

Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-068 Lublin  
e-mail: robert.gruszecki@up.lublin.pl

MARIA KOSIOR, ROBERT GRUSZECKI 

**Wpływ terminu sadzenia i terminu zbioru na plon  
i cechy biometryczne selera listkowego  
(*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.)  
w uprawie dla przetwórstwa**

---

The effect of planting and harvest time on yield and biometrical features  
of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.)  
grown for the processing industry

**Streszczenie.** Seler listkowy to wartościowe warzywo o rosnącym znaczeniu gospodarczym, wykorzystywane w gospodarstwach domowych i przemyśle przetwórczym. Zaspokojenie potrzeb przemysłu przetwórczego wymaga stabilnych dostaw niezbyt drogiego surowca dobrej jakości. Jednym ze sposobów na uzyskanie większego plonu jest wydłużenie okresu wzrostu przez wcześniejsze rozpoczęcie uprawy. Celem pracy było sprawdzenie, czy wcześniejszy termin sadzenia przyczyni się do zwiększenia plonowania i jakie jest prawdopodobieństwo jaryzacji roślin posadzonych w tym terminie. Rośliny czterech odmian selera listkowego ('Amsterdam', 'Gewone Snij', 'Green Cutting', 'Safir') posadzono w III dekadzie kwietnia (termin przyspieszony) i II dekadzie maja (termin standardowy), zbiorów dokonano dwukrotnie w pełni lata (VII–VIII) i jesienią (X). Wcześniejszy termin sadzenia nie przyczynił się do jaryzacji roślin ze względu na znacznie wyższą od średniej temperaturę w początkowym okresie wzrostu. Wcześniejsze sadzenie rozsady przyczyniło się do uzyskania większego i bardziej stabilnego plonu przemysłowego, wyższych roślin, ale o mniejszym udziale blaszki liściowej w masie liścia, nie oddziaływało natomiast na liczbę liści i liści o przerośniętych ogonkach liściowych. Wielkość plonu przemysłowego, liczba liści, liczba liści o przerośniętych ogonkach liściowych oraz udział blaszek liściowych w masie liścia nie zależały od terminu zbioru, ale rośliny zbierane w pełni lata osiągały większą wysokość. Rośliny odmian 'Amsterdam' i 'Genowe Snij' wydały większy plon i miały większą wysokość. Z roślin odmiany 'Safir' uzyskiwano mniejszy plon, osiągały one mniejszą wysokość, ale tworzyły więcej liści, a rośliny odmiany 'Green Cutting' pod względem wymienionych cech osiągały wartości pośrednie względem wymienionych wcześniej odmian. Udział blaszki liściowej w masie liścia oraz liczba liści o przerośniętych ogonkach liściowych były u badanych odmian na podobnym poziomie.

**Słowa kluczowe:** odmiana, ogonki liściowe, udział blaszki liściowej w masie liścia

## WSTĘP

Seler znany był już w starożytnych Egipcie, Grecji i Rzymie, stosowano go jako pokarm, lek, afrodyzjak, a także do celów rytualnych [Garfield 1985, Madari i Jacobs 2004, Rumpel 2005]. Pierwsze wzmianki o kulinarnym wykorzystaniu selera listkowego pochodzą z dzieła Jeana-Baptiste'a Bruyerina „De re Cibaria” z 1560 r. [Helm 1971]. Seler listkowy jest warzywem o wysokiej wartości biologicznej i rosnącym znaczeniu gospodarczym, znajduje zastosowanie również w przemyśle przetwórczym [Román i Hensel 2010, Rożek i in. 2012]. Przemysł przetwórczy wymaga stabilnych dostaw niezbyt drogiego surowca o wysokiej jakości. Stwarza to konieczność takiego dopracowania technologii uprawy, która w największym stopniu zapewni wysoki i stabilny plon z jednoczesnym zachowaniem zadowalającej jakości. Jednak na wielkość i jakość plonu wpływa wiele czynników, zarówno zależnych, jak i niezależnych od producenta, m.in. metoda uprawy, termin zakładania plantacji, odmiana, rozstawa roślin, nawożenie, termin i częstota zbioru, przebieg warunków pogodowych [Rożek 2005a, b, 2007a, Michalik 2011b, Rożek i in. 2012].

Korzystnie na wielkość plonu selera może wpływać wydłużenie okresu wzrostu osiągnięte np. przez wcześniejsze sadzenie roślin [Kossowski i in. 1983a, b, Osińska i Kołota 1998, Jenni i in. 2006]. Wcześniejsze rozpoczęcie uprawy może być ryzykowne, gdyż seler należy do roślin łatwo ulegających jaryzacji [Kossowski i in. 1983a, b, Wiebe 1989, Jenni i in. 2006]. Przy wcześniejszym terminie sadzenia kluczowe znaczenie ma wybór odpowiedniej odmiany, gdyż podatność roślin różnych odmian selera na jaryzację nie jest jednakowa [Kossowski i in. 1983 a, b]. Seler listkowy jest rośliną, u której zbiór części użytkowej nie prowadzi do jej zniszczenia, rośliny po zbiorze szybko wznawiają wzrost, co umożliwi powtórne zebranie plonu [Rożek 2007b, Rumasz-Rudnicka i in. 2008, Guerra i in. 2010, Rożek i in. 2012]. Stosunkowo mało jest jednak prac dotyczących wpływu kolejnych zbiorów na cechy biometryczne użytkowych części selera listkowego – liści, które tworzą się i dorastają często w odmiennych warunkach pogodowych i u roślin o różnym stopniu zaawansowania wzrostu.

Założono, że wydłużenie okresu wegetacji przez wcześniejsze posadzenie roślin powinno zapewnić uzyskanie większego plonu, bez utraty jego jakości, w porównaniu z roślinami sadzonymi w tradycyjnym terminie. Celem pracy było sprawdzenie, czy wcześniejszy termin sadzenia i powtórny zbiór liści wpływają na wielkość i jakość plonu przemysłowego selera listkowego oraz jak duże znaczenie w takiej uprawie ma wybór odpowiedniej odmiany.

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie założono w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (51°22'N, 22°64'E), na glebie płowej wytworzonej z utworów lessowatych na marglach kredowych, o zawartości 1,6% substancji organicznej i pH 6,8. Na podstawie analizy gleby zastosowano nawożenie mineralne, doprowadzając do zawartości: 120 mg N · dm<sup>3</sup>, 70 mg P · dm<sup>3</sup>, 250 mg K · dm<sup>3</sup>. Przedplonem były: karczoch (2009 r.), fasola na suche nasiona (2010 r.) i wyka siewna (2011 r.). Rozsadę czterech odmian selera listkowego: ‘Amsterdam’ (Plantico Sp. z o.o.), ‘Gewone Snij’ (Bakker Brothers),

'Green Cutting' (Legutko Sp. z o.o.) i 'Safir' (Bejo-Zaden Poland Sp. z o.o.) wyprodukowano w szklarni na podłożu Klamann TS1 fine o pH 5,5–6,0 (Klamann-Deilmann Polska Sp. z o.o.), w wielodoniczkach o 72 otworach pojemności 50 cm<sup>3</sup>. Doświadczenie założono jako trzyczynnikowe, metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach, powierzchnia poletka wynosiła 2,5 m<sup>2</sup>, a rozstawa roślin 0,25 × 0,25 m. Rośliny posadzono w dwu terminach: I termin – III dekada kwietnia (24.04.2009 r., 28.04.2010 r., 30.04.2011 r.) i II termin – II dekada maja (11.05.2009 r., 15.05.2010 r., 20.05.2011 r.). Zabiegi pielęgnacyjne wykonywano zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami uprawy tej rośliny. Pierwszego zbioru (I. termin) dokonano, gdy rośliny osiągnęły wielkość handlową (07.07.2009 r., 05.08.2010 r., 08.07.2011 r.), zbiór w 2. terminie przeprowadzono na początku II dekady października (12.10.2009 r., 11.10.2010 r., 14.10.2011 r.). Opóźnienie zbioru roślin w 2010 r., w 1. terminie spowodowane zostało przez niekorzystne warunki pogodowe. Po 1. zbiorze liści stosowano uzupełniające nawożenie azotem (50 kg · ha<sup>-1</sup>) w postaci saletry wapniowej.

W czasie zbiorów określono plon przemysłowy, który stanowiła masa liści ściętych na wysokości 3–4 cm nad powierzchnią gleby, zdrowych i nieuszkodzonych. Biometrię wykonano, w każdym terminie zbioru, na 128 losowo wybranych roślinach – po 16 z każdego powtórzenia. Określono wysokość (odległość między powierzchnią ziemi a końcem najdłuższego liścia), liczbę liści na roślinie (liczba wszystkich liści z wykształconą blaszką liściową), masę liścia i blaszki liściowej – co pozwoliło na obliczenie udziału blaszki liściowej w masie liścia i liczbę liści o przerośniętych ogonkach liściowych – o szerokości przy nasadzie ponad 0,5 cm u odmiany 'Safir' i ponad 1 cm dla pozostałych odmian. Rozróżnienie takie wykonano ze względu na odmienne średnie szerokości ogonków liściowych badanych odmian.

Wyniki opracowano statystycznie, wykonując trzyczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic została obliczona za pomocą wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya, przy poziomie ufności  $\alpha = 0,05$ .

#### WYNIKI BADAŃ

Warunki pogodowe panujące w czasie wzrostu roślin przedstawiono w tabeli 1. Znacznie wyższa temperatura w kwietniu i maju spowodowała, że rośliny nie wytworzyły pędów kwiatostanowych.

Przyspieszenie terminu sadzenia (III dekada kwietnia) zwiększyło plon przemysłowy liści selera listkowego w porównaniu z roślinami posadzonymi w tradycyjnym (II dekada maja) terminie. Korzystny wpływ przyspieszonego terminu sadzenia stwierdzono tylko w odniesieniu do 1. zbioru, nie miał on jednak wpływu na plon uzyskany w 2. terminie zbioru (tab. 2). Rośliny posadzone w III dekadzie kwietnia charakteryzowały się średnio bardziej stabilnym plonowaniem (współczynnik zmienności  $V = 26,3\%$ ) niż sadzone w drugim terminie ( $V = 8,7\%$ ). Analiza wyników nie wykazała różnic w wielkości plonu pomiędzy analizowanymi terminami zbioru, mimo istotnych wahań jego wielkości w poszczególnych sezonach uprawy. Seler uznawany jest za roślinę o dużym zapotrzebowaniu na wodę, ale w sezonie (2010 r.) o największej ilości opadów nie uzyskano największego plonu, a osiągnięcie wielkości handlowej w 1. terminie zbioru było znacznie opóźnione.

Wynikać to mogło również z nierównomiernego rozkładu opadów i wysokiej temperatury w lipcu i sierpniu (tab. 1).

Spośród badanych odmian selera listkowego największy średni plon przemysłowy uzyskano z roślin 'Gewone Snij' i 'Amsterdam', mniejszy z odmiany 'Green Cutting', a najmniejszy z odmiany 'Safir'. Rośliny 'Green Cutting' charakteryzowały się jednak największą zmiennością plonowania ( $V = 43,2\%$ ) w analizowanych sezonach uprawy, a 'Gewone Snij' najbardziej stabilną wielkością plonów ( $V = 29,6\%$ ).

Tabela 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin wg stacji meteorologicznej Katedry Agrometeorologii w Lublinie w latach 2009–2011

Table 1. Average monthly air temperatures and precipitation at the Felin Experimental Farm by meteorological station of the Faculty of Agrometeorology in Lublin in the years 2009–2011

Miesiąc Month	Temperatura powietrza (°C) Air temperature (°C)				Opady (mm) Rainfall (mm)			
	2009	2010	2011	średnie wieloletnie multi-year average	2009	2010	2011	średnie wieloletnie multi-year average
IV	11,4	9,4	10,2	7,5	2,9	24,5	29,9	40,2
V	13,6	14,5	14,3	13,0	71,1	156,7	42,2	57,7
VI	16,4	18,0	18,6	16,5	125,5	65,6	67,8	65,7
VII	19,9	21,6	18,4	17,9	57,1	101,0	189,0	83,5
VIII	19,0	20,2	18,8	17,2	54,7	132,8	65,3	68,6
IX	15,3	12,5	15,2	12,8	21,0	119,0	5,4	51,6
X	6,9	5,6	8,0	7,9	103,6	11,2	28,5	40,1
Średnio – Suma Mean – Sum	14,6	14,5	14,8	13,3	435,9	610,8	428,1	407,4

Rośliny sadzone w pierwszym terminie były wyższe, ale zależność taką stwierdzono tylko w odniesieniu do 1. terminu zbioru, natomiast zbierane pod koniec okresu wegetacji, nie różniły się już pod względem wysokości. Nie stwierdzono również różnic pod względem tej cechy u roślin badanych odmian, jedynie rośliny odmiany 'Safir' były istotnie niższe (tab. 3).

Rośliny sadzone wcześniej, miały więcej liści w 1. terminie zbioru, a sadzone w II dekadzie maja – w 2. terminie zbioru. Termin zbioru nie wpływał na łączną liczbę liści wytworzonych przez rośliny w ciągu okresu wegetacji. Więcej liści tworzyły rośliny odmiany 'Safir', zwłaszcza w porównaniu z odmianami 'Amsterdam' i 'Gewone Snij' (tab. 3).

Tabela 2. Wpływ terminu sadzenia i zbioru na plon przemysłowy selera listkowego ( $t \cdot ha^{-1}$ )  
 Table 2. Effect of planting and harvest time on industrial yield of leaf celery ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Odmiana Cultivar	Termin sadzenia Planting time	Termin zbioru – Harvest time										Suma z dwu zbiorów Sum of two harvests				V (%)
		1. zbiór – 1st harvest					2. zbiór – 2nd harvest					2009	2010	2011	średnio mean	
		2009	2010	2011	śred- nio mean	2009	2010	2011	śred- nio mean							
'Amsterdam'	I	64,4	43,0	42,7	50,0	55,7	35,9	36,2	42,6	120,1	78,9	78,9	92,6	25,7		
	II	48,8	33,6	15,5	32,7	57,1	39,9	23,9	40,3	105,9	73,5	39,4	73,0	45,6		
'Gewone Snij'	I	63,6	50,9	48,1	54,2	57,8	44,9	30,7	44,5	121,5	95,8	78,8	98,7	21,7		
	II	46,9	28,7	15,8	30,4	51,1	36,1	26,6	37,9	97,9	64,8	42,4	68,4	40,9		
'Green Cutting'	I	65,4	34,1	40,4	46,6	54,8	29,9	27,6	37,4	120,2	64,0	68,0	84,0	37,3		
	II	44,5	26,5	10,2	27,1	57,4	33,5	22,6	37,8	101,9	60,0	32,8	64,9	53,6		
'Safir'	I	38,0	24,6	36,7	33,1	35,4	23,9	17,0	25,5	73,4	48,5	53,7	58,5	22,5		
	II	35,8	15,5	8,8	20,0	42,4	21,2	16,3	26,7	78,2	36,7	25,2	46,7	59,8		
'Amsterdam'	średnio mean	56,6	38,3	29,1	41,3	56,4	37,9	30,1	41,5	113,0	76,2	59,2	82,8	33,2		
		55,2	39,8	31,9	42,3	54,4	40,5	28,7	41,2	109,7	80,3	60,6	83,5	29,6		
'Green Cutting'	średnio mean	54,9	30,3	25,3	36,8	56,1	31,7	25,1	37,6	111,1	62,0	50,4	74,5	43,2		
		36,9	20,0	22,8	26,6	38,9	22,6	16,7	26,1	75,8	42,6	39,4	52,6	38,3		
Średnio – Mean	I	57,8	38,1	42,0	46,0	50,9	33,7	27,9	37,5	108,8	71,8	69,9	83,5	26,3		
	II	44,0	26,1	12,6	27,6	52,0	32,7	22,4	35,7	96,0	58,8	34,9	63,2	48,7		
Średnio – Mean	odmiana cultivar	50,9	32,1	27,3	36,8	51,5	33,2	25,1	36,6	102,4	65,3	52,4	73,4	73,4		
	termin sadzenia planting time	15,48	11,99	4,49	13,78	16,98	9,44	5,33	13,03	21,43	19,85	7,59	26,24	–		
NIR <sub>0,05</sub>	termin sadzenia planting time	8,19	6,34	2,38	7,28	n.i.	n.i.	2,82	n.i.	11,35	10,51	4,99	13,85	–		
	termin zbioru harvest time	–	–	–	–	–	–	–	–	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	–		
rok – year	–	–	–	10,84	–	–	–	–	n.i.	–	–	–	10,25	–		

Tabela 3. Wpływ terminu sadzenia i zbioru na wysokość i liczbę liści roślin selera listkowego  
 Table 3. Effect of planting and harvest time on height and leaves number of leaf celery plant

Odmiana Cultivar	Termin sadzenia Planting time	Wysokość roślin (cm) Height of plants (cm)			Liczba liści na roślinie Number of leaves per plant		
		1. zbiór 1st harvest	2. zbiór 2nd harvest	średnio mean	1. zbiór 1st harvest	2. zbiór 2nd harvest	średnio mean
'Amsterdam'	I	61	50,8	55,9	58,9	46	104,9
	II	48,3	44,2	46,3	34,8	58,7	93,5
'Gewone Snij'	I	57,4	44,8	51,1	57,9	49,4	107,3
	II	48,9	42,8	45,9	37,1	64,3	101,3
'Green Cutting'	I	56,3	43,8	50,1	70,6	54	124,6
	II	43,4	44,4	43,9	42	63	105,1
'Safir'	I	42,9	32,2	37,6	84,4	65,6	149,9
	II	35,2	33,2	34,2	55,3	78,8	134,2
'Amsterdam' 'Gewone Snij' 'Green Cutting' 'Safir'	średnio mean	54,6	47,5	51,1	46,9	52,3	99,3
		53,2	43,8	48,5	47,5	56,9	104,4
		49,8	44,1	47	56,3	58,5	114,8
		39,1	32,7	35,9	69,8	72,2	142
Średnio Mean	I	54,4	42,9	48,7	67,9	53,7	121,7
	II	44	41,2	42,6	42,3	66,2	108,5
Średnio – Mean		49,2	42	45,6	55,1	59,9	114,6
NIR <sub>0,05</sub>	odmiana cultivar	13,28	7,89	10,20	19,46	16,02	33,19
	termin sadzenia planting time	7,00	n.i.	5,29	10,27	8,46	n.i.
	termin zbioru harvest time	–	–	4,30	–	–	n.i.

Wcześniejszy termin sadzenia, III dekada kwietnia, nie powodował zwiększenia średniej liczby liści o przerośniętych ogonkach liściowych, więcej liści o takich ogonkach stwierdzono tylko w I. terminie zbioru u roślin posadzonych wcześniej. Termin zbioru nie wpływał na liczbę liści o przerośniętych ogonkach liściowych. Rośliny badanych odmian selera listkowego nie różniły się pod względem skłonności do wykształcania liści o przerośniętych ogonkach liściowych, ale na tle pozostałych odmian 'Safir' charakteryzował się mniejszą tendencją do tworzenia takich liści (tab. 4).

Udział masy blaszki w masie liścia selera listkowego nie zależał od odmiany i terminu zbioru. Liście o większym udziale blaszek liściowych tworzyły rośliny posadzone w drugim terminie i to w obu terminach zbioru (tab. 4).

Tabela 4. Wpływ terminu sadzenia i zbioru na liczbę liści o przerośniętych ogonkach liściowych i na udział masy blaszek liściowych w masie liścia roślin selera listkowego  
 Table 4. Effect of planting and harvest time on number of leaves with wider petioles and share of leaf blade in leaf weight leaf celery plant

Odmiana Cultivar	Termin sadzenia Planting time	Liczba liści o przerośniętych ogonkach na roślinie Number of leaves with wider petioles per plant			Udział masy blaszek liściowych w masie liścia (%) Share of leaf blade in leaf weight (%)		
		1. zbiór 1st harvest	2. zbiór 2nd harvest	suma sum	1. zbiór 1st harvest	2. zbiór 2nd harvest	średnio mean
'Amsterdam'	I	7,7	5,9	13,6	48,7	47,7	48,2
	II	4,0	5,2	9,3	51,9	52,8	52,4
'Gewone Snij'	I	6,8	4,1	10,9	46,5	45,2	45,9
	II	3,6	6,0	9,5	57,3	53,6	55,5
'Green Cutting'	I	7,5	4,6	12,1	49,2	46,1	47,7
	II	5,4	5,9	11,3	48,1	51,9	50,0
'Safir'	I	6,0	5,2	11,2	45,4	50,8	48,1
	II	2,9	1,8	4,7	51,9	55,8	53,8
'Amsterdam'	średnio mean	5,8	5,6	11,5	50,3	50,3	50,3
'Gewone Snij'		5,2	5,0	10,3	51,9	49,4	50,6
'Green Cutting'		6,4	5,2	11,7	48,6	49	48,8
'Safir'		4,4	3,5	8,0	48,6	53,3	51,0
Średnio Mean	I	7,0	4,9	11,9	47,4	47,5	47,4
	II	4,0	4,7	8,7	52,3	53,5	52,9
Średnio – Mean		5,5	4,8	10,3	49,8	50,5	50,2
NIR <sub>0,05</sub>	odmiana cultivar	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
	termin sadzenia planting time	1,40	n.i.	n.i.	3,42	3,69	4,98
	termin zbioru harvest time	–	–	n.i.	–	–	n.i.

#### DYSKUSJA

Wcześniejsze sadzenie roślin selera listkowego, we wszystkich analizowanych sezonach uprawy, przyczyniało się do uzyskania większego plonu przemysłowego. Potwierdzają to wyniki otrzymane przez innych autorów, wskazujących na znaczenie doboru właściwego terminu zakładania uprawy [Kęsik 1997, Błażewicz-Woźniak 1997, 1998a, b, Petropoulos i in. 2005, 2006, 2008, Gruszecki 2010]. W przeprowadzonym doświadczeniu wcześniejszy termin sadzenia oddziaływał tylko na plon liści zbieranych w 1. terminie, ale przyczyniał się on także do zmniejszenia wahań wielkości uzyskiwanego plonu w zależności od przebiegu warunków pogodowych. Wcześniejszy termin sadzenia związany jest z większym ryzykiem

jaryzacji roślin [Kossowski i in. 1983a, b, Wiebe 1989, Osińska i Kołota 1998]. W analizowanych sezonach uprawy wyższa od średnich temperatura wiosną nie sprzyjała jaryzacji roślin, co uniemożliwiło porównanie badanych odmian pod tym względem.

Plon uzyskany z obu terminów zbioru był na podobnym poziomie. Podobne wyniki badań uzyskał Kołota [2011] dla pietruszki naciowej. Często jednak plon zbierany w pełni lata jest większy niż z terminu jesiennego [Kmieciak i Lisiewska 1999, Dyduch i Jankowska 2004, Winiarska i Kołota 2004, 2006]. Wielkość plonu może być również uzależniona od przebiegu pogody w danym sezonie uprawy [Gruszecki 2004, Rożek 2005a, 2006, Michalik 2011b], uwidoczniło się to i w wynikach prezentowanej pracy.

Dobór odmiany jest jednym z czynników decydujących o wielkości uzyskanego plonu przemysłowego [Rożek 2005a, b, 2007a, b, Michalik 2011a, b, Rożek i Kosior 2012a, b, Rożek i in. 2012, 2013]. Potwierdzono to również w niniejszej pracy, najmniejszy plon liści zbierano z roślin odmiany 'Safir', a największy z roślin odmiany 'Amsterdam' i 'Genowe Snij'.

O przydatności surowca do przetwórstwa decyduje również jego jakość, na którą mają wpływ cechy biometryczne roślin [Kmieciak i Lisiewska 1999]. Kossowski i in. [1983b, 1984] nie wykazali wpływu terminu sadzenia na wysokość roślin selera naciowego. Rożek i Kosior [2012a] stwierdziły natomiast, że rośliny selera listkowego uzyskane z wcześniejszego terminu sadzenia osiągają większą wysokość. Potwierdzono to w prezentowanym doświadczeniu, rośliny posadzone w III dekadzie kwietnia miały większą średnią wysokość niż posadzone w II dekadzie maja, ale istotne różnice stwierdzono tylko w I. terminie zbioru.

W prezentowanym doświadczeniu wysokość roślin zależała od terminu zbioru, w pełni lata rośliny były wyższe niż jesienią. Wysokość roślin z kolejnych zbiorów może być jednak zmienna, w zależności od przebiegu warunków pogodowych [Rożek 2005a, b, Rożek i in. 2012, Michalik 2011a]. Zależy ona również od odmiany [El-Sayed i in. 2011, Rożek i Kosior 2012a], co zostało potwierdzone w prezentowanych badaniach. Niekiedy jednak zróżnicowanie genetyczne badanych odmian może nie wywierać wpływu na wysokość roślin [Rożek i in. 2013].

Termin zbioru nie wpływał na średnią liczbę liści, wynikało to z dużego zróżnicowania liczby liści w obu terminach zbioru. Podobne wyniki uzyskali Rożek [2005b] oraz Rożek i Kosior [2012a, b]. Rożek i in. [2012] oraz Michalik [2011a] wykazali jednak, że liczba liści selera listkowego może zależeć od tego czynnika. Na liczbę liści wytwarzanych przez rośliny wpływała również odmiana, najmniej liści tworzyły 'Amsterdam' i 'Genowe Snij', więcej 'Green Cutting', a najwięcej 'Safir'. Na liczbę liści jako cechę odmianową u selera listkowego wskazują również Rożek i Kosior [2012b].

Wyrównanie surowca przeznaczonego do przetwórstwa ułatwia dobór parametrów jego przetwarzania. Surowcem selera listkowego są liście, a najgrubszym ich elementem ogonek liściowy. Jest on częścią liścia, która wymaga najdłuższego okresu suszenia, a jego grubość może mieć wpływ nie tylko na czas trwania tego procesu, ale i na wartość biologiczną uzyskanego produktu [Karwowska i Przybył 2005]. Wcześniejsze sadzenie, w III dekadzie kwietnia, przyczyniło się do zwiększenia liczby liści o przerośniętych ogonkach liściowych, ale dotyczyło to tylko liści zebranych w pierwszym terminie. W czasie październikowego zbioru liczba takich liści nie zależała już od terminu sadzenia roślin. Nie stwierdzono również wpływu terminu pozyskiwania liści i odmiany na liczbę liści o przerośniętych ogonkach liściowych.



Najcenniejszą częścią selera listkowego jest blaszka liściowa, zatem większy jej udział w masie liścia korzystnie wpływa na jakość surowca. Zastosowanie wcześniejszego terminu sadzenia wpływało negatywnie na udział blaszki liściowej w masie liścia, ale udział ten nie zależał od terminu zbioru. Rożek i in. [2012] również nie wykazali wpływu terminu zbioru na udział masy blaszki liściowej w masie liścia. Kołota [2011] stwierdził jednak mniejszy udział blaszek u liści zebranych w ostatnim terminie zbioru. Kmieciak i Lisiewska [1999] zaobserwowali odmienną zależność u roślin pietruszki korzeniowej i naciowej, u których udział ten zwiększał się w kolejnych zbiorach. Udział masy blaszki liściowej w masie liścia może zależeć od odmiany [Winiarska i Kołota 2006, Kołota 2011], nie zostało to jednak potwierdzone w niniejszej pracy.

#### WNIOSKI

1. Wyniki przedstawione w pracy wskazują, że wcześniejsze rozpoczynanie uprawy selera wiąże się z mniejszym ryzykiem jaryzacji roślin niż w latach poprzednich, co może wynikać z postępu w hodowli odmian, ale i ocieplania się klimatu. Wcześniejszy termin sadzenia rozsady powodował uzyskanie większego i bardziej stabilnego plonu przemysłowego, wyższych roślin, ale udział masy blaszki liściowej w masie liścia był mniejszy. Liczba liści i liści o przerośniętych ogonkach liściowych nie zależała od terminu sadzenia, ale rozpatrując tylko 1. termin zbioru, więcej ich było u roślin sadzonych wcześniej.

2. Termin zbioru nie wpływał na wielkość plonu przemysłowego. Rośliny zbierane w pełni lata osiągały większą wysokość, ale nie różniły się pod względem liczby liści, liczby liści o przerośniętych ogonkach liściowych oraz udziału blaszek liściowych w masie liścia od roślin zbieranych jesienią.

3. Rośliny analizowanych odmian selera listkowego różniły się pod względem plonowania i cech biometrycznych. U odmiany 'Amsterdam' i 'Genowe Snij' rośliny były plenniejsze i osiągały większą wysokość. Rośliny odmiany 'Safir' wydawały mniejszy plon, były niższe, ale miały więcej liści, odmiana 'Green Cutting' pod względem badanych cech plasowała się pomiędzy wcześniej wymienionymi odmianami. Udział masy blaszki liściowej w masie liścia oraz liczba liści o przerośniętych ogonkach liściowych nie zależała od odmiany.

#### PIŚMIENNICTWO

- Błażewicz-Woźniak M., 1997. Wpływ czynników agrotechnicznych na wschody, wzrost i plonowanie pietruszki korzeniowej, uprawianej na glebie zlewnej o nietrwalej strukturze. Część II. Wzrost i plon liści. *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura* 5, 117–127.
- Błażewicz-Woźniak M., 1998a. Wpływ czynników agrotechnicznych na wschody, wzrost i plonowanie pietruszki korzeniowej, uprawianej na glebie zlewnej o nietrwalej strukturze. Część III. Plon korzeni i jego struktura. *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura* 6, 73–87.
- Błażewicz-Woźniak M., 1998b. Wpływ czynników agrotechnicznych na wschody, wzrost i plonowanie pietruszki korzeniowej, uprawianej na glebie zlewnej o nietrwalej strukturze. Część IV. Cechy jakościowe korzeni. *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura* 5, 89–102.
- Dyduch J., Jankowska K., 2004. Plonowanie kilku odmian pietruszki naciowej *Petroselinum sativum* L. ssp. *crispi.*, *Acta. Sci. Pol. Hortorum Cultus* 3(1), 145–151.

- El-Sayed S.M., Glala A.A., Adam S.M., 2011. Response of two celery cultivars to partial or complete organic nitrogen alternation strategies. *Aust. J. Basic Appl. Sci.* 5(10), 22–29.
- Garfield E., 1985. From Tonic to Psoriasis Stalking Celery's Secrets. *Essays Inf. Sci.* 8, 164–173.
- Gruszecki R., 2004. Effect of cultivar on early yield of parsley grown from the late summer sowing. *Fol. Hortic.* 16(2), 27–32.
- Gruszecki R., 2010. Czynniki modyfikujące wzrost roślin oraz wielkość i jakość plonu pietruszki korzeniowej *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. w uprawie na zbiór wczesny. *Rozpr. Nauk. UP w Lublinie*, 345.
- Guerra N., Carrozzi L., Goñi M.G., Roura S., Yommi A., 2010. Quality characterization of celery (*Apium graveolens* L.) by plant zones and two harvest dates. *J. Food Sci.* 75(6), 327–332. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01701.x>
- Helm J., 1971. *Apium graveolens* L. Geschichte der Kultur und Taxonomie. *Die Kulturpflanze*, 19, 73–100. <https://doi.org/10.1007/BF02095182>
- Jenni S., Gamache I., Côté J.C., Stewart C.A., 2006. Plastic Mulches and Low Tunnels to Reduce Bolting and Increase Marketable Yield of Early Celery. *J. Veg. Sci.* 12(2), 57–73. [https://doi.org/10.1300/J484v12n02\\_06](https://doi.org/10.1300/J484v12n02_06)
- Karwowska K., Przybył J., 2005. *Suszarnictwo i przetwórstwo ziół*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Kęsik T., 1997. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plony warzyw korzeniowych. *Mat. konf. „Doskonalenie technologii produkcji roślin warzywnych”*, Olsztyn, 24–25 czerwca, 127–130.
- Kmieciak W., Lisiewska Z., 1999. Comparison of leaf yields and chemical composition of the Hamburg and leafy types of parsley. I. Leaf yields and their structure. *Folia Hortic. Ann.* 11(1), 53–63.
- Kołota E., 2011. Yield and quality of leafy parsley as affected by the nitrogen fertilization. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 10(3), 145–154.
- Kossowski M., Dyduch J., Buczkowska H., 1983a. Przydatność odmian selerów naciowych do uprawy wczesnej na glebie mineralnej. *Biul. Oceny Odmian* 10, 1(15), 129–141.
- Kossowski M., Dyduch J., Buczkowska H., 1983b. Ocena plonowania odmian selerów naciowych w uprawie wczesnej na glebie torfowej. *Biul. Oceny Odmian* 10, 1(15), 143–154.
- Kossowski M., Dyduch J., Buczkowska H., 1984. Plonowanie różnych odmian selerów naciowych (*Apium graveolens* L. var. *dulce* Mill./Pers.). Cz. II. Uprawa na glebie torfowej. *Biul. IHAR* 152, 171–180.
- Madari H., Jacobs R.S., 2004. An analysis of cytotoxic botanical formulations used in the traditional medicine of ancient persia as abortifacients. *J. Nat. Prod.* 67, 1204–1210.
- Michalik Ł., 2011a. Zróżnicowanie wielkości i jakości plonu selera listkowego w zależności od rozstawy. Poster prezentowany na konferencji: „Nauka i praktyka ogrodnicza dla zdrowia i środowiska”, Lublin, 14–16 września.
- Michalik Ł., 2011b. Zróżnicowanie wielkości i jakości plonu selera listkowego w zależności od rozstawy. *Mat. konf. „Nauka i praktyka ogrodnicza dla zdrowia i środowiska”*, Lublin, 14–16 września, 97–98.
- Osińska M., Kołota E., 1998. Wpływ dawki N i terminu nawożenia tym składnikiem na plonowanie selera uprawianego na zbiór pęczkowy. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo* 42(215), 179–183.
- Petropoulos S.A., Akoumianakis C.A., Passam H.C., 2005. Effect of sowing date and cultivar on yield and quality of turnip-rooted parsley (*Petroselinum crispum* ssp. *tuberosum*). *J. Food Agric. Environ.* 3(2), 205–207.
- Petropoulos S.A., Akoumianakis C.A., Passam H.C., 2006. Evaluation of turnip-rooted parsley (*Petroselinum crispum* ssp. *tuberosum*) for root and foliage production under a warm, Mediterranean climate. *Sci. Hortic.* 109(3), 282–287. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.04.018>

- Petropoulos S.A., Olympios C.M., Passam H.C., 2008. The effect of nitrogen fertilization on plant growth and the nitrate content of leaves and roots of parsley in the Mediterranean region. *Sci. Hortic.* 118, 255–259. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.05.038>
- Román F., Hensel O., 2010. Sorption isotherms of celery leaves (*Apium graveolens* var. *secalinum*). *Agric. Eng. Int. CIGR J.* 12(3), 137–141.
- Rożek E., 2005a. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie selera listkowego (*Apium graveolens* var. *secalinum* Alef.). W: B. Michalik, E. Żurawicz, Zmienność genetyczna i jej wykorzystanie w hodowli roślin ogrodniczych. ISiK, Skierniewice, 183–189.
- Rożek E., 2005b. Wpływ nawadniania na plonowanie selera listkowego (*Apium graveolens* var. *secalinum*). *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo* 86(515), 471–475.
- Rożek E., 2006. Uprawa selera listkowego *Apium graveolens* var. *secalinum* (Alef.) z siewu nasion wprost na pole. *Folia Hortic. Supl.* 2, 107–112.
- Rożek E., 2007a. Growth and yielding of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.) cultivated for two-cut harvest. *Herba Pol.* 53(3), 17–21.
- Rożek E., 2007b. Reaction of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum*) to planting density and irrigation. *Veg. Crops Res. Bull.* 66, 69–77.
- Rożek E., Kosior M., 2012a. Biometric characteristics of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.). Poster prezentowany na konferencji „Roślina jako źródło materiału badawczego”, Lublin, 18–20 października.
- Rożek E., Kosior M., 2012b. Biometric characteristics of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.). *Mat. konf. „Roślina – źródło materiału badawczego”*. Lublin, 18–20 października, 303.
- Rożek E., Nurzyńska-Wierdak R., Dzida K., 2012. Factors modifying yield quantity and quality, as well as the chemical composition of the leaves of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.) grown from seedlings. *Acta. Sci. Pol. Hortorum Cultus* 11(3), 201–210.
- Rożek E., Nurzyńska-Wierdak R., Kosior M., 2013. Efficiency of some agrotechnical treatments in quantity and quality yield modification of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.). *Acta. Sci. Pol. Hortorum Cultus* 12(6), 227–239.
- Rumasz-Rudnicka E., Koszański Z., Korybut Woroniecki T., 2008. Efekty nawadniania niektórych warzyw. *Acta Agrophys.* 11(2), 509–517.
- Rumpel J., 2005. Uprawa selera korzeniowego, listkowego. *Hortpress*. Warszawa.
- Wiebe H.J., 1989. Vernalisation von wickingen Gemüsearten – ein Überblick. *Gartenbauwissenschaft* 54(3), 97–104.
- Winiarska S., Kołota E., 2004. Wpływ sposobu produkcji rozsady i rozstawy roślin w polu na plonowanie pietruszki naciowej. *Folia Univ. Agric. Stetin. Agricultura* 239(95), 419–424.
- Winiarska S., Kołota E., 2006. Ocena plonowania wybranych odmian pietruszki naciowej (*Petroselinum sativum* L. ssp. *crispum*) uprawianej z rozsady. *Folia Hortic., Supl.* 2, 192–196.

**Źródło finansowania badań:** Pracę sfinansowano ze środków na działalność statutową Katedry Warzywnictwa i Zielarstwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

**Summary.** Leaf celery is a valuable vegetable of an increasing economical use in processing industry. Meeting the demands of processing industry requires reliable delivery of not too expensive and good quality raw material. One of the ways to get higher yields is extension of growth period by starting cultivation earlier. The aim of this work was to check if earlier planting date results in higher yield and what is probability of plants vernalization planted during this time. Plants of four cultivars (‘Amsterdam’, ‘Gewone Snij’, ‘Green Cutting’, ‘Safir’) were planted during III decade of April (early date) and II decade of May (standard date), harvest was done twice: in midsummer (VII–VIII)

and in autumn (X). Earlier planting date did not contribute to vernalized of plants because of significantly higher, than average, temperature during initial period of growth. Earlier planting of seedlings resulted in greater and more stable industrial crop and higher plants, but with smaller share of leaf blade in leaf weight, however it did not impact leaves number and number of leaves with wider petioles. Industrial crop yield, number of leaves, number of leaves with wider petioles and share of leaf blade in leaf weight did not depend on harvest time, yet plant harvested during midsummer reached higher heights. Plants 'Amsterdam' and 'Genowe Snij' produced higher yield and were higher. From 'Safir' plants lower yield was obtained, they were lower, but with bigger number of leaves, plants 'Green Cutting' in terms of these characteristics reached intermediate values between the mention cultivars. Share of leaf blade in leaf weight and number of leaves with wider petioles was in tested cultivars at a similar level.

**Key words:** cultivar, petioles, share of leaf blade in leaf weight

Otrzymano/Received: 27.10.2019  
Zaakceptowano/Accepted: 6.05.2020