
574	63,3	20,1	18,4	9,8	5,1	7,8	6,9	3,4	4	5,1	3	3,8	2	15,6	3,5	12,2	27,7	28,8	16,6	6,1	7,6	29,4	3,6	2,1

Номер	L	L.c	L.t.c	D.r.-o	D.r.-n.	L.t.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	L.t.p.	Sp.ip.	L.t.y.m.	D.t.y.m.-o.	L.m.	L.t.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	L.t.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
575	72,4	24,5	20,4	12,2	6,8	8,9	6,8	4,1	4,6	5,6	2,8	4,3	2,7	17,6	5,5	13,5	31,6	33,6	19,2	6,1	8,8	35,6	4,2	1,7
576	73,6	25,4	21,6	11,8	6,2	9,5	7,6	3,6	4,7	5,9	3,7	4,3	2,4	17,8	4,8	13	32,1	34,4	19,4	7,2	9,9	34,4	4,8	1,9
577	67,2	21,4	19,8	10,7	5,6	8,4	7,1	4,4	4,7	6,1	1,9	4,3	1,7	16,8	5,2	12,5	29,2	31,7	19	5,3	9,3	33,2	3,9	1,6
578	75,7	25,8	23	11	6,5	8,3	7,6	4	4,7	5,9	2,1	4,2	2,7	19,6	6,5	13,2	33,4	38,3	20,1	6,6	11,4	35,9	4,4	1,6
579	63,4	21,3	18,6	9,6	5,6	7,9	6,4	3,4	4,4	6,1	3,2	3,7	2,6	16,2	5	11,3	29,4	29,7	17,6	5,2	8,6	30,1	3,5	1,6
580	71,5	25,5	23	10,8	5,5	8,3	7,3	3,6	4,7	5,4	3,7	5	2,8	17,9	5,1	13,7	33,1	33,1	19,4	6,6	9,5	34,5	5,1	1,9
581	70,1	24,4	22	11,3	5,6	8,3	7,4	3,1	4,8	5,6	2,5	4,6	2,6	18,5	5	13,6	31	33,3	20	5,7	9,6	33,5	4,8	1,6
582	71,1	25	20,3	11	6,2	8	6	4,1	4,7	6,3	3,1	4,5	2,2	17,6	5,4	12,3	31,1	33,6	19,5	5,5	8,9	35,3	4,6	1,9
583	72,2	23,7	20,6	10,7	6,1	8,8	7,5	4,4	5,1	7	3,5	4,2	2,8	16,1	5,6	12,6	31,5	33,4	18,5	6,1	9,1	32,4	4,2	2
584	62	22,3	17,4	10,1	4,7	6,9	6	3,4	4	6,5	3	4,5	2,4	16,4	4,5	11,2	28,1	29,6	16,6	5,1	7,7	30,3	3,6	1,6
585	70,1	23,1	18,8	11,3	5,8	7,9	7,1	3,7	4	5,4	4,4	4,3	2,6	17,4	6,1	12,2	30,8	32,2	18,3	6,1	8,8	33	4,1	1,8
586	73	26,6	21,1	11,2	6,1	9,1	6,6	3,3	4,7	6,4	2,2	4,2	2,4	18	6,2	12,7	33,6	35,3	20	6,5	9,4	36	4,2	2,2
587	70,7	25	21,2	11,8	5,6	8,5	7,6	3,4	3,8	5,8	3	4,4	2,1	17,8	5,6	13	31,8	34,5	19,6	6,5	9,9	33,5	4,1	2,4
588	64,4	21,5	16,7	8,8	5,1	8,2	7,2	3,2	4,1	5,3	2,3	3,8	2,3	15,1	4,3	11,7	28,1	30,4	17,7	5,5	7,8	31,1	4,3	2,1
589	73,5	26	22,7	11,6	6,6	9,1	7,2	4,4	5	5,8	3,4	4,3	1,9	18	6,2	13,1	34,7	37,1	20,6	6,7	10,7	35,2	5,4	2,1
590	70,5	23,7	20,4	11	6,6	8,1	6,5	4,8	5,4	5,8	3,1	4,4	1,9	18,1	5,5	12,1	32,3	34,6	18,3	7,1	8,8	33,7	4,5	1,6
591	65	23,6	18,7	9,8	6,1	8,1	7,2	4,1	4,7	6,4	2,2	4,4	2,4	16,6	4,8	12,8	28,1	30,5	16,8	6,3	8,4	32,5	3,4	1,6
592	64,8	23,8	19,8	10,6	6,6	8,8	6,2	4,1	4,6	5,9	2,1	4,7	2,2	16,2	4,2	11,1	30,7	31,6	18,4	6,1	8,3	31,4	3,7	1,2
593	65,1	22,7	19,4	11,1	5,6	9,3	8,2	4,3	5,1	5,9	2,5	4,3	2,9	18,1	4,2	12,7	31,2	32,2	19,1	6,1	9,3	33,6	4,2	1,4
594	58,4	21,6	18,6	9,3	5	7,8	7,2	3,5	4,5	5,8	2	3,1	2,2	13,7	4,1	10,6	27,1	29,9	16,6	5,4	7,6	27,8	3,6	1,7
595	61,9	22,4	18,1	9,4	5,5	6,7	6,1	3,7	4,4	5,5	2,2	3,3	2	17,1	4,9	12,7	28,7	29,8	17	4,6	7,6	31,2	3,6	2,1
596	77,6	27,2	24,1	12,6	6,6	10,8	8,2	4,8	5,5	6,62	2,4	5	3,1	18,1	6,2	12,1	38,1	37,3	21,5	6,8	10	35,5	4,7	1,6
597	66,6	22,7	20,4	10,6	5,7	8,9	6,6	3,6	4,2	6,2	3,3	4,3	1,6	17,1	4,4	11,4	28,1	31,1	18,6	5,8	8,7	32,9	4,1	1,8
598	63,4	22	19,5	10,2	5,7	8,4	7,1	2,9	4,3	6,2	2,1	4,2	2,1	16,5	4,3	12,4	29,5	30,4	17,9	6,5	7,9	31,1	3,4	2,1

Номер	L	L.c.	Lt.c.	D.r.-o	D.r.-n.	Lt.r.	L.o.	Sp.in.	D.n.-o.	Lt.p.	Sp.ip.	L.tym.	D.tym.-o.	L.m.	Lt.m.	D.p.	F.	T.	L.c.s.	Lt.c.s.	D.h.	D.q.	L.t.ci.	A.t.ci.
599	60,2	19,8	16,6	8,5	6,1	7,3	6,7	3,7	4,3	5	2,1	3,9	2,2	14,6	4,1	9,8	26,3	27,8	17,6	6	7,1	29,1	3,1	1,6
600	66,1	22,3	19,7	11,4	5,9	8,3	6,4	3,7	5	5,7	2,1	4,4	1,5	16,4	4,6	12,2	30,5	31,2	17,8	6,6	6,9	31,2	4,1	1,6
601	66,4	24,5	20,1	11,2	5,6	7,8	7,3	4,3	4,7	6,1	2,8	4,3	2,6	17,2	4,1	12,2	31,1	32,2	19,1	5,6	9,3	34,4	3,1	2,1
602	73,5	25,8	20,8	11,2	6,3	9,4	7,2	4,1	4,5	6,1	3,3	4,4	2,4	16,8	5,7	11,4	32,5	34,3	19,4	6,4	9,3	34,4	4,4	1,8
603	62,2	24,3	20	10	5,7	8,3	6,7	3,3	4,3	5,4	2,1	4,3	2,3	14,4	5,3	10,1	29,4	30,5	17,7	5,4	9,1	35,4	3,7	1,5
604	64,4	22,2	17,9	10	5,4	6,8	6,6	3,7	4,3	6,4	2,4	3,8	1,6	16	4,6	12,4	28,3	30	16,7	5,6	8,4	31,4	3,6	1,6
605	75,5	25	21,9	10,6	5,8	9,1	8,1	4,3	4,6	6,1	3,4	5,2	2,4	19,4	6,3	13,8	33,6	36,1	20,7	6,1	10,1	37,4	4,2	2,2
606	67,7	22,6	21,4	10,9	5,5	8,3	6,4	2,9	4,3	6,4	2,6	4,6	2,4	16,4	4,7	12,1	30,1	32,7	19,1	7,2	9,8	32,7	3,4	2,1
607	61,4	21,5	17,6	9,8	4,6	7,9	6,2	3,5	3,9	5,1	1,6	4,3	2,4	14,4	4,2	10,5	25,8	28,1	17,3	6,4	7,1	30,4	3,1	1,6
608	61,1	20,6	17,5	9,1	5,4	8,3	6,4	3,2	3,9	5,7	2,4	3,8	2,3	15,6	4,6	11,6	28,8	29,5	17,7	5,8	8,3	31,2	3,4	1,5
609	71,1	24,1	21,9	11	6,1	9,1	7,2	3,7	4,4	6,6	3,2	4,6	2,2	17	4,1	12,5	31,1	33,3	18,6	6	8,6	34	4,1	1,8
610	56,1	21,2	18	8,6	5	7,4	6,1	3,6	4,1	5,7	2,4	4,2	1,8	14,5	3,8	10,1	25	25,6	14,8	5,6	7,3	28	2,7	1,1
611	67,4	22,9	19,4	10,8	5,7	8,1	7,2	3,8	4,7	6,6	1,5	4,4	1,6	16,1	5,4	11,4	31,6	32,2	18,6	6,5	8,6	33,5	3,5	1,7
612	54,4	20,3	15,1	8,4	4,4	6,9	6,4	3,1	3,4	5,6	3,7	4,1	2,7	13,1	4,1	8,6	23,7	25,2	14,4	4,8	6,7	27,2	2,9	1,3

Додаток II. Результати аналізу середніх арифметичних значень найрізноманітніших морфометричних промірів зелених жаб

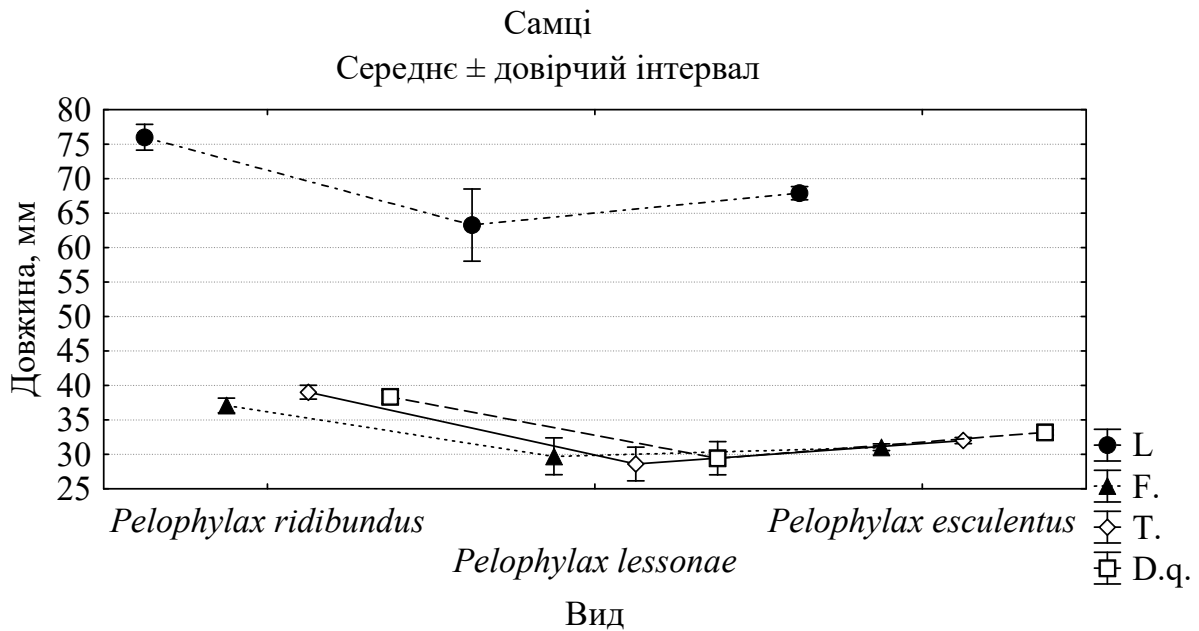


Рис. 1. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самців різних таксономічних груп

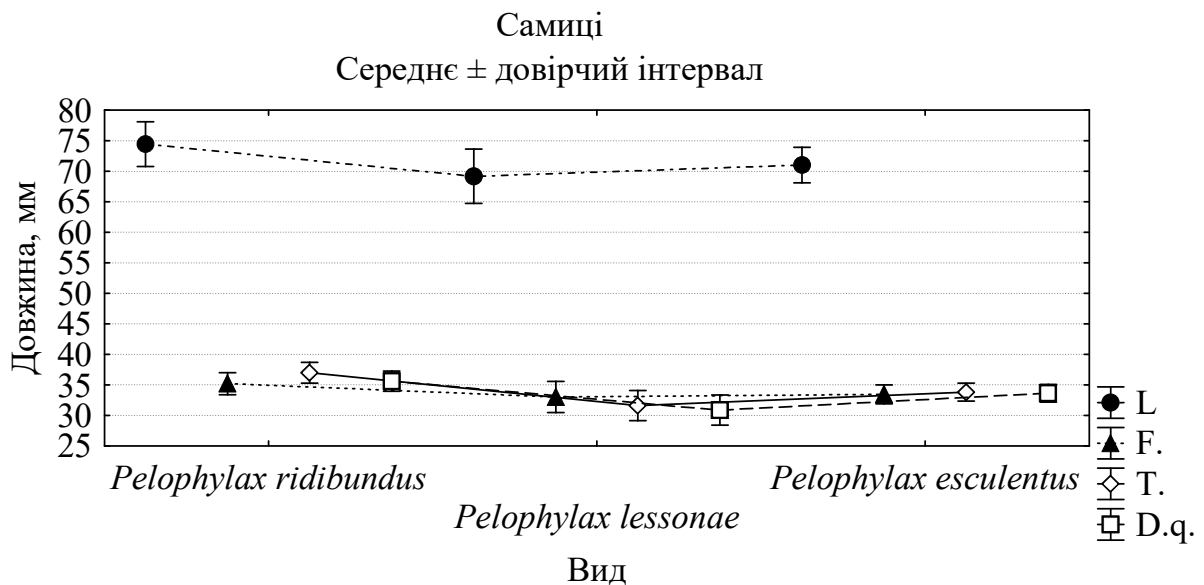


Рис. 2. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самиць різних таксономічних груп

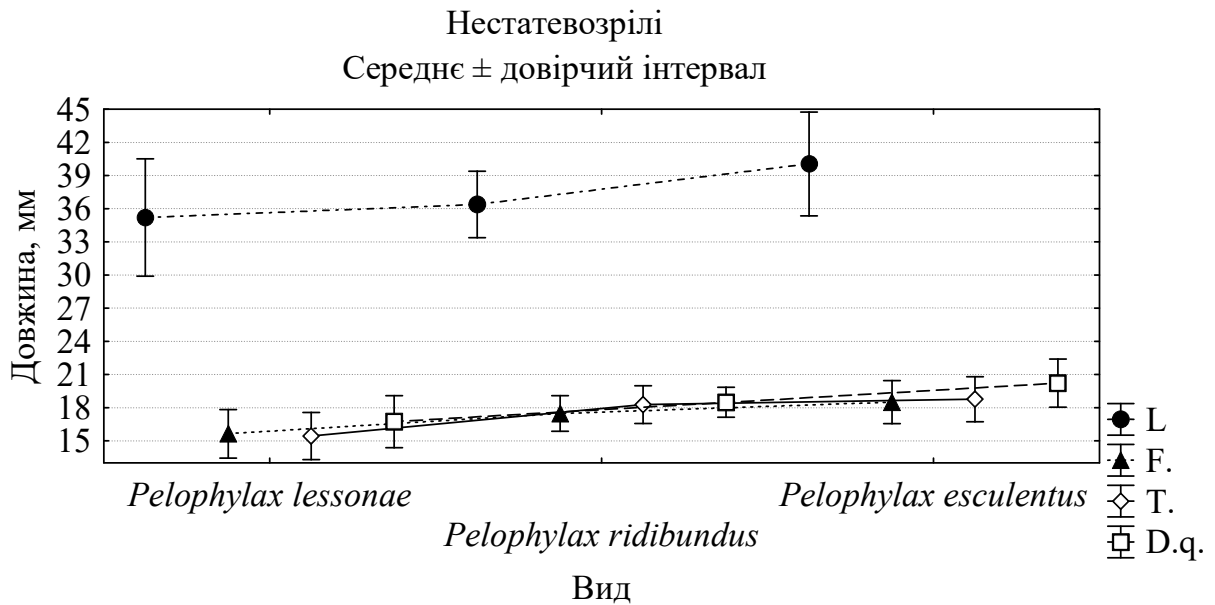


Рис. 3. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) нестатевозрілих особин різних таксономічних груп

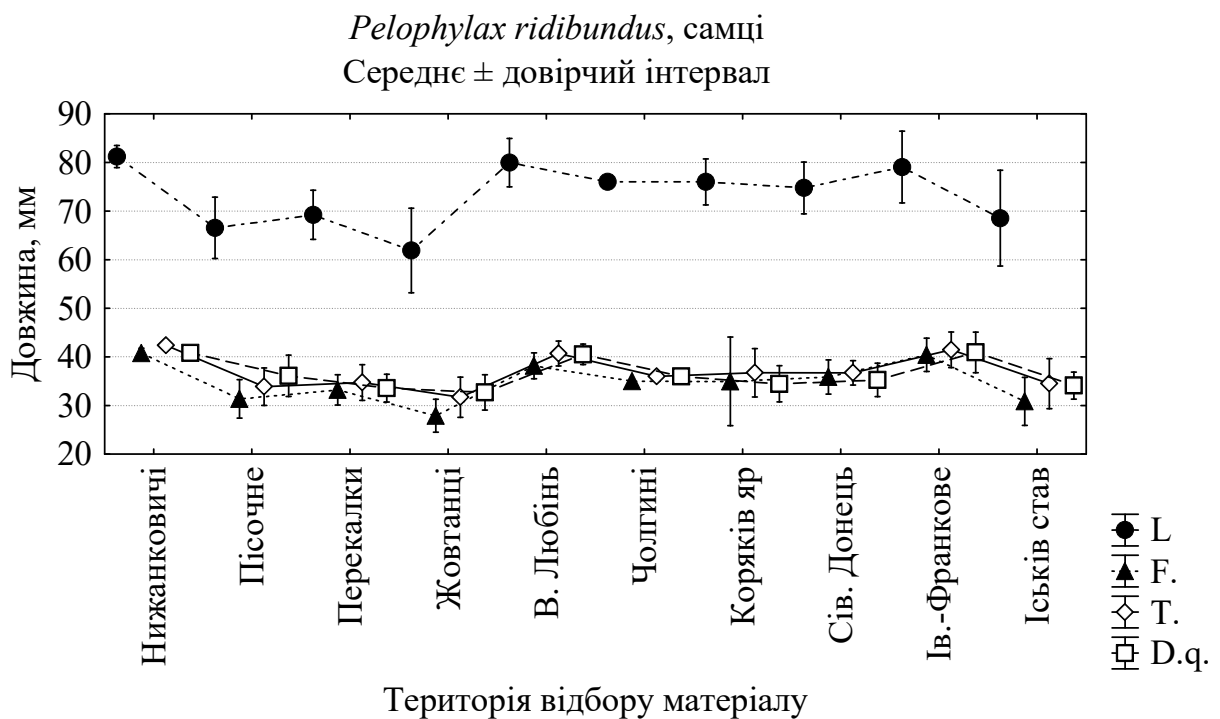


Рис. 4. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самців жаби озерної, відібраних із аналізованих територій

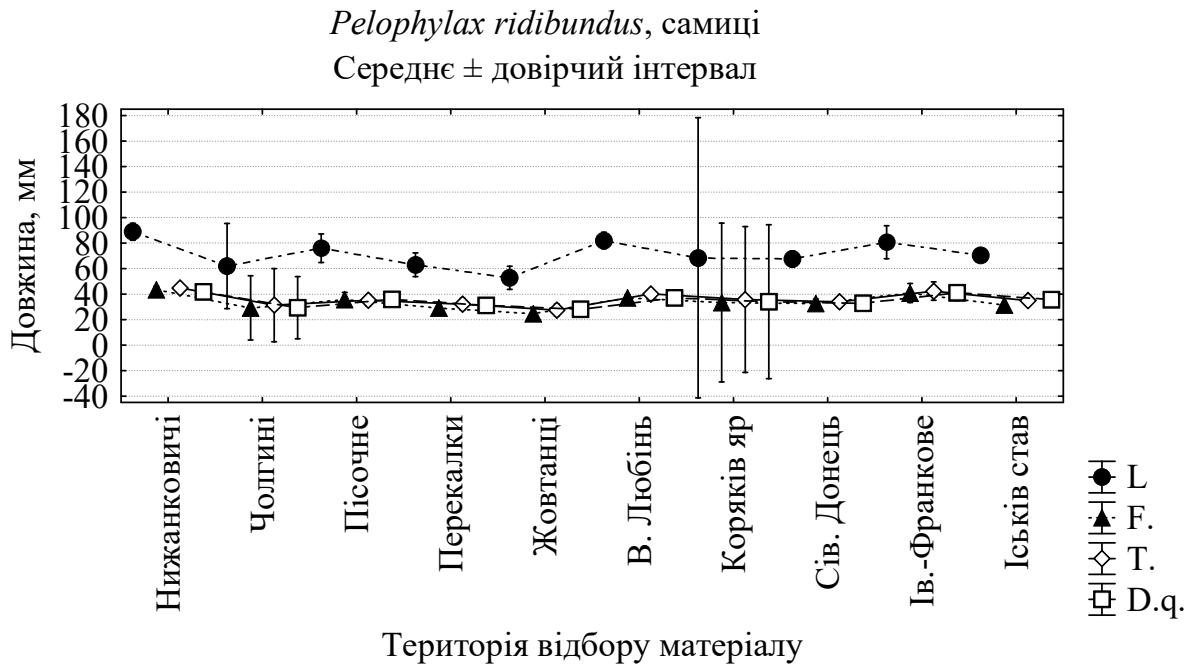


Рис. 5. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самиць жаби озерної, відібраних із аналізованих територій

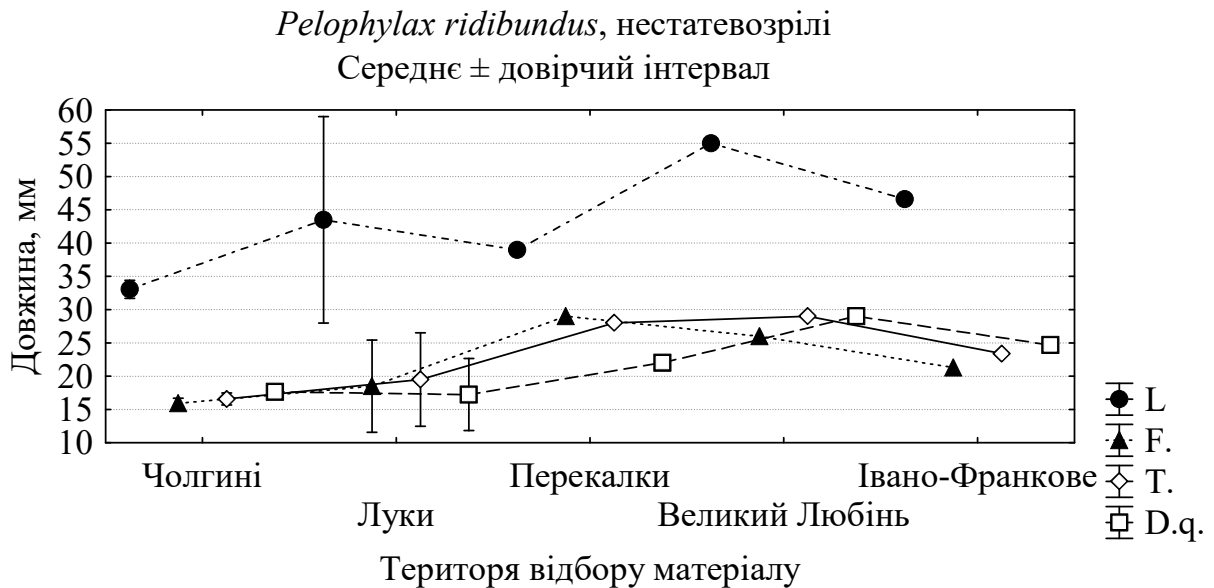


Рис. 6. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) нестатевозрілих особин жаби озерної, відібраних із аналізованих територій

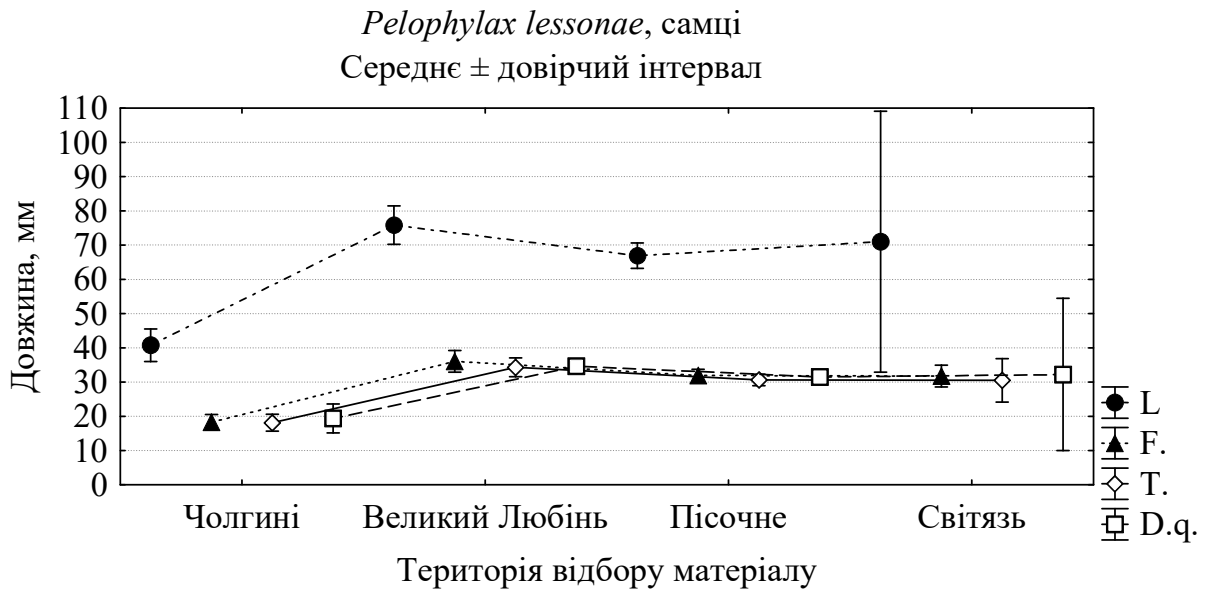


Рис. 7. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самців жаби ставкової, відібраних із аналізованих територій

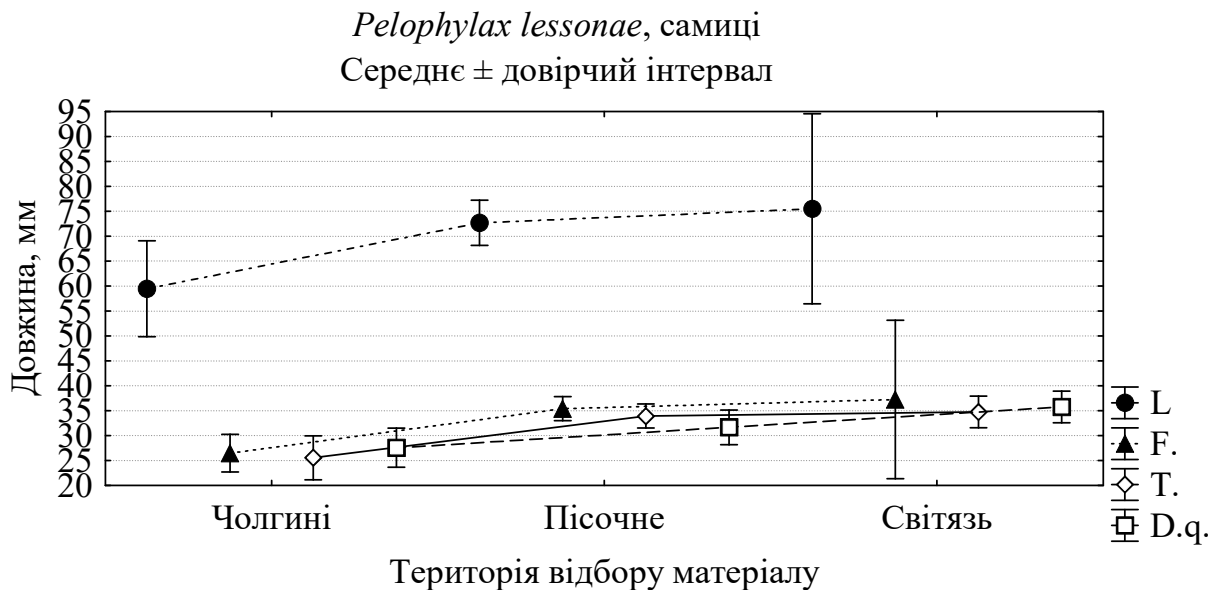


Рис. 8. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самиць жаби ставкової, відібраних із аналізованих територій

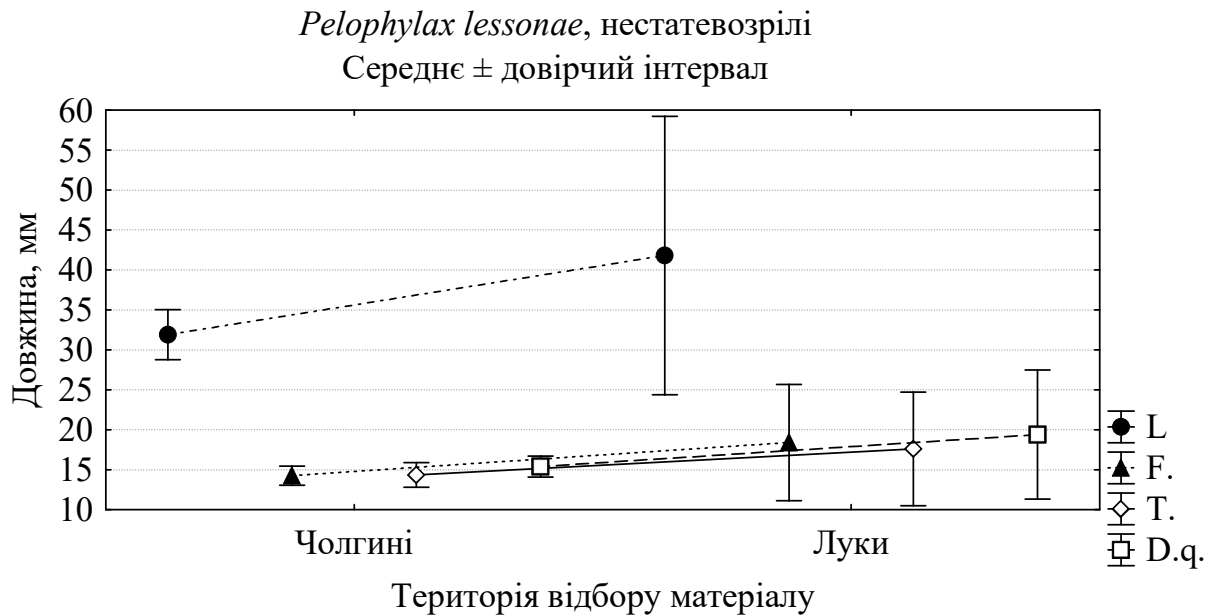


Рис. 9. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) нестатевозрілих особин жаби ставкової, відібраних із аналізованих територій

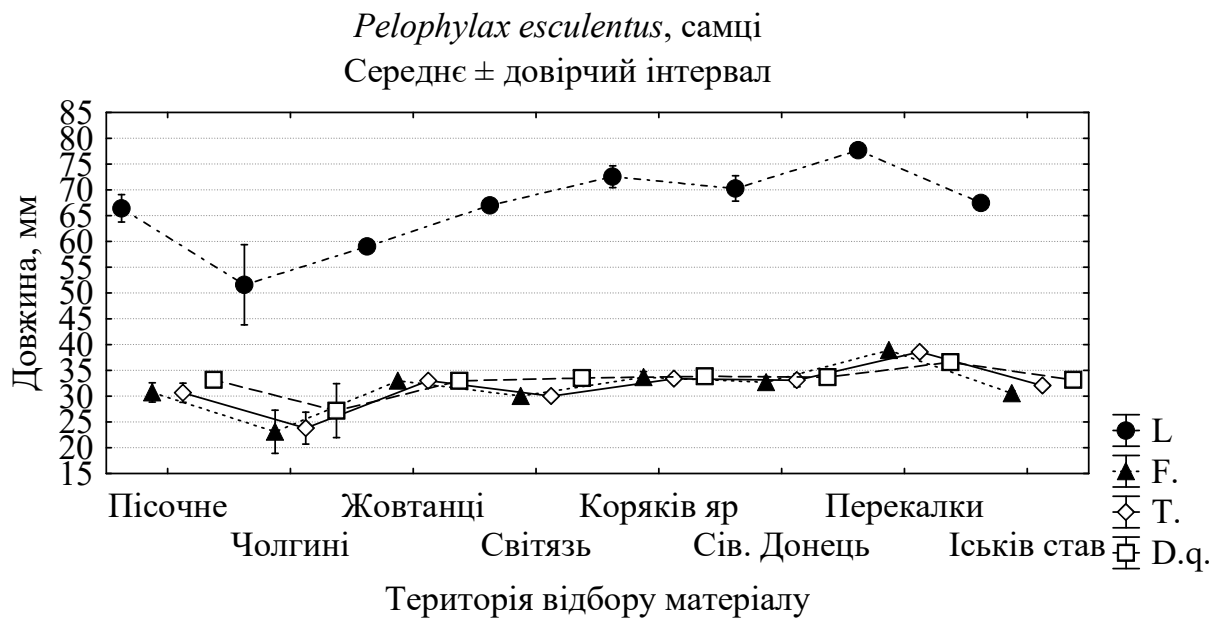


Рис. 10. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самців жаби їстівної, відібраних із аналізованих територій

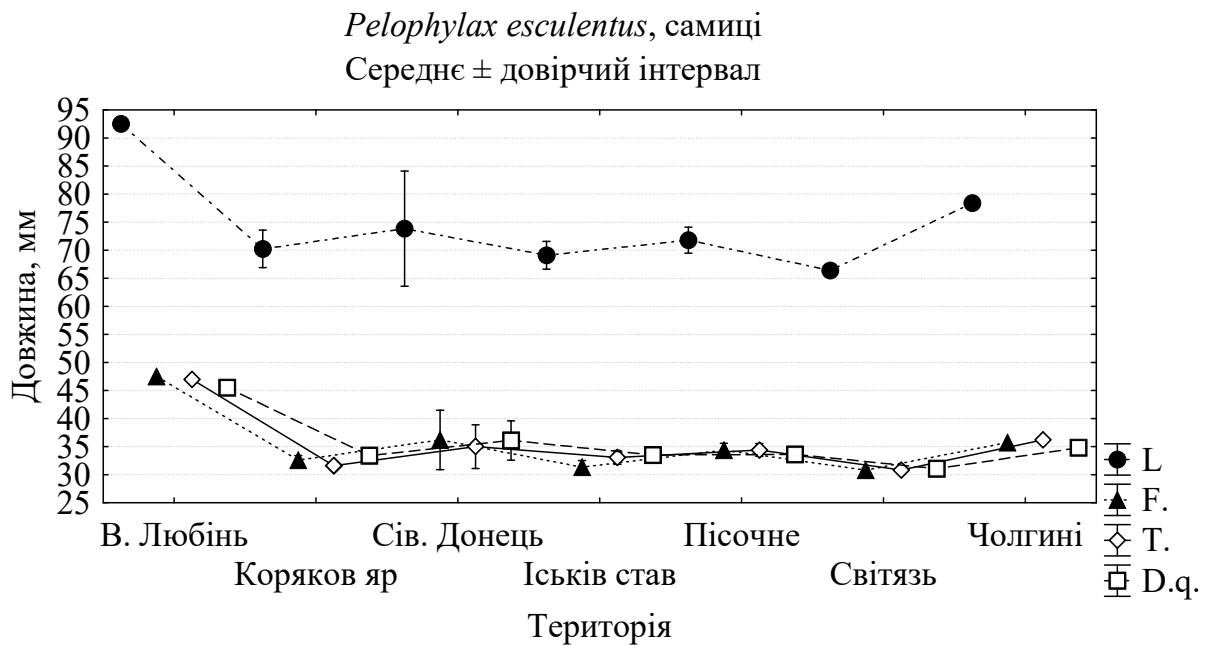


Рис. 11. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) самиць жаби їстівної, відібраних із аналізованих територій

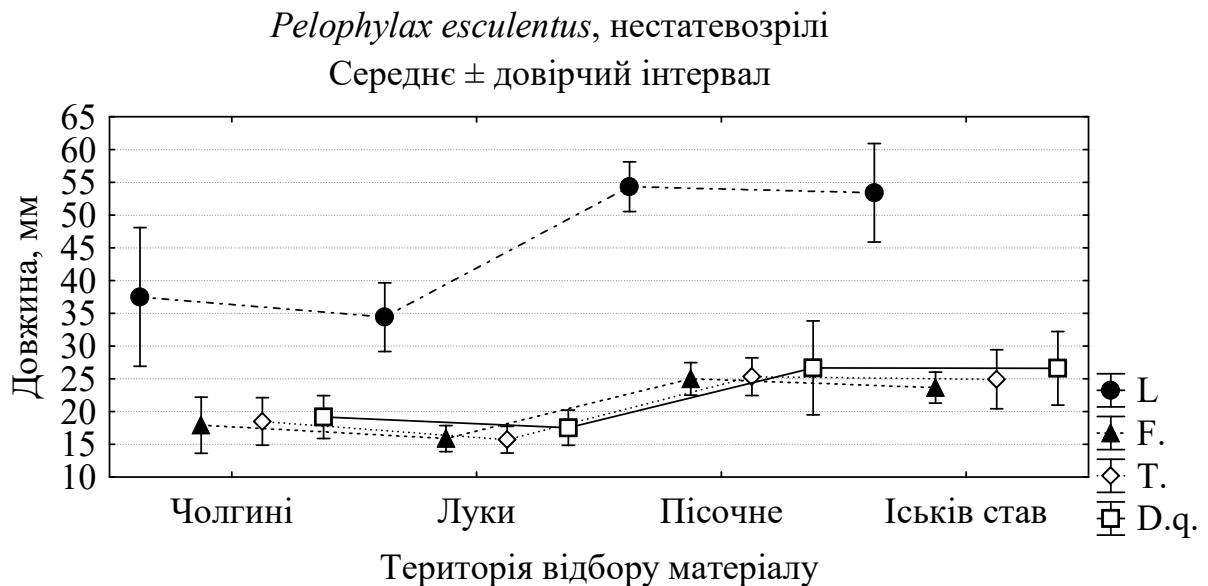


Рис. 12. Середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом довжини тіла (L.), довжини стегна (F.), довжини гомілки (T.) та довжина четвертого пальця задньої кінцівки (D.q.) нестатевозрілих особин жаби їстівної, відібраних із аналізованих територій

Додаток І. Результати порівняння зелених жаб за морфометричними індексами

Таблиця

Результати порівняння вікових, статевих та таксономічних груп зелених
жаб за морфометричними індексами

Індекси	Статевозрілі- нестатевозрілі	Самці- самиці	Види	P.r.-P.l.	P.r.-P.e.	P.l.-P.e.
L.c./L.	0.570	<0.001	<0.001	1	<0.001	<0.001
Lt.c./L.	0.032	<0.001	<0.001	0.218	<0.001	<0.001
D.r.-o./L.	0.254	1	0.002	0.068	0.009	0.696
D.r.-n./L.	0.440	1	0.476	1	0.2710	0.795
Lt.r./L.	<0.001	0.006	<0.001	1	<0.001	<0.001
L.o./L.	<0.001	0.381	<0.001	0.008	<0.001	<0.001
Sp.in./L.	<0.001	0.078	<0.001	0.230	0.005	<0.001
D.n.-o./L.	<0.001	0.017	<0.001	1	<0.001	0.123
Lt.p./L.	<0.001	1	<0.001	0.218	0.002	<0.001
Sp.ip./L.	<0.001	0.755	0.002	0.174	0.087	0.002
L.tym./L.	<0.001	0.425	<0.001	0.218	0.002	<0.001
D.tym.-o./L.	1	0.037	<0.001	1	<0.001	0.123
L.m./L.	<0.001	0.101	<0.001	<0.001	<0.001	0.795
Lt.m./L.	0.018	1	<0.001	0.298	<0.001	0.023
D.p./L.	1	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.015
F./L.	0.570	1	<0.001	0.0075	<0.001	0.696
T./L.	0.254	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
L.c.s./L.	1	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.023
Lt.c.s./L.	0.005	0.023	<0.001	1	<0.001	<0.001
D.h./L.	<0.001	1	<0.001	<0.001	<0.001	0.040
D.q./L.	0.013	0.016	<0.001	<0.001	0.009	<0.001
L.t.ci./L.	<0.001	1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
A.t.ci./L.	<0.001	1	<0.001	<0.001	0.262	<0.001

Примітки: В таблиці жирним шрифтом позначено статистично значущі результати тесту Краскела-Уолліса подані з поправкою Бонфероні-Холма.

Додаток І. Фенетичні ознаки зелених жаб

Таблиця

Фенетичні ознаки зелених жаб, за якими проводили опис кожної відловленої особини

Номер	Дорозомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
1	добре виражена	інше	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
2	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
3	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
4	добре виражена	дрібні	гладка	темне	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
5	добре виражена	інше	шерехата	темне	темне	суцільні	немає	*	*	*	*
6	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	немає	*	*	*	*
7	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
8	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	немає	*	*	*	*
9	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
10	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
11	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	немає	*	*	*	*
13	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
14	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
15	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
16	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
17	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
18	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
19	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
20	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	інше	немає	*	*	*	*
21	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
22	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
23	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
24	відсутня	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	немає	*	*	*	*
25	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
26	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
27	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
28	відсутня	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
29	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
30	відсутня	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
31	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
32	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
33	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
34	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
35	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
36	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
37	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	інше	наявні	*	*	*	*
38	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
39	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
40	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
41	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
42	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
43	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*
44	добре виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	*	*	*	*

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
45	добре виражена	немає рисунку	шерехата	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
46	переривчаста	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	наявні	*	*	*	*
47	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
48	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
49	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	*	*	*	*
50	переривчаста	інше	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
51	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
52	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	немає	*	*	*	*
53	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	*	*	*	*
54	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
55	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
56	переривчаста	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	*	*	*	*
57	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
58	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	*	*	*	*
59	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
60	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
61	відсутня	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
62	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
63	слабо виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
64	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
65	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
66	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
67	переривчаста	немає рисунку	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	зелена	немає	яскраво-жовтий
68	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	яскраво-жовтий
69	переривчаста	крупні рідкі	гладка	темне	світле	плями	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
70	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
71	добре виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
72	добре виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
73	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
74	відсутня	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
75	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
76	відсутня	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
77	відсутня	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
78	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
79	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
80	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	-	зелена	немає	яскраво-жовтий
81	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
82	слабо виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
83	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
84	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
85	слабо виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Доромедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
86	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	яскраво-жовтий
87	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	суцільні	наявні	-	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
88	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	яскраво-жовтий
89	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
90	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	яскраво-жовтий
91	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
92	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
93	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	яскраво-жовтий
94	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
98	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
99	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
100	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
101	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
102	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
103	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	комбінація	наявні	золотисто-коричневий
104	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
105	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
106	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
107	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
108	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
109	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
110	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
111	відсутня	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
112	слабо виражена	крупні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
113	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
114	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
115	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
116	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
117	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
118	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
119	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
120	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
121	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
122	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
123	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
124	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
125	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
126	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
127	відсутня	крупні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
128	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	інше	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
129	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
134	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
135	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
136	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
137	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
138	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
139	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
140	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
141	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
142	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
143	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
144	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
145	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
146	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
147	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
148	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
149	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
150	добре виражена	дрібні	гладка	темне	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
151	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
152	добре виражена	крупні	гладка	темне	світле	плями	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
153	відсутня	дрібні	гладка	темне	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
154	переривчаста	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
155	слабо виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
156	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
157	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
158	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
159	відсутня	дрібні рідкі	гладка	темне	світле	плями	наявні	-	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
160	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
161	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
162	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	світле	плями	наявні	білий	комбінація	немає	золотисто-коричневий
163	відсутня	дрібні	гладка	темне	темне	плями	немає	білий	комбінація	наявні	яскраво-жовтий
164	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	немає	білий	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
165	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
166	переривчаста	дрібні	гладка	темне	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
167	переривчаста	інше	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
168	добре виражена	інше	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
169	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
170	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	комбінація	наявні	золотисто-коричневий
171	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
172	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
173	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
174	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
175	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
176	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір з резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
177	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
178	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	комбінація	наявні	золотисто-коричневий
179	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
180	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
181	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
182	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
183	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
184	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
185	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
186	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
188	переривчаста	крупні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
189	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
190	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
191	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
192	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
193	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
194	слабо виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
195	відсутня	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
196	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
197	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
198	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
199	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
200	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
201	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Доромедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
202	відсутня	крупні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
203	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
204	відсутня	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
205	відсутня	дрібні	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
206	відсутня	крупні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
207	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
208	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
209	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
210	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	темно-сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
211	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
212	відсутня	крупні	гладка	світле	світле	інше	немає	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
213	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
214	слабо виражена	крупні рідкі	гладка	темне	світле	плями	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
215	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
216	переривчаста	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
217	слабо виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
218	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	суцільні	немає	сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
219	переривчаста	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
220	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
221	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
222	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
223	переривчаста	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
224	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
225	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
226	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
227	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
228	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
229	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
230	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	сірий	зелена	немає	яскраво-жовтий
231	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
232	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
233	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
234	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
235	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
236	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
237	добре виражена	дрібні	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
238	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
239	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	брудно білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
240	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
241	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
242	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
243	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
244	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
245	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
246	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
247	переривчаста	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
248	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
249	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
250	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
251	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
252	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
253	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	білий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
254	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
255	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
256	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	інше	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
257	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	темно-зелена	наявні	яскраво-жовтий
258	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
259	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
260	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
261	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	чорний	коричнева	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
262	відсутня	дрібні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
263	переривчаста	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
264	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
265	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
266	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
267	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
268	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
269	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
270	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
271	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
272	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
273	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
274	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
275	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
276	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
277	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
278	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
279	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	комбінація	немає	золотисто-коричневий
280	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
281	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
282	переривчаста	дрібні	шерехата	темне	світле	плями	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
283	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
284	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
285	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	сірий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями стегнах	Колір очей
286	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
287	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
288	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
289	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	темне	суцільні	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
290	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
291	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
292	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
293	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
294	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
295	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
296	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
297	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
298	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
299	переривчаста	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
300	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
301	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
302	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
303	відсутня	крупні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	-	комбінація	немає	золотисто-коричневий
311	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	плями	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
312	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
313	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
314	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	суцільні	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
315	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	плями	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
316	добре виражена	крупні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
317	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	суцільні	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
318	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
319	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	немає	яскраво-жовтий
320	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	немає	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
321	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
322	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
323	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
324	відсутня	крупні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
325	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
326	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
327	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
328	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
329	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
330	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
331	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	-	темно-зелена	наявні	яскраво-жовтий
332	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
333	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	золотисто-коричневий
334	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
335	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
336	добре виражена	крупні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
337	добре виражена	дрібні	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
338	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
339	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	брудно білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
340	переривчаста	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
341	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
342	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
343	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
344	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
345	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
346	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
347	добре виражена	немає рисунку	шерехата	темне	світле	суцільні	немає	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
348	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
349	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
350	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
351	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
352	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
353	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
354	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
355	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
356	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
357	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
358	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
359	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
360	добре виражена	крупні	шерехата	темне	світле	плями	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
361	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	світле	суцільні	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
362	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
363	добре виражена	крупні	шерехата	світле	темне	плями	немає	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
364	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
365	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
366	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
367	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
368	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
369	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
370	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
371	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
372	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
373	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
374	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
375	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
376	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
377	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
378	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
379	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	немає	яскраво-жовтий
380	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
381	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
382	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
383	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
384	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	плями	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
385	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
386	добре виражена	крупні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	-	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
387	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
388	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
389	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
390	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
391	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	немає	яскраво-жовтий
392	добре виражена	крупні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
393	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
394	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
395	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
396	відсутня	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
397	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	немає	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
398	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
399	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
400	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
401	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
402	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
403	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
404	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
405	переривчаста	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
406	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
407	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
408	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
409	добре виражена	крупні	шерехата	світле	темне	плями	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий
410	добре виражена	крупні	шерехата	світле	світле	плями	немає	темно-сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий
411	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
412	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	немає	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
413	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
414	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	коричнева	немає	яскраво-жовтий
415	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
416	добре виражена	немає рисунку	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
417	добре виражена	крупні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
418	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	немає	золотисто-коричневий
419	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
420	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
421	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
422	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
423	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	білий	зелена	немає	яскраво-жовтий
424	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
425	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
426	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
427	добре виражена	крупні	гладка	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
428	добре виражена	немає рисунку	гладка	світле	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
429	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	зелена	немає	яскраво-жовтий
430	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	темно-сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
431	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	світле	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	немає	яскраво-жовтий
432	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
433	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
434	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
435	добре виражена	крупні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
436	добре виражена	немає рисунку	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	темно-сірий	зелена	немає	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
437	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
438	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
439	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	плями	наявні	-	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
440	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	немає	сірий	світло-зелена	немає	яскраво-жовтий
441	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	наявні	світло-сірий	світло-коричнева	немає	яскраво-жовтий
442	відсутня	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
443	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	коричнева	немає	золотисто-коричневий
444	добре виражена	дрібні	гладка	темне	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
445	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
446	добре виражена	немає рисунку	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-зелена	немає	золотисто-коричневий
447	переривчаста	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
448	добре виражена	крупні рідкі	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-коричнева	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
449	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	темно-сірий	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
450	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
451	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
452	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
453	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
454	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	плями	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
455	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
456	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
457	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
458	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	темне	темне	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
459	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
460	слабо виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
461	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
462	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
463	переривчаста	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	немає	золотисто-коричневий
464	добре виражена	дрібні	гладка	темне	темне	переривчасті	наявні	-	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
465	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
466	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
467	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	плями	немає	-	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
468	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
469	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
470	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
471	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
472	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
473	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
474	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
475	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
476	добре виражена	дрібні рідкі	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
477	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
478	переривчаста	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
479	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
480	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-коричнева	наявні	яскраво-жовтий
481	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
482	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
483	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
484	переривчаста	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
485	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
486	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
487	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	-	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
488	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
489	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	коричнево-зелена	наявні	яскраво-жовтий
490	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
491	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
492	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	немає	яскраво-жовтий
493	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
494	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
495	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
496	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
497	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
498	добре виражена	дрібні	гладка	світле	темне	суцільні	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
499	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
500	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
501	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
502	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
503	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	плями	немає	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
504	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
505	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
506	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
507	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
508	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
509	переривчаста	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
510	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-коричнева	наявні	золотисто-коричневий
511	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
512	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
513	добре виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
514	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
515	слабо виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	інше	немає	-	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
516	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
517	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
518	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
519	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
520	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	немає	золотисто-коричневий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегах	Колір очей
521	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
522	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
523	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
524	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
525	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
526	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
527	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
528	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
529	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
530	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
531	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
532	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
533	добре виражена	немає рисунку	шерехата	світле	світле	плями	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
534	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
535	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
536	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	-	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
537	слабо виражена	немає рисунку	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
538	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	темне	переривчасті	немає	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
539	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
540	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	темно-зелена	наявні	яскраво-жовтий
541	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
542	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий
543	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
544	переривчаста	дрібні	шерехата	світле	світле	плями	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
545	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
546	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
547	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
548	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
549	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
550	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
551	переривчаста	дрібні	гладка	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
552	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
553	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
554	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
555	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
556	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плямки верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плямки на стегнах	Колір очей
557	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
558	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	темне	суцільні	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
559	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	яскраво-жовтий
560	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
561	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
562	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
563	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
564	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
565	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
566	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
567	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
568	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями стегнах	Колір очей
569	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
570	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
571	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
572	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
573	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
574	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
575	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
576	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
577	слабо виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
578	слабо виражена	крупні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
579	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
580	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
581	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
582	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	темно-сірий	темно-зелена	немає	золотисто-коричневий
583	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	коричнева	немає	золотисто-коричневий
584	добре виражена	дрібні	гладка	світле	темне	переривчасті	наявні	білий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
585	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
586	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
587	слабо виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
588	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
589	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
590	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
591	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
592	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
593	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
594	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	немає	золотисто-коричневий
595	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
596	слабо виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
597	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
598	переривчаста	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
599	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	коричнева	наявні	золотисто-коричневий
600	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
601	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	суцільні	наявні	білий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
602	добре виражена	дрібні	шерехата	темне	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
603	слабо виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	темне	переривчасті	наявні	сірий	зелена	наявні	золотисто-коричневий
604	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий

Номер	Дорзомедіальна смуга	Плями верхньої частини тіла	Структура шкіри	Забарвлення черева	Забарвлення горла	Рисунок задніх кінцівок	Смуги на морді	Колір резонатора	Забарвлення спини	Жовті плями на стегнах	Колір очей
605	відсутня	дрібні	шерехата	світле	світле	суцільні	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
606	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	світло-зелена	наявні	яскраво-жовтий
607	добре виражена	дрібні рідкі	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
608	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
609	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	немає	білий	зелена	наявні	яскраво-жовтий
610	добре виражена	дрібні	гладка	світле	світле	переривчасті	наявні	білий	коричнева	наявні	яскраво-жовтий
611	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	сірий	темно-зелена	наявні	золотисто-коричневий
612	добре виражена	дрібні	шерехата	світле	світле	переривчасті	наявні	-	зелена	наявні	золотисто-коричневий

Примітки: «*» - особини, в яких не проаналізовано ці ознаки; «-» - особини, в яких не виявлено резонаторів (самиці або нестатевозрілі)

Додаток Й. Результати хімічного аналізу води досліджуваних локалітетів

Таблиця

Хімічні показники води локалітетів, з яких відловлено земноводних

Показник	Один. вимір.	ГДК за Сан Пин № 4630-88	ГДК за рибгоспом	с. Перекалки	с. Жовтанці	с.мт Івано- Франкове	с. Чолгині №1 (альтанка)	с. Чолгині №2 (вацки)	с.мт Нижанковичі
Колір		-	Не норм.	жовтуватий				сіруватий	
Запах	бал	1 бал до фону	Не норм.	1	1	1	2	3	-
Активна реакція рН		6,0-9,0	6,5- 8,5	7,2	7,4	6,7	7,6	7,9	6,8
Лужність	мг-екв/дм ³	-	-	5,3	4,2	1,7	1,5	1,2	4,6
Гідрокарбонати		-	-	320,3	256,2	103,7	91,5	73,2	282,2
Сульфати		500	100	142,2	63,4	26,4	1135,7	4099,8	81,1
Хлориди		350	300	67,4	78	7,1	28,4	53,18	45,5
Кальцій		180	180	114,2	110	20	250,5	1132,3	81
Магній		40	50	13,4	11	7,3	127,7	152	14,6
Азот амонійний		2	1,0	2,7	0,2	0,16	0,2	2	0
Нітрити		3,3	0,08	0,72	0,11	0,03	0,09	0,07	0,03
Нітрати		45	40	17	1	0,7	0,4	0,3	0,2
Фосфати		3,5	2,15	2,6	0,16	0,09	0,05	0,3	0,25
Залізо заг.		0,3	0,1	0,05	0,22	0,01	0,08	1,3	1,16
Нафтопродукти		0,3	0,05	0,05	-	0	0	0	0
СПАР		0,2	0,03	0,01	0,01	0	0	0	0
Сухий залишок		1000	1000	810	595	120	1615,4	4920	-
Завислі речовини		0,25- 0,75	25	12	16	5	<5	<5	-
Твердість		≤7		6,8	4	2,6	2,3	6,9	5,2
БСК5	мгО ₂ /дм ³	Не норм	3	5	-	3	5	8	-
ХСК		30	50	28	16	11	26	34	-
Кисень розчинений		≥4	≥4,0	5,6	-	6,4	-	-	-

Додаток К. Результати однофакторного дисперсійного аналізу різноманіття зелених жаб

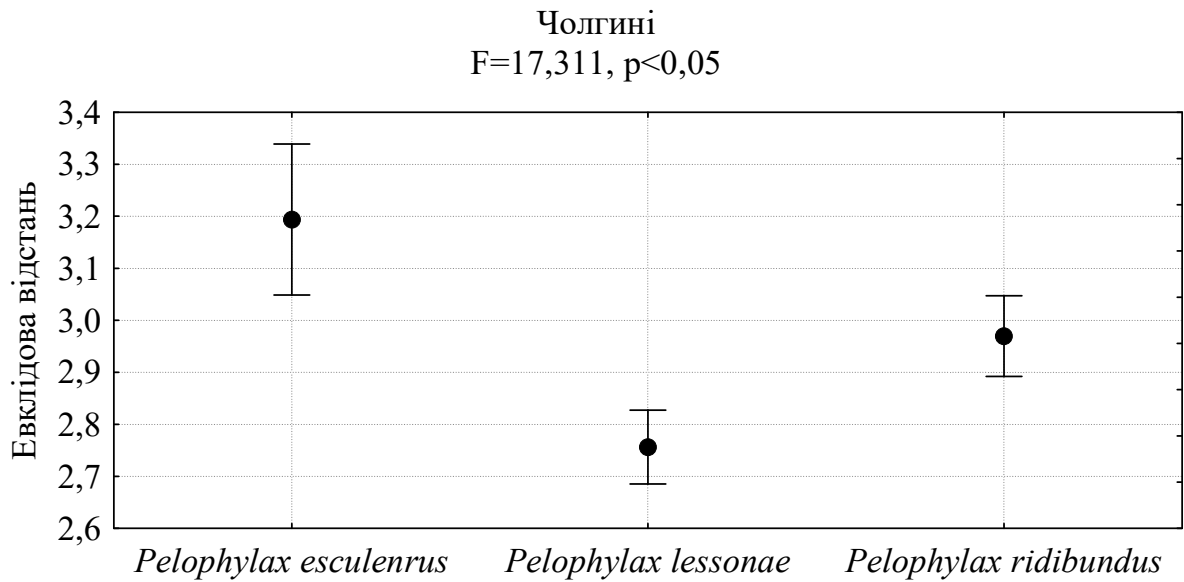


Рис. 1 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із водойм с. Чолгині

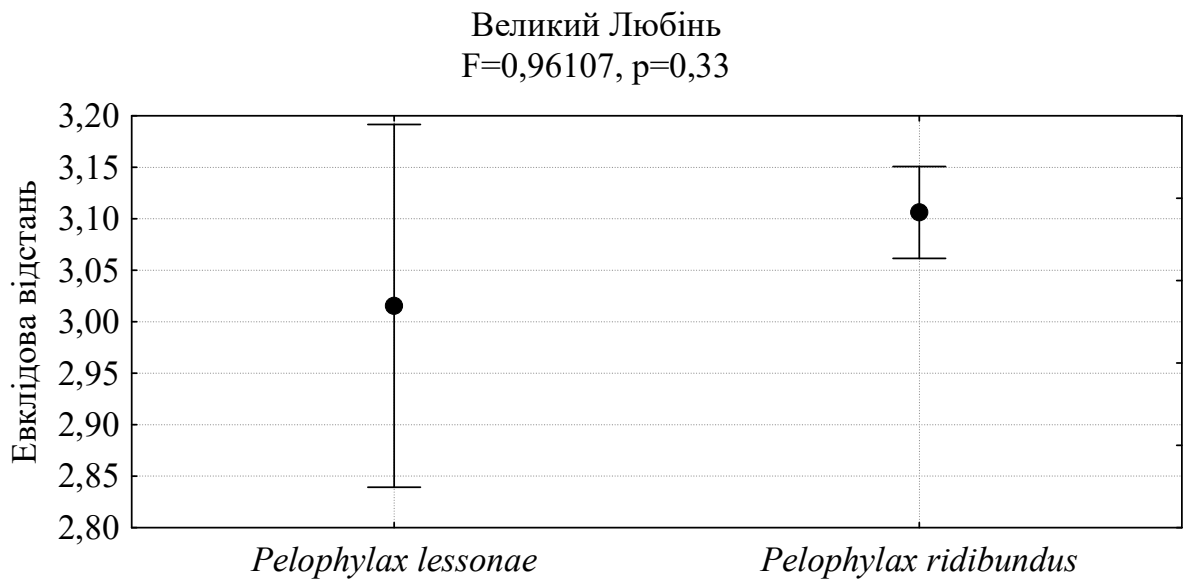


Рис. 2 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із водойм Інституту рибного господарства НАНУ в смт Великий Любінь

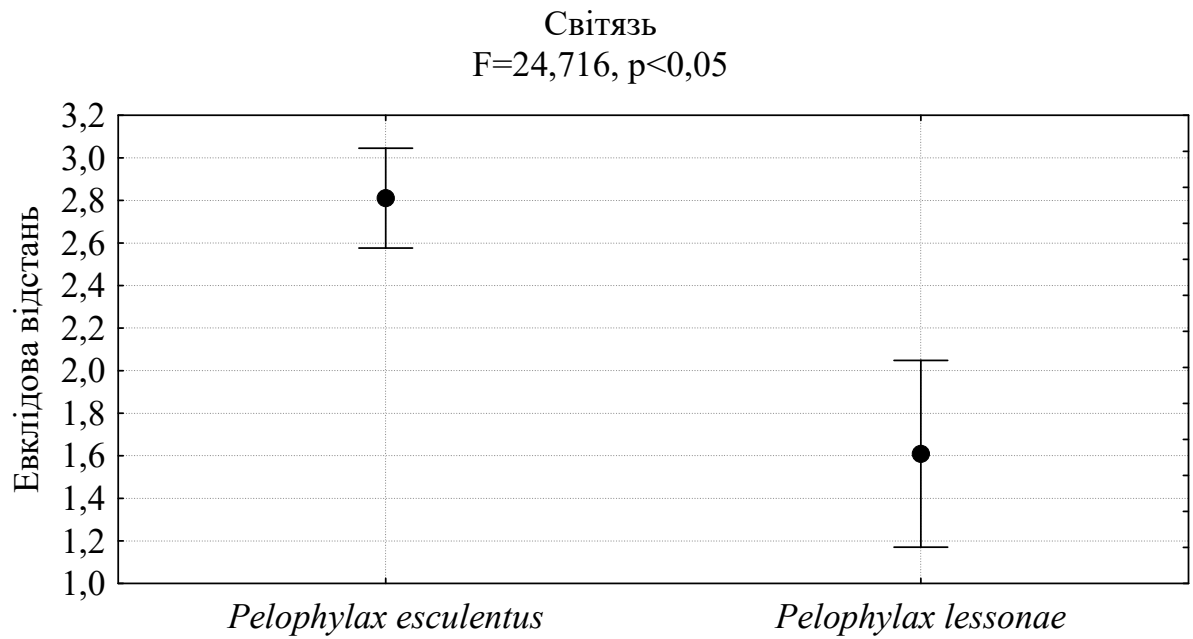


Рис. 3 Оцінка різноманіття зелених (однофакторний дисперсійний аналіз) жаб відібраних із оз. Світязь Шацького національного природного парку

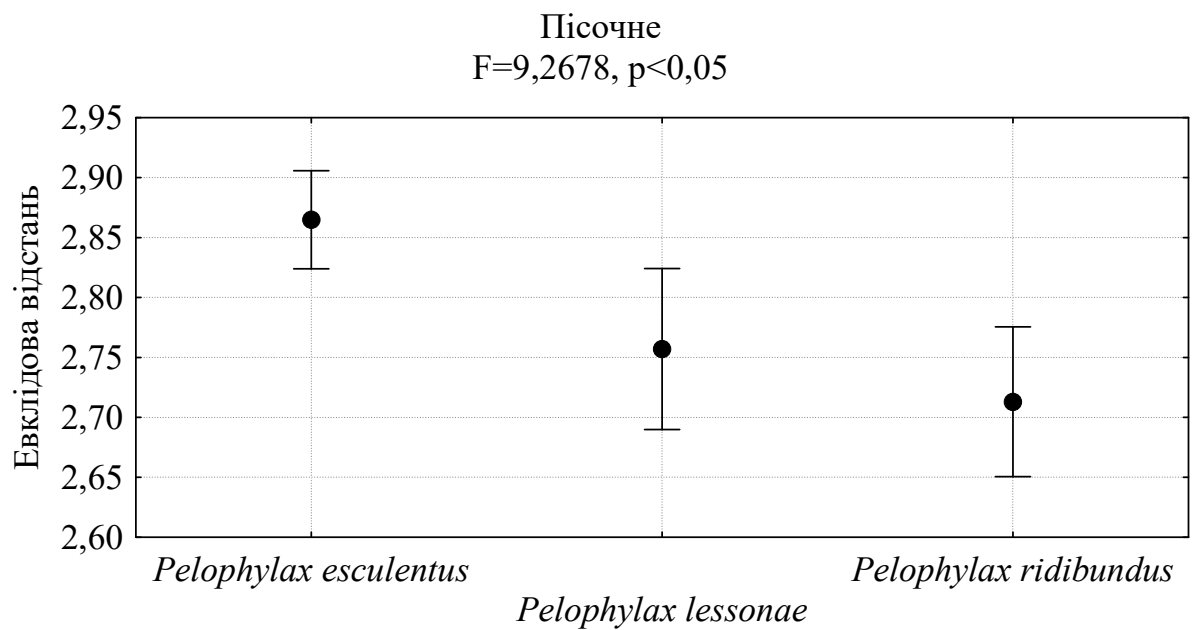


Рис. 4 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із оз. Пісочне Шацького національного природного парку

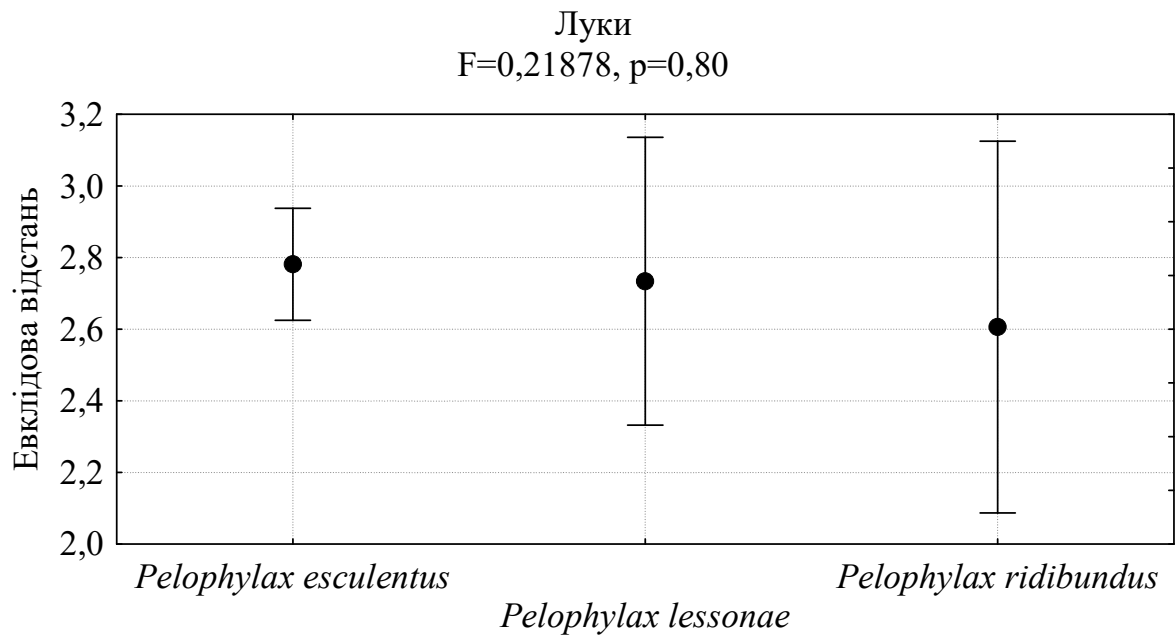


Рис. 5 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із оз. Луки Шацького національного природного парку

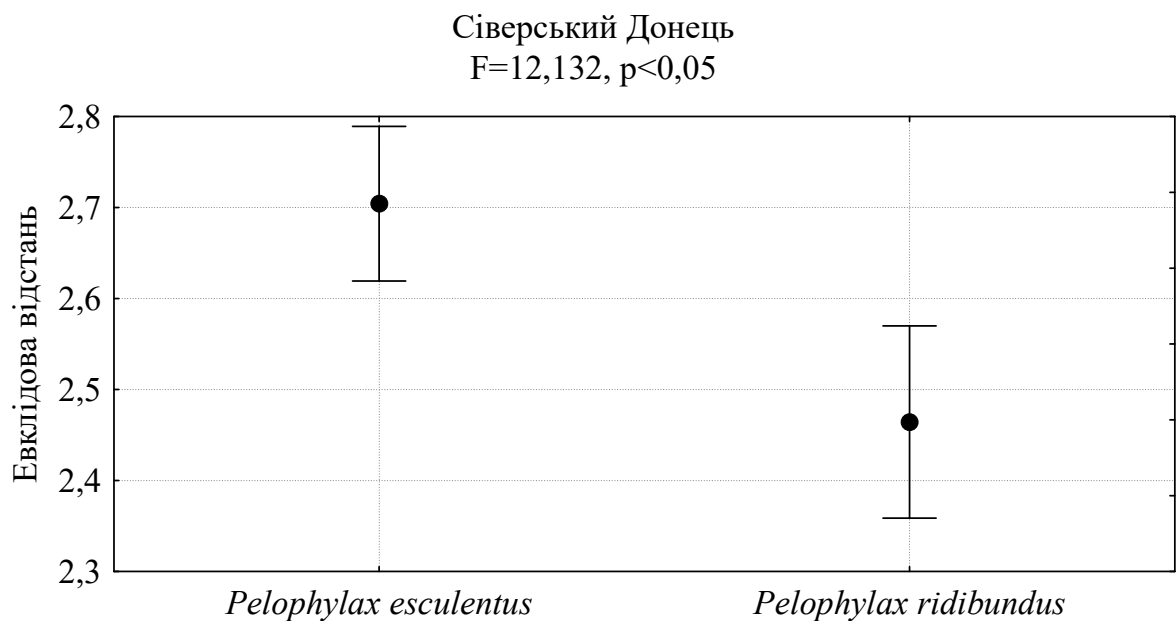


Рис. 6 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із заплави р. Сіверський Донець

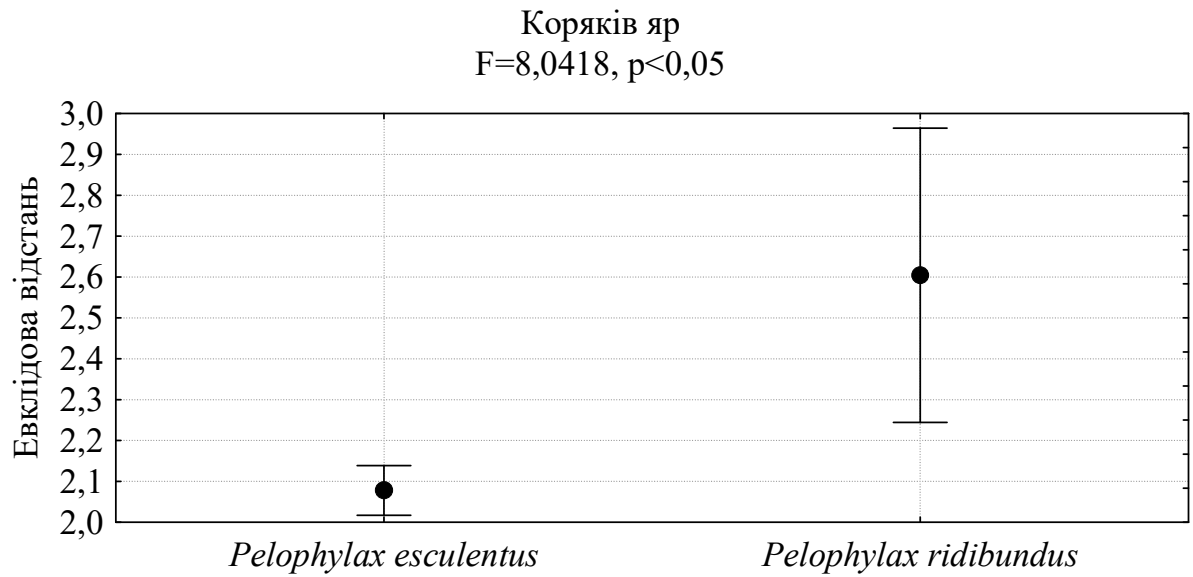


Рис. 7 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із Коряківського яру

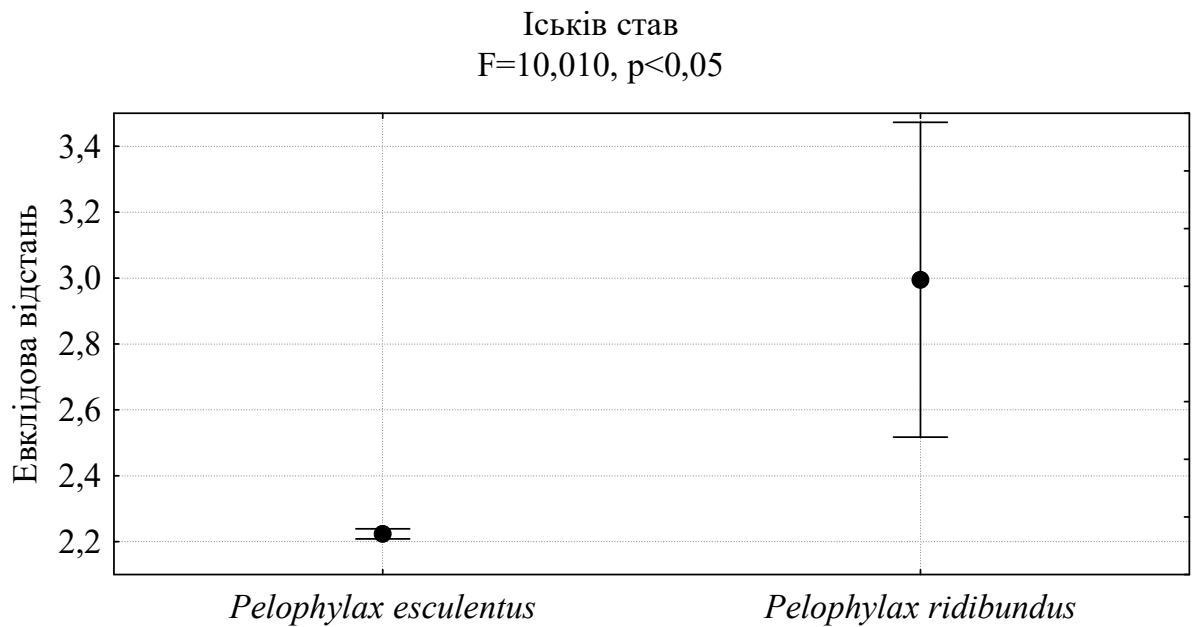


Рис. 8 Оцінка різноманіття зелених жаб (однофакторний дисперсійний аналіз) відібраних із Іськівського ставу

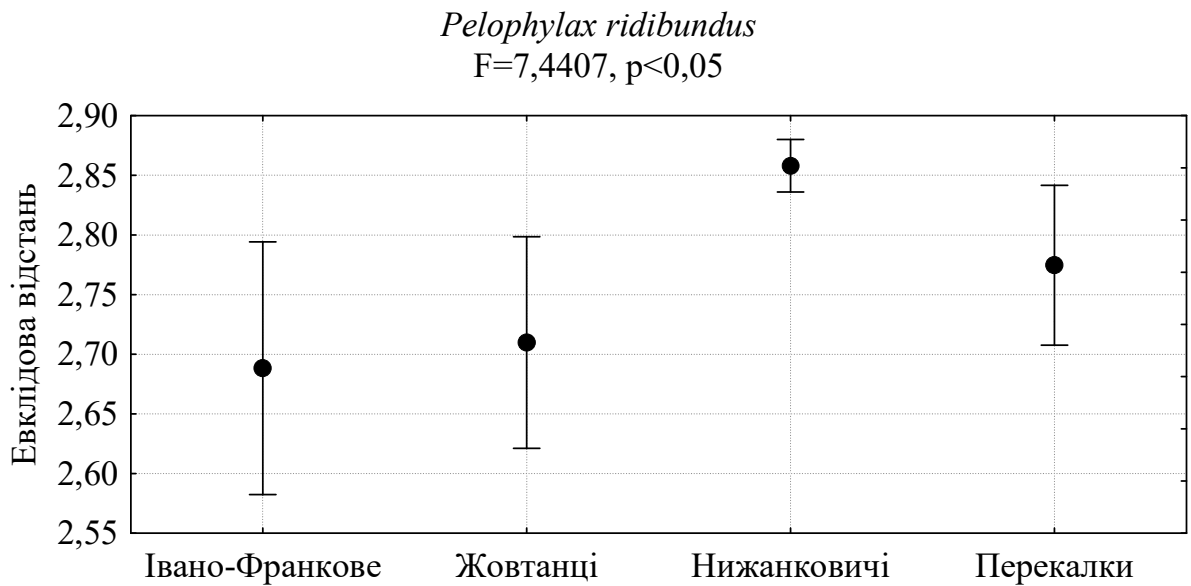


Рис. 9 Оцінка різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби озерної відібраних із водойм смт Івано-Франкове, смт Нижанковичі, с. Жовтанці та каналу охолодження Добровірської ТЕС на території с. Перекалки

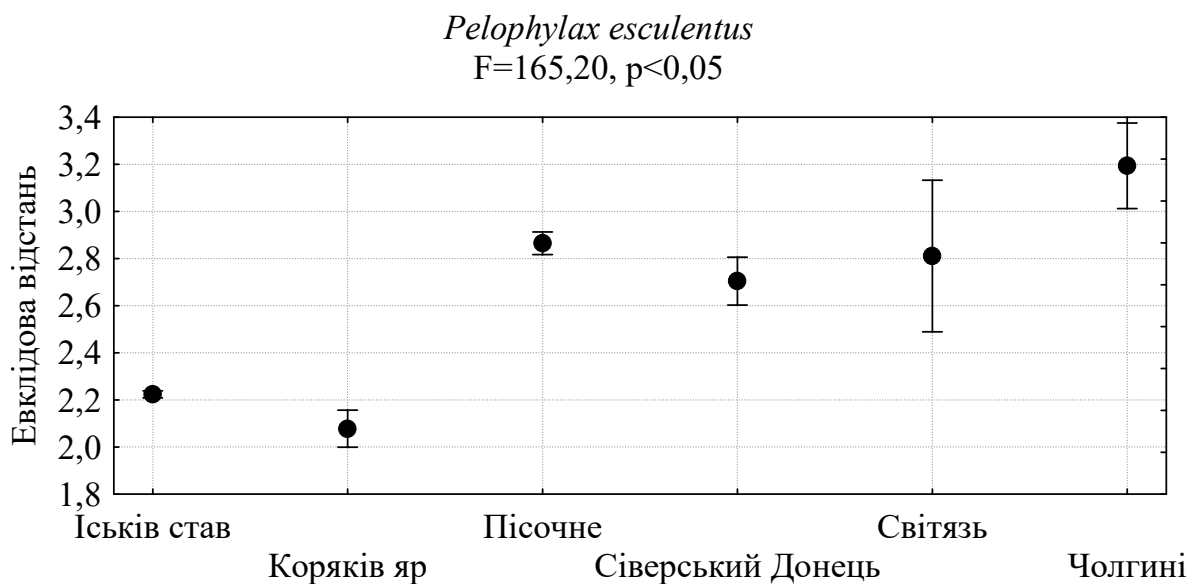


Рис. 10 Оцінка внутрішньогрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби їстівної відібраних із Іського ставу, Коряків яру, оз. Пісочне, оз. Світіязь та с. Чолгині

Pelophylax lessonae

F=5,1051, p<0,05

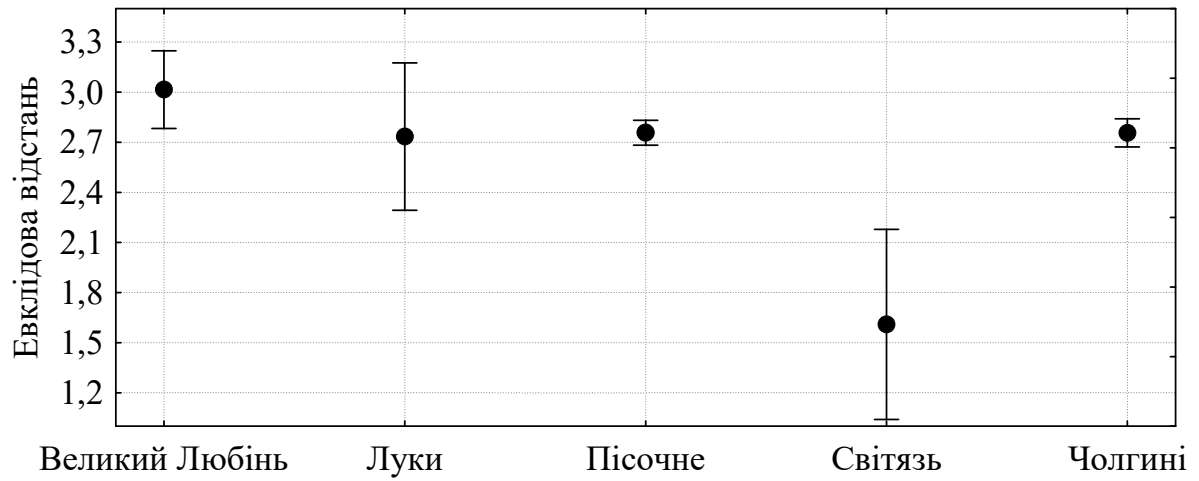


Рис. 11 Оцінка внутрішньогрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби ставкової відібраних із смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне, оз. Світязь та с. Чолгині

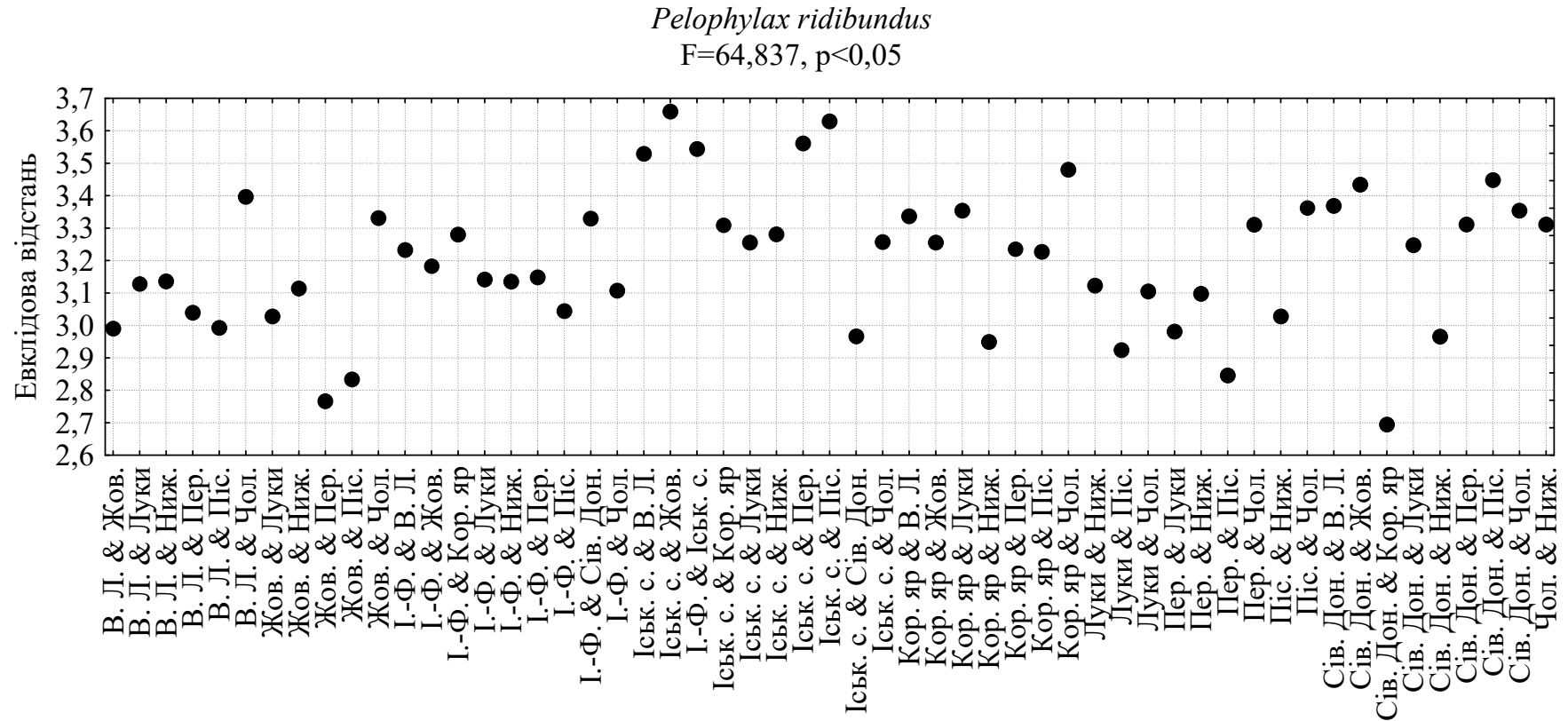


Рис. 12 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби озерної відібраних з досліджуваних локалітетів (Ниж. – Нижанковичі, Пер. – Перекалки, Жов. – Жовтанці, Чол. – Чолгині, І.-Ф. – Івано-Франкове, В. Л. – Великий Любін, Піс. – оз. Пісочне, Сві. – оз. Світязь, Іськ. с. – Іськів став, Кор. яр – Коряків яр, Сів. Дон. – р Сіверський Донець, Луки – оз. Луки)

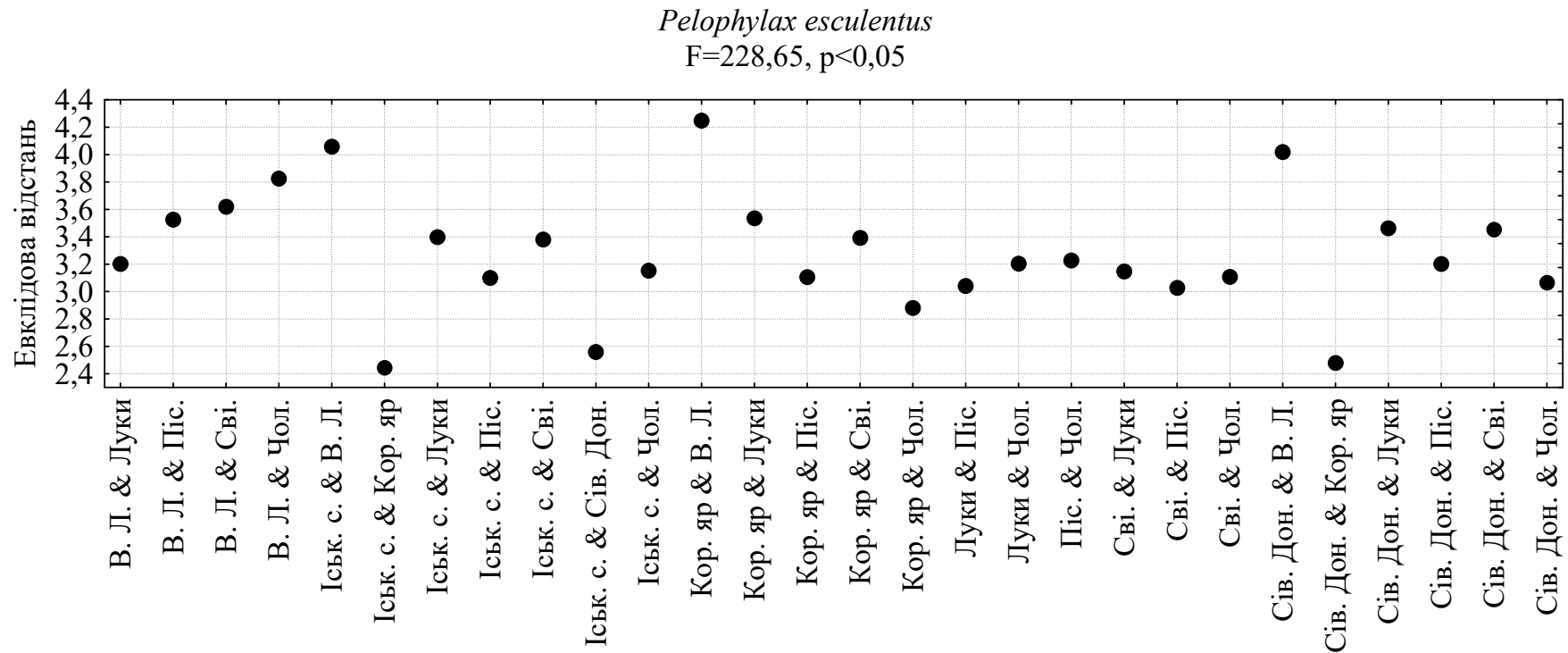


Рис. 13 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби їстівної відібраних з досліджуваних локалітетів (Чол. – Чолгині, В. Л. – Великий Любін, Піс. – оз. Пісочне, Сві. – оз. Світязь, Іськ. с. – Іськів став, Кор. яр – Коряків яр, Сів. Дон. – р Сіверський Донець, Луки – оз. Луки)

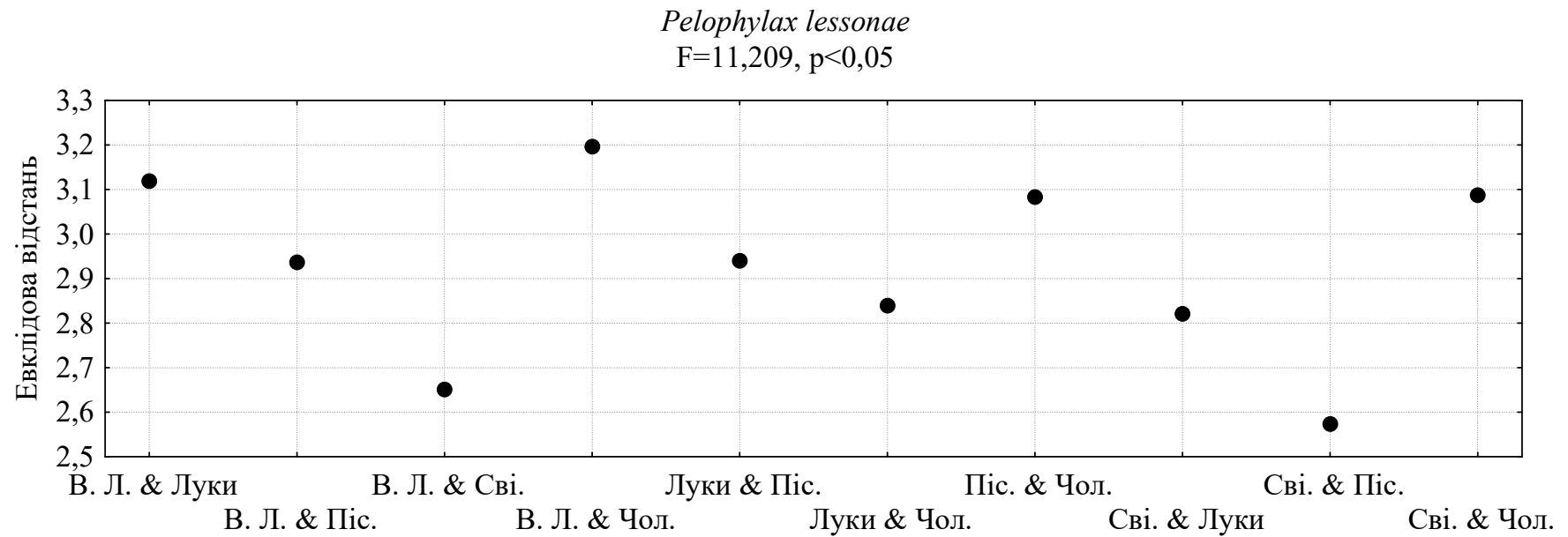


Рис. 14 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби ставкової відібраних з досліджуваних локалітетів (Луки – оз. Луки, Чол. – Чолгині, В. Л. – Великий Любін, Піс. – оз. Пісочне, Сви. – оз. Світязь)

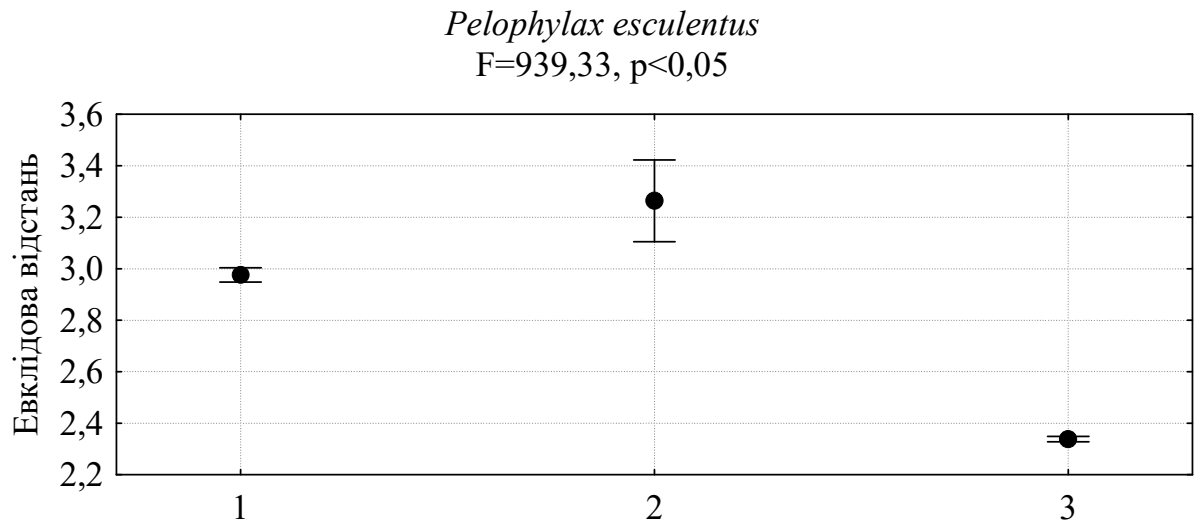


Рис. 15 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби їстівної відібраних з досліджуваних зоогеографічних районів (1 – Західнополіська ділянка Поліського р-ну, 2 – Розточансько-Опільська ділянка Розточансько-Подільського р-ну, 3 – Сіверсько-Донецький центр різноманіття)

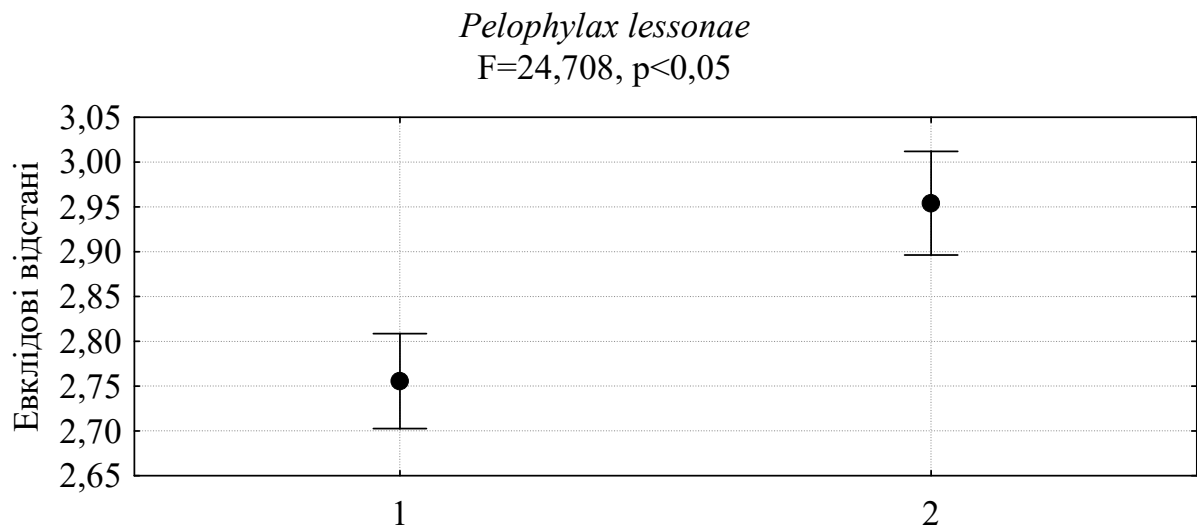


Рис. 16 Оцінка міжгрупового різноманіття (однофакторний дисперсійний аналіз) особин жаби ставкової відібраних з досліджуваних зоогеографічних районів (1 – Західнополіська ділянка Поліського р-ну, 2 – Розточансько-Опільська ділянка Розточансько-Подільського р-ну)

Додаток Л. Акт впровадження