

Andrzej Kotecki, Marcin Kozak, Władysław Malarz  
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

## Wpływ zróżnicowanego poziomu agrotechniki na rozwój i plonowanie odmian rzepaku ozimego

### The effect of different crop production systems on growth and yielding of winter rape cultivars

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, poziom agrotechniki, plony, skład chemiczny

W latach 2001–2003 przeprowadzono doświadczenia polowe i laboratoryjne nad wpływem zróżnicowanego poziomu agrotechniki na rozwój i plonowanie odmian rzepaku ozimego. W dwuczynnikowym doświadczeniu założonym w układzie pasów prostopadłych badano poziomy agrotechniki (podstawowy, intensywny) i odmiany rzepaku ozimego (Lirajet, Wotan, Lisek, Contact, Kronos, Rafaela, Batory, Bazyl, Capio). Poziom intensywny charakteryzował się, w porównaniu do podstawowego, zwiększonym o  $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  nawożeniem azotowym, dwukrotnym stosowaniem fungicydów oraz mikroelementowych nawozów dolistnych. Pozostałe zabiegi agrotechniczne, dotyczące nawożenia fosforem, potasem i przed siewem azotem, zwalczania chwastów oraz chemicznej walki ze szkodnikami, w obydwu wariantach uprawy wykonano w tym samym zakresie. Analiza statystyczna wykazała, że odmiany Lirajet, Wotan, Kronos, Bazyl i Lisek charakteryzowały się najwyższymi plonami nasion, tłuszczu surowego i białka ogółem. Zastosowanie intensywnego poziomu agrotechniki przyczyniło się do wzrostu plonu nasion i zawartości białka w nasionach, a obniżyło poziom tłuszczu surowego.

Key words: winter rape, crop production system, yield, chemical content

In the years 2001–2003 in the Research Station Pawłowice owned by the Agricultural University of Wrocław, field and laboratory experiments were carried out in order to investigate the effect of different crop production systems on growth and yielding of winter rape cultivars. In a two-factor split-block experiment the following factors were investigated: I – crop production system ( $A_1$  – standard,  $A_2$  – intensive) and II – winter rape cultivars (Lirajet, Wotan, Lisek, Contact, Kronos, Rafaela, Batory, Bazyl, Capio). Compared to the standard system  $A_1$ , the intensive system  $A_2$  was characterized with a higher N fertilization by  $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , a twofold application of fungicides and foliar nutrient fertilizers. The other tillage treatments concerning P and K fertilization and weed control are applied at the same rate in both variants. The statistical analysis showed that Lirajet, Wotan, Kronos, Bazyl and Lisek gave the highest seed, crude fat and total protein yields. The application of the intensive crop production system resulted in an increased seed yield and a higher protein content in the seeds. However, fat and protein yields were mostly dependent on the seed yield.

Variable weather conditions in the investigated years had a significant effect on a number of plants after emergence and winter period, plants morphological features before the harvest, and seed, crude fat and total protein yields.

Compared to the basic technology, the intensive tillage technology level increased the seed yield by 11%, the crude fat yield by 4% and the total protein yield by 17%.

In the conditions of Lower Silesia region, the cultivars Lirajet, Wotan, Kronos, Bazyl and Lisek gave high yield, while Contract was the lowest yielding cultivar.

Rape is sensitive to changing weather conditions, thus, in 2002/2003, the yields of seeds, crude fat and total protein increased by 43%, 37% and 58%, respectively, compared to the season 2001/2002.

---

## Wstęp

Podstawową rolę w kształtowaniu plonów nasion rzepaku odgrywa czynnik odmianowy i jego interakcja z poziomem agrotechniki (Weber i in. 2003, Wójtowicz i Czernik-Kołodziej 2003, Spasibionek i in. 1996). Zarejestrowane odmiany różnią się przede wszystkim wysokością plonów, masą 1000 nasion, zawartością tłuszczu surowego, białka ogółem i glukozyolanów oraz składem kwasów tłuszczowych (Muśnicki i in. 1995, Heimann 1999). Jednym z podstawowych czynników decydujących o poziomie plonowania rzepaku jest nawożenie azotem. Liczne badania (Budzyński 1985; Horodyski 1962, 1971; Kozak 1999; Muśnicki 1989) dowodzą, że rzepak, w zależności od warunków siedliskowo-klimatycznych, reaguje istotnym wzrostem plonu nasion na wiosenne nawożenie azotem w dawce do 200 kg N·ha<sup>-1</sup>, a uprawiany po roślinach strączkowych efektywnie wykorzystuje ten składnik do poziomu 160 kg N·ha<sup>-1</sup>. Plonotwórcze działanie nawożenia azotem jest uwarunkowane współdziałaniem wielu czynników, z których za najbardziej znaczące uważa się rodzaj gleby, warunki klimatyczne i technologie uprawy (Barszczak i Barszczak 1995).

Celem badań było określenie wpływu dwóch poziomów agrotechniki na rozwój i plonowanie odmian rzepaku ozimego.

---

## Material i metody

W dwuczynnikowym doświadczeniu założonym w układzie pasów prostopadłych badano w kolejności I — poziomy agrotechniki (A<sub>1</sub> — podstawowy, A<sub>2</sub> — intensywny) i II — odmiany rzepaku ozimego (Lirajet, Wotan, Lisek, Contact, Kronos, Rafaela, Batory, Bazyl, Capio). Intensywny poziom agrotechniki (A<sub>2</sub>) charakteryzował się, w porównaniu do podstawowego (A<sub>1</sub>), większym nawożeniem wiosennym o 50 kg N·ha<sup>-1</sup>, dwukrotnym stosowaniem fungicydów oraz mikroelementowych nawozów dolistnych. Doświadczenia zakładano corocznie na glebie brunatnej typu płowego, wytworzonej z gliny lekkiej na glinie średniej, kompleksu pszennego dobrego, klasy bonitacyjnej IIIb, w stanowisku po pszenicy ozimej. Odczyn pH gleby w 1 M KCl wahał się od kwaśnego do lekko kwaśnego, a zasobność gleby w podstawowe makroskładniki przedstawiała się następująco: P — bardzo wysoka, K — średnia do bardzo wysokiej i Mg — średnia do wysokiej.

Bezpośrednio po zbiorze przedplonu wykonano zespół uprawek poźniwych. Nawozy fosforowe i potasowe stosowano przed orką siewną w dawce 60 kg  $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$  i 120 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$ . Przed siewem stosowano nawożenie azotem w formie saletry amonowej w dawce 30 kg  $N \cdot ha^{-1}$ . W obydwu latach badań, 2001/2002 i 2002/2003, rzepak ozimy zasiano 27 sierpnia, wysiewając 80 nasion o pełnej wartości użytkowej na 1 m<sup>2</sup>, w rozstawie rzędów 30 cm. Powierzchnia poletek do siewu wynosiła 15 m<sup>2</sup>, a do zbioru 12 m<sup>2</sup>. Przeciwko chwastom zastosowano, na obydwu poziomach agrotechniki, Lasso 480 EC + Triflurotox 250 EC, a samosiewy pszenicy zniszczono za pomocą preparatu Agil 100 EC. W czasie ruszania wiosennej roślinności zastosowano azot w formie saletry amonowej ( $A_1$  — 50,  $A_2$  — 80 kg  $N \cdot ha^{-1}$ ), a w fazie pąkowania roślin nawożono rzepak mocznikiem ( $A_1$  — 50,  $A_2$  — 70 kg  $N \cdot ha^{-1}$ ). Na szkodniki łądżowe zastosowano preparat Nurelle D 550 EC, a słodyszka rzepakowego zwalczano dwukrotnie przy pomocy preparatu Fastac 100 EC i Karate 025 EC. Przy intensywnym poziomie agrotechniki ( $A_2$ ) stosowano dolistne nawożenie Plonvitem R, i dwukrotną ochronę fungicydową preparatami Rovral Flo 255 SC oraz Sportak 450 EC. Rzepak zbierano jednoetapowo kombajnem 15 lipca 2002 roku i 17 lipca 2003 roku. Plony nasion rzepaku podano przy 13% zawartości wody.

Zagęszczenie roślin rzepaku ozimego określano na 2 mb z każdego poletka: jesienią przed zahamowaniem, wiosną — po ruszeniu roślinności oraz bezpośrednio przed zbiorem. Uzyskane wyniki przeliczono na 1 m<sup>2</sup>.

Bezpośrednio przed zbiorem określono na 10 roślinach z każdego poletka, następujące cechy: wysokość roślin, wysokość do I plonującego rozgałęzienia, liczbę rozgałęzień I rzędu i liczbę łuszczyń na roślinie. Ponadto, na 25 łuszczyń pochodzących ze środkowej części pędu głównego, określano liczbę i masę nasion w łuszczyńce, natomiast po zbiorze oznaczono masę 1000 nasion.

Analizy chemiczne, wykonane standardowymi metodami, obejmowały określenie zawartości tłuszczu surowego i białka ogółem w nasionach.

## Wyniki

Warunki meteorologiczne w latach 2001–2003 były bardzo zróżnicowane (tab. 1). Siew rzepaku w 2001 roku wykonano w okresie dobrego uwilgotnienia gleby, co spowodowało, że liczba roślin przed zahamowaniem roślinności była zbliżona do założeń teoretycznych (tab. 2). Zima 2001/2002 była łagodna i wilgotna, co przyczyniło się do dobrego przetrwania roślin. Dostateczna ilość dostępnej dla roślin wody przy wyższych temperaturach powietrza, w porównaniu do średniej wieloletniej, w okresie wydłużania łądż spowodowała, że podczas zbioru rośliny były wysokie a ugięcie łanu duże (tab. 3).

Susza, w 2002 roku, w okresie siewu rzepaku miała niekorzystny wpływ na liczbę roślin przed zahamowaniem roślinności. Ubytki roślin podczas spoczynku

Tabela 1

Średnie dekadowe temperatury i sumy opadów w okresie wegetacji w latach 2001–2002 i 2002–2003  
*Mean of temperature and total precipitation in vegetation period for years 2001–2002 and 2002–2003*

Dekada — Decade	2001												2002												2003																							
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII												
Temperatura — Temperature [°C]																																																
I	18,1	10,8	11,6	3,8	-0,7	-3,7	7,5	5,0	4,7	18,3	16,1	20,7	21,2	17,8	9,1	2,5	-2,1	-7,2	-3,0	1,5	2,8	16,8	21,8	17,2	18,1	10,8	11,6	3,8	-0,7	-3,7	7,5	5,0	4,7	18,3	16,1	20,7	21,2	17,8	9,1	2,5	-2,1	-7,2	-3,0	1,5	2,8	16,8	21,8	17,2
II	20,1	10,2	14,3	2,9	-2,5	-2,3	3,8	7,2	10,3	16,5	20,4	20,7	20,4	13,0	7,3	6,8	-4,2	2,0	-5,4	4,2	8,4	13,7	19,5	20,3	20,1	10,2	14,3	2,9	-2,5	-2,3	3,8	7,2	10,3	16,5	20,4	20,7	20,4	13,0	7,3	6,8	-4,2	2,0	-5,4	4,2	8,4	13,7	19,5	20,3
III	18,7	9,6	8,5	2,8	-4,1	7,6	3,4	4,3	11,9	17,4	19,0	20,2	21,2	9,7	8,2	6,4	-2,7	1,6	0,5	5,7	13,6	17,6	18,6	21,9	18,7	9,6	8,5	2,8	-4,1	7,6	3,4	4,3	11,9	17,4	19,0	20,2	21,2	9,7	8,2	6,4	-2,7	1,6	0,5	5,7	13,6	17,6	18,6	21,9
Średnie miesięczne Monthly means	18,9	10,2	11,4	3,2	-2,4	0,8	4,9	5,5	9,0	17,4	18,5	20,5	20,9	13,5	8,2	5,2	-3,0	-1,1	-3,2	3,9	8,3	16,1	20,0	19,9	18,9	10,2	11,4	3,2	-2,4	0,8	4,9	5,5	9,0	17,4	18,5	20,5	20,9	13,5	8,2	5,2	-3,0	-1,1	-3,2	3,9	8,3	16,1	20,0	19,9
Średnie wieloletnie za lata 1961–2000 Multiyear means for 1961–2000	17,6	13,6	9,0	3,8	0,1	-1,5	-0,2	3,4	8,3	13,6	16,8	18,3	17,6	13,6	9,0	3,8	0,1	-1,5	-0,2	3,4	8,3	13,6	16,8	18,3	17,6	13,6	9,0	3,8	0,1	-1,5	-0,2	3,4	8,3	13,6	16,8	18,3	17,6	13,6	9,0	3,8	0,1	-1,5	-0,2	3,4	8,3	13,6	16,8	18,3
Opady — Precipitation [mm]																																																
I	47,1	34,4	4,7	17,4	1,8	9,7	14,8	5,3	0,0	20,3	66,7	23,2	0,1	1,4	20,1	12,5	2,2	15,3	2,7	8,2	4,7	15,6	-	32,1	47,1	34,4	4,7	17,4	1,8	9,7	14,8	5,3	0,0	20,3	66,7	23,2	0,1	1,4	20,1	12,5	2,2	15,3	2,7	8,2	4,7	15,6	-	32,1
II	0,0	21,7	0,8	9,0	3,0	5,6	28,2	7,5	26,7	10,0	7,1	3,0	89,5	19,1	16,7	14,4	1,8	2,6	0,0	7,0	5,8	59,9	21,4	6,7	0,0	21,7	0,8	9,0	3,0	5,6	28,2	7,5	26,7	10,0	7,1	3,0	89,5	19,1	16,7	14,4	1,8	2,6	0,0	7,0	5,8	59,9	21,4	6,7
III	22,3	40,7	5,0	24,4	14,4	14,5	16,2	2,7	6,2	9,2	8,6	0,6	13,5	18,9	25,5	20,0	13,8	16,5	0,2	-	4,5	-	11,7	18,7	22,3	40,7	5,0	24,4	14,4	14,5	16,2	2,7	6,2	9,2	8,6	0,6	13,5	18,9	25,5	20,0	13,8	16,5	0,2	-	4,5	-	11,7	18,7
Sumy miesięczne Monthly sum	69,4	96,8	10,5	50,8	19,2	23,8	59,2	15,5	32,9	39,5	82,4	26,8	103,1	39,4	62,3	46,9	17,8	34,4	2,9	15,2	15,0	75,5	33,1	57,5	69,4	96,8	10,5	50,8	19,2	23,8	59,2	15,5	32,9	39,5	82,4	26,8	103,1	39,4	62,3	46,9	17,8	34,4	2,9	15,2	15,0	75,5	33,1	57,5
Średnie wieloletnie za lata 1961–2000 Multiyear means for 1961–2000	69,4	44,3	38,0	39,0	36,1	29,5	26,6	32,5	34,8	57,4	65,8	74,8	69,4	44,3	38,0	39,0	36,1	29,5	26,6	32,5	34,8	57,4	65,8	74,8	69,4	44,3	38,0	39,0	36,1	29,5	26,6	32,5	34,8	57,4	65,8	74,8	69,4	44,3	38,0	39,0	36,1	29,5	26,6	32,5	34,8	57,4	65,8	74,8

Tabela 2

Liczba roślin rzepaku ozimego na 1 m<sup>2</sup> oraz ubytki roślin podczas zimy (średnie dla czynników)  
*Number of plants of winter rape per 1 m<sup>2</sup> and losses of plants during winter (means for factors)*

Poziom agrotechniki <i>Crop production system</i>	Odmiana <i>Cultivar</i>	2001/2002				2002/2003			
		przed zahamowaniem wegetacji before inhibition of vegetation	po ruszeniu wegetacji after renewal of vegetation	przed zbiorem before harvest	przezimowanie roślin <i>winter survival of plants</i> [%]	przed zahamowaniem wegetacji before inhibition of vegetation	po ruszeniu wegetacji after renewal of vegetation	przed zbiorem before harvest	przezimowanie roślin <i>winter survival of plants</i> [%]
A <sub>1</sub>		78	73	73	93,6	56	49	46	87,5
A <sub>2</sub>		82	74	74	90,2	55	48	47	87,3
	Lirajet	86	79	78	90,1	46	40	38	86,9
	Wotan	79	71	71	90,0	59	55	52	93,2
	Lisek	73	69	69	94,1	53	47	46	88,7
	Contact	89	78	77	93,6	52	42	40	80,8
	Kronos	66	64	64	96,9	65	56	55	86,1
	Rafacla	77	70	69	91,8	56	50	48	89,3
	Batory	82	77	77	94,2	58	46	44	79,3
	Bazył	80	75	74	93,5	52	48	46	92,3
	Capio	84	78	77	93,2	55	50	47	90,9

A<sub>1</sub> — podstawowy — *standard*; A<sub>2</sub> — intensywny — *intensive*

Tabela 3

Cechy morfologiczne rzepaku ozimego przed zbiorem (średnie dla czynników z lat 2001/2002 i 2002/2003)  
*Morphological features of winter rape before harvesting (means for factors 2001/2002 and 2002/2003)*

Poziom agrotechniki <i>Crop production system</i>	Odmiana <i>Cultivar</i>	Wysokość roślin <i>Height of plants</i> [cm]	Wysokość do I rozgałęzienia <i>Height to the lowest branch</i> [cm]	Liczba rozgałęzień I rzędu <i>Number of primary branches</i>	Liczba łuszczyń na roślinie <i>Number of siliques per plant</i>	Wysokość łanu przed zbiorem <i>Height of canopy before harvest</i> [cm]	Ugięcie łanu <i>Height of canopy before harvest/ Height of plants</i> [%]
A <sub>1</sub>		125	46,9	6,0	122	107	86,7
A <sub>2</sub>		127	48,7	6,3	129	97	79,3
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		r. n.	r. n.	r. n.	r. n.	8	5,8
	Lirajet	130	46,2	6,3	138	99	77,6
	Wotan	128	45,8	6,7	127	103	82,6
	Lisek	125	46,9	6,2	130	102	83,2
	Contact	120	41,6	7,0	124	102	86,7
	Kronos	130	52,3	5,8	125	112	87,5
	Rafaela	131	53,1	6,3	138	103	80,4
	Batory	123	50,1	5,5	109	98	83,2
	Bazył	128	52,3	5,6	124	105	83,5
	Capio	117	42,3	5,6	116	93	82,2
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		3	4,4	0,8	16	5	4,0
2001/2002		147	60,6	4,3	99	105	71,9
2002/2003		105	35,1	7,9	153	99	94,0
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		5	6,6	0,5	23	r. n.	5,8

A<sub>1</sub> — podstawowy — *standard*;

A<sub>2</sub> — intensywny — *intensive*;

r. n. — różnica nieistotna — *no significant difference*

zimowego spowodowały dalsze zmniejszenie obsady roślin (tab. 2). W okresie intensywnego wzrostu roślin niedobory wody spowodowały ograniczenie rozwoju wegetatywnego.

Wartości liczbowe cech morfologicznych były uzależnione przede wszystkim od przebiegu pogody w latach badań i właściwości genetycznych badanych odmian, a w małym stopniu zależały od poziomu agrotechniki (tab. 3 i 4). Zróżnicowany poziom agrotechniki kształtował jedynie wysokość roślin i ugięcie łanu przed zbiorem. Najwyższą wysokością roślin charakteryzowały się odmiany: Lirajet, Kronos, Rafaela, natomiast najniższe okazały się odmiany Capio i Contact. Podobnie kształtowała się wysokość do I rozgałęzienia. Odmiany Contact oraz Wotan silnie się rozgałęziały, natomiast najwięcej łuszczyń na roślinie wytworzyły odmiany Rafaela i Lirajet. Czynniki genetyczne wpłynęły również istotnie na wysokość łanu przed zbiorem oraz ugięcie łanu. Czynniki odmianowe w małym stopniu kształtowały liczbę nasion w łuszczyńce i masę nasion z 1 łuszczyńcy, natomiast miał istotny wpływ na masę 1000 nasion, która u odmiany Batory przekroczyła 5 g (tab. 4).

Tabela 4  
Elementy struktury plonu rzepaku ozimego (średnie dla czynników z lat 2001/2002 i 2002/2003) — *Yield components of winter rape (means for factors 2001/2002 and 2002/2003)*

Poziom agrotechniki <i>Crop production system</i>	Odmiana <i>Cultivar</i>	Liczba nasion w łuszczyńce <i>Number of seeds per silique</i>	Masa nasion z łuszczyńcy <i>Weight of seeds in silique [mg]</i>	Masa 1000 nasion <i>Weight of 1000 seeds [g]</i>
A <sub>1</sub>		25,9	136,9	4,56
A <sub>2</sub>		26,8	137,3	4,50
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		r. n.	r. n.	r. n.
	Lirajet	25,8	126,1	4,27
	Wotan	27,0	136,3	4,29
	Lisek	27,1	144,3	4,47
	Contact	25,5	132,6	4,63
	Kronos	27,8	144,3	4,36
	Rafaela	26,5	137,1	4,41
	Batory	25,8	140,8	5,07
	Bazyl	26,8	141,7	4,72
	Capio	25,0	130,6	4,55
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		r. n.	r. n.	0,17
2001/2002		26,2	118,9	4,43
2002/2003		26,5	155,3	4,64
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		r. n.	18,4	0,11

A<sub>1</sub> — podstawowy — *standard*; A<sub>2</sub> — intensywny — *intensive*;  
r. n. — różnica nieistotna — *no significant difference*

Na plon nasion istotny wpływ miały wszystkie badane czynniki (tab. 5). Intensywny poziom agrotechniki ( $A_2$ ) przyczynił się, w porównaniu z kontrolą ( $A_1$ ), do wzrostu plonów nasion średnio o 11%. Podobne zależności wystąpiły w odniesieniu do wydajności tłuszczu surowego i białka ogółem. Spośród badanych odmian najwyższą plennością charakteryzowała się odmiana Lirajet, nieco słabiej plonowały odmiany Wotan, Kronos, Bazyl i Lisek, natomiast niskie plony dały odmiany Contact i Batory. Korzystne dla rozwoju generatywnego warunki pogodowe spowodowały, że w drugim roku badań (2002/2003), w porównaniu z pierwszym (2001/2002), plony nasion były wyższe o ponad 40%. Intensywny poziom agrotechniki ( $A_2$ ) przyczynił się również do wzrostu zawartości białka ogółem w nasionach (o 1,4%) oraz obniżenia poziomu tłuszczu surowego (o 2,5%). Wyższe temperatury w okresie wykształcania i dojrzewania nasion w 2003 roku, w porównaniu z 2002, przy umiarkowanym niedoborze opadów, sprzyjały większemu gromadzeniu w nasionach białka ogółem i mniejszemu tłuszczu surowego. Nasiona odmian Bazyl, Contact i Lirajet odznaczały się wyraźnie wyższą niż pozostałe odmiany zawartością tłuszczu surowego, a odmiana Wotan zawierała najmniej białka ogółem (18,9%).

Tabela 5  
Plon nasion, zawartość tłuszczu surowego i białka ogółem oraz wydajność składników pokarmowych (średnie dla czynników z lat 2001/2002 i 2002/2003) — *Seed yield, crude fat and total protein content and nutrients yield (means for factors 2001/2002 and 2002/2003)*

Poziom agrotechniki <i>Crop production system</i>	Odmiana <i>Cultivar</i>	Plon nasion <i>Seed yield</i> [t/ha]	Tłuszcz surowy <i>Crude fat</i> [%]	Białko ogółem <i>Total protein</i> [%]	Wydajność — <i>Yield</i> [t/ha]	
					tłuszcz surowy <i>crude fat</i>	białko ogółem <i>total protein</i>
$A_1$		3,54	45,1	19,8	1,59	0,71
$A_2$		3,93	42,6	21,2	1,66	0,83
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		0,10	0,6	0,4	0,05	0,02
	Lirajet	4,08	44,6	20,1	1,81	0,83
	Wotan	3,92	43,6	18,9	1,69	0,75
	Lisek	3,89	42,6	20,3	1,65	0,80
	Contact	3,27	44,6	21,7	1,45	0,72
	Kronos	3,92	43,2	20,2	1,68	0,80
	Rafaela	3,61	43,9	20,4	1,57	0,75
	Batory	3,41	44,1	20,8	1,50	0,71
	Bazyl	3,90	45,0	20,5	1,75	0,81
	Capio	3,59	43,2	21,5	1,52	0,78
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		0,20	1,2	1,0	0,09	0,04
	2001/2002	3,07	45,1	19,4	1,37	0,60
	2002/2003	4,40	42,7	21,6	1,88	0,95
NIR — <i>LSD</i> ( $\alpha = 0,05$ )		0,10	0,6	0,4	0,05	0,02

$A_1$  — podstawowy — *standard*;  $A_2$  — intensywny — *intensive*



## Dyskusja

---

Głównymi czynnikami kształtującymi plony nasion rzepaku w Polsce są: przebieg pogody, stanowisko, nawożenie azotem i intensywność ochrony roślin (Golinowska 1994, Goralski i Mercik 1970, Muśnicki 1989). Powszechnie uważa się, że spośród makroskładników azot ma największy wpływ na wielkość plonu oraz jego jakość. Zasadniczą dawkę azotu pod rzepak ozimy stosuje się wiosną, najczęściej rozpoczynając nawożenie w momencie ruszenia wegetacji. Budzyński i in. (1985) oraz Barszczak i Barszczak (1995) uważają, iż wszystkie odmiany reagują w podobny sposób na nawożenie azotem, natomiast Spasibionek i in. (1996) wskazują, że istnieje interakcja genotypu z nawożeniem. Intensywne nawożenie azotem prowadzi do wytworzenia większego aparatu asymilacyjnego, wolniejszego starzenia się liści, silnego wykształcania pędu głównego z dużą liczbą pędów bocznych oraz tworzenia większej liczby łuszczyń, co ma istotny wpływ na wysokość plonów nasion (Diepenbrock i Geisler 1985, Horodyski 1962, Kuchtová i in. 1996, Muśnicki 1989). Według Barszczak i Barszczak (1995) spośród elementów struktury plonu azot kształtuje najsilniej masę 1000 nasion, przez co ma wpływ na plony nasion.

Zróżnicowany poziom agrotechniki, w badaniach własnych, modyfikował wyłącznie rozwój wegetatywny rzepaku i ugięcie łanu. Wykazano istotny wpływ czynnika genetycznego na kształtowanie wszystkich określanych przed zbiorem cech morfologicznych rzepaku i masy 1000 nasion.

Zarówno poziom agrotechniki, jak i właściwości genotypu odmian miały istotny wpływ na plony nasion, skład chemiczny oraz wydajność tłuszczu surowego i białka ogółem z 1 ha. W badaniach Muśnickiego (1989) zwiększenie dawki ze 100 do 150 kg N·ha<sup>-1</sup> powodowało przyrost plonu nasion o 7%, a o dalsze 50 kg N·ha<sup>-1</sup> tylko o 5%. W badaniach własnych, w porównaniu z kontrolą, w odniesieniu do plonu nasion i zawartości białka ogółem stwierdzono istotny wzrost pod wpływem zastosowania intensywnego poziomu agrotechniki (A<sub>2</sub>), natomiast obniżeniu uległa zawartość tłuszczu surowego w nasionach. Uzyskane w tej pracy wyniki badań potwierdzają wcześniejsze doniesienia licznych autorów (Barszczak i Barszczak 1995, Muśnicki i in. 1999, Kozak 1999) dotyczące reakcji rzepaku na intensywniejszą technologię uprawy i świadczą o tym, że nie zależy ona od czynnika odmianowego.

## Wnioski

---

1. Zmienne warunki meteorologiczne w latach badań wpłynęły w istotny sposób na liczbę roślin po wschodach i po przezimowaniu, cechy morfologiczne roślin przed zbiorem oraz plon nasion i wydajność tłuszczu surowego i białka ogółem.
2. Intensywny poziom agrotechniki ( $A_2$ ) spowodował, w stosunku do poziomu podstawowego ( $A_1$ ), wzrost plonu nasion o 11%, wydajności tłuszczu surowego o 4% i białka ogółem o 17%.
3. W warunkach Dolnego Śląska wysokimi plonami charakteryzowały się odmiany: Lirajet, Wotan, Kronos, Bazyl i Lisek, natomiast najniżej plonowała odmiana Contact.
4. Rzepak należy do gatunków silnie reagujących na zmienne warunki klimatyczne, o czym świadczą wyższe w sezonie 2002/2003, w stosunku do okresu 2001/2002, plon nasion o 43%, wydajność tłuszczu surowego o 37% i białka ogółem o 58%.

## Literatura

---

- Barszczak T., Barszczak Z. 1995. Wpływ nawożenia azotowego, wilgotności i zakwaszenia gleby na plony oraz zawartość tłuszczu i białka w nasionach odmian rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XVI (1): 165-172.
- Budzyński W., Majkowski K., Horodyski A., Jasińska Z., Jodłowski M., Muśnicki Cz., Orłowska T., Owczarek W. 1985. Wpływ poziomu i terminu wiosennego nawożenia azotem na plonowanie rzepaku ozimego. *Biul. IHAR*, 157: 123-134.
- Diepenbrock W., Geisler G. 1985. Die Ertragsstruktur von Raps-ertragsbildungprozesse. *Kali-Briefe (Büntehof)*, 17: 585-603.
- Golinowska M. 1994. Czynniki wpływające na plon rzepaku w warunkach produkcyjnych. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, ser. Rol.*, LIX: 79-87.
- Goralski J., Mercik S. 1970. Działanie wysokich dawek nawozów azotowych na rzepak. *Rocz. Nauk Rol.*, 96A3: 61-80.
- Heimann S. 1999. Ocena jakościowa odmian rzepaku ozimego za lata 1996-1998. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XX (2): 637-641.
- Horodyski A. 1962. Przebieg pobierania azotu przez rzepak ozimy w zależności od wysokich dawek nawozów azotowych i pory ich zastosowania. *Pam. Puł.*, 8: 83-143.
- Horodyski A. 1971. Porównanie mocznika i saletry amonowej przy wiosennym nawożeniu rzepaku ozimego. *Pam. Puł.*, 49: 45-60.
- Kozak M. 1999. Wpływ przedplonów i nawożenia azotem na rozwój i plonowanie rzepaku. Cz. II. Następczy wpływ grochu i bobiku na rozwój i plonowanie rzepaku. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, ser. Rol.*, LXXIV: 27-42.

- Kuchtová P., Baranyk P., Vašák J., Fábry A. 1996. Czynniki warunkujące tworzenie plonu nasion rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XVII (1): 223-234.
- Muśnicki Cz. 1989. Charakterystyka botaniczno-rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowanie w zmienionych warunkach siedliskowo-agrotechnicznych. *Rocz. AR w Poznaniu, ser. Rozprawy Naukowe*, 191: 5-153.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Muśnicka B. 1999. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych i siedliskowych na jakość plonu nasion rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XX (2): 459-469.
- Muśnicki Cz., Mroczyk W., Potkański A. 1995. Skład chemiczny nasion krajowych i zagranicznych odmian rzepaku ozimego (białko, węglowodany, glukozytolany). *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XVI (1): 105-112.
- Spasibonek S., Ogródowczyk M., Krzymański J., Wójtowicz M. 1996. Reakcja nowych rodów rzepaku ozimego na poziom nawożenia azotem. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XVII (1): 85-106.
- Weber R., Karczmarek J., Kotecki A. 2003. Wpływ środowiska na zmienność plonowania odmian rzepaku ozimego w warunkach Dolnego Śląska. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXIV (2): 395-403.
- Wójtowicz M., Czernik-Kołodziej K. 2003. Reakcja zarejestrowanych odmian rzepaku ozimego na poziom agrotechniki. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXIV (1): 85-94.