

## ПАРАМЕТРИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ *HIPPOCREPIS COMOSA* L. (*FABACEAE*) В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

НАТАЛІЯ ЄВГЕНІВНА ПАНЬКІВ

ПАНЬКІВ Н. Є. Параметри репродуктивного процесу *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) в умовах Поділля // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2010. – Том 1(8), № 1. – С. 91-98. – ISSN 2220-3087.

Представлені результати дослідження параметрів репродуктивного процесу *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) та їх залежності від екологічних і ценотичних умов на Поділлі. Встановлено, що параметри потенційної і реальної насінневої продуктивності *H. comosa* в ценопопуляціях на Поділлі є досить високі й стабільні. Це свідчить про високий рівень адаптації виду до умов існування в регіоні.

**Ключові слова:** *Hippocrepis comosa* L., популяція, репродуктивний процес

Стабільність популяції значною мірою залежить від здатності їх до самопідтримання, яке забезпечується розмноженням особин. Процеси насінневого відтворення, яке є завершальним етапом репродуктивного процесу й відображає біотичну результативність усіх попередніх процесів індивідуального розвитку особин, безпосередньо залежать від показників насінневої продуктивності (Левіна, 1981). Потенційні й фактичні параметри насінневої продуктивності є важливими базовими характеристиками процесу насінневого відтворення популяції і, певною мірою, відображають ступінь адаптованості й стратегію популяції у конкретних умовах існування та їхню стійкість до дії зовнішніх чинників і стабільність (Злобін, 2000 а, б). Тому, визначення параметрів насінневої продуктивності є важливою складовою популяційного моніторингу рідкісних видів рослин.

Об'єктом досліджень є диз'юнктивно-ареальний європейсько-балканський вид *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) на північно-східній межі поширення. За еколого-ценотичною приналежністю – це вид лучних степів, карбонатних відслонень, ксеро-мезофітних угруповань середнього й верхнього лісового поясу Середземномор'я та Альп, до межі з субальпійським поясом. В Україні трапляється у двох ізольованих локалітетах: на Опіллі та в Гірському Криму. В обох із них формує відносно малочисельні популяції з вираженою реліктовою стратегією. У Подільській частині ареалу – на Опіллі – представлена низка локальних популяцій у Львівській обл. – околиці сіл Болотня та Яблунів Перемишлянського р-ну та в Тернопільській обл., в околицях с. Гутисько (гора Голиця), м. Бережани, сс. Рибники, Вільховець та ін. Бережанського р-ну.

*H. comosa* належить до групи найрідкісніших видів флори України лучно-степового монотанного еколого-ценотичного комплексу. На сьогодні його еколого-популяційні характеристики в Україні досліджені недостатньо, що негативно позначається на мотивації обґрунтування заходів щодо охорони його локальних популяцій. Пропонована стаття є частиною комплексного дослідження популяцій виду в різних частинах його ареалу в межах України з

метою подальшої оптимізації заходів збереження.

### Матеріали та методика досліджень

Насінневу продуктивність та репродуктивне зусилля *H. comosa* досліджували протягом 2006-2009 рр. в Опільській частині ареалу (Подільська височина), де популяції виду приурочені до вапнякових відслонень з лучно-степовою рослинністю (Паньків, 2009).

Ценопопуляції *H. comosa* в околицях с. Болотня займають старий переліг південно-західного схилу. Особини виду ростуть у складі угруповання *Caricetum (humilis) brachipodiosum (pinnati)* та участю *Anthericum ramosum* L., *Salvia verticillata* L. та ін. В околицях с. Яблунів *H. comosa* росте у складі угруповання *Caricetum (humilis) inuletosum (ensifoliae)* та участю *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Salvia verticillata*, *Filipendula vulgaris* Moench та ін.

Біля підніжжя г. Голиця – перелоги, а у верхній частині – буково-грабові та дубово-грабові ліси. *H. comosa* росте у середній частині південного схилу у складі *Caricetum (humilis) brachipodiosum (pinnati)*. Проективне покриття травостою становить 75-80%, його основу формують *Carex humilis* Leyss. (10-40%), *Brachypodium pinnatum* (5-10%), *Cervaria rivinii* Gaertn. (15%), *Coronilla coronata* L. (10-15%).

Параметри насінневої продуктивності виду та його репродуктивне зусилля досліджували диференційовано, у відповідності з умовами еколого-ценотичного оточення. Для цього в названих локалітетах були закладені пробні полігони, у межах яких виділяли ценопопуляції, котрі відповідають різній ценотичній структурі рослинного покриву й сформувалися у відмінних екологічних умовах.

Вивчали потенційну (ПНП) і фактичну (ФНП) насінневу продуктивність особин *H. comosa* (Вайнагій, 1974). Завдяки особливостям онтоморфогенезу особин досліджуваного виду, величина ПНП дуже істотно (на декілька порядків) різниться в групі генеративних особин між станами  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$ , причому, реально, основну масу насіння продукують саме особини  $G_2$  стану, частка ж насіння, продукованого в популяції особинами  $G_1$  та  $G_3$  станів, становить не більше 10% від загального врожаю насіння. Тому, для дослідження проводили тільки для середньовікових генеративних особини виду ( $G_2$ ). Як елементарну одиницю досліджень параметрів насінневої продуктивності та репродуктивного зусилля (Марков, 1986) виду приймали один генеративний пагін. У межах кожної ценопопуляції виду впродовж трьох років для 50-100 генеративних пагонів (по одному з кожної особини) визначали кількість суцвіть, квіток, плодів, насінневих зачатків і насіння. Співвідношення ФНП і ПНП виражене у відсотках, приймали за відсоток обнасення (ВО) (табл. 1; рис. 1).

Урожайність насіння *H. comosa* визначали у спосіб перерахунку середніх параметрів ФНП для одного пагона на середню кількість генеративних пагонів для 50-100 особин, переважно  $G_2$  стану, як основних продуцентів насіння у складі популяції. Отже, врожайність насіння *H. comosa* обрахована з ураху-

ванням величини індивідуальної насінневої продуктивності та щільності генеративних особин виду (табл. 2).

Таблиця 1.

**Параметри насінневої продуктивності *Hippocrepis comosa* L. на Поділлі**

Ценопопуляція	Рік	Кількість суцвіть на пагін	Кількість квіток на суцвіття	Кількість насінневих зачатків на суцвіття	Кількість насінин на суцвіття	Обнасіння, %	Кількість насінин на особину
Болотня Ц. 1	2007	1,9±0,5	6,3±0,4	13,2±0,4	11,5±0,4	91,1	138
Болотня Ц. 1	2009	1,7±0,3	6,2±0,4	12,3±0,4	10,0±0,4	81,2	106
Болотня Ц. 2	2006	2,4±0,4	11,0±0,5	28,2±0,5	17,9±0,5	64,6	466
Болотня Ц. 2	2007	2,2±0,3	10,3±0,4	24,4±0,4	18,3±0,5	72,5	406
Болотня Ц. 2	2009	2,0±0,4	9,0±0,4	20,4±0,4	15,2±0,4	72,0	272
Яблунів	2006	1,5±0,4	7,4±0,4	19,2±0,4	11,7±0,4	60,5	126
Яблунів	2007	1,6±0,4	8,3±0,5	18,1±0,5	15,1±0,5	82,7	169
Яблунів	2009	1,2±0,3	5,1±0,3	12,3±0,4	9,5±0,4	78,2	79
Голиця Ц.1	2006	1,3±0,3	5,2±0,4	13,3±0,3	9,2±0,4	70,1	62,3
Голиця Ц. 2	2006	1,4±0,3	4,9±0,4	12,9±0,3	9,4±0,46	74,0	62,8
Голиця Ц. 2	2007	1,4±0,4	4,3±0,3	11,2±0,3	7,3±0,4	64,1	43
Голиця Ц. 2	2009	1,7±0,4	6,6±0,5	15,8±0,5	11,5±0,6	70,9	130
Голиця Ц. 3	2006	1,3±0,5	4,9±0,5	14,3±0,5	10,2±0,5	69,8	67
Голиця Ц. 3	2009	1,7±0,6	5,9±0,6	15,2±0,7	10,7±0,7	68,1	106

Важливим показником ефективності самопідтримання ценопопуляцій виду є його репродуктивне зусилля – частина загальних ресурсів організму, які він використовує для реалізації процесу репродукції. Для досліджень використали особини G<sub>2</sub>, для яких характерне максимальне значення загальної фітомаси й насінневої продуктивності. Для дослідження репродуктивного зусилля у межах кожної виділеної ценопопуляції, відбирали по 30 пагонів із середньовікових генеративних рослин (під час фенофази цвітіння та після утворення плодів) і, після зважування на електронній вазі (AXIS AD 50, № 997, клас точності 3, 2000 рік випуску), розраховували відношення фітомаси квітів і плодів до загальної фітомаси пагона.

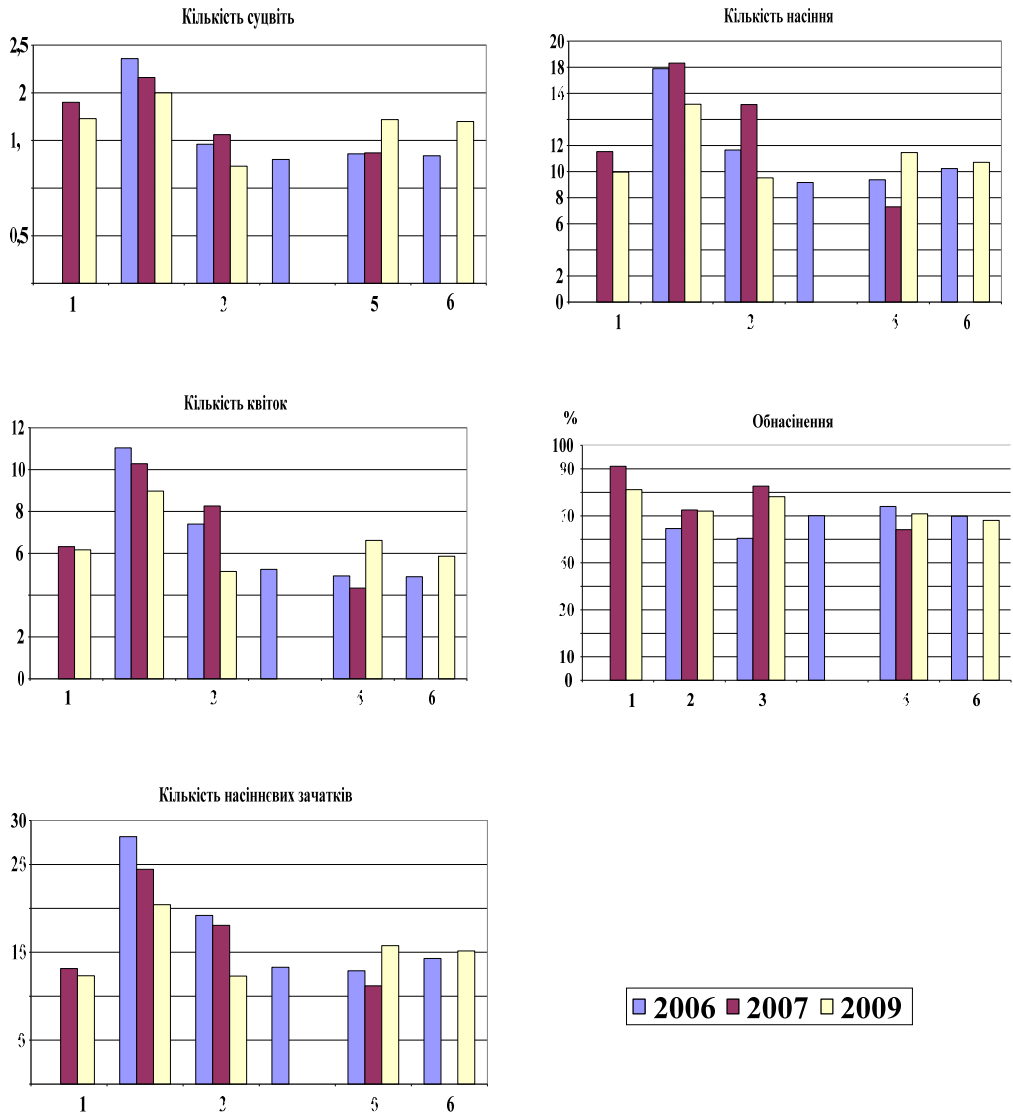


Рис. 1. Параметри насінневої продуктивності *Hippocrepis comosa* L. на Поділлі (2006; 2007; 2009 рр.); 1 – 6 ценопопуляції виду: 1 – околиці с. Болотня (Ц. 1), 2 – околиці с. Болотня (Ц. 2), 3 – околиці с. Яблунів, 4 – г. Голиця (Ц. 1), 5 – г. Голиця (Ц. 2), 6 – г. Голиця (Ц. 3).

Найбільшу середню насінневу продуктивність (кількість насіння на особину) спостерігали в ценопопуляціях виду в околицях с. Болотня – 466 шт./ос. у 2006 році (табл. 1). Особини *H. comosa* з цього локалітету відрізняються від інших і за співвідношенням генеративних і вегетативних пагонів (середня кількість вегетативних – 20,9 на особину; генеративних – 34,3 на

особину, натомість в інших локалітетах: вегетативних – 13,1 на особину; генеративних – 11,3 на особину), та за способом самопідтримання (переважає вегетативне). Щільність особин виду тут також найбільша 25,5 ос./м<sup>2</sup>, з них найбільша щільність G<sub>2</sub> – 5,4 ос./м<sup>2</sup>, що зумовлює збільшення врожайності *H. comosa* (табл. 2) порівняно з особинами виду у ценопопуляціях на г. Голиця, де щільність G<sub>2</sub> становить 9,5-13,3 ос./м<sup>2</sup>. У цьому локалітеті у 2007 році насіннева продуктивність є найменшою і становить 43,5 нас./пагін. Відмінність результатів досліджень у межах різних локалітетів зумовлена також антропогенною діяльністю, та різним режимом охорони цих фітосистем.

Таблиця 2.

**Врожайність насіння *Hippocrepis comosa* L. на Поділлі**

Ценопопуляція	Рік	Насінин, шт./м <sup>2</sup>
Гора Голиця Ц. 1	2006	2325
Гора Голиця Ц. 2	2006	2162
Гора Голиця Ц. 3	2006	2117
Яблунів	2006	4630
Болотня Ц. 1	2006	–
Болотня Ц. 2	2006	30939
Гора Голиця Ц. 1	2007	–
Гора Голиця Ц. 2	2007	1466
Гора Голиця Ц. 3	2007	–
Яблунів	2007	10373
Болотня Ц. 1	2007	6502
Болотня Ц. 2	2007	36697
Гора Голиця Ц. 1	2009	–
Гора Голиця Ц. 2	2009	1917
Гора Голиця Ц. 3	2009	1112
Яблунів	2009	1263
Болотня Ц. 1	2009	3803
Болотня Ц. 2	2009	36109

Значення врожайності змінюється протягом років досліджень від 1112 до 36697 шт./м<sup>2</sup>. Тобто виявлена велика різниця врожайності насіння у межах окремих ценопопуляцій виду. Врожайність залежить, здебільшого, не від кількості насіння на генеративному пагоні (табл. 1), а від кількості генеративних пагонів у складі особини та щільності генеративних особин. Найбільшою врожайність є протягом усіх років досліджень у ценопопуляціях в околицях с. Болотня (де виявлено найбільшу щільність генеративних особин і найбільшу кількість генеративних пагонів у складі особин), а найменшою – у ценопопуляціях на г. Голиця (де щільність генеративних особин та кількість

генеративних пагонів у складі особин є невеликими). Окрім того, ценопопуляції в околицях сіл Болотня і Яблунів сформувалися на південних схилах, які краще прогріваються, що є особливо важливим під час фенофаз цвітіння, формування насінневих зачатків і дозрівання плодів. Натомість ценопопуляції на г. Голиця приурочені до південно-західного схилу, де температурний режим менш сприятливий.

Разом з тим, врожайність, загалом, залежить від усіх факторів, що визначають ПНП та ФНП (експозиції схилу, температури повітря, вологості ґрунту, активності консортів-запилювачів тощо), а також від вікового складу ценопопуляцій.

Встановлено, що репродуктивне зусилля *H. comosa* є більшим у ценопопуляціях в околицях сіл Болотня і Яблунів у межах яких параметри насінневої продуктивності також є більшими, порівняно з ценопопуляціями на г. Голиця (табл. 3).

Таблиця 3.

### Репродуктивне зусилля *Hippocrepis comosa* L. на Поділлі

Ценопопуляція	Рік	Фітомаса квіток, г (W <sub>1</sub> )	Фітомаса плодів, г (W <sub>2</sub> )	Фітомаса пагонів, г (W)	W <sub>1</sub> (W <sub>2</sub> )/W
Гора Голиця Ц. 2	2007	–	0,05	0,12	0,47
Болотня Ц. 1	2007	–	0,08	0,25	0,46
Болотня Ц. 2	2007	–	0,11	0,21	0,50
Яблунів	2007	–	0,09	0,18	0,51
Болотня Ц. 1	2008	0,08	–	0,31	0,27
Болотня Ц. 2	2008	0,18	–	0,52	0,36
Яблунів	2008	0,09	–	0,28	0,34
Гора Голиця Ц. 1	2008	0,08	–	0,27	0,30
Гора Голиця Ц. 2	2008	0,12	–	0,40	0,29
Гора Голиця Ц. 3	2008	0,09	–	0,36	0,26

Репродуктивне зусилля виду відображає його репродуктивну стратегію і є надійним критерієм оцінювання потенційних можливостей природного відновлення популяцій виду. Наприклад, маса пагонів *H. comosa* змінюється від 0,12 до 0,52 г. Мінімальну масу пагонів – 0,12 г спостерігали в межах Ц. 2 на горі Голиця, а максимальну – 0,52 г у Ц. 2 в околицях с. Болотня (на г. Голиця переважає насіннєве поновлення, а в околицях с. Болотня – вегетативне). Однак, здатність до генеративного чи вегетативного розмноження виду може змінюватися залежно від еколого-ценотичних умов росту й режиму використання фітосистем. Наприклад, в околицях с. Болотня домінує вегетативне поновлення виду, а здатність до генеративного розмноження є дуже слабкою. В околицях с. Яблунів виявлено протилежну закономірність способу розмноження особин виду. А на горі Голиця встановлено хорошу здатність до генеративного розмноження і задовільну до вегетативного.

Параметри репродуктивних процесів у ценопопуляціях виду добре відо-

бражають його стратегію. Для *H. comosa* характерний вторинний тип стратегії S-R, однак, залежно від способу самопідтримання він може змінюватись від стрес-толерантного до рудерального. Наприклад, у ценопопуляціях виду в околицях с. Болотня, де відзначені найвищі значення показників насіннєвої продуктивності й переважає вегетативний спосіб розмноження, тип стратегії є рудеральний, а в околицях с. Яблунів та на горі Голиця – стрес-толерантний.

Рудеральна стратегія дає можливість особинам виду інтенсивно захоплювати ценотично відкриті екотопи. За сприятливих умов вегетативне розмноження дозволяє *H. comosa* займати велику площу й утримувати її протягом багатьох років. Клон збільшує свою площу вниз по схилу за рахунок вкорінення парціальних пагонів по периферії. У разі збільшення проективного покриття травостою спостерігаємо комбінований (вегетативний і насіннєвий) і насіннєвий способи самопідтримання в популяції *H. comosa*. Наприклад, на г. Голиця, де проективне покриття травостою становить майже 100%, переважає насіннєве поновлення особин виду (Паньків, 2010).

Отже, встановлена залежність репродуктивного зусилля *H. comosa* від еколого-ценотичних умов росту та режиму використання фітосистем на Поділлі.

### Висновки

За результатами досліджень параметрів репродуктивного процесу у ценопопуляціях *H. comosa* на Поділлі встановлено, що параметри потенційної насіннєвої продуктивності (кількість суцвіть, квіток і насіннєвих зачатків) стабільніші, ніж фактичної (кількість насіння) (різниця між ними становить до 30%). Відсоток обнасінення (ВО) у всіх ценопопуляціях є досить високим – від 60,4% до 91,1%.

Виявлена велика різниця врожайності насіння у межах окремих ценопопуляцій виду. Значення врожайності змінюється протягом років досліджень від 1112 до 36697 шт./м<sup>2</sup>. Встановлена залежність величини цього показника від щільності генеративних особин та кількості генеративних пагонів у складі особини.

Встановлена залежність репродуктивного зусилля виду (відношення фітомаси квітів і плодів до загальної фітомаси пагона) від способу самопідтримання, режиму охорони й стану фітосистем.

Для популяцій *H. comosa* характерний вторинний стрес-толерантно-рудеральний тип стратегії (S-R). Відзначено диференціацію реалізації елементів загальної стратегії між ценопопуляціями, які перебувають у різних еколого-ценотичних умовах.

Загалом, показники репродуктивного процесу в ценопопуляціях на Поділлі досить стабільні, що свідчить про високий рівень адаптованості до умов існування і рівня їх еколого-ценотичної різноманітності, котрий зумовлює достатню стійкість і стабільність популяцій виду.

---

ВАЙНАГИЙ И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений. // Бот. журн. – 1974. – 59, № 6. – С. 826-831.

ЗАЙЦЕВ Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.

ЗЛОБИН Ю. А. Потенциальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых

- растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции – Спб.: Мир и семья, 2000 а. – С. 258-260.
- ЗЛОБИН Ю. А. Реальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции – Спб.: Мир и семья, 2000 б. – С. 260-262.
- ЛЕВИНА Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений // М.: Наука, 1981. – 94 с.
- МАРКОВ М. В. Популяционная биология растений (учебно-методическое пособие). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. – 110 с.
- ПАНЬКІВ Н. Є. Насіннева продуктивність *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) у ценопопуляціях на поділлі / Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку. Мат. наук. конф. (сmt. Шацьк). – Львів: Сполом, 2009. – С. 69-70.
- ПАНЬКІВ Н. Є. Аутфітосозологічна оцінка та стратегія *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) в умовах різного стану фітосистем на Поділлі / Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках. Мат. міжнар. наук. конф. присв. 75-річчю заснування Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. – Київ: Фітосоціоцентр, 2010. – С. 260-262.

## ПАРАМЕТРЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕССА *HIPPOCREPIS COMOSA* L. (*FABACEAE*) В УСЛОВИЯХ ПОДОЛЬЯ

Н. Е. ПАНЬКИВ

Представлены результаты исследований параметров репродуктивного процесса *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) а также их зависимость от экологических и ценотических условий на Подолье. Установлено, что параметры реальной и потенциальной семенной продуктивности *H. comosa* в ценопопуляциях на Подолье являются довольно высокими и стабильными. Это указывает на высокий уровень адаптации вида к условиям существования в регионе.

**Ключевые слова:** *Hippocrepis comosa* L., популяція, репродуктивний процес

## PARAMETERS OF REPRODUCTION PROCESS OF *HIPPOCREPIS COMOSA* L. (*FABACEAE*) IN TERMS OF THE PODOLIA

N. YE. PANKIV

The results of investigation of parameters of reproduction process in the coenotical populations of *Hippocrepis comosa* L. (*Fabaceae*) and their dependence on ecological and coenotical conditions on the Podolia are submitted. It is set that parameters of the potential and real seminal productivity of *H. comosa* in the coenotical populations on the Podolia are high enough and stable. It indicates the high level of adaptation of species to the terms of existence in a region.

**Key words:** *Hippocrepis comosa* L., population, reproduction process

Надійшла 17.12.2010  
Прийнята до друку 27.12.2010

ПАНКІВ Н. Є. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна; e-mail: pankiv.natalia@gmail.com

PANKIV N. YE. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnitska St., Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: pankiv.natalia@gmail.com