

Ondřej Šařec*, Petr Šařec*, Tomasz Dobek**

*Katedra Użytkowania Maszyn

Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze

**Zakład Użytkowania Maszyn i Urządzeń Rolniczych

Akademia Rolnicza w Szczecinie

UPRAWA I ZBIÓR SOI

Streszczenie

Celem badań było określenie, które z technologii uprawy roli i siewu soi są najbardziej korzystne ze względów technicznych i ekonomicznych. Przedplonem przy uprawie soi były rośliny zbożowe. Po zbiorze zbóż wykonywana była płytka podorywka broną talerzową albo kultywátorem podorywkowym. Dalsza uprawa roli zależała od tego jaką technologię stosował dany zakład (technologię tradycyjną lub uproszczoną). Poszczególne technologie były oceniane ze względu na koszty produkcji, uzyskane plony oraz wynik ekonomiczny uzyskanego plonu. Badania prowadzono w Czeskiej Republice w zakładach rolnych, w których stosowano technologię tradycyjną i technologię uproszczoną. W każdym z zakładów były analizowane i mierzone: liczba roślin na jeden metr kwadratowy, wydajności eksploatacyjne, nakłady pracy, koszty produkcji, straty przy zbiorze oraz uzyskany plon soi.

Słowa kluczowe: przygotowanie gleby, straty przy zbiorze, soja, technologia tradycyjna, technologia uproszczona, kombajn przystosowany do zbioru soi

Wstęp

Produkcja soi odgrywa coraz większą rolę w uprawie roślin. Na dzień dzisiejszy po uprawie pszenicy, ryżu i kukurydzy soja zajmuje czwarte miejsce na świecie pod względem powierzchni, na której jest uprawiana. Produkowana jest na powierzchni około 73 mil. ha przy średnim plonie wynoszącym 2,2 t/ha. Duże zainteresowanie soją powoduje, że powierzchnia jej uprawy ciągle rośnie. Trzeba stwierdzić, że w produkcji roślin oleistych soja jest na świecie najczęściej uprawianą rośliną i zajmuje pod względem powierzchni uprawy 55% areálu przeznaczonego na uprawę roślin oleistych. Soja jest bardzo ważną rośliną nie tylko dla zakładu rolnego, który ją produkuje, ale również dla przemysłu spożywczego, chemicznego, farmaceutycznego, kosmetycznego itd. W produkcji roślinnej odgrywa bardzo ważną rolę jako roślina przerywająca uprawę zbóż. Przy takim zmianowaniu może ona zwiększać plonowanie roślin zbożowych.

Soja w warunkach Czeskiej Republiki dojrzewa pod koniec sierpnia do początku września [Štanc, Štanc, Štanc D. 2003]. Zbierana powinna być przy pełnej dojrzałości. Roślina jest wysoka i dochodzi do 1 m wysokości, często rozgałęziona. Łuski są osadzone nisko nad glebą od 3 cm do 10 cm. Sieje się ją w międzyrzędziach o szerokości od 12 cm do 45 cm. Wilgotność przy zbiorze powinna wahać się między 13% i 16%. Zbiór odbywa się kombajnami zbożowymi przystosowanymi do zbioru soi [Kavka i in. 2003a; Kavka i in. 2003b].

Cel i metodyka badań

Celem badań było określenie, które z technologii uprawy roli i siewu soi są, najbardziej korzystne ze względów technicznych i ekonomicznych. Przedplonem przy uprawie soi były rośliny zbożowe. Po zbiorze zbóż wykonywana była płytką podorywka broną talerzową albo kultywatozem podorywkowym. Dalsza uprawa roli zależała od tego jaką technologię stosował dany zakład (technologię tradycyjną lub uproszczoną). Poszczególne technologie były oceniane ze względu na koszty produkcji, uzyskane plony oraz wynik ekonomiczny uzyskanego plonu. Badania prowadzono w Czeskiej Republice w zakładach rolnych, w których stosowano technologię tradycyjną (Zakład B) i w technologię uproszczoną (Zakład A). W Zakładzie A soja była uprawiana na powierzchni 55 ha, przedplonem był jęczmień ozimy (przy zbiorze słoma była rozdrabniana), a uprawiana odmiana to Ervin. Soja siana była na głębokość 5 cm, a liczba roślin na metr kwadratowy wyniosła 750. Średni plon soi wyniósł 2,4 t/ha. Natomiast w Zakładzie B soja była uprawiana na powierzchni 15 ha, przedplonem był jęczmień ozimy (słoma była zebrana), a uprawianą odmianą był również Ervin. Głębokość siewu oraz liczba roślin na 1 m² były takie same. Średni plon soi wyniósł 1,9 t/ha. W zakładach tych były analizowane i mierzone: liczba roślin na jeden metr kwadratowy (przeliczane na ha), wydajności eksploatacyjne agregatów, nakłady pracy, koszty produkcji, wartość produkcji, straty przy zbiorze oraz uzyskany plon soi. Badania prowadzone były w latach 2001-2004.

Wyniki i dyskusja

W Zakładzie A od kilku lat jest stosowana uproszczona technologia uprawy roli przed siewem, natomiast w Zakładzie B jest stosowana technologia tradycyjna. W Zakładzie A koszty materiałów surowców potrzebnych do produkcji soi wyniosły 180,3 €/ha, a koszty eksploatacji agregatów 178,2 €/ha. Całkowite koszty produkcji na jeden hektar wyniosły 358,5 €/ha, a w przeliczeniu na masę wyprodukowanej soi 149,4 €/t. Natomiast w Zakładzie B koszty materiałów i surowców wyniosły 208,3 €·ha⁻¹, a koszty eksploatacji agregatów 210,8 €/ha czyli razem koszty produkcji wyniosły 419,1 €/ha. W przeliczeniu na wyprodukowaną masę koszty produkcji soi wyniosły 239,4 €/t. Z tego wynika, że przy stosowaniu technologii uproszczonej uzyskano ograniczenie kosztów produkcji w stosunku do

technologii tradycyjnej o 14,4% (60,4 €/ha) w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz o 37,6% (90 €/t) w przeliczeniu na jedną tonę. Zużycie paliwa w Zakładzie A wyniosło 62,4 dm³/ha i było niższe o 9,3 dm³/ha od zużycia paliwa w Zakładzie B (zużycie wyniosło 71,7 dm³/ha), w którym zastosowano technologię tradycyjną uprawy roli. W technologii uproszczonej uzyskano też mniejsze nakłady pracy. W Zakładzie A nakłady pracy wyniosły 2,54 rbh/ha i były niższe o 39,8% od nakładów pracy w Zakładzie B, w którym wyniosły one 4,22 rbh/ha. Układ technologii produkcji soi, uzyskane wydajności, zużycie paliwa, nakłady pracy oraz koszty produkcji, w Zakładach A i B, przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Analizując natomiast efektywność ekonomiczną produkcji soi można stwierdzić, że Zakład A, w którym stosowano technologię uproszczoną uzyskał wysoką efektywność ekonomiczną produkcji wynoszącą 1,56, natomiast Zakład B uzyskał wartość efektywności ekonomicznej tylko 1,06. Spowodowane to było zastosowaniem technologii tradycyjnej, większą liczbą zabiegów ochrony roślin oraz uzyskanym niższym plonem. Średnie wartości kosztów oraz efektywności ekonomicznej przedstawiono w tabeli 3.

W podsumowaniu można stwierdzić, że bardzo istotną rolę na wysokość plonu przy uprawie soi ma jej zbiór, który powinien odbywać się kombajnami zbożowymi przystosowanym do zbioru soi. Dotyczy to przystosowania zespołu żniwnego, doboru obrotów bębna młócającego, prędkości roboczej kombajnu oraz techniki jazdy. Przystosowany zespół żniwny może ograniczyć straty nawet do 5%. Z przeprowadzonych badań wynika, że zastosowany zespół żniwny musi się charakteryzować podłużnym i poprzecznym kopiowaniem powierzchni pola i niskim cięciem roślin (15 do 43 mm). Prędkość obrotowa zespołu młócającego powinna wynosić od 36,6 rad/s do 52,3 rad/s w zależności od wilgotności zbieranej masy i stosowanego typu kombajnu. Przy zbiorze soi nieprzystosowanym kombajnem straty mogą wynosić od 20%, a nawet do 35%. Istotną rolę odgrywa też sposób poruszania się kombajnu po polu. I tak przy plonie 2,5 t/ha w zależności od przystosowania kombajnu i techniki zbioru straty mogą wynosić od 6,2% (155,1 kg/ha), w przypadku kombajnu przystosowanego i poruszającego się w górę zbocza do 23,2% (580,4 kg/ha) w przypadku kombajnu nieprzystosowanego oraz jeździe z góry zbocza. Na podstawie przeprowadzonych badań zaleca się, aby stanowisko i pole przeznaczone pod uprawę soi było równe, ciepłe z dostatecznym poziomem opadów deszczu. Wykorzystywane pole do produkcji soi należy przed siewem wyrównać oraz zebrać kamienie, co umożliwi ograniczenie strat przy kombajnowym zbiorze soi. Prędkość robocza przystosowanego kombajnu do zbioru soi, w zależności od warunków zbioru i dojrzałości soi, powinna wynosić od 2 km/h do 3 km/h. Przykładowe straty przy kombajnowym zbiorze soi przystosowanym i nieprzystosowanym kombajnem pracującym na zboczu o kącie do 3° przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 1. Wskaźniki i współczynniki eksploatacyjne technologii produkcji soi w Zakładzie A
 Table 1. Operating indices and indicators of soy production technology in Plant A

Zabieg	Moc ciągnika	Maszyna, narzędzie	Wydajność eksploatacyjna	Zużycie		Nakłady pracy	Koszty			Uwagi
				paliwa	matériaułów		matériaułów	produkcji	całkowite	
	kW		ha/h	dm ³ /ha	kg/ha, dm ³ /ha	rbh/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
Podorywka	257	Brona talerzowa Dowlans	5,6	5,7		0,18	14,9	14,9	14,9	głębokość 6–8 cm
Podorywka	257	Brona talerzowa Dowlans	5,6	6,5		0,18	16,0	16,0	16,0	głębokość 8–10 cm
Nawożenie	80	Amazona 36 m	10.	1,4	120 kg	0,12	29,3	4,3	33,6	Amofos
Uprawa roli	371	Kombinator 17 m	11,5	4,8x2		0,09x2		21,8	21,8	dwukrotna
Siew	125	Siewnik JD 750A	4	6,55	130 kg		96,7	21,7	118,4	odmian Erin
Chemiczna ochrona	80	Opryskiwacz 36m	14	1,45	2 dm ³ + 1,3 dm ³	0,1	45,0	4,4	49,4	Guardian EC +Avalon 45 SC
Chemiczna ochrona	50	Rotowiper 12m	5	1,7	0,75 dm ³	0,2	9,3	5,0	14,3	Roundap
Zbiór	280	Claas Legion 480	1	27,0		1		85,3	85,3	prędkość 2,2 km·h ⁻¹
Transport ziarna	132	Liaz 8 t	3	2,		0,33		4,8	4,8	dla 3 kombajnów
Razem				62,4		2,54	180,3	178,2	358,5	

Tabela 2. Wskaźniki i współczynniki eksploatacyjne technologia produkcji soi w Zakładzie B
 Table 2. Operating indices and indicators of soybean production technology in Plant B

Zabieg	Moc ciągnika kW	Maszyna, narzędzie	Wydajność eksploata- cyjna ha/h	Zużycie		Nakłady pracy rbh/ha	Koszty		Uwagi	
				paliwa dm ³ /ha	materiałów kg/ha, dm ³ /ha		materiałów €/ha	produkcji €/ha		
Nawożenie	257	Amazona 15 m	6,0	1,5	100 kg	0,18	26,7	4,7	31,4	Amofos
Podorywka	170	Brona talerzowa	4,0	6,2		0,25		15,0	15,0	głębokość 6–8 cm
Orka	170	Lemken	1,4	14,9		0,8		37,3	37,3	głębokość orki 18 cm
Uprawa roli	170	Horach Phantom	4,5	4,2		0,24		13,2	13,2	
Uprawa roli	170	Kombinator (Opava)	3,5	3,8		0,30		12,7	12,7	
Siew	125	Siewnik Vaderstad	3,1	6,8	130 kg	0,35	96,7	24,0	120,7	odmiana Erin, + zaprawa
Chemiczna ochrona		Tecnoma 36m	12,0	1,4	2 dm ³	0,10	15,3	4,5	19,8	Trefla 48 EC
Chemiczna ochrona		Tecnoma 36m	12,0	1,4	1,1 dm ³ + 0,1 dm ³	0,10	28,3	4,5	32,8	Gesagard 80 +Command 4EC
Chemiczna ochrona		Tecnoma 36m	12,0	1,3	1 dm ³	0,10	41,3	4,5	46,8	Gallant Super
Zbiór	199	Claas Mega	0,9	27,0		1,2		82,7	82,7	prędkość 2 km/h
Transport ziarna	125	Przyrzepa 13 t	1,8	3,2		0,6		7,7	7,7	
Razem				71,7		4,22	208,3	210,8	419,1	

Tabela 3. Średnie koszty produkcji, plon oraz efektywność ekonomiczna produkcji soi w badanych zakładach rolnych w latach 2001-2004

Table 3. Average production costs, yield and economical effectiveness of soybean production in the examined agriculture plants in the years 2001-2004

Zakład	Średni plon	Koszty			Wartość produkcji	Efektywność ekonomiczna
		materiałów	eksploatacji maszyn i narzędzi	razem		
	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	
Zakład A	2400	180,3	178,2	358,5	559,9	1,56
Zakład B	1900	208,3	210,8	419,1	443,3	1,06

Tabela 4. Porównanie strat przy zbiorze soi kombajnem przystosowanym i nieprzystosowanym przy pracy na zboczu o kącie do 3°

Table 4. Comparison of soybean harvest losses while using an adapted and non-adapted hillside combine, working on a slope with inclination up to 3°

Plon [kg/ha]	Kombajn przystosowany	Kierunek jazdy*	Straty [%]	Masa strat [kg/ha]
2 500	tak	pod górę zbocza	6,2	155,1
2 500	tak	z góry zbocza	9,5	237,7
2 500	nie	pod górę zbocza	20,0	500,0
2 500	nie	z góry zbocza	23,2	580,4

* kąt zbocza do 3°

Wnioski

1. W celu ograniczenia strat przy zbiorze soi należy zbiór wykonywać kombajnem przystosowanym stosując prędkość zbioru nie przekraczającą 3 km/h poruszając się pod górę. Tak przeprowadzony zbiór może dać wyższy plon o około 425,3 kg/ha czyli wzrost plonu o 17,2% w przypadku Zakładu A i 22,4% w przypadku Zakładu B.
2. Koszt produkcji jednej tony soi w Zakładzie A, w którym zastosowano technologię uproszczoną przygotowania roli, wyniósł 149,4 €/t i był niższy o 37,6% od kosztów poniesionych na wyprodukowanie jednej tony soi w Zakładzie B – 239,4 €/t, w którym zastosowano technologię tradycyjną przygotowania roli do siewu.

3. Wysoką efektywność ekonomiczną produkcji soi uzyskano w Zakładzie A, gdzie wartość współczynnika efektywności ekonomicznej wyniosła 1,56, natomiast w zakładzie B wartość ta wyniosła 1,06. Świadczy to o tym, że w Zakładzie B pokryte zostały tylko koszty produkcji.

Bibliografia

Kavka M. i in. 2003a, Normativy zemědělských výrobních technologií. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha: 355.

Kavka M. i in. 2003b, Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha: 333.

Štanc P., Štanc J., Štanc D. 2003. Poznatky z pěstování sóji v ČR. In: Systém výroby řepky. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin. Praha: 350-354.

SOYBEAN CULTIVATION AND HARVESTING

Summary

The objective of the research was to determine which of the technologies of soil cultivation and soybean sowing are the most favourable from technical and economical point of view. The forecrop with the soybean cultivation were grain crops. After the corn harvest a shallow skimming with a disk harrow or a skimming cultivator was performed. The further soil cultivation depended on the technology applied by the given plant (traditional or simplified technology). The specific technologies were evaluated for the production costs, the obtained crops and economic results of the obtained crop. The research was done in the Czech Republic in the agricultural plants where traditional and simplified technologies were applied. In each of the plants the parameters that were analysed and measured were: the number of plants per square metre, operating capacities, work expenses, production costs, harvest losses and the obtained soy yield.

Key words: soil preparation, harvest loss, soybean, traditional technology, simplified technology, combine adapted to soybean harvesting