

EDWARD BOROWSKI, SŁAWOMIR MICHAŁEK

Wpływ kondycjonowania nasion na wschody i wczesny wzrost siewek cebuli i marchwi

The Effect of Seeds Conditioning on Emergence and Early Growth of Onion
and Carrot Seedlings

Synopsis. W latach 2004-2005 prowadzono badania dotyczące wpływu kondycjonowania nasion cebuli odm. 'Wolska' i marchwi odm. 'Koral' 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 objętościowych – nasiona: MCE: H₂O (2:1:3) dla marchwi i (3,3:1:2,7) dla cebuli. Po kondycjonowaniu nasiona wysiano do pojemników napełnionych substratem torfowym. Wschody i wzrost roślin przez okres 5 tygodni przebiegał przy świetle 200 μmol·m⁻²·s⁻¹ i temp. 24°C w dzień i 20°C w nocy. Uzyskane wyniki wykazały, że wśród substancji użytych do przedsięwzięcia kondycjonowania nasion cebuli i marchwi w istotnym stopniu na dynamikę i szybkość wschodów roślin wpłynął tylko MCE w obu latach przeprowadzonych badań oraz PEG w roku 2005. Kondycjonowanie nasion cebuli w MCE i Ekosorbie Na wyraźnie zwiększyło wysokość części nadziemnej, długość korzeni i zawartość chlorofilu w liściach, a także świeżą masę siewek, ale tylko w drugim roku badań. Natomiast na siewki marchwi podobny wpływ wywierało kondycjonowanie nasion w MCE, PEG i GA₃. Pod wpływem tych substancji następował wzrost długości korzeni, świeżej masy siewek i zawartości w nich chlorofilu „a+b”.

Słowa kluczowe – Key words: osmokondycjonowanie – osmoconditioning, matrykondycjonowanie – matryconditioning, cebula – onion, marchew – carrot, wschody – emergencjes, wzrost siewek – seedlings growth

WSTĘP

Warunkiem wysokich i jakościowo dobrych plonów roślin warzywnych jest wczesny siew. Zapewnia on nasionom dostateczną ilość wody w okresie kieł-

kowania, a siewkom dobre warunki wzrostu w okresie wiosny i lata. Z drugiej jednak strony niedostatek ciepła w tym okresie sprawia, że wschody roślin są wydłużone, a słabe siewki podatne na infekcję przez patogeny glebowe. Aby skrócić okres kiełkowania nasion i poprawić wschody roślin zwłaszcza w niekorzystnych warunkach glebowo-klimatycznych, od kilkunastu lat poszukuje się skutecznych metod poprawy jakości materiału siewnego. Spośród metod fizjologicznych do uszlachetniania nasion roślin warzywnych najwięcej uwagi poświęca się kondycjonowaniu. Polega ono na ich uwodnieniu w warunkach kontrolowanych do takiej zawartości wody, która pozwoli na uruchomienie procesów biochemicznych w nasionach, uniemożliwi jednak wyrastanie korzonka zarodkowego (Bradford, 1986).

Do gatunków roślin warzywnych, które charakteryzują się długotrwałymi i nierównomiernymi wschodami należy niewątpliwie cebula i marchew. W dotychczasowych pracach do kondycjonowania nasion tych gatunków roślin stosowany był Mikro-Cel E (matrykondycjonowanie) i PEG (osmokondycjonowanie). Wyniki badań z zastosowaniem Mikro-Celu E wykazały, że wpływał on na zwiększenie szybkości kiełkowania, równomierności wschodów i wigoru siewek (Khan i in., 1992; Szafirowska i Sokołowska, 1999; Szafirowska i Janas, 2000; Szafirowska i in., 2002). Podobne, ale tylko w odniesieniu do marchwi, były efekty kondycjonowania nasion w roztworze glikolu polietylenowego (Dąbrowska i Kolasińska, 1995; Kolasińska i Dąbrowska, 1996; Bieniek i Strachowska, 2000; Bieniek, 2001). Mniej jednoznaczny natomiast był wpływ kondycjonowania nasion cebuli w roztworze PEG. Obok prac, w których stwierdzono korzystny wpływ tej substancji na szybkość kiełkowania (Gray i in., 1991; Drew i in., 1997; Dorna i Tylkowska, 2001), spotyka się prace nie stwierdzające poprawy kiełkowania (Brocklehurst i Dearman, 1983).

Celem przeprowadzonych badań była ocena przydatności Ekosorbu Na i GA_3 do kondycjonowania nasion cebuli i marchwi na tle efektów uzyskanych przy użyciu MCE i PEG. Przesłanką do zastosowania tych substancji były wyniki badań Hetmana i in. (1996) dotyczące zaprawiania nasion roślin ozdobnych hydrożelem – Akryżel z dodatkiem grafitu i badań Khana i in. (1992) z użyciem MCE z dodatkiem GA_3 do kondycjonowania nasion fasoli. W obu przypadkach stwierdzono korzystny wpływ tych substancji na kiełkowanie nasion i wschody roślin.

MATERIAŁ I METODY

Kondycjonowanie nasion i część doświadczalnych badań przeprowadzono w latach 2004 i 2005 w fitotronie Katedry Fizjologii Roślin AR w Lublinie, w okresie marzec-kwiecień. Obiektem

badan były nasiona cebuli odm. 'Wolska' i marchwi odm. 'Koral' zakupione każdorazowo w PNOS – Oddział w Lublinie. Nasiona kondycjonowano w roztworach wodnych następujących substancji: GA_3 ($1g \cdot dm^{-3}$), PEG 8000 ($240g \cdot dm^{-3}$), Ekosorb Na ($10g \cdot dm^{-3}$) oraz MCE w mieszaninie – nasiona: MCE: woda (2:1:3) dla marchwi i (3,3:1:2,7) dla cebuli. 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 $15^{\circ}C$ w ciemności przez 7 dni, tylko w przypadku GA_3 okres traktowania nasion został skrócony do 24 godzin. Do roztworów substancji kondycjonującej dodano Dithane M-45 w stosunku $3 mg \cdot g^{-1}$ nasion. Kontrolę w obu latach badań stanowiły nasiona namoczone przed wysiewem w wodzie destylowanej.

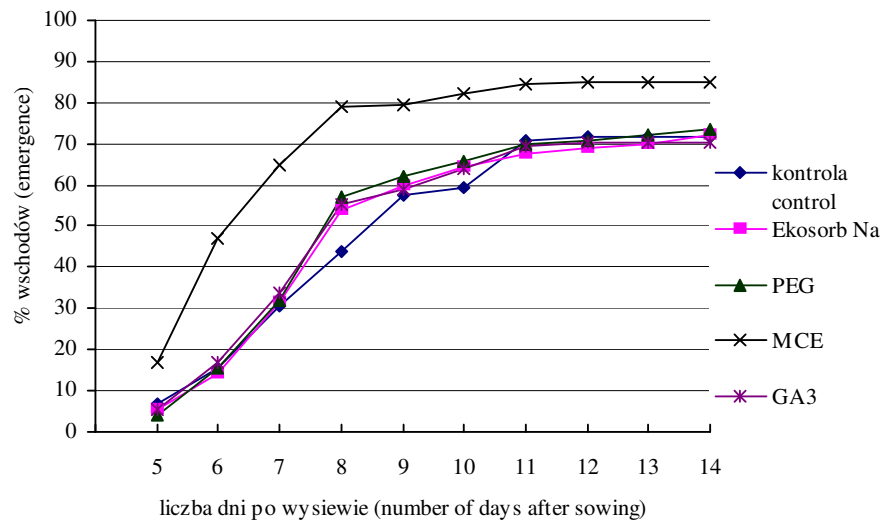
Po okresie kondycjonowania nasiona kilkakrotnie opłukano wodą destylowaną, podsuszono na wolnym powietrzu w temp. $20-25^{\circ}C$, a następnie wysiano do plastikowych pojemników o wym. $50 \times 50 \times 25$ cm wypełnionych substratem torfowym. Pojemniki umieszczono w fitotronie, pod światłem fluorescencyjnym o intensywności ok. $200 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$, podawanym 16/8 godzin (dzień/noc) i temp. $24/20^{\circ}C$ (dzień/noc). Każdego dnia w obu latach badań w godzinach rannych liczono wschody roślin.

Na tej podstawie określono dynamikę wschodów obu gatunków roślin (ryc.1-4) oraz obliczono względną wartość szybkości kiełkowania, według Maguire'a (1962). Po dalszych 3 tygodniach wzrostu doświadczenie zakończono, określając, na podstawie 10 losowo wybranych roślin z każdego powtórzenia, wysokość części nadziemnej siewek, długość korzeni, świeżą masę siewek, a także oznaczono, posługując się metodą Lichtenthaler i Wellbourn (1983), zawartość chlorofilu (a+b) w liściach roślin. Wyniki analiz i pomiarów poddano analizie statystycznej, a w przypadku stwierdzenia istotnych różnic obliczono wartość półprzedziału ufności Tukeya określoną w pracy jako najmniejsza istotna różnica (NIR).

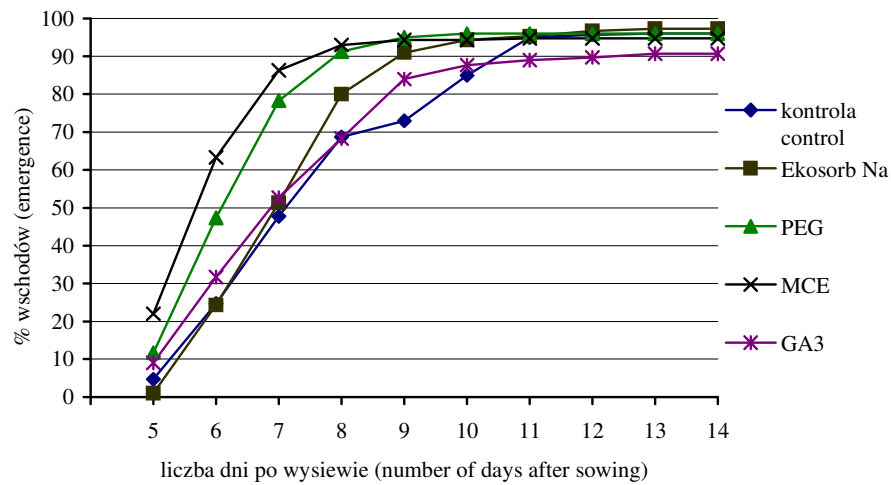
WYNIKI I DYSKUSJA

Wschody cebuli w obu latach badań rozpoczęły się piątego dnia po wysiewie nasion, ale dynamika przebiegu tego procesu w roku 2004 i 2005 była różna. W roku 2004 wyraźnie szybciej w całym analizowanym okresie wyrastały siewki roślin pochodzące z nasion kondycjonowanych w MCE w stosunku do siewek pozostałych serii doświadczalnych. W pierwszych dniach okresu wschodów (5,6,7 dzień po wysiewie) średni procent siewek otrzymanych z nasion traktowanych MCE był wyraźnie wyższy, niż z nasion traktowanych innymi substancjami, w dalszych dniach uległ zmniejszeniu. Dynamika wschodów siewek cebuli pochodzących z nasion kondycjonowanych w pozostałych substancjach i siewek kontrolnych była praktycznie taka sama. Nasiona kondycjonowane w MCE średnio wschodziły w 85%, zaś w pozostałych substancjach w 71,9% (ryc. 1).

W roku 2005 również, najwyższą dynamikę wschodów otrzymano z nasion kondycjonowanych w MCE, nieco niższą natomiast z nasion traktowanych PEG. Dynamika wschodów nasion kondycjonowanych przy użyciu Ekosorbu Na, GA_3



Ryc. 1. Wpływ kondycjonowania nasion na dynamikę wschodów cebuli odm. 'Wolska' w 2004 roku
Effect of seeds conditioning on dynamics of emergence of onion plants cv. 'Wolska' in 2004



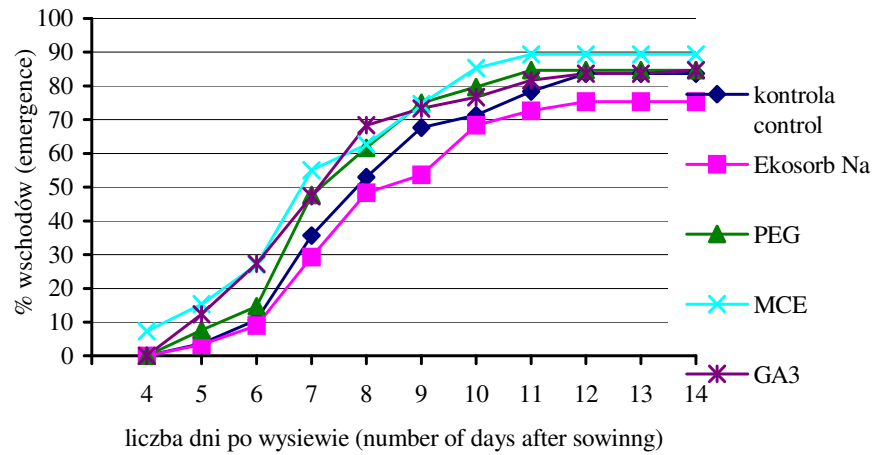
Ryc. 2. Wpływ kondycjonowania nasion na dynamikę wschodów cebuli odm. 'Wolska' w 2005 roku
Effect of seeds conditioning on dynamics of emergence of onion plants cv. 'Wolska' in 2005

i nasion kontrolnych była wyraźnie niższa i nie wystąpiły jednoznaczne różnice pomiędzy substancjami. W końcowym okresie (od 11 dnia po wysiewie) procent wschodów roślin kontrolnych i roślin pochodzących z nasion kondycjonowanych w Ekosorbie Na, PEG i MCE praktycznie wyrównał się i wynosił średnio 96,0. Niższe były tylko wschody cebuli z nasion przedsięwziętych traktowanych GA₃ -90,7% (ryc. 2).

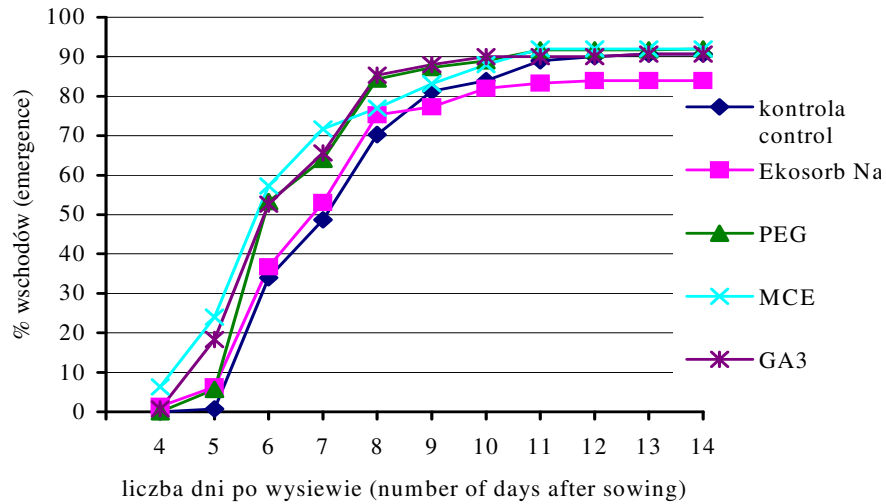
Wyliczony według Maguire'a (1962) współczynnik szybkości wschodów cebuli z nasion kondycjonowanych w MCE w 2004 roku wynosił 15,25 i był istotnie wyższy niż w pozostałych seriach doświadczalnych. Wschody roślin z nasion niekondycjonowanych i kondycjonowanych w GA₃, PEG i Ekosorbie Na przebiegały z podobną szybkością wynoszącą średnio 9,59. Znacznie bardziej zróżnicowany był współczynnik szybkości wschodów cebuli w roku 2005. Najniższą wartość wykazywał dla nasion kontrolnych i kondycjonowanych w GA₃ (12,87) i nieznacznie tylko wyższą dla nasion przedsięwziętych traktowanych Ekosorbem Na (13,32). Istotnie wyższą wartością analizowanego wskaźnika charakteryzowały się natomiast nasiona uszlachetnione przedsięwzięty przy użyciu PEG (14,83), a także MCE (15,58) (tab.1). Korzystny wpływ przedsięwziętego kondycjonowania nasion cebuli w MCE na szybkość wschodów roślin stwierdziły Szafirowska i Sokołowska (1999) oraz Szafirowska i in. (2002), zaś kondycjonowania w PEG, Dorna i Tylkowska (2001). Trudno natomiast wyjaśnić wyraźnie wyższą zdolność kiełkowania nasion w roku 2005 w stosunku do 2004. Doświadczenia bowiem w obu latach badań były prowadzone w analogicznych warunkach, a do ich założenia każdorazowo używano świeżo zakupionych nasion o zdolności kiełkowania 95% dla cebuli i 80% dla marchwi.

Dynamika wschodów marchwi w obu latach badań była zbliżona. W roku 2004 wschody z nasion kondycjonowanych w MCE rozpoczęły się 4 dnia po wysiewie i wykazywały najwyższą dynamikę. Wschody natomiast roślin w pozostałych seriach doświadczalnych rozpoczęły się dzień później. Zbliżoną dynamikę, jak w przypadku MCE, wykazywały w pierwszej połowie okresu wschodów siewki pochodzące z nasion traktowanych GA₃. Dynamika zaś wschodów roślin z nasion niekondycjonowanych i kondycjonowanych w PEG i Ekosorbie Na była niższa. W ostatnich 3–4 dniach analizowanego okresu nastąpiło wyrównanie dynamiki wschodów siewek z nasion kontrolnych, traktowanych GA₃ i PEG. Do końca natomiast omawianego okresu najniższą dynamikę wschodów wykazywała marchew z nasion traktowanych Ekosorbem Na (ryc. 3).

W roku 2005, czwartego dnia po wysiewie rozpoczęły się wschody marchwi z nasion traktowanych przedsięwziętych MCE, Ekosorbem Na i GA₃, a dzień później kontrolnych i kondycjonowanych w PEG. W pierwszej połowie okresu nieco wyższą dynamikę wschodów wykazywała marchew z nasion traktowanych MCE, GA₃ i PEG niż nasion traktowanych Ekosorbem Na i kontrolnych.



Ryc. 3. Wpływ kondycjonowania nasion na dynamikę wschodów marchwi odm. 'Koral' w 2004 roku
Effect of seeds conditioning on dynamics of emergence of carrot plants cv. 'Koral' in 2004



Ryc. 4. Wpływ kondycjonowania nasion na dynamikę wschodów marchwi odm. 'Koral' w 2005 roku
Effect of seeds conditioning on dynamics of emergence of carrot plants cv. 'Koral' in 2005

W końcowym okresie niższą dynamikę rozwoju wykazywały tylko siewki powstałe z nasion traktowanych hydrożelem, dynamika wschodów siewek w pozostałych seriach doświadczenia wyrównała się (ryc. 4). Wyliczony wskaźnik szybkości wschodów marchwi wykazał, iż w obu latach badań kondycjonowanie nasion we wszystkich użytych substancjach poza hydrożelem wpłynęło, w stosunku do kontroli, na wzrost jego wartości. Statystycznie istotny był jednakże tylko wpływ MCE w roku 2004 oraz MCE i PEG w 2005 (tab. 3). Szafirowska i Janas (2002) i Bieniek i Strachowska (2000) również uzyskali przyspieszenie kiełkowania lub wschodów marchwi pod wpływem MCE, zaś Dąbrowska i Kolasińska (1995) pod wpływem PEG. Natomiast Kolasińska i Dąbrowska (1996), a także Bieniek (2001) wykazały, iż przewidziane kondycjonowanie nasion w roztworze glikolu polietylenowego zwiększało procent kiełkujących nasion marchwi.

Tab. 1. Wpływ kondycjonowania nasion na szybkość wschodów, wysokość części nadziemnej i długość korzeni 5-tygodniowych siewek cebuli odm. 'Wolska'
Effect of seeds conditioning on speed of emergence, height of top parts and length of roots 5-weeks of onion seedlings cv. 'Wolska'

Użyta substancja Used substance	Szybkość wschodów Speed of emergence		Wysokość części nadziemnej (cm-roślina ⁻¹) Height of top parts (cm plant ⁻¹)		Długość korzeni (cm-roślina ⁻¹) Length of roots (cm plant ⁻¹)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
	Kontrola (control)	9,44	12,84	20,6	18,0	9,9
GA ₃	9,57	12,90	21,2	18,1	10,5	7,7
PEG	9,78	14,83	20,7	20,9	10,0	8,0
MCE	15,25	15,58	22,0	21,2	10,4	8,5
Ekosorb Na	9,57	13,32	21,3	20,2	10,9	9,1
NIR – LSD 0,05	1,95	1,54	0,60	1,78	0,42	0,65

Powschodowa analiza wzrostu roślin doświadczalnych wykazała, iż kondycjonowanie nasion wywiera także wpływ na wysokość części nadziemnej roślin, długość korzeni i świeżą masę siewek. Najkorzystniej na tempo wzrostu części nadziemnej cebuli w obu latach badań wpływało kondycjonowanie nasion w MCE. Jej liście po 3 tygodniach wzrostu były w roku 2004 średnio o 1,4 cm dłuższe, a w roku 2005 aż o 3,2 cm dłuższe. Statystycznie istotny w stosunku do badanej cechy był także wpływ hydrożelu i GA₃ w roku 2004 oraz hydrożelu i PEG w roku 2005. Najdłuższe korzenie cebuli w 2004 roku otrzymano traktując nasiona Ekosorbem Na i gibereliną, natomiast w roku 2005 istotnie dłuższe, w stosunku do kontroli, były korzenie cebuli wyrosłej z nasion kondycjonowanych w MCE i Ekosorbie Na (tab. 1). Świeża masa siewek cebuli w roku 2004 nie

różniła się istotnie, w roku zaś 2005 istotnie wyższą świeżą masą charakteryzowały się siewki cebuli wyrosłe z nasion traktowanych MCE, hydrozelem i PEG (tab. 2). Wzrost świeżej masy cebuli odm. 'Wolska' uzyskanych z nasion kondycjonowanych w MCE uzyskała także Szafirowska i in. (2002).

Kondycjonowanie nasion marchwi w MCE i roztworach PEG i GA₃ wpłynęło korzystnie na wysokość części nadziemnych i długość korzeni marchwi. Traktowanie nasion hydrozelem nie wywierało na ogół wpływu na omawiane cechy siewek, natomiast w roku 2004 wpływ tej substancji na przyrost długości korzeni okazał się istotnie negatywny (tab. 3). Uzyskana w warunkach doświadczenia świeża masa siewek marchwi wyrosłych z nasion traktowanych MCE,

Tab. 2. Wpływ kondycjonowania nasion na świeżą masę i zawartość chlorofilu a+b w 5-tygodniowych siewkach cebuli odm. 'Wolska'
Effect of seeds conditioning on fresh mass and chlorophyll a+b content in 5-weeks of onion seedlings cv. 'Wolska'

Użyta substancja Used substance	Świeża masa siewek (g-roślina ⁻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)	2,10	2,44	0,77	0,59
GA ₃	2,10	1,88	0,84	0,72
PEG	2,13	3,35	0,86	0,81
MCE	2,30	3,69	1,04	0,82
Ekosorb Na	2,20	3,46	1,00	0,82
NIR – LSD 0,05	r.nieistotne insignificant	0,87	0,13	0,19

Tab. 3. Wpływ kondycjonowania nasion na szybkość wschodów, wysokość części nadziemnej i długość korzeni 5-tygodniowych siewek marchwi odm. 'Koral'
Effect of seeds conditioning on speed of emergence, height of top parts and length of roots 5-weeks of carrot seedlings cv. 'Koral'

Użyta substancja Used substance	Szybkość wschodów Speed of emergence		Wysokość części nadziemnej (cm-roślina ⁻¹) Height of top parts (cm plant ⁻¹)		Długość korzeni (cm-roślina ⁻¹) Length of roots (cm plant ⁻¹)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Kontrola (control)	10,72	12,56	13,9	12,9	9,9	7,5
GA ₃	12,02	14,28	14,8	14,0	10,2	8,4
PEG	11,57	16,38	14,2	14,3	11,8	8,3
MCE	15,98	14,91	17,1	14,8	12,2	9,4
Ekosorb Na	9,56	12,38	13,2	12,3	7,4	7,9
NIR – LSD 0,05	1,98	1,76	1,48	1,85	1,56	0,79

PEG i GA₃ w roku 2004 i traktowanych MCE i GA₃ w roku 2005 była istotnie wyższa niż w kontroli (tab. 4). Korzystny wpływ kondycjonowania nasion marchwi odm. 'Koral' w MCE i równoczesnego ich traktowania fungicydami na liczbę, masę i plon korzeni marchwi w polu stwierdziła Szafirowska i Janas (2000). Brak natomiast w literaturze danych dotyczących wpływu kondycjonowania nasion Ekosorbem Na na wzrost wytworzonych siewek.

Tab. 4. Wpływ kondycjonowania nasion na świeżą masę i zawartość chlorofilu a+b w 5-tygodniowych siewkach marchwi odm. 'Koral'
Effect of seeds conditioning on fresh mass and chlorophyll a+b content in 5-weeks of carrot seedlings cv. 'Koral'

Użyta substancja Used substance	Świeża masa siewek (g-roślina ⁻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)	2,51	3,52	2,56	2,20
GA ₃	3,40	4,33	2,81	2,71
PEG	3,61	4,30	2,86	2,85
MCE	3,70	4,49	3,02	2,95
Ekosorb Na	2,11	2,83	2,54	2,48
NIR – LSD 0,05	0,85	0,80	0,22	0,32

Uzyskane wyniki wykazały także, iż kondycjonowanie nasion miało istotny wpływ na zawartość chlorofilu „a+b” w liściach siewek. Wszystkie substancje użyte do kondycjonowania nasion cebuli wpłynęły na zwiększenie zawartości barwników. Statystycznie udowodniony wpływ stwierdzono jedynie w przypadku MCE i PEG w roku 2004 oraz MCE, PEG i hydrożelu w roku 2005. W przypadku marchwi w obu latach badań istotnie więcej chlorofilu zawierały siewki wyrosłe z nasion kondycjonowanych w MCE, PEG i GA₃ (tab. 2, 4). Wydaje się, że korzystny wpływ MCE, hydrożelu Na, a niekiedy PEG na wzrost siewek cebuli i MCE, PEG i GA₃ na wzrost siewek marchwi, a także zawartość chlorofilu u obu roślin należy wiązać z korzystnym wpływem tych substancji na przyspieszenie tempa wschodów roślin. Siewki w tych warunkach szybciej podejmowały funkcje fotosyntetyczne, co sprzyjało procesom ich wzrostu. Obsada roślin we wszystkich seriach doświadczalnych, poza serią z MCE, w doświadczeniu z cebulą w roku 2004, była zbliżona i nie wydaje się, by na analizowane cechy biometryczne siewek miało wpływ zagęszczenie roślin.

WNIOSKI

1. Wśród substancji zastosowanych do przedsewnego kondycjonowania nasion cebuli i marchwi (GA_3 , PEG, MCE, Ekosorb Na) istotny wpływ na dynamikę i szybkość wschodów roślin wywierał MCE w obu latach badań oraz PEG w roku 2005.

2. Kondycjonowanie nasion cebuli w MCE i Ekosorbie Na, a marchwi w MCE, PEG i GA_3 przyspieszyło wzrost siewek wyrażony wysokością części nadziemnej, długością korzeni i świeżą masą, a także zawartość chlorofilu „a+b” w liściach.

3. Uzyskane wyniki potwierdziły przydatność MCE i PEG do kondycjonowania nasion cebuli i marchwi. Wykazały także, iż do przedsewnego kondycjonowania nasion cebuli bardziej nadaje się Ekosorb Na, a marchwi GA_3 .

PIŚMIENNICTWO

- B i e n i e k A., 2001. Influence of fungicide treatment and osmoconditioning with polyethylene glycol on germination of graded carrot seeds. *Veget. Crops Res. Bull.*, 55: 115-120.
- B i e n i e k A., S t r a c h o w s k a J., 2000. Porównanie efektywności kondycjonowania nasion marchwi i selera w glikolu polietylenowym i w celicie. *Roczn. Akad. Roln. Poznań CC-CXXIII, Ogrodn.*, 31: 223-227.
- B r a d f o r d K. J., 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Hort. Sci.*, 21: 1105-1112.
- B r o c k l e h u r s t P. A., D e a r m a n J., 1983. Interactions between seed priming treatments and nine seed lots of carrot, celery and onion. *Ann. Appl. Biol.*, 102: 577-584.
- D ą b r o w s k a B., K o l a s i ń s k a K., 1995. Wstępne badania wartości uszlachetnionego materiału siewnego marchwi i pietruszki. *Biul. Inst. Hod i Aklim. Roślin*, 193: 121-133.
- D o r n a H., T y l k o w s k a K., 2001. Effects of hydro- and osmopriming on onion seed germination and seedling emergence. *Folia Hort. Ann.*, 13/1A: 223-227.
- D r e w R. L. K., H a n d s L. J., G r a y D., 1997. Relating the effects of priming to germination of unprimed seeds. *Seed Sci. Technol.*, 25: 537-548.
- G r a y D., D r e w R. L. K., B u j a l s k i W., N i e n o w A. W., 1991. Comparison of polyethylene glycol polymers, betaine and L-proline for priming vegetable seed. *Seed Sci. Technol.*, 19: 581-590.
- H e t m a n J., L a s k o w s k a H., D u r l a k W., M a r t y n W., 1996. Wstępne badania nad możliwością wykorzystania akryzeli do zaprawiania nasion wybranych gatunków roślin ozdobnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 429: 127-132.
- K h a n A. A., M a g u i r e J. D., A b a w i G. S., J l y a s S., 1992. Matricconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117: 41-47.

- K o l a s i ń s k a K., D ą b r o w s k a B., 1996. Wpływ sposobu uszlachetniania materiału siewnego marchwi i pietruszki na zdolność kiełkowania, wigor oraz wschody. *Biul. Inst. Hod i Aklim. Roślin*, 197: 261-271.
- L i c h t e n t h a l e r H. K, W e l l b o u r n A., 1983. Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b leaf extracts in different solvents. *Bioch. Soc. Trans.*, 603: 591-592.
- M a g u i r e J.D., 1962. Speed of germination -aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop. Sci.*, 2: 176-177.
- S z f i r o w s k a A., S o k o ł o w s k a A., 1999. Matrykondycjonowanie nasion niektórych gatunków warzyw. *Materiały VIII Ogólnopolskiego Zjazdu Naukowego „Hodowla roślin ogrodnich u progu XXI wieku” AR Lublin*: 227-230.
- S z a f i r o w s k a A., J a n a s R., 2000. Integrating matricconditioning and chemical seed treatment to improve carrot field emergence and yield. *Veget. Crop Res. Bul.*, 53: 55-63.
- S z a f i r o w s k a A., G r z e s i k M., H a b d a s H., S t a n i a s z e k M., 2002. Improving germination and vigor of aged and stored onion seeds by matricconditioning. *Acta Physiol. Plant.*, 24: 167-171.

SUMMARY

The effect of conditioning of onion seeds cv. 'Wolska' and carrot seeds cv. 'Koral' on dynamics of emergence and vigor of seedlings was studied in the years 2004-2005. Seeds were conditioned at temperature 15°C for 7 days (only in GA₃ -1 day) in 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 proportion- seeds: MCE: H₂O (2:1:3) for carrot and (3,3:1:2,7) for onion. After conditioning the seeds were sown to boxes filled with peat substrate. Emergence and growth of plants for the period of 5 weeks performed in light 200 μmol m⁻² s⁻¹ and temp. 24°C at day and 20°C at night. The received results showed that among of substances used to conditioning before sowing of onion and carrot seeds on dynamics emergence and speed of germination significantly influenced MCE in both years of study and PEG in 2005. Conditioning of onion seeds in MCE and Ekosorb Na significantly increased the height of top parts, length of roots, content of chlorophyll in leaves, as well as fresh mass of seedlings only the in second year of experiment. However, a similar effect for on carrot seedlings was found for seeds conditioning in MCE, PEG and GA₃. Under the effect of these substances there followed an increase of length of roots, fresh mass of seedlings and content of chlorophyll "a+b" in leaves.