

## NATURALNE I ORGANICZNE NAWOŻENIE ZIEMNIAKA JADALNEGO

### NATURAL AND ORGANIC FERTILIZATION OF EDIBLE POTATO

mgr inż. Małgorzata Cieciora-Olczyk, prof. dr hab. Urszula Prośba-Białczyk  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, email: [malgorzata.cieciora@upwr.edu.pl](mailto:malgorzata.cieciora@upwr.edu.pl)

#### Streszczenie

*Wpływ nawożenia naturalnego obornikiem i pomiotem kurzym oraz organicznego międzyplonami ścierniskowymi z gorczycy białej i rzepaku ozimego na wysokość plonu oraz zawartość suchej masy i skrobi analizowano w latach 2015-2017 w fazach BBCH 65-66, 75-76, 85-86 oraz 99 w warunkach klimatycznych północno-wschodniej części Dolnego Śląska, na glebie gliniastej płowej. Wykazano, że nawożenie pomiotem kurzym może być alternatywnym źródłem składników pokarmowych, plon po jego zastosowaniu był zbliżony do uzyskanego na oborniku (52-53 t/ha). Ziemniaki uprawiane na międzyplonach ścierniskowych gorczycy białej i rzepaku wydały plony niższe o ok. 27% w porównaniu z uprawą na nawozach naturalnych. Bulwy odmiany Tajfun uprawianej bez nawożenia naturalnego i organicznego (obiekt kontrolny) lub na międzyplonach ścierniskowych zawierały o ok. 2% więcej suchej masy i skrobi w porównaniu z bulwami z uprawy na pomiole i oborniku.*

**Słowa kluczowe:** gorczyca, międzyplon, obornik, pomiot, rzepak, ziemniak

#### Abstract

*The impact of different fertilization systems on potato productivity was analyzed in the years 2015-2017. The experimental fields were located in the north-eastern part of Lower Silesia. The potatoes were grown on the loamy ground. Natural fertilization with manure and chicken litter was compared to organic fertilization with stubble intercrops from white mustard and winter rape. The investigated parameters included yield height, dry matter, and starch content, and were analyzed in phases BBCH 65-66, 75-76, 85-86 and 99. It was shown, that fertilizing with chicken litter can be an alternative source of nutrients, the yield was similar to that obtained on manure (52-53 t/ha). Potatoes grown on stubble intercrops produced about 27% lower yields compared to cultivating on natural fertilizers. Tubers of cultivar Tajfun, cultivated without natural or organic fertilization (control) or on stubble intercrops contained about 2% more dry matter and starch compared to tubers from the cultivation of potatoes on chicken litter and manure.*

**Keywords:** chicken litter, intercrop, manure, mustard, oilseed rape, potato

**N**awożenie ziemniaków jest jednym z ważniejszych czynników agrotechnicznych wpływających na wielkość i jakość plonów. Według badaczy zajmujących się tym zagadnieniem do uzyskania wysokich plonów ziemniak potrzebuje nawożenia naturalnego lub organicznego oraz mineralnego (Roztropowicz 1994; Sawicka, Kuś 2002; Trawczyński 2011). Tradycyjnie ziemniak uprawiany był na oborniku, który wpływał korzystnie na plonowanie oraz właściwości fizykochemiczne gleby, jednak ze względu na niewystarczającą jego ilość stosuje się obecnie również inne nawozy, w tym pomiot kurzy.

Pomiot kurzy, jak wykazuje praktyka rolnicza, korzystnie wpływa na plonowanie wszystkich roślin uprawnych, również ziemniaka, gdyż cechuje się m.in. szybszą mineralizacją substancji organicznej.

Niewystarczająca ilość obornika oraz innych nawozów skłania również do stosowania alternatywnych form nawożenia ziemniaka w postaci międzyplonów (Roztropowicz 1994; Grześkiewicz, Trawczyński 1997; Ceglarek, Płaza 2000). W badaniach nad możliwością stosowania międzyplonów Sadowski (1992) oraz Dzienia i Szarek (2000) wykazali, że przyoranie gorczycy białej, facelii i rzepaku ozimego zapewniło uzyskanie plonu na poziomie zbliżonym do nawożenia obornikiem. Inni badacze zwrócili uwagę, że międzyplony nie tylko są źródłem składników pokarmowych, ale także korzystnie oddziałują na właściwości fizykochemiczne gleby (Hoyt, Hargrove 1986; Trawczyński 2008).

W celu porównania różnych form nawozów analizowano wpływ nawożenia naturalnego obornikiem i pomiotem kurzym oraz organicznego międzyplonami z gorczycy białej i rzepaku ozimego na wysokość plonu oraz zawartość suchej masy i skrobi w bulwach ziemniaka.

### Metodyka badań

Wpływ nawożenia na plonowanie ziemniaka jadalnego badano w latach 2015-2017 w warunkach klimatycznych północno-wschodniej części Dolnego Śląska (50 km od Wrocławia), na glebie gliniastej płowej klasy bonitacyjnej IIIa, cechującej się średnią zasobnością w składniki pokarmowe (N mineralny 72 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14,1 mg/100 g gleby, K<sub>2</sub>O

16,8 mg/100 g gleby, MgO 6,1 mg/100 g gleby), o odczynie zbliżonym do obojętnego (pH w KCL 6,8).

Jednoczynnikowe doświadczenie zakładano metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Obornik stosowano w ilości 30 t/ha, pomiot kurzy w ilości 10 t/ha oraz międzyplon gorczycy i rzepaku w ilości 10-12 t/ha masy zielonej. Na obiekcie kontrolnym nie stosowano żadnych nawozów. W latach poprzedzających uprawę ziemniaka w III dekadzie sierpnia wysiewano gorczycę oraz rzepak, a w III dekadzie października nawożono obornikiem oraz pomiotem.

Na podstawie analizy chemicznej zastosowanych nawozów do gleby wprowadzono: w oborniku 160 kg/ha N, 95 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> oraz 180 kg/ha K<sub>2</sub>O, z pomiotem 160 kg/ha N, 116 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 150 kg/ha K<sub>2</sub>O, w międzyplonie z gorczycy 100 kg/ha N, 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 150 kg/ha K<sub>2</sub>O oraz rzepaku ozimego 85 kg/ha N, 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 160 kg/ha K<sub>2</sub>O.

Wpływ zastosowanych nawozów analizowano we wszystkich latach badań w fazach BBCH 65-66 – I dekada lipca, 75-76 – I dekada sierpnia, 85-86 – I dekada września oraz 99 – I dekada października, określając masę bulw pojedynczej rośliny, natomiast w pełnej dojrzałości BBCH 99 plon, a w nim zawartość suchej masy i skrobi.

W doświadczeniu polowym, zakładanym w III dekadzie marca, używano sadzeniaków kwalifikowanych odmiany Tajfun o średnicy 35-45 mm. Sadzono je w rozstawie rzędów 75 cm, co 25 cm w rzędzie. Zbiór przeprowadzano w I dekadzie października.

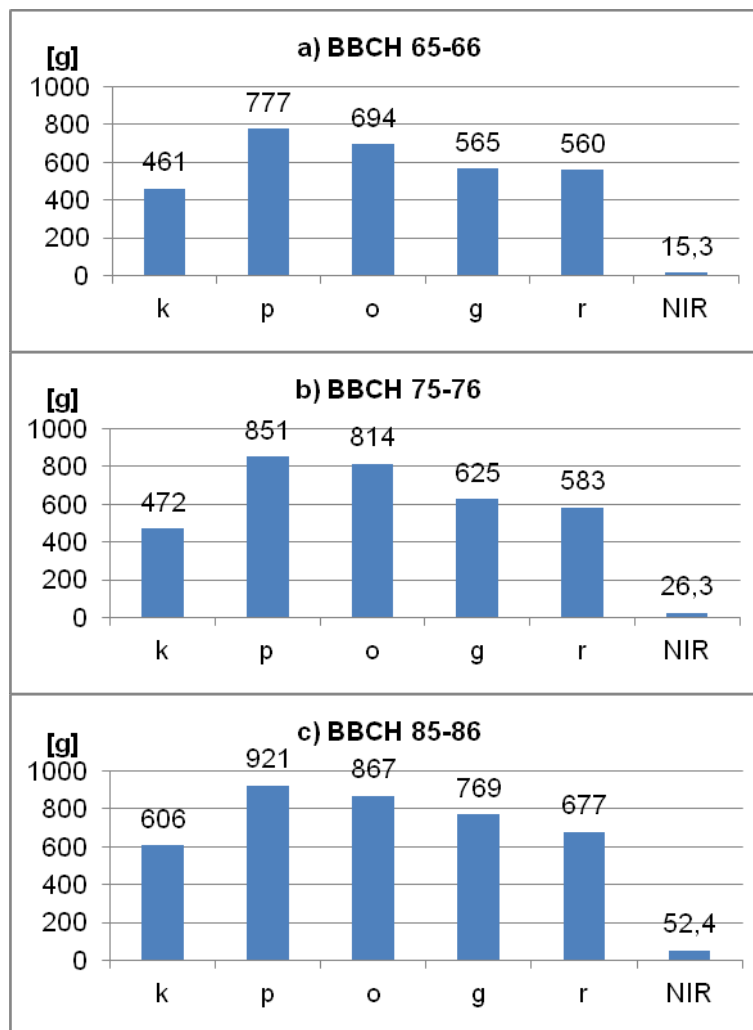
Warunki termiczne były korzystne dla rozwoju roślin ziemniaka we wszystkich latach badań, temperatury powietrza były zbliżone do średnich wieloletnich, ilość i rozkład opadów były natomiast wyraźnie zróżnicowane. W okresie od maja do września w latach 2015, 2016 i 2017 notowano odpowiednio 178,7, 283,7 i 319 mm opadów. W okresach intensywnego narastania plonu w lipcu i sierpniu najmniej opadów (tylko 5,6 mm) odnotowano w roku 2015.

Wyniki badań opracowano statystycznie, wykorzystując analizę wariancji i porównania wielokrotne procedurą Tukeya, do porównania średnich przyjęto poziom istotności  $\alpha = 0,05$ . Obliczenia wykonano w programie SAS 9.1.

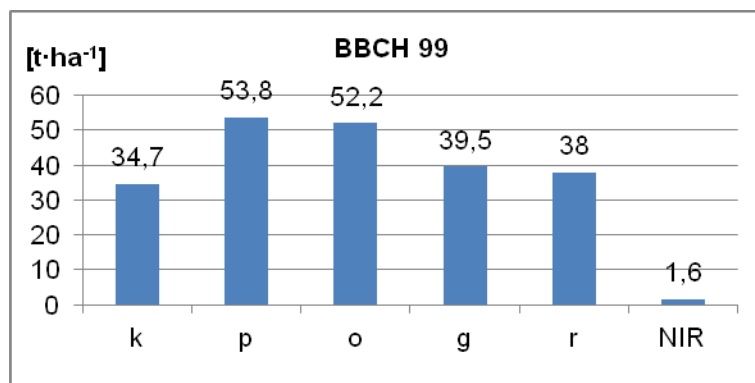
Uzyskane wyniki ze względu na brak istotności między latami przedstawiono jako średnie dla analizowanego trzylecia. W graficznym przedstawieniu wyników zastosowano następujące skróty: k – kontrola, p – nawożenie pomiotem kurzym, o – nawożenie obornikiem, g – nawożenie międzyplonem gorczycy białej, r – nawożenie międzyplonem rzepaku ozimego, NIR – najmniejsza istotna różnica.

### Omówienie wyników i dyskusja

Zastosowane formy nawożenia naturalnego i organicznego wyraźnie kształtowały masę bulw z pojedynczej rośliny w czasie wegetacji (rys. 1abc) oraz wysokość plonu (rys. 2). W analizowanych fazach rozwoju największą masą bulw charakteryzowały się rośliny nawożone pomiotem kurzym. Masa bulw pojedynczej rośliny od lipca do września w uprawie na pomiole kurzym była wyższa w porównaniu z obiektem kontrolnym o 315-379 g, w uprawie na oborniku o 230-344 g, na międzyplonie gorczycy o 104-163 g i na międzyplonie rzepaku – o 71-111 g.



Rys. 1. Masa bulw z pojedynczej rośliny ziemniaka (g)



Rys. 2. Plon bulw ziemniaka (t/ha)

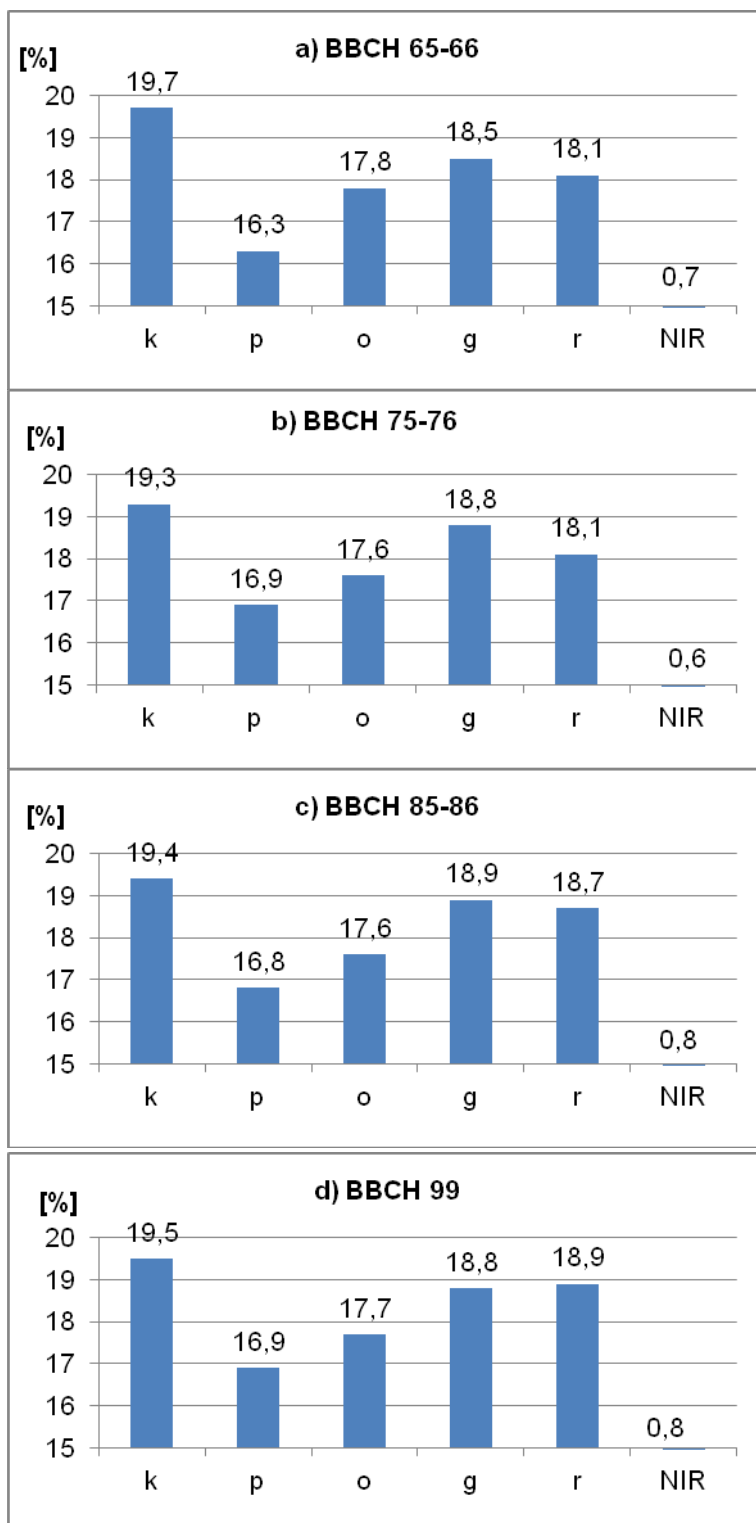
Wszystkie zastosowane nawozy istotnie wpłynęły na poziom plonu końcowego (rys. 2). Wyższy plon uzyskano na nawozach naturalnych (na pomiole 53,8 t/ha, na oborniku 52,2 t/ha) niż na organicznych (na gorczycy białej 39,5 t/ha, na rzepaku 38,0 t/ha). We wcześniejszych badaniach również Roztropowicz (1994) i Trawczyński (2011) stwierdzili korzystny wpływ na plon ziemniaków zarówno nawożenia naturalnego, jak i organicznego roślinami międzyplonowymi. Autorzy ci wykazali, że po zastosowaniu obornika plon był wyższy w porównaniu z nawożeniem organicznym. Potwierdziły to również badania własne, w których najwyższe plony uzyskano po zastosowaniu obornika i pomiotu kurzego.

Korzystnego wpływu nawożenia naturalnego nie wykazały natomiast badania Sadowskiego (1992) oraz Ceglarka i Płazy (2000), którzy stwierdzili korzystniejsze oddziaływanie nawozów zielonych niż obornika. Lepsze oddziaływanie masy międzyplonów ścierniskowych wyżej wymienieni autorzy uzasadnili łatwiejszą mineralizacją składników pokarmowych zawartych w masie międzyplonów.

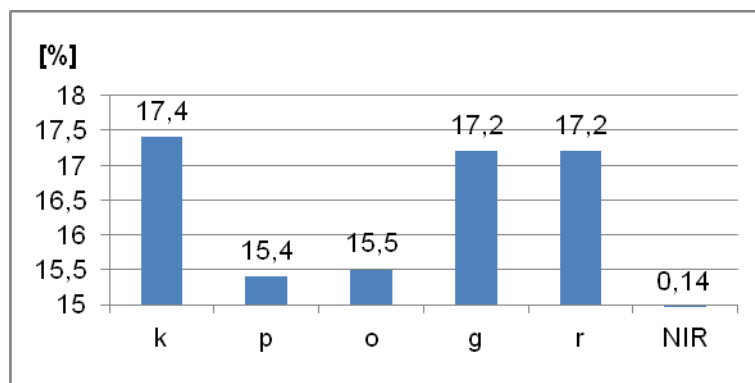
Na możliwość stosowania innych form nawożenia – słomą, nawozami zielonymi czy

odpadem węgla brunatnego – zwracają także uwagę Zarzecka (2006) oraz Trawczyński i Grześkiewicz (1999), podkreślając podobny ich wpływ do nawożenia obornikiem. Natomiast Klikocka (2006) stwierdziła korzystniejszy wpływ obornika w porównaniu z nawożeniem słomą wzbogaconą mocznikiem bądź międzyplonem gorczycy białej.

Zastosowane nawozy modyfikowały zawartość suchej masy (rys. 3abcd) i skrobi (rys. 4). Wyższą zawartością suchej masy i skrobi cechowały się bulwy z uprawy bez nawożenia. Obornik i pomiot kurzy istotnie obniżyły zawartość suchej masy w porównaniu z obiektem kontrolnym (o ok. 2%), a w porównaniu z nawozami organicznymi o ok. 1,5%. Najwyższą zawartość suchej masy potwierdzono statystycznie od początku lipca do października w bulwach roślin nawożonych międzyplonem gorczycy (18,5-18,8%). Wysokim poziomem suchej masy charakteryzowały się również bulwy uprawiane na międzyplonie rzepaku (18,1-18,9%). Wyniki badań własnych potwierdziły częściowo wcześniejsze doniesienia Trawczyńskiego (2011), że międzyplon facelii i gorczycy korzystniej wpłynął na wzrost zawartości skrobi w bulwach niż obornik.



Rys. 3. Zawartość suchej masy w bulwach ziemniaka



Rys. 4. Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka w fazie BBCH 99

### Wnioski

1. Nawożenie pomiotem kurzym może być alternatywnym źródłem składników pokarmowych w nawożeniu ziemniaka jadalnego, poziom plonu był zbliżony do uzyskanego w uprawie na oborniku (52-53 t/ha).

2. Po wprowadzeniu do gleby masy międzyplonów ścierniskowych plon bulw był o ok. 27% mniejszy od uzyskanego w uprawie na nawozach naturalnych.

3. Bulwy odmiany Tajfun uprawianej bez nawożenia lub na międzyplonach ścierniskowych zawierały o ok. 2% więcej suchej masy i skrobi w porównaniu z bulwami nawożonymi pomiotem kurzym i obornikiem.

### Literatura

**1. Boligłowa E., Gleń K. 2003.** Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilization and tillage method. – *Electr. J. Polish Agric. Univ., Agronomy* 1, 6: 1-10; **2. Ceglarek F., Płaza A. 2000.** Wpływ nawożenia wsiewkami międzyplonowymi na jakość bulw ziemniaka jadalnego uprawianego w rejonie Siedlec. – *Biul. IHAR* 213: 109-111; **3. Dzieńka S., Szarek P. 2000.** Efektywność uprawy bezplużnej oraz międzyplonów i słomy w produkcji ziemniaka. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 470: 145-152; **4. Grześkiewicz H., Trawczyński C. 1997.** Poplony ścierniskowe jako nawóz organiczny w uprawie ziemniaka. – *Biul. Inst.*

*Ziemn.* 48: 73-82; **5. Hoyt G. D., Hargrove W. L. 1986.** Legume cover crops for improving crop and soil management in the Southern United States. – *Hortic. Sci.* 21: 397-340; **6. Klikocka H. 2006.** Efektywność energetyczna różnych sposobów uprawy roli i nawożenia naturalnego w produkcji ziemniaka. – *Acta Agroph.* 8, 2: 385-393; **7. Roztopowicz S. 1994.** Poplony ścierniskowe jako cenny nawóz organiczny pod ziemniaki. – *Ziemn. Pol.* 4: 11-14; **8. Sadowski W. 1992.** Porównanie efektywności obornika, słomy, nawozów zielonych i biohumusu w uprawie ziemniaka. [W:] *Produkcyjne skutki zmniejszenia nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych.* *Konf. nauk. Olsztyn*, 25-26.03.1992. *ART Olsztyn*: 216-222; **9. Sawicka B., Kuś J. 2002.** Zmienność składu chemicznego bulw ziemniaka w warunkach ekologicznego i integrowanego systemu produkcji. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 489: 273-282; **10. Trawczyński C. 2008.** Znaczenie słomy i nawozów zielonych w nawożeniu ziemniaków. – *Ziemn. Pol.* 2: 9-13; **11. Trawczyński C. 2011.** Właściwe stosowanie nawozów naturalnych lub organicznych zapewnia wysoki plon ziemniaków. – *Ziemn. Pol.* 4: 1-7; **12. Trawczyński C. Grześkiewicz H. 2000.** Wpływ odpadu węgla brunatnego na plon i jakość ziemniaka jadalnego. – *Biul. IHAR* 213: 165-171; **13. Zarzecka K. 2006.** Uprawa ziemniaka w Polsce warunkująca właściwą jakość plonu. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511: 53-72

