

## **WPŁYW NAWOŻENIA NA WYBRANE CECHY JAKOŚCIOWE BULW ZIEMNIAKA ODMIANY BILA**

Elżbieta Wszelaczyńska, Jolanta Janowiak, Ewa Spychaj-Fabisiak,  
Mieczysława Pińska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono w oparciu o wieloletnie statyczne doświadczenie polowe założone w 1979 roku w Stacji Badawczej Wydziału Rolniczego UTP w Wierzbucinku (woj. kujawsko-pomorskie), w trzyletnim uproszczonym zmianowaniu: ziemniak – żyto ozime – żyto ozime. Materiał badawczy stanowiły bulwy wczesnej, jadalnej odmiany ziemniaka Bila, uprawianej w pierwszym roku dziesiątej rotacji (2006 r.). Czynnikami doświadczenia było nawożenie organiczne (bez obornika i z obornikiem w ilości  $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i nawożenie azotem – cztery dawki (0, 60, 120,  $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Celem badań było określenie wpływu nawożenia organicznego i mineralnego na wybrane cechy jakościowe bulw ziemniaka. Uzyskane wyniki wskazują na istotnie pozytywne działanie obornika i nawożenia azotem na zawartość suchej masy i skrobi, a negatywne na zawartość cukrów. Wzrastające dawki azotu obniżały zawartość witaminy C w bulwach, ale ziemniaki uprawiane na oborniku charakteryzowały się większą zawartością tego składnika.

**Słowa kluczowe:** ziemniak, nawożenie obornikiem, nawożenie azotem, jakość bulw

### **WSTĘP**

Ziemniak jest rośliną uprawianą głównie na glebach lekkich, najczęściej na oborniku. Nawożenie organiczne powinno być uzupełniane nawożeniem mineralnym. Wielu badaczy podkreśla niekorzystny wpływ wysokich dawek azotu na jakość bulw ziemniaka [Leszczyński 2000, Rogozińska i in. 2005, Jabłoński 2006, Rębarz i Borówczak 2006, Trawczyński 2006]. Skutki niezrównoważonego nawożenia mineralnego, szczególnie na glebach lekkich, łagodzone są poprzez zastosowanie nawozów naturalnych [Mazur i Ciećko 2000]. Celem podjętych badań było określenie wpływu nawożenia organicznego i zróżnicowanych dawek azotu na wybrane cechy jakościowe bulw ziemniaka jadalnego odmiany Bila, uprawianego w uproszczonym zmianowaniu.

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Elżbieta Wszelaczyńska, Katedra Przechowalnictwa i Przetwórstwa Produktów Roślinnych Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz,  
e-mail: surowce@utp.edu.pl

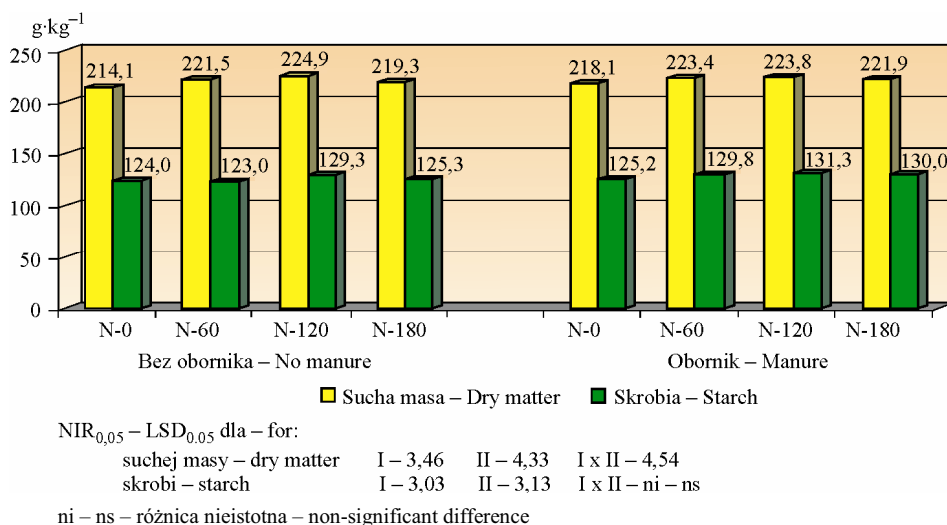
## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w oparciu o wieloletnie statyczne doświadczenie polowe założone w 1979 roku na terenie RZD w Wierzchucinku (woj. kujawsko-pomorskie, obecnie Stacja Badawcza Wydziału Rolniczego UTP w Bydgoszczy). Prowadzono je w trzyletnim uproszczonym zmianowaniu: ziemniak – żyto ozime 1 – żyto ozime 2, na glebie płowej należącej do kompleksu pszennego dobrego. Po zbiorze żyta ozimego 2 pozostawiano słomę na przyoranie. Materiał badawczy stanowiły bulwy wczesnej, jadalnej odmiany ziemniaka Bila (klasa A), uprawianej w pierwszym roku dziesiątej rotacji (2006 r.). Doświadczenie założono w czterech replikacjach, metodą losowanych podbloków w układzie zależnym, gdzie I czynnikiem było nawożenie organiczne (bez obornika i z obornikiem w ilości  $30 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), a II – cztery dawki azotu (0, 60, 120, 180  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) w formie saletry amonowej. Pod ziemniaki stosowano stałe nawożenie fosforowe w formie superfosfatu potrójnego ( $35 \text{ kg P}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) i potasowe ( $100 \text{ kg K}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) w postaci 50% soli potasowej. Ziemniaki sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia.

W pobranych próbach bulw ziemniaka oznaczono zawartość: suchej masy (metodą suszarkową), skrobi (polarymetrycznie metodą Eversa), cukrów ogółem (według Testu G-26) i witaminy C (według Tillmansa). Uzyskane wyniki badań obliczono statystycznie, poddając je analizie wariancji według modelu zgodnego z układem doświadczenia, wykorzystując do oceny istotności test Tukeya.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Zawartość suchej masy i skrobi zależały istotnie od nawożenia organicznego i mineralnego (rys. 1). Koncentracja tych składników wzrastała po zastosowaniu dawki od 60 do  $120 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$  zarówno na obiektach bez nawozu organicznego jak i z obornikiem. Dawka  $180 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$  spowodowała obniżenie zawartości suchej masy i skrobi w bulwach, przy czym większe różnice uzyskano na obiektach bez nawożenia organicznego. Podobne rezultaty otrzymali Nowacki i Podolska [2005]. Natomiast Jabłoński [2002] i Trawczyński [2006] stwierdzili, że odmiany z różnych grup wczesności cechowały się ustabilizowanym poziomem skrobi w bulwach zarówno w warunkach niskiego, jak i wysokiego nawożenia azotem. Jabłoński [2004], prowadząc badania na nowych odmianach należących do różnych grup wczesności, zaobserwował zróżnicowaną reakcję na nawożenie azotowe. Wysokie dawki azotu u niektórych odmian, np. Danusia, Wigry, Wiking, istotnie obniżały zawartość skrobi, u innych – np. ‘Wawrzyn’ i ‘Wolfram’ – nie powodowały zmian. Badania własne sugerują, iż zastosowanie obornika łagodzi skutki wysokiego nawożenia azotowego. Jednocześnie działanie nawozowe słomy powoduje zmniejszenie różnic między obiektami nawożonymi i nie nawożonymi obornikiem. Według Zarzeckiej [2006], Trawczyńskiego i Grześkiewicza [1999] wpływ nawożenia słomą, nawozami zielonymi czy odpadem węgla brunatnego w niewielkim stopniu ustępuje działaniu obornika, a czasami dorównuje mu lub wręcz przewyższa.

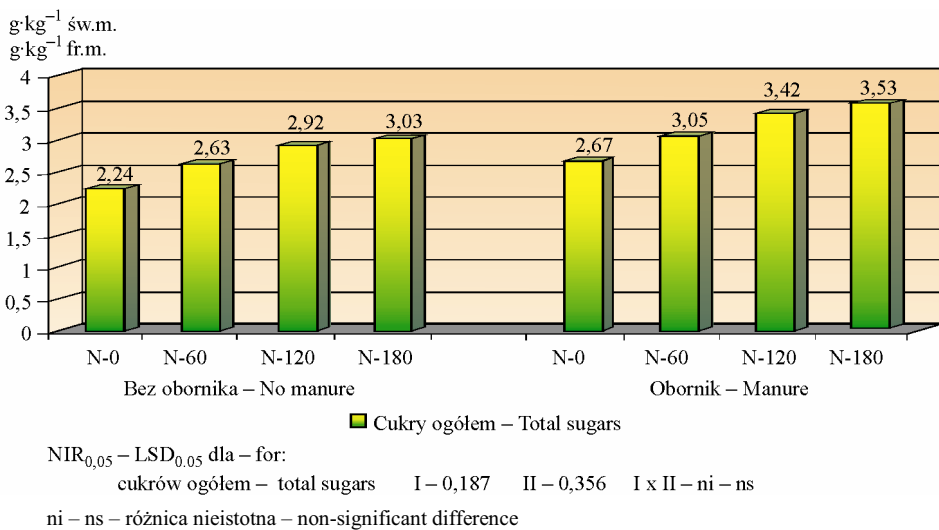


Rys. 1. Zawartość suchej masy i skrobi w bulwach ziemniaka w zależności od nawożenia obornikiem i azotem

Fig. 1. Effect of manure and nitrogen fertilization on dry matter and starch content in potato tubers

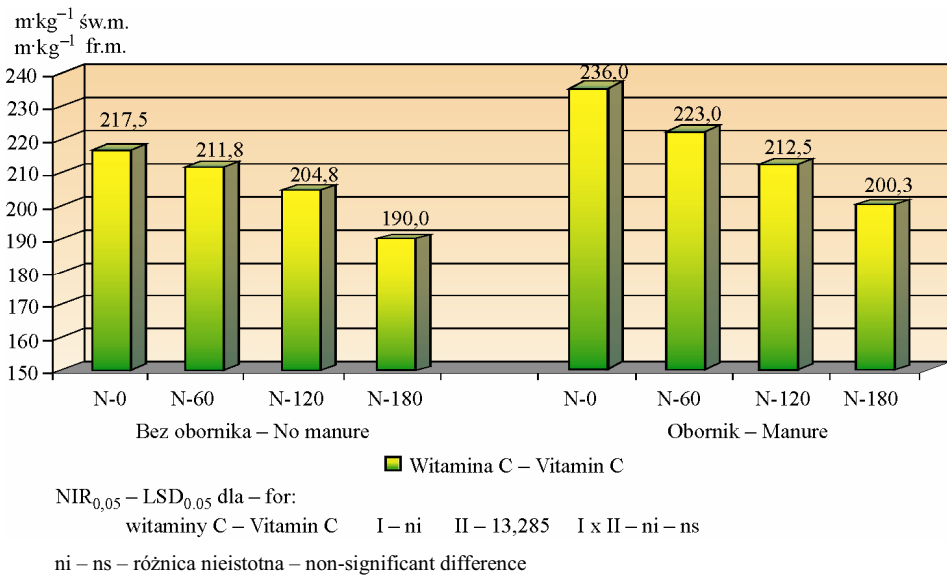
Cukry ogółem to jeden z podstawowych składników ziemniaka jadalnego, decydujących o jego smakowitości [Leszczyński 2000, Zgórska 2002]. W bulwach badanej odmiany ziemniaka, zawartość cukrów ogółem kształtowała się na niskim poziomie – średnio 2,54 g·kg<sup>-1</sup> (rys. 2.). Zarówno nawożenie obornikiem, jak i dawki azotu istotnie zwiększały zawartość omawianych składników w bulwach. Pod wpływem wzrastającego nawożenia azotowego następował wzrost zawartości cukrów ogółem. Należy zaznaczyć, iż bulwy pochodzące z obiektów nawożonych obornikiem gromadziły średnio o 14,3% więcej cukrów w porównaniu z ziemniakami zebranymi z obiektów bez obornika. Do podobnych spostrzeżeń doszli Nowacki i Podolska [2005] oraz Zarzecka [2006]. Natomiast Rębarz i Boróweczak [2006] nie stwierdzili istotnego wpływu nawożenia azotem na zawartość cukrów.

Ziemniaki są istotnym źródłem witaminy C. Jej przeciętne stężenie wynosi około 20 mg w 100 g świeżej masy bulw, ale zmienia się w szerokim zakresie (od 3-30 mg) zależnie od odmiany i roku uprawy [Wróński 2006]. Negatywny wpływ nawożenia azotem na zawartość witaminy C w bulwach jest znany i omawiany przez wielu badaczy [Mica i Vokal 1993, Nowacki i Podolska 2005]. Otrzymane rezultaty badań potwierdzają tę zależność (rys. 3.) Natomiast wpływ nawożenia organicznego na zawartość tej witaminy nie jest jednoznaczny. W przeprowadzonych badaniach nawożenie obornikiem spowodowało nieznaczny wzrost jej zawartości – ale były to różnice nie udowodnione statystycznie. Jest to zgodne z wynikami badań Zarzyńskiej i Goliżewskiego [2005], którzy stwierdzili, że ilość witaminy C w bulwach zależy głównie od odmiany, a nie od systemu uprawy i typu gleby. Spośród badanych przez nich odmian największą zawartością witaminy C charakteryzowały się wczesne odmiany Bard i Bila. Zarzecka [2006] w zestawieniu wyników badań prowadzonych przez wielu autorów w okresie ostatnich 10 lat, a dotyczących wpływu nawożenia organicznego na jakość bulw, wykazała brak jednoznacznego wpływu nawożenia organicznego na zawartość witaminy C w bulwach.



Rys. 2. Zawartość cukrów ogółem w bulwach ziemniaka w zależności od nawożenia obornikiem i azotem

Fig. 2. Effect of manure and nitrogen fertilization on total sugars content in potato tubers



Rys. 3. Zawartość witaminy C w bulwach ziemniaka w zależności od nawożenia obornikiem i azotem

Fig. 3. Effect of manure and nitrogen fertilization on vitamin C content in potato tubers

## WNIOSKI

1. Nawożenie obornikiem stosowane pod ziemniak uprawiany w uproszczonym zmianowaniu oddziaływało korzystnie na zawartość suchej masy, skrobi i witaminy C, natomiast wpływało negatywnie na koncentrację cukrów ogółem.

2. Nawożenie azotowe w dawkach do  $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  wpływało pozytywnie na zawartość suchej masy i skrobi, a negatywnie na zawartość cukrów ogółem i witaminy C.

## PIŚMIENNICTWO

- Jabłoński K., 2002. Wpływ poziomu nawożenia azotowego nowych odmian ziemniaków jadalnych w latach 1998-2000 na plon i jego jakość oraz trwałość przechowalniczą. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 484, 211-217.
- Jabłoński K., 2004. Wpływ nawożenia azotowego na plon i jakość nowych odmian ziemniaka jadalnego uprawianego na glebach średnio zwięzłych. *Biul. IHAR* 232, 157-165.
- Jabłoński K., 2006. Wpływ poziomu nawożenia azotem na plon i zawartość skrobi oraz na jakość nowych odmian ziemniaka. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 512, 193-200.
- Leszczyński W., 2000. Jakość ziemniaka konsumpcyjnego. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 4(25), Suplement, 5-27.
- Mazur T., Cieccko Z., 2000. Nawożenie organiczne w zintegrowanym rolnictwie. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agriculture* 84, 285-288.
- Mica B., Vocal B., 1993. Einfluss von magnesium und Calcium auf Ertrag und bedeutende Inhaltsstoffe von Kartoffelknollen. *Potato Res.* 26, 383-391.
- Nowacki W., Podolska G., 2005. Intensywność technologii a jakość ziemniaków. *Mat. IX Konf. Nauk. Efektywne i bezpieczne technologie produkcji roślinnej, Puławy*, 135-140.
- Rębarz K., Borówczak F., 2006. Wpływ deszczowania, technologii uprawy i nawożenia azotowego na jakość ziemniaków odmiany Bila. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511, 287-299.
- Rogocińska I., Wszelaczyńska E., Wichrowska D., 2005. Effect of bioelements (Mg, N, K) and herbicides on Vitamin C content in potato tubers. *J. Elementol.* 10(4), 999-1008.
- Trawczyński C., 2006. Ocena skrobiowości nowych odmian ziemniaka pod wpływem nawożenia azotem. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511, 141-148.
- Trawczyński C., Grześkiewicz H., 1999. Wpływ odpadu węgla brunatnego na plon i jakość ziemniaka jadalnego. *Konf. Nauk. Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość, Radzików*, 40-51.
- Wroniak J., 2006. Walory żywieniowe ziemniaka jadalnego. *Ziem. Pol.* 2, 17-20.
- Zarzecka K., 2006. Uprawa ziemniaka w Polsce warunkująca właściwą jakość plonu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511, 53-72.
- Zarzyńska K., Goliszewski W., 2005. Jakość plonu i problemy ekologicznej uprawy ziemniaków na różnych typach gleb. *Ziem. Pol.* 1, 25-27.
- Zgórska K., 2002. Jakość ziemniaków jadalnych i do przetwórstwa spożywczego. *Ziemniak Pol.* 4, 14-20.

## INFLUENCE OF FERTILISATION ON SELECTED QUALITATIVE PROPERTIES OF BILA POTATO TUBERS

**Abstract.** The study was conducted on the basis of a multiannual static field experiment established in 1979. It was conducted in the 3-year simplified rotation system: potato – winter rye – winter rye. The study refers to an early, edible variety of Bila potato growing

in the first year of 10<sup>th</sup> rotation (2006). Experimental factors were the following: organic fertilisation (without manure and with manure 30 t·ha<sup>-1</sup>), and nitrate fertilisation – four doses (0, 60, 120, 180 kg·ha<sup>-1</sup>). The aim of this study was to define the influence of organic and mineral fertilisation on selected qualitative properties of potato tubers. The results obtained from the study show a positive effect of manure and nitrate fertilisation on dry matter and starch content and a negative effect on sugar content. Increasing nitrogen doses lowered a content of vitamin C in potato tubers. However, potatoes growing on manure had a higher content of this ingredient.

**Key words:** potato, manure fertilisation, nitrogen fertilisation, quality of potato tubers

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 20.09.2007