

WPLYW ROZŁOGU BULW POD KRZAKIEM ZIEMNIAKA
NA ICH CECHY JAKOŚCIOWE

Barbara Krzysztofik, Piotr Nawara

Katedra Techniki Rolno-Spożywczej, Akademia Rolnicza
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: krzysztofik@ar.krakow.pl

Streszczenie. Przeanalizowano rozmieszczenie bulw pod krzakiem ziemniaka i obliczono współczynniki kształtu oraz wypełnienia gabarytowego. Wyliczone wielkości wskazują, że rozkład bulw pod krzakiem mierzony trzema parametrami przyjmuje wartość najwyższą dla szerokości gniazd (w poprzek redliny). Bulwy pochodzące z gniazd o większej objętości charakteryzowały się niższymi wartościami współczynników kształtu W_a i W_b , co oznacza, że stosunek długości bulwy do dwóch pozostałych wymiarów przyjmował wartości zbliżone do 1,0, co wskazuje na bardziej kulisty kształt bulw.

Słowa kluczowe: bulwa, rozłóg, współczynniki kształtu

WSTĘP

Gospodarka rynkowa wymusza na producentach ziemniaka zmiany w technologii ich uprawy, zapewniającej uzyskanie możliwie najwyższej jakości bulw. Charakterystyczną cechą materiału roślinnego jakim jest bulwa ziemniaka jest jej zmienność spowodowana m.in. warunkami agrotechnicznymi takimi jak gleba, nawożenie, uprawa (Byszewski i Haman 1977, Gilewicz 1979). Do ważnych elementów technologii należy m.in. podstawowa uprawa gleby zapewniająca prawidłowy rozwój systemu korzeniowego i rozłóg bulw pod krzakiem (Gruczek 2001, Jabłoński 1997). Rozmieszczenie bulw pod krzakiem zależne jest m. in. od cech odmianowych ale również od sposobu prowadzenia plantacji (głębokości sadzenia, wysokości przykrycia oraz kształtu redlin utworzonych podczas pielęgnacji). Zbyt głęboko umieszczone bulwy ulegają uszkodzeniom mechanicznym, decydują o stratach plonu, są znacznie bardziej zanieczyszczone glebą nawet do 20%

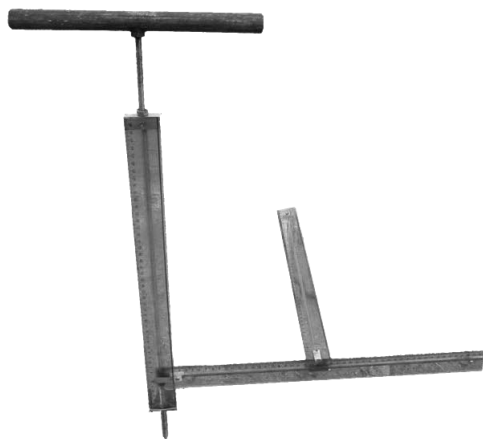
(Nawara 2002, Zarzyńska 1997). Zbyt głębokie zaleganie bulw powoduje, że maszyna zmuszona jest do podebrania większej ilości ziemi, wówczas wykorzystanie zespołów odsiewających jest bardziej intensywne, co wpływa na wzrost uszkodzeń bulw ziemniaka (Nawara 2002).

W prawidłowo uformowanych redlinach występują dobre warunki wzrostu stolonów oraz tuberyzacji a w plonie jest mało bulw zazielenionych i porażonych zarazą ziemniaka oraz zdeformowanych. Podczas wegetacji ziemniaka wykonywanych jest szereg zabiegów ochronno- pielęgnacyjnych mających za zadanie utrzymanie plantacji, wolnej od chorób i chwastów. Zabiegi zwłaszcza mechaniczne powodują spulchnianie gleby i prawidłowy rozwój bulw ze stolonów. Pod każdym krzakiem bulwy tworzą gniazda o różnym ich rozkładzie w bryle redliny. Celem badań była analiza wpływu rozłogu bulw pod krzakiem (X – wzdłuż redliny; Y – na szer. redliny; Z – na głębokość) na cechy jakościowe. Badano rozłożenie bulw pod pojedynczym krzakiem oraz wymiary bulw, ich masę i plon. Na podstawie uzyskanych wyników określano współczynniki kształtu i wypełnienia gabarytowego bulw.

MATERIAŁ I METODA

Badaniami objęto odmianę Salto uprawianą na piasku gliniastym lekkim, nawożoną nawozem zielonym uzupełnionym eko-kompostem.

Pomiar rozłożenia bulw pod pojedynczymi krzakami wykonano za pomocą przestrzennego przyrządu pomiarowego (rys. 1, konstrukcji własnej), po ręcznym odsłonięciu bulw. Mierzono wymiary gniazd tj. długość (X), szerokość (Y), głębokość (Z).



Rys. 1. Przestrzenny układ pomiarowy XYZ
Fig. 1. XYZ spatial measuring system

Pomiary wykonano przed zbiorom w pięciu powtórzeniach dla każdego poletka. Plon określono pobierając po 10 krzaków z poletka i odniesiono masę uzyskanych bulw do obsady roślin na 1 ha, następnie obliczono plon w $\text{dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Strukturę plonu określono poprzez pomiar szerokości bulw, zaś dla wyliczenia współczynników kształtu i wypełnienia gabarytowego, zmierzono długość, szerokość, grubość oraz

masę bulw. Bulwy mierzono za pomocą suwmiarki. Do oceny parametrów wielkościowych pobrano w 3 powtórzeniach próby o liczebności 50 szt. bulw. Współczynniki kształtu i wypełnienia gabarytowego obliczono z następujących wzorów:

$$W_a = \frac{a}{b} \quad (1)$$

$$W_b = \frac{a}{c} \quad (2)$$

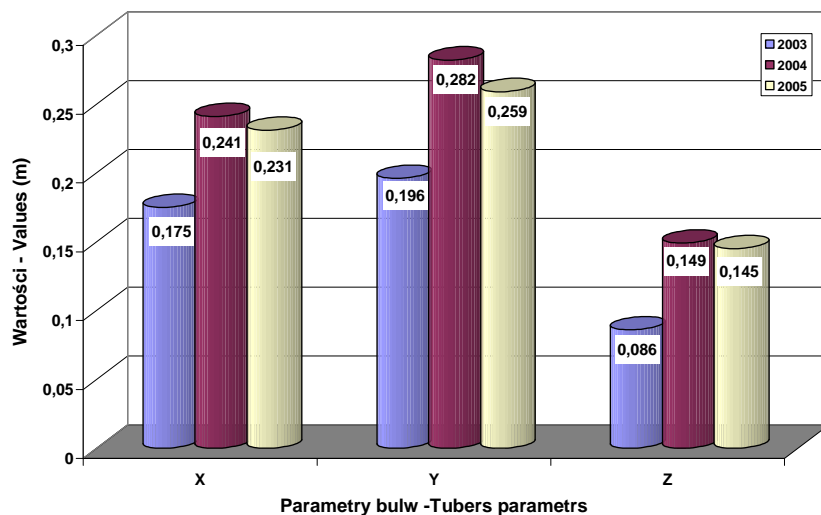
$$W_c = \frac{c}{b} \quad (3)$$

$$\varepsilon = \frac{m}{a \cdot b \cdot c} \quad (g \cdot cm^{-3}) \quad (4)$$

gdzie: W_a – współczynnik wydłużenia bulwy (1), W_b ; W_c – współczynniki spłaszczenia bulwy (2, 3) ε – współczynnik wypełnienia gabarytowego ($g \cdot cm^{-3}$) (4), a – długość bulwy (cm), b – szerokość bulwy (cm), c – grubość bulwy (cm), m – masa bulwy (g).

WYNIKI BADAŃ

Analiza wyników dotycząca rozkładu bulw w trzech wymiarach X, Y, Z (rys. 2) wskazuje, że największy rozłóg zajmowany przez bulwy przebiegał w poprzek redliny (Y), co przypuszczalnie może być związane z dążeniem stolonów w kie-



Rys. 2. Rozkład bulw pod krzakiem
Fig. 2. Potato layout under bush

runku boków redliny, które posiadają glebę znacznie bardziej pulchną niż w dwóch pozostałych kierunkach. Rozłożenie bulw w poprzek redliny wynosiło od 0,196 do 0,282 m przy współczynniku zmienności tego parametru równym 31,5%. Rozłożenie bulw wzdłuż redliny było nieco mniejsze (o około 2 cm) od poprzecznego rozmieszczenia. Rozmieszczenie bulw na głębokość było najmniejsze i wynosiło od 0,086 do 0,149 m przy najwyższym współczynniku zmienności, który wynosi 37,3%.

Rozłożenie bulw pod krzakiem było istotnie zróżnicowane w latach co potwierdziła analiza wariancji (tab. 1) z testem Duncana (tab. 2 i 3). Najmniejszą objętość zajmowały gniazda z bulwami w pierwszym roku badań a występująca różnica była istotna w porównaniu z drugim i trzecim rokiem badań. W drugim roku badań objętość zajęta przez bulwy pod krzakiem była największa.

Tabela 1. Wyniki analizy wariancji w klasyfikacji pojedynczej. Wpływ lat badań na rozkład bulw pod krzakiem, plon i współczynniki kształtu

Table 1. Analyses in single classification. Influence of year of research on potato layout under bush, yield and form factors

Zmienna Variable	Suma kwadratów Sum of squares	Liczba stopni swobody Number of degrees of freedom	Średni kwadrat Average square	F	p
X	0,068	2	0,034	8,323	0,001
Y	0,106	2	0,053	11,10	0,000
Z	0,066	2	0,033	22,86	0,000
Plon Yield	0,085	2	0,043	38,00	0,002
ε	0,041	2	0,021	3,87	0,027
W_a	0,015	2	0,007	3,44	0,039
W_b	0,025	2	0,013	2,65	0,079
W_c	0,032	2	0,016	32,39	0,000

Istotne na poziomie –significant at the level of $\alpha = 0,05$.

Tabela 2. Wyniki testu Duncana. Zależności istotne dla badanych parametrów w latach

Table 2. Duncan test. Relations significant for the researched parameters in years

Lata Year	X		Y		Z		ε		W_a		W_b		W_c	
	{1}	{2}	{1}	{2}	{1}	{2}	{1}	{2}	{1}	{2}	{1}	{2}	{1}	{2}
{1}2003														
{2}2004	*		*		*		–		–		–		–	
{3}2005	*	–	*	–	*	–	*	*	–	*	–	*	*	*

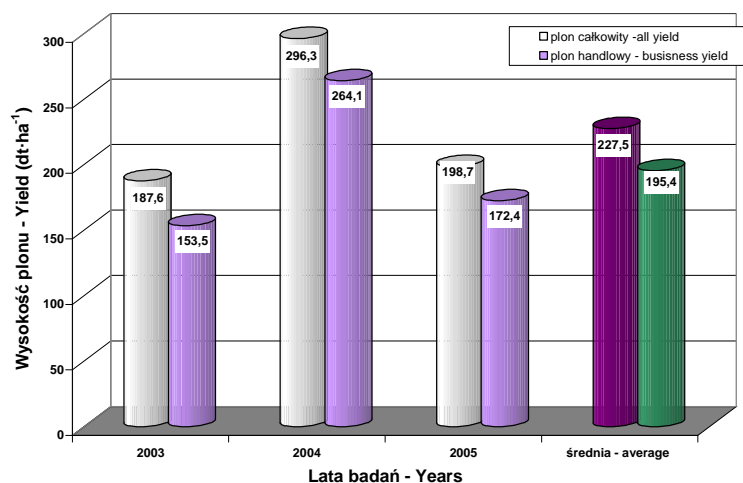
Tabela 3. Wyniki analizy korelacji. Zależność rozkładu bulw pod krzakiem a współczynnikami kształtu i plonem

Table 3. Results of correlations analyses. Dependence of potato layout under bush, form factors and yield

Zmienna Variable	Współczynniki korelacji – Coefficients of correlation					
	X	Y	Z	ϵ	W_a	W_b
X	1,000					
Y	0,640	1,000				
Z	0,580	0,290	1,000			
Plon Yield	0,670	0,560	0,245			
	Współczynniki kształtu Form factors					
ϵ	0,260	0,090	0,210	1,000		
W_a	0,120	-0,110	0,120	0,480	1,000	
W_b	0,190	-0,003	0,220	0,330	0,860	1,000
W_c	-0,010	-0,004	0,110	0,370	0,140	-0,130

Istotne na poziomie – significant at the level of $\alpha = 0,05$.

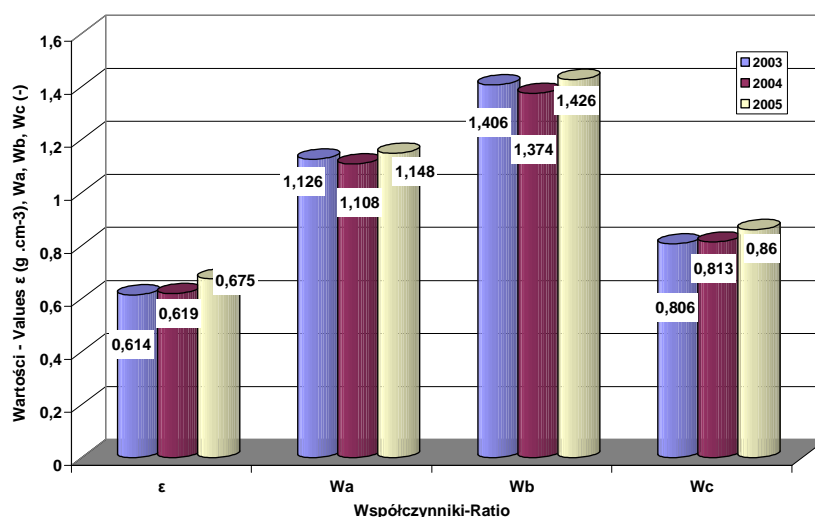
Analiza wysokości uzyskanego plonu bulw (rys. 3) wskazuje, że w roku 2004 plony całkowity i handlowy były najwyższe w porównaniu z pozostałymi latami badań. Średnia zawartość plonu handlowego wynosiła ok. 85% całkowitej masy plonu.



Rys. 3. Plon całkowity i handlowy w latach
Fig. 3. Total and commercial yield in the years

Dla pierwszego roku badań odnotowano najniższy udział plonu handlowego, tylko na poziomie 81%, zaś w drugim roku badań udział był najwyższy i wynosił ponad 89%.

Kształt bulw istotny w procesach obierania, decydujący o odpadach, stratach i końcowym kształcie czy wielkości frytek lub czypsov, określany współczynnikami kształtu może być determinowany przez wiele czynników. Analiza współczynników kształtu bulw uzyskanych w przeprowadzonym doświadczeniu (rys. 4) wskazuje, że badana odmiana ma kształt wydłużony ($W_a > 1$) o małym spłaszczeniu ($W_c > 0,8$). Współczynniki kształtu oraz wypełnienia gabarytowego były zróżnicowane w latach (wyjątek stanowi współczynnik W_b). Największe wydłużenie bulw (W_a) i najwyższa wartość współczynników spłaszczenia (W_b , W_c) wystąpiły w trzecim roku badań.



Rys. 4. Współczynniki kształtu oraz wypełnienia gabarytowego
Fig. 4. Form factors and spatial filling

Wartości współczynników zmienności dla tych wielkości wynosiły od 3,9% dla W_c do 5,1% dla W_a . Wartość współczynnika wypełnienia gabarytowego ϵ wynosiła 0,61 do 0,67 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

Test Duncana wskazuje, że w trzecim roku badań uzyskano wyniki, które istotnie różnią się od dwóch pozostałych.

Przeprowadzona analiza korelacji zachodzących pomiędzy rozkładem bulw pod krzakiem a wysokością plonu potwierdza, że wzrost wysokości plonu wiąże się ze

wzrostem objętości gniazd z bulwami. W latach, kiedy zanotowano wyższe plony wzrastały parametry rozłogu bulw a współczynniki kształtu zbliżały się do jedności.

Również pomiędzy rozłogiem bulw a współczynnikami kształtu występująca korelacja wskazuje, że rozłożenie bulw wzdłuż redliny wpływało dodatnio istotnie na współczynnik wypełnienia gabarytowego bulw. Współczynnik wypełnienia gabarytowego był również istotnie skorelowany ze współczynnikami kształtu. Analiza korelacji wskazuje również, że wzrost wartości rozłożenia bulw w poprzek rzędu (Y) zmniejsza wartości współczynników kształtu (zależność nieistotna statystycznie) co oznacza zmniejszanie się różnic pomiędzy trzema wymiarami kształtu bulw (większy udział bulw zbliżonych kształtem do kulistego).

WNIOSKI

1. Rozkład bulw pod krzakiem mierzony trzema parametrami wskazuje, że najwyższe wartości przyjmuje szerokość gniazd (w poprzek redliny). Uzyskane wartości były istotnie zróżnicowane w latach.
2. Współczynniki zmienności dla rozłogu bulw wynoszą ponad 30% (największa zmienność wystąpiła dla zalegania bulw na głębokość).
3. Bulwy pochodzące z gniazd o większej objętości charakteryzowały się niższymi wartościami współczynników kształtu W_a i W_b co oznacza, że stosunek długości bulwy do dwóch pozostałych wymiarów przyjmował wartości zbliżone do 1 (bulwy bardziej kuliste).

PIŚMIENNICTWO

- Byszewski W., Haman J., 1977. Gleba – maszyna – roślina, PWN, Warszawa.
- Gilewicz K., 1979. Analiza kształtu i wymiarów kłębów ziemniaczanych jako cech rozdzielczych w procesie sortowania. Roczn. Nauk Roln., C-74-1, 22-31.
- Gruczek T., 2001. Wybrane elementy technologii produkcji ziemniaka wysokiej jakości na glebach zakamienionych. Ziemiak Polski, 4, 13-20.
- Jabłoński K., 1997. Sadzenie, pielęgnacja i ochrona ziemniaków. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- Nawara P., 2002. Wpływ wybranych czynników na cechy morfologiczne, wady, deformacje i uszkodzenia zewnętrzne bulw ziemniaka. Praca Magisterska. Wykonana w KTR-S, AR Kraków.
- Zarzyńska K., 1997. Czynniki wpływające na kształt i wielkość bulw ziemniaka. Ziemiak Polski, 4, 4-9.

INFLUENCE OF POTATO TUBER LAYOUT BENEATH A BUSH
ON QUALITY FEATURES OF TUBERS

Barbara Krzysztofik, Piotr Nawara

Agricultural and Food Technology Section, Agricultural University
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: krzysztofik@ar.krakow.pl

Abstract. Analysis was made of the layout of potato tubers beneath the bush, and calculations were made of the form factors and spatial form filling. The calculated values indicate that the layout of tubers beneath a bush, measured with three parameters, assumes the highest value of nest width (across the gauge). Potato tubers from nests with greater volume were characterized by lower values of form factors W_a and W_b , which means that the ratio of tuber length to the two remaining dimensions assumed values close to 1, which in turn indicates more spherical shape of tubers.

Key words: potato tuber, tuber layout beneath a bush, form factors