

WPŁYW KONDYCJONOWANIA NASION NA WSCHODY I WZROST SIEWEK SELERA I PIETRUSZKI

Edward Borowski, Sławomir Michałek

Katedra Fizjologii Roślin, Akademia Rolnicza ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: slawomir.michalek@ar.lublin.pl

Streszczenie. W latach 2004-2005 prowadzono badania dotyczące wpływu kondycjonowania nasion selera odm. 'Makar' i pietruszki odm. 'Ołomuńska' na dynamikę wschodów i wigor siewek. Nasiona kondycjonowano w temperaturze 15°C przez 7 dni (tylko GA₃ – 1 dzień) w następujących substancjach: GA₃ (1 g·dm⁻³), PEG 8000 (240 g·dm⁻³), Ekosorb Na (10 g·dm⁻³) oraz MCE w proporcjach- nasiona: MCE: H₂O (2:1:3). Po kondycjonowaniu nasiona wysiano do pojemników napelnionych substratem torfowym. Wschody siewek i wzrost roślin przez okres 6 tygodni miał miejsce w fitotronie przy napromieniowaniu 200 μmol·m⁻²·s⁻¹ i temp. 24°C w dzień i 20°C w nocy. Uzyskane wyniki wskazują, że kondycjonowanie nasion pietruszki przy użyciu wymienionych substancji zwiększyło 2-3 krotnie szybkość wschodów i liczbę wzeszłych roślin. Natomiast na dynamikę wschodów selera i liczbę wzeszłych roślin wpłynęło korzystnie traktowanie nasion PEG-m i GA₃, negatywnie zaś Ekosorbem Na i MCE. Kondycjonowanie nasion obu gatunków roślin wpłynęło na zwiększenie wysokości części nadziemnych, długości korzeni, świeżej masy siewek i zawartości chlorofilu (a+b) w liściach roślin. Wyjątek stanowiły siewki selera wyrosłe z nasion traktowanych MCE, które poza długością korzeni wykazywały najmniejszą wartość wymienionych parametrów.

Słowa kluczowe: osmokondycjonowanie, matrykondycjonowanie, seler, pietruszka, wschody, wzrost siewek

WSTĘP

Osmo- i matrykondycjonowanie nasion polega na fizjologicznym pobudzeniu kiełkowania poprzez kontrolowane pobieranie wody ze środowiska o ujemnym potencjale osmotycznym. Mechanizm zmian zachodzących w wyniku biochemicznej mobilizacji nasion pod wpływem tego rodzaju pobudzenia jest jeszcze w małym stopniu poznany. Wiebe [19] twierdzi, że w czasie traktowania nasion polietylenoglikolem (PEG) następuje aktywowanie enzymów z towarzyszącą temu mobilizacją materiałów zapasowych, kończącą się ich transportem do za-

rodka. Natomiast Groot i Bino [8] wykazali, że pod wpływem kondycjonowania ulega przyspieszeniu replikacja DNA, co także potwierdziła w badaniach prowadzonych na papryce Dąbrowska i in. [6]. Kondycjonowanie zwiększa także aktywność innych procesów metabolicznych w nasionach. Kępczyńska i in. [10] stwierdziła wyższą aktywność oksydazy ACC izolowanej z nasion cebuli traktowanych Mikro-Celem E (MCE), a Zhang-Ming i Wang-Xiao Feng [20] wyższą intensywność tlenowej fosforylacji w mitochondriach liścieni soi wyrosłych z nasion kondycjonowanych w PEG. Najczęściej wymieniane w literaturze efekty przedsięwziętego kondycjonowania nasion, to skrócenie czasu kiełkowania i wschodów, zwiększenie równomierności kiełkowania i odporności nasion na niekorzystne warunki środowiska, a także poprawa wigoru siewek [2-11,14,16-18]

Ponieważ nasiona selera i pietruszki charakteryzują się powolnym kiełkowaniem co powoduje zwłaszcza w niekorzystnych warunkach glebowo-klimatycznych słabe i nierównomierne wschody podjęto badania, mające na celu określenie wpływu przedsięwziętego kondycjonowania nasion tych dwu gatunków roślin warzywnych na szybkość ich wschodów i wczesny wzrost siewek. Obok substancji często stosowanych do uszlachetniania materiału siewnego takich jak PEG i MCE zastosowano także kwas giberelinowy (GA_3) i hydrożel (Ekosorb Na).

MATERIAŁ I METODY

Badania laboratoryjne prowadzono w latach 2004-2005 w fitotronie Katedry Fizjologii Roślin AR w Lublinie. Obiektem badań były nasiona selera odm. 'Makar' i pietruszki odm. 'Ołomuńska' zakupione każdorazowo w PNOS- Oddział w Lublinie. Kondycjonowanie nasion przeprowadzono przy użyciu polietlenoglikolu, hydrożelu i Micro-Celu E podanych wraz z wodą w następujących proporcjach PEG 8000 ($240 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$), Ekosorb Na ($10 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$), MCE w mieszaninie- nasiona: MCE: H_2O (2:1:3) oraz w roztworze GA_3 ($1 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$). Potencjał wody w PEG wynosił $-0,60 \text{ MPa}$.

W tym celu po 100 sztuk nasion badanych gatunków roślin wysiewano w 4 powtórzeniach na płytkach Petriego wyłożonych 2 warstwami bibuły filtracyjnej obficie nasączonej substancjami kondycjonującymi. Kondycjonowanie prowadzono w temperaturze 15°C w ciemności przez 7 dni, tylko w przypadku GA_3 okres traktowania nasion został skrócony do 24 godzin. Do substancji kondycjonujących dodano Dithane M-45 w stosunku $3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ nasion. Kontrolę w obu latach badań stanowiły nasiona namoczone przed wysiewem w wodzie destylowanej przez 24 godziny, a następnie wysuszone do wilgotności przed zabiegiem.

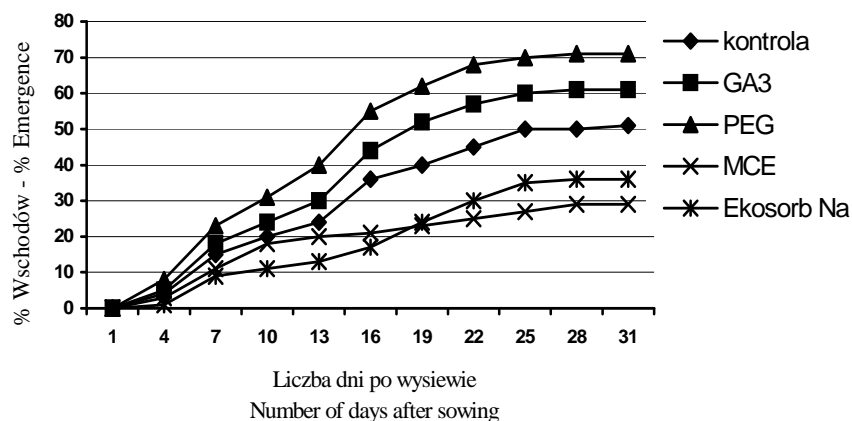
Po zakończeniu kondycjonowania nasiona kilkakrotnie opłukano wodą destylowaną, a następnie poddano suszeniu przez 48 godzin na wolnym powietrzu w temp. $20-25^\circ\text{C}$ i RH – 50%. Tak przygotowane nasiona wysiano do plastiko-

wych pojemników o wym. 50 x 50 x 25 cm wypełnionych substratem torfowym. Pojemniki umieszczono w fitotronie, pod światłem fluorescencyjnym o intensywności ok. $200 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ podawanym 12/12 godzin (dzień/noc) i temp. 24°C w dzień, a 20°C w nocy. Co trzeci dzień w obu latach badań o tej samej porze określano liczbę wzeszłych roślin. Liczenie prowadzono do 31 dnia po wysiewie. Na tej podstawie określono dynamikę wschodów siewek obu gatunków roślin (rys. 1-4) oraz obliczono względną wartość szybkości wschodów, według Maguire'a [12].

Po dalszych 2 tygodniach wzrostu doświadczenia zakończono określając na podstawie 10 losowo wybranych roślin z każdego powtórzenia wysokość części nadziemnych siewek, długość korzeni, świeżą masę siewek, a także oznaczono posługując się metodą Arnona [1] zawartość chlorofilu (a + b) w liściach roślin. Wyniki analiz i pomiarów poddano analizie statystycznej, a w przypadku stwierdzenia istotnych różnic obliczono wartość półprzedziału ufności Tukey'a określoną w pracy jako najmniejsza istotna różnica (NIR).

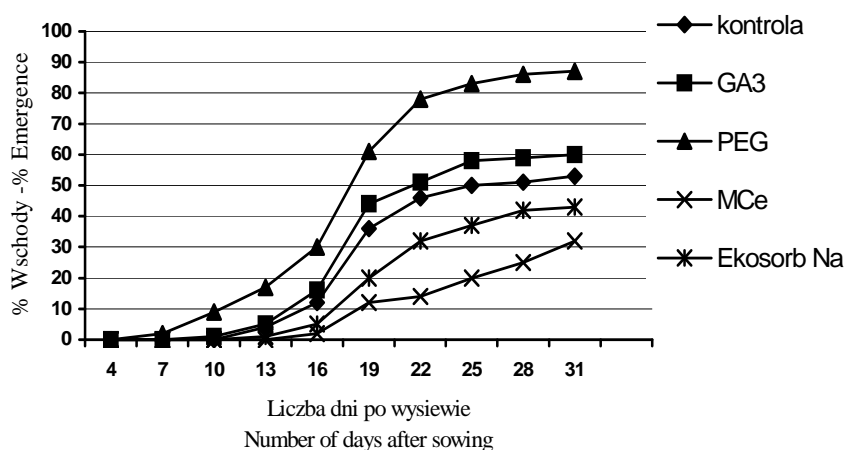
WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki dotyczące dynamiki wschodów nasion selera i pietruszki w obu latach prowadzonych badań wykazywały duże podobieństwo, chociaż pierwsze wschody selera w roku 2005 ukazały się 3 do 6 dni później. Jak widać na rysunku 1 i 2 kontrolne nasiona selera wykazywały mniejszą dynamikę wschodów niż kondycjonowane w PEG i GA_3 , a większą niż kondycjonowane w Ekosorb Na i MCE.



Rys. 1. Dynamika wschodów selera odm. 'Makar' w 2004 roku

Fig. 1. Dynamics of emergence of celery plants cv. 'Makar' in 2004



Rys. 2. Dynamika wschodów selera odm. 'Makar' w 2005 roku
Fig. 2. Dynamics of emergence of celery plants cv. 'Makar' in 2005

Średnia liczba wzeszłych roślin wynosiła w tym przypadku w obu latach badań około 50%. Trudno wyjaśnić wysoką aktywność fizjologiczną nasion kontrolnych, 24 godzinne ich moczenie przed wysiewem w wodzie destylowanej, było za krótkim okresem aby uruchomić jakiegokolwiek procesy metaboliczne. Orzeszko [13] umieszczając nasiona buraka cukrowego w kąpieli wodnej o temp. 25°C na 1, 2, 4 i 6 dni uzyskała zwiększenie szybkości kiełkowania i wydłużenie hypokotyli dopiero po 4 dniowej inkubacji. Przewidywane kondycjonowanie nasion w roztworze PEG wyraźnie zwiększyło dynamikę wschodów, a liczba wzeszłych roślin wzrosła w stosunku do kontroli o 20% w 2004 i 32% w roku 2005. Korzystnie chociaż w mniejszym stopniu na przebieg omawianych procesów wpłynęło kondycjonowanie nasion w roztworze GA₃. W tym przypadku liczba wzeszłych roślin w roku 2004 wzrosła o 10%, a w roku 2005 o 5%. Traktowanie nasion pozostałymi substancjami wpłynęło w stosunku do kontroli na bardzo wyraźne obniżenie dynamiki wschodów i liczby wzeszłych roślin. W roku 2005 najniższe tempo wschodów wykazywały nasiona kondycjonowane w MCE, nieco większe kondycjonowane w Ekosorbie sodowym. Spadek liczby wzeszłych roślin w tych substancjach względem kontroli wynosił odpowiednio 22% i 11%. W roku 2005 w okresie pierwszych 2 tygodni szybciej wschodziły nasiona kondycjonowane w Ekosorbie Na niż MCE, w późniejszym okresie wzrosła dynamika wschodów nasion traktowanych MCE, a spadła traktowanych Ekosorbem Na (rys.1,2). Wyliczony według Maguire'a [12] współczynnik szybkości wschodów nasion selera był w stosunku do kontroli istotnie wyższy dla nasion kondycjono-

wanych w PEG, a niższy dla nasion traktowanych Ekosorbem Na i MCE. Szybkość zaś wschodów nasion kondycjonowanych w GA₃ w roku 2004 była istotnie wyższa niż w kontroli, a w roku 2005 nie różniła się w sposób istotny (tab. 1). Również Bieniek i Strachowska [2] podają, że PEG znacznie bardziej skracał średni czas kiełkowania nasion selera niż MCE.

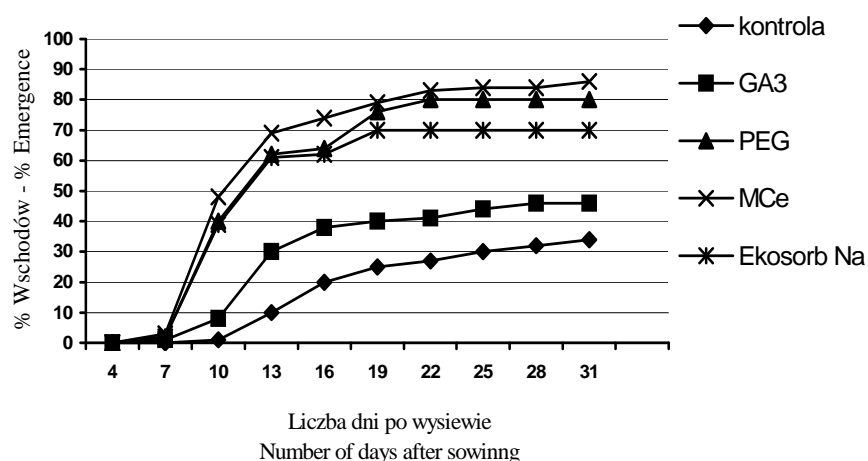
Tabela 1. Szybkość wschodów, wysokość części nadziemnej i długości korzeni 6 tygodniowych siewek selera odm. 'Makar'

Table 1. Speed of emergence, height of top parts and length of roots of 6-week celery seedlings cv. 'Makar'

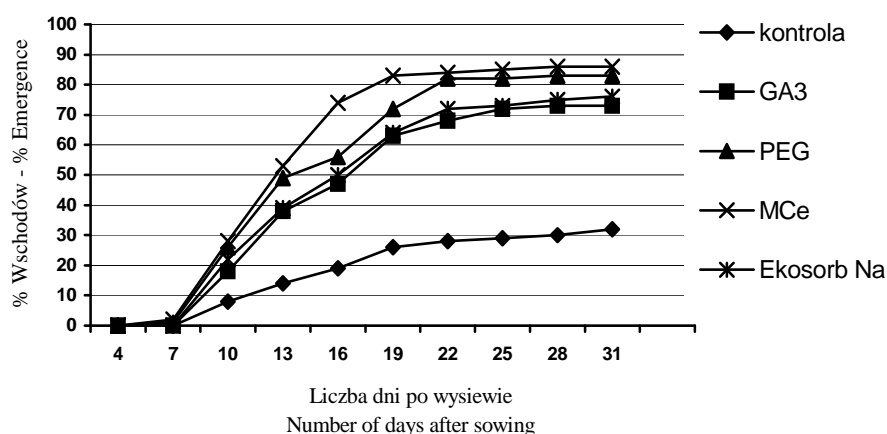
Użyta substancja Substance used	Szybkość wschodów Speed of emergence		Wysokość części nadziemnej (cm-roslina ⁻¹) Height of top parts (cm plant ⁻¹)		Długość korzeni (cm-roslina ⁻¹) Length of roots (cm plant ⁻¹)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Kontrola Control	4,78	2,85	12,1	15,1	14,2	11,2
GA ₃	5,73	2,57	12,0	17,9	15,5	12,7
PEG	7,43	5,14	10,3	16,5	18,4	14,5
MCE	3,01	1,39	9,1	8,1	17,9	15,8
Hydrożel Hydrogel	2,98	2,08	12,1	13,6	19,8	17,2
NIR – LSD 0,05	0,93	0,62	0,96	2,32	2,21	2,35

Bardziej jednoznacznie zabieg przedsiewnego kondycjonowania nasion wpływał na dynamikę wschodów pietruszki. W tym bowiem przypadku wszystkie zastosowane substancje wpływały na bardzo wyraźny wzrost tempa wschodów roślin. Największą dynamiką wschodów w obu latach badań wykazywały nasiona kondycjonowane w MCE i PEG, nieco niższą kondycjonowane w Ekosorbie Na. Gibberelina w roku 2005 wykazywała podobny wpływ do Ekosorbu Na, w roku zaś 2004 jej działanie było wyraźnie gorsze. Najślabszą dynamiką wschodów wykazywały nasiona kontrolne, a liczba wzeszłych roślin w obu latach badań kształtowała się na poziomie 30%. Nasiona natomiast traktowane MCE i PEG wzeszły w około 85%, a traktowane Ekosorbem Na i GA₃ w 2005 roku w około 72% (rys.3, 4). Współczynnik szybkości wschodów siewek pietruszki był najniższy dla nasion kontrolnych i wynosił średnio dla obu lat badań 2,11. Kondycjonowanie nasion w roztworze GA₃ i Ekosorbie Na zwiększyło średnią szybkość wschodów ponad dwukrotnie, a w PEG i MCE ponad trzykrotnie (tab. 3). Korzystny wpływ kondycjonowania nasion pietruszki w PEG na wschody roślin w stosunku do taśmowania i kontroli potwierdziła także Kolasińska i Dąbrowska

[11]. Natomiast w innych badaniach Dąbrowska i Kolasińska [4] wykazały, że osmokondycjonowanie nasion pietruszki w PEG wpływało korzystnie na rozwój siewek. Również badania prowadzone na nasionach papryki [5,6], cebuli [7,10, 17], fasoli [15], marchwi [16], pomidorów [18] i astra chiniego [9] wykazały, że kondycjonowanie w MCE lub PEG przyspieszało kiełkowanie i wyrównywało wschody roślin.



Rys. 3. Dynamika wschodów pietruszki odm. 'Ołomuńska' w 2004 roku
Fig. 3. Dynamics of emergence of parsley plants cv. 'Ołomuńska' in 2004



Rys. 4. Dynamika wschodów pietruszki odm. 'Ołomuńska' w 2005 roku
Fig. 4. Dynamics of emergence of parsley plants cv. 'Ołomuńska' in 2005

Tabela 2. Świeża masa i zawartość chlorofilu a+b w 6 tygodniowych siewkach selera odm. 'Makar'
Table 2. Fresh mass and chlorophyll a+b content in 6-week celery seedlings cv. 'Makar'

Użyta substancja Substance used	Świeża masa siewek (g-roslina ⁻¹) Fresh mass (g plant ⁻¹)		Zawartość chlorofilu a+b (mg·g ⁻¹ św.masy) Chlorophyll content (mg g ⁻¹ fr.mass)	
	2004	2005	2004	2005
	Kontrola – Control	1,18	1,13	2,77
GA ₃	1,50	1,85	3,05	2,65
PEG	1,44	1,74	2,96	2,84
MCE	1,11	0,85	2,62	2,47
Hydrożel – Hydrogel	2,00	1,16	2,65	2,52
NIR – LSD 0,05	0,26	0,33	0,28	0,22

Tabela 3. Szybkość wschodów, wysokość części nadziemnej i długości korzeni 6 tygodniowych siewek pietruszki odm. 'Ołomuńska'

Table 3. Speed of emergence, height of top parts and length of roots of 6-week parsley seedlings cv. 'Ołomuńska'

Użyta substancja Substance used	Szybkość wschodów Speed of emergence		Wysokość części nadziemnej (cm-roslina ⁻¹) Height of top parts (cm plant ⁻¹)		Długość korzeni (cm-roslina ⁻¹) Length of roots (cm plant ⁻¹)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
	Kontrola Control	2,06	2,17	13,9	9,4	9,1
GA ₃	3,36	5,25	14,1	14,7	11,2	10,5
PEG	6,70	6,27	16,0	14,8	11,9	10,9
MCE	7,29	6,47	17,1	15,7	12,4	11,6
Hydrożel Hydrogel	6,16	5,47	17,7	14,1	10,6	10,4
NIR – LSD 0,05	0,69	0,82	0,21	0,38	0,20	0,35

Przeprowadzone badania wykazały także, że przedsiewne kondycjonowanie nasion miało wyraźny wpływ na wzrost młodych siewek, co często nie miało związku z liczbą wzeszłych roślin, a zatem z obsadą roślin w pojemnikach. Największą średnią z obu lat badań wysokością części nadziemnej (14,9 cm) i świeżą

masą (1,67 g) charakteryzowały się siewki selera wyrosłe z nasion kondycjonowanych w GA₃, najmniejszą zaś z nasion kondycjonowanych w MCE (odpowiednio 8,6 cm i 0,98 g). Najdłuższe natomiast korzenie wytworzyły siewki z nasion traktowanych Ekosorbem Na (18,5 cm), a najkrótsze z nasion kontrolnych (12,7 cm). Kondycjonowanie nasion wpłynęło także na zawartość chlorofilu w liściach siewek selera, istotnie więcej barwników zawierały siewki wyrosłe z nasion traktowanych PEG i GA₃ niż MCE i Ekosorbem Na (tab. 1, 2).

Tabela 4. Świeża masa i zawartość chlorofilu a+b w 6 tygodniowych siewkach pietruszki odm. 'Ołomuńska'

Table 4. Fresh mass and chlorophyll a+b content in 6-week parsley seedlings cv. 'Ołomuńska'

Użyta substancja Substance used	Świeża masa siewek (g·roslina ⁻¹) Fresh mass (g plant ⁻¹)		Zawartość chlorofilu a+b (mg·g ⁻¹ św.masy) Chlorophyll content (mg g ⁻¹ fr.mass)	
	2004	2005	2004	2005
Kontrola – Control	2,26	2,99	2,14	2,34
GA ₃	2,78	4,46	2,47	3,38
PEG	2,73	5,93	2,21	3,07
MCE	3,30	3,50	2,78	2,65
Hydrożel – Hydrogel	3,02	3,40	2,31	2,60
NIR – LSD 0,05	0,22	0,48	0,30	0,34

Rozwój siewek pietruszki pod wpływem substancji użytych do kondycjonowania przebiegał odmiennie niż selera. Największą średnią wysokość części nadziemnych (16,4 cm) i długości korzeni (12,0 cm) wykazywały siewki z nasion traktowanych MCE, a świeżą masę z traktowanych PEG (4,33 g). Najmniejszą zaś wartością wymienionych parametrów charakteryzowały się siewki wyrosłe z nasion kontrolnych (odpowiednio: 11,4 cm; 8,6 cm; 2,6 g). Również siewki pietruszki wyrosłe w kombinacji kontrolnej zawierały najmniej chlorofilu w tkankach, istotnie wyższa zawartość barwnika wystąpiła w roku 2004 w siewkach wyrosłych z nasion kondycjonowanych w GA₃ i MCE, a w roku 2005 w siewkach pochodzących z nasion traktowanych GA₃ i PEG (tab. 3, 4). Brak jest danych w literaturze na temat wpływu kondycjonowania nasion selera i pietruszki w badanych substancjach na wzrost wytworzonych siewek. Badania natomiast przeprowadzone na nasionach papryki [5,6], fasoli [15] i marchwi [16] z użyciem MCE wykazały, że nośnik zwiększał świeżą i suchą masę siewek. Trudno jest na podstawie przeprowadzonych badań wyjaśnić dlaczego Mikro-Cel E

wpływał korzystnie na wzrost siewek pietruszki, a odmiennie na wzrost siewek selera. Przyczyn można upatrywać w reakcji gatunkowej lub nie najlepiej dobranych proporcjach – nasiona: MCE: woda.

WNIOSKI

1. Kondycjonowanie nasion pietruszki w MCE, PEG, Ekosorbie Na i GA_3 zwiększyło 2-3krotnie szybkość wschodów i liczbę wzeszłych roślin. Największy był wpływ MCE i PEG, a najmniejszy GA_3 . Natomiast na dynamikę wschodów selera i liczbę wzeszłych roślin wpływał korzystnie PEG i GA_3 , negatywnie zaś Ekosorb Na i MCE.

2. Kondycjonowanie nasion obu gatunków roślin wpłynęło na zwiększenie wysokości części nadziemnych, długości korzeni i świeżej masy siewek, wyjątek stanowiły siewki selera wyrosłe z nasion traktowanych MCE.

3. Substancje użyte do kondycjonowania nasion wpłynęły na wzrost zawartości chlorofilu w liściach pietruszki, natomiast na zawartość chlorofilu w liściach selera oddziaływał korzystnie PEG i GA_3 .

PIŚMIENNICTWO

1. **Arnon D.J.:** Cooper enzymes in isolated chloroplasts: Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol., 24,1-5, 1949.
2. **Bieniek A., Strachowska J.:** Porównanie efektywności kondycjonowania nasion marchwi i selera w glikolu polietylenowym i w celicie. Roczn. AR Pozn. CCCCXXXIII, Ogrodn. 31, 2, 223-227, 2000.
3. **Capeccka E., Dąbrowska B., Suchorska-Tropiło K., Szalacha E., Wiewióra B.:** Influence of pre-sowing and fungicide application on the seed and seedling vigour and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds. Acta Hort., 598, 265-270, 2003.
4. **Dąbrowska B., Kolasińska K.:** Wstępne badania wartości uszlachetnionego materiału siewnego marchwi i pietruszki. Biul. IHAR, 193, 121-133, 1995.
5. **Dąbrowska B., Suchorska K.:** Wpływ matrykondycjonowania nasion papryki (*Capsicum annuum* L.) ostrej na wigor nasion i siewek, plonowanie i jakość surowca. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 466, 135-145, 1999.
6. **Dąbrowska B., Suchorska K., Szalacha E.:** Wartość matrykondycjonowanych nasion papryki (*Capsicum annuum* L.) po rocznym przechowywaniu. Część I. Szybkość i zdolność wschodów oraz wigor siewek. Annal. UMCS, sec. EEE, vol. VIII, 363-368, 2000.
7. **Dorna H., Marcinek R.:** Kielkowanie hydro- i osmokondycjonowanych nasion cebuli (*Allium cepa* L.). Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 488, 419-424, 2002.
8. **Groot S.P.C., Bino R.J.:** Wpływ przedsiewnego traktowania na metabolizm i jakość nasion. Międzynarodowe Sympozjum „Poprawa jakości nasion” Mat. Konf. ISiK, Skierniewice 15-19 lipca, 21-25, 1996.
9. **Karsznicka A., Grzesik M.:** Wpływ kondycjonowania i antyutleniaczy na kielkowanie nasion oraz wschody i wzrost siewek astra chińskiego (*Callistephus chinensis* Ness). Folia Hort., 13/1A, 597-602, 2001.

10. **Kępczyńska E., Piękna-Grochala J., Kępczyński J.:** Effects of matricconditioning on onion seed germination, seedling emergence and associated physical and metabolic events. *Plant Growth Regul.*, 41, 269-278, 2003.
11. **Kolasińska K., Dąbrowska B.:** Wpływ sposobu uszlachetniania materiału siewnego marchwi i pietruszki na zdolność kiełkowania, wigor oraz wschody. *Biul. IHAR*, 197,261-271, 1996.
12. **Maguire J.D.:** Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop. Sci.*, 2, 176-177, 1962.
13. **Orzeszko A. :** Metody umożliwiające wcześniejszy siew nasion i poprawę wschodów polowych buraków cukrowych. *Hodowla Roślin i Nasiennictwo*, 2, 12-16, 1996.
14. **Pill W.G., Kilian E.A.:** Germination and emergence of parsley in response to osmotic or matrix seed priming and treatment with gibberelin. *Hort. Science*, 35, 907-909, 2000.
15. **Prusiński J.:** Matrykondycjonowanie nasion. *Biul. IHAR*, 188, 221-227, 1993.
16. **Szafirowska A., Janas R.:** Integrating matricconditioning and chemical seed treatment to improve carrot field emergence and yield. *Vegetab. Crops Res. Bull.*, 53, 55-63, 2000.
17. **Szafirowska A., Grzesik M., Habdas H., Staniaszek M.:** Improving germination and vigor of aged and stored onion seeds by matricconditioning. *Acta Physiol. Plant.*, 24, 2, 167-171, 2002.
18. **Tulo M.A., Dąbrowska B.:** Wpływ osmokondycjonowania nasion wczesnych genotypów pomidora na szybkość kiełkowania i wschody. *Biul. IHAR*, 185, 93-102, 1993.
19. **Wiebe H.J.:** Kürzere Auflaufdauer nach einer Saatgutbehandlung mit Carbowax. *Deutscher-Gartenbau*, 10, 446-447, 1982.
20. **Zhang-Ming, Wang-XiaoFeng.:** Effects of osmoconditioning on mitochondrial respiration and phosphorylation in soybean seeds. *Forestry Studies in China*, 6, 8-12, 2004.

EFFECT OF SEED CONDITIONING ON EMERGENCE AND GROWTH OF CELERY AND PARSLEY SEEDLINGS

Edward Borowski, Sławomir Michałek

Department of Plant Physiology, University of Agriculture, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: slawomir.michalek@ar.lublin.pl

Abstract. Effect of conditioning of celery seeds cv. 'Makar' and parsley seeds cv. 'Ołomuńska' on dynamics of emergence and vigour of seedlings were studied in the years 2004-2005. Seeds were conditioned at temperature of 15 °C for 7 days (only in GA₃ –1 day) using the following substances: GA₃ (1 g dm⁻³), PEG 8000 (240 g dm⁻³), Ekosorb Na (10 g dm⁻³), as well as MCE in the proportion – seeds: MCE: H₂O (2:1:3). After conditioning seeds were sown to boxes filled with peat substrate. Emergence and growth of plants took place for a period of 6 weeks with light irradiation of 200 μmol m⁻² s⁻¹ and at temperatures of 24 °C during the day and 20 °C at night. The results obtained show that the substances used for conditioning parsley seeds increased the speed of emergence and the number of emerged plants by a factor of 2 to 3, while the dynamics of celery emergence and number of emerged plants were favourably influenced by PEG and GA₃, but negatively by Ekosorb Na and MCE. Conditioning of seeds of both plant species resulted in an increase in the height of top parts, length of roots, fresh mass of seedlings, and contents of chlorophyll in leaves of plants. An exception were celery seedlings grown from seeds treated with MCE which, except for the length of roots, showed the lowest values of the mentioned parameters.

Keywords: osmoconditioning, matryconditioning, celery, parsley, emergence, seedlings growth