
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LX

SECTIO E

2005

Katedra Ogólnej Uprawy roli i Roślin, Akademia Rolnicza we Wrocławiu
ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Poland

Lesław Zimny, Piotr Kuc

*Wpływ zróżnicowanej uprawy poźniwej i przedsiewnej
na plonowanie rzepaku ozimego
uprawianego w wieloletniej monokulturze*

The effect of post-harvest and pre-sowing tillage on yielding of spring rape growing in long-term continuous crop

ABSTRACT. In the paper the results of a three-year field trial performed at the Agricultural Station of University of Wrocław in a 10–12-year old winter rape monoculture are presented. Two factors of the experiment were examined: varying pre-sowing tillage (a – ploughing to a depth of 20 cm, 2 – ploughing to a depth of 30 cm) and different methods of post-harvest tillage (1 – conventional tillage, 2 – ploughed down stubble crop, 3 – conventional tillage + herbicide, 4 – without post-harvest tillage + herbicide, 5 – without post-harvest tillage and no herbicide treatment). The aim of the study was to examine the influence of different methods of post-harvest and pre-sowing soil tillage on the growth and yielding of spring rape. It was found that pre-sowing ploughing to a depth 20 cm compared to ploughing to 30 cm, increased seed, straw and fat yields of spring rape. Conventional tillage and herbicide was the most profitable tillage treatment for spring rape.

KEY WORDS: winter rape, monoculture, pre-sowing tillage, post-harvest tillage.

Podstawowym problemem rolnictwa stają się koszty produkcji. Dlatego poszukuje się sposobów zmniejszenia nakładów na uprawę roli i roślin przy jednoczesnej minimalizacji obniżki plonów. W intensywnej produkcji nasion rzepaku nakłady ponoszone na tradycyjną uprawę roli stanowią około 10% kosztów bezpośrednich [Muśnicki, Jerzak 1992]. Obejmują one koszty wykonania podorywki, orki siewnej oraz koszty uprawy przedsiewnej. Zaleca się przy tym, aby podorywka poprzedzała o co najmniej 2–3 tygodnie orkę siewną, która z kolei po-

winna być wykonana przynajmniej 3 tygodnie przed siewem rzepaku, aby rola mogła się odleżeć. Często pełna klasyczna uprawa roli pod rzepak ozimy nie jest możliwa, gdyż blisko 70% plantacji zakładanych jest po przedplonach późno zbieranych [Paradowski i in. 1996]. Wiele kontrowersji wzbudza zagadnienie głębokości orki siewnej i jej wpływu na wzrost i plonowanie rzepaku. Śmierchalski i in. [1985] stwierdzają, że korzystniejszym wariantem jest orka pogłębia, której pozytywny wpływ uwidacznia się zwłaszcza w czasie wiosennej suszy. Spłyconie orki siewnej do 10–12 cm powodowało istotną obniżkę plonu nasion o 2% [Muśnicki, Jerzak 1993]. Rzekpak ozimy często negatywnie reaguje na uproszczenia w uprawie późniwej i przedsiwnej. Próby zastąpienia orki siewnej gryzowaniem lub siewem bezpośrednim przyniosły spadek plonu nasion o 14–23%, co przewyższało 2–2,5-krotnie koszty poniesione na klasyczną uprawę roli [Nowicki, Hruszka 1972; Nowicki 1979; Nowicki i in. 1980a, 1980b]. Natomiast z badań Biskupskiego i Sienkiewicza [1994] oraz Bujaka [1980] nad jesiennym sposobem uprawy roli pod rzepak wynika, że wykonanie płytkiej orki siewnej lub zastąpienie jej kultywatorowaniem przedsiwnym nie różnicowało plonu nasion. Rzekpak jest jedyną rośliną przemysłową, która bez większego spadku plonu znosi uprawę w kilkuletniej monokulturze i przyczynia się do wzrostu kultury i żyzności gleby [Kowaliński i in. 1986]. Dopiero dłuższa uprawa tej rośliny po sobie powoduje mniejsze lub większe zmniejszenie jej produktywności.

Celem pracy było zbadanie wpływu różnych wariantów uprawy późniwej i przedsiwnej na wybrane cechy plonotwórcze rzepaku ozimego odmiany Liporta, uprawianego w wieloletniej monokulturze.

METODY

Ścisłe, dwuczynnikowe doświadczenie polowe, założone metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach, na glebie kompleksu pszennego dobrego (kl. IIIa) przeprowadzono w latach 1991–1993 w 10–12 roku monokultury rzepaku ozimego w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swojec we Wrocławiu. Czynnikiem I rzędu była głębokość orki siewnej pod rzepak. W pierwszym wariantcie orkę tę wykonano pługiem bez przedpłużka na głębokość 20 cm, natomiast w drugim z przedpłużkiem na głębokość 30 cm. Czynnikiem II rzędu była modyfikacja uprawy późniwej. Na obiekcie kontrolnym (1) zastosowano tradycyjny zespół uprawek późniwych w postaci podorywki, bronowania, kultywatorowania i ponownego bronowania. Na obiekcie 2 wysiano międzyplon ścierniskowy (mieszanka peluszki, wyki jarej i owsa) na przyoranie. Na poletkach obiektu 3 oprócz tradycyjnego zespołu uprawek późniwych zastosowano przed

siewem herbicyd Devrinol. Na 4 obiekcie nie wykonywano uprawy poźniwej, lecz oprysk herbicydem, a poletka obiektu 5 pozostawiano bez uprawy poźniwej i bez zabiegów chemicznych aż do momentu wykonania orki siewnej. Zwalczanie agrofagów przeprowadzono interwencyjnie.

Przebieg pogody w poszczególnych sezonach wegetacyjnych doświadczenia był zbliżony i nieznacznie odbiegał od temperatur i opadów z wielolecia. Jesienne warunki pogodowe sprzyjały dobremu hartowaniu się roślin, dzięki czemu ich obsada na wiosnę była optymalna. Wiosną niedobory wody w glebie hamowały wzrost rzepaku. W pierwszych dwóch latach zbiór kombajnowy przeprowadzono w terminie, a w trzecim roku obfite opady w lipcu opóźniły żniwa.

W okresie zbioru określono liczbę roślin w szt./m² z powierzchni 0,5 m² oraz masę słomy i nasion z 1 m². Na dziesięciu reprezentatywnych roślinach z każdego poletka pomierzono niektóre ich cechy biometryczne. Zawartość tłuszczu w nasionach oznaczono metodą ekstrakcji eterowej.

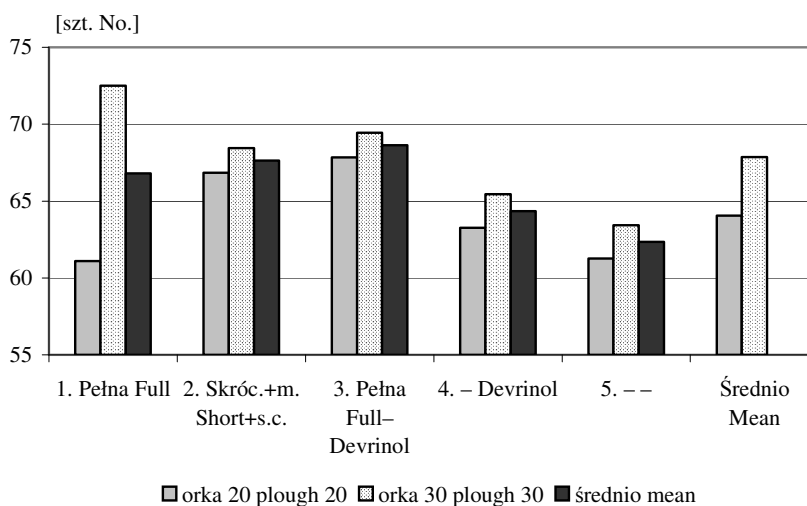
Tabela 1. Schemat doświadczenia
Table 1. Scheme of experiment

Czynnik Factor	Obiekt Treatment	
	Pełna nazwa Full name	Skrócona nazwa Short name
I. Uprawa przedsiewna Pre-sowing tillage	A. Orka siewna 20 cm bez przedpłużka Pre-sowing ploughing 20 cm without skim coulter	Orka 20 Plough 20
	B. Orka siewna 30 cm z przedpłużkiem Pre-sowing ploughing 30 cm with skim coulter	Orka 30 Plough 30
II. Uprawa poźniwna Post-harvest tillage	1. Podorywka, bronowanie, kultywatorowanie, bronowanie Skimming, harrowing, cultivating, harrowing	1. Pełna Full
	2. Podorywka, bronowanie + międzyplon ścierniskowy Skimming, harrowing + stubble crop	2. Skrócona + m. Short + s.c.
	3. Podorywka, bronowanie, kultywatorowanie, bronowanie + herbicyd przedsiewny (Devrinol) Skimming, harrowing, cultivating, harrowing + pre-sowing herbicide (Devrinol)	3. Pełna + Devrinol Full + Devrinol
	4. Wyłącznie herbicyd przedsiewny (Devrinol) Pre-sowing herbicide (Devrinol)	4. Devrinol
	5. Bez uprawy poźniwej i bez herbicydu przedsiewnego Without post-harvest tillage and without pre-sowing herbicide	5. –

Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic międzyobiektywnych oceniono na poziomie $\alpha=0,05$.

WYNIKI

Liczba łuszczyn na jednej roślinie rzepaku była nieistotnie zależna od głębokości orki siewnej (ryc. 1). Więcej o 5,6% łuszczyn znajdowało się na roślinach z poletek zaoranych na głębokość 30 cm w porównaniu z orką tradycyjną – 20 cm. W równie małym stopniu badaną cechę różnicował sposób uprawy poźniwej. Po wykonaniu pełnej uprawy poźniwej i zastosowaniu przedsięwziętego herbicydu Devrinol rośliny miały najwięcej owoców, a najmniej znajdowało się na roślinach zebranych z poletek bez uprawy poźniwej i bez herbicydu przedsięwziętego.

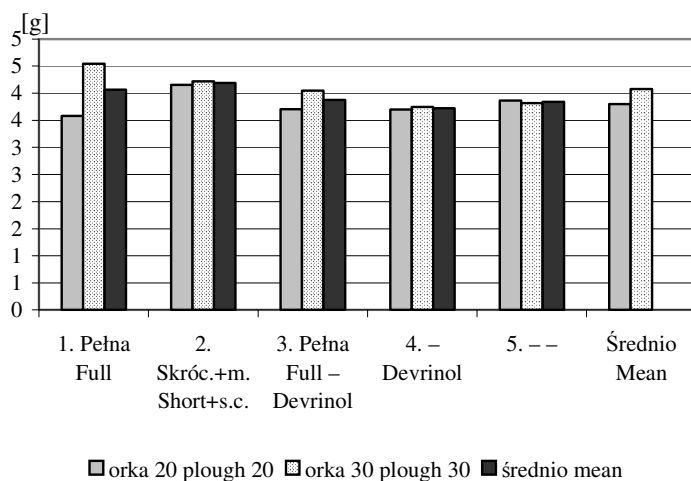


NIR0,05 LSD0.05 nieistotne not significant

Rycina 1. Liczba łuszczyn na roślinie
Figure 1. Number of siliques per plant

Pogłębiona z 20 do 30 cm orka siewna z przedplużkiem pozytywnie wpłynęła na masę nasion z jednej rośliny (ryc. 2). Różnica między tymi obiektami wyniosła 6,8%, choć była statystycznie nieudowodniona. Niewielki wpływ na masę nasion z jednej rośliny miał również zastosowany sposób uprawy poźniwej.

Najkorzystniejszym wariantem okazało się zastosowanie skróconej uprawy późniwej i międzyplonu ścierniskowego przyoranego orką siewną. Natomiast najmniejszą masę nasion z jednej rośliny uzyskano z poletek, na których zastosowano przedwiosennie tylko herbicyd. Różnica pomiędzy tymi obiektami wyniosła 11,2%.



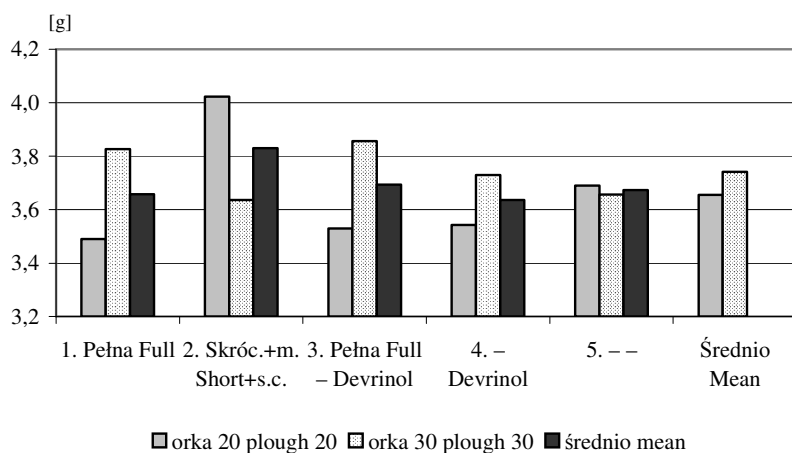
NIR_{0,05}LSD_{0,05} nieistotne not significant

Rycina 2. Masa nasion z rośliny
Figure 2. Weight of seeds per plant

Masa 1000 nasion nie była istotnie zróżnicowana zarówno głębokością orki siewnej, jak i wariantami uprawy późniwej oraz interakcją obu tych czynników (ryc. 3). Masa 1000 nasion na poletkach z orką pogłębioną była o 2,1% wyższa niż z tradycyjną. Skrócenie uprawy późniwej z uprawą międzyplonu na przyoranie korzystnie wpłynęło na dorodność nasion w porównaniu z wariantem z samym herbicydem. Różnica wyniosła 5%, była jednak statystycznie nieudowodniona.

Średnie plony nasion rzepaku ozimego uprawianego w 10–12 roku monokultury były bardzo niskie (tab. 2). Urbanowski [1990] odnotował również wyraźną obniżkę plonu w 11-letniej monokulturze rzepaku w porównaniu z uprawą tej rośliny w zmianowaniu. Wykonanie pogłębionej orki siewnej na głębokość 30 cm, w porównaniu z orką tradycyjną, wpłynęło na istotny wzrost plonu nasion rzepaku. Różnica między tymi obiektami wyniosła 16,7%. Nie

stwierdzono istotnego zróżnicowania wyników w przypadku drugiego czynnika. Najwyższe plony nasion (1,1 t/ha) zebrano z poletek uprawianych tradycyjnie, na których zastosowano przed siewem herbicyd, a najniższe (0,93 t/ha) bez uprawy poźniwej i bez herbicydu przedsiewnego. W wyniku współdziałania obu czynników doświadczenia najwyższe plony nasion rzepaku ozimego zebrano z poletek, na których wykonano pełną uprawę poźniwą połączoną z chemicznym zwalczaniem chwastów oraz pogłębioną orkę siewną, a najniższe po zastosowaniu samego herbicydu oraz tradycyjnej orki siewnej. Jednak różnice te były nieistotne. Nieznaczny również wpływ uproszczeń w przedsiewnej uprawie roli na plony rzepaku zaobserwowali Budzyński i in. [2000], którzy niewielką, ale istotną obniżkę plonu odnotowali tylko na obiektach z uprawą bezpłużną.



NIR_{0,05} LSD_{0,05} nieistotne not significant

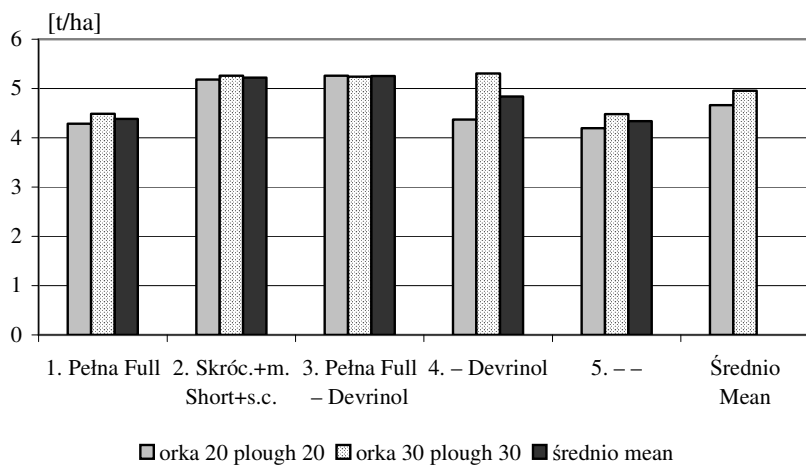
Rycina 3. Masa 1000 nasion
Figure 3. Weight of 1000 seeds

Zawartość tłuszczu w nasionach była nieznacznie większa (o 1,2%) po zastosowaniu orki na głębokość 30 cm z przedpłużkiem w porównaniu z orką płytszą bez przedpłużka (tab. 2). Nasiona rzepaku uprawianego po zastosowaniu pełnej uprawy poźniwej oraz herbicydu odznaczały się wyższą średnio o 2,6% zawartością tłuszczu niż na pozostałych obiektach. Istotnie najmniej tłuszczu w stosunku do pozostałych obiektów stwierdzono w nasionach rzepaku zebranego

Tabela 2. Plon nasion i tłuszczu rzepaku

Table 2. Yield of rape seed and fat

Uprawa poźniwa Post-harvest tillage	Plon nasion Seed yield			Zawartość tłuszczu surowego Content of crude fat			Plon tłuszczu Fat yield		
	(t/ha)			(%)			(t/ha)		
	Orka 20 Plough 20	Orka 30 Plough 30	Średnio Mean	Orka 20 Plough 20	Orka 30 Plough 30	Średnio Mean	Orka 20 Plough 20	Orka 30 plough 30	Średnio Mean
1. Pełna Full	0,96	1,04	1,00	38,43	38,00	38,22	0,37	0,40	0,38
2. Skrócona + międzyplon Short + s.c.	0,93	1,16	1,04	38,73	39,20	38,97	0,36	0,44	0,40
3. Pełna + Devrinol Full + Devrinol	0,91	1,28	1,10	39,10	39,90	39,50	0,36	0,50	0,43
4. Devrinol	0,90	1,18	1,04	37,07	38,23	37,65	0,34	0,46	0,40
5. –	0,94	0,92	0,93	38,87	39,27	39,07	0,37	0,36	0,36
NIR LSD ($\alpha=0,05$)	–		–	–		0,7	–		0,06
Średnio Mean	0,93	1,12	–	38,44	38,92	–	0,36	0,43	–
NIR LSD ($\alpha=0,05$)	0,14		–	–		–	0,06		–



Rycina 4. Plon słomy rzepaku ozimego

Figure 4. Yield of winter rape straw

z poletek, na których wykonywano tylko przedsiewny zabieg herbicydowy. Odmienne wyniki uzyskali Muśnicki i in. [1999], którzy nie stwierdzili istotnego wpływu zarówno głębokości orki siewnej, jak i uproszczeń uprawy roli na zawartość tłuszczu surowego w suchej masie nasion.

Plon tłuszczu był istotnie wyższy (o 16,3%) w przypadku orki pogłębionej niż tradycyjnej (tab. 2). W istotny sposób na plon tłuszczu wpływała również uprawa poźniwna. Zastosowanie pełnego zespołu uprawek poźniwnych oraz herbicydu przyczyniło się do uzyskania największego plonu tłuszczu w przeciwieństwie do poletek bez uprawy poźniwniej i bez herbicydu, z których uzyskano istotnie najmniejszy (0,36 t/ha) plon tłuszczu. Analizując współdziałanie obu czynników, największy plon tłuszczu uzyskano z poletek, na których wykonano pełną uprawę poźniwną oraz przedsiewny zabieg herbicydowy, a głębokość orki siewnej wynosiła 30 cm.

Pozytywne działanie pogłębionej orki siewnej uwidoczniło się również w przypadku plonu słomy (ryc. 4). Był on o 5,9% wyższy niż po zastosowaniu orki na głębokość 20 cm. Wykonanie tradycyjnego zespołu uprawek poźniwnych połączone z chemicznym zabiegiem zwalczania chwastów przyczyniło się do uzyskania największego plonu słomy. Najgorszy pod tym względem okazał się najbardziej uproszczony wariant uprawy poźniwniej, tj. bez uprawy poźniwniej i bez przedsiewnego chemicznego zwalczania chwastów.

WNIOSKI

Na podstawie trzyletnich badań polowych na glebie kompleksu pszennego dobrego w warunkach Niżu Dolnośląskiego w 10–12 roku monokultury rzepaku ozimego można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wykonanie orki siewnej pod rzepak ozimy na głębokość 30 cm z przedpłużkiem, w porównaniu z orką 20 cm bez przedpłużka, wpłynęło na istotne zwiększenie plonu nasion o 16,7% i tłuszczu o 16,3%.

2. Modyfikacja uprawy poźniwniej nie powodowała istotnych zmian produktywności rzepaku ozimego. Jedynie plon tłuszczu uległ istotnemu obniżeniu pod wpływem całkowitego zaniechania uprawy poźniwniej i przedsiewnej oraz chemicznej ochrony przed chwastami.

PIŚMIENNICTWO

- Biskupski A., Sienkiewicz J. 1994. Efektywność różnych sposobów poźniwniej i przedsiewnej uprawy roli pod pszenicę ozimą i rzepak ozimy. *Fragm. Agron.* 11, 72–81.
- Budzyński W., Jankowski K., Szczebiot M. 2000. Wpływ uproszczenia uprawy roli i sposobu regulacji zachwaszczenia na plonowanie i koszt produkcji rzepaku ozimego. 1. Zimotrwałość, zachwaszczenie i plonowanie rzepaku. *Rośliny Oleiste* 21, 487–502.

- Bujak K. 1980. Wpływ uproszczonej uprawy roli i poziomu nawożenia mineralnego na plony w 4-polowym płodozmianie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 227, 189–193.
- Kowaliński S., Drozd J., Licznar M. 1986. Przemiany związków próchnicznych w glebie pod różnymi roślinami uprawianymi w monokulturze i zmianowaniu w świetle dziesięcioletnich doświadczeń. *Rocz. Gleb.* 37, 2/3, 169–185.
- Muśnicki Cz., Jerzak M. 1992. Produkcyjne i ekonomiczne skutki uproszczeń w agrotechnice rzepaku ozimego. *Rośliny oleiste* 8, 318–333.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Muśnicka B. 1999. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych i siedliskowych na jakość plonu rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste* 20, 459–469.
- Nowicki J. 1979. Porównanie siewu bezpośredniego z tradycyjną uprawą płużną. *Zesz. Nauk. AR-T Olszt. Rol.* 28, 223–233.
- Nowicki J., Hruszka M. 1972. Efektywność uprawy roli glebogryzarką na tle technologii płużnej. *Mat. Międzyn. Konf. Współczesne kierunki w uprawie roli.* SGGW Warszawa, 269–287.
- Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G. 1980a. Efektywność uprawy gleby maszynami aktywnymi i techniką tradycyjną. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 227, 149–155.
- Nowicki J., Niewiadomski W., Buczyński G. 1980b. Możliwości uproszczenia przedsiewnej uprawy roli za pomocą maszyn aktywnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 227, 156–163.
- Paradowski A., Mrówczyński M., Widerski K., Wachowiak H., Krasieński T. 1996. Stan ochrony rzepaku ozimego przed zachwaszczeniem w badaniach ankietowych. *Rośliny Oleiste* 17, 337–340.
- Śmierczalski L., Droese H., Radecki A. 1985. Wpływ układu gleby na plonowanie rzepaku ozimego. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A*, 106, 259–269.
- Urbanowski S. 1990. Plonowanie rzepaku ozimego w zmianowaniach i monokulturze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 376, 143–148.