

ЗАЛЕЖНІСТЬ НАСІННЄВОГО РОЗМНОЖЕННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОСЛИН ВІД АЛЕЛОПАТИЧНОГО ВПЛИВУ ВІДМЕРЛИХ РЕШТОК ДОМІНАНТІВ ГІРСЬКИХ УГРУПОВАНЬ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

В. Кобів

*Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна
e-mail: valentyakbv@gmail.com*

Стаття присвячена вивченню алелопатичного впливу надземних відмерлих решток низки рослин-домінантів гірських угруповань на насіннєве розмноження деяких видів рослин в Українських Карпатах. Визначено домінантні види з найбільшим вмістом колінів і показано їх вплив на проростання насіння *Senecio jacobaea*, *Hypochoeris uniflora*, *Solidago alpestris*, *Chamaenerion angustifolium* і *Rumex alpinus*.

Ключові слова: гірські види рослин, Українські Карпати, алелопатія, проростання насіння.

Важливим завданням сучасної науки є збереження біотичного різноманіття. Для його вирішення, а саме з метою з'ясувати можливість співіснування видів, необхідно вивчити алелопатичну взаємодію рослин [3, 4].

Взаємини між рослинами лежать в основі організації та динаміки фітоценозів. Тому ця проблема завжди привертала значну увагу дослідників. Останнім часом дослідження фітоценотичних взаємовпливів набувають особливої актуальності. Це пов'язано насамперед зі зростанням потреб людства у розробці заходів охорони та раціональної експлуатації фітоценозів [1, 7].

Закономірності й механізми алелопатії, а також методи її дослідження щодо багатьох типів фітоценозів детально описані в роботах А.М. Гродзінського [3–6, 12], Е.А. Головка [2], М.М. Матвєєва [10], П.А. Мороза [11], Е. Райса [15, 16], У. Блюма [14] та ін. Проте бракує експериментальних даних про алелопатичну активність і толерантність видів, зокрема гірських, що сумісно трапляються у природних фітоценозах. Метою цієї роботи є розкриття алелопатичних впливів на розмноження деяких карпатських трав'яних видів із різним розповсюдженням, експансивністю і приуроченістю до ценотичних умов.

Матеріали та методи

Алелопатичну активність надземних відмерлих решток (опаду і відпаду) гірських домінантів вивчено за загальнозживаною методикою А.М. Гродзінського [4, 6]. Хімічна природа колінів різноманітна, але відомо, що це в основному фенольні сполуки [6, 14]. Їхню загальну активність оцінено в умовних кумаринових одиницях (УКО), для чого застосовано класичні біотести на проростання насіння редиски червоної з білим кінчиком [4].

Досліджено алелопатичний вплив водних екстрактів (1:10) [4] зі свіжовідмерлих надземних решток 9-ти трав'яних видів, які є домінантами лучних угруповань в Українських Карпатах (див. таблицю), на проростання достиглого насіння таких видів: *Senecio jacobaea* (Rchb.) Less. (*Asteraceae*), *Hypochoeris uniflora* Vill. (*Asteraceae*), *Solidago alpestris* Waldst. et Kit. ex Willd. (*Asteraceae*), *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (*Onagraceae*) і *Rumex alpinus* L. (*Polygonaceae*), яким властива відносно висока схожість. Екстрагування проводилось протягом доби за кімнатної температури. Контролем слугувала дистильована

вода. Дослідний матеріал зібрано в Українських Карпатах на різних гіпсометричних рівнях (980–1800 м н.р.м.). Пророщування проведено у чашках Петрі протягом 60 днів (від середини лютого до середини квітня) за кімнатної температури (19–20°C) й освітлення. Брили по 100 насінин на чашку у триразовій повторності. Проросле насіння вилучали. Результати опрацьовано статистично.

Назви таксонів подані за Л.О. Тасенкевич [17], а синтаксонів – за К.А. Малиновським і В.В. Крічфалушієм [9].

Результати і їхнє обговорення

Поряд з іншими факторами велике значення у розмноженні видів рослин відіграє алелопатія. При однаковій дії природних і антропогенних чинників на будь-якій ділянці щільність певних видів може бути зумовлена саме їх алелопатичною взаємодією [4].

Встановлено, що дослідженим видам властива відносно висока енергія проростання насіння, насінневе поновлення відіграє значну роль у самопідтриманні їх популяцій, однак вони відрізняються за фітоценотичною приуроченістю. Зокрема, *Senecio rapposus* в Українських Карпатах має обмежене поширення і трапляється здебільшого у високотравних угрупованнях із союзу *Calamagrostion villosae* Pawł. 1928. *Hypochoeris uniflora* є компонентом гірських лук, зокрема похідних, де найчастіше трапляється в червонокостричнику (*Festucetum rubrae* Puşcaru et al. 1956, союз *Potentillo-Nardion* Simon 1957) і біловуснику (*Soldanello-Nardetum* Kricsfalusy et Malynovski 2000, союз *Potentillo-Nardion*). *Solidago alpestris* приурочений здебільшого до субальпійських лук із домінуванням *Calamagrostis villosa* (*Hyperico grisebachii-Calamagrostion villosae* Pawł. et Wal. 1949 corr. Kricsfalusy et Malynovski 2000, союз *Calamagrostion villosae*) та чорничників (*Vaccinietum myrtilli* Szafer, Pawł. et Kulcz. 1927, союз *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926). *Chamaenerion angustifolium* – дуже експансивний вид, що заселяє порушені сильним антропогенним впливом оголені ділянки і є домінантом синантропної асоціації *Epilobietum angustifolii* Rüb. 1933 (союз *Epilobion angustifolii* (Rüb. 1933) Soó 1933). *Rumex alpinus* є компонентом багатьох гірських корінних і похідних угруповань, але, з огляду на його виражену нітрофілії, виявляє особливу життєздатність на переугноєних ділянках і виступає в ролі домінанта у високотравних рудеральних угрупованнях *Rumiceta alpini* Beger 1922 (союз *Rumicion alpini* (Rüb. 1933) Klika 1944).

Проростання насіння згаданих видів досліджено під впливом домінантів різних карпатських угруповань, із яких *Sesleria coeruleans* Friv., *Festuca airoides* Lam. і *Juncus trifidus* L. назагал приурочені до альпійського поясу; *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Calamagrostis villosa* (Chaix.) J.F. Gmel. і *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott домінують у трохи ширшому висотному діапазоні (1000–2000 м н.р.м.); натомість *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Festuca rubra* L. і *Nardus stricta* L. мають найширший спектр поширення і трапляються на луках у всіх висотних поясах Карпат, причому *Festuca rubra* переважає на сіножатах, *Nardus stricta* – на пасовищах, а *Deschampsia caespitosa* – на сирих луках з різним ступенем антропогенного навантаження.

Встановлено, що всім дослідженим домінантним видам властива значна алелопатична активність (101–315 УКО), причому найбільше колінів містить *Deschampsia caespitosa* та *Sesleria coeruleans*, а найменше – *Calamagrostis villosa* і *Luzula luzuloides* (див. таблицю).

Виявлено, що види, які належать до одного роду, дуже відрізняються своєю алелопатичною активністю. Так, різниця між активністю *Festuca airoides* і *F. rubra* є значною і становить 113 УКО, а різниця між активністю *Calamagrostis arundinacea* і *C. villosae* – 107 УКО (див. таблицю).

Алелопатична активність витяжок із надземних відмерлих решток
домінантів гірських угруповань

№ п/п	Надземні відмерлі рештки видів	Угруповання, союз	Схожість редиски, %	Алелопатична активність, УКО
1	<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Poo-Deschampsietum, Calamagrostion villosae</i>	18	315
2	<i>Sesleria coerulans</i>	<i>Senecio carpaticus-Seslerietum bielzii, Festuco saxatilis-Seslerion bielzii</i>	18	315
3	<i>Festuca airoides</i>	<i>Cetrario-Festucetum airoidis, Juncion trifidi</i>	19	303
4	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Bupleuro-Calamagrostietum villosae, Calamagrostion villosae</i>	27	208
5	<i>Nardus stricta</i>	<i>Soldanello-Nardetum, Potentillo-Nardion</i>	27	208
6	<i>Festuca rubra</i>	<i>Festucetum rubrae, Potentillo-Nardion</i>	29	190
7	<i>Juncus trifidus</i>	<i>Cetrario-Juncetum trifidi, Juncion trifidi</i>	31	175
8	<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Hyperico grisebachii-Calamagrostietum villosae, Calamagrostion villosae</i>	39	120
9	<i>Calamagrostis villosa</i>	<i>Hyperico grisebachii-Calamagrostietum villosae, Calamagrostion villosae</i>	43	101
10	Контроль – дистильована вода		50	–

У результаті пророщування насіння *Senecio papposus* під впливом водних витяжок із надземних відмерлих решток домінуючих гірських видів встановлено, що вони по-різному діють на його проростання, порівняно з контролем. Найбільший інгібуючий вплив має *Calamagrostis arundinacea* і *Nardus stricta* (що виявляється у зниженні кількості пророслого насіння порівняно з контролем на 58%), а також *Juncus trifidus* (56%) і *Festuca rubra* (50%). Можна зробити висновок, що поряд із цими видами розмноження *S. papposus* відбувається гірше. Натомість, *Deschampsia caespitosa* взагалі не пригнічує проростання (рис. 1). Згідно з літературними даними, водорозчинні коліни інколи не пригнічують, а навіть стимулюють проростання насіння певних видів. Фізіологічно активні речовини, які містяться в надземних і підземних органах рослин, не завжди і не для всіх видів рослин є токсичними. Вважається, що ефект впливу (негативний або позитивний) водорозчинних колінів більшою мірою залежить від їх концентрації та біології видів, на які вони діють [6, 8, 13].

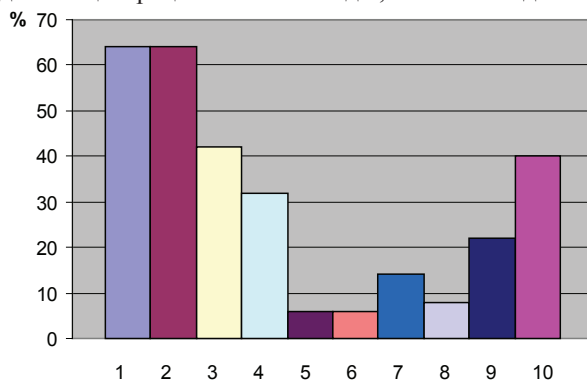


Рис. 1. Схожість насіння *Senecio papposus* (Rchb.) Less. під впливом витяжок із надземних відмерлих решток домінуючих гірських видів. Тут і далі: 1 – контроль – дистильована вода; 2 – *Deschampsia caespitosa*; 3 – *Sesleria coerulans*; 4 – *Festuca airoides*; 5 – *Calamagrostis arundinacea*; 6 – *Nardus stricta*; 7 – *Festuca rubra*; 8 – *Juncus trifidus*; 9 – *Luzula luzuloides*; 10 – *Calamagrostis villosa*.

Проростання насіння *Hypochoeris uniflora* найбільше пригнічує *Deschampsia caespitosa* (що виявляється у зниженні кількості пророслого насіння порівняно з контролем на 70%) і *Festuca airoides* (64%), а найменше – *Festuca rubra* і *Calamagrostis villosa* (4%). Водночас не виявлено жодного впливу *Luzula luzuloides* на проростання (рис. 2).

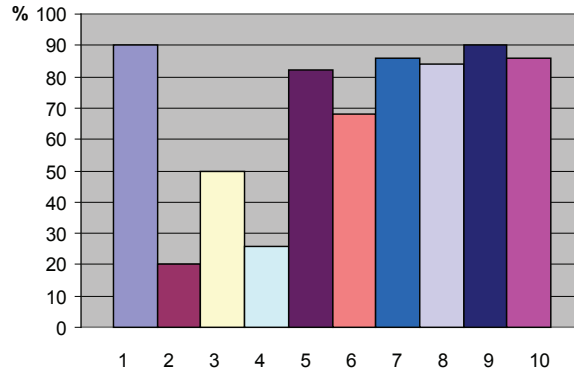


Рис. 2. Схожість насіння *Hypochoeris uniflora* Vill. під впливом витяжок із надземних відмерлих решток домінантних гірських видів.

Встановлено, що найбільший інгібуєчий вплив на проростання насіння *Solidago alpestris* має *Calamagrostis arundinacea* (що виявляється у зниженні кількості пророслого насіння порівняно з контролем на 22%) і *Luzula luzuloides* (20%), а найменший – *Festuca rubra* (6%). Натомість *Nardus stricta* незначно (на 2%) стимулює проростання (рис. 3).

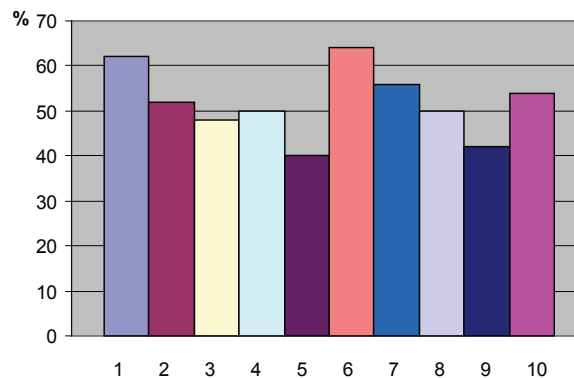


Рис. 3. Схожість насіння *Solidago alpestris* Waldst. et Kit. ex Willd. під впливом витяжок із надземних відмерлих решток домінантних гірських видів.

Найсильніше пригнічення проростання насіння *Chamaenerion angustifolium* виявлено під дією *Calamagrostis arundinacea* (що виявляється у зниженні кількості пророслого насіння порівняно з контролем на 32%), а найменше – під впливом *Deschampsia caespitosa* (4%) (рис. 4).

Дослідження аделопатичного впливу домінантів карпатських угруповань на проростання насіння *Rumex alpinus* виявило істотні особливості цього виду. Незначне пригнічення проростання (2% порівняно з контролем) спричинили *Sesleria coerulans*, *Juncus trifidus* і *Calamagrostis villosa*. Найбільш позитивно впливають *Luzula luzuloides* і *Calamagrostis arundinacea*, що виявляється у збільшенні схожості насіння на 10 і 6%, відповідно (рис. 5).

Як підсумок, з метою узагальненої оцінки чутливості проростання насіння досліджених видів щодо аделопатичної дії надземних відмерлих решток домінантів

гірських угруповань обчислено усереднений вплив (пригнічення/стимуляцію), який дорівнює різниці між контролем і середнім відсотком схожості під впливом витяжок усіх досліджених домінантів на кожен вид.

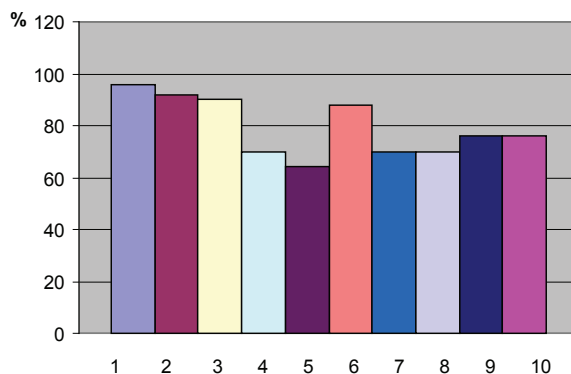


Рис. 4. Схожість насіння *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. під впливом витяжок із надземних відмерлих решток домінантних гірських видів.

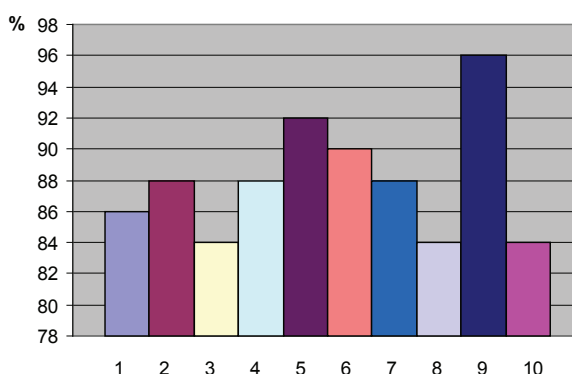


Рис. 5. Схожість насіння *Rumex alpinus* L. під впливом витяжок із надземних відмерлих решток домінантних гірських видів.

У результаті проростання *Rumex alpinus* виявилось найменш вразливим до алелопатичного впливу надземних відмерлих решток домінантів, значна частина яких навіть сприяє генеративному розмноженню цього виду. Усереднений показник проростання насіння *R. alpinus* є на 2,2% вищим, ніж у контролі. Очевидно, істотна експансивність цього виду зумовлюється, серед іншого, алелопатичними ефектами.

Наступним за толерантністю є *Solidago alpestris*, оскільки усереднений відсоток пригнічення проростання його насіння становить 11,3%. Ймовірно, цим спричинене поширення цього виду в широкому спектрі угруповань.

Chamaenerion angustifolium і *Hypochoeris uniflora* властиві проміжні показники пригнічення (на 18,7 і 24,2% відповідно).

Найчутливішим до впливу надземних відмерлих решток домінантів карпатських угруповань виявилось *Senecio rapposus*, пригнічення проростання насіння якого у середньому становить 38%. Отже на нього негативно впливають багато видів. Це найменш алелопатично толерантний вид із досліджуваних. Ймовірно, дуже обмежене поширення *S. rapposus* зумовлюється, серед іншого, й алелопатичним впливом.

Отже, наші дослідження підтверджують висновок про те, що ефект від алелопатичної взаємодії рослин-партнерів може бути як негативним, так і позитивним [13]. Встановлено, що надземним відмерлим решткам домінуючих гірських видів властива значна алелопатична активність. Витяжки, які мають найбільше УКО, не завжди найсильніше пригнічують проростання насіння досліджуваних видів. Очевидно, тут спостерігається видоспецифічна толерантність, відзначена низкою дослідників [1, 4, 7]. Види, що належать до одного роду, можуть сильно відрізнятися своєю алелопатичною активністю.

Очевидно, відмінності у ступені поширення досліджуваних видів в Українських Карпатах значно пов'язані з алелопатичними ефектами.

Можна зробити висновок, що алелопатичний вплив відіграє важливу роль у регуляції проростання насіння і, відповідно, позначається на самопідтриманні та чисельності досліджуваних видів у природних фітоценозах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнатюк Н. О. Алелопатичні властивості ароматичних рослин видів *Monarda didyma* L., *Dracosephalum moldavicum* L., *Hyssopus officinalis* L.: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. К., 2012. 19 с.
2. Головка Э. А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. К.: Наук. думка, 1984. 199 с.
3. Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. К.: Наук. думка, 1965. 198 с.
4. Гродзинський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. К.: Наук. думка, 1973. 208 с.
5. Гродзинський А. М. Знову про фітоценотичну роль фізіологічно активних виділень рослин // Укр. ботан. журнал. 1983. Т. 40. № 4. С. 1–11.
6. Гродзинский А. М. Аллелопатия растений и почвоутомление: избр. тр. К.: Наук. думка, 1991. 432 с.
7. Дідик Н. П. Фітоценотичний аналіз *Elytrigia repens* (L.) Nevski та його алелопатичні особливості: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. К., 2001. 24 с.
8. Зеленчук Т. К., Гелемей С. О. Еколого-біологічні властивості насіння лучних рослин. Львів: Вища школа, 1983. 176 с.
9. Малиновський К. А., Крічфалушій В. В. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. Ужгород, 2002. 244 с.
10. Матвеев Н. М. Аллелопатия как фактор экологической среды. Самара: Кн. изд-во, 1994. 206 с.
11. Мороз П. А. Аллелопатия в плодовых садах. К.: Наук. думка, 1990. 208 с.
12. Экспериментальная аллелопатия / Гродзинский А. М., Головка Э. А., Горобец С. А. и др. К.: Наук. думка, 1987. 236 с.
13. Юрчак Л. Д. Екологічні основи алелопатичної взаємодії та післядії ароматичних рослин в агрофітоценозах: автореф. дис. ... д-ра с-г. наук: 03.00.16. К., 2002. 35 с.
14. Blum U. Plant-plant allelopathic interactions. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2011. 196 p.
15. Rice E. L. Allelopathy. Orlando: Acad. Press, 1974. 354 p.
16. Rice E. L. Biological control of weeds and plant diseases: advances in applied allelopathy. Norman: Univ. Oklahoma Press, 1995. 448 p.
17. Tasenkevich L. Flora of the Carpathians. Checklist of the native vascular plant species. Lviv: State Museum of Natural History of NAS of Ukraine, 1998. 610 p.

Стаття: надійшла до редакції 27.06.14

доопрацьована 06.04.15

прийнята до друку 06.05.15

**DEPENDENCE OF SEED REPRODUCTION OF SOME PLANT SPECIES
ON ALLELOPATHIC EFFECTS OF DEBRIS OF DOMINANTS OF MOUNTAIN
COMMUNITIES OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

V. Kobiv

*Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine
4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine
e-mail: valentynakbv@gmail.com*

The article deals with the study of allelopathic effects of above-ground debris of a series of dominant mountain plant species on the seed reproduction of some species in the Ukrainian Carpathians. The most allelopathically active dominant species are defined and their effect on the germination of seeds of *Senecio papposus*, *Hypochoeris uniflora*, *Solidago alpestris*, *Chamaenerion angustifolium* and *Rumex alpinus* is revealed.

Keywords: mountainous plant species, Ukrainian Carpathians, allelopathy, germination.

**ЗАВИСИМОСТЬ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РАСТЕНИЙ ОТ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ОТМЕРШИХ ОСТАТКОВ
ДОМИНАНТОВ ГОРНЫХ СООБЩЕСТВ УКРАИНСКИХ КАРПАТ**

В. Кобив

*Институт экологии Карпат НАН Украины
ул. Козельницкая, 4, Львов 79026, Украина
e-mail: valentynakbv@gmail.com*

Статья посвящена изучению аллелопатического влияния надземных отмерших остатков ряда растений-доминантов горных сообществ на семенное размножение некоторых видов растений в Украинских Карпатах. Определены доминантные виды с наибольшим содержанием колинов и показано их влияние на прорастание семян *Senecio papposus*, *Hypochoeris uniflora*, *Solidago alpestris*, *Chamaenerion angustifolium* и *Rumex alpinus*.

Ключевые слова: горные виды растений, Украинские Карпаты, аллелопатия, прорастание семян.