

УДК 502.753 (477-292.452)

СХОЖІСТЬ І ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НАСІННЯ РІДКІСНИХ ВИДІВ РОСЛИН ВИСОКОГІР'Я УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Р. Черепанин*, В. Кияк**

*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна
e-mail: romko111@yandex.ru

**Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна
e-mail: vlodkokyjak@rambler.ru

Досліджено схожість, динаміку проростання і життєздатність насіння 15 рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат. Встановлено вплив темноти та проморожування протягом 20, 40 і 70 днів на проростання насіння. Виявлено, що у малих популяціях життєздатність насіння більшою мірою може залежати від щільності генеративних особин, ніж від чисельності й життєвості популяцій. У великих популяціях і метапопуляціях життєздатність насіння у просторових складових (субпопуляціях, часткових популяціях) може значно відрізнятись внаслідок різних еколого-фітоценотичних умов, незалежно від високої щільності особин.

Ключові слова: рідкісні види рослин, високогір'я, схожість і життєздатність насіння.

Статеве розмноження у рослин є основою їх мінливості й еволюційного процесу [3]. Вивчення насінневого розмноження внутрішньовидових популяцій дає матеріал для розуміння життєздатності виду в конкретних умовах існування [4], а диференційована характеристика здатності до утворення життєздатного насіння є однією з основних характеристик життєздатності популяцій.

Багато високогірних рослин є рідкісними, ендемічними і часто мають корисні властивості. Тому вивчення їхньої біології, у тому числі життєздатності насіння, становить теоретичний і практичний інтерес [5, 7].

Дослідження особливостей проростання насіння карпатських, зокрема високогірних видів, є фрагментарними – вони стосуються здебільшого компонентів біловусових [12] і чагарникових [2] угруповань субальпійського й альпійського поясів, а також поширених лучних трав [9] і рідкісних видів у культурі [1]. Багато уваги проростанню насіння карпатських, у тому числі високогірних видів приділив І. В. Вайнагій [3–7].

За ознаками репродукції – життєздатністю насіння і проростків, схожістю насіння та насінневою продуктивністю, – життєздатність малих популяцій менша порівняно з великими популяціями [15–22, 24, 26]. Головною причиною цього є більша частка самозапилення (інбридингу) у малих ізольованих популяціях, фрагментованих популяціях або субпопуляціях, порівняно з великими континуальними популяціями. Окрім того, виявлено, що істотна відмінність життєздатності насіння між популяціями може бути зумовлена відмінністю екологічних і фітоценотичних умов місцезростань у різних частинах ареалу виду та його популяцій [6, 23], а також різною щільністю, просторовою і демографічною структурою популяцій [23]. Тому одним із наших завдань було встановити життєздатність насіння досліджуваних видів у різних частинах ареалу й у популяціях різної чисельності та щільності.

Для дослідження було вибрано 29 популяцій 15 видів рідкісних рослин високогір'я Українських Карпат. Ці види належать до 8 родин і 14 родів. Насіння цих популяцій було зібрано у гірських масивах Черногори, Свидовця і Мармароських гір.

Досліджено насіння популяцій: *Aconitum nanum* Baumg. (зібрано 06.08.07 на г. Данцер, пн.-зх., 1700 м н.р.м.); *Arnica montana* L. (05.08.07, г. Пожижевська, сх., 1400 м; 13.08.07, г. Джорджева Прилука, зх., 1200 м); *Doronicum clusii* (All.) Tausch (07.08.07, г. Піп Іван, пн.-зх., 2000 м; 07.08.07, г. Бербенеска, пн.-сх., 1950 м); *Dryas octopetala* L. (28.07.07, г. Близниця, сх., 1800 м); *Empetrum hermaphroditum* Hagerup (15.07.07, г. Брескул, пн., 1700 м); *Gentiana acaulis* L. (26.07.07, г. Піп Іван Мармароський, пн.-сх., 1750 м; 29.07.07, г. Близниця, сх., 1800 м); *Gentiana punctata* L. (06.08.07, г. Бербенеска, пн.-зх., 1950 м); *Heracleum carpaticum* Porc. (06.08.07, біля оз. Несамовитого, пд.-зх., 1770 м; 10.08.07, г. Шпиці, сх., 1800 м); *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. (10.08.07, г. Шпиці, пн.-сх., 1850 м); *Omalotheca supina* (L.) DC. (15.08.07, г. Пожижевська, пн., 1700 м); *Primula poloninensis* (Domin) Fed. (30.07.07 г. Брескул, пн.-сх., 1800 м); *Pulsatilla alba* Reichenb. (10.08.07, біля оз. Несамовитого, зх., 1830 м; 06.08.07, г. Данцер, пн.-зх., 1750 м; 06.08.07, г. Туркул, зх., 1850 м; 26.07.07, г. Піп Іван Мармароський, пн., 1800 м; 07.08.07, г. Менчул, пд.-зх., 1900 м); *Ranunculus thora* L. (06.08.07, г. Шпиці, пд.-сх., 1850 м; 10.08.07, біля оз. Несамовитого, пд., 1850 м; 07.08.07, г. Бербенеска, пн.-зх., 1980 м); *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy (06.08.07, г. Пожижевська, пн.-сх., 1750 м; 15.08.07, г. Данцер, пн., 1600 м; 06.08.07, г. Туркул, пн.-зх., 1800 м; 06.08.07, г. Бербенеска, пд.-зх., 1900 м; 06.08.07, г. Петрос, пд.-зх., 1900 м); *Senecio carpaticus* Herbich (07.08.07, г. Бербенеска, пд.-зх., 1950 м).

Малі популяції, чисельністю до 1000 особин або площею оселищ до 1000 кв. м характерні у видів: *Aconitum nanum*, *Dryas octopetala*, *Gentiana punctata*, *Heracleum carpaticum* і *Ranunculus thora*. Типові метапопуляції притаманні *Rhododendron myrtifolium* і *Pulsatilla alba*. Інші види представлені переважно великими популяціями. Щільність генеративних особин у популяціях коливається від менше 1 шт./100 м² у *Ranunculus thora* на г. Шпиці до більше 10 шт./100 м² у інших популяціях *R. thora* і у часткових популяціях метапопуляцій *Rhododendron myrtifolium* і *Pulsatilla alba*.

Для дослідження лабораторної схожості насіння пророщували у чашках Петрі на фільтрувальному папері, змоченому дистильованою водою, протягом 90 днів (січень–квітень 2008 р.), в умовах кімнатної температури й освітлення. Насіння перед висіванням не оброблялося хімічними речовинами, не прогрівалося, не зазнавало механічного впливу (скарифікації). До висівання насіння зберігалося в сухих приміщеннях у паперових пакетах. Частина насіння піддали впливові холодної стратифікації. Проморожували насіння в морозильній камері при температурі -8°C протягом 20, 40 та 70 днів. Також проводили дослід пророщування насіння в темноті.

Для встановлення життєздатності насіння був обраний метод фарбування 2-3-5-трифеніл-тетразол-хлоридом [14]. Визначення життєздатності насіння проводилося для популяцій *Aconitum nanum*, *Arnica montana*, *Doronicum clusii*, *Gentiana acaulis*, *Pulsatilla alba*, *Ranunculus thora* і *Senecio carpaticus*.

Для встановлення достовірності впливу мінусових температур і терміну проморожування на схожість і проростання насіння використовували двофакторний дисперсійний аналіз без повторень [8, 11]. Для виявлення достовірності впливу світла і темноти на схожість і динаміку проростання насіння використовували двовибірковий t-тест з різними дисперсіями [11].

Метою цієї статті є дослідження схожості, динаміки проростання і життєздатності насіння у популяціях деяких рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат.

Із 29 досліджуваних популяцій 15 видів насіння проросло у 14 популяціях 8 видів рослин (табл. 1). Насіння решти популяцій залишилося непророслим.

Для аналізу схожості насіння було використано таку шкалу: 90–100% – дуже висока схожість, 80–90% – висока, 60–80% – середньо-висока, 40–60% – середня, 20–40% – середньо-низька, 5–20% – низька і 0,25–5% – дуже низька схожість.

До популяцій із дуже високою схожістю належить насіння *Omalotheca supina*. Висока схожість спостерігається у популяції *Arnica montana* на г. Пожижевській і середньо-висока – на Джорджевій Прилуці. Середня схожість насіння у таких видів: *Doronicum clusii* на г. Піп Іван та Бербенесці, а також у *Senecio carpathicus*. Середньо-низька схожість у *Loiseleuria procumbens* та *Rhododendron myrtifolium* (популяції на Данцері та Петросі). Низька схожість насіння у *Rhododendron myrtifolium* (на г. Бербенесці, Туркулі та Пожижевській) і *Gentiana acaulis* (Піп Іван Мармароський). Дуже низька схожість

Таблиця 1
Лабораторна схожість насіння популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат

Вид	Популяція	Час від посіву до початку проростання, днів	Проросло (у %) за ... днів						Проростання завершено на ... день	Тривалість проростання, днів	Схожість насіння, %
			15	30	45	60	75	90			
<i>Arnica montana</i>	Джорджева Прилука	8	60	–	–	–	–	–	15	7	60
<i>Arnica montana</i>	Пожижевська	8	80	82	–	–	–	–	26	18	82
<i>Doronicum clusii</i>	Піп Іван	8	32	52	57	–	–	–	40	32	57
<i>Doronicum clusii</i>	Бербенеска	8	44	48	50	–	–	–	40	32	50
<i>Dryas octopetala</i>	Близиця	26	0	3	–	–	–	–	26	–	3
* <i>Gentiana acaulis</i>	Піп Іван Мармароський	25	0	12	–	–	–	–	25	–	12
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Шпиці	22	0	5	21	25	32	33	81	59	33
<i>Omalotheca supina</i>	Пожижевська	11	16	94	–	–	–	–	29	18	94
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Данцер	18	0	25	27	28	–	–	60	42	28
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Бербенеска	18	0	9	10	11	–	–	40	22	11
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Пожижевська	18	0	5	7	7	8	–	75	67	8
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Туркул	18	0	13	15	16	–	–	57	39	16
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Петрос	18	0	17	22	23	–	–	59	41	23
<i>Senecio carpathicus</i>	Бербенеска	8	45	55	–	–	–	–	18	10	55

Примітка. *Насіння проросло тільки після проморожування (40 днів холодна стратифікація).

насіння у *Dryas octopetala*. Насіння не проросло у *Aconitum nanum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Gentiana punctata*, *Heracleum carpaticum*, *Primula poloninensis*, *Pulsatilla alba*, *Ranunculus thora*.

За періодом проростання можна виділити дві категорії видів:

1. Період проростання менше 45 днів (*Arnica montana*, *Doronicum clusii*, *Dryas octopetala*, *Gentiana acaulis*, *Omalothea supina*, *Senecio carpaticus*).

2. Період проростання більше 45 днів (*Loiseleuria procumbens* і *Rhododendron myrtifolium*).

За інтенсивністю проростання насіння види розподілилися на три групи:

1. 100% насінин проростає за першу половину часу (45 днів) після посіву. Сюди належить насіння популяцій: *Arnica montana*, *Doronicum clusii*, *Dryas octopetala*, *Gentiana acaulis*, *Omalothea supina*, *Senecio carpaticus*.

2. 75% насінин проростає за першу половину часу, решта 25% – проростає потім (*Rhododendron myrtifolium*).

3. По 50% насінин проростає за першу і другу половину часу (*Loiseleuria procumbens*).

Динаміка проростання насіння є видоспецифічною ознакою, тобто для кожного виду характерна своєрідна крива проростання. У свою чергу, у різних популяціях вагомо змінюється лише відсоток схожості насіння, а часові фази проростання залишаються подібними. Це особливо характерне для *Arnica montana*, *Doronicum clusii* і *Rhododendron myrtifolium* (рис. 1).

Для встановлення оптимальних умов для проростання насіння необхідні дослідження за багатьох варіантів температурного і світлового режимів [13]. Наявність чи відсутність світла є одним із важливих факторів, що впливає на схожість і динаміку проростання насіння (табл. 2). Зокрема, схожість насіння *Arnica montana* в темноті є меншою, ніж на світлі, хоча динаміка проростання практично не змінюється.

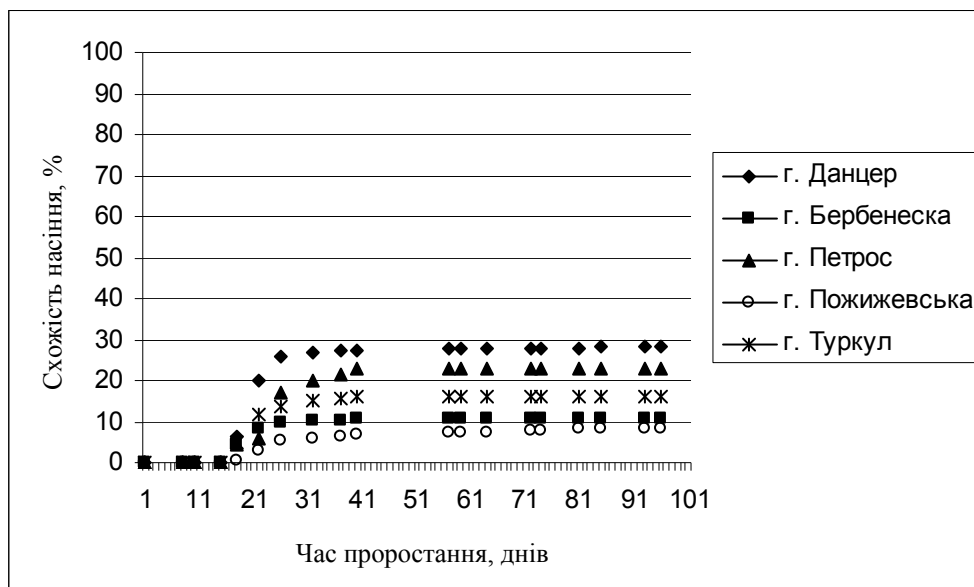


Рис. 1. Динаміка проростання насіння *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy з кількох місцевостей.

Таблиця 2

Лабораторна схожість насіння популяцій деяких видів у темноті і на світлі

Вид	Популяція	Схожість насіння, %	
		На світлі (контроль)	У темноті
<i>Arnica montana</i>	Пожижевська	82	32
	Джорджева Прилука	60	26
<i>Doronicum clusii</i>	Піп Іван	57	56
	Бербенеска	50	50
<i>Senecio carpaticus</i>	Бербенеска	55	55

У *Doronicum clusii* відсутність світла майже не впливає на схожість насіння, але динаміка проростання в умовах темноти сповільнюється. Наявність чи відсутність світла не впливає на схожість і динаміку проростання насіння *Senecio carpaticus*.

Отже, темнота негативно впливає на проростання насіння *Arnica montana* і *Doronicum clusii*. Насіння *Dryas octopetala*, *Gentiana acaulis*, *Loiseleuria procumbens*, *Rhododendron myrtifolium* у темноті не проростає взагалі.

Одним із завдань цієї роботи було дослідити вплив проморожування на проростання насіння (табл. 3). Спостерігається значний позитивний вплив проморожування на проростання насіння *Rhododendron myrtifolium* (табл. 3, рис. 2). Що більший час проморожування, то вища схожість насіння, тобто насіння, яке зазнало впливу холодної стратифікації протягом 70 днів, мало найвищу схожість. Це притаманне для насіння з усіх п'яти місцезростань, що підлягали аналізу. При цьому динаміка проростання насіння практично не змінюється залежно від терміну проморожування. Подібні результати дало проморожування насіння *Dryas octopetala* протягом 40 та 70 днів.

Насіння *Gentiana acaulis* почало проростати лише після 40 днів проморожування. За звичайних умов пророщування насіння *Gentiana acaulis* не проростає [25].

Зменшилася схожість насіння після 40 днів проморожування у *Senecio carpati-*

Таблиця 3

Лабораторна схожість насіння популяцій деяких рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат після холодної стратифікації

Вид	Популяція	Схожість насіння, %			
		Контроль	Проморожування		
			20 днів	40 днів	70 днів
<i>Rhododendron myrtifolium</i>	Данцер	28	38	40	61
	Бербенеска	11	15	18	37
	Пожижевська	8	15	19	29
	Туркул	16	30	36	59
	Петрос	23	37	42	69
<i>Dryas octopetala</i>	Близниця	3	–	10	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	Шпиці	33	40	–	–
<i>Gentiana acaulis</i>	Піп Іван Мармороський	–	–	12	–
<i>Senecio carpaticus</i>	Бербенеска	55	–	32	–
<i>Doronicum clusii</i>	Піп Іван	57	35	65	60
	Бербенеска	50	36	59	46
<i>Arnica montana</i>	Джорджева Прилука	60	30	40	–
	Пожижевська	82	74	80	–

cus. Динаміка проростання практично не змінилася.

У *Doronicum clusii* найвища схожість у насіння, що зазнало впливу холодної стратифікації протягом 40 днів. Найнижча схожість у насіння, яке зберігалось в морозильній камері протягом 20 днів. Динаміка проростання насіння, що проморожувалося 70 днів, і динаміка контролю практично збігаються. Такі дані є характерними для обох місцезростань.

У *Arnica montana* найвища схожість спостерігалась в насіння, яке проростало за звичайних умов. Насіння, що зазнало впливу холодної стратифікації, проросло з меншою схожістю. Динаміка проростання насіння після 40 днів проморожування і за звичайних умов подібна. Характер проростання відрізняється у насіння, що зазнало впливу холодної стратифікації протягом 20 днів.

Холодна стратифікація практично не впливає на проростання *Loiseleuria procumbens*.

Отже, фактором переривання спокою насіння таких видів рослин, як *Rhododendron myrtifolium*, *Dryas octopetala* та *Gentiana acaulis*, є тривалий (40–70 днів) вплив низьких температур. Проморожування не впливає на проростання насіння *Loiseleuria procumbens* і знижує схожість насіння *Arnica montana* і *Senecio carpathicus*.

Наступним етапом було визначення життєздатності насіння досліджуваних видів. Життєздатність насіння у різних популяціях *Arnica montana* є майже однаковою. Проте популяції істотно відрізняються відсотком пророслого насіння (рис. 3). Подібна ситуація відзначена у *Doronicum clusii* з двох місцезростань.

Життєздатність насіння двох популяцій *Gentiana acaulis* різна – 33% з Попа Івана Мармароського і 67% з Близниці. Ймовірно причиною цього є різні умови зростання популяцій. Схожість насіння з популяції на Попі Івані Мармароському становить 12%, тобто проросло не все життєздатне насіння. Насіння з популяції на Близниці не проросло взагалі.

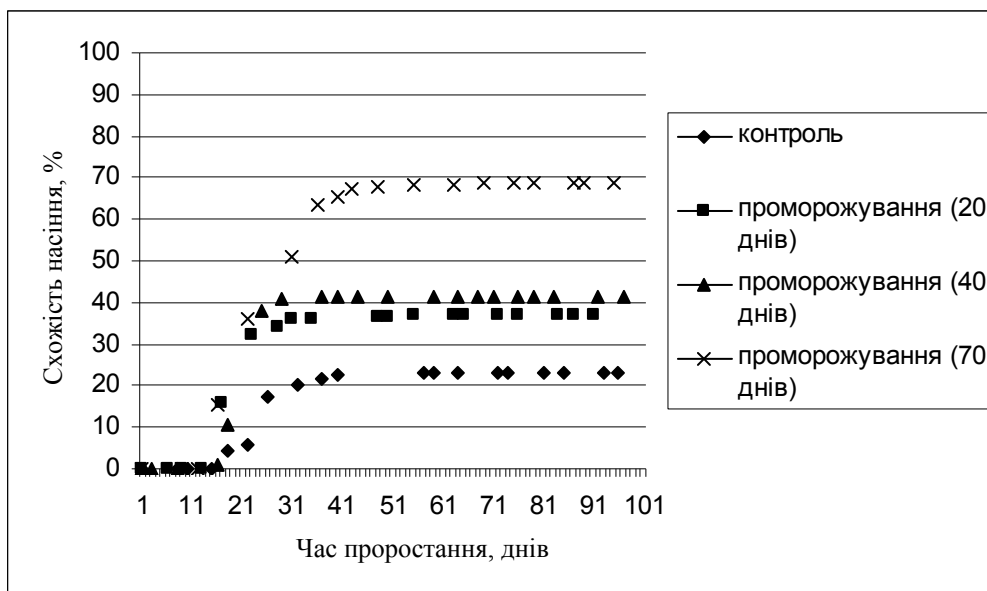


Рис. 2. Динаміка проростання насіння *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy (г. Петрос) після холодної стратифікації.

Насіння *Pulsatilla alba* зі всіх місцезростань виявилось життєздатним, проте воно не проростало. Загалом, життєздатність насіння *Pulsatilla alba* сильно варіює, коливаючись від 27 до 83% у різних часткових популяціях у межах метапопуляції в Чорногорі (рис. 4), незважаючи на високу щільність генеративних особин усіх локалітетів. Причини такої різної життєздатності насіння, очевидно, полягають у відмінностях еколого-фітоценотичних умов і міри їх віддаленості від оптимуму.

Життєздатність насіння *Aconitum nanum* із Данцера становить 66%. Проте насіння не проростало. Проросло майже все життєздатне насіння *Senecio carpathicus*.

Вагомо відрізняється життєздатність насіння з трьох популяцій *Ranunculus thora* (77% – Бербенеска, 62% – Шпиці, 93% – біля оз. Несамовитого). Причиною цього є неоднакова ефективність перехресного запилення за різної щільності генеративних особин у популяціях [10], незважаючи на їх чисельність і життєвість. Насіння зі всіх місцезростань виявилось життєздатним, проте воно не проростало.

Під час експерименту з пророщуванням встановлено, що внаслідок замочування протягом 60 днів життєздатність насіння досліджуваних видів істотно не змінюється.

Таким чином, життєздатність насіння можна прокласифікувати на 7 категорій: 90–100% – дуже висока, 80–90% – висока, 60–80% – середньо-висока, 40–60% – середня, 20–40% – середньо-низька, 10–20% – низька, 1–10% – дуже низька життєздатність.

До першої категорії (дуже висока життєздатність) належить насіння *Ranunculus thora* (популяція біля оз. Несамовитого). Висока життєздатність у насіння *Arnica montana*, а також *Pulsatilla alba* (біля оз. Несамовитого). До третьої категорії належить насіння *Doronicum clusii*, *Ranunculus thora* (популяції на Бербенесці та Шпицях), *Pulsatilla alba* (популяції на Попі Івані Мармароському і Данцері), *Gentiana acaulis* (Близниця) та

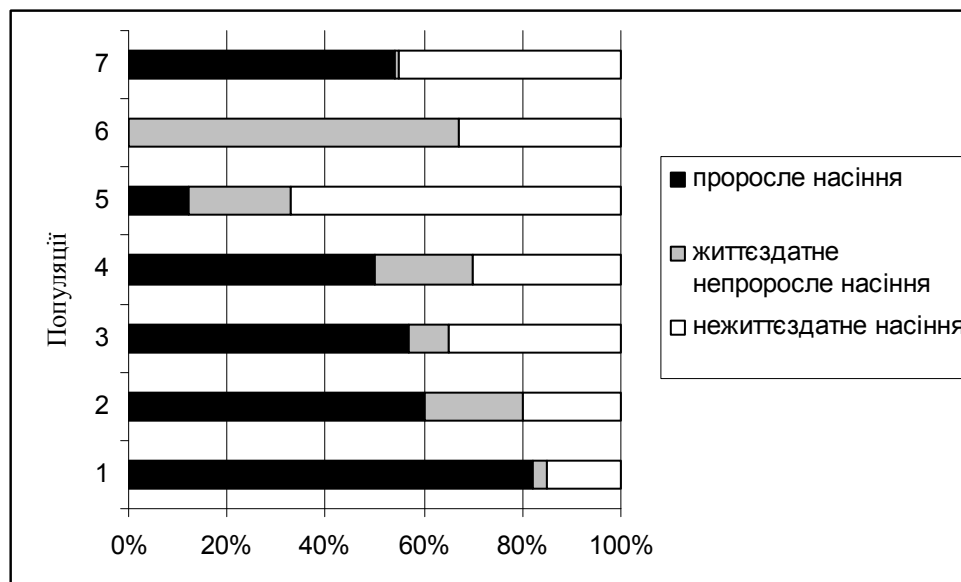


Рис. 3. Відсоток пророслого, непророслого життєздатного та нежиттєздатного насіння у популяціях: 1 – *Arnica montana* (Пожижевська); 2 – *Arnica montana* (Джорджева Прилука); 3 – *Doronicum clusii* (Піп Іван); 4 – *Doronicum clusii* (Бербенеска); 5 – *Gentiana acaulis* (Піп Іван Мармароський); 6 – *Gentiana acaulis* (Близниця); 7 – *Senecio carpathicus* (Бербенеска).

Aconitum nanum. Середню життєздатність має насіння *Pulsatilla alba* (Туркул) і *Senecio carpaticus*. Середньо-низька життєздатність у насіння *Gentiana acaulis* (Піп Іван Мармароський) і *Pulsatilla alba* (Менчул). Насіння з низькою і дуже низькою життєздатністю у нашому досліді виявлено не було.

У *Aconitum nanum*, *Pulsatilla alba* і *Ranunculus thora* життєздатне насіння не проростало. Цьому може бути кілька причин: насіння потребує ступінчастої стратифікації або холодної стратифікації при інших температурах, скарифікації тощо.

Причинами низької схожості насіння можуть бути екологічні умови, які впливають на розвиток і стан існування популяцій. Насіння багатьох видів у лабораторних умовах може не прорости взагалі [9].

Підсумовуючи, маємо підстави зробити такі висновки.

Використання стандартних методик дослідження схожості та життєздатності насіння прийнятне не для всіх видів рідкісної високогірної флори. Для встановлення схожості насіння більшості видів слід використовувати різноманітні умови проростання (на світлі, в темряві, при різних термінах проморожування).

Встановлено негативний вплив темноти на проростання насіння *Arnica montana* і *Doronicum clusii*. Насіння *Dryas octopetala*, *Gentiana acaulis*, *Loiseleuria procumbens* і *Rhododendron myrtifolium* у темноті не проростає взагалі.

Насінню багатьох видів характерний період фізіологічного спокою, для переривання якого можна використовувати, зокрема, холодну стратифікацію різної тривалості. Фактором переривання спокою насіння *Rhododendron myrtifolium*, *Dryas octopetala* та *Gentiana acaulis* є тривалий (40–70 днів) вплив низьких температур.

Встановлено нейтральний вплив проморожування на проростання насіння *Loiseleuria procumbens* і негативний вплив – на схожість насіння *Arnica montana* і *Senecio carpaticus*.

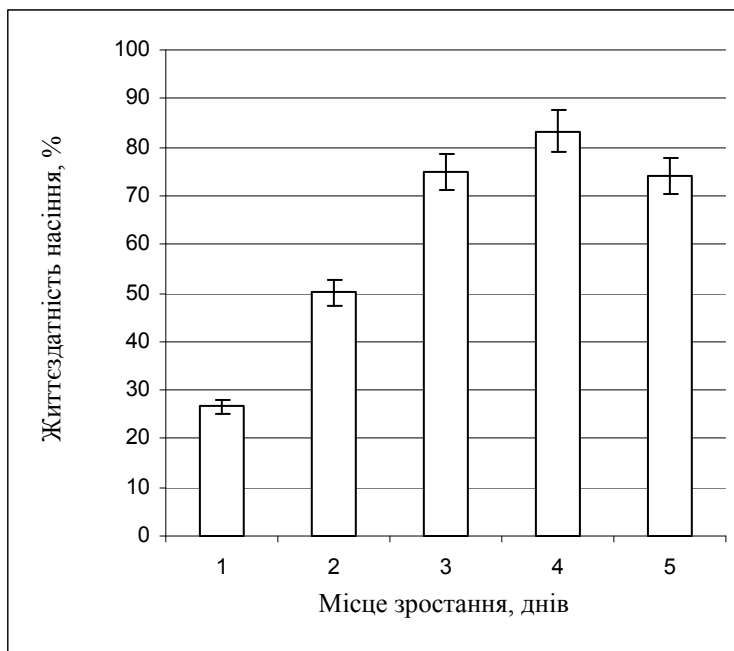


Рис. 4. Життєздатність насіння *Pulsatilla alba* Reichenb. з декількох місцезростань: 1 – Менчул; 2 – Туркул; 3 – Данцер; 4 – біля оз. Несамовитого; 5 – Піп Іван Мармароський.

Виявлено, що у малих популяціях (*Ranunculus thora*) життєздатність насіння більшою мірою може залежати від щільності генеративних особин, ніж від чисельності й життєвості популяцій. У великих популяціях і метапопуляціях життєздатність насіння у просторових складових (субпопуляціях, часткових популяціях) може значно відрізнятися (у 3 рази у *Pulsatilla alba*) внаслідок різних еколого-фітоценотичних умов, незалежно від високої щільності особин.

Встановлення особливостей репродуктивної біології видів, зокрема життєздатності насіння у популяціях різного обсягу та просторового типу залежно від екологічних і фітоценотичних чинників має стати предметом подальших досліджень.

1. Антонюк Н. Е., Бородіна Р. М., Собко В. Г., Скворцова Л. С. Рідкісні рослини флори України в культурі. К.: Наук. думка, 1982. 216 с.
2. Бережной И. В. О жизнеспособности семян растений – компонентов высокогорных пустошей Украинских Карпат // Рост растений: Сб. Львов, 1959.
3. Вайнагий І. В. Інтенсивність проростання насіння деяких рослин Українських Карпат, зібраного з різних висот // Укр. ботан. журн. 1960. Т. 28. № 2. С. 50–59.
4. Вайнагий І. В. Біологія генеративного розмноження трав'янистих рослин Українських Карпат: Автореф. ... канд. біол. наук. К., 1962. 15 с.
5. Вайнагий І. В. Схожість насіння дикорослих трав'янистих рослин Карпат у лабораторних умовах // Укр. ботан. журн. 1963. Т. 20. № 4. С. 48–57.
6. Вайнагий І. В. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'янистих рослин Карпат // Укр. ботан. журн. 1971. Т. 28. № 4. С. 449–455.
7. Вайнагий І. В. Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 10. С. 1439–1451.
8. Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.
9. Зеленчук Т. К., Гелемей С. О. Еколого-біологічні властивості насіння лучних рослин. Львів: Вища шк., 1983. 176 с.
10. Кияк В. Г., Черепанин Р. М. Популяційна різноманітність *Ranunculus thora* L. за морфометричними ознаками і життєздатністю насіння // Наук. вісн. Нац. Лісотех. ун-ту України. Львів, 2008. Вип. 18.4. С. 24–29.
11. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. 2-е изд., перераб. и доп. К.: Моріон, 2001. 408 с.
12. Малиновский К. А. Всхожесть семян высокогорных растений Карпат. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Т. 62. Отд. биол. Вып. I. 1957.
13. Семенова Г. П. Экология прорастания семян редких и исчезающих видов флоры Сибири // Сибирский эколог. журн. 2002. № 2. С. 221–236.
14. Фирсова М. К. Семенной контроль. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Колосс, 1969. 295 с.
15. Falińska K. Ekologia roślin. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN. 1997. 453 s.
16. Kahmen S., Poschlod P. Population size, plant performance and genetic variation in the rare plant *Arnica montana* L. in the Rhoen, Germany // Basic Appl. Ecol. 2000. N 1. P. 43–51.
17. Kery M., Matthies D., Spillman H.-H. Reduced fecundity and offspring performance in small populations of the declining grassland plants *Primula veris* and *Gentiana lutea* // J. Ecol. 2000. 88. P. 17–30.
18. Lienert J., Diemer M., Schmid B. Effects of habitat fragmentation on population structure and fitness components of the wetland specialist *Swertia perennis* L. (Gentianaceae) //

- Basic Appl. Ecol. 2002. N 3. P. 101–114.
19. *Lienert J., Fischer M.* Experimental inbreeding reduces seed production and germination independent of fragmentation of populations of *Swertia perennis* // Basic Appl. Ecol. 2004. 5. N 1. P. 309–317.
 20. *Matthies B.* The genetic and demographic consequences of habitat fragmentation for plants: examples from declining grassland species // Bundesamt fuer Naturschutz, Bonn. Schriftenr. Vegetationskunde, 2000. H. 32. S. 129–140.
 21. *Menges E. S.* Seed Germination Percentage Increases with Population Size in a Fragmented Species // Conservation biology. 1991. Vol. 5. 2. P. 158–163.
 22. *Oostermeijer J. G. B.* Population size, genetic variation and related parameters in small, isolated plant populations: a case study / Settele J., Margules C.R., Paschod P. and Henle E. (eds). Species Survival in Fragmented Landscapes. Kluwer Academic Publish., 1996. P. 61–68.
 23. *Volis S., Mendlinger S., Ward D.* Demography and role of the seed bank in Mediterranean and desert populations of wild barley // Basic Appl. Ecol. 2004. 5. N 1. P. 53–64.
 24. *Weiss G., Mahn E. G.* Survival of small isolated populations of *Muscari tenuifolium* Tausch in dry continental grasslands / Settele J., Margules C.R., Paschod P., Henle E. (eds). Species Survival in Fragmented Landscapes. Kluwer Academic Publish., 1996. P. 204–208.
 25. *Wellenmann K.* Bedeutung der Keim- und Jungpflanzenphase fuer alpine Taxa verschiedener Standorte // Ber. Geobot. Inst. ETH. Zuerich, Stiftung Ruebel. 1981. 48. S. 68–119.
 26. *Zieverink M., Hachmoeller B.* Populationsoekologische Untersuchungen an ausgewaelten Zielarten des Gruenlandes im Oesterzgebirge als Grundlage fuer Schutzmassnahmen // Hercynia N.F. 2003. 36. S. 75–89.

RARE PLANTS SEEDS VIABILITY AND GERMINATION IN UPPER BELTS OF THE CARPATHIANS

R. Cherepanyn*, V. Kyyak**

**Ivan Franko National University of Lviv
4, Hrushevskiyi St., Lviv 79005, Ukraine
e-mail: romko111@yandex.ru*

***Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine
4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine
e-mail: vlodkokyjak@rambler.ru*

We investigate dynamics of germination and seeds viability of 15 rare species of plants in the highest part of Carpathian. Influence of darkness and freezing during different period of the time (20, 40, and 70 days) on seeds germination has been studied. We also ascertain that in small populations seeds viability depends on density of adult individuals more than on number and viability of populations. In large populations seeds viability can differ markedly in area parts (subpopulations, parts of populations) as a result of different ecological and phytocenotic conditions, independently on high density of individuals.

Key words: rare species of plants, the highest part of Carpathian, seeds likeness and viability.

Стаття надійшла до редколегії 26.08.08

Прийнята до друку 29.09.08