

темную реализацию государственной региональной политики, внедрение нового механизма стимулирования развития региона, учет государственных, общественных и частных интересов при планировании, застройке и ином использовании территории.

Ключевые слова: градостроительный кадастр, геоинформационная система, обновления градостроительной документации.

Nesterenko H.B. The Topicality of Updating Urban Planning Documentation and the Creation of Urban Cadaster

Urban documentation and providing its implementation through the urban cadaster system play a leading role in the long-term social and economic and spatial planning of territorial development at the present stage. Updating of urban documentation and the creation of urban cadaster will ensure the creation of favorable social and economic development, systematic implementation of state regional policy, the introduction of a new mechanism to stimulate the development of the region, taking into account state, public and private interests in the planning, building and other use of the territory.

Key words: urban cadaster, geo informational system, updating of urban documentation, territorial development, spatial planning.

УДК 575.222.7:597.94(477.87)

Ст. викл. Л.Ю. Соболенко, канд. біол. наук –
Уманський ДПУ ім. Павла Тичини

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ТА ГІБРИДИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ – PELOPHYLAX ESCULENTUS (L.,1758) COMPLEX ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Наведено оригінальні дані щодо структури популяцій та гібридизації зелених жаб Західного Поділля. За результатами аналізу генетичної структури популяцій зелених жаб встановлено присутність у досліджуваному регіоні трьох форм – *Pelophylax ridibundus*, *P. esculentus*, *P. esculentus* – *ridibundus*, причому частота зустрічності гібридів перевищує число особин *P. esculentus* – однієї з батьківських форм. Шляхом аналізу алозимів і цитометрії встановлено, що за своєю генетичною структурою гібриди зелених жаб – алодиплоїди з відсутністю інтрогресій генів, двостатеві, хоча і з явним домінуванням самців.

Ключові слова: *P. ridibundus*, *P. esculentus*, Західне Поділля, цитометричний аналіз, мінливість.

Вступ. Зелені жаби комплексу *Pelophylax esculentus* (L.,1758) complex є одним із модельних об'єктів еволюційно-генетичних досліджень хребетних Європи. Причина – скрите генетичне різноманіття, яке проявляється в наявності ряду криптичних форм і широка гібридизація між собою найпоширеніших видів: озерної *Pelophylax ridibundus* і ставкової *Pelophylax esculentus* жаб, що супроводжується утворенням гібридів *Pelophylax esculentus* – *ridibundus* різної плідності і статевої структури. Особливо актуальними стають дослідження генетичної структури поселень цих двох видів у різних місцях ареалу. Метою таких досліджень є виділення популяцій з унікальним генним складом, що з позиції еволюційної концепції виду є свідченням їх дискретності. Саме з цією метою, шляхом аналізу біохімічних генних маркерів, досліджено генетичну структуру популяцій і гібридизацію зелених жаб Західного Поділля.

Матеріал та методика досліджень. Вивчення структури популяцій зелених жаб – *Pelophylax esculentus* (L.,1758) complex проведено на території Західного Поділля в період сезонної активності видів протягом 2010-2012 рр. Основою дослідження були серії генетично ідентифікованих особин трьох форм зелених жаб: 59 особин озерних; 6 особин ставкових та 25 особин гібридів. З кожної осо-

бини знято 7 чітких дискретних ознак, що відображають особливості забарвлення і малюнка тіла, а також 14 промірів тіла. Абсолютні ознаки були перетворені в 11 звичайних індексів: L./Lc., Lc/Lt.c., Lc/Lo, L.o./L.tym., Lc/Dro, Sp.oc./D.r.o., D.p./Ci, T./C.i., L./T., F./T., L./F. + T., що відображають пропорції окремих частин тіла, також використаний і мультиплікативний індекс – Іх, який запропонував С.В. Тарашук [3].

Для морфологічного опису проаналізовано такі ознаки [1, 2]: загальний фон тіла (зелений фон, зелено-коричневий фон, коричневий фон); відносний розмір дорсальних плям (крап, дрібні, середні, великі, паличкоподібні і комбінований варіант); дорсальна медіальна смуга (фен "striata"), виділено три градації (добре виражена смуга, що йде уздовж хребта, зигзагоподібна (хвиляста) або переривчаста смуга, дорсальна лінія відсутня взагалі); кількість основних смуг (або плям) на передніх кінцівках та їх стан; кількість основних смуг (або плям) на стегнах; кількість основних смуг (або плям) на гомілці; кількість основних смуг (або плям) на задніх кінцівках (включаючи стегна, гомілку і передплюсню до V-го пальця).

Біохімічне генне маркування проведено за сукупністю біохімічних локусів особин зелених жаб за такими генними маркерами: аспаратамінотрансферази, що кодується, відповідними локусами *Aat-1* і *Aat-2*; лактатдегідрогенази, зокрема, що кодується, локусом *Ldh-B*, і неспецифічними естеразами (проаналізовано локуси *Es-1* і *Es-5*).

Результати досліджень. За результатами біохімічного генного маркування та цитометрії встановлено присутність у регіоні трьох форм зелених жаб: двох батьківських видів озерної *P. ridibundus* і ставкової *P. esculentus* жаб, а також досить численних гібридів *P. esculentus* - *ridibundus*. При цьому, як і варто було очікувати для лісостепової зони, найбільше у регіоні трапляється озерних жаб, набагато менше гібридів (не менш ніж у три рази) і буквально на рівні кількох відсотків траплялися ставкові жаби.

Проаналізовані гібридні особини були однозначно гібридами першого покоління, про що свідчать константно гетерозиготні локуси за діагностичними локусами. Не було й озерних жаб з інтрогресії генів *Ldh-B*, що властиві жабі ставкової. Це означає, що в регіоні у гібридів премейотична елімінація відбувається без відхилень, оскільки безпомилково елімінується геном одного з батьківських видів.

Результати цитометричного аналізу засвідчили, що всі проаналізовані цим методом гібридні жаби є диплоїдами, оскільки розміри їх еритроцитів змінюються в межах 264 мкм до 458 мкм ($359^{\pm 1.3}$). Тоді як у триплоїдів, виявлених в інших регіонах України [4], їх розміри становлять понад 500. Таким чином, за своєю генетичною структурою гібриди зелених жаб – алодиплоїди і належать до біоти-пу *P. esculentus* - *ridibundus*.

Отримані результати доводять, що ситуація із зеленими жабами Західного Поділля загалом відповідає більшості західноєвропейським популяціям, у яких гібриди диплоїдні і відрізняються від дніпровських відсутністю інтрогресій генів в європейських популяціях цього виду. На підставі аналізу загальновідомих діагностичних ознак, як було раніше встановлено [2], проаналізовані індекси дають максимальний внесок у дискримінацію батьківських видів і гібридів. У

табл. 1 наведено середні значення 12 проаналізованих індексів, а також стандартні відхилення і стандартні помилки цих середніх.

Табл. 1. Середні значення індексів, їх стандартні відхилення і стандартні помилки цих середніх

	<i>P. ridibundus</i>			<i>P. ridibundus – esculentus</i>			<i>P. esculentus</i>		
	Mean	Std. Dev.	Std. Er.	Mean	Std. Dev.	Std. Er.	Mean	Std. Dev.	Std. Er.
Iх	62,95	12,49	1,84	26,23	5,58	1,04	18,99	6,90	3,09
L./L.c.	3,05	0,10	0,02	2,97	0,23	0,04	5,60	5,61	2,51
L.c./Lt.c.	0,91	0,05	0,01	0,93	0,04	0,01	1,36	0,86	0,38
L.c./L.o.	3,36	0,31	0,05	3,44	0,27	0,05	3,40	1,40	0,63
L.o./L.tym.	1,42	0,15	0,02	1,33	0,14	0,03	1,72	1,36	0,61
L.c./Dr.c.	2,21	0,11	0,02	2,25	0,21	0,04	1,98	0,60	0,27
Sp.oc./Dr.c	0,85	0,05	0,01	0,85	0,06	0,01	1,11	0,62	0,28
D.p./C.i.	3,08	0,31	0,05	2,07	0,19	0,04	1,49	0,53	0,23
T./C.i.	11,04	0,96	0,14	7,24	0,75	0,14	5,56	2,43	1,09
L./T.	1,97	0,09	0,01	2,10	0,10	0,02	3,05	1,64	0,73
F/T.	0,96	0,05	0,01	1,01	0,05	0,01	1,24	0,53	0,24
L./F.+T	1,00	0,06	0,01	1,05	0,04	0,01	1,90	1,13	0,07

За всіма індексами відмінності між трьома формами виявилися статистично достовірними. У більшості випадків за середнім значенням індексів гібриди займають проміжне положення відносно батьківських видів, попри те, що були і винятки. Тим не менш, проведений факторний аналіз показав нерівномірність вкладу кожного з ознак у дискримінацію трьох форм. Найбільшим був внесок таких трьох індексів: Iх, D.p./C.i. і T./C.i. (табл. 2). У всіх випадках ознаки стосуються відносного розміру п'яtkового горбика.

Табл. 2. Навантаження різних ознак на мінливість трьох біотипів зелених жаб за двома основними факторами

Індекси	Фактор 1	Фактор 2
Iх *	0,612799	0,152567
L./L.c.	-0,067221	0,421033
L.c./Lt.c.	-0,093929	0,431622
L.c./L.o.	-0,025343	-0,033228
L.o./L.tym.	0,001209	0,259018
L.c./Dr.c.	0,018168	-0,280478
Sp.oc./Dr.c.	-0,066045	0,356579
D.p./C.i.*	0,647152	-0,122625
T./C.i.*	0,668930	-0,027932
L./T.	-0,148403	0,474454
F. T.	-0,125458	0,338750
L./F. + T.	-0,192298	0,259174

Примітка. * Індекси з максимальним навантаженням

Проведений дискримінантний аналіз підтвердив досить високу надійність діагностики трьох форм за кожним з трьох індексів (табл. 3 і рис.) і ще більш високу за всіма трьома ознаками одночасно.

Табл. 3. Відсоток вірно визначених особин зелених жаб за різної комбінації індексів кінцівок

Індекс	Надійність дискримінації генетичних форм (%)			
	<i>P. ridibundus</i>	<i>P. esculentus – ridibundus</i>	<i>P. esculentus</i>	Загалом
Iх	97,01	100,00	0,00	93,27
D.p./C.i.	97,87	93,10	33,33	91,46
T./C.i.	100,00	100,00	16,67	93,90
Всі	98,5	100,00	33,3	93,90

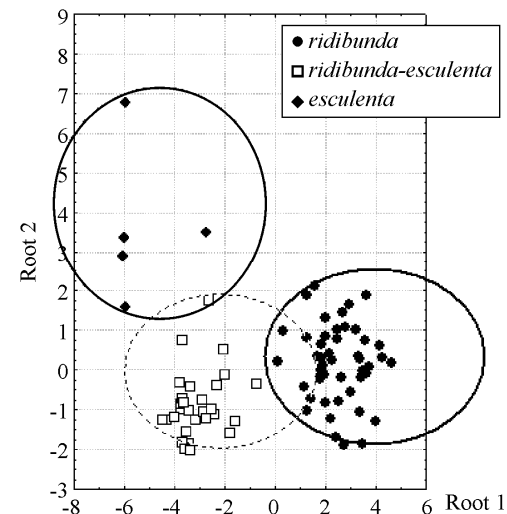


Рис. Дискримінація трьох форм зелених жаб за основними індексами

Малюнок і забарвлення тіла жаб. Найбільш мінливими за фоновим забарвленням тіла є озерні жаби. Серед досліджуваних особин було знайдено всі три варіанти (зелений, зелено-коричневий і коричневий фони забарвлення) на даній території (табл. 4). Причому, в популяціях цього виду переважають жаби із зеленим забарвленням тіла – до 77 %, як і в інших представників комплексу зелених жаб. Статевого диморфізму за цією ознакою у озерних жаб не виявлено.

Табл. 4. Відсоток кольорових варіантів фону тіла у жаб різних генетичних типів

Генетична форма	n	Фонове забарвлення тіла (М)		
		зелене	зелено-коричневе	коричневе
R (самці)	28	77	14	9
R (самки)	38	73	22	4
E-R (самці)	21	86	14	0
E (самки)	6	100	0	0

Примітки: R – *P. ridibundus*; E-R – *P. esculentus - ridibundus*, E – *P. esculentus*, n – кількість особин; М – середнє.

Мінливість малюнка спини зелених жаб можна охарактеризувати двома групами ознак: 1) наявність – відсутність світлої смуги на спині вздовж хребта, 2) число і форма дорсальних плям (з лівого і правого боку від хребта). За більшою кількістю фенотипових ознак гібриди займають проміжне положення між

батьківськими видами, виключаючи виразність світлої дорсо-медіальної смуги (табл. 5).

Табл. 5. Частота зустрічності особин з дорсальною смугою у жаб різних генетичних типів (М)

Генетична форма	Без смуги	Із смугою		
		всього	нормальна	деформована
R	33	67	55	12
E-R	33	68	64	4
E	0	100	83	17

Примітки: R – *P. ridibundus*; E-R – *P. esculentus – ridibundus*; E – *P. esculentus*.

У гібридів, як і в озерних жаб, більша частина особин має дорсальну смугу (67-68 %). У жаби ставкової дорсальна смуга виявлено у всіх проаналізованих особин. Проте, частина особин з деформованою смугою значно більша у ставкових жаб, такі показники більше відображають стан біотопу, ніж таксономічну специфіку.

Висновки:

У популяціях Західного Поділля встановлено присутність трьох форм зелених жаб: озерної *P. ridibundus* і ставкової *P. esculentus* жаб, а також досить чисельних гібридів *P. esculentus – ridibundus*.

Більше всього в регіоні трапляється озерних жаб, набагато менше гібридів (приблизно у три рази) і кілька відсотків припадає на ставкову жабу.

Генетично марковані гібриди за генотипами алозимних локусів були гібридами першого покоління, що характеризуються диплоїдністю, чіткою напівклональністю, двостатевістю, хоча і з явним домінуванням самців.

Аналіз мінливості морфологічних ознак дав змогу встановити, що за більшою кількістю фенотипових ознак гібриди займають проміжне положення між батьківськими видами.

Література

1. Некрасова О.Д. Межвидовая изменчивость и полиморфизм окраски зеленых лягушек *Rana esculenta complex* (AMPHIBIA, RANIDAE) гибридных популяций / О.Д. Некрасова // Вестник зоологии. – 2002. – № 3 (36). – С. 37-44.
2. Некрасова О.Д. Структура популяций и гибридизация зеленых лягушек (*Rana esculenta complex*) урбанизированных территорий Среднего Приднепровья : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.08 – "Зоология" / О.Д. Некрасова. – К. : Вид-во, 2002. – 19 с.
3. Тарашук С.В. К методике определения европейских зеленых лягушек группы *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) / С.В. Тарашук // Вестник зоологии. – 1985. – № 3. – С. 83-86.
4. Mezhzherin S.V. The Ploidy and Genetic Structure of Hybrid Populations of Water Frogs *Pelophylax Esculentus Complex* (Amfibia, Ranidae) of Ukraine Fauna / S.V. Mezhzherin, S. Yu. Morozov-Leonov, O.N. Rostovskaya, D.A. Ahabanov, L. Yu. Sobolenko // Cystologi and Genetics. – 2010. – Vol. 44. – No. 4. – Pp. 23-28.

Соболенко Л.Ю. Структура популяций и гибридизация зеленых лягушек – *Pelophylax esculentus* (L.,1758) complex Западного Подолья

Приведены оригинальные данные о структуре популяций и гибридизации зеленых лягушек Западного Подолья. В результате анализа генетической структуры популяций зеленых лягушек установлено наличие трех форм – *Pelophylax ridibundus*, *P. esculentus*, *P. esculentus – ridibundus*, причем частота встреч гибридов *P. esculentus P. ridibundus* превышает число особей *P. esculentus* – одной из родительских форм. Путем анализа аллозимов

и цитометрии установлено, что по своей генетической структуре гибриды зеленых лягушек – аллодиплоиды с отсутствием интрогрессий генов, обоеполое, хотя и с явным доминированием самцов.

Ключевые слова: *P. ridibundus*, *P. esculentus*, Западное Подолье, цитометрический анализ, изменчивость.

Sobolenko L. Yu. Population Structure and Hybridization of Green Frogs - *Pelophylax Esculentus* (L., 1758) Complex in Western Podillia

This paper presents original data on population structure and hybridization of green frogs in Western Podillia. The existence of three forms of *Pelophylax ridibundus*, *P. esculentus*, *P. esculentus – ridibundus* in the region investigated was determined under the genetic structure analysis of green frog populations, moreover, the frequency of hybrid population exceeds the number of *P. esculentus* type - one of the parental forms. It was found by analyzing allozymes and cytometry that hybrids of green frogs by their genetic structure are allo-diploids without genes introgression, bisexual, though with a clear predominance of males.

Key words: *P. ridibundus*, *P. esculentus*, Western Podillia, cytometric analysis, variability.

УДК 630*58

Доц. А.Ю. Терентьев, канд. с.-г. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ ДЕРЕВ У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

Розглянуто методи розрахунку площі живлення окремого дерева. Запропоновано алгоритм використання сучасних ГІС-технологій для автоматизації пошуку найближчих сусідніх дерев окремого дерева на основі застосування триангуляції за методом Делоне із залученням вільної бібліотеки MapWinGIS для роботи з просторовими даними. Програмно реалізований додаток для оброблення просторових параметрів розташування дерев із використанням даних польових досліджень апаратно-програмного комплексу Field-Map та розрахунку площі живлення окремого дерева на основі алгоритму, запропонованого Штером та доопрацьованого А.П. Тяберою.

Ключові слова: площа живлення окремого дерева, просторове розташування, триангуляція Делоне, геоінформаційні технології.

Сучасні методи дистанційного зондування дають змогу отримати значну кількість даних про середовище, в якому зростає насадження, а також просторові параметри взаємодій дерев усередині деревостану. До таких характеристик належать: діаметр, висота, основні характеристики крони, тип розміщення дерев у насадженні, середня відстань між деревами та площа живлення окремого дерева. Останній безпосередньо впливає на густоту насадження, яка тісно корелює з продуктивністю деревостану загалом [2, 4].

До методів дистанційного зондування можна віднести супутникові та аерофотознімки й інші неконтактні види отримання інформації. На жаль, супутникові та аерофотознімки містять неповну інформацію про просторові дані окремого дерева у насадженні, особливо під наметом деревостану. Тому для детального дослідження просторового впливу дерев у насадженні більш доцільно використовувати наземні методи дистанційного зондування, які дають змогу отримати характеристики піднаметової частини деревостану. До таких методів дистанційного зондування належить програмно-апаратний комплекс Field-Map, який забезпечує вимірювання окремих просторових характеристик дерева, що дає змогу проана-