

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA EFEKTYWNOŚĆ KONDYCJONOWANIA NASION ASTRA CHIŃSKIEGO

Mieczysław Grzesik, Agnieszka Karsznicka, Bogumiła Badek, Krzysztof Górnik

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice

Wstęp

Powszechnie uważa się, że właściwie przeprowadzony zabieg kondycjonowania nasion powinien wpłynąć korzystnie na kiełkowanie, wschody siewek i na rozwój roślin wielu gatunków [KHAN 1993]. Badania przeprowadzone dotychczas w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, w tym również w ramach współpracy z Instytutem Warzywnictwa oraz Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, wykazały korzystny wpływ kondycjonowania nasion na ich kiełkowanie oraz wschody i rozwój roślin szeregu gatunków, między innymi: ostnicy, kocanki ogrodowej, astra chińskiego, jeżówki, skrzydłokwiatu, bromelii, eustomy, palmy, marchwi, cebuli, pietruszki, pszenicy i rzepaku. Zabieg ten przyspieszał kiełkowanie i wschody, poprawiał ich równomierność, a niekiedy zwiększał odsetek kiełkujących nasion i wschodzących siewek. W wielu przypadkach wpływał korzystnie na przechowywanie się nasion, jak również na kwitnienie uzyskanych z nich roślin [GRZESIK, NOWAK 1998; GRZESIK i in. 2000; 2002; HABDAS i in. 2000; KARSZNICKA, GRZESIK 2001; SZAFIROWSKA i in. 2002].

Kondycjonowanie, a zwłaszcza niektóre jego metody, jest łatwe do wykonania, tanie i ekologiczne. Problemem ograniczającym jego zastosowanie jest niedostatecznie opracowana technologia oraz to, że na poziomie obecnej wiedzy, stopień poprawy kiełkowania i wigoru nasion może być różny w zależności od gatunku, a nawet partii nasion. Zależy on bowiem od właściwości gatunkowych nasion, ich budowy i żywotności, modyfikowanych przez warunki środowiskowe. Mimo zróżnicowanej efektywności stosowanych metod, w Europie Zachodniej bardzo duży odsetek nasion jest kondycjonowanych, a sam zabieg zwiększa atrakcyjność oferowanych nasion. Jakkolwiek wiele prac badawczych jest prowadzonych od ponad trzydziestu lat, do tej pory nie zdołano jeszcze opracować teoretycznych podstaw, umożliwiających maksymalne zwiększenie efektywności kondycjonowania, a uzyskiwana obecnie skuteczność stosowanych metod jest wynikiem pracochłonnego wyboru spośród wielu wykonywanych prób, który nie zawsze musi być optymalny. Istotne jest również by materiał nasienny przeznaczony do kondycjonowania był wolny od chorobotwórczych patogenów, które rozwijając się w korzystnych dla siebie warunkach wysokiej wilgotności, panujących podczas zabiegów kondycjonowania, zmniejszają jego ostateczny efekt.

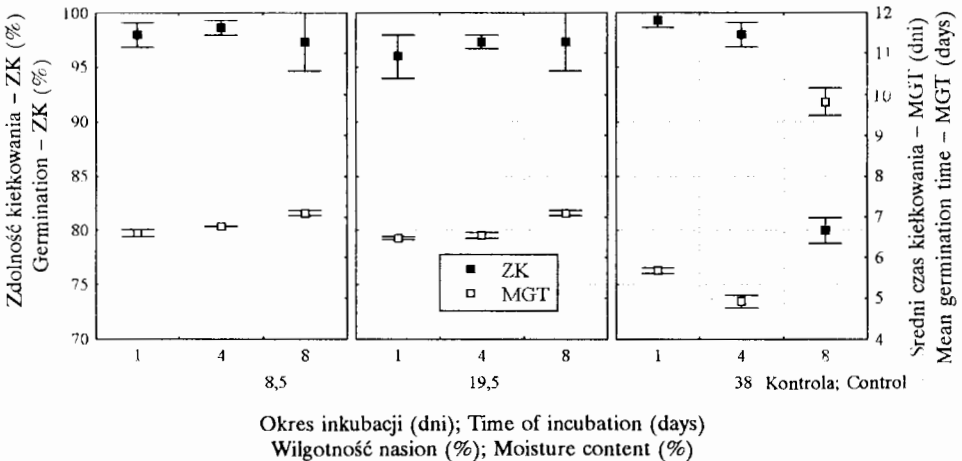
O wyborze metody kondycjonowania decyduje cel stosowania tego zabiegu. W nasionach, które po poddaniu temu uszlachetnianiu są natychmiast wysiewane,

korzystne jest maksymalne zaawansowanie wszystkich procesów warunkujących kiełkowanie, włącznie z przebicciem okrywy nasiennej przez korzeń zarodkowy. Można więc, w tym przypadku, stosować większość znanych metod, między innymi: przedświecne moczenie w wodzie, podkiełkowanie w wodzie lub żelach, jednorazowe lub kilkakrotne uwadnianie w określonych ilościach wody, humidyfikację, osmokondycjonowanie, matrykondycjonowanie. Możliwe jest również zwiększenie efektywności tych metod poprzez zastosowanie określonych substancji chemicznych, w tym bioaktywatorów oraz mikroorganizmów [KHAN 1993]. Jeżeli natomiast planuje się przechowywanie kondycjonowanych nasion przed siewem lub zabieg ten przeprowadza się w celu poprawienia zdolności przechowalniczej, można stosować tylko określone, bardzo precyzyjnie wykonane metody, których efektywność jest ściśle uzależniona od szeregu czynników. Czynnikom tym poświęca się stosunkowo mało uwagi i z tego względu celem niniejszego opracowania jest wskazanie wybranych aspektów, które należy wziąć pod uwagę stosując kondycjonowanie nasion.

Czynniki decydujące o efektywności kondycjonowania nasion

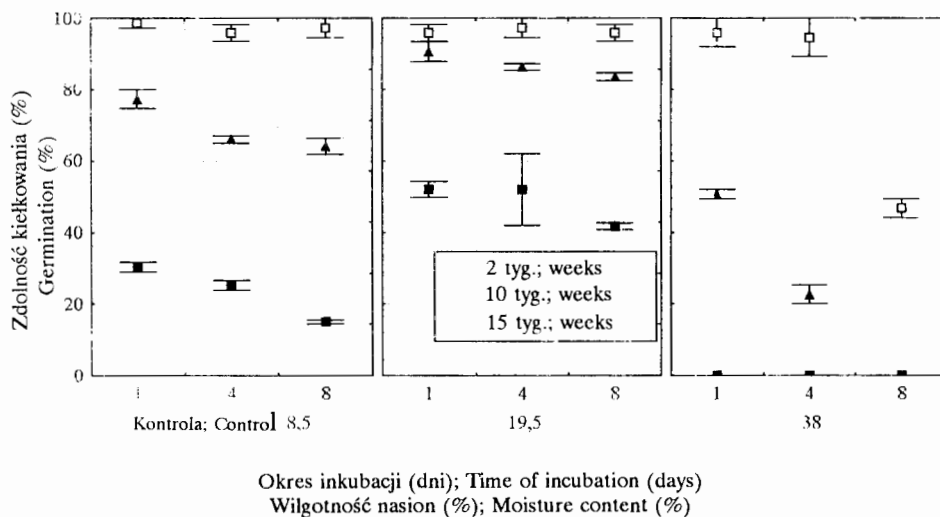
Imbibicja i inkubacja nawilgoconych nasion

Jak wykazują dotychczasowe badania poszczególne metody imbibicji w różny sposób wpływają na szybkość i równomierność kiełkowania nasion, ich przechowywanie oraz przebieg określonych procesów metabolicznych [WOODSTOCK 1988]. Szczególnie duże znaczenie ma tu sposób nawilgacania materiału siewnego, a więc szybkość wnikiwania wody do nasion, ich wilgotność wyjściowa i uzyskana



Rys. 1. Zdolność (ZK) oraz średni czas kiełkowania (MGT) w 5°C, nasion uwodnionych do 19,5 i 38% zawartości wody, inkubowanych w 20°C przez 1, 4, 8 dni i wysuszonych do 8,5%

Fig. 1. Germination (ZK) and mean germination time (MGT) at 5°C, for seeds hardened up 19.5 and 38% moisture content, incubated at 20°C for 1, 4, 8 days and dried down to 8.5%



Rys. 2. Zdolność kiełkowania (ZK) nasion w 5°C po 2, 10, 15 tygodniach starzenia w 30°C, 80% względnej wilgotności powietrza (RH), uwilgotnionych do 19,5 i 38% zawartości wody, inkubowanych w 20°C przez 1, 4, 8 dni i wysuszonych do 8,5%

Fig. 2. Germination at 5°C, as affected by seed hardening up 19,5 and 38% moisture content, incubation at 20°C for 1, 4, 8 days, drying down to 8,5% and subsequent ageing at 30°C, 80% relative humidity (RH) for 2, 10 and 15 weeks

podczas kondycjonowania oraz okres inkubacji, czyli czas, w którym nasiona przetrzymywane są w stanie imbibicji. Wielkości te są różne dla nasion poszczególnych gatunków, odmian, a nawet ich partii. Na ogół, wysoka wilgotność i długotrwała inkubacja powinny spowodować przyspieszenie i wyrównanie kiełkowania nasion, ale też mogą zmniejszyć możliwość ich długiego przechowywania. Odwrotnie, odpowiednio niewielkie i krótkotrwałe nawilgocenie powinno sprzyjać wydłużeniu okresu przechowywania, ale nie wpływa na poprawę kiełkowania lub poprawia je w mniejszym stopniu. Jak wskazuje rys. 1 i 2, nasiona astra chińskiego o wilgotności wyjściowej 8,5%, nawilgocone do 19,5%, inkubowane przez 1–4, a nawet 8 dni i ponownie wysuszone, kiełkują podobnie szybko jak nasiona kontrolne. Jednocześnie znacznie wolniej starzeją się, nawet mimo dłuższego okresu inkubacji, co świadczy, że takie nawilgocenie poprawia wigor nasion i może być polecane w celu przedłużenia okresu przechowywania nasion. Z kolei nawilgocenie do 38% i czterodniowa inkubacja nasion drastycznie zmniejsza ich zdolność przechowalniczą, ale w zamian przyspiesza kiełkowanie i zwiększa jego równomierność. Opracowanie metody kondycjonowania polega więc na wskazaniu takiego sposobu nawilgocenia nasion, który jednocześnie korzystnie wpłynie na ich kiełkowanie, przechowywanie oraz rozwój roślin.

Temperatura kondycjonowania

W literaturze światowej odczuwa się brak danych odnośnie optymalizacji temperatury kondycjonowania. Amerykanie [KHAN 1993] zalecają najczęściej temperaturę 15°C, inni [BAILY i in. 1998; NASCIMENTO, WEST 2000; SUNG, CHIU 2001] tę

temperaturę, która jest optymalna dla kiełkowania danego gatunku, a więc np. 20°C dla większości nasion i 25°C dla melona. W literaturze nie brakuje również publikacji [KHAN 1993], wskazujących na możliwość kondycjonowania w szerszym zakresie temperatury, od 15 do 25°C i zastrzeżeń, że nie powinna być ona zbyt wysoka, gdyż może wywołać zjawisko termoinhibicji. Niskie temperatury, np. 2°C, jak wykazały nasze badania, dla astra chińskiego są mniej korzystne niż 15–20°C, natomiast bardzo przydatne i wręcz nieodzowne podczas kondycjonowania nasion bylin, będących w stanie spoczynku [GRZESIK i in. 2000].

Żywotność wyjściowa nasion

Jak wskazuje rys. 3, efekt kondycjonowania zależy od żywotności wyjściowej nasion. Często jest on mniej widoczny u nasion kiełkujących w 95% i bardziej zauważalny w przypadku kondycjonowania nasion kiełkujących w 75 i 55%. U zbyt silnie zestarzałych nasion zabieg ten wywołuje wręcz niekorzystny skutek. Kondycjonowane nasiona o wyższej żywotności wyjściowej można dłużej przechowywać bez znacznego obniżenia ich zdolności kiełkowania, a uzyskane z nich rośliny rozwijają się lepiej i szybciej. Dlatego właśnie, dla uzyskania najlepszego efektu kondycjonowania, poleca się uszlachetnianie materiału o wysokiej żywotności wyjściowej.

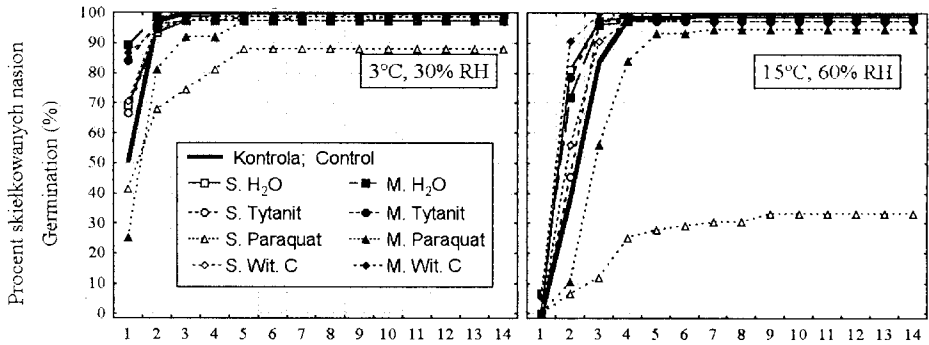
Metody kondycjonowania

Efektywność kondycjonowania nasion zależy w dużym stopniu od jego metody. Jak wskazuje rys. 3, w przypadku astra chińskiego, matrykondycjonowanie nasion, niezależnie od ich żywotności, korzystniej wpływa na kiełkowanie i przechowywanie niż moczenie w wodzie. Dodatkowy wpływ na nasiona mają zastosowane podczas kondycjonowania substancje chemiczne, w tym przypadku, Tytanit (INTERMAG) oraz Paraquat i Witamina C (SIGMA). Jak duży wpływ na kiełkowanie może mieć metoda kondycjonowania, wskazuje wynik z zastosowaniem Paraquatu, uważanego za stymulatora powstawania niekorzystnych, wysokoreaktywnych form tlenu. Nasiona, kiełkujące w 75 i 55%, pod wpływem moczenia w Paraquacie częściowo lub całkowicie tracą żywotność, natomiast matrykondycjonowane w jego obecności kiełkują wciąż lepiej niż kontrolne, jakkolwiek gorzej się przechowują niż matrykondycjonowane pozostałymi metodami. Podobne zależności zaobserwowano po zastosowaniu innego stymulatora wolnych rodników, AAPH – ang. 2,2'-azobis (2-amidinopropane) hydrochloride [SUNG, CHIU 2001]. Przyczyny zróżnicowanego wpływu poszczególnych metod na efektywność kondycjonowania są przez nas badane.

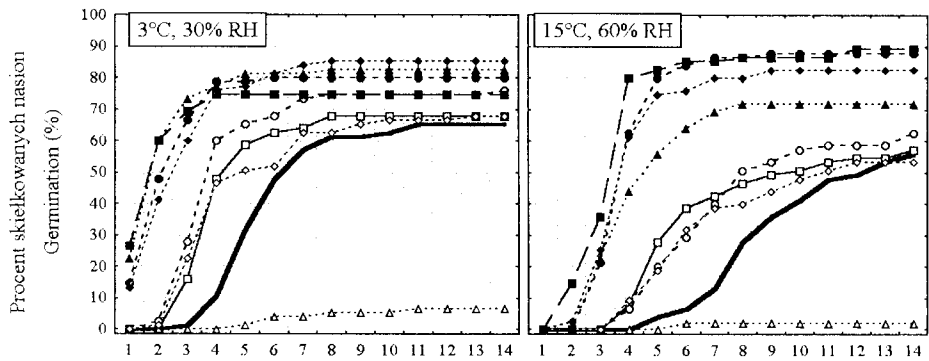
Warunki suszenia kondycjonowanych nasion i ich przechowywania

Przydatność kondycjonowania nasion jest uzależniona w wielu przypadkach, obok wyżej wymienionych czynników, od możliwości ich wysuszenia do wilgotności wyjściowej oraz przechowywania [NASCIMENTO, WEST 2000]. Jakkolwiek trudno znaleźć opracowania naukowe w tym zakresie, uważa się, że powolne odwadnianie w niezbyt wysokiej temperaturze i wilgotności powietrza umożliwia wysuszenie kondycjonowanych nasion do pożądanej wilgotności wyjściowej i przechowywanie w typowych dla nasion ortodoksyjnych warunkach. Jak wykazały nasze ba-

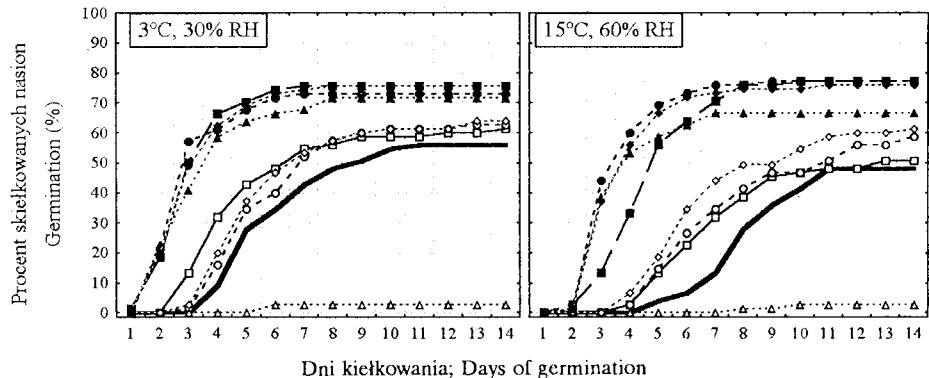
Nasiona kiełkujące w 95%, kondycjonowanie i przechowywanie przez 21 miesięcy w:
 Seeds of 95% germination conditioned and stored for 21 months in:



Nasiona kiełkujące w 75%, kondycjonowanie i przechowywanie przez 6 miesięcy w:
 Seeds of 75% germination conditioned and stored for 6 months in:



Nasiona kiełkujące w 55%, kondycjonowanie i przechowywanie przez 6 miesięcy w:
 Seeds of 55% germination conditioned and stored for 6 months in:



Rys. 3. Dynamika kiełkowania w 20°C nasion różnej żywotności wyjściowej, moczo-nych (S.) lub matrykondycjonowanych (M.) w różnych substancjach, a następnie przechowywanych w 3°C, 30% względnej wilgotności powietrza (RH) i 15°C, 60% RH

Fig. 3. Germination dynamics at 20°C of different viability seeds, soaked (S.) and matriconditioned (M.) in different chemicals and subsequently stored at 3°C, 30% relative humidity (RH) and 15°C, 60% RH

dania, kondycjonowane nasiona bardzo dobrze przechowują się w optymalnych dla magazynowania warunkach 3°C i 40% RH. W wyższej temperaturze i wilgotności powietrza starzeją się szybciej (rys. 3).

Zaawansowanie procesów metabolicznych warunkujących kiełkowanie

Zakłada się, że niezależnie od partii nasion, o efektywności kondycjonowania decydują przede wszystkim określone procesy metaboliczne, których występowanie i zaawansowanie ma bezpośredni wpływ na przebieg kiełkowania i/lub starzenia nasion. Wobec braku opracowań w tym zakresie podjęto badania, których celem jest wskazanie procesów fizjologicznych (markerów), decydujących o przebiegu i efektywności kondycjonowania. Następnie opracowane będą metody umożliwiające inicjowanie i regulowanie tych procesów, które mają największy wpływ na przyspieszenie kiełkowania i spowolnienie starzenia się nasion. Badania dotyczą między innymi hydrolizy lub syntezy określonych materiałów w kondycjonowanym zarodku, aktywności enzymatycznej oraz zmian strukturalnych pod wpływem różnych metod imbibicji i inkubacji nasion, a następnie określenia ich wpływu na kiełkowanie i starzenie.

Wnioski

1. Kondycjonowanie jest efektywną metodą poprawy kiełkowania nasion.
2. Skuteczność kondycjonowania nasion jest uzależniona od wielu czynników, które decydują o jego efektywności i przydatności w produkcji roślinnej.

Literatura

- BAILY C., BENAMAR A., CORBINEAU F., COME D. 1998. *Free radical scavenging as affected by accelerated ageing and subsequent priming in sunflower seeds*. *Physiologia Plantarum* 104: 646–652.
- GRZESIK M., DAWIDOWICZ-GRZEGORZEWSKA A., GÓRNIK K. 2000. *Effects of matriconditioning with Micro-Cel E on Callistephus chinensis L. seeds germination, seedling emergence, stress tolerance and some catabolic events*. *Acta Horticulturae* 517: 121–129.
- GRZESIK M., NOWAK J. 1998. *Effect of matriconditioning and hydropriming on Helichrysum bracteatum L. seeds germination, seedling emergence and stress tolerance*. *Seed Sci. and Technol.* 26(2): 363–376.
- GRZESIK M., SZAFIROWSKA A., HABDAS H., STANIASZEK M. 2003. *Effect of ageing and subsequent matriconditioning on germination and some physiological changes in China aster 'Ada' seeds*. *Acta Physiologiae Plantarum* (w druku).
- HABDAS H., GRZESIK M., SZAFIROWSKA A., SOKOŁOWSKA A. 2000. *Cytological and physiological effects of matriconditioning on cucumber seeds germination*. *Acta Horticulturae* 517: 113–120.

KARSZNICKA A., GRZESIK M. 2001. *Effect of priming and antioxidants on seed germination, seedling emergence and plant growth of China aster (Callistephus chinensis Ness)*. Folia Horticulturae Ann. 13/1A: 597–602.

KHAN A.A. 1993. *Preplant physiological seed conditioning*. Hort. Rev. 13: 131–181.

NASCIMENTO W.M., WEST S.H. 2000. *Drying during muskmelon (Cucumis melo L.) seeds priming and its effect on seed germination and deterioration*. Seed Sci. and Technol. 28: 211–215.

SUNG J.M., CHIU K.Y. 2001. *Solid matrix priming can partially reverse the deterioration of sweet corn induced by 2,2'-azobis (2-amidinopropane) hydrochloride generated free radicals*. Seed Sci. and Technol. 29: 287–298.

SZAFIROWSKA A., GRZESIK M., HABDAS H., STANIASZEK M. 2002. *Improving germination and vigour of aged and stored onion seeds by matriconditioning*. Acta Physiologiae Plantarum 24(2): 167–171.

WOODSTOCK I.W. 1988. *Seed imbibition a critical period for succesful germination*. J. Seed Technol. 12: 1–15.

Słowa kluczowe: kondycjonowanie nasion, kiełkowanie, przechowywanie, temperatura, warunki kondycjonowania

Streszczenie

Sposób i efektywność kondycjonowania nasion zależą od gatunku rośliny, celu jego stosowania oraz szeregu warunków, w jakich jest ono wykonywane. Podczas kondycjonowania nasion bezpośrednio przed siewem korzystne jest maksymalne zaawansowanie procesów metabolicznych warunkujących kiełkowanie. Natomiast w nasionach przeznaczonych do przechowywania przed wysiewem lub w celu poprawy ich zdolności przechowalniczej wymagana jest inicjacja takich procesów metabolicznych, które powodują poprawę kiełkowania i jednocześnie nie zwiększają wrażliwości na desykcję oraz umożliwiają przechowywanie nasion. Efektywność kondycjonowania nasion jest uzależniona od metody oraz ich wilgotności wyjściowej, sposobu imbibicji i inkubacji, temperatury w trakcie zabiegu, początkowej żywotności, a także od możliwości suszenia kondycjonowanych nasion i warunków ich przechowywania. Dla wielu roślin ogrodniczych kondycjonowanie jest korzystne dla kiełkowania i przechowywania nasion, pod warunkiem, że nie są one porażone przez patogeny. Przydatność matrykondycjonowania jest ograniczona w przypadku kondycjonowania dużej masy nasion.

EFFECT OF SELECTED FACTORS ON THE EFFECTIVENESS OF CONDITIONING OF CHINA ASTER SEEDS

Mieczysław Grzesik, Agnieszka Karsznicka, Bogumiła Badek, Krzysztof Górnik
Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice

Key words: seed conditioning, germination, storage, temperature, conditioning factors

Summary

The method and effectiveness of seed conditioning depend on plant species, the purpose of treatment and the conditions under which it is performed. When the seeds are sown directly after conditioning, the high advancement of metabolic processes affecting germination, is profitable. However, for seeds stored before sowing, or in order to improve their longevity, the initiation of metabolic processes will be necessary which improve the germination and storability without decreasing desiccation tolerance. The effectiveness of conditioning depends on the method used, initial moisture content, procedures of imbibition, incubation of imbibed seeds, temperature during treatment, initial germinability, as well as on seed tolerance to drying and storage conditions. For several horticultural plant species, the conditioning is advantageous for germination and storage if the seeds are not contaminated with pathogens.

Prof. dr hab. **Mieczysław Grzesik**
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa
ul. Pomologiczna 18
86-100 SKIERNIEWICE
e-mail: mgrzesik@insad.pl