

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski  
ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów  
e-mail: waclaw.jarecki@wp.pl

WACŁAW JARECKI, DOROTA BOBRECKA-JAMRO

### **Reakcja rzepaku ozimego na dolistne dokarmianie**

Reaction of winter rape to the extra feeding of its leaves

**Streszczenie.** W latach 1999–2002 przeprowadzono ścisłe doświadczenie polowe, którego celem było określenie reakcji rzepaku ozimego na dolistne dokarmianie nawozami: Basfoliar 36 Extra, Basfoliar 12-4-6+S, Solubor DF, Adob Mn oraz mieszankami: Basfoliar 36 Extra z Soluborem DF, Basfoliar 12-4-6+S z Soluborem DF. Stwierdzono, iż stosowane preparaty nie zmieniły długości trwania faz rozwojowych rzepaku. Nawozy stosowane łącznie Basfoliar 36 Extra z Soluborem DF oraz Basfoliar 12-4-6+S z Soluborem DF wpłynęły stymulująco na liczbę łuszczyń z rośliny i masę tysiąca nasion. W efekcie obie mieszanki nawozowe istotnie zwiększyły plon nasion w porównaniu z obiektem kontrolnym, odpowiednio o 3,75 i 3,68 dt·ha<sup>-1</sup>, tj. o 14,2% i 14,0%. Spośród badanych odmian najlepiej plonowały Lisek i Lirajet. Zawartość w nasionach tłuszczu surowego, białka ogólnego, włókna, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych nie była w sposób istotny uzależniona od zastosowanego dokarmiania dolistnego. Badane odmiany miały natomiast zróżnicowaną zawartość w nasionach: białka ogólnego, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych.

**Słowa kluczowe:** rzepak ozimy, dokarmianie dolistne, makro- i mikroelementy

#### WSTĘP

Wysokie wymagania pokarmowe rzepaku związane są z gorszą zdolnością do pobierania i wykorzystania składników pokarmowych, a także z szybkim przyrostem w krótkim okresie – od formowania pędów do kwitnienia. Przy nawożeniu rzepaku należy więc pamiętać o zbilansowaniu wszystkich niezbędnych składników pokarmowych, potrzebnych do wydania dobrego ilościowo i jakościowo plonu nasion [Czuba 1996, Gembarzewski 2000]. We współczesnym rolnictwie nawożenie dogłębowe mikroelementami zaleca się tylko na polach bardzo wyczerpanych z ich zasobów [Czuba 1993, Mercik i Stępień 2000]. Konieczność ograniczenia stosowania nawozów mikroelemen-

towych w formie stałej wynika przede wszystkim ze względów ekologicznych. Większość mikroelementów to bowiem metale ciężkie, które mogą być pobierane przez roślinę w nadmiarze, a ponadto następuje ich gromadzenie w glebie. Należy zatem stwierdzić, że zastosowanie mikroelementów dolistnie jest korzystniejsze zarówno z przyrodniczego, jak i ekonomicznego punktu widzenia [Ruszkowska i Wojcieszka-Wyskupajty 1999].

Celem badań było określenie reakcji podwójnie uszlachetnionych odmian rzepaku ozimego (Lirajet, Lisek, Marita) na dokarmianie nawozami dolistnymi. Zakres przeprowadzonych badań obejmował ocenę przebiegu wegetacji roślin, zmiany w ich morfologii, plonowania i jakości nasion.

#### MATERIAL I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe z rzepakiem ozimym przeprowadzono w latach 1999–2002 w Stacji Doświadczalnej Krasne koło Rzeszowa, w rejonie Pogórza Karpackiego. Było to doświadczenie dwuczynnikowe, założone metodą losowanych bloków z podblokami, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszym były nawozy dolistne: Adob Mn, Solubor DF, Basfoliar 12-4-6+S, Basfoliar 36 Extra oraz mieszanki Basfoliaru 12-4-6+S z Soluborem i Basfoliaru 36 Extra z Soluborem na tle obiektu kontrolnego (bez dokarmiania dolistnego). Oceniane nawozy zastosowano jednorazowo w fazie pąkowania w dawce zalecanej przez producenta. W tabeli 1 przedstawiono ich skład. Czynnikiem drugim były trzy odmiany rzepaku: Lirajet, Lisek i Marita.

Tabela 1. Skład chemiczny nawozów dolistnych, w % objętościowych  
Table 1. Chemical composition of foliar fertilizers

Nawóz Fertilizer	N	P	K	S	Mg	B	Fe	Cu	Mn	Zn	Mo
Adob Mn	9,8	-	-	-	2,6	-	0,058	-	15,3	-	-
Solubor DF	-	-	-	-	-	17,4	-	-	-	-	-
Basfoliar 12-4-6+S	12	4	6	3	0,2	0,02	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005
Basfoliar 36 Extra	36, 3	-	-	-	4,3	0,027	0,027	0,27	1,35	0,013	0,0067

Rzepak ozimy wysiano w ilości 80 kielkujących nasion na 1 m<sup>2</sup>, w rozstawie rzędów 30 cm, na głębokość 2 cm. Siewy wykonano siewnikiem poletkowym SPZ-1 w trzeciej dekadzie sierpnia. Przedplonem corocznie była pszenica ozima. Powierzchnia poletek wynosiła 15 m<sup>2</sup> (do zbioru 12 m<sup>2</sup>). Uprawa roli pod rzepak ozimy obejmowała skrócony zespół uprawek późniowych, połączony z nawożeniem fosforowo-potasowym i pierwszą dawką azotu. W przeliczeniu na 1 ha wysiano jesienią 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfat potrójny granulowany) i 150 kg K<sub>2</sub>O (sól potasowa) oraz 30 kg N (saletra amonowa). Wiosną w dwóch dawkach wysiano łącznie 150 kg N. Do zwalczania chwastów wykorzystano preparaty: Butisan Star 416 SC i Lontrel 300 SL, a do zwalczania szkodników Decis 2,5 EC.

W okresie wegetacji rzepaku prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. Obejmowały one wschody, pąkowanie, kwitnienie oraz dojrzałość (techniczną i pełną). Ocenę stanu roślin w okresie wschodów podano w skali 9-stopniowej, gdzie 9° oznaczało stan ogólny najlepszy, zaś 1° najgorszy. Obsadę roślin na 1 m<sup>2</sup> policzono w fazie pełni wschodów, po ruszeniu wegetacji na wiosnę i przed zbiorem.

W fazie dojrzałości technicznej z każdego poletka pobrano 10 reprezentatywnych roślin i określono następujące ich cechy: wysokość roślin, wysokość do pierwszego rozgałęzienia, liczbę rozgałęzień pierwszego rzędu, liczbę łuszczyń na roślinie, liczbę nasion w łuszczyźnie, masę tysiąca nasion (przy 15% wilgotności).

Uzyskaną z poletek masę nasion przeliczono na plon z 1 ha przy uwzględnieniu 15% wilgotności. W pobranych próbkach nasion oznaczono: tłuszcz surowy – metodą Soxhleta, białko ogólne – metodą Kjeldahla, włókno surowe – metodą Henneberga-Stohmana w modyfikacji Pietiersburskiego, popiół – po wyprażeniu materiału w temperaturze 600°C w piecu elektrycznym oraz bezazotowe związki wyciągowe. Na podstawie wielkości plonu i zawartości tłuszczu w nasionach wyliczono biologiczny plon tłuszczu surowego z jednostki powierzchni.

Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji (według modelu split – plot). Istotność różnic pomiędzy obiektami stwierdzono na podstawie półprzedziałów ufności Tukeya, przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Dla składu chemicznego nasion oraz biologicznego plonu tłuszczu surowego wykonano uproszczoną analizę zmienności, traktując lata badań jako powtórzenia. Obliczenia wykonano za pomocą programu statystycznego AWAR (IUNG Puławy).

Warunki pogodowe podano według Biuletynów Agrometeorologicznych IMiGW w Warszawie [1986–2003], z zapisów stacji Meteorologicznej w Jasionce koło Rzeszowa.

W pobranych próbkach glebowych oznaczono pH w 1 m KCl, zawartość fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma, magnezu metodą Schachtschabela, a mikroelementy metodą Czuby. Wykonano też skład granulometryczny gleby (metodą aerometryczną w modyfikacji Prószyńskiego) oraz zawartość materii organicznej (metodą Tiurina).

## WYNIKI I DYSKUSJA

Rzepak ozimy wysiewano w drugiej lub trzeciej dekadzie sierpnia. Warunki pogodowe wywarły znaczący wpływ na wzrost i rozwój roślin rzepaku. W poszczególnych sezonach różnicowały one długość trwania poszczególnych faz rozwojowych. Odnotowane opady przekraczały wartości wymagane dla prawidłowej wegetacji rzepaku, tj. > 600 mm rocznie [Wałkowski i in. 2000–2001]. Najobfitsze opady w okresie wegetacji roślin wystąpiły na przełomie lat 1999/2000, w porównaniu do pozostałych (tab. 2). Oleksiak [1999] podaje, że plony rzepaku w bardzo istotny sposób zależą od warunków klimatycznych i są modyfikowane w zależności od wielkości i rozkładu zarówno opadów, jak i temperatur w okresie wegetacji. Czynniki klimatyczne: opady i temperatura determinowały w jego badaniach ponad 50% zmienności plonów.

Suma temperatur w sezonach 1999/2000 i 2000/2001 przekroczyła wartości optymalne (w okresie siew–zbiór  $\geq 2400^{\circ}\text{C}$ ) dla wzrostu i rozwoju rzepaku ozimego. W sezonie 2001/2002 suma temperatur w okresie wegetacji wyniosła około 2250°C. W okresie jesiennej wegetacji liczba dni z temperaturą > 5°C wahała się od 83 do 93.

Tabela 2. Warunki pogodowe w latach 1999–2002 na tle wielolecia (1986–2002)  
Table 2. Weather conditions in the years 1999–2002 in long term comparison (1986–2002)

Miesiące Months	Opady – Rainfall (mm)				Średnie temperatury Mean temperatures (°C)			
	1999/00	2000/01	2001/02	wielolecie multi-year	1999/00	2000/01	2001/02	wielolecie multi-year
Sierpień August	90	58	89	64,5	16,8	18,6	19,3	18,0
Wrzesień September	66	42	87	75,1	15,3	11,5	7,9	13,1
Październik October	68	7,2	23	43,6	8,5	11,4	11,1	7,8
Listopad November	43	20	48	34,1	2,1	7,4	1,9	2,5
Grudzień December	52	23	20	34,3	-0,4	1,8	-3,9	-0,9
Styczeń January	37	53	34	28,0	-3,1	-2,3	-1,8	-1,8
Luty February	53	19	24	29,2	1,7	-1,0	3,7	-0,3
Marzec March	65	66	19	34,4	3,5	3,7	5,4	2,8
Kwiecień April	69	74	34	54,1	11,7	8,8	8,4	8,6
Maj May	74	50	79	76,1	15,0	14,4	16,8	14,0
Czerwiec June	92	111	112	77,8	17,2	15,4	17,5	16,8
Lipiec July	200	98	84	84,9	17,2	20,0	20,9	18,8

Doświadczenie założono na glebie klasy bonitacyjnej IIIa, o pH w granicach 5,4–6,0. Zawartość makro- i mikroelementów w glebie była na ogół średnia, choć w 1999 roku odnotowano wysoką zawartość magnezu i niską miedzi, a w 2002 niską magnezu (tab. 3).

W latach badań długość faz rozwojowych rzepaku podlegała znacznym wpływom czynników siedliska, a cały okres wegetacji mieścił się pomiędzy 312 a 331 dni (tab. 4). Spośród badanych odmian najwcześniej dojrzewała Lisek. Dokarmianie dolistne nie zmieniało długości okresu wegetacji oraz trwania poszczególnych faz rozwojowych roślin. Pełnię wschodów odnotowano po 8–12 dniach od daty wysiewu nasion. Faza pąkowania rzepaku w latach badań trwała od 8 do 14 dni, a kwitnienia od 24 do 41 dni (tab. 4).

Wśród odmian najlepszą zimotrwałością odznaczyła się Marita, a istotnie słabszą Lirajet (rys. 1). Średnio w latach badań straty roślin w okresie zimy wyniosły ponad 14%. W badaniach Szewczuka [2003], prowadzonych w latach 1999–2001, zanikło w zimie średnio 10,9% roślin. Obsada roślin rzepaku przed zbiorem wyniosła średnio w latach badań 52,6 sztuki.

Tabela 3. Wyniki analizy próbek glebowej  
Table 3. Results of analysis of soil sample

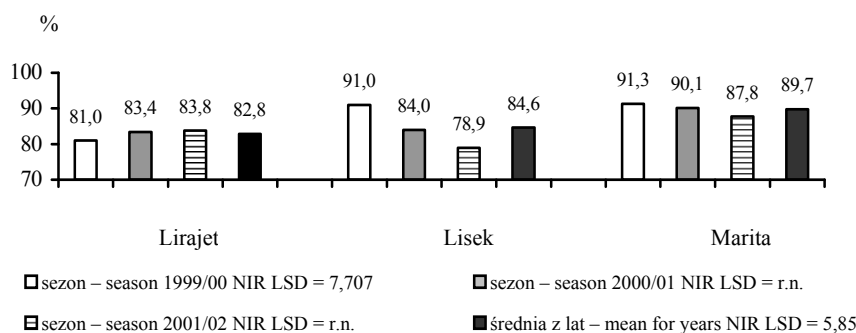
Rok Year	Procentowa zawartość frakcji mechanicznych o średnicy w mm Percentage contents of mechanical fraction of diameter in mm			pH w KCl	Próchnica Humus %	Zawartości przyswajalne – Assimilable contents									
	1,0–0,1		0,1–0,02			makroskładniki macrocomponents					mikroskładniki microcomponents				
	12	54	34			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	Cu	Mn	Zn	Fe	B		
1999	12	54	34	5,8	3,00	17,0	18,5	11,0	1,8	78,0	8,9	1261	1,2		
2000	15	54	31	5,4	1,53	10,8	16,2	5,4	2,3	50,0	9,0	850	1,0		
2001	16	58	26	6,0	2,50	11,7	14,5	4,8	3,7	40,0	6,5	855	0,8		

Tabela 4. Przebieg wegetacji roślin rzepaku ozimego w dniach od daty siewu  
Table 4. Course of vegetation of winter rape plants in days from the date of seeding

Rok – Year	Odmiana Cultivar	Wschody Emergence	Pakowanie – Budding		Kwitnienie – Flowering		Dojrzałość – Maturity	
			pełnia fully	dlugość trwania, dni duration, days	pełnia fully	dlugość trwania, dni duration, days	techniczna technical	pełna fully
1999/2000	Lirajet	8	251	13	269	24	323	329
	Lisek	8	249	13	266	24	321	327
	Marita	8	251	13	269	24	323	329
2000/2001	Lirajet	12	247	10	271	41	320	331
	Lisek	12	246	8	268	39	318	329
	Marita	12	247	10	271	41	320	331
2001/2002	Lirajet	11	243	14	263	29	305	315
	Lisek	11	240	14	260	29	302	312
	Marita	11	243	14	263	29	305	315
Średnia – Mean	Lirajet	10,3	247,0	12,3	267,7	31,3	316,0	325,0
	Lisek	10,3	245,0	11,7	264,7	30,7	313,7	322,7
	Marita	10,3	247,0	12,3	267,7	31,3	316,0	325,0
Średnia – Mean		10,3	246,3	12,1	266,7	31,1	315,2	324,2

Wysokość roślin ocenianych odmian nie różniła się istotnie. Z charakterystyki tych odmian wynika, iż Lirajet i Marita należą do średnio wysokich, natomiast Lisek to odmiana niska [COBORU 1995–2001, Heimann 1999]. Stosowane nawozy nie modyfikowały badanej cechy (tab. 5). Według Blamowskiego [1984], wysokość roślin tego gatunku uzależniona jest przede wszystkim od zmiennych warunków pogodowych w poszczególnych latach.

Wysokość do pierwszego rozgałęzienia uznawana jest za ważną cechę z punktu widzenia zbioru mechanicznego. W przeprowadzonym doświadczeniu pierwsze rozgałęzienie odnotowano średnio na wysokości 56,5 cm. Wpływ badanych czynników na tę cechę okazał się nieistotny (tab. 5).



Rys. 1. Średnie przezimowanie roślin rzepaku ozimego

Fig. 1. Average winter survival for winter rape

W okresie trzech lat badań rzepak wykształcił średnio 6,3 rozgałęzień pierwszego rzędu. Analizowane czynniki eksperymentu nie zróżnicowały istotnie omawianej cechy.

Liczba łuszczyn na roślinie była modyfikowana zarówno ziemnymi warunkami siedliskowymi, jak i genetycznymi. Średnio w okresie badań było ich ponad 80 sztuk. Nawozy mieszane zwiększyły istotnie liczbę wykształconych łuszczyn w porównaniu z kontrolą (tab. 5). Odnotowano przy tym istotne zróżnicowanie liczby wykształconych łuszczyn na roślinach rzepaku między odmianą Lisek i Marita (tab. 5). Szewczuk [2003], stosując w okresie wiosennym nawóz dolistny Rolvit B, również odnotował korzystny jego wpływ na liczbę wykształconych łuszczyn przez rośliny rzepaku ozimego. Zauważył także ujemną korelację między liczbą łuszczyn oraz nasion w łuszczynie na pędach bocznych a masą tysiąca nasion.

W przeprowadzonym doświadczeniu nie stwierdzono istotnego zróżnicowania liczby nasion w łuszczynie pod wpływem zastosowanego dokarmiania dolistnego. Badana cecha była natomiast zróżnicowana genetycznie. Odmiana Marita zawierała w łuszczynie istotnie więcej nasion niż Lirajet i Lisek (tab. 5) odpowiednio o 10,1 i 9,3%. Zbliżone wyniki podaje Heimann [1999], według którego odmiana Marita ma długie łuszczyny ze zwiększoną liczbą nasion, natomiast odmiany Lirajet i Lisek mają łuszczyny krótsze ze średnią liczbą nasion.

Aplikacja dolistna nawozów, z wyjątkiem Adobu Mn i Soluboru DF, istotnie zwiększała masę tysiąca nasion. W przypadku Basfoliaru 12-4-6+S z Soluborem DF różnica w MTN w stosunku do kontroli wyniosła ponad 1 g, tj. 24%. Szewczuk [2003] w wyniku dokarmiania dolistnego nawozem Rolvit B również uzyskał większą MTN rzepaku ozimego w porównaniu z kontrolą, jednak tylko o 3%. Według Heimanna [1999], odmiana Lisek charakteryzuje się dużymi nasionami, Lirajet średnimi, a Marita drobnymi. W przeprowadzonym doświadczeniu najmniej dorodnymi nasionami odznaczyła się również odmiana Marita (tab. 5).

Tabela 5. Wyniki pomiarów biometrycznych roślin rzepaku ozimego (średnie z lat 1999/2000 – 2001/2002)  
 Table 5. Results of biometrics measurements for winter rape (mean for 1999/2000 – 2001/2002)

Wyszczególnienie Specification	Wysokość roślin Height of plants		Wysokość do I rozgałęzienia Height at first branching (cm)		Liczba – Number			Masa tysiąca nasion Mass of 1000 seeds g
	cm	cm	rozgałęzień I rzędu of primary branch	luszczyn na roślinie of replums on one plant	szk. szt.	nasion w łuszczynie of seeds in one replum		
Średnia bez względu na odmianę Mean regardless of cultivar	Adob Mn	128,64	58,40	6,13	69,46	24,93	4,54	
	Solubor DF	129,13	53,73	6,37	72,89	26,36	4,70	
	Basfgoliar 12-4-6+S	127,77	54,27	6,40	83,94	25,62	4,75	
	Basfgoliar 36 Extra	127,54	55,86	5,87	81,37	24,98	4,80	
	Basfgoliar 12-4-6+S Solubor DF	127,88	57,54	6,12	91,87	25,36	5,07	
	Basfoliar 36 Extra Solubor DF	130,78	59,29	6,74	100,63	23,45	4,87	
	kontrola – control	129,98	56,67	6,40	64,89	25,71	4,09	
	NIR LSD <sub>0.05</sub> I	r.n.	r.n.	r.n.	24,054	r.n.	0,629	
	Lirajet	129,69	56,14	6,18	83,02	24,32	4,82	
	Lisek	126,78	54,95	6,33	84,49	24,51	4,94	
Średnia bez względu na nawóz Mean regardless of fertilizer	Marita	129,99	58,52	6,36	74,66	26,78	4,31	
	NIR – LSD <sub>0.05</sub> II	r.n.	r.n.	r.n.	9,735	1,410	0,260	
	NIR – LSD <sub>0.05</sub> I · II	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	
Średnia ogólna – Total mean	129	56,5	6,29	80,7	25,2	4,69		

r.n. – różnica nieistotna – non significant difference

W latach badań średni plon nasion rzepaku ozimego wyniósł 28,1 dt·ha<sup>-1</sup>. Nawozy dolistne korzystnie wpłynęły na jego wielkość (tab. 6). Dokarmianie dolistne zwiększyło plon nasion od 0,2 dt·ha<sup>-1</sup> (Adob Mn) do 3,8 dt·ha<sup>-1</sup> (Basfoliar 36 Ex z Soluborem DF), co w porównaniu z kontrolą stanowiło wzrost odpowiednio od 0,8 do 14,2%. Istotnie wyższe plony uzyskano tylko po zastosowaniu nawozów mieszanych. Za najkorzystniejsze uznano więc dokarmianie roślin Basfoliarem 36 Ex z Soluborem DF lub Basfoliarem 12-4-6+S z Soluborem DF. Zwyżka plonu po ich aplikacji wyniosła średnio 3,72 dt·ha<sup>-1</sup>, tj. 14,1%. Dla porównania Szewczuk [2003] w swoich badaniach, stosując wiosenne dokarmianie Rolvitem B lub Rolvitem B z moczniakiem, uzyskał wzrost plonu nasion rzepaku ozimego od 11 do 21%. Dokarmianie Adobem Mn przyniosło najmniejsze efekty plonotwórcze, co mogło wynikać z niskiego pH gleby pod założonym doświadczeniem (5,4–6,0). Sienkiewicz-Cholewa [2002] podaje bowiem, że w warunkach krajowych dokarmianie rzepaku manganem jest uzasadnione na glebach o pH > 6, gdzie staje się on praktycznie niedostępny dla roślin.

Tabela 6. Plon nasion i tłuszczu rzepaku ozimego (średnie z lat)

Table 6. Grain and fat yield of winter rape (mean for years)

Wyszczególnienie Specification		Plon nasion Seed yield dt·ha <sup>-1</sup>	Plon tłuszczu Fat yield kg·ha <sup>-1</sup>
Średnia bez względu na odmianę Mean regardless of cultivar	Adob Mn	26,51	1185,0
	Solubor DF	27,10	1234,1
	Basfgoliar 12-4-6+S	28,50	1297,9
	Basfoliar 36 Extra	28,60	1325,9
	Basfgoliar 12-4-6+S Solubor DF	29,99	1351,0
	Basfoliar 36 Extra Solubor DF	30,06	1388,2
	kontrola – control	26,31	1218,9
	NIR LSD <sub>0,05</sub> I	2,933	193,02
	Lirajet	28,41	1318,2
Średnia bez względu na nawóz Mean regardless of fertilizer	Lisek	28,65	1301,9
	Marita	27,39	1237,2
	NIR LSD <sub>0,05</sub> II	1,016	47,185
	NIR LSD <sub>0,05</sub> I · II	r.n.	r.n.
Średnia ogólna – Mean total		28,1	1286

Wśród badanych odmian najniższy plon nasion wydała Marita, natomiast istotnie wyższy odmiana Lirajet i Lisek (tab. 6). Charakterystyka odmian przedstawiona przez innych autorów [COBORU 1995–2001, Heimann 1999] potwierdza powyższe wyniki.

W świetle przeprowadzonych badań stwierdzono, że dokarmianie dolistne nie warło istotnego wpływu na zawartość w nasionach: tłuszczu surowego, białka ogólnego, włókna, popiołu, bezazotowych wyciągowych (tab. 7). Natomiast w nasionach badanych odmian odnotowano istotne zróżnicowanie zawartości białka ogólnego, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych, nie stwierdzono zaś istotnych różnic w zawartości tłuszczu i włókna. W latach 2000 – 2002 nasiona formy ozimej zawierały średnio 45,7% tłuszczu i 10,7% włókna. Procent białka ogólnego i popiołu w nasionach odmiany Marita była istotnie wyższy niż u pozostałych odmian. Jednocześnie odmiana Lisek zgromadziła w nasionach więcej bezazotowych związków wyciągowych w porównaniu do odmiany Marita (tab. 7).



Tabela 7. Skład chemiczny nasion (%) rzepaku ozimego (średnie z lat)  
Table 7. Chemical composition (%) of winter rape (mean for years)

Wyszczególnienie Specification		Tłuszcz Fat	Białko Protein	Włókno Fibre	Popiół Ash	Bezazotowe wyciągowe Nitrogen free extract
Średnia bez względu na odmianę Mean regardless of cultivar	Adob Mn	44,70	19,02	9,94	4,30	16,13
	Solubor DF	45,54	18,96	11,09	4,27	15,08
	Basfgoliar 12-4-6+S	45,54	19,08	10,55	4,30	15,56
	Basfoliar 36 Extra	46,36	18,83	11,12	4,23	14,35
	Basfgoliar 12-4-6+S Solubor DF	45,05	18,62	11,19	4,29	16,16
	Basfoliar 36 Extra Solubor DF	46,18	18,44	10,71	4,31	15,48
	kontrola control	46,33	18,92	10,01	4,22	15,60
	NIR LSD <sub>0,05</sub> I	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Średnia bez względu na nawóz Mean regardless of fertilizer	Lirajet	46,40	18,51	10,87	4,20	15,26
	Lisek	45,44	18,42	10,49	4,20	16,43
	Marita	45,17	19,59	10,60	4,43	14,74
	NIR LSD <sub>0,05</sub> II	r.n.	0,747	r.n.	0,213	1,216
	NIR LSD <sub>0,05</sub> I · II	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Średnia ogólna – Mean total		45,7	18,8	10,7	4,27	15,5

Plon tłuszczu surowego z 1 ha rzepaku był różnicowany i wyniósł średnio 1286 kg·ha<sup>-1</sup>. Na uzyskany plonu tłuszczu istotny wpływ wywarł jedynie Basfoliar 36 Ex z Soluborem DF (1388 kg·ha<sup>-1</sup>) w porównaniu do nawozu Adob Mn. Różnica ta wyniosła 203,2 kg·ha<sup>-1</sup> (tab. 6). Spośród badanych odmian istotnie większą wydajnością tłuszczu odznaczyła się odmiana Lirajet (1318,2 kg·ha<sup>-1</sup>) i Lisek (1301,9 kg·ha<sup>-1</sup>) w porównaniu z odmianą Marita (1237,2 kg·ha<sup>-1</sup>).

Uzyskane wyniki wskazują, iż nawozy typu Basfoliar połączone z Soluborem DF dają lepsze efekty w dokarmianiu rzepaku niż ich pojedyncze stosowanie. Podobne wyniki dotyczące korzystnego wpływu łączenia nawozów uzyskali inni autorzy [Czuba i in. 1999, Sienkiewicz-Cholewa 2002].

#### WNIOSKI

1. Dokarmianie dolistne nie różnicowało przebiegu wegetacji badanych odmian rzepaku ozimego.

2. Stosowane nawozy dolistne, w porównaniu z kontrolą, wpłynęły na wzrost plonu nasion rzepaku ozimego od 0,2 do 3,8 dt·ha<sup>-1</sup>. Istotną zwyżkę plonu w wyniku zwiększo-

nej liczby liści na roślinie i masy tysiąca nasion uzyskano tylko po zastosowaniu nawozów mieszanych: Basfoliaru 12-4-6+S z Soluborem DF oraz Basfoliaru 36 Ex z Soluborem DF.

3. Spośród badanych odmian najlepiej plonowały: Lisek (28,6 dt·ha<sup>-1</sup>) i Lirajet (28,4 dt·ha<sup>-1</sup>), słabiej Marita (27,4 dt·ha<sup>-1</sup>).

4. Dokarmianie dolistne rzepaku nie zmieniło istotnie zawartości w nasionach: tłuszczu surowego, białka ogólnego, włókna, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych. Nasiona badanych odmian rzepaku istotnie różniły się zawartością: białka ogólnego, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych.

5. Plon tłuszczu surowego był istotnie wyższy po zastosowaniu Basfoliaru 36 Ex z Soluborem DF niż nawozu Adob Mn. Różnica ta wyniosła 203,2 kg·ha<sup>-1</sup>. Istotnie większym plonem tłuszczu odznaczyły się odmiany Lirajet (1318 kg·ha<sup>-1</sup>) i Lisek (1302 kg·ha<sup>-1</sup>) w porównaniu z odmianą Marita (1237 kg·ha<sup>-1</sup>).

#### PIŚMIENNICTWO

- Biuletyny agrometeorologiczne, 2000–2003. Wyd. IMGW. Warszawa.
- Blamowski Z. K., 1984. Badania nad produktywnością rzepaku ozimego w warunkach polowych. Cz. II. Wpływ struktury łanu na plonowanie roślin. Biul. IHAR 154, 143–153.
- COBORU, 1995–2001. Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze: zbożowe, okopowe, strączkowe, oleiste. Słupia Wielka.
- Czuba R. (red.), 1996. Nawożenie mineralne roślin uprawnych. Zakłady Chemiczne Police, 110–152.
- Czuba R., 1993. Regeneracyjne nawożenie gleb silnie wyczerpanych ze składników pokarmowych. Rocz. Gleb. 44, 1/2, 57–64.
- Czuba R., Sztuder H., Świerczewska M., 1999. Efekty dolistnego dokarmiania roślin uprawnych. Cz. IV. Reakcja roślin na dolistne stosowanie magnezu łącznie z mikroelementami oraz magnezu, azotu i mikroelementów w zabiegu łączonym. Rocz. Gleb. 50, 1/2, 51–59.
- Gembarzewski H., 2000. Stan i tendencje zmian zawartości mikroelementów w glebach i roślinach z pól produkcyjnych w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 471, 171–179.
- Heimann S., 1999. Charakterystyka odmian rzepaku ozimego na podstawie badań COBORU za lata 1996–1998. Hod. Rośl. Aklim. Nasien., 1–2, 55–58.
- Mercik S., Stępień W., 2000. Dostępność mikroelementów w doświadczeniach wieloletnich w zależności od nawożenia i odczynu gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 471, 395–402.
- Oleksiak T., 1999. Wpływ czynników pogodowych na plonowanie rzepaku ozimego. Biul. IHAR 212, 195–200.
- Ruszkowska M., Wojcieszka-Wyskupajtys U., 1999. Mikroelementy – fizjologiczne i ekologiczne aspekty ich niedoborów i nadmiarów. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 434, 1–11.
- Sienkiewicz-Cholewa U., 2002. Znaczenie mikroelementów w nawożeniu rzepaku. Post. Nauk Roln., 5, 19–28.
- Szewczuk C., 2003. Wpływ stosowania wybranych nawozów dolistnych na przetrzymywanie i plony nasion rzepaku ozimego. Acta Agrophysica 85, 289–295.
- Wałkowski T., Krzymański J., Bartkowiak-Broda I., 2000–2001. Rzepak ozimy. IHAR Poznań, 5–104.

**Summary.** In years 1999–2002 study a strict field study was carried out whose goal was to define the reaction of winter rape to extra leaf feeding with fertilizers: Basifoliar 36 Ex, Basifoliar 12-4-6+S, Solubor DF, Adob Mn and mixtures Basifoliar 36 Ex with Solubor DF and Basifoliar 12-4-6+S with Solubor DF. It was noticed that the use of fertilizers did not shorten the length of the devel-

opmental phases of rape. Mixed fertilizers Basifoliar 36 Ex with Solubor DF and Basifoliar 12-4-6+S with Solubor DF stimulated the number of replums and the mass of one thousand seeds. The result was that both fertilizing mixtures considerably increased the yield of seeds as compared with the control group, respectively 3.75 and 3.68 dt·ha<sup>-1</sup>, i.e. 14.2 and 14.0%. The best crops in the research group were found for Lisek and Lirajet. The content of raw fat, total albumen, fiber, ashes and non-nitric extract compounds in seeds was not considerably related with extra feeding of the leaves. The studied varieties were characterized by seeds of various content of total albumen, ashes and non-nitric extract compounds.

**Key words:** winter rape, foliar nutrition, macro- and microelements