

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: ogr_krwl@alpha.sggw.waw.pl

AGNIESZKA DOŁOTA, BARBARA DĄBROWSKA

**Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych
na dynamikę zbiorów i plon materiału siewnego
skorzonery (*Scorzonera hispanica* L.)**

Effect of some agrotechnical factors on scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.)
yield dynamics and the yield of its sowing material

Streszczenie. Przedmiotem badań było siedem odmian skorzonery: 'Einjährige Riesen', 'Lange Jan', 'Prodola', 'Westlandia' i 'Maxima', 'Meres' oraz 'Duplex'. Czynnikiem doświadczenia były dwa terminy siewu: wiosenny (kwiecień) i letni (czerwiec) oraz dwie metody uprawy: na płask i na redlinach. Porównano dynamikę plonowania nasion skorzonery z plantacji założonych różnymi metodami: bezwysadkową z siewu kwietniowego i czerwcowego oraz wysadkową z korzeni z uprawy na płask i na redlinach. Największy plon nasion uzyskano z uprawy metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego, gdzie rośliny kwitły około 1,5 miesiąca.

Słowa kluczowe: skorzonera, odmiany, metody uprawy, przebieg plonowania, plon niełupek

WSTĘP

Skorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) jest byliną traktowaną w uprawie na nasiona jako roślina dwuletnia [Fajkowska 1982, Graifenberg 1990, Nuez i Bermejo 1994]. Jej kwitnienie przypada na okres od kwietnia do czerwca. Pędy kwiatostanowe osiągają wysokość od 60 do 125 cm i są w górnej części silnie rozgałęzione. Każde rozgałęzienie jest zakończone koszyczkiem, w którym zebrane są żółte kwiaty języczkowe. Materiałem siewnym są długie i cienkie owoce – niełupki. Z wielu względów uzyskanie wysokiej jakości niełupek jest trudne, dlatego producenci, szczególnie w Polsce, mają problemy z zakupem materiału siewnego.

Plantację nasienną zakłada się w dwóch terminach: wiosennym – w kwietniu, lub w letnim – w czerwcu. Korzenie uzyskane z siewu letniego zimują w polu, natomiast

z siewu wiosennego albo pozostawia się na zimę na polu, albo wykopuje i po starannym sortowaniu pod względem średnicy oraz długości jako wysadki przechowuje się do wiosny następnego roku [Korohoda 1961].

Zbiór materiału siewnego jest trudny ze względu na bardzo nierównomierne dojrzewanie niełupkek. Dojrzałe niełupki, czyli takie, które mają białe włoski w postaci piór, wyjątkowo łatwo osypują się, dlatego ich zbiór przeprowadza się praktycznie co drugi dzień. Obrywa się wtedy całe główki bez łodyg, po czym rozsypuje cienką warstwą w miejscu suchym i przewiewnym. Następnie niełupki czyści się z puchu kielichowego, przecierając je na sitach i ponownie rozsypuje cienką warstwą w celu dosuszenia na słońcu. Według Korohody [1961] z jednego hektara plantacji otrzymuje się od 300 do 500 kg materiału siewnego.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia polowe prowadzono w latach 2003–2004 w gospodarstwie ogrodniczym pod Warszawą, na glebie płowej wytworzonej z piasków, o pH 6,8. Badaniami objęto siedem odmian skorzonery: 'Einjährige Riesen' (W. Legutko), 'Lange Jan' (Bejo Zaden), 'Prodola' (Rijk Zwaan), 'Westlandia' i 'Maxima' (Bakker Brothers), 'Meres' (Flora Frey) oraz 'Duplex' (Thomas Etty Esq.).

Plantacje nasienne zakładano z siewu wiosennego (w kwietniu) i letniego (w czerwcu), stosując metodę uprawy na płask (rozstawa $40 \times 5-6$ cm) i na redlinach (rozstawa $67,5 \times 5-6$ cm). Norma wysiewu materiału siewnego wynosiła $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. W metodzie bezwysadkowej rośliny zimowały w polu i w następnym roku zakwitły. W badaniach wykorzystano także możliwość uzyskania nasion metodą wysadkową. Wyselekcjonowane korzenie skorzonery danej odmiany z uprawy na płask i na redlinach pozyskane z siewu wiosennego przechowywano w piwnicy w temperaturze $0^\circ\text{C} - +1^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza 95–98%. W kwietniu po 20 sztuk korzeni z każdej kombinacji wysadzano na polu na płask w rozstawie 40×20 cm. Rośliny z plantacji nasiennej założonej tą metodą zakwitły w tym samym sezonie wegetacyjnym.

Nasiona skorzonery zbierano z kwiatostanów szczytowych i pierwszego rzędu z 20 losowo wybranych roślin z każdego powtórzenia. Zbioru dokonywano od momentu pojawienia się puchu kielichowego co drugi dzień z roślin uprawianych metodą bezwysadkową przez tydzień (4 zbiory), a z uprawianych metodą wysadkową przez dwa tygodnie (8 zbiorów). Zebrane nasiona dosuszano i oczyszczano na sicie. Dla każdej odmiany i kombinacji doświadczalnej wyznaczono krzywe przebiegu plonowania oraz wyliczono plon ogólny materiału siewnego.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji przy użyciu programu STATGRAPHICS Plus 4.1 (StatSoft Inc.). Istotne różnice określono testem Tukey'a przy założonym poziomie istotności $p = 0,05$.

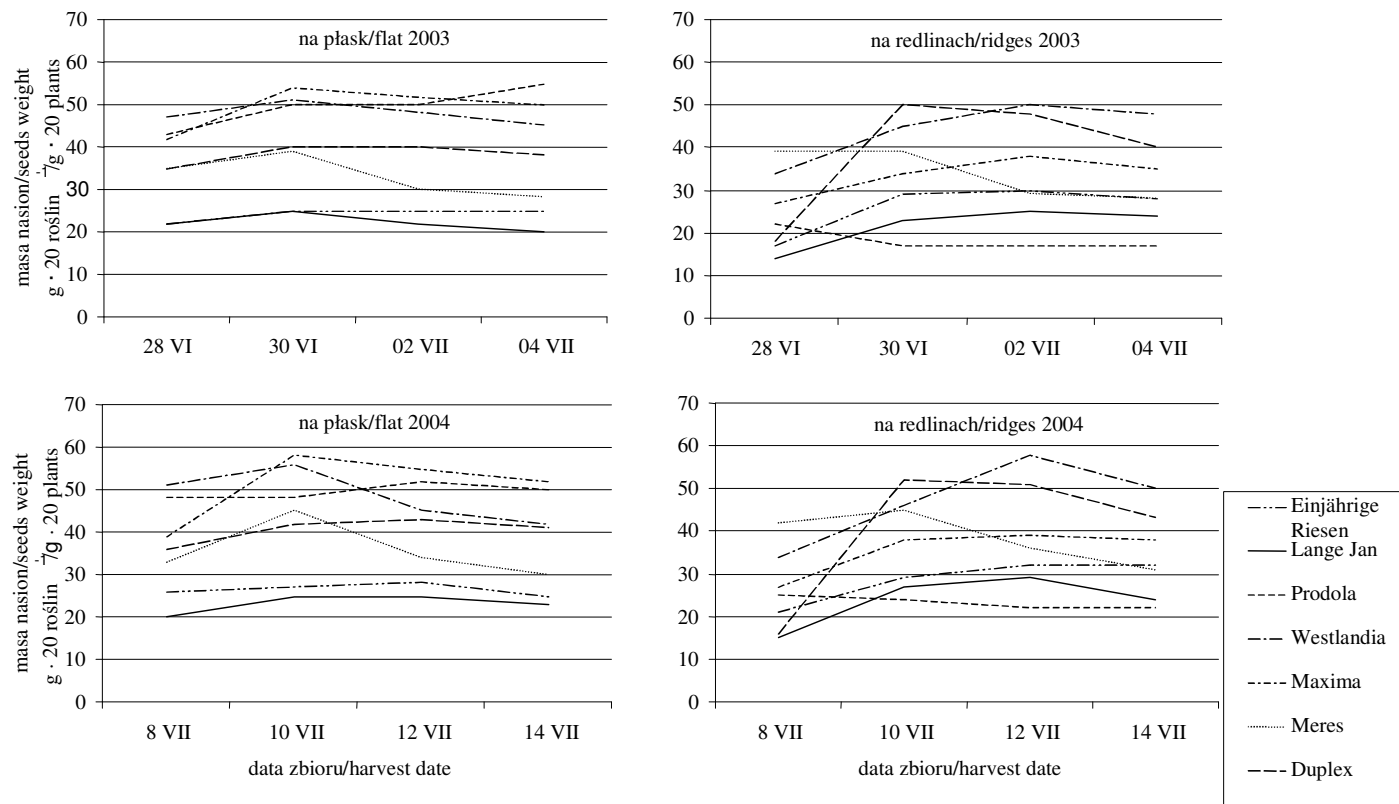
WYNIKI

Rośliny z plantacji nasiennych założonych metodą bezwysadkową z siewu wiosennego, zarówno w 2003, jak i w 2004 r. (rys. 1), kwitły około 55 dni. W 2003 r. zbiór materiału siewnego na plantacji założonej z siewu wiosennego, zarówno po przezimowaniu

roślin na płask, jak i na redlinach, rozpoczął się dla wszystkich odmian 28 czerwca i trwał do 4 lipca. Najsilniej na metodę uprawy zareagowały rośliny odmiany 'Prodola'. W uprawie na płask plony jednostkowe materiału siewnego tej odmiany z dwudziestu roślin wahały się od nieco powyżej 40 g pierwszego dnia do ponad 50 g w ostatnim dniu zbiorów, natomiast z roślin uprawianych na redlinach w pierwszym dniu wynosiły tylko trochę powyżej 20 g i przez kolejne dni zbiorów były najniższe spośród plonów wszystkich odmian (17 g). W 2004 r. zbiory niełupek skorzonery uprawianej tą metodą rozpoczęły się prawie dwa tygodnie później niż w 2003 r., czyli 8 lipca. Najsilniej na metodę uprawy zareagowały rośliny odmiany 'Duplex'. Po przezimowaniu na redlinach z dwudziestu roślin tej odmiany zebrano prawie czterokrotnie większą masę nasion między pierwszym a drugim zbiorem, natomiast po przezimowaniu na płask plon nasion z dwudziestu roślin wyniósł około 40 g. Najbardziej równomiernie przez cały okres zbiorów plonowały rośliny odmiany 'Prodola', przy czym z dwudziestu roślin zimujących na płask zbierano około 50 g nasion każdego dnia, a z zimujących na redlinach zaledwie nieco ponad 20 g.

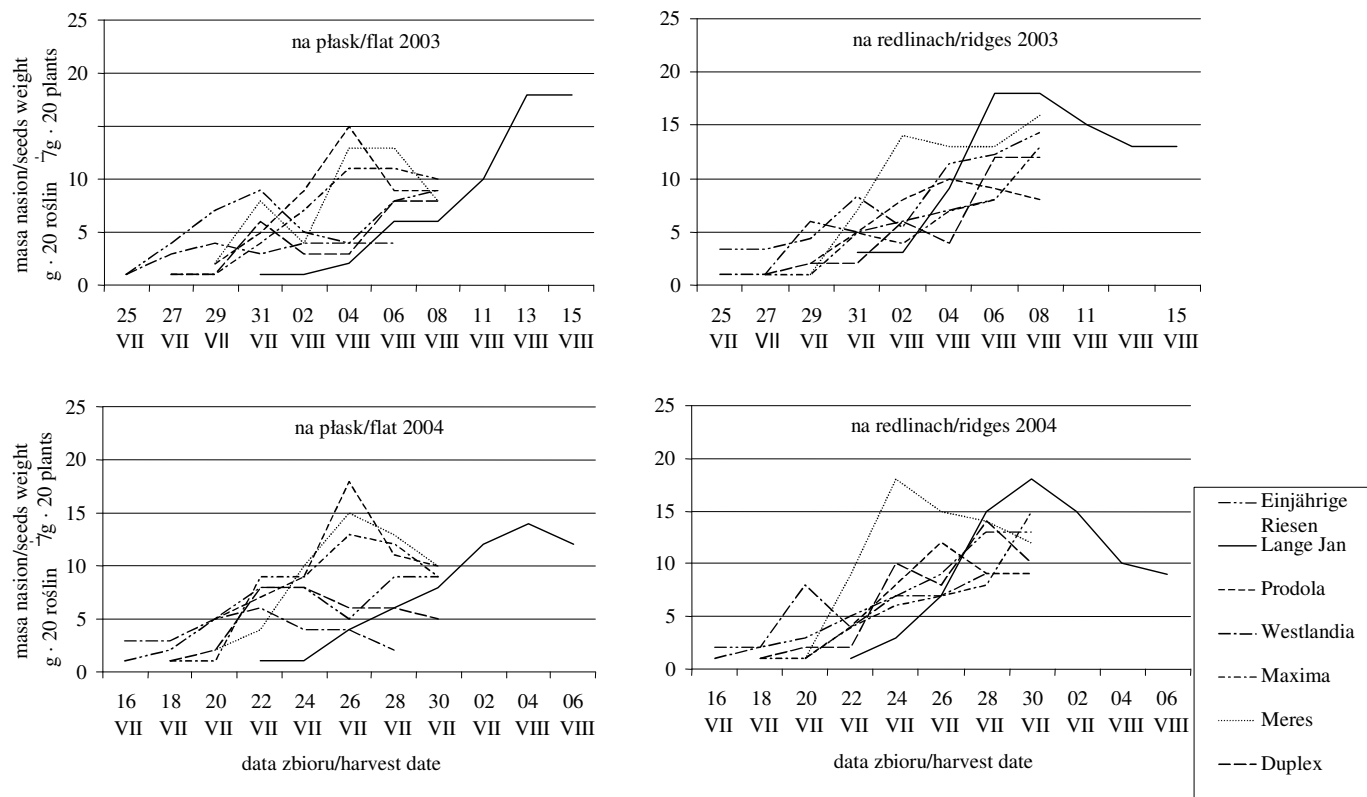
Przy uprawie metodą bezwysadkową z siewu czerwcowego rośliny badanych odmian, zarówno w 2003, jak i w 2004 r. kwitły około 30 dni. W 2003 r. zaczęły plonować 8 lipca, czyli 4 dni po zakończeniu zbiorów na plantacjach prowadzonych metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego, zaś w 2004 r. zbiory niełupek rozpoczęły się dopiero 22 lipca i trwały sześć dni (do 28 lipca).

Skorzonera uprawiana metodą wysadkową (z siewu wiosennego), zarówno w 2003, jak i w 2004 r. kwitła tylko dwa tygodnie. W tej metodzie zaobserwowano przesunięcie się terminów rozpoczęcia zbiorów materiału siewnego z roślin poszczególnych odmian. Okres ten wydłużył się do dwóch tygodni (rys. 2). W 2003 r. dla dwudziestu roślin odmian 'Einjährige Riesen' i 'Westlandia' zbiory rozpoczęły się 25 lipca, dla odmiany 'Duplex' – 27 lipca, a dla odmian 'Meres', 'Prodola' i 'Maxima' – 29 lipca. Najpóźniej, bo 31 lipca, rozpoczął się zbiór materiału siewnego odmiany 'Lange Jan' i trwał aż do 15 sierpnia. Rośliny pozostałych odmian, z wyjątkiem odmiany 'Westlandia' (6 sierpnia), zakończyły plonowanie 8 sierpnia. Plonowanie niełupek z roślin odmiany 'Westlandia', pochodzących z korzeni uprawianych na płask chociaż niskie, bo poniżej 5 g z dwudziestu roślin, było bardzo równomierne. Odmiana ta z wysadków pozyskanych na redlinach plonowała nieco lepiej (masa niełupek z trzeciego terminu zbiorów, tj. 29 lipca, przekroczyła 5 g z dwudziestu roślin). U dwudziestu roślin odmiany 'Lange Jan' z wysadków wyprodukowanych metodą na płask przebieg zbiorów przez całe dwa tygodnie miał tendencję wzrostową, natomiast z wysadków wyprodukowanych metodą na redlinach od piątego terminu zbioru, tj. od 8 sierpnia, zbierano coraz mniej materiału siewnego. Jednak rośliny tej odmiany plonowały najlepiej ze wszystkich badanych odmian, ponieważ masa zbieranych niełupek ulegała tylko niewielkim wahaniom. W 2004 r. dla roślin odmian 'Einjährige Riesen' i 'Westlandia' zbiory rozpoczęły się już 16 lipca, czyli 9 dni wcześniej niż w 2003 r., dla odmian 'Duplex' i 'Maxima' – 18 lipca, a dla roślin odmian 'Meres' i 'Prodola' – 29 lipca. Zbiór nasion z roślin odmiany 'Lange Jan' rozpoczął się najpóźniej, bo 22 lipca, i trwał aż do 6 sierpnia. W tym roku rośliny odmiany 'Meres' i 'Prodola' odznaczały się krótkim okresem dojrzewania niełupek, dlatego zbierano je tylko sześć razy. Przy tej metodzie uprawy w 2004 roku najwięcej nasion zebrano z roślin odmiany 'Prodola' w czwartym terminie zbioru, tj. 26 lipca. Także rośliny tej odmiany uprawiane z wysadków wyprodukowanych metodą na redlinach plonowały lepiej niż w 2003 r., dając 26 lipca prawie 15 g niełupek z dwudziestu roślin. Lepiej niż w 2003 r.



Rys. 1. Przebieg plonowania niełuppek (nasion) z dwudziestu roślin badanych odmian skorzonery – plantacja założona metodą wysadkową z siewu w 2003 i 2004 r.

Fig.1. Yield course of achaenium (seed) for 20 specimen of scorzonera – the plantation started by planting method in 2003 and 2004



Rys. 2. Przebieg plonowania niełupki (nasion) z dwudziestu roślin badanych odmian skorzonery – plantacja założona metodą bezwysadkową z siewu w kwietniu 2003 i 2004 r.

Fig. 2. Yield course of achaenium (seed) for 20 specimen of scorzonera – the plantation started by sowing in April 2003 and 2004

Tabela 1. Plon nasion skorzonery w zależności od metody prowadzenia plantacji nasiennej w 2003 r.
 Table 1. Scorzonera seed yield against a seed plantation cultivation method in year 2003

Odmiana Cultivar	Plon nasion/Seed yield kg · ha ⁻¹								
	rośliny zimujące z siewu kwietniowego April sowing method			rośliny zimujące z siewu czerwcowego June sowing method			metoda wysadkowa planting method		
	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean
Einjährige Riesen	427,55	375,95	401,75 f*	281,60	196,10	238,85 b	322,55	305,90	314,23 b
Lange Jan	397,20	319,85	358,53 g	184,80	196,10	190,45 c	405,65	571,90	488,78 a
Prodola	878,30	275,65	576,98 d	334,40	246,05	290,23 a	329,20	292,60	310,90 b
Westlandia	841,60	654,70	748,15 a	312,40	246,05	279,23 a	159,65	229,45	194,55 d
Maxima	587,15	737,55	662,35 b	316,80	262,70	289,75 a	309,25	262,70	285,98 bc
Meres	584,00	503,40	543,70 e	167,20	159,10	163,15 d	392,35	498,75	445,55 a
Duplex	683,95	575,15	629,55 c	189,20	129,50	159,35 d	212,80	269,35	241,08 cd
Średnio/Mean	628,54 a	491,75 b		255,20 a	205,09 b		304,49 b	347,24 a	

* Jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie na poziomie p = 0,05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p = 0.05

Tabela 2. Plon nasion skorzonery w zależności od metody prowadzenia plantacji nasiennej w 2004 r.
 Table 2. Scorzonera seed yield against a seed plantation cultivation method in year 2004

Odmiana Cultivar	Plon nasion/Seed yield kg · ha ⁻¹								
	rośliny zimujące z siewu kwietniowego April sowing method			rośliny zimujące z siewu czerwcowego June sowing method			metoda wysadkowa planting method		
	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean	na płask flat	na redlinach ridges	średnio mean
Einjährige Riesen	457,60	414,40	436,00 e*	114,40	92,50	103,45 e	329,20	349,15	339,18 b
Lange Jan	413,60	345,95	379,78 f	319,00	164,65	241,83 b	405,65	508,75	457,20 a
Prodola	886,60	349,65	618,13 d	437,80	166,50	302,15 a	409,00	286,00	347,50 b
Westlandia	866,80	680,80	773,80 a	187,00	209,05	198,03 cd	182,90	259,35	221,13 d
Maxima	910,80	540,20	725,50 b	235,40	140,60	188,00 d	362,45	285,95	324,20 b
Meres	631,40	571,65	601,53 d	253,00	203,50	228,25 b	382,40	468,85	425,63 a
Duplex	719,40	601,25	660,33 c	215,60	190,55	203,08 c	249,40	312,60	281,00 c
Średnio/Mean	698,03 a	500,56 b		251,74 a	166,76 b		331,57 b	352,95 a	

* Jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie na poziomie p = 0,05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p = 0.05

plonowały również rośliny odmiany 'Meres', u której z wysadków wyprodukowanych metodą na płask 26 lipca zebrano 15 g nasion z dwudziestu roślin, a z wysadków pochodzących z uprawy na redlinach 24 lipca prawie 20 g z dwudziestu roślin, czyli tyle, ile odmiany 'Lange Jan' 8 dni później. Rośliny odmiany 'Westlandia' także w 2004 r. plonowały naj słabiej ze wszystkich badanych odmian.

Plon niełupiek skorzonery zarówno w 2003, jak i w 2004 r. uzyskany z roślin uprawianych na plantacji założonej metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego był najwyższy w porównaniu z plonem z roślin uprawianych innymi metodami. W 2003 r. (tab. 1) wahał się od 275,65 kg·ha⁻¹ (odmiana 'Prodola' w uprawie na redlinach) do 878,30 kg·ha⁻¹ (odmiana 'Prodola' w uprawie na płask). Natomiast w 2004 r. (tab. 2) wynosił od 345,95 (odmiana 'Lange Jan' w uprawie na redlinach) do 910,80 kg·ha⁻¹ (odmiana 'Maxima' w uprawie na płask). W 2003 r. średnio najwyższy plon niełupiek uzyskano u roślin odmiany 'Westlandia' (748,15 kg·ha⁻¹), a najniższy u roślin odmiany 'Einjährige Riesen' (401,75 kg·ha⁻¹), natomiast w 2004 r. najwyższym plonem charakteryzowała się również odmiana 'Westlandia' (773,80 kg·ha⁻¹), a najniższym 'Lange Jan' (379,78 kg·ha⁻¹).

Najmniejszy plon materiału siewnego, niezależnie od roku, uzyskano z roślin uprawianych metodą bezwysadkową z siewu czerwcowego. Wahał się on w 2003 r. (tab. 1) od 129,50 kg·ha⁻¹ (odmiana 'Duplex' w uprawie na redlinach) do 334,40 kg·ha⁻¹ (odmiana 'Prodola' w uprawie na płask). Przy tej metodzie uprawy istotnie największym średnim plonem charakteryzowały się rośliny odmiany 'Prodola' (290,23 kg·ha⁻¹), 'Maxima' (289,75 kg·ha⁻¹) oraz 'Westlandia' (279,23 kg·ha⁻¹), a istotnie najmniejszym odmiany 'Meres' (163,15 kg·ha⁻¹) i 'Duplex' (159,35 kg·ha⁻¹).

Średnio dla wszystkich odmian w obydwu latach prowadzenia plantacji metodą bezwysadkową, zarówno z siewu kwietniowego, jak i z czerwcowego, plon niełupiek był istotnie wyższy w uprawie na płask.

Przy uprawie metodą wysadkową w obydwu latach badań (tab. 1 i 2) najniższym plonem niełupiek charakteryzowały się rośliny odmiany 'Westlandia', której plantację nasienną założono z korzeni pozyskanych z uprawy na płask (159,65 kg·ha⁻¹ w 2003 r. i 182,90 kg·ha⁻¹ w 2004 r.), a najwyższym – rośliny odmiany 'Lange Jan', której plantację nasienną założono z korzeni pozyskanych z uprawy na redlinach (571,90 kg·ha⁻¹ w 2003 r. i 508,75 kg·ha⁻¹ w 2004 r.). Średnio dla wszystkich odmian istotnie największą masę niełupiek uzyskano z roślin uprawianych metodą wysadkową. Najmniejszy plon uzyskano z roślin odmiany 'Westlandia' (194,55 kg·ha⁻¹ w 2003 r. i 221,13 kg·ha⁻¹ w 2004 r.).

Z dwuletnich badań wynika, że istotnie wyższy plon materiału siewnego można było uzyskać z uprawy metodą wysadkową, z sadzenia korzeni pozyskanych w uprawie na redlinach.

DYSKUSJA

W prezentowanej pracy podjęto problem reprodukcji materiału siewnego skorzonery. Tylkowska [2000] uważa, że temperatura i opady optymalne dla uprawy roślin na nasioną występują rzadko w naszej strefie klimatycznej. Badania przedstawione w niniejszej pracy wykazały jednak, że reprodukcja tego gatunku jest możliwa w warunkach klimatycznych Polski, a najlepsze efekty uzyskuje się zakładając plantację nasienną metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego. Metoda ta, chociaż zajmuje pole praktycznie

przez całe dwa lata, to jednak jest najmniej pracochłonna. Nie wymaga m.in. wykonania trudnego i kosztownego zbioru, sortowania korzeni, a także dysponowania miejscem do przechowywania wysadków przez zimę oraz przestrzegania warunków przechowywania. Rośliny uprawiane tą metodą kwitną najdłużej, bo prawie półtora miesiąca oraz dają najwyższy plon niełupek. Rośliny uprawiane metodą bezwysadkową z siewu czerwcowego kwitły przez miesiąc, jednak plon niełupek był zdecydowanie mniejszy [Dolota 2005]. Z kolei rośliny z plantacji nasiennej założonej metodą wysadkową kwitły tylko dwa tygodnie, a uzyskany plon wahał się w granicach podanych przez Korohodę [1961], tj. 300–500 kg·ar⁻¹. Najprawdopodobniej na takie wyniki miały wpływ różnice w jakości korzeni uzyskanych przy zastosowaniu różnych metod prowadzenia plantacji nasiennej, ponieważ plon i jakość nasion zależą zarówno od czynników genetycznych, jak i od czynników siedliskowych, z których według Tylkowskiej [2000] oraz Grzesika i Górnika [2001] najistotniejszymi są woda, temperatura, światło oraz nawożenie.

WNIOSKI

1. Warunki klimatyczne Polski centralnej stwarzają możliwość reprodukcji skorzonery na nasiona.
2. Wystąpiły duże różnice w długości okresu kwitnienia i zbioru materiału siewnego w zależności od metody założenia plantacji nasiennej.
3. Największy plon niełupek skorzonery uzyskano z uprawy metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego, bez względu na to, czy rośliny rosły na plantacji nasiennej założonej metodą na płask, czy na redlinach.
4. W obydwu latach badań istotnie najlepiej plonowały rośliny odmian ‘Westlandia’ i ‘Prodola’ uprawiane metodą bezwysadkową z siewu kwietniowego na płask.

PIŚMIENNICTWO

- Dolota A. 2005. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na biologię wzrostu i rozwoju oraz wielkość i jakość plonowania skorzonery (*Scorzonera hispanica* L.). Praca doktorska ss. 168.
- Fajkowska H. 1982. Skorzonera. [w:] Borna Z. (red.). Szczegółowa uprawa warzyw. PWRiL, Warszawa, 137–143.
- Graifenberg A. 1990. Skorzonera. [in:] Bianco V.V., Pimpini F. *Orticultura*. (eds) Bologna, Italia, 347–349.
- Grzesik M., Górnik K. 2001. Wybrane aspekty poprawy plonu i jakości nasion. Zesz. Nauk. WSE-H Skierniewice, 67–76.
- Korohoda J. 1961. Hodowla i nasiennictwo roślin warzywnych i kwiatowych. PWRiL, Warszawa, 189–191.
- Nuez F., Bermejo H. 1994. Neglected crops: 1942 from a different perspective. [in:] Bermejo H. and León J. (eds). *Plant Production and Protection*., FAO, Rome, Italy, 26, 303–332.
- Tucholska H. 2000. Wpływ środowiska na plon i jakość nasion. [w:] Duczmal K. W. i Tucholska H. (red.). *Nasiennictwo*. PWRiL, Warszawa, 1, 171–181.

Summary. The objects of analysis were seven scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) cultivars: 'Einjährige Riesen', 'Lange Jan', 'Prodola', 'Maxima', 'Westlandia', 'Meres' and 'Duplex'. Two sowing times: spring (April) and summer (June), and two cultivation methods: flat and ridge were considered as factors in this study. The study compared the yield dynamics of seed plantations started with three different methods: April and June sowing, flat root planting and ridge root planting. The highest achaenium yield was found in the case of April sowing; the plants bloomed for 1.5 months.

Key words: scorzonera, cultivars, growing methods, yield course, achaenium yield