

УДК 532.992:581.5 (477–924.52)

НАСІННА ПРОДУКТИВНІСТЬ *CAMPANULA CARPATICA* JACQ. У ПОПУЛЯЦІЯХ СВИДОВЕЦЬКОГО МАСИВУ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ) КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Козурак А. В.

Насінна продуктивність Campanula carpatica Jacq. у популяціях Свидовецького масиву (Українські Карпати) Карпатського біосферного заповідника. — А. В. Козурак. — В статті представлено матеріали про потенційну та фактичну насінну продуктивність, які залежать від природних умов зростання виду. Встановлено, що лабораторна і ґрунтова схожість насіння дзвоників карпатських, зібраного з природних біотопів, нижча, ніж у насіння, зібраного з окультурених рослин.

Ключові слова: насінна продуктивність, дзвоники карпатські, популяція, насіння.

Адреса: Карпатський біосферний заповідник, м. Рахів, вул. Красне Плесо, 77., 90600, Україна, e-mail: akozurak@rambler.ru

Seeding productivity of Campanula carpatica Jacq. In populations on the Svydovets mountain massif (the Ukrainian Carpathians). — A. Kozurak. — The paper presents the data the potential and actual seeding productivity, which is influenced by ecological conditions of the species. It is determined that the germination capacity of Campanula carpatica Jacq. collected in natural habitats is lower both in laboratory and in the open soil than the one of the cultivated plants.

Key words: seeding productivity, Campanula carpatica, population, seeds.

Address: Carpathian Biosphere Reserve, 77, Krasne Pleso Str., Rakhiv, 90600, Ukraine, e-mail: akozurak@rambler.ru

Вступ

Дзвоники карпатські (*Campanula carpatica* Jacq.) – багаторічна рихлодерниста рослина, висотою 10–30 см з родини *Campanulaceae*, систематичний релікт, рідкісний загальнокарпатський ендем, занесений до Червоної книги України (категорія – рідкісні види) [8]. Зростає в лісовому поясі на карбонатних скелях, кам'янистих розсипищах, щербенистих малопотужних ґрунтах та вздовж потоків у широколистяних лісах. Морфологічно відмежований від інших представників роду вид, поширений на вапняках Мармароських і Чивчинських гір, де проходить північна межа його ареалу. Відома максимальна висота поширення: г. Полонинка – 1600 м н.р.м. (Zaralowicz, 1889) [7]. На сьогодні, в Україні достовірно відомий лише з Свидівця, Чорногори, Мармароських Альп та з масиву Полонинського хребта [3, 8]. На території Карпатського біосферного заповідника дзвоники карпатські зустрічаються в таких масивах: Мармароський (урочища Квасний та Жовтий; вздовж потоків Білий, Галаштів), Свидовецький (ур. Підділ, Кам'яний потік, Ліщинка, Кузій, Довге бердо; околиці с. Луг), Угольський (ур. Велика Уголька, 500 м н.р.м.) [3, 9].

Для досліджуваного виду характерне вегетативне та насінневе розмноження. Вегетативне відновлення відбувається за рахунок бічних пазушних бруньок та гіпогенних кореневищ [11]. Важливим показником життєвості виду є його здатність до насінневого розмноження, успішність якого визначається не тільки фізіологічною готовністю до формування генеративних пагонів, але і цілим рядом специфічних екологічних факторів. Відомості про дослідження насінневого розмноження представників родини

Campanulaceae зустрічаються у працях Т.В. Шулькіної [12], Т.І. Фоміна [10]. Найбільш глибоко результати досліджень анатомії насіння різних видів родини *Campanulaceae* висвітлені у працях А.А. Беляєва [2]. До цього часу дослідження насінневого розмноження, потенціальної (ПНП) і фактичної насінневої продуктивності (ФНП) і лабораторної схожості насіння *C. carpatica* в умовах Закарпаття носили лише фрагментарний характер. Деякі результати досліджень у цьому напрямку зустрічаються в працях І.В. Вайнагія [4].

Матеріал і методи досліджень

Метою наших досліджень було встановити роль насінневого розмноження у формуванні та відновленні популяцій *C. carpatica* у Свидовецькому масиві Карпатського біосферного заповідника (КБЗ).

Протягом 2002–2005 рр. проводили збір матеріалів у 3-х популяціях нижнього гірського поясу, які знаходяться у таких урочищах Трибушанського природоохоронного науково-дослідного відділення КБЗ:

- Ліщинка, біля геодезичного знаку “Географічний центр Європи” (340 м н.р.м., південно-східний схил);
- Підділ (400 м н.р.м., південно-східний схил);
- Кам'яний потік (550 м н.р.м., південний та північний схили).

Величини біоморфологічних ознак встановлювалися згідно статистичних вимог [1]. Вивчення потенційної і фактичної насінневої продуктивності проводилося за методикою І.В. Вайнагія [5]. Для досліду використано насіння дзвоників карпатських, яке збирали щорічно протягом 4-х років досліджень. Свіжозібране насіння висівали у чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір по 200 насінин у

чашку і пророщували при змінній кімнатній температурі протягом 400 днів. Підстилку зволожували джерельною водою. Таку саму кількість насіння висівали і на поверхню ґрунту. В подальшому, молоді рослини, які були вирощені з цього насіння, висаджували на колекційній ділянці КБЗ (альпійська гірка). Восени, з вирощених у культурі рослин, збирали насіння і знову пророщували в ч. Петрі. Вагу насіння визначали шляхом відбору з кожної популяції 1000 насінин, які зважували на аналітичних вагах.

Результати дослідження та їх обговорення

Кількість насіння в одній коробочці може варіювати від 33 до 318 штук (табл. 1). Найменша кількість насіння в

коробочках відмічена в II-й популяції, а найбільша – у I-й популяції, що пов'язано з екологічними умовами, особливостями ґрунтів та висотою над рівнем моря. При порівнянні середніх значень кількості насіння в плоді протягом періоду досліджень встановлено, що між трьома популяціями за даною ознакою є суттєва відмінність: показник критерію Ст'юдента – більше трьох ($t_d \geq 3$). В той же час, такий же аналіз даних в межах II-ої і III-ьої популяцій в різні вегетаційні періоди вказує на відсутність суттєвої різниці – $t_d \leq 3$. Незначна достовірна різниця встановлена тільки для I-ої популяції – $t_d \geq 3$. Ймовірно, що тут має місце похибка під час польових зборів.

Таблиця. 1. Статистичні показники кількості насіння в плоді *Campanula carpatica* (n=25)

Table 1. Statistic indexes of seed number in *Campanula carpatica* fruit (n=25)

Статистичні показники	Популяції								
	I (340 м н.р.м.)			II (400 м н.р.м.)			III (550 м н.р.м.)		
Роки дослідження	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
X–маx	318	285	315	171	197	188	225	210	250
X–середнє	218,9	211,4	253,6	93,9	113,6	113,2	120,8	137,4	147,6
X–мін	90	144	140	33	52	45	47	70	63
± m	11,3	8,5	9,5	7,83	7,15	8,61	8,32	7,31	9,70
σ	56,5	42,4	47,5	39,0	35,7	43,0	41,7	36,6	48,4
C _v	25,8	20,1	18,7	41,6	31,5	38,0	34,5	26,6	32,8

Примітка: X – середнє арифметичне, ± m – похибка середнього арифметичного, σ – середнє квадратичне відхилення, C_v – коефіцієнт варіації

Середня кількість плодів на одному генеративному пагоні в межах трьох популяцій коливається від 3,96±0,2 до 5,16±1,3 (табл. 2). При цьому, мінімальна величина цієї ознаки відмічена в популяції, де переважав малородючий ґрунт.

Показник ПНП коливається в межах від 60,9±5,4 до 149,4±3,9, при чому мінімальне значення цієї ознаки зафіксоване в популяції I, а максимальне – в популяції III. У всіх трьох популяціях упродовж 2002–2004 років дослідження за даною ознакою не встановлено суттєвої різниці, окрім показників за 2002 рік в популяції I та III ($t_d \geq 3$). В інших популяціях (II і III) показник ПНП в порівнянні з 2003 і 2004 теж істотно відрізняється. Виявлено, що на процес формування насіння в 2002 р. істотно вплинули погодні умови [6], а також екологічні умови зростання виду. Низькі значення ПНП в популяціях I і II (на відміну від популяції III), можливо, пов'язані з антропогенним фактором, оскільки вони знаходяться неподалік центральної дороги та туристичних маршрутів. Результати досліджень показали, що ФНП, знаходиться у прямій залежності від величини ПНП і погодних умов у період фази цвітіння і початку формування насіння. У популяціях дзвоників карпатських відсоток реалізації ФНП коливається в межах від 37,9±2,9 до 98,8±4,0.

Відомо, що розвиток і виживання проростка рослини залежить від кількості поживних речовин, які знаходяться в насінні. Тому, визначення ваги насіння має певне значення для вивчення їх здатності до відновлення і розмноження у природі. Результати досліджень показали, що вага насіння в трьох популяціях коливається від 0,027 до 0,051 г (табл. 2). Найбі-

льша вага насіння відмічена в усіх трьох популяціях у 2004 р., що пов'язане з кращими кліматичними умовами в момент дозрівання насіння [6].

Отримані дані підтверджують висновки І.В. Вайнагія, що *C. carpatica* відноситься до виду з типом насіння, схожість якого низька (10,25 – 30 %) [4].

Форма насіння на повздовжньому розрізі яйцевидна, на поперечному – овальна. Розмір насіння – 0,85x0,48 мм [2]. Лабораторна схожість насіння, висіяного восени через 10 днів після збору, становить 0,5 % (340 м н.р.м.) і 1,0 % (550 м н.р.м.) (табл. 3). Процес проростання дзвоників карпатських розтягується на довгий період, незалежно від часу появи перших проростків. Найвища інтенсивність його відмічається в кінці досліду. Наприклад, за 30 днів проросло 2 % проростків, а за 400 – 14,5 % (340 м н.р.м.).

В таблиці 4 наведені дані про річний хід проростання насіння, посіяного на поверхню ґрунту. Після періоду спокою (6 місяців) проростки з'являються через 45–50 днів. Максимальна кількість – на 70 день – 7,5% (популяція I) та 11 % (популяція III). Результати дослідження показали, що насіння, зібране на висоті 550 м н.р.м. (популяція III) краще і скоріше проростає, ніж насіння, зібране на висоті 340 м н.р.м. (популяція I), що ще раз доводить, що екологічні умови зростання впливають на якість насіння.

Краща схожість спостерігається в насіння зібраного з рослин дзвоників карпатських, які були вирощені в культурі (табл. 5). Проростки з'являються на 25–30 день. Максимальна їх кількість відмічена на 70 день – 17,5% (насіння молодих рослин з популяції I) та 20,0% (насіння молодих рослин популяції III).

Таблиця 2. Кількість плодів і насіння в популяціях *Campanula carpatica*Table 2. Fruit number and number of seeds in *Campanula carpatica* populations

Популяції	Роки дослідження	Кількість плодів на 1 генеративному пагоні	ПНП	ФНП	Кількість насіння на 1 клон	Вага 1000 насіння, г
I 340 м н.р.м.	2002	3,96±0,2	60,9±5,4	37,9±2,9	1780	0,038
	2003	4,72±1,2	89,1±6,0	57,8±4,9	1845	0,036
	2004	4,48±1,1	97,7±5,9	68,0±6,8	1890	0,046
II 400 м н.р.м.	2002	4,96±0,3	66,7±5,5	41,8±3,9	1530	0,040
	2003	4,12±0,3	71,6±5,7	41,8±3,5	1610	0,027
	2004	4,44±0,3	76,3±5,2	44,3±3,1	1670	0,047
III 550 м н.р.м.	2002	5,16±1,3	110,1±7,6	42,6±3,7	1685	0,043
	2003	4,56±0,2	131,4±5,5	85,2±4,8	1750	0,030
	2004	4,36±0,2	149,4±3,9	98,8±4,0	1825	0,051

Таблиця 3. Динаміка схожості насіння *Campanula carpatica* в лабораторних умовах (2004 р.)Table 3. Regeneration dynamics for *Campanula carpatica* seeds in laboratory (2004)

Строк посіву	Популяція	День початку проростання	Проростання, %					
			строки, днів					
			10	30	50	100	200	400
1.09	I (340 н.р.м.)	5	0,5	2,0	4,0	12,5	13,0	14,5
1.09	III (550 н.р.м.)	3	1,0	3,0	5,0	13,5	14,0	15,0

Таблиця 4. Динаміка схожості насіння *Campanula carpatica*, посіяного на поверхню ґрунту (2004 р.)Table 4. Regeneration dynamics for *Campanula carpatica* seeds on topsoil (2004)

Строк посіву	Популяція	День початку проростання	Проростання, %					
			строки, днів					
			50	60	65	70	100	200
27.02	I (340 н.р.м.)	50	0,5	1,5	4,0	7,5	–	–
27.02	III (550 н.р.м.)	45	1,0	2,0	6,0	11,0	–	–

Таблиця 5. Динаміка схожості насіння зібраного з рослин *Campanula carpatica* вирощених у культурі (2005 р.)Table 5. Regeneration dynamics for *Campanula carpatica* seeds for cultivated plants (2005)

Строк посіву	Висота н.р.м.	Походження насіння	День початку проростання	Проростання, %					
				строки, днів					
				30	50	60	70	100	200
15.02	440	3 популяції I	30	1,5	5,0	12,5	17,5	–	–
15.02		3 популяції III	25	2,5	7,5	15,0	20,0	–	–

Висновки

Насіннева продуктивність *Campanula carpatica* у різні роки дослідження відрізняється між собою і залежить від погодних умов.

Середня кількість насіння в плоді варіює від 93,9±7,8 (популяція II) до 253, 6±9,5 (популяція III).

Найвища репродуктивна здатність з одного клону відмічена для популяції I, найнижча – для популяції III.

ФНП знаходиться у прямій залежності від ПНП і погодних умов, що припадають на фазу цвітіння і формування насіння.

Лабораторна схожість вища у насіння, зібраного з рослин, які вирощені у культурі.

1. Бедей М.І., Колесник О.Б. Методика біометричних розрахунків (методичні вказівки). – Ужгород, 2000. – 41 с.
2. Беляев А.А. Анатомия семян некоторых представителей семейства *Campanulaceae* // Ботан. ж. – 1984. – 69, № 5. – С. 585–599.
3. Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. – К.: Інтереконцентр, 1997. – 711 с.
4. Вайнагіт І.В. Схожість насіння дикорослих трав'янистих рослин Карпат у лабораторних умовах // Укр. ботан. журн. – 1963. – 20, № 4. – С. 48–57.
5. Вайнагіт І.В. Методика статистическої обробки матеріалів по семенній продуктивності на прикладі *Potentilla aurea* L. // Растит. ресурси. – 1973. – 9, вып. 2. – С. 287–296.
6. Козурак А.В. Особливості сезонного розвитку дзвоників карпатських (*Campanula carpatica* Jacq.) у Свидовецькому масиві (Українські Карпати) Карпатського біосферного заповід-

- ника // Наук. зап. Держ. природн. Музею НАН України. – Львів, 2005. – 21. – С. 53–57.
7. Малиновський К.А. Рослинисті високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – С. 46–48.
8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 381.
9. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. – Київ: Наук. думка, 1976. – 270 с.
10. Фомин А.В. Сем. *Campanulaceae* // Мат-лы для флоры Кавказа. – Юрьев, 1903–1907. – 4, вып. 6. – С. 6–157.
11. Шулькіна Т.В. Типи життєвних форм і їх значення для систематики *Campanula* L. // Ботан. ж., – 1977. – 62, № 8. – С. 1102–1114.
12. Шулькіна Т.В. Биоморфологический анализ семейства *Campanulaceae* Juss.: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Л., 1983. – 40 с.

Отримано: 15 грудня 2010 р.

Прийнято до друку: 25 січня 2011 р.