

KIEŁKOWANIE HYDRO- I OSMOKONDYCJONOWANYCH NASION CEBULI (*Allium cepa* L.)

Hanna Dorna, Rafał Marcinek

Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego,
Akademia Rolnicza im. A. Czeszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

W celu poprawy jakości nasion warzyw stosuje się różne metody hydratacyjnego kondycjonowania, które polegają na kontrolowanym zwiększaniu zawartości wody do poziomu, który gwarantuje rozpoczęcie aktywności metabolicznej, ale jest zbyt niski do wytworzenia kiełka [McDONALD 2000]. Jednym ze sposobów hydrokondycjonowania nasion jest ich wytrząsanie w bębnie, do którego wprowadzana jest woda w postaci aerozolu (ang. drum priming). Ilość dostarczonej wody jest ściśle kontrolowana [ROWSE 1996]. Innym sposobem jest moczenie nasion, przez określony czas, w kolumnach wypełnionych napowietrzaną wodą [THORNTON, POWELL 1995]. Poza tym stosuje się również kondycjonowanie w atmosferze nasyconej parą wodną. Zabiegi te są ekologiczne, tanie i mogą być stosowane do jednoczesnego kondycjonowania dużej masy nasiennej. Niewłaściwe ich wykonanie może jednak spowodować uszkodzenie nasion. Osmokondycjonowanie polega na kontrolowanym uwilgoceniu nasion w roztworach substancji osmotycznie czynnych [McDONALD 2000].

Celem badań była ocena wpływu hydro- i osmokondycjonowania na kiełkowanie nasion cebuli.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na nasionach cebuli odmiany 'Wolska', które otrzymano z Przedsiębiorstwa Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego CNOS w Poznaniu.

Nasiona poddano hydrokondycjonowaniu kilkoma sposobami:

- HK1 – nasiona umieszczono w kolumnie wypełnionej napowietrzaną wodą destylowaną o temperaturze 20°C na 6 lub 7 godz.,
- HK2 – nasiona przetrzymywano w 100 ml kolbkach, zamkniętych parafilmem i folią aluminiową, przez 2 dni w temperaturze 15°C lub 20°C, po dodaniu 400 lub 500 μ l wody destylowanej na 1 g nasion,
- HK3 – nasiona moczone przez 3 godz. w wodzie o temperaturze 20°C, a następnie po powierzchniowym osuszeniu umieszczono na 3 dni w temperaturze 20°C oraz wilgotności względnej powietrza około 100%.

Po hydrokondycjonowaniu nasiona suszono w temperaturze 20°C oraz wilgotności względnej powietrza 45% przez 48 godzin w celu uzyskania wilgotności równoważnej.

Nasiona poddano również osmokondycjonowaniu w roztworze glikolu polietylenowego (PEG 8000) o potencjale osmotycznym -1,5 MPa. Po 50 nasion umieszczano w 1 płytce Petriego o średnicy 9 cm na 4 warstwach bibuły filtracyjnej nasączonej 5 ml roztworu PEG. Płytki z nasionami, zamknięte parafilmem, przetrzyniowano przez 7 dni w temperaturze 15°C, w ciemności. Po osmokondycjonowaniu nasiona płukano pod bieżącą wodą i trzykrotnie w wodzie destylowanej, a następnie suszono w taki sam sposób, jak po hydrokondycjonowaniu.

Ocenę kiełkowania wykonano na 300 nasionach, w 6 powtórzeniach po 50, w temperaturze 10°C i 20°C, w ciemności. Kiełkujące nasiona liczono codziennie i na tej podstawie wyznaczono T_1 i T_{50} . Oceniono również na 300 nasionach zdolność kiełkowania zgodnie z wymogami ISTA [1996]. Określono ponadto procentowy udział siewek nienormalnych, nasion martwych i zdrowych niekiełkujących.

Do obliczenia szybkości kiełkowania zastosowano program SeedCalculator 2.1 [JALINK, VAN DER SCHOOR 1996]. Wyniki opracowano metodą analizy wariancji, a istotność różnic między średnimi oceniono testem Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Osmokondycjonowanie, a następnie hydrokondycjonowanie w 500 μ l wody na 1 g nasion w temperaturze 20°C, najbardziej przyspieszyło kiełkowanie nasion w temperaturze 10°C, w porównaniu z nasionami nietraktowanymi. Oba te zabiegi również istotnie skróciły czas kiełkowania nasion w temperaturze 20°C (tab. 1). Najniższe wartości parametrów T_1 i T_{50} w temperaturze 20°C obserwowano jednak dla nasion kondycjonowanych w atmosferze nasyconej parą wodną (HK3). Zabieg ten nie przyspieszył kiełkowania nasion w temperaturze 10°C. Wartości parametru T_{50} u nasion hydrokondycjonowanych w kolumnach wypełnionych napowietrzaną wodą były wyższe niż u nasion nietraktowanych w obu badanych temperaturach (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Wpływ hydro- i osmokondycjonowania na szybkość kiełkowania nasion
Effects of hydro- and osmopriming on rate of seed germination

Traktowanie nasion Seed treatment		10°C		20°C	
		T_1 (dni; days)	T_{50} (dni; days)	T_1 (dni; days)	T_{50} (dni; days)
Nietraktowane; Untreated		4,40 a	6,36 b	1,47 a	2,51 b
HK1	6 godz.; 6 h	4,19 a	6,54 ab	1,67 a	2,70 a
	7 godz.; 7 h	4,31 a	6,69 a	1,67 a	2,70 a
HK2	400 μ l H ₂ O·g ⁻¹ , 15°C	3,44 b	5,34 c	1,52 a	2,17 c
	400 μ l H ₂ O·g ⁻¹ , 20°C	3,20 b	5,22 c	1,56 a	2,17 c
	500 μ l H ₂ O·g ⁻¹ , 15°C	3,46 b	5,32 c	1,45 a	2,28 c
	500 μ l H ₂ O·g ⁻¹ , 20°C	2,54 c	4,98 d	0,99 b	1,92 d
HK3		4,35 a	6,37 b	0,78 bc	1,34 f
OK		2,37 c	4,32 e	0,73 c	1,75 e

- HK1 – nasiona umieszczono w kolumnie wypełnionej napowietrzaną wodą destylowaną o temperaturze 20°C na 6 lub 7 godz.; seeds were placed in a column containing aerated distilled water at 20°C for 6 or 7 h
- HK2 – nasiona przetrzymywano przez 2 dni w temperaturze 15°C lub 20°C po dodaniu 400 lub 500 μl wody destylowanej na 1 g nasion; seeds were kept at 15°C or 20°C for 2 days after adding 400 or 500 μl distilled water per 1 g seeds
- HK3 – nasiona moczone przez 3 godz. w wodzie o temperaturze 20°C, a następnie umieszczono na 3 dni w temperaturze 20°C oraz wilgotności względnej powietrza około 100%; seeds were soaked in water at 20°C for 3 h and then placed at 20°C and 100% RH for 3 days
- OK – nasiona kondycjonowano w roztworze PEG o potencjale osmotycznym $-1,5$ MPa przez 7 dni w ciemności w temperaturze 15°C; seeds were primed in $-1,5$ MPa PEG solution in darkness at 15°C for 7 days
- T_1 – czas po upływie którego skielkował 1% z ogólnej liczby kiełkujących nasion; time to 1% of total germination
- T_{50} – czas po upływie którego skielkowało 50% z ogólnej liczby kiełkujących nasion; time to 50% of total germination

Wartości w kolumnach oznaczone jednakowymi literami nie różnią się istotnie wg testu Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$; means in columns followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's test at $\alpha = 0,05$

Tabela 2; Table 2

Wpływ hydro- i osmokondycjonowania na kiełkowanie nasion
Effects of hydro- and osmopriming on seed germination

Traktowanie nasion Seed treatment		Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)	Siewki nienormalne; Abnormal seedlings (%)	Nasiona martwe Dead seeds (%)	Nasiona zdrowe niekiełkujące Fresh ungerminated seeds (%)
10°C					
Nietraktowane; Untreated		82,7 d	8,7 ab	5,3 ab	3,3 a
HK1	6 godz.; 6 h	85,0 cd	5,7 abc	7,3 a	2,0 ab
	7 godz.; 7 h	83,7 d	9,7 a	5,3 ab	1,3 ab
HK2	400 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 15°C	89,3 bcd	6,7 abc	0 d	4,0 ab
	400 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 20°C	92,3 ab	2,3 c	3,7 ab	1,7 ab
	500 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 15°C	91,0 abc	5,3 abc	1,0 cd	2,7 ab
	500 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 20°C	91,7 abc	3,3 bc	3,7 ab	1,3 ab
HK3		94,0 a	2,7 c	2,7 bc	0,7 b
OK		89,7 bcd	3,3 bc	4,7 ab	2,3 ab
20°C					
Nietraktowane; Untreated		88,7 abc	4,3 a	6,3 ab	0,7 ab
HK1	6 godz.; 6 h	85,0 bc	3,7 a	11,3 ab	0 b
	7 godz.; 7 h	91,0 abc	1,3 a	7,7 ab	0 b
HK2	400 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 15°C	91,3 abc	1,0 a	7,3 ab	0,3 ab
	400 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 20°C	90,3 abc	1,0 a	8,7 ab	0 b
	500 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 15°C	92,7 a	1,0 a	5,7 b	0,7 ab
	500 μl $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1}$, 20°C	92,0 ab	1,0 a	6,7 ab	0,3 ab
HK3		84,0 c	1,0 a	13,7 a	1,3 a
OK		87,7 abc	1,0 a	11,0 ab	0,3 ab

Objaśnienia: patrz tab. 1; Explanations: see Tab. 1

Przetrzymywanie nasion w temperaturze 15°C lub 20°C po dodaniu 500 μl wody na 1 g nasion i w 20°C po dodaniu 400 μl wody na 1 g nasion oraz ich kondycjonowanie w atmosferze nasyconej parą wodną poprawiło zdolność kiełkowa-

nia nasion w temperaturze 10°C. Nie stwierdzono istotnych różnic w zdolności kiełkowania pomiędzy nasionami kondycjonowanymi a nietraktowanymi w temperaturze 20°C (tab. 2).

DORNA i TYLKOWSKA [2001] stwierdziły, że hydrokondycjonowanie przez 6 godzin nasion cebuli w kolumnach wypełnionych napowietrzaną wodą skróciło ich czas kiełkowania, ale obniżyło ich zdolność kiełkowania. Wyniki te są odmienne od uzyskanych w niniejszej pracy. Początkowa jakość nasion poddanych kondycjonowaniu jest jednym z głównych czynników decydujących o efektach tego zabiegu [McDONALD 2000]. FUJIKURA i in. [1993] stwierdzili, że moczenie nasion kalafiora w wodzie przez krótki okres czasu, a następnie przetrzymywanie ich w wilgotności względnej powietrza 100% przyspieszyło ich kiełkowanie bardziej niż osmokondycjonowanie. Wielu badaczy obserwowało przyspieszenie kiełkowania po osmokondycjonowaniu nasion cebuli. Wpływ tego zabiegu na zdolność kiełkowania nasion był jednak zróżnicowany [BROCKLEHURST, DEARMAN 1983; GRAY i in. 1991; DREW i in. 1997; DORNA, TYLKOWSKA 2001].

Wnioski

Spośród zastosowanych sposobów hydrokondycjonowania, przetrzymywanie nasion w temperaturze 20°C po dodaniu 500 μ l wody na 1 g nasion, najbardziej przyspieszyło ich kiełkowanie oraz poprawiło zdolność kiełkowania w temperaturze 10°C. Zabieg ten również istotnie skrócił czas kiełkowania nasion w temperaturze 20°C.

Literatura

- BROCKLEHURST PA., DEARMAN J. 1983. *Interaction between seed priming treatments and nine seed lots of carrot, celery and onion. I. Laboratory germination.* Ann. Appl. Biol. 102: 577–584.
- DORNA H., TYLKOWSKA K. 2001. *Effects of hydro- and osmopriming on onion seed germination and seedling emergence.* Folia Horticulturae Ann. 13/1A: 223–227.
- DREW R.L.K., HANDS L.J., GRAY D. 1997. *Relating the effects of priming to germination of unprimed seeds.* Seed Sci. & Technol. 25: 537–548.
- FUJIKURA Y., KRAAK H.L., BASRA A.S., KARSSSEN C.M. 1993. *Hydropriming, a simple and inexpensive priming method.* Seed Sci. & Technol. 21: 639–642.
- GRAY D., DREW R.L.K., BUJALSKI W., NIENOW A.W. 1991. *Comparison of polyethylene glycol polymers, betaine and L-proline for priming vegetable seeds.* Seed Sci. & Technol. 19: 581–590.
- ISTA 1996. *International rules for seed testing.* Seed Sci & Technol. 24, Supplement, Rules.
- JALINK H., VAN DER SCHOOR R. 1999. *Seed Calculator 2.1. License number; 100200122.* Plant Research International. Wageningen, the Netherlands.
- McDONALD M.B. 2000. *Seed priming, w: Seed technology and its biological basis.* Wyd. Black M., Bewley J.D., Sheffield Academic Press: 287–325.

ROWSE H.R. 1996. *Drum trimming – a non – osmotic method of trimming seeds*. Seed Science and Technology 24: 281–294.

THORNTON J.M., POWELL A.A. 1995. *Prolonged aerated hydration for improvement of seed quality in Brassica oleracea L.* Ann. Appl. Biol. 127: 183–189.

Słowa kluczowe: hydrokondycjonowanie, osmokondycjonowanie, kiełkowanie, nasiona, cebula

Streszczenie

Nasiona cebuli odmiany 'Wolska' poddano hydrokondycjonowaniu kilkoma sposobami: (1) umieszczono je na 6 lub 7 godz. w kolumnie wypełnionej napowietrzaną wodą destylowaną o temperaturze 20°C, (2) przetrzymywano je przez 2 dni w temperaturze 15°C lub 20°C po dodaniu 400 lub 500 µl wody destylowanej na 1 g nasion, (3) moczone je przez 3 godz. w wodzie o temperaturze 20°C, a następnie umieszczano na 3 dni w temperaturze 20°C oraz wilgotności względnej powietrza około 100%. Nasiona poddano również osmokondycjonowaniu w roztworze glikolu polietylenowego (PEG 8000) o potencjale osmotycznym –1,5 MPa przez 7 dni w ciemności w temperaturze 15°C. Po hydro- i osmokondycjonowaniu nasiona suszono, a następnie oceniano ich kiełkowanie w temperaturze 10°C i 20°C. Osmokondycjonowanie, a następnie hydrokondycjonowanie w 500 µl wody na 1 g nasion w temperaturze 20°C, najbardziej przyspieszyło kiełkowanie nasion w temperaturze 10°C. Kondycjonowanie nasion w atmosferze nasyconej parą wodną skróciło natomiast w największym stopniu ich czas kiełkowania w temperaturze 20°C. Przetrzymywanie nasion w temperaturze 15°C lub 20°C po dodaniu 500 µl wody na 1 g nasion i w 20°C po dodaniu 400 µl wody na 1 g nasion oraz ich kondycjonowanie w atmosferze nasyconej parą wodną poprawiło zdolność kiełkowania nasion w temperaturze 10°C.

GERMINATION OF HYDRO- AND OSMOPRIMED ONION SEEDS (*Allium cepa* L.)

Hanna Dorna, Rafał Marcinek

Department of Seed Science and Technology, Agricultural University, Poznań

Key words: hydropriming, osmopriming, germination, seeds, onion

Summary

Onion seeds of 'Wolska' cultivar were hydroprimed in several ways: (1) placed in a column containing aerated distilled water of 20°C for 6 or 7 h, (2) kept at 15°C or 20°C for 2 days after adding 400 or 500 µl distilled water per 1 g seeds, (3) soaked in water at 20°C for 3 h and then placed at 20°C and 100% RH for 3 days. Seeds were also primed in –1.5 MPa PEG solution in darkness at 15°C for 7 days. After hydro- and osmopriming the seeds were dried and their germination at 10°C i 20°C was tested. Osmopriming followed by hydropriming

in 500 μ l water per 1 g seeds at 20°C, accelerated the germination at 10°C to largest extent. Seeds primed at high relative humidity germinated fastest at 20°C. Incubation of seeds at 15°C or 20°C after adding 500 μ l water per 1 g seeds and at 20°C after adding 400 μ l water per 1 g seeds and priming at high relative humidity improved germination capacity at 10°C.

Dr Hanna Dorna

Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego

Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego

ul. Szamotulska 28

BARANOWO

62-081 Przeźmierowo