

OCENA UPROSZCZEŃ UPRAWOWYCH W ASPEKcie ICH ENERGO- I CZASOCHŁONNOŚCI ORAZ PLONOWANIA ROŚLIN

Włodzimierz Białczyk, Anna Cudzik

Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Sebastian Koryło

Student V roku kierunku Ochrona Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań nad pracochłonnością wykonywania zabiegów uprawowych oraz zużycia paliwa w czasie uprawy gleby i roślin metodą tradycyjną oraz z zastosowaniem uproszczeń. Analizowano również wielkość plonów następujących roślin: jęczmień jary, pszenica ozima, kukurydza uzyskiwanych w poszczególnych technologiach uprawy. Badania wykazały, że eliminacja orki pozwala ograniczyć ok. 20 l oleju napędowego na uprawę 1 ha gleby. Stosowanie uproszczeń uprawowych korzystnie wpływa na plonowanie kukurydzy.

Słowa kluczowe: uproszczone technologie uprawy, zużycie paliwa, plonowanie roślin

Wstęp

Głównym celem, dla którego uprawiana jest gleba jest stworzenie roślinom jak najdogodniejszych warunków do wzrostu i rozwoju. Dla rolnika bardzo ważne jest, aby wyprodukować produkt o możliwie jak najlepszych parametrach, taki, który dobrze się sprzedaje i przyniesie oczekiwany zysk. Aby uprawa roślin rolnikowi się opłacała dochód z produkcji roślinnej musi być większy niż koszt poniesiony na tę produkcję. W związku z powyższym najważniejszym zadaniem jest obniżenie kosztów bezpośrednich produkcji. Zważywszy, że najbardziej energochłonnym zabiegiem uprawowym jest orka, powszechnie przyjmuje się, że najlepszych efektów w tym względzie można oczekiwać w wyniku zastąpienia orki uprawą uproszczoną. W tradycyjnej uprawie gleby (uwzględniającej zestaw trzech orok - podorywkę, odwrotkę i zięblę) można wprowadzać wiele uproszczeń, polegających na spłyceciu orok, zastępowanie ich innym zabiegiem spulchniającym glebę albo nawet zrezygnowaniu z niektórych orok zarówno w okresie późniejszym, jak i przedzimowym oraz wiosennym [Jędrzejewski 2003].

W powszechnie stosowanych technologiach orkowych produkcji roślinnej wykonuje się od kilkunastu do 25 przejazdów agregatami rolniczymi po uprawianym polu, co powoduje znaczne ugniecenie powierzchni gleby przez koła maszyn roboczych. Ma to negatywny wpływ na strukturę gleby, wzrasta zagęszczenie, co powoduje pogorszenie warunków dla rozwoju i wzrostu uprawianych roślin [Marczuk 2006]. Jedną z możliwości w technologii

prac polowych, pozwalających na ograniczenie liczby przejazdów agregatów ciągnikowych po polu, są uproszczone systemy uprawy. Zrezygnowanie z podorywki i orki oraz uprawek z nimi związanych, jak np. bronowanie powoduje znaczne zmniejszenie powierzchni ugniecionej, w porównaniu z tradycyjną uprawą orkową. Orka jak wiadomo jest zabiegiem, podczas którego powierzchnia ugniatana jest największa. Z dostępnych publikacji naukowych wynika, że w miarę stosowania uproszczeń w uprawie gleby maleją nakłady energetyczne, a co za tym idzie również koszty ponoszone na produkcję roślinną. Wydaje się celowe kontynuowanie badań, które pozwolą wykazać w jakim zakresie wprowadzenie uproszczeń do uprawy roli wpływa na zmniejszenie kosztów ponoszonych na produkcję oraz na plonowanie uprawianych roślin.

Cel, przedmiot i metodyka badań

Celem badań była ocena uproszczeń uprawowych w aspekcie ich energo- i czasochłonności. Drugim celem było wykazanie czy i w jaki sposób stosowanie uproszczeń uprawowych wpływa na plonowanie uprawianych roślin.

Przyjęto, że wskaźnikiem ergochłonności oraz znaczącym składnikiem kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej jest wielkość zużywanego paliwa

Badania polowe prowadzono w latach 2002–2005 na terenie Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa IUNG w Jelczu Laskowicach. Obiektem badań były cztery pola stałe, położone obok siebie, o powierzchni 10 ha każde. Wszystkie cztery pola podzielone zostały na trzy części (ok. 3 ha), gdzie stosowane są trzy różne systemy uprawy: uprawa tradycyjna, uprawa uproszczona, siew bezpośredni. Gleby, na których prowadzono badania to piaski gliniaste mocne na glinie lekkiej. Gleby te zalicza się do kompleksu żytniego bardzo dobrego przydatności rolniczej gleb ornyczych. W przeważającej większości są to gleby klasy IVa, chociaż obecne są także gleby klasy IVb i IIIb. Są to gleby płowe o odczynie kwaśnym lub lekko kwaśnym (pH 4,6–6,5). W glebach omawianych pól zawartość próchnicy kształtuje się na poziomie 1,35 do 1,85% i jest równomiernie rozmieszczona w poziomie orno – próchnicznym na obszarze całego pola. Na omawianych polach stosowane jest następujące zmianowanie: kukurydza, zboża jare (pszenica jara lub jęczmień jary), rzepak ozimy, zboża ozime (pszenica ozima, czasami jęczmień ozimy). Zmianowanie roślin przedstawia tab. 1.

Tabela 1. Zmianowanie roślin na badanych obiektach

Table 1. Crop rotation on the investigated objects

Okres wegetacyjny	Pole			
	I	II	III	IV
2001/2002	Kukurydza	Jęczmień jary	Rzepak	Pszenica ozima
2002/2003	Jęczmień jary	Rzepak	Pszenica ozima	Kukurydza
2003/2004	Rzepak	Pszenica ozima	Kukurydza	Jęczmień jary
2004/2005	Pszenica ozima	Kukurydza	Jęczmień jary	Rzepak

Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że w zmianowaniu występują różne gatunki roślin o odmiennym zapotrzebowaniu pokarmowym. Omawiane rośliny wymagają również różnych sposobów uprawy gleby. Na badanych polach prowadzone były zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne oraz zbiór roślin, przy użyciu różnego rodzaju maszyn i agregatów maszynowych. Każda technologia uprawy gleby wymagała prowadzenia różnych zabiegów zarówno uprawowych jak i pielęgnacyjnych.

Przeprowadzone badania dotyczyły porównania dwóch odmiennych technologii uprawy gleby pod względem czasochłonności wykonywania poszczególnych zabiegów uprawowych oraz pod względem zużycia paliwa przez agregaty rolnicze. Dokładnie przeanalizowane zostały dwa systemy uprawy, a mianowicie uprawa tradycyjna oraz uprawa uproszczona. Oceniona została również wielkość plonów uprawianych roślin w poszczególnych latach, ze zwróceniem uwagi na system uprawy gleby. Przeprowadzona ocena plonowania roślin uwzględniała wielkość plonu różnych gatunków roślin i celem jej było wykazanie jak system uprawy gleby wpływa na plonowanie odmiennych gatunków. W czasie wykonywania upraw mierzono czasochłonność każdego zabiegu i zużycie paliwa. Pomiary prowadzono w 4 powtórzeniach na 100 metrowych odcinkach pola. Zużycie paliwa mierzono paliwomierzem MP – 01 firmy TESTMER S.A., a czasochłonność obliczono na podstawie czasu przejazdu roboczego. Do czasochłonności upraw wliczono także pracę ludzką, niezbędną do wykonania poszczególnych zabiegów. Miernik przepływu paliwa MP – 01 przeznaczony jest do pomiaru zużycia paliw, szczególnie oleju napędowego przez maszyny i ciągniki rolnicze, w zakresie przepływu 3–100 l·h⁻¹. Przyrząd ten pozwala na pomiar następujących parametrów: całkowitego zużycia paliwa od chwili uruchomienia silnika do jego wyłączenia, chwilowego zużycia paliwa, czasu pracy urządzenia od startu do stopu.

Wyniki badań i ich analiza

W tab. 2 przedstawiono wyniki badań dotyczące zużycia paliwa i pracochłonności w uprawie jęczmienia jarego systemem tradycyjnym oraz z zastosowaniem uproszczeń uprawowych (eliminacja orki). Z tabeli tej wynika, że łączny czas pracy ciągnika dla wykonania wszystkich zabiegów uprawowych dla uprawy tradycyjnej wynosił 19 godzin, natomiast dla uprawy uproszczonej około 17 godzin. W tym czasie użytkowane ciągniki zużyły odpowiednio 66,6 dcm³ (uprawa tradycyjna) i 47,3 dcm³ oleju napędowego w uprawie uproszczonej. Przyjmując koszt oleju napędowego na poziomie 3,80 PLN za jeden litr oznacza to, że stosując uprawę uproszczoną można ograniczyć koszty paliwa o około 62 PLN na jeden hektar. Zastosowanie uproszczeń uprawowych pozwoliło także zaoszczędzić, w zależności od uprawianej rośliny, od 1 do 3 godz. pracy ludzi i maszyn.

W przeprowadzonych doświadczeniach wykazano również jak system uprawy wpływa na plonowanie roślin. W tab. 3 przedstawiono plonowanie jęczmienia jarego, pszenicy ozimej i kukurydzy [t/ha] w poszczególnych latach, w zależności od technologii uprawy roli.

Tabela 2. Zużycie paliwa i pracochłonność uproszczonej i tradycyjnej uprawy jęczmienia jarego (w nawiasach podane są odmienne wartości wyznaczone dla uprawy uproszczonej)
 Table 2. Fuel and time consumption in the case of simplified and traditional methods of spring barley growing (in brackets different values set for the simplified method are given)

Czynności, zabiegi	Czas pracy [cnh, kmbh]	Czas pracy ludzkiej [rbh]	Powierzchnia pola [ha]	Zużycie paliwa [dcm ³]
Talerzowanie	0,6	0,7	1,2	7,5
Orka	1,3 (0)	1,4 (0)	1,2 (0)	20,0 (0)
Nawożenie	0,6	0,7	1,2	0,9
Uprawa przedsiewna	0,5 (0,7)	0,6 (0,8)	1,2	6,5 (6,7)
Siew	0,5 (0,6)	0,8 (0,7)	1,2	7,3 (7,4)
Corbel0,5l+Bavistin0,5l	0,5	0,6	1,2	1,0
Saletra amonowa	0,5 (0,6)	0,6 (0,7)	1,2	1,0
Sekator 0,25/ha	0,6 (0,5)	0,7 (0,6)	1,2	0,9
Falcon 0,6l/ha	0,5	0,6	1,2	0,9
Chwastox 3l/ha	0,6	0,7	1,2	0,9
Saletra amonowa 80kg/ha	0,6 (0,7)	0,7 (0,8)	1,2	0,9
Oprysk Bi-58 Nowy 0,5l/ha	0,5	0,6	1,2	0,9
Folicur Plus 0,75l/ha	0,5	0,6	1,2	0,9
Zbiór	0,9	1,0	1,2	17,0

Tabela 3. Plony jęczmienia jarego, pszenicy ozimej i kukurydzy [t·h⁻¹] dla różnych technologii uprawy roli w latach 2003-2005
 Table 3. Yields of spring barley, winter wheat and maize [t·h⁻¹] for different technologies of soil cultivation in the years 2003-2005

Rok zbioru - roślina	Technologia uprawy	
	Tradycyjna	Uproszczona
2003 – jęczmień jary	3,58	2,43
2003 – pszenica ozima	3,32	3,15
2003 - kukurydza	5,81	5,80
2004 – jęczmień jary	3,78	3,56
2004 – pszenica ozima	6,12	4,54
2004 - kukurydza	6,73	6,93
2005 – jęczmień jary	5,59	5,35
2005 – pszenica ozima	5,98	4,25
2005 - kukurydza	7,05	6,97

Plon jęczmienia jarego w roku 2003 był niższy w uprawie uproszczonej. Wpływ na niski plon mogły mieć niekorzystne warunki pogodowe. Rok 2003 był rokiem chłodniejszym w porównaniu do innych lat oraz charakteryzował się mniejszą ilością opadów,

zwłaszcza w okresie wiosny. Niekorzystne warunki pogodowe nie wpłynęły na plonowanie pszenicy ozimej i kukurydzy, gdzie uzyskano zbliżone wielkości plonów, zarówno w uprawach tradycyjnych jak i w uproszczonych. W kolejnych latach plon kukurydzy utrzymywał się na porównywalnym poziomie w omawianych technologiach uprawy. W roku 2004 uzyskano wyższy plon kukurydzy w uprawie tej rośliny z zastosowaniem uproszczeń. Plon kukurydzy w uprawie metodą uproszczoną wyniósł w roku 2004 - 6,93 t/ha i był wyższy od plonu uzyskanego metodą tradycyjną o 0,2 t·h⁻¹. Znaczących różnic nie zauważono także w plonowaniu jęczmienia jarego, zatem tylko w roku 2003 plon z zastosowaniem uprawy uproszczonej był niższy w przypadku tego gatunku. Z kolei uproszczenia uprawowe niekorzystnie wpłynęły na plonowanie pszenicy ozimej w latach 2004 i 2005. Plon pszenicy ozimej z każdego hektara w roku 2004 w uprawie uproszczonej był o 1,58 t niższy niż w uprawie tradycyjnej. W roku 2005 uproszczenia w uprawie pszenicy ozimej również wypadły niekorzystnie. Plon omawianej rośliny z każdego hektara był o 1,73 t niższy niż w przypadku uprawy tradycyjnej.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Potwierdzony został fakt, iż orka stosowana w uprawie tradycyjnej jest najbardziej energochłonnym zabiegiem, na wykonanie którego potrzeba najwięcej czasu. Badania wykazały, że wyeliminowanie orki z technologii uprawy pozwala zaoszczędzić około 3 godzin czasu pracy maszyn i ludzi oraz 18–20 litrów paliwa na każdym hektarze uprawianej roli, czego skutkiem jest obniżenie kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej o około 62 PLN·h⁻¹ (przy cenie oleju napędowego równej 3,80 PLN).
2. Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie uproszczeń uprawowych nie spowodowało spadku plonowania kukurydzy w porównaniu z plonem uzyskanym w uprawie tej rośliny metodą tradycyjną. Plony jęczmienia jarego i pszenicy ozimej uzyskiwane na glebie uprawianej bez orki były niższe niż pochodzące z uprawy tradycyjnej.
3. Wyniki badań oraz ich analiza wykazały opłacalność wprowadzania uproszczeń uprawowych, szczególnie do uprawy kukurydzy.

Bibliografia

- Jędrzejewski M.** 2003. Ocena uproszczeń uprawowych w aspekcie zmian wybranych właściwości mechanicznych i trakcyjnych gleby. Praca doktorska. Instytut Inżynierii Rolniczej. UP we Wrocławiu.
- Marczuk T.** 2006. Możliwości zmniejszenia ugniatania gleby kołami pojazdów rolniczych przez dobór agregatu ciągnik – maszyna. Praca doktorska. Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie.
- Dane techniczne miernika przepływu MP – 01. Spółka Akcyjna TESTMER.

EVALUATION OF THE CULTIVATION SIMPLIFICATIONS IN THE ASPECT OF THEIR ENERGY AND TIME CONSUMPTION, AND CROP YIELD

Abstract. The paper presents the results of studies on time consumed by agricultural practices as well as on fuel consumption during soil cultivation and plant growing by a traditional method and with the use of simplifications. Yields of spring barley, winter wheat and maize, obtained using the individual cultivation technologies were analyzed as well. It has been found that by eliminating the ploughing it is possible to save more or less 20 liters of diesel oil per hectare of soil. The use of cultivation simplifications favourably affects maize yield.

Key words: simplified cultivation technologies, fuel consumption, crop yield

Adres do korespondencji:

Włodzimierz Białczyk; e-mail: bialczyk@imr.ar.wroc.pl

Instytut Inżynierii Rolniczej

ul. Chelmońskiego 37/41

51-630 Wrocław