

OPTYMALIZACJA KIEŁKOWANIA NASION SKALNICY GRONKOWEJ (*Saxifraga paniculata* MILL.) I GOŹDZIKA LODOWCOWEGO (*Dianthus glacialis* HAENKE.)

Zbigniew Pindel, Jadwiga Grucel

Katedra Roślin Ozdobnych,
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

Wstęp

Szczytowe partie Tatr pokryte są przez łąki alpejskie; tam, w szczelinach skalnych i piarżyskach, rośnie wiele kwitnących gatunków roślin, odznaczających się wyjątkową urodą, ale wciąż mało znanych i docenianych. Należy do nich skalnica gronkowa i chroniony goździk lodowcowy. Znalezienie sposobu efektywnego rozmnażania tych gatunków bez uszczerbku dla środowiska naturalnego nie tylko pozwoliłoby na spopularyzowanie ich w ogrodnictwie, ale również przyczyniłoby się do ich czynnej ochrony. Jak podają RADWAŃSKA-PARYSKA i PARYSKI [1995] skalnica gronkowa w warunkach naturalnych rozprzestrzenia się nie tylko generatywnie, ale także w sposób wegetatywny dzięki rozłogom zakończonym różyczkami liściowymi, które odrywając się często od rośliny macierzystej, roznoszone są przez wiatr, wodę oraz zwierzęta. Ten wegetatywny sposób rozmnażania skalnic jest wykorzystywany w praktyce ogrodniczej [KREJČA, JAKÁBOVÁ 1986]. Zapewnia on w stosunkowo krótkim czasie otrzymanie okazów kwitnących. Brak natomiast informacji o warunkach kiełkowania nasion – wiadomo jedynie, że siewki zakwitają dopiero po 3 latach [GRUNERT 1972].

O rozmnażaniu goździka lodowcowego wiadomo, że można dzielić rozrosnięte okazy [KREJČA, JAKÁBOVÁ 1986] oraz, że zadowalające efekty daje jesienny wysiew nasion, najlepiej od razu na miejsce stałe [RADZIUL 1998]. W literaturze ogrodniczej można znaleźć jedynie ogólne wskazówki dotyczące rozmnażania z nasion skalnicy gronkowej i goździka lodowcowego, cennych i rzadkich gatunków alpejskiego piętra polskich Tatr. Podjęto więc próbę laboratoryjnego ustalenia warunków kiełkowania nasion.

Materiał i metodyka

Do badań użyto nasion pochodzących z naturalnych stanowisk na Przełęczy Litworowej, w zachodniej części polskich Tatr. Niepęknięte torebki nasienne zebrano w trzeciej dekadzie sierpnia 2000 roku. Wylosowano z nich 10 owoców i

zmierzone ich długość i szerokość. Dodatkowo dla skalnicy gronkowej oszacowano liczbę torebek nasiennych tworzących każdy z dziesięciu wylosowanych owocostanów. Dwa tygodnie później, po przeschnięciu i otwarciu torebek, policzono w każdej nasiona i zważono je. Uzyskane dane przedstawiono w postaci średnich arytmetycznych. Do czasu wykorzystania w doświadczeniu nasiona przechowywano w temperaturze 10°C. Do obserwacji nad wpływem przedsewnego traktowania nasion i warunków ich kiełkowania wykorzystano dziesięciocentymetrowe szalki Petriego, wyłożone ligniną, krążkami bibuły filtracyjnej, i poddano autoklawowaniu. Na zwilżonej wodą destylowaną powierzchni wykładano po 100 nasion. W każdym z badanych obiektów były cztery szalki, które stanowiły powtórzenia. Doświadczenie nad kiełkowaniem nasion skalnicy gronkowej rozpoczęto w pierwszej dekadzie grudnia 2000 roku i zakończono w drugiej dekadzie kwietnia 2001 roku, natomiast goździka lodowcowego w pierwszej dekadzie stycznia 2001 roku, a zakończono w trzeciej dekadzie maja tego samego roku. Nasiona poddano działaniu temperatur: 22°, 3° i -5°C przez 1-6 tygodni umieszczając je w fitotronie lub chłodziarce bez dostępu światła. Potem wszystkie wysiewy wraz z obiektem kontrolnym przeniesiono do fitotronu o temperaturze 22°C, część bez dostępu światła, część przy 16-godzinny oświetleniu lampami luminescencyjnymi o świetle białym i natężeniu 1800 lx.

W czasie obserwacji wysiewów, oprócz uzupełniania braków wody w szalkach, rejestrowano liczbę kiełkujących nasion i datę kiełkowania. Zebrane dane posłużyły do określenia zdolności kiełkowania oraz średniego czasu (w dniach) potrzebnego do skiełkowania jednego nasiona. Zastosowano w tym celu wzór Piepera [DORYWALSKI i in. 1964]. Dane z doświadczenia dotyczące kiełkowania nasion opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniono testem t-Studenta na poziomie $\alpha = 0,05$.

Wyniki

Dane z pomiarów owoców i nasion dwóch badanych gatunków roślin skalnych w postaci średnich zestawiono w tabeli 1. Wynika z nich, że torebki nasienne skalnicy gronkowej są trzykrotnie krótsze od torebek goździka lodowcowego i zawierają czterokrotnie więcej nasion. Nasiona skalnicy są bardzo małe, w 1 g mieści się ich ponad 14000, tj. ponad czterokrotnie więcej niż nasion goździka.

Tabela 1; Table 1

Cechy owoców i nasion skalnicy gronkowej oraz goździka lodowcowego
Characteristics of seedpods and seeds of *Saxifraga paniculata* and *Dianthus glacialis*

Gatunek Species	Torebka nasienna; Seed capsule			Masa 1000 nasion Weight of 1000 seeds (g)	Liczba nasion w 1 g Number of seeds in 1 g	Średnica nasienia Diameter of seed (mm)
	długość length (mm)	szerokość width (mm)	liczba nasion w 1 torebce number of seeds in 1 seed capsule			
<i>Saxifraga paniculata</i>	5,2	3,3	131	0,07	14286	0,5
<i>Dianthus glacialis</i>	15,1	3,6	32	0,3	3333	2,0

Dane zamieszczone w tabeli 2 pokazują, że największa zdolność kiełkowania nasion skalnicy gronkowej nie przekracza 14%. Zbliżony procent stwierdzono kiełkując nasiona przy dostępie światła, poprzedzonym 7 tygodniami traktowania zmiennymi temperaturami, oraz u nasion kiełkujących zarówno przy świetle jak i w ciemności, a wcześniej chłodzonych w 3°C przez 5 tygodni. Najmniejszą zdolność kiełkowania (3,2%–0,5%) mają nasiona poddane temperaturze 3°C przez 3 tygodnie oraz te, bez przygotowania przed siewem. Nasiona skalnicy poddane działaniu zmiennych temperatur i kiełkujące w ciemności osiągnęły pośrednią, 7% zdolność kiełkowania.

Tabela 2; Table 2

Wpływ przedsiewnego traktowania nasion skalnicy gronkowej na ich kiełkowanie
Effect of pretreatment on germination of *Saxifraga paniculata* seeds

Warunki Conditions		Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)	Średni czas kiełkowania jednego nasienia (dni) Mean time of one seed germination (days)
Bez traktowania Without treatment	światło; light	0,5 a*	33,2 a
	ciemność; darkness	0,5 a	12,7 a
22°C/1 tydzień; week 3°C/3 tygodnie; weeks -5°C/1 tydzień; week 3°C/2 tygodnie; weeks	światło; light	14,0 c	24,5 a
	ciemność; darkness	7,0 b	17,2 a
3°C/5 tygodni; weeks	światło; light	11,2 c	28,0 a
	ciemność; darkness	11,7 c	19,0 a
3°C/3 tygodnie; weeks	światło; light	3,2 a	23,5 a
	ciemność; darkness	1,2 a	19,2 a

*Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$; Means marked with the same letter do not differ significantly at $\alpha = 0.05$

Ani zabiegi przedsiewne ani warunki świetlne nie mają wpływu na liczbę dni potrzebnych do skiełkowania jednego nasiona. Czas ten wahał się od 33,2 do 12,7 dni.

Chłodzenie nasion goździka lodowcowego przed siewem ma korzystny wpływ na zdolność ich kiełkowania (tab. 3). Działanie zmiennych temperatur +3° i -5°C przez 6 tygodni i 3°C przez 5 tygodni zwiększa zdolność kiełkowania przy dostępie światła do około 90%. Zdolność kiełkowania nasion chłodzonych w 3°C przez 3 i 5 tygodni, z dostępem światła, nie różni się od tego, jaki stwierdzono u nasion traktowanych przed siewem zmiennymi temperaturami i kiełkujących w ciemności.

Ciemność w czasie kiełkowania nasion goździka poddanych chłodzeniu 3°C w ciągu 3 i 5 tygodni zmniejsza zdolność kiełkowania odpowiednio o 46% i 28% w stosunku do nasion kiełkujących przy świetle.

Średni czas kiełkowania jednego nasiona we wszystkich obiektach poddanych chłodzeniu jest podobny i waha się od 6,2 do 8,7 dni, podczas gdy w obiekcie kontrolnym 45,0–50,5 dnia.

Tabela 3; Table 3

Wpływ przedsięwziętego traktowania nasion goździka lodowcowego na ich kiełkowanie
Effect of pretreatment on germination of *Dianthus glacialis* seeds

Warunki Conditions		Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)	Średni czas kiełkowania jednego nasienia (dni) Mean time of one seed germination (days)
Bez traktowania Without treatment	światło; light	3,0 a*	50,5 c
	ciemność; darkness	5,7 a	45,0 b
3°C/3 tygodnie; weeks -5°C/1 tydzień; week 3°C/2 tygodnie; weeks	światło; light	93,2 e	6,2 a
	ciemność; darkness	81,2 d	8,2 a
3°C/5 tygodni; weeks	światło; light	87,7 de	6,2 a
	ciemność; darkness	63,0 c	8,7 a
3°C/3 tygodnie; weeks	światło; light	80,2 d	7,2 a
	ciemność; darkness	43,5 b	8,2 a

* zob. tabela 2; see Table 2

Dyskusja

Wykorzystanie nasion do rozmnażania roślin rzadkich lub chronionych jest sposobem najmniej ograniczającym ich populację w środowisku naturalnym [PINDEL 2002]. Warunki, w jakich rosną rośliny skalne oraz ich właściwości, stwarzają szczególnie wymagania co do warunków kiełkowania nasion. Badana skalnica gronkowa wytwarza bardzo liczne, ale drobne nasiona. Ich liczba w 1 g przekracza 14000. Ma to prawdopodobnie związek z wykorzystaniem wiatru do rozsiewania. Często takie bardzo małe nasiona, wytwarzane przez rośliny w dużej ilości, mają niewielką zdolność kiełkowania. Ta u skalnicy gronkowej nie przekracza 14%. Taką wartość osiągnięto przy dostępie światła, wcześniej poddając nasiona działaniu zmiennych temperatur imitujących naturalne warunki kiełkowania. Podobny wynik osiągnięto chłodząc nasiona stałą temperaturą 3°C przez 5 tygodni. Światło czy jego brak podczas kiełkowania nie miało już wpływu na kiełkowanie nasion. Ponieważ ten drugi sposób przedsięwziętego traktowania nasion jest mniej skomplikowany, powinien on być szczególnie zalecany do ewentualnego rozmnażania generatywnego skalnicy gronkowej. Żadne z badanych zabiegów przedsięwziętych nie przyspieszyły kiełkowania nasion tego gatunku.

Podobną metodę badawczą jak dla skalnicy gronkowej zastosowano w badaniach nad nasionami goździka lodowcowego. W literaturze ogrodniczej można znaleźć jedynie ogólne wskazówki dotyczące rozmnażania tego gatunku [KREJČA, JAKÁBOVÁ 1986; RADZIUL 1998].

Wyniki badań, zestawionych w tabeli 3 pokazują, że przy dostępie światła około 90% zdolność kiełkowania nasion goździka lodowcowego możliwa jest po wcześniejszym chłodzeniu w temperaturze 3°C przez 5 tygodni. Przerwanie tego chłodzenia dodatkowym tygodniem o temperaturze -5°C zapewnia około 80% zdolność kiełkowania również w ciemności.

Chłodzone nasiona goździka lodowcowego kiełkowały sześć do ośmiu razy szybciej w porównaniu z nasionami niepoddanymi zabiegom przedsejnym.

Wnioski

1. Nasiona skalnicy gronkowej są bardzo małe, mają średnicę 0,5 mm, a w 1 g jest ich około 14000. Masa 1000 nasion wynosi 0,07 g.
2. Zdolność kiełkowania nasion skalnicy gronkowej jest niska, największa nie przekracza 14%.
3. Zadowalające kiełkowanie nasion skalnicy możliwe jest po ich chłodzeniu w 3°C przez 5 tygodni.
4. Żadne z zastosowanych zabiegów przedsejnych nie mają wpływu na szybkość kiełkowania nasion skalnicy gronkowej.
5. Goździk lodowcowy ma nasiona o średnicy 2 mm, a w 1 g mieści się ich około 3300. Masa 1000 sztuk wynosi 0,3 g.
6. Wysoka zdolność kiełkowania nasion goździka lodowcowego (90%) możliwa jest po wcześniejszym chłodzeniu ich w temperaturze 3°C przez 5 tygodni.
7. Chłodzone nasiona goździka lodowcowego kiełkują sześć do ośmiu razy szybciej niż nasiona niechłodzone.

Literatura

- DORYWALSKI J., WOJCIECHOWICZ M., BARTZ F. 1964. *Metodyka oceny nasion*. PWRiL Warszawa: 86–89.
- GRUNERT CH. 1972. *Gartenblumen von A bis Z*. Neuman Verlag. Leipzig: 534.
- KREJČA J., JAKÁBOVÁ A. 1986. *Rośliny skalne*. PWRiL Warszawa 124: 258–260.
- PINDEL Z. 2002. *Optymalizacja warunków kiełkowania nasion lilii złotogłów (Lilium martagon L.) oraz wpływ chłodzenia siewek na wielkość cebul*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 483: 161–166.
- RADWAŃSKA-PARYSKA Z., PARYSKI W.H. 1995. *Wielka encyklopedia tatrzańska*. Wydawnictwo Górskie, Poronin: 1093–1094.
- RADZIUL E. 1998. *Skalniaki*. PWRiL Warszawa: 84.

Słowa kluczowe: *Saxifraga paniculata* MILL., *Dianthus glacialis* HAENKE, nasiona, kiełkowanie, temperatura

Streszczenie

Nasiona zebrano w naturalnym środowisku, określono ich cechy i wykorzystano w doświadczeniu nad warunkami kiełkowania. Przed siewem, w ciągu różnego czasu, nasiona poddano działaniu różnych temperatur. Badania wykazały, że

1 g nasion skalnicy gronkowej zawiera około 14000 ziaren, a masa 1000 szt. to 0,07 g. W 1 g nasion goździka lodowcowego jest ich 3300, a masa 1000 szt. wynosi 0,3 g. Największą 4% zdolność kiełkowania, osiągają nasiona skalnicy chłodzone przez 5 tygodni w 3°C. Około 90% zdolność kiełkowania osiągają nasiona goździka poddane działaniu temperatury 3°C przez 5 tygodni. Takie warunki przyspieszają kiełkowanie około 6–8 razy w porównaniu z nasionami niechłodzonymi.

OPTIMIZING GERMINATION CONDITIONS
OF *Saxifraga paniculata* MILL. AND *Dianthus glacialis* HAENKE SEEDS

Zbigniew Pindel, Jadwiga Grucel
Department of Ornamental Plants,
Agricultural University, Kraków

Key words: *Saxifraga paniculata* MILL., *Dianthus glacialis* HAENKE, seeds, germination, temperature

Summary

Seeds collected at natural habitat were used to describe their characteristics and served in experiments on seed germination after various periods of temperature pre-treatment. The experiments show that 1g seeds of *Saxifraga paniculata* contain about 14000 grains and the weight of 1000 seeds is 0.07 g. The *Dianthus glacialis* seeds in 1g contain 3300 grains and the weight of 1000 seeds is 0.3 g. The best results, 14% of germination capacity of *Saxifraga* seeds were obtained after 5 weeks of cooling at 3°C. The *Dianthus* seeds pre-treated through 5 weeks in 3°C achieved about 90% germination capacity. Such a treatment accelerates germination speed about 6–8 times as compared to not cooled seeds.

Dr hab. Zbigniew **Pindel**, prof. AR
Katedra Roślin Ozdobnych
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja
Al. 29 Listopada 54
31-425 KRAKÓW
e-mail: ropindel@cyf-kr.edu.pl