

Я.А. Омельковець – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Волинського державного університету імені Лесі Українки

К.А. Сологор – кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Волинського державного університету імені Лесі Українки

Порівняльне дослідження еритроцитів земноводних різних екологічних груп

*Роботу виконано на кафедрі зоології
ВДУ ім. Лесі Українки*

Досліджено відмінності у будові еритроцитів земноводних, які належать до різних екологічних груп. Наведені відмінності у розмірах еритроцитів, їх щільності, ядерно-цитоплазматичному співвідношенню та вмісті гемоглобіну у жаби озерної (*Rana ridibunda*), жаби ставкової (*Rana esculenta*), жаби гостромордої (*Rana terrestris*) та ропухи зеленої (*Bufo viridis*).

Ключові слова: земноводні, еритроцити, екологічні групи.

Omelkovets' Ya. A. Comparative research of erythrocytes of amphibiouses, inherings to various ecological bunches. The erythrocytes of amphibiouses, inherings to various ecological bunches are probed. The differences in the dimensions of erythrocytes, nucleocytoplasmic interrelation, haemoglobin content at *Rana ridibunda*, *Rana esculenta*, *Rana terrestris*, *Bufo viridis* are reduced.

Key words: Amphibiouses, erythrocytes, ecological bunches.

Досліджували кров жаби озерної (*Rana ridibunda*), жаби ставкової (*Rana esculenta*), жаби гостромордої (*Rana terrestris*) та ропухи зеленої (*Bufo viridis*). Такий вибір об'єктів дослідження обумовлений належністю названих видів до різних екологічних груп. Жаба озерна та жаба ставкова більшу частину життя проводять у воді, тоді як жаба гостроморда та ропуха зелена живуть на суші, а у водоймах лише розмножуються [7].

Для визначення вмісту гемоглобіну та щільності еритроцитів кров брали за допомогою шприца зі шлуночка серця, згідно із загальноприйнятими методиками [5]. Вміст гемоглобіну визначався за допомогою фотоелектрокалориметра

(КФК-3). Щільність еритроцитів визначали за допомогою мікроскопа “БЮЛАМ – Р-15” та камери Горяєва [3]. Об’єм еритроцитів та їх ядер визначали за формулою об’єму еліпсоїда обертання: $V = \frac{\pi}{6}av^2$, де a – поздовжній діаметр клітини чи її ядра, v – поперечний діаметр клітини чи ядра [2]. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення еритроцитів визначали за формулою: $ЯЦО = \frac{V_{я}}{V_{ц}}$, де $V_{я}$ – об’єм ядра, $V_{ц}$ – об’єм цитоплазми, визначений за формулою: $V_{ц} = V_{e} - V_{я}$ [1]. Математична обробка даних виконувалась за допомогою програми “Excel-2000” на ПК “Celeron-800”.

Еритроцити досліджуваних тварин мають форму витягнутого овалу. Ядро також овальне, воно розміщується вздовж поздовжньої осі клітини. Форма окремих еритроцитів відрізняється від овальної, що вказує на їхню здатність змінювати форму. У свіжих мазках крові трапляються також “монетні стовпчики”, це групи еритроцитів, які з’єдналися боковими поверхнями. Такі групи нараховували, зазвичай, 5 – 7 клітин. Контури ядра чіткі, оскільки воно зафарбовується інтенсивніше, ніж цитоплазма.

У ставкової жаби поздовжній діаметр еритроцита коливається в межах 21,9 – 24,5 мкм, а поперечний – 14,1 – 17,5 мкм. Відповідно, мінливими будуть і об’єми цих клітин: мінімальний – 2279,7 мкм³, а максимальний – 3928,6 мкм³.

Максимальний поздовжній діаметр еритроцита, зафіксований нами в озерної жаби, становить 23,8 мкм, а мінімальний – 18,5 мкм. Поперечний діаметр дещо менш мінливий (мінімальне значення 14,7 мкм, а максимальне – 17,7 мкм). Мінімальні та максимальні об’єми еритроцитів цієї тварини досить подібні з такими попереднього виду (відповідно, 2217,6 мкм³ та 3904 мкм³).

Серед еритроцитів гостромордої жаби окремі клітини досягають довжини 21,7 мкм, при ширині 15,2 мкм. Поздовжній діаметр найменших еритроцитів цього виду становить 16,7 мкм, а поперечний – 12,4 мкм. Об’єм цих формених елементів коливається в межах 1344,4 мкм³ – 2625,1 мкм³.

Найменший поздовжній діаметр еритроцитів ропухи зеленої становить 13,6 мкм, а найбільший – 18,9 мкм. Значний діапазон коливань зафіксовано й

для поперечних діаметрів цих клітин (7,0 – 12,7 мкм). У зв'язку з цим об'єми еритроцитів також дуже мінливі (відповідно, 451,6 мкм³ та 1512,9 мкм³).

Середні значення об'єму еритроцитів зростають у такому порядку: ропуха зелена, жаба гостроморда, жаба ставкова, жаба озерна (табл. 1). Цікаво, що об'єм ядер еритроцитів в останнього виду менший, ніж у жаби гостромордої та жаби ставкової (табл. 1). Найменші об'єми ядер еритроцитів спостерігаються у ропухи зеленої.

Таблиця 1

Результати морфометричних досліджень еритроцитів земноводних

Показники	Досліджувані види			
	Жаба ставкова	Жаба озерна	Жаба гостроморда	Ропуха зелена
	n=20	n=20	n=20	n=20
A (мкм)*	23,1±0,7	22,0±1,6	20,1±0,98	16,4±1,48
B (мкм)	15,5±0,63	16,1±1,12	14,3±1,1	10,6±0,62
V _T (мкм ³)	2941±64,8	3035±77,4	2157±±37,9	993±31,7
a (мкм)	12,4±0,84	8,8±1,5	10,8±1,3	7,6±0,9
b (мкм)	8,1±0,71	6,8±0,75	7,6±0,66	5,8±0,42
V _я (мкм ³)	430±38,5	222±23,9	326±16,7	135±13,5

* - A – поздовжній діаметр клітини, B – поперечний діаметр клітини, V_T – об'єм тіла клітини, a – поздовжній діаметр ядра клітини, b – поперечний діаметр ядра клітини, V_я – об'єм ядра клітини.

Максимальне значення ядерно-цитоплазматичного співвідношення зафіксоване в еритроцитах жаби гостромордої, а мінімальне – у жаби озерної (рис. 1). Щільність еритроцитів в 1 мм³ крові збільшується у такій послідовності: жаба озерна, жаба ставкова, жаба гостроморда, ропуха зелена (рис. 2). Поряд із вищою щільністю еритроцитів у крові жаби гостромордої та ропухи зеленої спостерігається більший, порівняно з “водними” видами, вміст гемоглобіну (рис. 3).

Обговорення. Ознаками примітивної будови еритроцитів земноводних є наявність ядра, овальна форма та великі розміри клітин. Відомо, що в ході еволюції прослідковувалася тенденція до зменшення розмірів та зміни форми

Рисунок 1. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення в еритроцитах досліджуваних видів

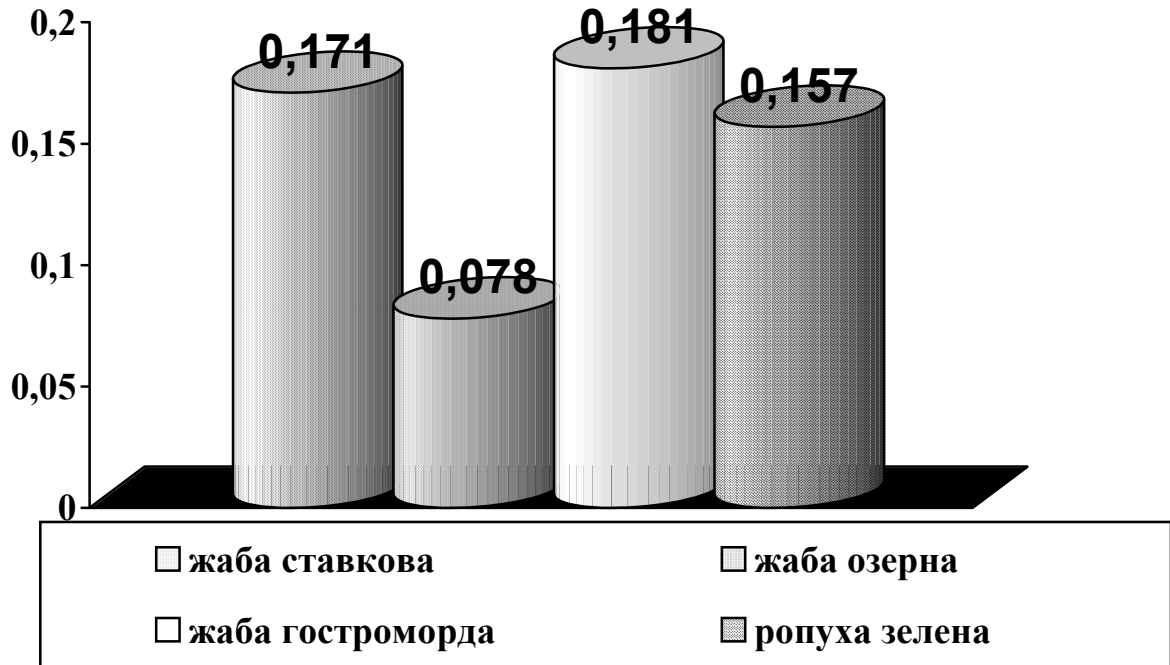


Рисунок 2. Щільність еритроцитів (тисяч в 1 мм кубічному крові)

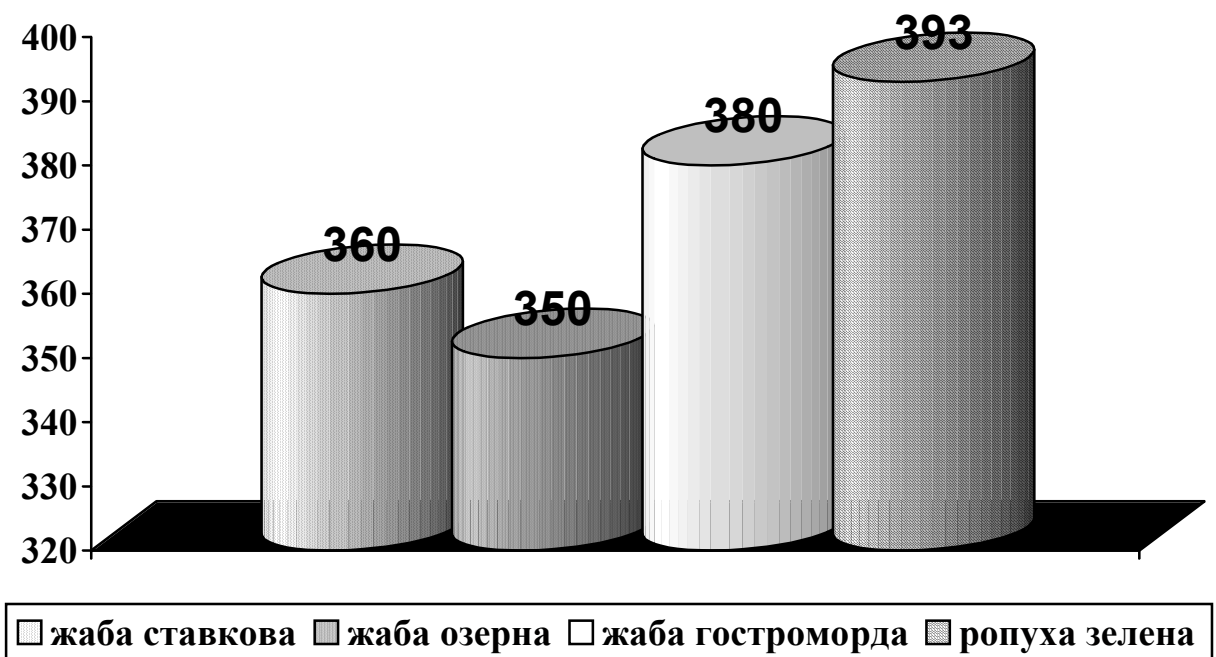
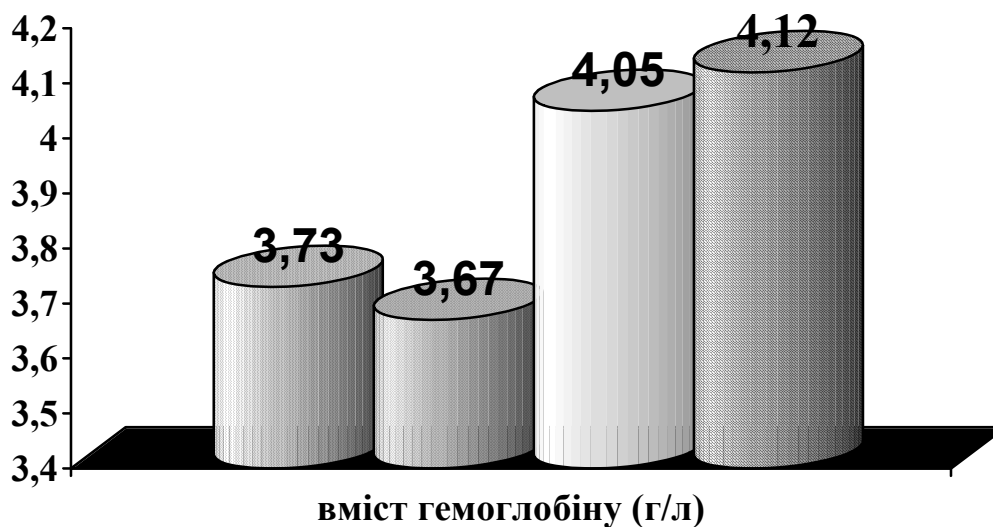


Рисунок 3. Вміст гемоглобіну в крові земноводних



□ жаба ставкова □ жаба озерна □ жаба гостроморда □ ропуха зелена

еритроцитів [6]. Найдосконалішими вважаються еритроцити ссавців, які позбавлені ядра і мають форму двоввігнутого диска. Така форма значно полегшує газообмін, адже площа поверхні дископодібного еритроцита в 1,63 раза перевищує площу поверхні кулі такого ж діаметру. Це не лише прискорює проникнення кисню, але й забезпечує більш повне насичення ним усього гемоглобіну [4, 6].

У жаби гостромордої та ропухи зеленої, які більшу частину життя проводять на суші, спостерігається зменшення розмірів еритроцитів та збільшення їх щільності (табл.1; рис. 2) (таким чином, сумарна площа еритроцитів зростає). Крім того у їхній крові спостерігається вищий, ніж у “водних” видів, вміст гемоглобіну (рис. 3). Логічно було б припустити, що в “сухопутних” видів ядерно-цитоплазматичне співвідношення буде меншим, ніж у жаби озерної та жаби ставкової. Але, як засвідчують отримані дані, (рис. 1) це не так. Тому, можна стверджувати, що збільшення вмісту гемоглобіну в крові “сухопутних” видів відбувалося переважно за рахунок зростання щільності еритроцитів, яке супроводжувалося зменшенням об’ємів останніх. Зауважимо, що найменші об’єми та найбільша щільність червоних кров’яних

тілець зафіксовані в ропухи зеленої, яка найкраще (серед досліджуваних земноводних) пристосована до життя на суші.

Література

1. Абакаров М.Х. Альбом-практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии. Учебное пособие. –Луганск, 2000. –76 с.
2. Автандилов Г.Г. Морфология патологии. -М.: Медицина, -1973. -248 с.
3. Афанасьев Ю.И., Котовский Е.Ф., Ноздрин В.И. и др. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии/ Под ред. Афанасьева Ю.И. – М.: Высшая школа, 1990. –399 с.
4. Заварзин А.А. Избранные труды. В 4-х т. Т.4. Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани. М.-Л.: Изд.-во Акад. наук, 1953. – 718 с.
5. Западнюк Н.К. Лабораторные животные. Разведение, содержание и использование в эксперименте. –М.: Мир. –1974. С.1-35.
6. Иванов И.Ф., Ковальский П.А. Цитология, гистология, эмбриология. –М.: Колос, 1976. – 447 с.
7. Наумов С.П. Зоология позвоночных. –М.: Просвещение, 1982. –464 с.