

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 odmiany i metody uprawy na dynamikę  
przyrostu korzeni oraz plonowanie skorzonery  
(*Scorzonera hispanica* L.)**

---

Variability effect of applied cultivar and cultivation method on scorzonera  
(*Scorzonera hispanica* L.) roots growth dynamics and yield

**Streszczenie.** Przedmiotem badań był wzrost korzeni oraz plonowanie siedmiu odmian skorzonery: 'Einjährige Riesen', 'Lange Jan', 'Prodola', 'Westlandia', 'Maxima', 'Meres' oraz 'Duplex'. Najdłuższe i najcieńsze korzenie charakteryzowały odmianę 'Lange Jan'. Najkrótsze korzenie w obydwu metodach uprawy miała odmiana 'Einjährige Riesen'. Najwyższym plonem ogólnym i handlowym w uprawie na płask charakteryzowała się odmiana 'Meres', a w uprawie na redlinach odmiana 'Duplex'. Istotnie większy plon ogólny uzyskano w uprawie na płask, jednakże w uprawie na redlinach większą część plonu ogólnego badanych odmian stanowił plon handlowy.

**Słowa kluczowe:** skorzonera, odmiany, metody uprawy, przebieg plonowania, plon ogólny korzeni, plon handlowy korzeni

WSTĘP

W zależności od sposobu uprawy i przeznaczenia skorzonera jest traktowana w produkcji towarowej jako roślina roczna lub dwuletnia [Chaux i Fouty 1994, Nuez i Bermejo 1994]. Gatunek ten można uprawiać na płask lub na redlinach. Korzenie z uprawy jednorocznej zbiera się późną jesienią, od października do listopada. Istotne jest tu osiągnięcie w ciągu okresu wegetacji odpowiednich parametrów korzenia. Podczas zbioru większość prac jest wykonywana ręcznie, dlatego ten etap produkcji pochłania nawet do 75% kosztów całkowitych [Dobrakowska-Kopecka 1994]. Z tego względu w uprawach wielkotowarowych konieczna jest mechanizacja zbioru. Plon korzeni skorzonery w uprawie towarowej waha się w szerokich granicach, od 8 do 20 ton z 1 ha [UNILEC 1985, Chaux i Fouty 1994, Douglas 2001].

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia polowe prowadzono w latach 2002–2004 w gospodarstwie ogrodniczym pod Warszawą, na glebie płowej wytworzonej z piasków, o pH 6,8. Badania prowadzono z uwzględnieniem siedmiu odmian skorzonery: 'Einhährige Riesen' (W. Legutko), 'Lange Jan' (Bejo Zaden), 'Prodola' (Rijk Zwaan), 'Westlandia' i 'Maxima' (Baker Brothers), 'Meres' (Flora Frey) oraz 'Duplex' (Thomas Etty Esq.).

Doświadczenia zakładano metodą bloków losowanych w trzech powtórzeniach, z uwzględnieniem uprawy na płask i na redlinach. Wielkość poletka wynosiła 6,75 m<sup>2</sup> (1,35 × 5,00 m). W uprawie na płask zastosowano rozstaw 40 × 5–6 cm, zaś w uprawie na redlinach rozstaw 67,5 × 5–6 cm. Nasiona wysiewano w pole w połowie kwietnia w ilości 10 kg·ha<sup>-1</sup> przy użyciu siewnika ogrodniczego S 054 Bonifacy. Badając dynamikę wzrostu korzeni w uprawie na redlinach i na płask, wzięto pod uwagę długość korzenia oraz jego średnicę (w odległości 1 cm poniżej nasady rozety liściowej). Pomiarów były wykonywane w każdym trzecim tygodniu danego miesiąca, począwszy od trzeciego tygodnia czerwca (3/VI), czyli dwa miesiące od momentu siewu na pole, a kończąc w trzecim tygodniu października (3/X), czyli w momencie zbioru korzeni. Wtedy określano również wielkość plonu ogólnego i handlowego oraz stopień rozwidlenia korzeni niehandlowych.

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  $p = 0,05$ .

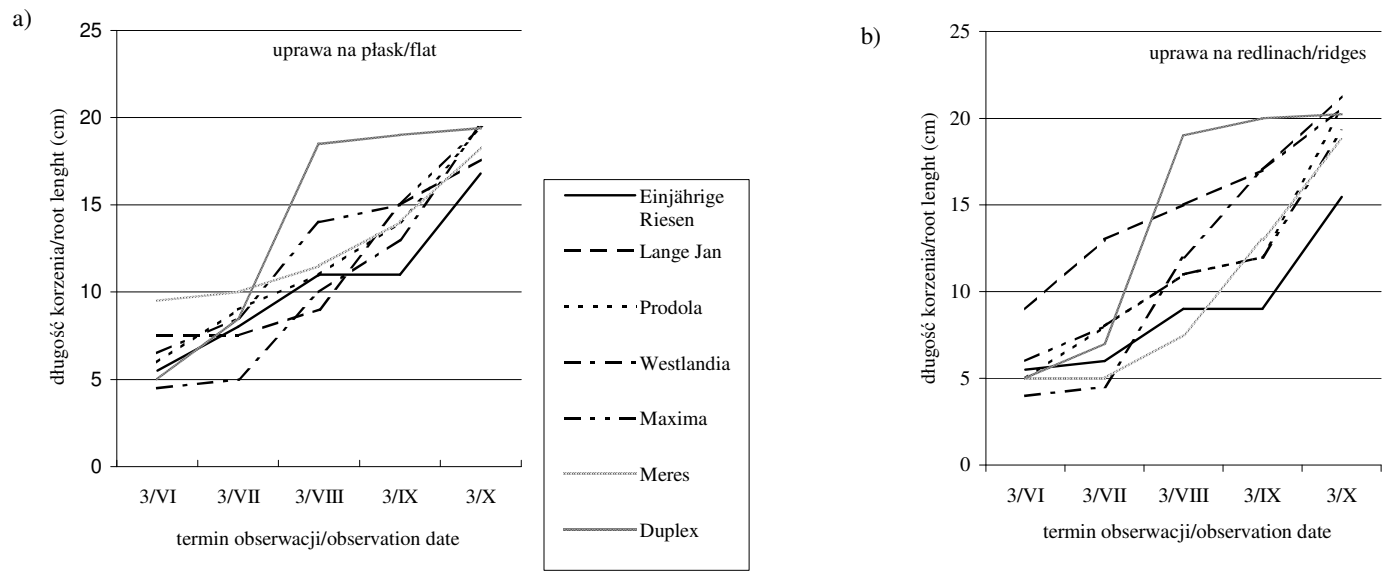
## WYNIKI

Pod względem rozkładu temperatur i opadów atmosferycznych najkorzystniejszy dla uprawy skorzonery był rok 2004. Lata 2002 i 2003 charakteryzowały się małą średnią sumą opadów oraz dużymi wahaniami średnich temperatur powietrza w okresach istotnych dla tego gatunku.

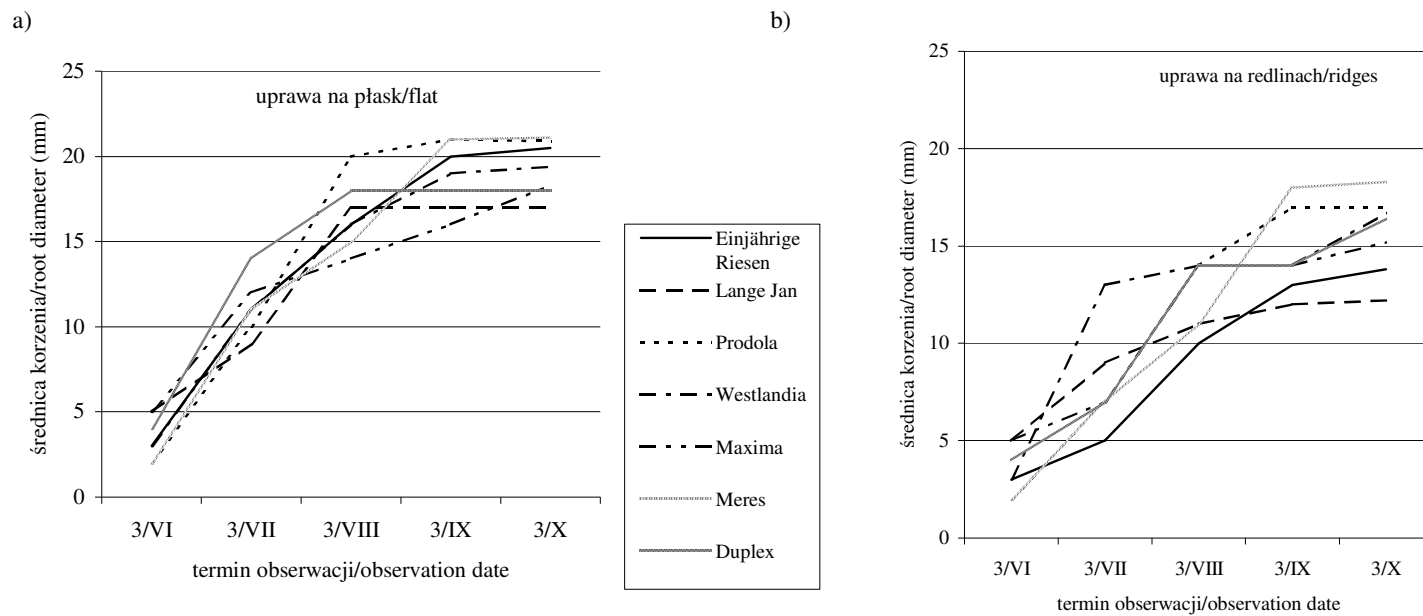
Długość korzeni jest istotną cechą odmianową, ponieważ krótsze korzenie łatwiej wykopywać w okresie zbiorów.

Średnio z trzech lat, zarówno w uprawie na płask (rys. 1a), jak i w uprawie na redlinach (rys. 1b), różnice między odmianami w przyroście korzeni na długość zaznaczyły się w największym stopniu w sierpniu. Niezależnie od metody uprawy najbardziej równomiernym przyrostem charakteryzowały się korzenie odmiany 'Prodola'. U tej odmiany krzywa przyrostu korzenia na długość w uprawie na redlinach prawie w całości pokryła się z krzywą przyrostu korzenia u odmiany 'Maxima'. Natomiast korzenie odmiany 'Duplex', zarówno w uprawie na płask, jak i na redlinach, przyrastały bardzo szybko i osiągały swoją ostateczną długość w okresie od trzeciego tygodnia lipca (3/VII) do trzeciego tygodnia sierpnia (3/VIII), czyli w ciągu miesiąca. Korzenie odmiany 'Lange Jan' w uprawie na redlinach przyrastały równomiernie i już na początku okresu wegetacji były najdłuższe. Średnio z trzech lat badań korzenie skorzonery uprawianej na redlinach były nieco dłuższe niż z uprawy na płask, ale różnica ta nie była istotna. Najkrótszymi korzeniami w obydwu metodach uprawy charakteryzowały się rośliny odmiany 'Einhährige Riesen'.

Średnio z trzech lat korzenie z uprawy na płask (rys. 2a) miały istotnie większą średnicę niż z uprawy na redlinach (rys. 2b). Korzenie odmiany 'Lange Jan' w obydwu metodach uprawy zakończyły przyrost na grubość już w trzecim tygodniu sierpnia (3/VIII). Zbliżonym przyrostem korzeni na grubość charakteryzowały się rośliny odmiany 'Duplex' przy uprawie na redlinach. Korzenie pozostałych odmian, z wyjątkiem korzeni odmiany 'Maxima'



Rys. 1. Przyrost długości korzenia podczas okresu wegetacji roślin kilku odmian skorzonery (średnio z lat 2002–2004)  
 Fig. 1. Root length growth during vegetation period in several cultivars of scorzonera (average from years 2002–2004)



Rys. 2. Przyrost średnicy korzenia podczas okresu wegetacji roślin kilku odmian skorzonery (średnio z lat 2002–2004)  
 Fig. 2. Root diameter growth during vegetation period in several cultivars of scorzonera (average from years 2002–2004)

w obydwu metodach uprawy oraz odmiany 'Westlandia' i 'Duplex' w uprawie na redlinach, zakończyły przyrost na grubość w trzecim tygodniu września (3/IX). Najmniejszą średnicę w obydwu metodach uprawy osiągnęły korzenie odmiany 'Lange Jan'.

Charakterystykę plonowania badanych odmian przedstawiono w tabelach 1 i 2. Plon ogólny i handlowy korzeni zależał od metody uprawy i był istotnie większy w uprawie na płask. Było to w dużym stopniu spowodowane mniejszą liczbą rzędów na powierzchni jednego hektara w uprawie na redlinach oraz przebiegiem pogody w latach badań, tj. wysokimi średnimi temperaturami powietrza i niskimi średnimi opadami atmosferycznymi. Prawdopodobnie prowadziło to do przesuszenia się redlin i w konsekwencji do obniżenia plonu.

Tabela 1. Plon ogólny korzeni kilku odmian skorzonery w uprawie na płask i na redlinach (dt·ha<sup>-1</sup>)

Table 1. Total yield of several flat and ridge cultivated scorzonera cultivars

Odmiana Cultivar	Plon ogólny/Total yield							
	Uprawa na płask/Flat				Uprawa na redlinach/Ridges			
	2002	2003	2004	średnio mean	2002	2003	2004	średnio mean
Einjährige Riesen	223,2	192,7	132,0	182,6 ab*	85,5	13,6	15,8	38,3 a
Lange Jan	102,5	58,8	104,6	88,6 b	84,4	26,5	34,7	48,5 a
Prodola	194,8	110,5	145,2	150,2 ab	39,0	24,1	47,9	37,0 a
Westlandia	221,5	93,2	130,9	148,5 ab	76,4	56,0	31,0	54,5 a
Maxima	168,2	124,5	108,0	133,6 ab	43,6	43,0	29,8	38,8 a
Meres	268,7	176,8	143,2	196,2 a	48,7	49,9	42,0	46,9 a
Duplex	237,4	125,0	126,3	162,9 ab	85,0	56,8	39,4	60,4 a
Średnio Mean	202,3 a	125,9 b	127,2 b		66,1 a	38,6 b	34,4 b	

\* 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 handlowy korzeni kilku odmian skorzonery w uprawie na płask i na redlinach (dt·ha<sup>-1</sup>)

Table 2. Marketable yield of several flat and ridge cultivated scorzonera varieties

Odmiana Cultivar	Plon handlowy/Marketable yield							
	Uprawa na płask/Flat				Uprawa na redlinach/Ridges			
	2002	2003	2004	średnio mean	2002	2003	2004	średnio mean
Einjährige Riesen	167,5	98,7	99,8	122,0 d*	80,5	11,4	14,0	35,3 e
Lange Jan	81,9	43,0	80,0	68,3 g	76,4	22,3	30,3	43,0 b
Prodola	167,0	92,3	123,5	127,6 c	30,2	19,3	37,5	29,0 f
Westlandia	158,0	75,0	99,2	110,7 e	49,5	39,5	21,0	36,7 d
Maxima	92,2	92,2	69,8	84,7 f	23,9	36,1	20,6	26,9 g
Meres	225,2	155,1	123,0	167,8 a	42,2	47,1	38,2	42,5 c
Duplex	205,0	114,8	112,2	144,0 b	83,2	50,2	36,9	56,8 a
Średnio Mean	156,7 a	95,9 b	101,1 b		55,1 a	32,3 b	28,4 c	

\* 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 3. Liczba rozwidleń korzeni kilku odmian skorzonery w zależności od metody uprawy (średnio z lat 2002–2004)

Table 3. The number of root branchings scorzonera varieties against the cultivation method (average from years 2002–2004)

Metoda uprawy Tillage method	Odmiana/Cultivar							Średnio Mean
	Einjährige Riesen	Lange Jan	Prodola	Westlandia	Maxima	Meres	Duplex	
Na płask Flat	2,2	2,1	2,2	3,0	3,9	2,3	2,0	2,53
Na redlinach Ridges	2,0	2,3	1,7	2,5	2,5	2,0	1,9	2,13
Średnio Mean	2,1	2,2	1,9	2,7	3,2	2,1	1,9	2,33

W uprawie na płask istotnie największy plon ogólny i handlowy korzeni uzyskano u odmiany ‘Meres’, zaś najmniejszy u odmian ‘Maxima’ i ‘Lange Jan’ (do 10 t·ha<sup>-1</sup>). Odmiana ‘Prodola’ dała niższy plon ogólny korzeni niż odmiana ‘Einjährige Riesen’, ale za to większą jego część stanowiły korzenie handlowe.

W uprawie na redlinach największym plonem ogólnym i handlowym korzeni charakteryzowała się odmiana ‘Duplex’. Równie dobrze plonowały odmiany ‘Lange Jan’ i ‘Meres’. Najslabiej na takie warunki uprawy zareagowały rośliny odmian ‘Prodola’ i ‘Maxima’, których plon handlowy nie przekroczył 3 t·ha<sup>-1</sup>, z tym, że odmiana ‘Prodola’ miała większy udział plonu handlowego w plonie ogólnym.

Stosując uprawę na płask, jak i na redlinach, istotnie największy plon, tak ogólny, jak i handlowy korzeni uzyskano w roku 2002. Odmiany ‘Westlandia’ w uprawie na płask i ‘Einjährige Riesen’ w uprawie na redlinach oraz ‘Lange Jan’ i ‘Prodola’ w obydwu metodach uprawy w 2003 r. dały niższe plony niż w 2004 r.

Najmniejszą tendencję do rozgałęziania, zwłaszcza w uprawie na redlinach, miały korzenie odmian ‘Duplex’ i ‘Prodola’ (tab. 3). Korzenie z uprawy na redlinach miały mniej rozgałęzień niż z uprawy na płask (wyjątek – odmiana ‘Lange Jan’).

#### DYSKUSJA

Według badań Vulsteke i Biston [1979], Stompor-Chrzan i Pisarek [1999] oraz Konopińskiego [2003] takie cechy korzenia skorzonery jak kształt, wielkość, czy stopień rozwidlenia w dużym stopniu zależą nie tylko od odmiany, ale także od miejsca i sposobu uprawy oraz od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Badania Konopińskiego [1998, 2003] wykazały, że uprawa skorzonery na redlinach, jakkolwiek ma korzystny wpływ na masę korzenia, jego długość i grubość w główce, to jednak tylko nieznacznie wpływa na wzrost plonu tak ogólnego, jak i handlowego. Wyniki prezentowane w niniejszej pracy wykazały, że plon ogólny i handlowy korzeni skorzonery był istotnie mniejszy w uprawie na redlinach, co prawdopodobnie było spowodowane tak przebiegiem pogody w czasie wegetacji, jak i samą metodą uprawy na redlinach (m.in. sposób wykonania redlin, liczba rzędów na po-

wierzchni 1 ha). Jak donosi Konopiński [2003], uprawa skorzonery na redlinach oddziałuje pozytywnie na obniżenie gęstości i na wzrost porowatości ogólnej gleby, ale jednocześnie niesie niebezpieczeństwo jej „przesuszenia się”.

Optymalna długość korzeni ze względu na możliwość zastosowania zbioru mechanicznego powinna wynosić około 20–22 cm [Woyke 1977]. Jednocześnie korzenie nie powinny być zbyt cienkie, gdyż przy zbiorze kombajnem łatwiej ulegają uszkodzeniom mechanicznym, tracąc wartość handlową i odżywczą. Według m.in. Seitz [1971], Woyke [1977] oraz Stompor-Chrzan i Pisarek [1999] na długość i średnicę korzenia większy wpływ ma miejsce uprawy niż odmiana. Konopiński [2003] stwierdził, że uprawa skorzonery na redlinach ma dodatni wpływ na długość korzenia oraz na jego grubość w główce. Wyniki badań prezentowane w niniejszej pracy wykazały, że korzenie badanych odmian skorzonery były dłuższe w uprawie na redlinach niż w uprawie na płask, ale różnica ta nie była istotna statystycznie. Średnica korzenia w główce była natomiast istotnie większa w uprawie na płask niż w uprawie na redlinach. Należy podkreślić fakt, że korzenie wszystkich badanych odmian miały długość i średnicę w główce odpowiadającą potrzebom zbioru kombajnowego oraz wymaganiom stawianym przez przemysł przetwórczy.

#### WNIOSKI

1. Korzenie roślin skorzonery pochodzące z uprawy na redlinach były dłuższe i cieńsze od korzeni pochodzących z uprawy na płask.
2. Największym plonem ogólnym i handlowym korzeni w uprawie na płask charakteryzowała się odmiana ‘Meres’, a w uprawie na redlinach ‘Duplex’.
3. Można przypuszczać, że uwzględnione w niniejszej pracy odmiany skorzonery pod względem badanych cech biometrycznych korzenia mogłyby być przydatne do zbioru mechanicznego (dł. 16–22 cm, śr. w główce 13–21 mm).

#### PIŚMIENNICTWO

- Chaux Cl., Fouty Cl. 1994. Scorsonère ou salsifi noir. Productions legumieres. Technique et Documentation (Lavoisier, Paris) 2, 443–451.
- Dobrakowska-Kopecka Z. 1994. Skorzonera. [w:] Dąbrowska B., Skąpski H. (red.). Uprawa warzyw w polu. Wyd. SGGW, Warszawa, 298–302.
- Douglas J. 2001. *Scorzonera hispanica* – a European vegetable. Crop & Food Res. 28(4).
- Konopiński M. 1998. Wpływ zróżnicowanej uprawy na wschody i plonowanie skorzonery. VII Konf. Nauk. nt. „Efektywność stosowania nawozów w uprawach ogrodniczych”, 8–9 czerwca, Lublin, 215–218.
- Konopiński M. 2003. Wpływ zróżnicowanych systemów uprawy na kształtowanie warunków wzrostu, plonowanie i wartość biologiczną skorzonery (*Scorzonera hispanica* L.). Rozpr. Nauk. AR w Lublinie, WAR Lublin, 271.
- 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.
- Seitz P. 1971. Schwarzwurzel als Konservengemüse. Gemüse 7(3), 74.
- Stompor-Chrzan E., Pisarek M. 1999. Wstępne badania nad możliwością uprawy skorzonery w różnych warunkach klimatyczno-glebowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 468, 445–451.

UNILEC 1985. Scorsonères pour la conserve. Nr specjalny, listopad, s. 16.

Vulsteke G., Biston R. 1979. Harvest-time in relation to sowing-time of scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.). Acta Hort. 93, 101–112.

Woyke H. 1977. Skorzonera. [w:] Chroboczek E. (red.). Odmianoznawstwo roślin warzywnych. PWRiL, Warszawa, 452–459.

**Summary.** The objects of analysis were seven scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) cultivars: 'Einjährige Riesen', 'Lange Jan', 'Prodola', 'Maxima', 'Westlandia', 'Meres' and 'Duplex'. The longest and thinnest roots were observed in 'Lange Jan' cultivar. 'Einjährige Riesen' cultivar was found to have the shortest roots for both cultivation methods. The highest total and marketable yields were observed in the case of 'Meres' cultivar for the flat cultivation and in the case of 'Duplex' cultivar for the ridge cultivation. A significantly higher total yield was observed in the flat cultivation; however, the ridge cultivation featured a higher marketable yield ratio against the total yield.

**Key words:** scorzonera, cultivars, growing methods, yield course, total roots yield, marketable roots yield