

Franciszek Wielebski, Marek Wójtowicz

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Zakład Roślin Oleistych w Poznaniu

## Wpływ podstawowych czynników agrotechnicznych na plonowanie i strukturę plonu mieszańców złożonych rzepaku ozimego\*

### III. Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na wzrost, przezimowanie i plonowanie mieszańców złożonych rzepaku ozimego POH 495 i POH 595

Effect of main agrotechnical factors on yield and yield structure of oilseed rape composite hybrids\*

### III. Effect of seedbed nitrogen application on height, wintering and yield of oilseed rape composite hybrid POH 495 and POH 595

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, mieszańce złożone, azot, struktura plonu

Key words: winter oilseed rape, composite hybrids, nitrogen, yield structure

Wykazano, że przedsiewne nawożenie azotem w dawce 20–40 kg N/ha, w porównaniu do obiektu kontrolnego, wpływało na istotne zwiększenie plonów badanych mieszańców złożonych rzepaku ozimego. Przedsiewne dawki azotu oddziaływały na cechy morfologiczne roślin przed zimą. Rośliny silniej nawożone azotem charakteryzowały się większą liczbą liści w rozecie, większą średnicą szyjki korzeniowej i świeżą masą oraz wyższym wyniesieniem stożka wzrostu. Łagodne zimy nie pozwoliły na pełną ocenę wpływu zróżnicowania cech morfologicznych na przezimowanie roślin. Nawożenie azotem przed siewem przyczyniło się do lepszego wiązania luszczyn u roślin pyłących i niepyłących kompo-

Significant effect of seedbed nitrogen fertilization at 20–40 kg N/ha, in comparison with control object, on the increase of yield of investigated composite hybrids of oilseed rape was stated. Seedbed nitrogen doses affected morphological character of hibernating plants. Higher fertilized plants had more leaves, greater diameter of root collar, higher elevation of shoot apex and greater fresh matter. Mild winters during years of investigations made full estimation of nitrogen dose influence on oilseed rape wintering impossible. Seedbed nitrogen application affected pod production of both pollinator and male sterile plants and had not an effect on other yield components (the number of seeds per pod and

\* Prace realizowano w ramach projektu badawczego nr 5PO6B03513 w Zakładzie Roślin Oleistych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Poznaniu w latach 1997–2000

\* The investigation was a part of the research project work no 5PO6B03513 in Oil Crop Department of Plant Breeding and Acclimatization Institute in Poznań in years 1997–2000

mentów mieszańców złożonych, natomiast nie wpływało na inne badane elementy struktury plonu (liczbę nasion w łuszczyńce i masę 1000 nasion) oraz pokrój roślin (liczbę rozgałęzień i wysokość roślin przed zbiorem). Spośród badanych zapylaczy bardziej zagłuszany przez rośliny mieszańcowe był ród MAH 15 niż odmiana Bor, natomiast przedsewna dawka azotu nie miała wpływu na ich przeżywalność. Pod wpływem przedsewnych dawek azotu nie ulegała istotnym zmianom zawartość glukozyzolanów, tłuszczu i białka w nasionach badanych mieszańców złożonych. Istotne różnice wystąpiły jednak między mieszańcami, bowiem nasiona siewne mieszańca POH 495 zawierały istotnie więcej glukozyzolanów i z większym udziałem w nich bardziej szkodliwych glukozyzolanów alkenowych, aniżeli nasiona mieszańca POH 595.

the weight of 1000 seeds) and morphological plant character (the number of branches, the height of harvested plants). Among investigated pollinators strain MAH 15 was more suppressed by hybrid plants than variety Bor while an autumn nitrogen dose had no effect on their survival. Glucosinolate, oil and protein content in seeds of investigated composite hybrids was not dependent on seedbed nitrogen doses. Significant difference in glucosinolate content between cultivars was noticed. Seeds of hybrid POH 495 were characterized by higher content of glucosinolate and higher percentage of more harmful alkenyl glucosinolate than seeds of hybrid POH 595.

## Wstęp

---

Stosowane przed siewem dawki azotu powinny uwzględniać potrzeby rzepaku do wykształcenia jesienią silnej rozety zapewniającej jego dobre zimowanie. Odmiany populacyjne uprawiane po przedplonach kłosowych wymagają przedsewnego nawożenia azotem w wysokości 30–40 kg/ha (Budzyński 1986; Muśnicki 1989; Budzyński i in 1993; Wielebski 2000). Z kolei jesienne nawożenie azotem w zbyt dużej dawce utrudnia hartowanie, powoduje wybujanie roślin, a tym samym zmniejsza zimotrwałość (Horodyski 1962; Dembiński 1983). Niedobór azotu w tym okresie wpływa zaś niekorzystnie na wzrost roślin, ich gorsze przezimowanie i pośrednio na plon (Horodyski i Muśnicki 1984). W przypadku mieszańców złożonych niedostatek azotu jesienią może negatywnie wpływać przede wszystkim na rozwój roślin zapylacza, którymi jest zazwyczaj linia, ród lub odmiana populacyjna. Konsekwencją może być gorsze ich przezimowanie, a wiosną mniejsza ilość pyłku niezbędnego do dobrego zapylenia roślin mieszańca pokolenia F<sub>1</sub>. Lepszy wigor roślin mieszańcowych tłumaczony jest często jako korzyść wynikająca ze zdolności do lepszego pobierania i wykorzystania azotu z gleby.

Celem badań było stwierdzenie czy i jak dużego nawożenia azotem przed siewem wymagają mieszańce złożone rzepaku ozimego oraz jaki jest jego wpływ na jesienny wzrost i rozwój oraz zimowanie obu komponentów mieszańców złożonych: roślin mieszańcowych pokolenia F<sub>1</sub> i roślin zapylacza.

## Material i metodyka

---

Doświadczenia polowe prowadzono w dwóch seriach w latach 1997/98 i 1998/99. Zakładano je metodą losowanych podbloków, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 21,6 m<sup>2</sup>, w trzech Zakładach Doświadczalnych IHAR: Borowo, Łagiewniki i Oleśnica Mała. Warunki glebowe, przedplon i nawożenie przedsiewne P i K oraz nawożenie na wiosnę azotem były takie same jak podano w I części pracy (Wielebski i Wójtowicz 2001).

W doświadczeniach badano wpływ przedsiewnej dawki azotu (0, 20, 40 i 60 kg N/ha) na wzrost, przezimowanie i plony dwóch złożonych odmian mieszańcowych: POH 495 i POH 595. Wysiewano je w ilości 70 nasion/m<sup>2</sup>, w tym 30% stanowiły nasiona zapylaczy.

Przed zimą, wiosną po ruszeniu wegetacji i przed zbiorem określono liczbę roślin na jednostce powierzchni. W momencie zakończenia wegetacji przed zimą pobrano z dwóch środkowych rzędów po piętnaście roślin, na których oznaczono liczbę liści w rozecie, wyniesienie stożka wzrostu, średnicę szyjki korzeniowej, a także określono masę tych roślin oraz procentową zawartość w nich azotu. Skład komponentów badanych odmian oraz obserwacje i pomiary jakie wykonywano wiosną, a także sposób opracowania wyników przedstawiono w II części pracy (Wójtowicz i Wielebski 2001).

## Wyniki i dyskusja

---

Zastosowanie azotu przed siewem wpłynęło istotnie na cechy morfologiczne roślin rzepaku przed zimą: liczbę liści w rozecie, średnicę szyjki korzeniowej, wyniesienie stożka wzrostu i świeżą masę roślin (tab. 1). Pod wpływem nawożenia dawkami 40 i 60 kg N/ha wartości tych cech ulegały istotnemu zwiększeniu. Wśród czynników agrotechnicznych różnicujących pokrój roślin przed zimą, azot wymieniany jest na trzecim miejscu, za terminem i gęstością siewu (Budzyński i in. 1993). Powoduje on wzrost masy rozety, ale równocześnie zwiększa wyniesienie stożka wzrostu, co zazwyczaj prowadzi do zwiększenia ubytków roślin w okresie zimy (Budzyński 1986; Muśnicki 1989). We własnych badaniach łagodne zimy nie pozwoliły na pełną ocenę efektu nawożenia na przezimowanie rzepaku.

Tabela 1

Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na pokrój rozet rzepaku przed zimą — *Influence of nitrogen applied before sowing on the morphological traits of plants before winter*

Czynnik <i>Factor</i>	Liczba liści w rozecie <i>Number of leaves per rosette</i>	Grubość szyjki korzeniowej <i>Diameter of root collar</i> [mm]	Wyniesienie stożka wzrostu <i>Elevation of shoot apex</i> [mm]	Świeża masa roślin <i>Fresh matter of plants</i> [g]	Zawartość azotu w roślinie [% s.m.] <i>Content of nitrogen in the plant [% d.m.]</i>
Dawka azotu — <i>Nitrogen rate</i> [kg/ha]					
0	7,59	5,48	20,4	246,3	3,57
20	7,74	5,65	20,4	271,6	3,63
40	7,81	5,80	22,3	305,4	3,98
60	8,04	6,21	23,1	342,6	4,03
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	0,21	0,282	1,78	37,6	0,22
Odmiana — <i>Cultivar</i>					
POH 495	7,85	5,79	21,0	286,3	3,80
POH 595	7,74	5,78	22,1	296,7	3,80
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns

Stosowany przed siewem azot nie powodował istotnych zmian w obsadzie roślin przed zimą i w ich przezimowaniu (tab. 2). Również wiosną nie miał on wpływu na liczbę roślin pyłących i niepyłących, jak i na procentowy udział roślin formy zapylającej u obu badanych mieszańców złożonych (tab. 3).

Tabela 2

Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na zagęszczenie roślin rzepaku w okresie wegetacji — *Influence of nitrogen applied before sowing on plant population at growth stages*

Czynnik <i>Factor</i>	Liczba roślin na m <sup>2</sup> — <i>Number of plants per m<sup>2</sup></i>			Przezimowanie <i>Overwintering</i> [%]
	przed zimą <i>before winter</i>	wiosną <i>spring</i>	przed zbiorem <i>before harvest</i>	
Dawka azotu — <i>Nitrogen rate</i> [kg/ha]				
0	52,0	50,3	47,7	97,1
20	53,5	50,9	46,1	95,1
40	53,1	51,4	48,6	96,8
60	51,8	48,5	45,8	94,1
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
Odmiana — <i>Cultivar</i>				
POH 495	51,7	49,6	46,8	95,9
POH 595	53,4	51,0	47,4	95,6
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns

Tabela 3

Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na zagęszczenie roślin rzepaku wiosną  
*Influence of nitrogen applied before sowing on plant population in spring*

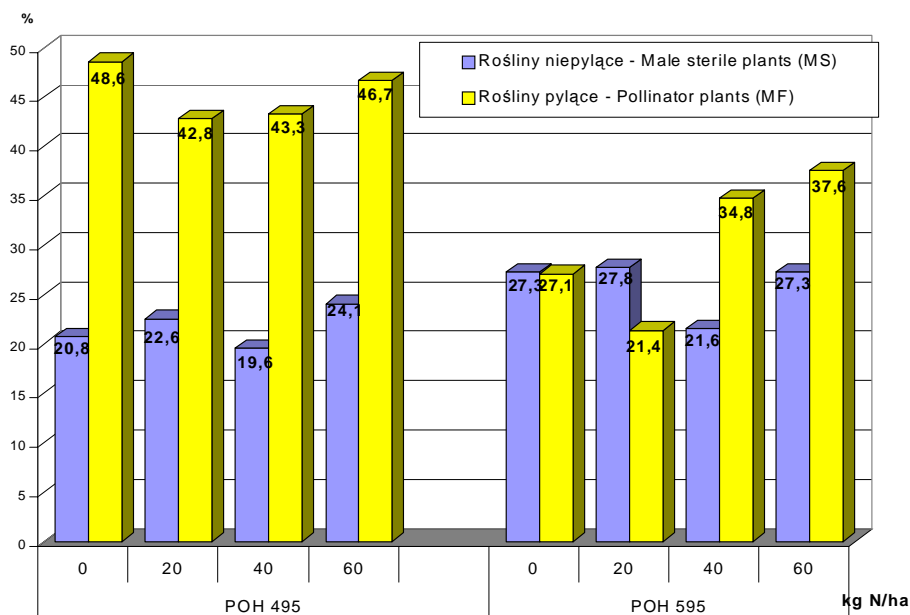
Dawka azotu <i>Nitrogen rate</i> [kg N/ha]	POH 495		Udział roślin pylących <i>Percentage</i> <i>of pollinator plants</i> [%]	POH 595		Udział roślin pylących <i>Percentage</i> <i>of pollinator plants</i> [%]
	MS	MF		MS	MF	
0	38,8	10,8	21,8	35,6	15,3	30,0
20	37,9	12,0	24,0	35,4	16,5	31,8
40	39,4	11,9	23,2	37,9	13,7	26,5
60	37,2	11,2	23,2	35,6	13,1	27,0
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns

MS — rośliny niepyłące — *male sterile hybrid plants*

MF — rośliny pyłące — *pollinator plants*

Wysokość przedsiewnej dawki azotu nie miała zatem wpływu na przeżywalność zapyłaczy. Niezależnie od wysokości dawki azotu, zapyłacz ród MAH 15 był silniej zagłuszany przez rośliny mieszańcowe. W okresie kwitnienia procentowy udział roślin pylących u mieszańca POH 495 był mniejszy niż udział nasion tych roślin w materiale siewnym, w którym nasiona zapyłacza — rodu MAH 15 stanowiły 30% wszystkich nasion. Natomiast u mieszańca złożonego POH 595, gdzie zapyłaczem była odmiana Bor, udział roślin pylących był bardzo zbliżony do procentowego udziału nasion tej odmiany w materiale siewnym. Obrazuje to rysunek 1. Podobna zależność wystąpiła w doświadczeniach z terminami siewu (Wójtowicz i Wielebski 2001).

Stwierdzono istotne zwiększenie plonów nasion badanych mieszańców złożonych rzepaku ozimego nawożonych azotem przed siewem (tab. 4). Wprawdzie w poszczególnych latach i miejscowościach występowały różnice, jednak generalnie nawożenie azotem w dawkach 20–40 kg N/ha, w porównaniu z obiektem kontrolnym, okazało się istotnie najkorzystniejsze. Natomiast różnice między dawkami azotu były nieistotne. Podobnie Vašák i in. (1985) na podstawie doświadczeń przeprowadzonych w Czechach na odmianach populacyjnych podają, że najlepsze wyniki dało przedsiewne nawożenie w dawkach 11–30 kg N/ha. Również inni autorzy (Budzyński 1986; Muśnicki 1989) nie odnotowują różnicowania plonów rzepaku w warunkach wysokiej kultury gleby. Natomiast Muśnicki (1989) w gorszych warunkach siedliskowo-agrotechnicznych uzyskał najwyższe plony odmian rzepaku stosując przedsiewne dawki nie przekraczające 40 kg N/ha. Plonotwórcza rola azotu stosowanego jesienią ma zatem silny związek z warunkami siedliskowo-agrotechnicznymi (Budzyński i in. 1993).



Rys. 1. Ubytek roślin (%) od wschodów do kwitnienia u dwóch mieszańców złożonych w zależności od przedsięwziętej dawki azotu — *Loss of plants (%) of two composite hybrid cultivars from emergence to flowering according to nitrogen rate applied before sowing*

Tabela 4

Wpływ przedsięwziętego nawożenia azotem na plon nasion mieszańców złożonych POH 495 i POH 595 — *Influence of nitrogen applied before sowing on the seed yield of composite hybrids POH 495 and POH 595*

Dawka azotu Nitrogen rate [kg N/ha]	Plon — <i>Seed yield</i> [dt/ha]	
	POH 495	POH 595
0	49,9	48,8
20	53,2	50,1
40	52,7	53,7
60	53,8	52,6
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	3,0	2,98

Stosowanie azotu przed siewem spowodowało zarówno u roślin pyłących jak i mieszańcowych lepsze wiązanie luszczyn (tab. 5). Brak było natomiast istotnego wpływu jesiennej dawki azotu na pozostałe elementy struktury plonu (liczbę nasion w luszczynie i masę 1000 nasion) oraz pokrój roślin (liczbę rozgałęzień i wysokość roślin przed zbiorem). Prezentowane wyniki potwierdzają publikacje innych autorów, którzy prowadzili szczegółowe badania z odmianami populacyjnymi (Budzyński 1986; Muśnicki 1989; Wójtowicz i in. 1999).

Tabela 5

Wpływ przedsięwzięcia nawożenia azotem na elementy struktury plonu i pokrój komponentów mieszańca złożonego POH 495 i POH 595 — *Influence of nitrogen applied before sowing on yield structure elements and habit of non restored hybrid POH 495 and POH 595 components*

Dawka azotu <i>Nitrogen rate</i> [kg N/ha]	Liczba łuszczyń na roślinie <i>Number of pods per plant</i>		Udział łuszczyń pełnych <i>Properly developed pods [%]</i>	Liczba nasion w łuszczyńce <i>Number of seeds per pod</i>	Liczba rozgałęzień na roślinie <i>Number of branches per plant</i>	Wysokość roślin <i>Height of plants</i> [cm]
	pełnych <i>properly developed</i>	płonych <i>empty</i>				
<b>POH 495</b>						
Rośliny niepyłące — <i>Male sterile hybrid plants (MS)</i>						
0	229,1	63,6	78,3	11,2	6,8	165,6
20	237,0	69,8	77,2	11,4	6,6	168,1
40	237,1	78,8	75,1	14,1	6,7	164,2
60	259,8	88,6	74,6	12,8	6,8	169,3
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	6,7	10,2	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
Rośliny pyłące — <i>Pollinator plants (MF)</i>						
0	143,2	76,6	65,2	29,1	6,5	163,9
20	178,8	83,2	68,2	29,8	5,0	158,4
40	190,0	99,4	65,6	28,8	6,4	163,2
60	187,7	77,1	70,9	25,8	6,4	164,2
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	17,2	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
<b>POH 595</b>						
Rośliny niepyłące — <i>Male sterile hybrid plants (MS)</i>						
0	233,4	82,5	73,9	12,2	6,6	160,8
20	267,0	96,6	73,4	13,8	7,3	159,3
40	254,0	96,2	72,5	13,7	6,9	166,1
60	269,3	106,0	71,8	13,0	7,0	165,9
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	15,1	8,3	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
Rośliny pyłące — <i>Pollinator plants (MF)</i>						
0	124,8	54,8	69,5	29,8	7,0	160,8
20	151,6	54,8	73,4	25,0	5,1	166,4
40	134,6	48,8	73,4	25,2	4,7	171,6
60	125,0	49,2	71,8	22,7	4,5	171,9
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	9,4	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns

Mieszaniec POH 495 tworzył nasiona o masie istotnie większej od mieszańca POH 595 (tab. 6).

Tabela 6

Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na masę 1000 nasion mieszańców złożonych POH 495 i POH 595 — *Influence of nitrogen applied before sowing on the weight of 1000 seeds of composite hybrids POH 495 and POH 595*

Dawka azotu Nitrogen rate [kg N/ha]	Masa 1000 nasion — <i>Weight of 1000 seeds</i> [g]	
	POH 495	POH 595
0	4,02	3,97
20	3,98	3,95
40	4,11	3,99
60	4,01	3,86
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	ni – ns	ni – ns
Średnio mieszaniec — <i>Mean composite hybrid</i>	4,03	3,94
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	0,078	

U obu mieszańców istotne różnice wystąpiły między niepylącymi roślinami mieszańcowymi i roślinami zapylacza. Rośliny mieszańcowe w porównaniu do roślin zapylacza były wyższe, silniej się rozgałęziały oraz wiązały istotnie więcej łuszczyń, wypełnionych jednak mniejszą liczbą nasion (tab. 7).

Tabela 7

Porównanie elementów struktury plonu roślin niepylących (MS) i pylących (MF) mieszańców złożonych POH 495 i POH 595 — *Comparison of yield structure elements of male sterile (MS) and pollinator (MF) plants of composite hybrids POH 495 and POH 595*

Rośliny Plants	Liczba łuszczyń na roślinie <i>Number of pods per plant</i>		Udział łuszczyń pełnych <i>Properly developed pods</i> [%]	Liczba nasion w łuszczyńce <i>Number of seeds per pod</i>	Liczba rozgałęzień na roślinie <i>Number of branches per plant</i>	Wysokość roślin przed zbiorem <i>Plant height before harvest</i> [cm]
	pełnych <i>properly developed</i>	płonych <i>empty</i>				
POH 495						
MS	240,7	75,2	79,0	12,4	6,75	166,8
MF	174,9	84,1	73,5	28,4	6,09	162,4
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	16,2	6,8	2,14	1,04	0,31	2,24
POH 595						
MS	255,9	95,3	78,4	13,2	6,98	163,0
MF	134,0	51,9	77,1	25,7	4,56	167,8
NIR <sub>0,05</sub> — LSD <sub>0,05</sub>	14,1	5,75	1,12	0,99	0,24	ni – ns



Stosowany przed siewem azot nie miał istotnego wpływu na zawartość glukozynolanów, tłuszczu i białka w nasionach obu badanych mieszańców złożonych. Istotne różnice jakie wystąpiły między mieszańcami w zawartości glukozynolanów wynikały z rodzaju zapylacza. Nasiona mieszańca POH 495 zawierały istotnie więcej glukozynolanów i więcej w nich było bardziej szkodliwych glukozynolanów alkenowych, gdyż zapylacz — ród MAH 15 w porównaniu do zapylacza drugiego mieszańca POH 595 — odmiany Bor (tab. 8) zawierał tych związków istotnie więcej.

Tabela 8

Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem na jakość zbieranych nasion mieszańców złożonych POH 495 i POH 595 — *Influence of nitrogen applied before sowing on seed quality features of composite hybrids POH 495 and POH 595*

Czynnik Factor	Zawartość tłuszczu Fat content [%]	Zawartość białka Protein content [%]	Zawartość sumy glukozynolanów [ $\mu\text{M/g}$ nasion] Total glucosinolate content [ $\mu\text{M/g}$ seeds]	Zawartość glukozynolanów alkenowych [ $\mu\text{M/g}$ nasion] Alkenyl glucosinolate content [ $\mu\text{M/g}$ seeds]	Udział glukozynolanów alkenowych Share of alkenyl glucosinolate [%]
Dawka azotu — Nitrogen rate [kg N/ha]					
0	46,6	19,0	11,3	9,1	80,8
20	46,6	19,2	13,7	11,7	85,4
40	46,3	19,4	12,1	9,3	76,8
60	46,7	20,0	11,9	9,4	79,0
$\text{NIR}_{0,05}$ $\text{LSD}_{0,05}$	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
Odmiana — Cultivar					
POH 495	46,5	19,6	13,1	10,8	82,9
POH 595	46,6	19,1	11,4	8,9	78,1
$\text{NIR}_{0,05}$ $\text{LSD}_{0,05}$	ni – ns	ni – ns	1,15	1,24	5,24

## Wnioski

1. Wykazano, że przedsiewne nawożenie azotem w dawce 20–40 kg N/ha, w porównaniu do obiektu kontrolnego, wpływało na istotne zwiększenie plonów badanych mieszańców złożonych rzepaku ozimego.
2. Przedsiewne dawki azotu oddziaływały na cechy morfologiczne roślin ukształtowane przed zimą. Rośliny silniej nawożone azotem charakteryzowały się większą liczbą liści w rozecie, większą średnicą szyjki korzeniowej i świeżą masą oraz wyższym wyniesieniem stożka wzrostu. Łagodne zimy nie pozwo-

liły na pełną ocenę wpływu zróżnicowania cech morfologicznych na przezi-  
mowanie roślin.

3. Nawożenie azotem przed siewem przyczyniło się do lepszego wiązania  
łuszczyn u roślin pyłących i niepyłących komponentów mieszańców złożo-  
nych, natomiast nie wpływało na inne badane elementy struktury plonu  
(liczbę nasion w łuszczynie i masę 1000 nasion) oraz pokrój roślin (liczbę  
rozgałęzień i wysokość roślin przed zbiorem).
4. Spośród badanych zapylaczy bardziej zagłuszany przez rośliny mieszańcowe  
był ród MAH 15 niż odmiana Bor, a przedsiewna dawka azotu nie miała  
wpływu na ich przeżywalność.
5. Pod wpływem przedsiewnych dawek azotu nie ulegała istotnym zmianom  
zawartość glukozynolanów, tłuszczu i białka w nasionach badanych mieszań-  
ców złożonych. Istotne różnice wystąpiły jednak między mieszańcami,  
bowiem nasiona siewne mieszańca POH 495 zawierały istotnie więcej  
glukozynolanów aniżeli nasiona mieszańca POH 595.

## Conclusions

---

1. Significant effect of seedbed nitrogen fertilization at 20–40 kg N/ha, in  
comparison with control object, on the increase of yield of investigated  
composite hybrids of oilseed rape was stated.
2. Seedbed nitrogen doses affected morphological character of overwintering  
plants. Higher fertilized plants had more leaves, greater diameter of root  
collar, higher elevation of shoot apex and greater fresh matter. Mild winters  
during years of investigations made full estimation of nitrogen dose influence  
on oilseed rape wintering impossible.
3. Seedbed nitrogen application affected pod production of both pollinator  
and male sterile plants and had no effect on other yield components (the  
number of seeds per pod and the weight of 1000 seeds) and morphological  
plant character (the number of branches, the height of harvested plants).
4. Among investigated pollinators strain MAH 15 was more suppressed by hybrid  
plants than variety Bor while an autumn nitrogen dose had no effect  
on their survival.
5. Glucosinolate, oil and protein content in seeds of investigated composite  
hybrids was not dependent on seedbed nitrogen doses. Significant difference  
in glucosinolate content between cultivars was noticed. Seeds of hybrid  
POH 495 were characterized by higher content of glucosinolate and higher  
percentage of more harmful alkenyl glucosinolate than seeds of hybrid  
POH 595.

## Literatura

---

- Budzyński W. 1986. Studium nad wpływem niektórych czynników agrotechnicznych na zimowanie i plonowanie odmian podwójnie uszlachetnionych rzepaku ozimego. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult., suppl. B: 1-56.
- Budzyński W., Muśnicki Cz., Kotecki A., Ojczyk T. 1993. Wpływ poziomu i terminu jesiennego nawożenia azotem na pokrój roślin, zimowanie i plonowanie rzepaku. Post. Nauk Rol., 6: 41-51.
- Dembiński F. 1983. Jak uprawiać rzepak i rzepik. PWRiL, Warszawa.
- Horodyski A. 1962. Przebieg pobierania azotu przez rzepak ozimy w zależności od wysokości dawek nawozów azotowych i pory ich zastosowania. Pam. Puł., 8: 83-143.
- Horodyski A., Muśnicki Cz. 1984. Reakcja nowych typów rzepaku na niektóre czynniki agrotechniczne. Wyniki badań nad rzepakiem ozimym 1983. IHAR Radzików, s. 166-179.
- Muśnicki Cz. 1989. Charakterystyka botaniczno-rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowanie w zmiennych warunkach środowiskowo-agrotechnicznych. Roczn. Akademii Rolniczej w Poznaniu. Rozprawy naukowe, z. 191.
- Wielebski F. 2000. Aktualne problemy nawożenia rzepaku w Polsce. W: Zbilansowane nawożenie rzepaku. Aktualne problemy pod redakcją Witolda Grzebisa. s. 261-276.
- Wielebski F., Wójtowicz M. 2001. Wpływ podstawowych czynników agrotechnicznych na plonowanie i strukturę plonu mieszańców złożonych rzepaku ozimego. I. Wpływ gęstości siewu i procentowego udziału roślin zapylacza na plon i strukturę plonu mieszańca złożonego rzepaku ozimego POH 595. Rośliny Oleiste XXII (2): 363-380.
- Wójtowicz M., Wielebski F. 2001. Wpływ podstawowych czynników agrotechnicznych na plonowanie i strukturę plonu mieszańców złożonych rzepaku ozimego. II. Reakcja odmian mieszańcowych złożonych rzepaku ozimego POH 495 i POH 595 na termin siewu i wiosenne nawożenie azotowe. Rośliny Oleiste XXII (2): 381-396.
- Wójtowicz M., Wielebski F., Krzymański J. 1999. Yield structure of double low winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) varieties in different environmental conditions. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, CD, Canberra, Australia.
- Vašák J., Zukalová H., Fábry A., Kostanková J. 1985. Zdroje ztrat a rezerv pri pestovani ozime repky. Rostl. Vyroba 31 (LVIII) 7: 721-731.