

¹Zakład Rolnictwa, Państwowa Uczelnia Zawodowa im. Ignacego Mościckiego
w Ciechanowie, ul. Narutowicza 9, 06-400 Ciechanów, Polska,
e-mail: anna.sikorska@puzim.edu.pl

²Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Polska
e-mail: gugala@uph.edu.pl

ANNA SIKORSKA¹ , MAREK GUGAŁA² 

Ekonomiczne aspekty dokarmiania dolistnego w uprawie rzepaku ozimego (*Brassica napus* L.)

Economic aspects of foliar feeding in winter rape (*Brassica napus* L.) cultivation

Streszczenie. Produkcja rzepaku w Polsce charakteryzuje się małą stabilnością wynikającą zarówno z dużej zmienności plonowania, jak i wahań opłacalności uprawy tej rośliny. Celem podjętych badań było określenie opłacalności produkcji nasion rzepaku ozimego (*Brassica napus* L.) w warunkach dokarmiania dolistnego siarką, borem i aminokwasami. Analizę opłacalności wykonano na podstawie wyników badań pochodzących z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2016–2019 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. W doświadczeniu badano wpływ różnych wariantów dokarmiania dolistnego: 1. obiekt kontrolny (K) – bez stosowania dokarmiania dolistnego i aminokwasu; 2. aminokwas Aminoplant (A); 3. nawóz dolistny Siarkomag + nawóz dolistny Bormax (S+B); 4. nawóz dolistny Siarkomag + nawóz dolistny Bormax + aminokwas Aminoplant (S+B+A). Badania własne wykazały, że wielkość zebranego plonu nasion rzepaku ozimego była zależna od poszczególnych wariantów dokarmiania dolistnego. Największy plon nasion uzyskano, stosując mieszaninę nawozów dolistnych Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant – 3,77 t·ha⁻¹, natomiast najmniejszy plon uzyskano na obiekcie kontrolnym (bez dokarmiania dolistnego) – 3,18 t·ha⁻¹, wzrost plonu wyniósł 18,5%. Nadwyżka bezpośrednia z 1 ha uprawy rzepaku ozimego wynosiła od 1391,55 PLN·ha⁻¹ (obiekt kontrolny) do 2155,53 PLN·ha⁻¹ (mieszanina nawozów dolistnych Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant). Natomiast dochód z uprawy 1 ha, wliczając dopłaty bezpośrednie wynosił od 1896,23 PLN·ha⁻¹ na obiekcie kontrolnym do 2660,21 PLN·ha⁻¹ w wariantcie 4.

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, dokarmianie dolistne, wskaźnik opłacalności, nadwyżka bezpośrednia

WSTĘP

Produkcja rzepaku w Polsce charakteryzuje się małą stabilnością wynikającą zarówno z dużej zmienności plonowania, jak i wahań opłacalności uprawy tej rośliny [Rosiak 2006]. Podejmując decyzję o jego uprawie, należy mieć świadomość, że opłacalność produkcji zależy głównie od kilku czynników, tj. ceny skupu, dopłat powierzchniowych oraz plonu i kosztów produkcji, które są pochodną technologii uprawy [Budzyński i in. 2005, Kwaśniewski 2008].

Rzepak wymaga dużych nakładów na uprawę roli, środki ochrony roślin i nawożenie. Nawozy powszechnie stosuje się w formie stałej. Obecnie istnieje możliwość dostarczenia rolnictwu nowej generacji nawozów (płynnych) – o większej efektywności i kontrolowanym działaniu, posiadających maksymalnie ograniczony negatywny wpływ na środowisko [Sztuder i Kaus 2007]. Kaur i in. [2019] podkreślają, że w wyniku dokarmiania dolistnego uzupełniane są niedobory składników pokarmowych, wywołane różnymi czynnikami, m.in. zmiennymi warunkami klimatycznymi, intensywnym rozwojem roślin, suszą, błędami w agrotechnice.

Rzepak reaguje zwyżkami plonu nasion, nie tylko na nawozy mineralne stosowane dogłębowo, ale również na dokarmianie dolistne makro- i mikroelementami. Dolistne dokarmianie rzepaku ma na celu dostarczenie roślinom składników pokarmowych w czasie największego ich zapotrzebowania, czyli w okresie wegetacyjnym pąkowania rzepaku. Niedobór makro- lub mikroelementów w tym okresie może wystąpić nawet na glebach zasobnych, szczególnie w okresie niesprzyjających warunków atmosferycznych [Seta i in. 2001].

Celem podjętych badań było określenie opłacalności produkcji nasion rzepaku ozimego (*Brassica napus* L.) mierzonej nadwyżką bezpośrednią w warunkach dokarmiania dolistnego siarką, borem i aminokwasami.

MATERIAŁ I METODY

Analizę opłacalności produkcji nasion rzepaku ozimego wykonano na podstawie wyników badań pochodzących z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2016–2019 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. W doświadczeniu badano wpływ różnych wariantów dokarmiania dolistnego: 1. obiekt kontrolny (K) – bez stosowania dokarmiania dolistnego i aminokwasu; 2. aminokwas Aminoplant (A): I termin – jesienią w fazie 4–6 liści (BBCH 14–16), II termin – wiosną po ruszeniu wegetacji (BBCH 28–30), III termin – w fazie rozwoju pąków kwiatowych (pąkowanie) – początek kwitnienia (BBCH 50–61), w dawkach $1.0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$; 3. nawóz dolistny Siarkomag + nawóz dolistny Bormax (S+B): I termin – jesienią w fazie 4–6 liści (BBCH 14–16), II termin – wiosną po ruszeniu wegetacji (BBCH 28–30), III termin – w fazie rozwoju pąków kwiatowych (pąkowanie) – początek kwitnienia (BBCH 50–61), w dawkach $2.0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1} + 0.5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$; 4. nawóz dolistny Siarkomag + nawóz dolistny Bormax + aminokwas Aminoplant (S+B+A): I termin – jesienią w fazie 4–6 liści (BBCH 14–16), II termin – wiosną po ruszeniu wegetacji (BBCH 28–30), III termin – w fazie rozwoju pąków kwiatowych

(pąkowanie) – początek kwitnienia (BBCH 50–61), w dawkach $2.0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1} + 0.5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1} + 1.0 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Wartość produkcji określono na podstawie wielkości plonu nasion i jego ceny zbytu jako średnich z trzech lat badań. Cena nasion rzepaku przyjęta w analizie ekonomicznej odpowiadała średniej cenie rynkowej w badanym okresie, która wynosiła 1580,00 PLN·t⁻¹. W zestawieniu kosztów produkcji uwzględniono koszty materiału siewnego, nawozów, środków ochrony roślin oraz eksploatacji sprzętu. Poziom nakładów materiałowych w poszczególnych latach badań przyjęto na podstawie rzeczywistego zużycia w stacji doświadczalnej oraz cen środków produkcji w poszczególnych latach badań i wyliczono jako średnią dla okresu prowadzonych badań. Zmienne koszty maszynowe obliczono na podstawie parametrów rzeczywistych rocznego wykorzystania sprzętu i wydajności w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach oraz norm teoretycznych [Muzalewski 2015]. Opłacalność produkcji nasion rzepaku określono również kategorią nadwyżki bezpośredniej – SGM (*standard gross margin*) [Augustyńska-Grzymek i in. 2009].

WYNIKI I DYSKUSJA

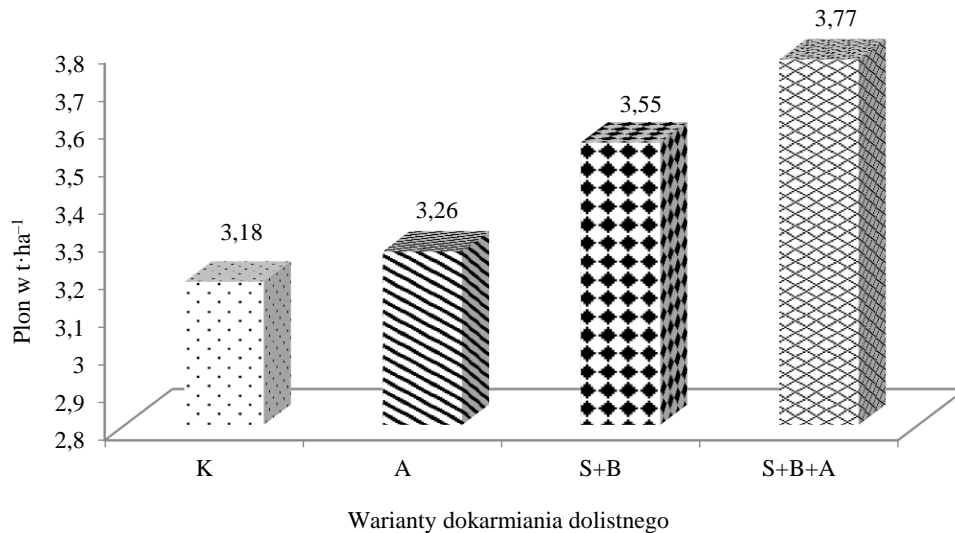
O opłacalności uprawy rzepaku ozimego decydują wielkość uzyskanego plonu, cena za jego jednostkę i koszty uprawy, na którą składają się wszystkie elementy w całym ciągu produkcyjnym [Dobek 2002, Jabłoński 2013].

Badania własne wykazały, że wielkość zebranego plonu nasion rzepaku ozimego była zależna od poszczególnych wariantów dokarmiania dolistnego. Stwierdzono, że największy plon nasion uzyskano, stosując mieszankę nawozów dolistnych Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant – $3,77 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast najmniejszy plon uzyskano na obiekcie kontrolnym (bez dokarmiania dolistnego) – $3,18 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (rys. 1), wzrost plonu wyniósł 18,5%.

Otrzymane wyniki znalazły potwierdzenie w badaniach innych autorów. Jarecki i Bobrecka-Jamro [2008], stosując dokarmianie roślin Basfoliarem 36 Ex z Soluborem DF lub Basfoliarem 12-4-6+S z Soluborem DF uzyskali zwiększenie plonu średnio o 14,1%. Ponadto Jarecki i in. [2019] większe plony nasion zanotowali pod wpływem dokarmiania dolistnego zastosowanego jednokrotnie jesienią i dwukrotnie wiosną. Ma i in. [2015] odnotowali zwiększenie plonów od 7 do 13%, zaś Czarnik i in. [2015] po aplikacji preparatu Basfoliar 12-4-6+S+amino – średnio o 12,3% w porównaniu z obiektem kontrolnym. Kaur i in. [2019] oraz Pużyńska i in. [2018] również stwierdzili zwiększenie plonu nasion pod wpływem nawozów dolistnych zawierających siarkę, azot i fosfor oraz siarkę i bor. Zbliżone wyniki uzyskali Szczepanek i in. [2016] oraz Szczepanek i Bech [2019] po zastosowaniu preparatów Humistar i/lub Drakar oraz Phostrate BMo. Natomiast Jankowski i in. [2016] wykazali, że w wyniku dolistnej aplikacji boru nastąpiło zwiększenie plonu nasion rzepaku ozimego od 3 do 4%.

Uzyskane wyniki badań własnych wykazały, że wartość produkcji ogółem dla poszczególnych wariantów dokarmiania dolistnego siarką, borem oraz zastosowanego aminokwasu była zróżnicowana i wynosiła od 5812,58 PLN·ha⁻¹ na obiekcie kontrolnym do 6744,78 PLN·ha⁻¹ w wariacie, gdzie zastosowano mieszankę nawozów dolist-

nych Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant (tab. 1), różnice w wartości produkcji spowodowane były przede wszystkim różnicą w plonowaniu nasion w poszczególnych kombinacjach dokarmiania dolistnego.

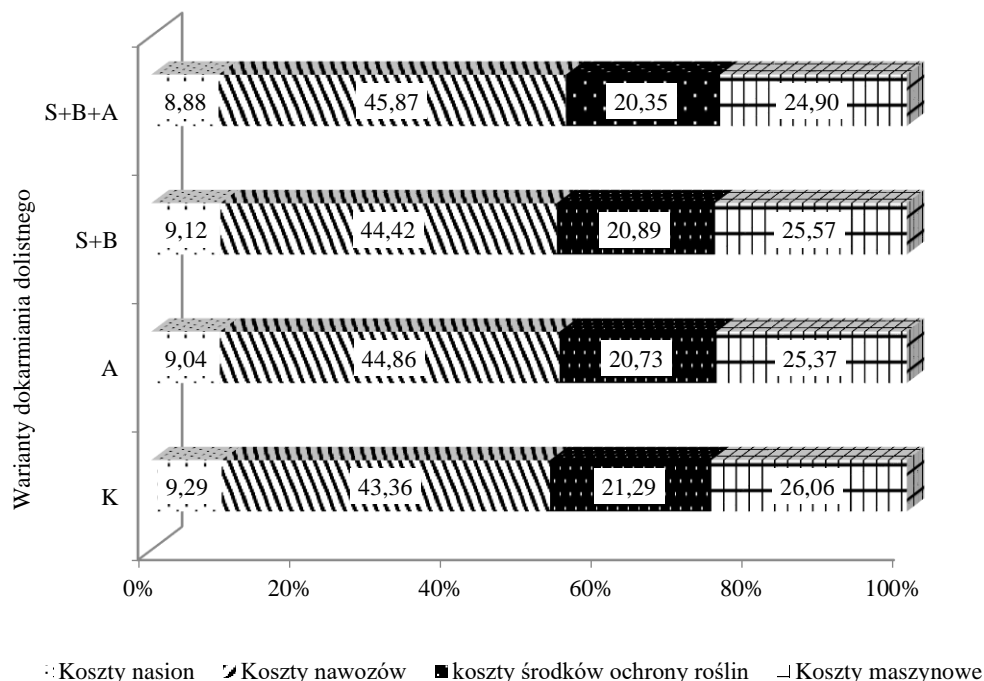


Rys. 1. Plon nasion rzepaku ozimego w różnych wariantach dokarmiania dolistnego; oznaczenia jak w rozdziale „Materiał i metody badań”

Fig. 1. Yield of winter rape seeds in various variants of foliar feeding; designations as in the chapter „Material and methods”

Mówiąc o opłacalności produkcji, należy zwrócić uwagę, że na jej wysokość mają wpływ nie tylko plon i cena, lecz także koszty produkcji. Poziom i struktura nakładów (kosztów) wiąże jest ściśle z technikami wytwarzania produktów. Najczęściej jako syntetyczną miarę intensywności technologii przyjmuje się koszty bezpośrednie, które są pochodną wielkości zużytych nakładów materiałowych i ich cen rynkowych [Skarżyńska 2010].

Analizując koszty bezpośrednie uprawy rzepaku ozimego dla poszczególnych obiektów badawczych, można stwierdzić, że były zróżnicowane i wynosiły od 3632,85 PLN·ha⁻¹ na obiekcie kontrolnym do 3801,07 PLN·ha⁻¹ na obiekcie, na którym zastosowano dokarmianie dolistne w połączeniu z aminokwasem, różnice te wynikały z kosztów poniesionych na zakup nawozów dolistnych i aminokwasu (tab. 1). Badania własne wykazały, że największy udział w strukturze poniesionych kosztów bezpośrednich miał koszt nawozów: 45,87% – obiekt, gdzie zastosowano Siarkomag + Bormax + Aminoplant; 44,86% – obiekt z aminokwasem Aminoplant; 44,42% dla obiektu z dokarmianiem siarką i borem i 43,36% w przypadku obiektu kontrolnego (rys. 2).



Rys. 2. Struktura kosztów bezpośrednich uprawy rzepaku ozimego w różnych wariantach dokarmiania dolistnego; oznaczenia jak w rozdziale „Materiał i metody badań”

Fig. 2. Structure of direct costs of winter oilseed rape cultivation in various variants of foliar feeding; designations as in the chapter „Material and methods”

Wyniki te znalazły potwierdzenie we wcześniejszych badaniach Gugały i in. [2017a], w których również wykazali największy udział (ponad 40%) w strukturze kosztów, koszt zakupu nawozów mineralnych.

Ponadto wyniki te znalazły potwierdzenie w badaniach Jankowskiego [2000], Budzyńskiego i in. [2005] oraz Bojarszczuk i Księżaka [2013], którzy wskazali, że największy udział w strukturze poniesionych kosztów w uprawie rzepaku miały nawozy mineralne.

Z badań własnych wynika, że ważną pozycję w strukturze kosztów stanowią te związane z eksploatacją maszyn, wynosiły one od 24,90 do 26,06%. Również Dobek [2008] oraz Gugała i in. [2017b] potwierdzili znaczącą pozycję kosztów eksploatacji maszyn i narzędzi, które w zależności od technologii produkcji wynosiły od 25,90 do 32,00%.

Trzecią ważną pozycję w strukturze kosztów zajmowały koszty środków ochrony roślin, które w poszczególnych wariantach dokarmiania stanowiły odpowiednio: obiekt 1. – 21,29%; obiekt 2. – 20,73%; obiekt 3. – 20,89% i obiekt 4. – 20,35%. Wyniki te są zbliżone do badań Budzyńskiego i in. [2005], którzy stwierdzili, że środki ochrony roślin stanowią od 14 do 16% kosztów poniesionych na uprawę.

Tabela 1. Kalkulacja produkcji rzepaku ozimego uprawianego z zastosowaniem dokarmiania dolistnego
Table 1. The calculation of the production of winter rape with foliar application

Wyszczególnienie – Specification	Rodzaje dokarmiania dolistnego Types of foliar application			
	K*	A	S+B	S+B+A
Plon nasion (t·ha ⁻¹) – Yield seeds (t·ha ⁻¹)	3,18	3,26	3,55	3,77
Cena sprzedaży (PLN·t ⁻¹) – Shipping price (PLN·t ⁻¹)	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00
Dopłaty bezpośrednie (PLN·ha ⁻¹) – Direct payments (PLN·ha ⁻¹)	788,18	788,18	788,18	788,18
Wartość produkcji (z dopłatami) (PLN·ha⁻¹) – Production value (with subsidies) (PLN·ha⁻¹)	5812,58	5938,98	6397,18	6744,78
Wartość produkcji (bez dopłat) (PLN·ha⁻¹) – Production value (without subsidies) (PLN·ha⁻¹)	5024,40	5150,80	5609,00	5956,60
Koszt nasion (PLN·ha ⁻¹) – The cost of seed (PLN·ha ⁻¹)	337,50	337,50	337,50	337,50
Koszt nawozów (PLN·ha ⁻¹) – The cost of fertilizers (PLN·ha ⁻¹)	1575,28	1674,28	1644,58	1743,58
Koszt środków ochrony roślin (PLN·ha ⁻¹) – The cost of plant protection products (PLN·ha ⁻¹)	773,55	773,55	773,55	773,55
Koszty maszynowe (PLN·ha ⁻¹) – Total costs for machines (PLN·ha ⁻¹)	946,52	946,52	946,52	946,52
Razem koszty bezpośrednie (PLN·ha⁻¹) – Total direct costs (PLN·ha⁻¹)	3632,85	3731,58	3702,15	3801,07
Nadwyżka bezpośrednia – Gross margin	1391,55	1419,22	1906,85	2155,53
Razem koszty pośrednie (PLN·ha ⁻¹) – Total indirect costs (PLN·ha ⁻¹)	283,50	283,50	283,50	283,50
Koszty ogółem (PLN·ha ⁻¹) – Total costs (PLN·ha ⁻¹)	3916,35	4015,08	3985,63	4084,57
Dochód z uprawy z 1 ha (z dopłatami) (PLN·ha ⁻¹) – Income from cultivation of 1 ha (with subsidies) (PLN·ha ⁻¹)	1896,23	1923,90	2411,55	2660,21
Dochód z uprawy z 1 ha (bez dopłat) (PLN·ha ⁻¹) – Income from cultivation of 1 ha (without subsidies) (PLN·ha ⁻¹)	1108,05	1135,72	1623,37	1872,03
Wskaźnik opłacalności z dopłatami (%) – Indicator of profitability with subsidies (%)	148,42	147,92	160,51	165,13
Wskaźnik opłacalności bez dopłat (%) – Indicator of profitability without subsidies (%)	128,29	128,29	140,73	145,83

*Oznaczenia jak w rozdziale „Materiał i metody badań” – Designations as in the chapter „Material and methods”

Nadwyżka bezpośrednia z 1 ha uprawy rzepaku ozimego wynosiła od 1391,55 PLN·ha⁻¹ (obiekt kontrolny) do 2155,53 PLN·ha⁻¹ (mieszanina nawozów dolistnych Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant). Natomiast dochód z uprawy 1 ha, wliczając dopłaty bezpośrednie, wynosił od 1896,23 PLN·ha⁻¹ na obiekcie kontrolnym do 2660,21 PLN·ha⁻¹ w wariancie 4. (tab. 1).

Na podstawie wyników badań największy wskaźnik opłacalności produkcji (wliczając dopłaty bezpośrednie) stwierdzono dla wariantu uprawy rzepaku, gdzie zastosowano zarówno nawozy dolistne, jak i aminokwas. Wskaźnik ten wyniósł 165,13% (tab. 1).

WNIOSKI

1. Stosowanie dokarmiania dolistnego spowodowało przyrost plonu nasion, co przelożyło się na zwiększenie opłacalności uprawy rzepaku, a tym samym wartości nadwyżki bezpośredniej plonu od 27,67 do 763,98 PLN·ha⁻¹ w stosunku do obiektu kontrolnego.

2. Najlepszy efekt dokarmiania dolistnego i ekonomicznie uzasadniony uzyskano, stosując mieszaninę nawozów Siarkomag i Bormax oraz aminokwasu Aminoplant. Współczynnik opłacalności z dopłatami wyniósł 165,13%.

PIŚMIENNICTWO

- Augustyńska-Grzymek I., Cholewa M., Dziwulski M., Orłowski A., Skarżyńska A., Ziętek I., Zmarzłowski K., 2009. Produkcja, koszty i nadwyżka bezpośrednia wybranych produktów rolniczych w 2008 roku. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Bojarszczuk J., Książak J., 2013. Ocena ekonomiczna uprawy sorgo w systemie ekologicznym. Rocz. Nauk. SERiA 15(4), 63–69.
- Budzyński W., Jankowski K., Truszkowski W., 2005. Agricultural and economical effectiveness of production technologies of winter oilseed rape in selected big area farms. Rośl. Oleiste – Oilseed Crops 26(2), 407–419.
- Czarnik M., Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., Jarecka A., 2015. The effects of sowing density and foliar feeding on yielding of winter oilseed rape cultivars. Rośl. Oleiste – Oilseed Crops 36(1), 60–68.
- Dobek T., 2002. Ekonomiczna i energetyczna ocena różnych technologii produkcji rzepaku ozimego. Inż. Roln. 63(3), 125–131.
- Dobek T., 2008. Efektywność ekonomiczna i energetyczna produkcji biodiesla w zależności od stosowanych technologii uprawy rzepaku ozimego. Acta Agrophys. 11(2), 369–379.
- Gugała M., Sikorska A., Zarzecka K., Krasnodębska E., Kapela K., 2017a. Impact of rape seed density on production profitability. Rocz. Nauk. SERiA 19(2), 66–69.
- Gugała M., Sikorska A., Zarzecka K., Krasnodębska E., Kapela K., Mystkowska I., 2017b. Profitability of application biostimulators in winter rape crop. Rocz. Nauk. SERiA 19(4), 92–96.
- Jabłoński K., 2013. Poziom plonu rzepaku ozimego i pszenicy ozimej a opłacalność ich produkcji. Rocz. Nauk. SERiA 15(3), 106–112.

- Jankowski K., 2000. Wpływ uproszczenia uprawy roli i sposobu regulacji zachwaszczenia na plonowanie i koszt produkcji rzepaku ozimego. *Rośl. Oleiste – Oilseed Crops* 21, 504–507.
- Jankowski K.J., Sokólski M., Dubis B., Krzebietke S., Żarczyński P., Hulanicki P.S., 2016. Yield and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) seeds in response to foliar application of boron. *Agr. Food Sci.* 25, 164–176.
- Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., 2008. Reaction of winter rape to the extra feeding of its leaves. *Annales UMCS, sec. E, Agricultura* 63(2), 86–96.
- Jarecki W., Buczek J., Bobrecka-Jamro D., 2019. The response of winter oilseed rape to diverse foliar fertilization. *Plant, Soil Environ.* 65, 125–130.
- Kaur M., Kumar S., Kaur A. 2019. Effect of foliar application of nitrogen, phosphorus and sulphur on growth and yield of Gobhi Sarson (*Brassica napus* L.) in central Punjab. *J. Oilseed Brassica* 10(1), 47–50.
- Kwaśniewski D., 2008. Economic efficiency of the production of maize, rape and willow. *Probl. Inż. Roln.* 16, 71–78.
- Ma B.L., Biswas D.K., Herath A.W., Whalen J.K., Ruan S.Q., Caldwell C., Earl H., Vanasse A., Scott P., Smith D.L., 2015. Growth, yield, and yield components of canola as affected by nitrogen, sulfur, and boron application. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 178, 658–670.
- Muzalewski A., 2015. Zasady doboru maszyn rolniczych w ramach PROW na lata 2014–2020. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Oddział w Warszawie, 5–122.
- Pużyńska K., Kulig B., Halecki W., Lepiarczyk A., Pużyński S., 2018. Response of oilseed rape leaves to sulfur and boron foliar application. *Acta Physiol. Plant.* 40, 169–179.
- Rosiak E., 2006. Rapeseed market – present state and prospects. *Rośl. Oleiste – Oilseed Crops* 27, 151–167.
- Seta G., Drzewiecki S., Mrówczyński M., 2001. Effectiveness of combined application of insecticides and foliar fertilizers in control of some pests in oilseed rape. *Rośl. Oleiste – Oilseed Crops* 22, 139–146.
- Skarżyńska A., 2010. Season of selling potatoes for human consumption in the context of profitability of their production. *J. Agric. Rural Dev.* 2(16), 111–123
- Szczepanek M., Bech A., 2019. Technology of winter oilseed rape with foliar fertilization. *Acta Sci. Pol. Agricultura* 18(1), 39–47.
- Szczepanek M., Wilczewski E., Grzybowski K., 2016. Response of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) on soil applied humus preparation and foliar potassium fertilizer. *Acta Sci. Pol. Agricultura* 15(4), 85–94.
- Sztuder H., Kaus A., 2007. Koszty różnych sposobów aplikacji nawozów w uprawie pszenicy ozimej. *Inż. Roln.* 3(91), 173–178.

Źródło finansowania badań: Badania zrealizowane w ramach tematu badawczego nr 32/20/B, sfinansowane z dotacji na naukę, przyznanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Summary. Production of rapeseed in Poland is characterized by low stability resulting from both high yield variability and fluctuations in the profitability of growing this plant. The aim of the research was to determine the profitability of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) seed production under conditions of foliar feeding with sulfur, boron and amino acids. The profitability analysis was performed on the basis of the research results from the field experiment carried out in 2016–2019 at the Zawady Agricultural Experimental Station belonging to the University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce. The experiment investigated the influence of various variants of foliar feeding: 1. control object (K) – without the use of foliar feeding and amino acid, 2. Aminoplant amino acid (A), 3. Siarkomag foliar fertilizer + Bormax foliar fertilizer (S+B),

4. Siarkomag foliar fertilizer + Bormax foliar fertilizer + Aminoplant amino acid (S+B+A). The own research showed that the size of harvested winter rape seed yield depended on individual variants of foliar feeding. It was found that the highest seed yield was obtained using a mixture of Siarkomag and Bormax foliar fertilizers and the amino acid Aminoplant – 3.77 t·ha⁻¹, while the lowest yield was obtained on the control object (without foliar feeding) – 3.18 t·ha⁻¹, yield growth was 18.5%. The direct surplus from 1 ha of winter oilseed rape cultivation ranged from 1391.55 ha⁻¹ (control object) to 2155.53 ha⁻¹ (a mixture of Siarkomag and Bormax foliar fertilizers and the amino acid Aminoplant). On the other hand, the income from cultivation of 1 ha, including direct payments, ranged from PLN 1896.23 ha⁻¹ on the control object to PLN 2660.21 ha⁻¹ in variant 4.

Key words: winter oilseed rape, foliar feeding, profitability index, gross margin

Otrzymano – Received: 8.04.2020

Zaakceptowano – Accepted: 31.07.2020