

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY ROLI W UPRAWIE PSZENICY OZIMEJ PO SOBIE

LESZEK KORDAS

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Kształtowania Agroekosystemów

leszek.kordas@up.wroc.pl

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki z doświadczenia nad wpływem uproszczeń uprawy roli i siewu bezpośredniego na zużycie czasu pracy i paliwa w uprawie pszenicy ozimej uprawianej po sobie. Stwierdzono, iż stosowanie uproszczeń uprawy roli polegających na zastąpieniu uprawy płużnej kultywatozem lub broną talerzową powodowało 30–40% a w przypadku siewu bezpośredniego ponad 83% obniżkę kosztów uprawy. W przeliczeniu na jednostkę plonu różnice są mniejsze, odpowiednio o 20–30 i 80%.

Słowa kluczowe – *key words*: uprawa roli – *soil tillage*, siew bezpośredni – *direct sowing*, ocena ekonomiczna – *economic evaluation*, pszenica ozima – *winter wheat*

WSTĘP

W ostatnich latach coraz częściej podkreśla się w tematyce badawczej z zakresu uprawy roli stale wzrastające zainteresowanie różnymi możliwościami jej upraszczania. Tradycyjna uprawa roli może być stopniowo zastępowana nowymi sposobami, które uwzględniają postęp w mechanizacji oraz potrzebę zmniejszenia pracochłonności zabiegów uprawowych. Zagadnienie uproszczeń w polowej produkcji roślinnej jest obiektywną koniecznością, zwłaszcza w gospodarstwach wielkoobszarowych, wynikającą z konieczności ograniczenia kosztów i jednocześnie wzrostem powierzchni upraw poszczególnych roślin w gospodarstwie. Uprawa roli jest elementem agrotechniki charakteryzującym się dużą czaso- i energochłonnością. W ostatnim okresie zagadnienie to nabrało szczególnego znaczenia w związku z wprowadzeniem do praktyki rolniczej nowych generacji zestawów uprawowo-siewnych oraz szerokiego asortymentu herbicydów Kuś [1999]. Duże praktyczne znaczenie, jakie przypisuje się uproszczonej uprawie wiąże się z możliwością zmniejszenia nakładów pracy bez wyraźnego obniżenia plonowania i jakości plonu [Carvalho i Basch 1994, Höppner i in. 1995, Idkowiak i Kordas 2007, Kordas 2005].

Zmniejszenie zapotrzebowania na siłę roboczą i czas konieczny do wykonania prac związanych z uprawą roli można uzyskać przez ograniczenie liczby i intensywności zabiegów uprawowych stosowanych w procesie przygotowania roli do siewu [Kordas 2005]. Ocena produkcji roślinnej często bywa ograniczona do kryteriów produkcyjno-ekonomicznych lub energetycznych. Oprócz nich na szczególną uwagę zasługuje również rachunek ekonomiczny. Niska rentowność, ograniczone możliwości zbytu płodów, zmuszają rolników do obniżenia kosztów produkcji roślinnej [Dzienia i Sosnowski 1990].

Celem badań było określenie nakładów czasu pracy oraz zużycia paliwa, poniesionych na uprawę pszenicy ozimej po sobie, w zależności od systemu uprawy roli i odniesienia ich do wielkości uzyskanych plonów.

MATERIAŁY I METODY

Doświadczenie zostało przeprowadzone w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Swójec (51°07' N, 17°08' E) należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, w latach 2002–2005. Badania zostały wykonane na madzie właściwej, wytworzonej z piasku gliniastego na utworze z gliny średniej, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Analizowano różne sposoby uprawy roli pod pszenicę ozimą odmiany Mewa uprawianą po sobie przez okres trzech lat (tab. 1). Uprawa tradycyjna była typową uprawą (podorywka + orka siewna), natomiast uprawa uproszczona polegała na całkowitym zrezygnowaniu z pługa na rzecz kultywatora podorywkowego lub brony talerzowej. W przypadku uprawy zerowej (siew bezpośredni) nie wykonywano zabiegów uprawy roli. W uproszczonej uprawie roli i w siewie bezpośrednim siew pszenicy wykonano siewnikiem talerzowym firmy Great Plants typu Stand „7”. We wszystkich systemach uprawy stosowano takie samo nawożenie i zabiegi ochrony roślin.

W badaniach zmierzono czas pracy oraz zużycie paliwa dla poszczególnych zabiegów uprawowych wchodzących w skład poszczególnych systemów uprawy. Pomiarzy dotyczące zużycia paliwa oraz czasu pracy zostały wykonane za pomocą elektronicznego miernika przepływu MP-01, zainstalowanego w ciągniku rolniczym Ursus 5314, którym zostały wykonane wszystkie zabiegi uprawowe. Badania były przeprowadzone w optymalnych warunkach dla danego typu uprawy. Następnie obliczono koszty uprawy roli poniesione na 1 hektar w zależności od sposobu uprawy. Koszt czasu pracy obliczono korzystając z aktualnych cen rynkowych wykonania poszczególnych zabiegów uprawowych dla woj. dolnośląskiego [Dolnośląski informator rolniczy nr 10–12, 2008]. Koszt paliwa obliczono w oparciu o rynkową cenę oleju napędowego (4,19 zł/l).

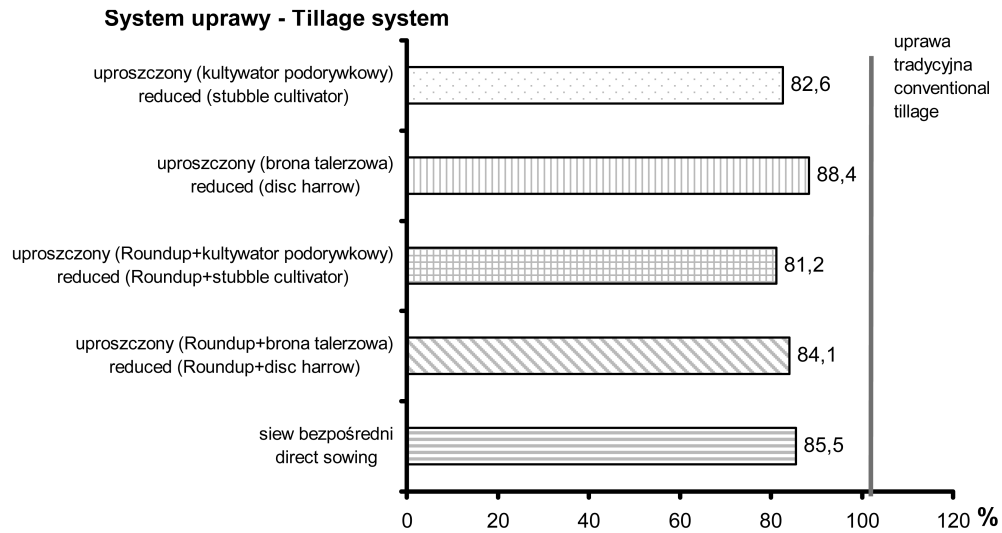
WYNIKI I DYSKUSJA

Plonowanie pszenicy ozimej w uproszczonych systemach uprawy roli (średnio 5,8 t·ha⁻¹) i w siewie bezpośrednim (5,9 t·ha⁻¹) było wyraźnie niższe niż w uprawie tradycyjnej (6,9 t·ha⁻¹) (rys.1). Należy jednak podkreślić, że obniżenie plonu, które wahało się od 11,6 do 18,8% w stosunku do uprawy tradycyjnej nie wykazywało dużego różnicowania bez względu na sposób uproszczenia uprawy. Wpłynęło to jednak w większym stopniu na koszty uprawy roli niż w przypadku wyników, jakie uzyskali Idkowiak i Kordas [2007] w uprawie pszenżyta ozimego. Wynika to z mniejszych wymagań w stosunku do uprawy tej rośliny niż pszenicy ozimej, stąd też obniżka plonów pszenicy była większa w wyniku zastosowania uproszczeń niż pszenżyta ozimego. Potwierdzają to także badania Włodka i in. [1999].

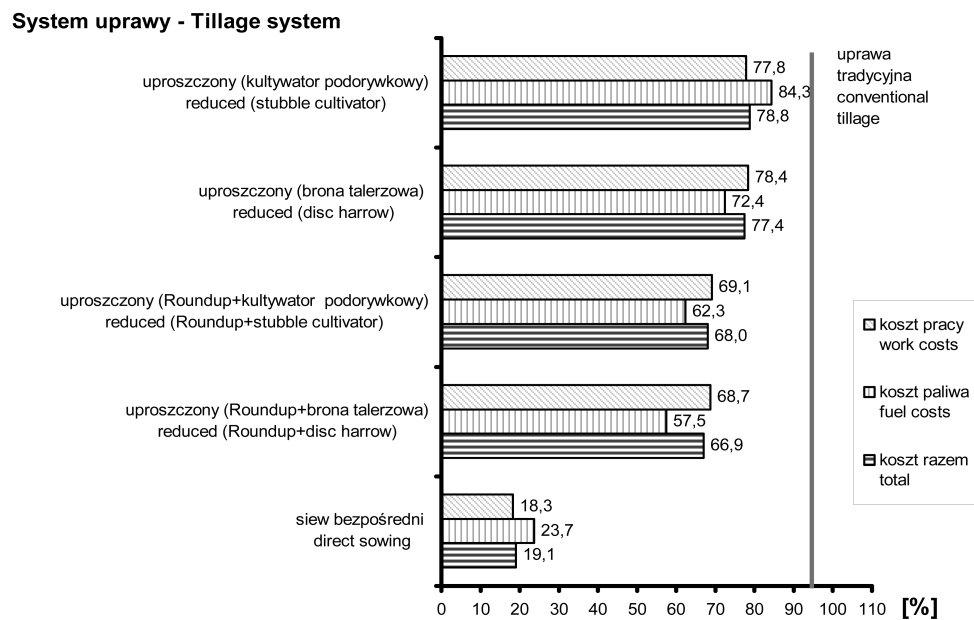
Koszty poniesione na wyprodukowanie 1 tony ziarna pszenicy ozimej zostały przedstawione w ujęciu procentowym (rys. 2). Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie na obniżenie kosztów w miarę upraszczania uprawy roli. Wyeliminowanie z uprawy roli pod pszenicę ozimą pługa i zastąpienie go kultywátorem podorywkowym lub bróną talerzową w uprawie późniwej spowodowało obniżenie kosztów pracy odpowiednio o 22,2 i 21,6%, a rezygnacja z tych narzędzi w uprawie późniwej i zastąpienie ich herbicydem spowodowało dalsze obniżenie kosztów odpowiednio o 30,9 i 31,3% w stosunku do uprawy tradycyjnej. Znaczące obniżenie kosztów pracy (o 81,7%) nastąpiło natomiast po zastosowaniu siewu bezpośredniego. Podobne zależności wystąpiły w przypadku kosztów paliwa, które po zastosowaniu kultywátora w stosunku do uprawy bróną talerzową okazały się nieco większe zarówno w uprawie późniwej jak i tylko przedsiwnej, odpowiednio o 11,9 i 4,8 pkt. procentowego. Było one jednak

Tabela 1. Schemat doświadczenia polowego
Table 1. Scheme of field experiment

Obiekty <i>Treatments</i>	Pełna nazwa obiektów <i>Full name of treatments</i>			Skrócona nazwa obiektów <i>Shortened name of treatments</i>
	uprawa późniwna <i>post-harvest tillage</i>	uprawa przedsiewna <i>pre-sowing tillage</i>	technika siewu <i>type of sowing</i>	
System uprawy <i>Tillage system</i>	podorywka + bronowanie <i>skimming + harrowing</i>	orka <i>ploughing</i>	siewnik tradycyjny <i>conventional seeder</i>	tradycyjny <i>conventional</i>
	kultywator podorywkowy <i>stubble cultivator</i>	kultywator podorywkowy <i>stubble cultivator</i>	siewnik talerzowy <i>disc seeder</i>	uproszczony (kultywator podorywkowy) <i>reduced (stubble cultivator)</i>
	brona talerzowa <i>disc harrow</i>	brona talerzowa <i>disc harrow</i>	siewnik talerzowy <i>disc seeder</i>	uproszczony (brona talerzowa) <i>reduced (disc harrow)</i>
	bez uprawy <i>no-tillage</i>	Roundup 2l·ha ⁻¹ + kultywator podorywkowy <i>Roundup 2l·ha⁻¹ + stubble cultivator</i>	siewnik talerzowy <i>disc seeder</i>	uproszczony (Roundup + kultywator podorywkowy) <i>reduced (Roundup + stubble cultivator)</i>
	bez uprawy <i>no-tillage</i>	Roundup 2l·ha ⁻¹ + brona talerzowa <i>Roundup 2l·ha⁻¹ + disc harrow</i>	siewnik talerzowy <i>disc seeder</i>	uproszczony (Roundup + brona talerzowa) <i>reduced (Roundup + disc harrow)</i>
	bez uprawy <i>no-tillage</i>	Roundup 2l·ha ⁻¹ <i>Roundup 2l·ha⁻¹</i>	siewnik talerzowy <i>disc seeder</i>	siew bezpośredni <i>direct sowing</i>

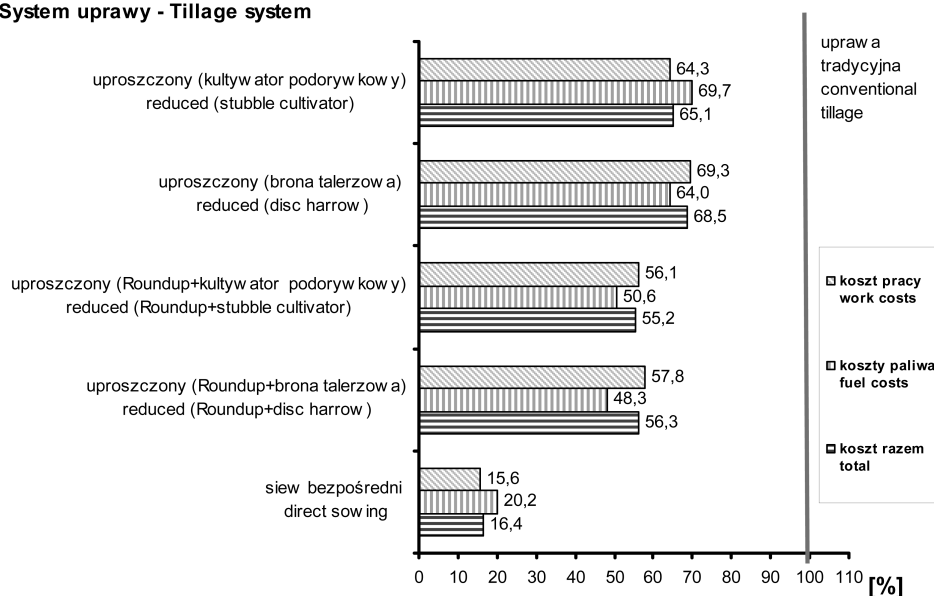


Rys. 1. Plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach uprawy roli
 Fig. 1. Yielding of winter wheat in different soil tillage systems



Rys. 2. Koszty pracy i paliwa w różnych systemach uprawy roli poniesione na jedną tonę ziarna.
 Fig. 2. Costs of labor and fuel in different soil tillage systems per one tone of grain

System uprawy - Tillage system



Rys. 3. Koszty paliwa i czasu pracy uprawy roli pod pszenicę ozimą poniesione na 1hektar
 Fig. 3. Costs of fuel and labor used for soil tillage in winter wheat per one hectare

średnio zdecydowanie niższe niż w uprawie tradycyjnej, odpowiednio o 21,6 i 40,1%. Wyraźnie najniższe nakłady na paliwo poniesiono stosując uprawę zerową, w której koszty paliwa były o 76,3 niższe niż w uprawie tradycyjnej. Łączne koszty poniesione na wyprodukowanie jednej tony ziarna pszenicy były odzwierciedleniem zależności występujących w przypadku kosztów pracy i paliwa.

Stosując system tradycyjny w uprawie pszenicy ozimej poniesiono najwyższe koszty zarówno pracy (399,7 PLN) jak i paliwa (75,7 PLN), co stanowiło łączny koszt uprawy jednego hektara roli w wysokości 475,4 PLN. Uproszczenia polegające na rezygnacji z pługa i zastąpieniu go kultywátorem lub bróną talerzową spowodowało odpowiednio obniżenie kosztów czasu pracy na 1 ha o 35,7 i 30,7% w stosunku do uprawy tradycyjnej (rys. 3). Rezygnowanie w tym przypadku z uprawy późniwej i zastąpienie jej herbicydem spowodowało jeszcze większe obniżenie kosztów pracy na 1 ha odpowiednio o 43,9 i 42,2%. Całkowita rezygnacja z uprawy mechanicznej i zastosowanie wyłącznie herbicydu i siewu bezpośredniego obniżyło koszty pracy w stosunku do uprawy tradycyjnej aż o 84,4%. Podobne zależności między badanymi obiektami zarówno pod względem wysokości różnic jak i samymi sposobami uprawy wystąpiły również w przypadku kosztów paliwa na 1 ha, które w przypadku stosowania kultywátora i brony talerzowej zarówno w uprawie późniwej jak i przedsiwnej stanowiły odpowiednio 69,7 i 64,0% kosztów uprawy tradycyjnej. Po zastąpieniu uprawy późniwej herbicydem zmniejszyły się one odpowiednio o następne 19,1 i 15,7 pkt. procentowego, co stanowiło średnio 49,5% kosztów paliwa w uprawie tradycyjnej. Zdecydowanie najniższe koszty paliwa na 1 ha poniesiono, gdy stosowano siew bezpośredni, stanowiły one zaledwie 20,2% kosztów uprawy tradycyjnej.

Łączne koszty (pracy i paliwa) uprawy roli jednego hektara w uproszczeniach z zastosowaniem kultywatora i brony talerzowej zarówno z uprawą jak i bez uprawy poźniwej stanowiły odpowiednio 65,1; 68,5; 55,2 i 56,3% kosztów tradycyjnej uprawy roli, natomiast najtańszy okazał się system siewu bezpośredniego, bowiem jego koszty były odpowiednio niższe aż o 83,6%. Obniżenie kosztów paliwa i nakładów pracy w swoich wcześniejszych badaniach nad pszenicą stwierdził Kordas [1999a, 1999b, 2005], a także Idkowiak i Kordas [2007]. Tak znaczne zmniejszenie zużycia czasu pracy i paliwa było spowodowane stosowaniem mniejszej liczby zabiegów uprawowych. Podobne zależności stwierdzili w swoich badaniach Dzieńka i Sosnowski [1990] oraz Włodek i in. [1999].

WNIOSKI

1. Zastosowanie uprawy bezorkowej pod pszenicę ozimą powodowało znaczące obniżenie kosztów pracy i paliwa, w stosunku do tradycyjnej uprawy roli, szczególnie w przypadku siewu bezpośredniego.
2. Zmniejszenie plonu ziarna w uproszczonej uprawie roli i siewie bezpośrednim, średnio o 15,6%, jest w pełni jest rekompensowane obniżką kosztów uprawy.

PIŚMIENNICTWO

- Carvalho M., Basch G. 1994. Experiences with direct drilling in Portugal. In: Experience with the applicability of no-tillage crop production in the West-European countries. Proceed. Symp. Giessen, 27–28 June 1994: 105–110.
- Dzieńka S., Sosnowski A. 1990. Uproszczenia w podstawowej uprawie roli a wysokość nakładów energii. *Fragm. Agron.* 7(3): 71–77.
- Dzieńka S., Piskier T., Wereszczaka J. 1994. Wpływ uproszczonych sposobów uprawy gleby na nakłady energetyczne i plonowanie pszenżyta ozimego. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 162, Rol. 58: 45–48.
- Höppner F., Zach M., Sommer C. 1995. Conservation tillage – a contribution to soil protection effects on plant yields. *Mat. konf. "Siew bezpośredni w teorii i praktyce"*, Szczecin–Barzkowice, 12 czerwca 1995: 151–157.
- Idkowiak M., Kordas L. 2007. Wpływ uprawy roli na nakłady energetyczne i plonowanie pszenżyta ozimego. *Fragm. Agron.* 24(3): 187–191.
- Kordas L. 1999a. Energochłonność i efektywność różnych systemów uprawy roli w zmianowaniu. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* (74): 33–38.
- Kordas L. 1999b. Wpływ stosowania siewu bezpośredniego na nakłady energetyczne i plonowanie pszenicy ozimej. *Zesz. Nauk AR Wrocław* 367, Rol. 124: 135–139.
- Kordas L. 2005. Energetical and economical effects of applying reduced tillage in crop rotation. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 4(1): 51–60.
- Kuś J. 1999. Wpływ różnej intensywności uprawy roli na jej właściwości i plonowanie roślin. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* (74): 33–38.
- Włodek S., Pabin J., Biskupski A., Kaus A. 1999. Skutki uproszczeń uprawy roli w zmianowaniu. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* (74): 39–45.

L. KORDAS

ECONOMIC EFFECTIVENESS OF VARIOUS SOIL TILLAGE SYSTEMS IN CONTINUOUS CROPPING WINTER WHEAT**Summary**

The paper presents the results of the experiment on the effect of reduced in soil tillage and direct drilling method on labor time and fuel use in continuous cropping wheat. Reducing soil tillage by replacing plow-based tillage by stubble cultivator or disc harrow causes 30–40% decrease in costs of soil tillage while direct drilling method reduces costs by 83%. Calculating the costs by unit of yield the differences are smaller, 20–30% and 80% respectively.