

KRYSTYNA ZARZYŃSKAInstytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
Oddział w Jadwisinie

Porównanie potencjału rozwojowego polskich i zagranicznych odmian ziemniaka badanych w latach 2005–2008

Comparison of the development potential of Polish and foreign potato cultivars tested in 2005–2008

W badaniach przeprowadzonych w latach 2005–2008 w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Jadwisinie oceniano potencjał rozwojowy różnej wielkości sadzeniaków w zależności od pochodzenia odmian. Przebadano 16 odmian w tym 8 polskich i 8 zagranicznych. Stwierdzono, że odmiany zagraniczne charakteryzowały się lepszym modelem rozwoju to znaczy, pomimo wytwarzania większej liczby oczek przez sadzeniaki tej samej wielkości, rośliny z nich wyrosłe tworzyły mniejszą liczbę łodyg. Konsekwencją tego było wytwarzanie mniejszej liczby, bardziej wyrównanych bulw potomnych. Stwierdzono również, że w miarę wzrostu masy bulwy matecznej malała produktywność 1 łodygi. Korzystniejsze jest więc gęściejsze sadzenie bulw małych niż rzadsze sadzenie bulw dużych.

Słowa kluczowe: bulwa, łodyga, oczko, plon, sadzeniak, ziemniak

In the experiment conducted in the years 2005–2008 at the Plant Breeding and Acclimatization Institute, division Jadwisin, the development potential of potato plants depending on their origin and tuber size was assessed. Eight Polish and eight foreign cultivars were tested. The foreign cultivars, compared to the Polish ones, exhibited a pattern of plant development that enabled reaching high tuber yield. Namely, despite the greater number of eyes on seed tubers of a comparable size, the plants produced by tubers of foreign cultivars were characterized by a comparatively smaller number of stems. This resulted in producing a smaller number of progeny tubers, but more uniform in size. It was also found that the tuber productivity per stem was higher when relatively small seed potatoes were planted. Therefore, it is more profitable to plant smaller tubers in higher density rather than big tubers in low density.

Key words: eye, seed potato, stem, tuber, yield

WSTĘP

W uprawie ziemniaków, głównie jadalnych, poszukuje się odmian, które wytwarzałyby wysoki plon wyrównanych bulw (Lutomirska, Nowacki, 2006). Wielkość plonu, jest pochodną liczby bulw pod krzakiem i ich masy (Allen i in., 1992). O strukturze plonu bulw

decyduje głównie liczba pędów na jednostce powierzchni, która wynika z wielkości sadzeniaka i gęstości sadzenia, ale znaczną rolę odgrywają tu również cechy odmianowe (Zarzyńska, 2004). Jedną z nich jest liczba wytwarzanych oczek i procentowy udział oczek wyrastających w łodygi. Odmiany tworzące małą liczbę łodyg produkują na ogół mniejszą liczbę bulw większych i odwrotnie (Haverkort i in., 1990). Porównując odmiany polskiej hodowli i hodowli zagranicznych daje się zauważyć (obserwacje własne), że większość odmian zachodnich cechuje się lepszym modelem rozwoju tj. wytwarza mniej łodyg, ma mniejszą masę nadziemną, wytwarza mniej bulw, ale o większej masie, co w konsekwencji daje bardziej wyrównany plon. Celem pracy jest przeanalizowanie różnic odmianowych dotyczących niektórych cech sadzeniaków o zróżnicowanej wielkości, decydujących o ich potencjale rozwojowym, modelu rozwoju rośliny a w konsekwencji plonie bulw i jego strukturze.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 2005–2008 w Oddziale IHAR w Jadwisinie na 16 odmianach jadalnych ziemniaka o różnej wczesności i użytkowości. Każdą odmianę badano przez 2 lata. W grupie badanych odmian znajdowało się 8 odmian hodowli polskiej i 8 odmian hodowli zagranicznych. Wykaz odmian podano w tabeli 1.

Tabela 1

Wykaz badanych odmian
List of the investigated cultivars

Odmiany polskie Polish cultivars	Wczesność Earliness	Lata badań Years of investigation	Odmiany zagraniczne Foreign cultivars	Kraj pochodzenia Origin country	Wczesność Earliness	Lata badań Years of investigation
Denar	bardzo wczesna very early	2005–2006	Krasa	Czechy Czech Republic	bardzo wczesna very early	2007–2008
Kuklik		2005–2006	Karatop			2005–2006
Korona	wczesna early	2005–2006	Velox			2007–2008
Gracja		2005–2006	Delicat			2004–2005
Oman		2007–2008	Nora		wczesna early	2007–2008
Syrena	średnio późna mid-late	2005–2006	Augusta	Niemcy Germany		2005–2006
Tajfun	średnio wczesna mid-early	2006–2007	Pirol		średnio wczesna mid-early	2005–2006
Ursus	późna late	2006–2007	Roxana			2007–2008

Bulwy od najmniejszych do 200 g dzielono na klasy wagowe w przedziałach co 20 g. W każdej klasie było po 10 bulw. Wyróżniono 10 klas wielkości. Wiosną sadzeniaki wysadzono w jednakowej rozstawie 75 × 33 cm. W okresie zwarcia rzędów liczone łodygi główne w każdej roślinie. Za łodygę główną przyjmowano ukorzeniony pęd mający stolony i bulwy. W czasie zbioru oceniano wielkość plonu i jego strukturę tj. udział bulw różnej wielkości. Powtórzeniami były lata badań. W obliczeniach statystycznych

zastosowano analizę wariancji używając programu ANOVA. Istotność zróżnicowania badano testem t-Studenta.

WYNIKI BADAŃ

Istotność zróżnicowania badanych cech

W tabeli 2 przedstawiono wyniki analizy wariancji dotyczące zróżnicowania badanych cech.

Tabela 2

Wyniki analizy wariancji dotyczące zróżnicowania badanych cech
Results of variance analysis as regards the differentiation of analyzed features

Badana cecha Analyzed feature	Pochodzenie odmian Origin of cultivars (1)	Odmiana Cultivar (2)	Wielkość sadzeniaka Seed tuber size (3)	Współdziałanie Interaction (1×3)	Współdziałanie Interaction (2×3)
Liczba oczek na bulwie Number of eyes per seed tuber	+	—	++	—	—
Liczba łodyg w roślinie Number of stems per plant	—	++	++	—	—
Procentowy udział kielkujących oczek Percentage share of sprouting eyes	+	—	++	—	—
Liczba bulw potomnych z rośliny Number of progeny tubers per plant	++	+	++	—	—
Liczba bulw potomnych z łodygi Number of progeny tubers per stem	++	+	++	—	—
Średnia masa bulwy potomnej Average mass of one progeny tuber	—	+	++	—	—
Produktywność 1 łodygi (g bulw/łodygę) Productivity of one stem (g tubers /stem)	++	++	++	—	—

++ istotność na poziomie 0,01; significant at P = 0.01
 — brak istotności; not significant difference

+ istotność na poziomie 0,05; significant at P = 0.05

Istotne różnicowanie odmian hodowli polskiej i zagranicznych dotyczyło następujących cech: liczba oczek na bulwie, procentowy udział oczek wyrastających w łodygi, liczba bulw potomnych z 1 rośliny, liczba bulw potomnych przypadających na 1 łodygę i produktywność 1 łodygi (tab. 2). Nie stwierdzono istotności zróżnicowania liczby łodyg i średniej masy 1 bulwy potomnej. Wielkość sadzeniaka w sposób wysoce istotny różnicowała wszystkie badane cechy. Nie stwierdzono istotności współdziałania pochodzenia odmian i wielkości sadzeniaka, jak również odmiany i wielkości sadzeniaka w odniesieniu do żadnej z badanych cech, co oznacza, że reakcja odmian na wzrastającą wielkość sadzeniaków była jednakowa. Lata badań nie wpłynęły w sposób istotny na wartości badanych cech i nie stwierdzono istotności współdziałania odmian z latami badań w odniesieniu do badanych cech.

Różnice w potencjale rozwojowym sadzeniaków różnej wielkości u odmian hodowli polskiej i zagranicznych

Wielkość sadzeniaka wpłynęła na wszystkie badane cechy, ale przy tej samej masie sadzeniaka wartości tych cech u odmian pochodzenia polskiego i hodowli zagranicznych

znacznie się różniły (tab. 3). W miarę zwiększania masy sadzeniaka wzrastały w sposób liniowy wartości takich cech jak: liczba oczek na bulwie, liczba łodyg w roślinie, procentowy udział oczek wyrastających w łodygi i liczba bulw przypadających na 1 roślinę. Malą natomiast liczbą bulw przypadających na 1 łodygę, średnią masą 1 bulwy i produktywnością 1 łodygi (tab. 3).

Tabela 3

Wartości badanych cech u odmian polskich i zagranicznych dla sadzeniaków najmniejszych i największych
The values of features analyzed in relation to the smallest and the biggest seed tubers in Polish and foreign potato cultivars

Badana cecha Analyzed feature	Pochodzenie odmian Origin of cultivars	Sadzeniak najmniejszy Smallest seed tuber (20 g)	Sadzeniak największy Biggest seed tuber (200 g)	NIR LSD
Liczba oczek na bulwie Number of eyes per seed tuber	polskie — Polish zagraniczne — foreign	5,5 6,3	9,4 10,4	3,3
Liczba łodyg Number of stems per plant	polskie — Polish zagraniczne — foreign	3,2 2,8	7,8 7,5	2,8
Procentowy udział oczek wyrastających w łodygi Percentage share of sprouting eyes	polskie — Polish zagraniczne — foreign	58,2 44,4	83,0 72,1	22,5
Liczba bulw potomnych przypadająca na 1 roślinę Number of progeny tubers per plant	polskie — Polish zagraniczne — foreign	11 9,0	20,4 17,1	7,0
Liczba bulw potomnych przypadająca na 1 łodygę Number of progeny tubers per stem	polskie — Polish zagraniczne — foreign	3,4 3,2	2,6 2,3	0,7
Średnia masa 1 bulwy Average mass of one tuber	polskie — Polish zagraniczne — foreign	71,6 69,7	65,1 62,7	6,0
Produktywność 1 łodygi Productivity of one stem	polskie — Polish zagraniczne — foreign	224,0 213,0	187,8 166,4	31,7

Wartości badanych cech dla średniej wielkości sadzeniaka w zależności od pochodzenia odmian

W tabeli 4 przedstawiono wartości średnie dla odmian pochodzenia polskiego i zagranicznych uwzględniając średnią masę sadzeniaka.

Średnia liczba oczek wytwarzanych przez sadzeniaki polskich odmian była niższa niż wytwarzanych przez odmiany zachodnie, a liczba wyrastających łodyg nawet nieznacznie większa (tab. 4). Przyczyną takiej sytuacji był mniejszy procentowy udział oczek wyrastających w łodygi. U odmian hodowli polskiej wynosił on ok. 70%, a u odmian hodowli zachodnich niecałe 60%. Liczba bulw potomnych przypadająca na 1 roślinę wynosiła średnio dla wszystkich wielkości sadzeniaków — 15,7 u odmian polskich i 13,0 u odmian zagranicznych. U tych odmian mniejsza była również liczba bulw przypadających na 1 łodygę. Średnia masa 1 bulwy była nieznacznie większa w przypadku odmian polskich, ale wynikało to z większych plonów naszych odmian. W badanym zestawie odmian zagranicznych przeważały bowiem odmiany bardzo wczesne i wczesne o mniejszym potencjale plonotwórczym. Dowodem tego jest również mniejsza produktywność 1 łodygi u tych odmian.

Wartości badanych cech dla średniej wielkości sadzeniaka (średnio z 10 klas wielkości) dla odmian polskich zagranicznych
The values of features analyzed (mean for 10 size classes of seed potatoes) for Polish and foreign cultivars

Badana cecha Analyzed feature	Pochodzenie odmian Origin of cultivars		NIR LSD
	polskie— Polish	zagraniczne — foreign	
Liczba oczek na bulwie Number of eyes per seed tuber	7,4	8,4	0,70
Liczba łodyg w roślinie Number of stems per plant	5,5	5,2	—
Procentowy udział kiełkujących oczek Percentage share of sprouting eyes	70,6	58,3	8,0
Liczba bulw potomnych /1 roślinę number of progeny tubers per plant	15,7	13,0	2,2
Liczba bulw potomnych /1 łodygę Number of progeny tubers per stem	3,5	2,7	0,5
Średnia masa 1 bulwy potomnej Average mass of one progeny tuber	68,4	66,2	—
Produktywność 1 łodygi Productivity of one stem	215,5	189,7	21,7

DYSKUSJA

Zaobserwowane różnice w rozwoju odmian polskich i zagranicznych zostały potwierdzone w przeprowadzonych badaniach. Odmiany zagraniczne mają niejako genetycznie zakodowane wytwarzanie mniejszej liczby łodyg w porównaniu z odmianami polskimi (Havercot i in., 1990). Wynika to głównie z mniejszego udziału kiełkujących oczek. Liczba wszystkich wytwarzanych oczek przez bulwy tej samej wielkości jest, jak wykazano nawet większa niż w przypadku odmian polskiej hodowli, ale mniejsza ich ilość wyrasta w łodygi. Taki model rozwoju rośliny decyduje w konsekwencji o strukturze plonu bulw. Z bardzo wielu prac w literaturze polskiej i zagranicznej wynika bowiem, że zagęszczenie pędów na jednostce powierzchni powoduje wzrost plonu bulw ale jednocześnie jego zdrobnienie (Chmielnicki, 1984; Vander Zaag i in., 1990; Rodrigues i in., 2004, 2005; Struik i in., 1990; Zarzyńska, 1996.) W pracach polskich autorów dużą uwagę zwraca się również na różnice odmianowe dotyczące udziału kiełkujących oczek (Roztropowicz, Pietryka, 1984; Zarzyńska, 1996, 2000). Dotychczas jednak nie podjęto próby porównania odmian polskich i zagranicznych pod kątem aktywności wzrostowej sadzeniaków tej samej wielkości. Powszechnie obowiązująca teoria, iż odmiany polskie wytwarzają więcej oczek i oczka te są głębsze, co czyni bulwę mniej atrakcyjną wizualnie w porównaniu do większości odmian zachodnich została po części obalona. Okazuje się (badania własne) że „gładsze” bulwy odmian zachodnich wytwarzają generalnie więcej oczek, ale tylko niewiele z nich wyrasta w łodygi (Ittersum i in., 1992; Rodrigues i in., 2005). Taki model rozwoju rośliny jest bardziej pożądanym w przypadku produkcji bulw jadalnych i dla przetwórstwa. W produkcji nasiennej, natomiast bardziej odpowiedni byłby model rośliny wytwarzającej więcej łodyg, a tym samym większą liczbę mniejszych bulw.

WNIOSKI

1. Stwierdzono zróżnicowanie potencjału rozwojowego sadzeniaków w zależności od pochodzenia odmiany. Odmiany zagraniczne charakteryzowały się lepszym modelem rozwoju, tj. pomimo wytwarzania większej liczby oczek przez sadzeniaki tej samej wielkości, rośliny z nich wyrosłe wytwarzały mniejszą liczbę łodyg.
2. Liczba bulw potomnych zależała zarówno od wielkości sadzeniaka, jak i pochodzenia odmiany. Odmiany zagraniczne wytwarzały mniejszą liczbę bulw z tej samej wielkości sadzeniaków niż odmiany polskie.
3. W miarę wzrostu masy bulwy matecznej malała produktywność 1 łodygi. Korzystniejszym jest więc sadzenie mniejszych sadzeniaków gęściej niż rzadsze sadzenie bulw dużych.

LITERATURA

- Allen E. J., Wurr D. C. C. 1992. Plant density. In: The potato crop. The scientific basis for improvement. Second Ed. P. M. Harris (ed.). Chapman and Hall, London.
- Chmielnicki J. W. 1984. Zależność między wielkością sadzeniaków a potencjalnymi plonami ziemniaka. Sesja naukowa „Podstawy produktywności roślin. IUNG Puławy: 41 — 44.
- Haverkort, A. J. M. van de Waart, Bodlaender K. B. A. 1990. Interrelationships of the number of initial sprouts, stems, stolons and tuber per potato plant. *Potato Res.* 33: 269 — 274.
- Ittersum M. K. van, Struik P. C. 1992. Relationship between stolon and tuber characteristics and the duration of tuber dormancy in potato. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 40: 159 — 172.
- Lutomirska B., Nowacki W. 2006. Plonowanie i jakość bulw niektórych odmian krajowych i zagranicznych w uprawach o zróżnicowanym poziomie wybranych czynników agrotechnicznych. *Mat. Konf. Naukowej Szklarska Poręba* 8 — 11 maja, 2006: 99 — 100.
- Rodrigues M. A., Martins F., Countinho, J. 2004. The effect of seed size, seed — pieces and physiological age of seed tubers on growth and yield of potato crop. *Rev. Sciences Agrarias XXVII (2/4):* 28 — 39.
- Rodrigues M. A. Pereira P., Arrobas M. 2005. Seed size effects on above — ground stem number and yield of potato crop. *Abstract of Papers and Posters, EAPR Conference in Bilbao, July, 17–22.:* 171 — 174.
- Roztropowicz S., Pietryka M. 1984. Zależność między wielkością bulw, liczbą oczek, procentem oczek kiełkujących oraz liczbą oczek w roślinach kilkunastu odmian ziemniaka. *Ziemniak* 1983/84: 5 — 15.
- Vander Zaag P., Demagante A. L., Ewing E. E. 1990. Influence of plant spacing on potato (*Solanum tuberosum* L.) morphology, growth and yield under two contrasting environments. *Potato Res.* 33: 313 — 323.
- Zarzyńska K. 1996. Możliwość przewidywania plonu bulw określonej frakcji na podstawie masy sadzeniaka. *Biul. Inst. Ziem.* 46: 39 — 50.
- Zarzyńska K. 2000. Wartości wskaźników charakteryzujących stan fizjologiczny bulw i rozwój rośliny ziemniaka. Część IV. Liczba łodyg w roślinie i procent kiełkujących oczek u bulw matecznych różnej wielkości. *Biul. IHAR* 214: 167 — 181.
- Zarzyńska K. 2004. Analiza plonu potomnego bulw ziemniaka w zależności od wielkości bulwy matecznej i odmiany. *Biul. IHAR* 232: 15 — 21.