

Czesław Muśnicki, Piotr Toboła, Barbara Muśnicka
Akademia Rolnicza w Poznaniu
Katedra Uprawy Roli i Roślin

Wpływ różnych sposobów uprawy roli i pielęgnowania zasiewów na ilość i jakość plonów rzepaku ozimego

Wprowadzenie

Optymalizacja kosztów produkcji stała się dziś podstawowym problemem rolnictwa polskiego. Dlatego poszukiwanie sposobów zmniejszenia nakładów na uprawę roślin, przy jednoczesnej minimalizacji ryzyka obniżki plonów, jest szczególnym wymogiem współczesnych czasów. Problemom tym poświęcona była zarówno Konferencja Komitetu Uprawy Roślin PAN w Olsztynie w roku 1992 jak i Konferencja Problemowa Katedry Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Poznaniu w roku 1993. Zagadnienia te poruszane były także na Ogólnopolskim Seminarium Roślin Oleistych IHAR w Poznaniu w roku 1992. Z przedstawionych na tych Konferencjach materiałów wynika, że nakłady ponoszone na klasyczną uprawę roli, przy intensywnej produkcji nasion rzepaku, stanowią około 10% kosztów bezpośrednich (Muśnicki i Jerzak 1992, 1993). Obejmują one koszty wykonania podorywki i jej pielęgnowania poprzez bronowanie, koszty wykonania orki siewnej na średnią głębokość oraz koszty przygotowania zaoranej roli pod zasiew. Zaleca się przy tym, aby podorywka poprzedzała o co najmniej 2–3 tygodnie orkę siewną, a orka siewna powinna być wykonana na co najmniej 3 tygodnie przed siewem rzepaku (Demiński 1983). Przy uprawie rzepaku po zbożach terminy takie mogą być dotrzymane tylko w stanowisku po jęczmieniu ozimym. Próby zaniechania orki i zastąpienia jej gryzowaniem ścierniska lub nawet bezpośredni siew nasion w niezaoraną rolę czynione przez Nowickiego (1979), Nowickiego i in. (1972, 1980a, 1980b) oraz Muśnickiego (1989) przynosiły 14–23% spadek plonów, co wyrażając się stratą bezwzględną 4,5–6,0 dt nasion z 1ha przewyższało, przy dzisiejszych kosztach produkcji rzepaku, o 2,0–2,5 razy ponoszone koszty na klasyczną uprawę roli. W świetle przytoczonych wyników badań takie uproszczenia w uprawie rzepaku nie znajdują zatem ekonomicznego uzasadnienia.

Duże są także koszty intensywnego pielęgnowania zasiewów. W latach 1991–92 staranne oczyszczenie pola z chwastów za pomocą dwóch herbicydów (Devrinol i

Lontrel) pochłaniało około 15% nakładów pieniężnych na uprawę rzepaku, lecz straty w plonach z powodu zaniechania pielęgnowania zasiewów mogą wynosić według Dembińskiego (1983) aż 15–20%. Na polach silnie zachwaszczonych przyrost plonów pod wpływem stosowania dwóch, a nawet trzech herbicydów jest w pełni opłacalny. Natomiast już średnie zachwaszczenie pól może dziś uczynić chemiczne zabiegi pielęgnacyjne nieekonomicznymi. W latach prowadzenia cytowanych badań inne były jednak skutki ekonomiczne intensywnej uprawy rzepaku. Ich autorzy nie zajmowali się przy tym szerzej jakością zbieranych nasion, która przy uprawie nowych typów użytkowych rzepaku nabiera także coraz większego znaczenia.

Zakres badań

Celem badań było poznanie produkcyjnych skutków zaniechania podorywki, opóźnienia i spłycenia orki oraz uproszczenia pielęgnacji zasiewów, zarówno dla plonowania rzepaku Bolko i Ceres jak i wartości użytkowej zbieranych plonów.

Dla rozwiązania tak postawionych zadań przeprowadzono w latach 1990–92 dwie serie 3-letnich doświadczeń polowych w warunkach środowiskowych RZD Przybroda (Ziemia Szamotulska), a zebrane plony oceniono laboratoryjnie pod względem ich ilości i jakości. Wyniki przedstawiono w tabelach 1–5.

Doświadczenia polowe przeprowadzono w stanowisku po zbożach, na glebach pszennych dobrych i żytnich bardzo dobrych. Zabiegi uprawowe na polach doświadczalnych zróżnicowano w I serii doświadczeń jak następuje:

1. Podorywkę po zbiorze jęczmienia ozimego przeprowadzono na około trzy tygodnie przed orką siewną, którą wykonano na 2–3 dni przed siewem rzepaku, również na poletkach bez uprawek późniwnych.
2. Orkę wczesną wykonano na około 3 tygodnie przed siewem rzepaku, a orkę późną na około 3 dni przed siewem, na polu podoranym bezpośrednio po zbiorze zbóż.
3. Zasiewy rzepaku w rozstawie szerokokorędowej pielęgnowano kompleksowo — mechanicznie opielając międzyrzędzia jesienią i wiosną oraz interwencyjnie zwalczając chwasty rumianowate wiosną Lontrelem. Rzepak zasiany w rozstawie wąskorzędowej pielęgnowano tylko chemicznie — przedsięwzię Devrinolem oraz nalistnie jesienią Fusilade Super, a wiosną Lontrelem.

Natomiast w II serii doświadczeń wśród stosowanych zabiegów uprawowych zróżnicowano:

1. Termin orki siewnej — jako wczesny i późny.
2. Głębokość orki siewnej — gdzie orkę głęboką wykonano na 30–32 cm, a pogłębiono ją o dalsze 5–7 cm za pomocą pogłębiacza. Orkę średnią przeprowadzono na głębokość 20–22 cm, a orkę płytką na głębokość 10–12 cm.

Przebieg pogody w poszczególnych latach był silnie zróżnicowany w okresie wiosenno-letniej wegetacji rzepaku, lecz wszystkie zimy lat 1989/90–1991/92 były łagodne. W roku 1990 wiosenny układ podstawowych parametrów pogody był bliski normalnego. Natomiast rok 1991 wyróżniał się opadami i temperaturami w okresie wiosenno-letnim zbliżonymi do wartości optymalnych według Klatta (Dzierżyc 1984), podczas gdy w roku 1992 panował szczególny niedobór opadów w okresie od początku wegetacji wiosennej aż do zbioru rzepaku i było bardzo ciepło.

Wyniki

Plon nasion obydwu odmian różnicował istotnie każdy z badanych czynników agrotechnicznych: uprawki późne po zbiorze zbóż, termin i głębokość orki siewnej oraz sposób pielęgnowania zasiewów (tabela 1).

Tabela 1. Plon nasion i elementy struktury plonu

Zabiegi uprawowe	Plon nasion [dt/ha]	Liczba na 1m ²		Masa	
		plonu- jących roślin	zebranych łuszczyn	nasion w łuszczynie [mg]	1000 nasion [g]
Podorywka	42,6	78	4 085	107	3,98
Bez uprawek późnych	41,4	81	3 970	106	4,05
NIR 0,05	0,91	–	113	–	–
Orka wczesna	43,4	77	4 135	107	4,09
Orka późna	42,8	78	4 050	108	4,12
NIR 0,05	0,44	–	–	–	–
Orka głęboka + pogłębiacz	44,5	78	4 220	110	4,20
Orka głęboka	44,4	78	4 190	111	4,21
Orka średnia	44,3	75	4 165	107	4,16
Orka płytka	43,5	76	4 060	106	4,19
NIR 0,05	0,75	–	125	–	–
Siew co 37,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	41,6	73	4 020	106	3,98
Siew co 12,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	42,4	85	4 035	107	4,05
NIR 0,05	0,75	4,6	–	–	0,064

Różnice w plonach wywołane tymi czynnikami nie były jednak duże, gdyż wynosiły zaledwie 1,4–2,9%, co w liczbach bezwzględnych stanowiło 0,6–1,2 dt nasion z 1 ha, i powodowane były zwykle zróżnicowaną liczbą łuszczyń zebranych z jednostki powierzchni. Liczbę roślin plonujących na jednostce powierzchni różnicował tylko sposób pielęgnowania zasiewów, a rzadziej rosące rośliny wytwarzając więcej łuszczyń miały istotnie mniejszą masę 1000 nasion.

Zróżnicowanie plonów było największe pod wpływem uprawek późniwnych, najmniejsze zaś pod wpływem terminu orki siewnej. Jednak na opóźnienie orki i jej głębokość reagowała tylko odmiana Ceres (tabela 2), zwłaszcza w latach o większej ilości opadów.

Tabela 2. Interakcja odmian z dwoma czynnikami agrotechnicznymi

Termin i głębokość orki	Plon nasion [dt/ha]	
	Bolko	Ceres
Orka wczesna	40,31	48,8
Orka późna	40,1	47,3
NIR 0,05	0,72	
Orka głęboka + pogłębiacz	39,8	49,2
Orka głęboka	40,4	48,4
Orka średnia	40,6	47,7
Orka płytka	40,1	47,0
NIR 0,05	1,02	

Natomiast Bolko, niezależnie od przebiegu pogody w czasie wegetacji roślin, dobrze tolerował zarówno opóźnienie orki jak i jej spłylenie. Reakcja odmian na pozostałe czynniki uprawowe była podobna, przy czym dodatni wpływ podorywki uwidoczniał się w każdym roku badań. Natomiast w roku o przeciętnych opadach wyższe plony zebrano wysiewając rzepak w wąskiej rozstawie i pielęgnując go chemicznie, a w roku suchym siejąc go w rozstawie szerokokorzędowej i pielęgnując mechanicznie.

Przy ocenie jakości zbieranych nasion nie można było dostrzec interakcji badanych czynników agrotechnicznych: uprawek późniwnych, terminu i głębokości orki, sposobu pielęgnowania zasiewów o różnej rozstawie rzędów i odmian. Dlatego wyniki tej oceny podaje się w układzie niezależnym.

Zawartość tłuszczu surowego w nasionach była nieco mniejsza, gdy obydwie odmiany uprawiano na orce głębokiej, a zawartość białka ogólnego większa przy kompleksowym pielęgnowaniu szerszych międzyrzędzi (tabela 3), a więc w warun-

kach mniejszego zagęszczenia roślin. Żaden z badanych czynników uprawowych nie miał jednak istotnego wpływu na sumaryczną zawartość tych podstawowych składników nasion, jak i na ich wartość energetyczną wyrażoną w jednostkach owsianych.

Uprawki późniwe, termin i głębokość orki siewnej oraz sposób pielęgnowania zasiewów o różnej rozstawie rzędów nie miał także większego wpływu na zawartość substancji niebiałkowych w beztłuszczowej suchej masie nasion i zawartość włókna oraz na zawartość frakcji mineralnej (popiół) i bezazotowych substancji wyciągowych (tabela 4).

Zawartość trzech podstawowych glukozyolanów ogółem (progoitryna, glukonapina i glukobrassicapina) w beztłuszczowej suchej masie nasion słabo zmieniała się pod wpływem stosowanych zabiegów uprawowych (tabela 5). Można jednak zauważyć, że było ich więcej gdy nie wykonano uprawek późniwych po zbiorze zbóż oraz gdy opóźniono i spłycono orkę siewną. Rzepak Bolko zawierał przy tym, niezależnie od stosowanych zabiegów uprawowych, o blisko 40% mniej glukozyolanów niż Ceres.

Także udział podstawowych frakcji glukozyolanów zmieniał się nieznacznie pod wpływem stosowanych zabiegów uprawowych.

Tabela 3. Zawartość podstawowych składników nasion i ich wartość pokarmowa

Zabiegi uprawowe	Tłuszcz surowy [%]	Białko ogólne [%]	Tłuszcz + białko [%]	Jednostki owsiane w 1 kg nasion
Podorywka	42,8	20,2	63,0	1,83
Bez uprawek późniwych	42,9	19,3	62,2	1,82
NIR 0,05	–	–	–	–
Orka wczesna	43,0	20,0	63,0	1,84
Orka późna	43,1	19,8	62,9	1,84
NIR 0,05	–	–	–	–
Orka głęboka + pogłębiacz	42,8	20,1	62,9	1,83
Orka głęboka	42,8	19,7	62,5	1,84
Orka średnia	43,6	19,8	63,4	1,87
Orka płytka	43,8	19,3	63,1	1,85
NIR 0,05	0,57	–	–	–
Siew co 37,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	42,7	20,3	63,0	1,83
Siew co 12,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	42,9	19,9	62,8	1,83
NIR 0,05	–	0,35	–	–

Tabela 4. Zawartość składników pokarmowych w beztłuszczowej suchej masie nasion w %

Zabiegi uprawowe	Białko ogólne	Substancje niebiałkowe	Włókno	Popiół	Bezazotowe wyciągowe
Podorywka	35,4	5,2	9,6	7,6	47,4
Bez uprawek późniwnych	34,9	5,6	9,5	7,7	48,0
Orka wczesna	35,1	5,3	9,6	7,5	47,7
Orka późna	34,8	5,0	9,7	7,7	47,8
Orka głęboka + pogłębiacz	35,4	5,3	9,9	7,6	47,1
Orka głęboka	34,5	4,6	9,7	7,5	48,3
Orka średnia	35,0	5,1	9,7	7,6	47,7
Orka płytka	34,2	4,6	9,8	7,7	48,3
Siew co 37,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	35,4	5,5	9,6	7,7	47,4
Siew co 12,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	34,8	5,4	9,5	7,7	48,0

Tabela 5. Zawartość podstawowych glukozyolanów w beztłuszczowej suchej masie nasion oraz ich skład jakościowy

Zabiegi uprawowe	Ogółem [μM/g]	Udział procentowy (1991–92)		
		progoitryna	glukonapina	glukobrassicapina
Podorywka	18,2	65,6	29,4	5,0
Bez uprawek późniwnych	21,5	64,2	30,5	5,3
Orka wczesna	18,3	65,4	29,4	5,2
Orka późna	20,2	65,7	29,2	5,1
Orka głęboka + pogłębiacz	17,4	66,5	28,3	5,2
Orka głęboka	18,2	66,4	28,7	4,9
Orka średnia	19,2	65,9	28,8	5,3
Orka płytka	19,7	65,6	29,0	5,4
Siew co 37,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	20,0	64,9	29,7	5,4
Siew co 12,5 cm + pielęgnacja kompleksowa	19,8	64,9	30,2	4,9

Wnioski

1. Wpływ stosowanych zabiegów agrotechnicznych na plonowanie rzepaku był niewielki i nie przekraczał 3% poziomu plonów z kombinacji kontrolnych.
2. Zarówno odmiana Bolko jak i Ceres plonowały istotnie lepiej, gdy po zbiorze zbóż przedplonowych orkę siewną poprzedzały uprawki późniwne.
3. Odmiana Bolko nie reagowała plonem na termin i głębokość orki siewnej, podczas gdy odmiana Ceres plonowała istotnie lepiej, gdy uprawiano ją na orce wczesnej i głębokiej.
4. Obydwie odmiany uprawiane w latach o normalnych opadach wiosennych dały istotnie większe plony, gdy zasiano je w rozstawie wąskorzędowej i intensywnie pielęgnowano chemicznie. Natomiast w roku o suchej wiosnie większe plony zebrano siejąc je w rozstawie szerokorzędowej, pielęgnowanej mechanicznie i wspomaganą wiosną Lontrelem.
5. Uprawki późniwne po zbiorze zbóż, termin i głębokość orki siewnej oraz sposób pielęgnowania zasiewów o różnej rozstawie rzędów słabo oddziaływały na zawartość tłuszczu i białka w nasionach oraz na ich wartość energetyczną. Nie miały one także istotnego wpływu na zawartość w beztłuszczowej suchej masie nasion: substancji niebiałkowych, włókna, popiołu i bezazotowych związków wyciągowych.
6. Zawartość podstawowych glukozydów (progoitryna, glukonapina i glukobrassicapina) w beztłuszczowej suchej masie nasion była u odmiany Bolko o 38% mniejsza niż u odmiany Ceres i nieco większa, gdy po zbiorze przedplonu nie wykonywano uprawek późniwnych oraz gdy orkę siewną wykonano późno i na mniejszą głębokość. Zawartość tych antyżywniowych substancji w nasionach rzepaku nie zmieniała się u obydwu odmian pod wpływem sposobu pielęgnowania zasiewów o różnej rozstawie rzędów.
7. Stosowane zabiegi agrotechniczne nie miały znaczącego wpływu na skład jakościowy oznaczonych glukozydów.

Literatura

- Dembiński F. 1983. Jak uprawiać rzepak i rzepik. PWRiL Warszawa.
- Dzieżyc J. 1984. Nawadnianie roślin. PWRiL Warszawa.
- Muśnicki Cz. 1989. Charakterystyka botaniczno-rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowanie w zmieniających warunkach siedliskowo-agrotechnicznych. *Rocz. AR Pozn., Rozpr. Nauk.* 191.
- Muśnicki Cz., Jerzak M. 1992. Produkcyjne i ekonomiczne skutki uproszczeń w agrotechnice rzepaku ozimego. *Zesz. Probl. IHAR Rośliny oleiste*. IHAR Radzików.
- Muśnicki Cz., Jerzak M. 1993. Produkcyjne i ekonomiczne skutki uproszczeń w agrotechnice rzepaku ozimego. *Mat. Konfer. Nauk.- Techn. Produkcyjne i ekonomiczne skutki uproszczeń w uprawie roślin*. AR Poznań.

- Nowicki J. 1979. Porównanie siewu bezpośredniego z tradycyjną uprawą płużną. *Zesz. Nauk. AR-T Olszt., Roln.*, 28.
- Nowicki J., Hruszka M. 1972. Efektywność uprawy roli glebogryzarką na tle technologii płużnej. *Mat. Międzyn. Konf. Współczesne kierunki w uprawie roli*. SGGW Warszawa.
- Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G. 1980a. Efektywność uprawy gleby maszynami aktywnymi i techniką tradycyjną. *Zesz. Probl. PNR*. 227.
- Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G. 1980b. Możliwości uproszczenia przedsewnej uprawy roli za pomocą maszyn aktywnych. *Zesz. Probl. PNR*. 227.

Effect of some agricultural practices on quantity and quality of the winter rapeseed yield

Summary

In two series of experiments it was studied influence of soil skimming, term and depth of seed-bed ploughing and crop tending on quantitative and qualitative features of yield of two 00-rapeseed varieties — Bolko and Ceres. Effect of the applied agricultural practices on rapeseed yield was little and did not exceed 3% of control combination levels. Both varieties gave significantly higher yields when after-harvest cultivation went before seed-bed ploughing. Bolko variety did not respond to term and depth of the ploughing, whereas Ceres variety gave significantly better yield when the tillage was early and deep. In the years with normal spring rainfall both varieties gave higher yields when they were sown with wide row spacing and inter-row cultivation with support of Lontrel was done. All applied agricultural practices effected weakly on fat and protein contents in seeds and their energetic value. They also did not differ contents of non-protein nitrogen, fiber, ash and nitrogen free extract in fat free dry matter of seeds. Contents of basic glucosinolates in fat free dry matter of Bolko variety was about 38% less than at Ceres and a little higher when after-harvest cultivation was not done and when seed-bed ploughing was late and shallow. Content of these antinutritional substances in the seeds was not changed at both varieties by way of cultivating measure. Applied agricultural practices did not have any distinct influence on qualitative composition of glucosinolates.