

NARZĘDZIA DOPRAWIAJĄCE GLEBĘ PODCZAS ORKI

Streszczenie

Przedstawiono możliwości techniczne i zalety doprawiania gleby podczas orki, które jest podstawowym sposobem uproszczeń uprawowych w orkowym systemie uprawy roli. Stwierdzono, że stosowanie narzędzi doprawiających podczas orki jest uzasadnione, gdyż świeżo odłożone skiby są podatne na kruszenie, a zabieg ułatwia ostateczne doprawienie gleby przed siewem. Omówiono różne rodzaje narzędzi, które mogą być łączone z pługiem lub zawieszane na przednim TUZ ciągnika. Stwierdzono, że duża różnorodność narzędzi doprawiających umożliwia ich właściwy dobór do warunków glebowych oraz posiadanego pługa i ciągnika.

Słowa kluczowe: ciągnik, pług, orka, narzędzie doprawiające

Wstęp

Podstawowym systemem uprawy roli, nie tylko w polskim rolnictwie, jest system tradycyjny (płużny, orkowy), w którym podstawowym, ustalonym tradycyjną zabiegiem, jest orka. Wśród zalet orki wymienia się z reguły: dobre spulchnienie i napowietrzenie gleby, niszczenie chwastów i samosiewów oraz pozostawienie „czystego stołu” umożliwiającego stosowanie tradycyjnych siewników z redlicami stopkowymi [3]. Jednakże, taki sposób uprawy roli pod zasiew jest najbardziej energochłonnym, a przez to i kosztownym, elementem produkcji roślinnej [2]. Dwa inne systemy uprawy roli, uproszczone w porównaniu z systemem tradycyjnym, to uprawa bezorkowa (bezpłużna) i siew bezpośredni (siew w rolę nieuprawioną). Powstanie nowych systemów uprawy roli wynika z dążenia do oszczędzania energii, zmniejszenia pracochłonności i ograniczenia negatywnego oddziaływania na glebę [4]. Istotą nowych systemów uprawy roli są uproszczenia uprawowe, ale pewne uproszczenia mogą być również stosowane w uprawie orkowej. Najważniejsze z tych uproszczeń to łączenie zabiegów, prowadzące do ograniczenia liczby przejazdów po polu, które można rozpocząć od połączenia orki z wstępnym doprawianiem gleby. Doprawianie roli podczas orki daje korzyści agrotechniczne i zmniejsza nakłady ponoszone na uprawę gleby [1]. Możliwości techniczne w tym zakresie są coraz większe i oprócz narzędzi łączonych z pługami obejmują również narzędzia zawieszane przed ciągnikiem współpracującym z pługiem obracalnym.

Możliwości i zalety doprawiania gleby podczas orki

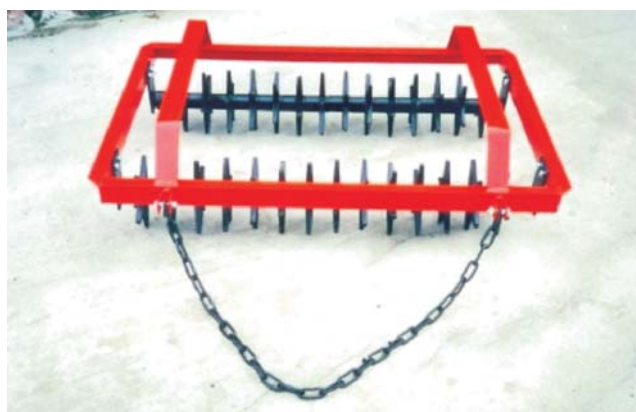
Doprawianie gleby podczas orki można przeprowadzić narzędziami uprawowymi, które, zależnie od sposobu agregowania, można podzielić na trzy grupy:

- narzędzia przyczepiane do pługa,
- narzędzia zintegrowane z pługiem,
- narzędzia zawieszane na przednim TUZ ciągnika.

Przy wyborze narzędzia doprawiającego należy uwzględnić nie tylko posiadany ciągnik i pług, ale również oczekiwany efekt uprawy w określonych warunkach glebowych. Szerokość robocza narzędzia powinna być równa, a najlepiej nieco większa od szerokości pługa, co zapewni doprawienie zaoranego pola bez omijaków. Ustalając parametry orki (szerokość, głębokość, prędkość) należy uwzględnić, że ciągnik powinien mieć zapas mocy na pokonanie oporów roboczych narzędzia doprawiającego i chwilowych przeciążeń

roboczych. Opory robocze narzędzia doprawiającego w określonych warunkach glebowych zależą od jego szerokości, masy i rodzaju elementów roboczych. Jednostkowe zapotrzebowanie mocy przypadające na 1 metr szerokości roboczej w przypadku narzędzi lekkich jest niewielkie i wynosi z reguły ok. 3,7-7,4 kW, ale w przypadku zestawów ciężkich (np. podwójny wał Campbella + wał Crosskill) mogą przekroczyć nawet 14,7 kW.

Wśród narzędzi doprawiających glebę podczas orki dominują różnego typu wały, a szczególnie wały Campbella z wąskimi klinowymi pierścieniami, które zagęszczają wgłębnie glebę. W ofercie producentów znajdują się zarówno wały pojedyncze, jak i bardziej stabilne wały podwójne, o różnej średnicy i kształcie pierścieni roboczych. Na gleby ciężkie przeznaczone są pierścienie z klinami ostrymi (30°), a na gleby lekkie pierścienie szersze o rozwarości klina 45°. Do doprawiania skib stosowane są również innego typu wały, które przede wszystkim kruszą i wyrównują glebę, np.: kolczaste (rys. 1), dyskowe (rys. 2) czy strunowe. Oprócz wałów stosowane są również inne narzędzia, wyposażone np. w różnego rodzaju zęby lub noże, które mogą być narzędziami samodzielnymi lub uzupełniającymi wał.



Rys. 1. Tradycyjna kolczatka przyczepiana do pługa zagorowego [5]

Fig. 1. Traditional spike-tine harrow attached to the conventional plough [5]

Celowość stosowania narzędzi doprawiających podczas orki wynika przede wszystkim z tego, że gleba na powierzchni świeżo odwróconych skib jest podatniejsza na doprawienie, niż po przeschnięciu. Działanie narzędzi doprawiających polega na odbudowie odpowiedniej porowatości zaoranej gleby poprzez

jej dociśnięcie, pokruszenie i wyrównanie, a to chroni glebę przed przesuszeniem i zapewnia podsiąkanie wody z głębszych warstw do warstwy siewnej. Nawet lekkie narzędzia doprawiające powodują zmniejszenie miąższości gleby nadmiernie spulchnionej podczas orki oraz zmniejszenie jej powierzchniowego zbrylenia i wysztorcowania. Powszechnie zaleca się jednoczesne doprawianie gleby podczas orki siewnej, ale korzystne może być również wstępne doprawianie gleby podczas orki przedzimowej. Oczywiście podczas orki przedzimowej nie ma potrzeby wglębnego zagęszczania gleby, która ma długi czas na naturalne odleżenie, wystarczy zastosowanie lekkich narzędzi poprawiających stan powierzchni zaoranego pola. Wyrównana, ale chropowata powierzchnia pola po przejściu narzędzia doprawiającego, zatrzymuje wodę nie gorzej niż wysztorcowane skiby, a jest łatwiejsza do płytkiego doprawienia wiosną.



Rys. 2. Wał doprawiający przyczepiany do pługa obracalnego (Agro-Tom) [7]

Fig. 2. A secondary tillage roller attached to a reversible plough (Agro-Tom) [7]

Podsumowując można stwierdzić, że główne zalety doprawiania gleby podczas orki to:

- przyspieszenie osiadania gleby, a tym samym umożliwienie szybszego wjazdu na zaorane pole z następnym zabiegiem,
- poprawa stanu powierzchni zaoranego pola, a tym samym ułatwienie ostatecznego doprawiania gleby przed siewem i umożliwienie np. zastosowania lżejszych agregatów uprawowo-siewnych,
- ograniczenie liczby przejazdów po zaoranim polu, co zmniejsza nakłady na uprawę i szkodliwe zagęszczanie gleby kołami ciągnika.

Narzędzia przyczepiane do pługa

Rozwiązanie standardowe to wał połączony łańcuchem pociągowym z zaczepem pługa zagonowego, który jest ciągnięty za pługiem nie tylko podczas orki, ale również podczas wykonywania nawrotu. Jest to z reguły tradycyjna kolczatka (rys. 1) lub wał Campbella. W przypadku pługów obracalnych narzędzie doprawiające połączone jest z pługiem w sposób umożliwiający jego rozłączenie przed uwrociem i ponowne zaczepienie po wykonaniu nawrotu i obrocie pługa. Takie połączenie zapewniają dwa wychylne dyszle narzędzia doprawiającego i ramię pługa z zaczepem, który po zakończeniu przejazdu roboczego może być zwalniany przez cofnięcie pługiem lub hydrauliczne odchylenie, co znacznie usprawnia pracę. Narzędzia takie są często bardzo rozbudowane, tak jak w przypadku zestawu zagęszczająco-kruszącego, składającego się z podwójnego wału Campbella i pojedynczego wału Crosskill (rys. 3). Po zmianie kierunku orki i ponownym zaczepieniu zestawu, wał Campbella przeciągany jest

na nowy pas roboczy, a wał Crosskill jest przestawiany do tyłu za wał Campbella. Taki ciężki zestaw może w sprzyjających warunkach zapewnić pełne doprawienie gleby pod siew.



Rys. 3. Podwójny wał Campbella z wałem Crosskill (Expom Krośniewice) [9]

Fig. 3. A double Campbell roller with a Crosskill roller (Expom Krośniewice) [9]

Mankamentem narzędzi przyczepianych do pługa jest utrudnione omijanie przeszkód na polu oraz konieczność ich oddzielnego transportu. Dopuszczalne jest ciągnięcie za pługiem lekkiego wału po drodze polnej, ale każdy transport po drodze utwardzonej musi być bezpieczny zarówno dla samego narzędzia, jak i nawierzchni drogi, a więc konieczne jest uniesienie narzędzia. Standardowo narzędzia przyczepiane do pługów wyposaża się w trzypunktowy układ zawieszenia umożliwiający transport ciągnikiem. W długich zestawach, aby ułatwić transport, możliwe jest również przesunięcie tylnego wału Crosskill bliżej ciągnika, albo podparcie go kołami transportowymi (rys. 4).



Rys. 4. Podwójny wał Campbella z wałem Crosskill (Brix) wyposażonym w koła [8]

Fig. 4. A double Campbell roller with a Crosskill (Brix) roller equipped with wheels [8]

Narzędzia zintegrowane z pługiem

Narzędzie doprawiające zintegrowane z pługiem, jest cały czas z nim połączone, a to ułatwia transport i manewrowanie na polu. Ciągnik musi jednak przenieść większe obciążenia podczas transportu, a w przypadku pługa obracalnego również podczas jego obrotu. Z uwagi na zwiększone obciążenia na pługach nabywane są narzędzia lżejsze niż w przypadku ciężkich zestawów przyczepianych. W przypadku pługów zagonowych rolnicy często sami wykonują adaptacje polegające na wyposażeniu pługa w nośnik, który umożliwia podwie-

szenie lekkiego narzędzia, np. pola brony zębowej (rys. 5) czy koleczki, i transportowanie go wraz z pługiem.



Rys. 5. Brona zębowa zintegrowana z pługiem zagonowym za pomocą nośnika [6]

Fig. 5. A spike tooth harrow integrated with the conventional plough using support frame [6]

Przykładem wału zintegrowanego z pługiem może być Terra H (rys. 6) Unii Grudziądz czy Packomat (rys. 7 i 8) firmy Kverneland, który oprócz pierścieni zagęszczających glebę



Rys. 6. Wał Terra H (Unia Grudziądz) zintegrowany z pługiem [18]

Fig. 6. Terra H (Unia Grudziądz) roller integrated with the plough [18]



Rys. 7. Wał Packomat (Kverneland) zintegrowany z pługiem [14]

Fig. 7. Packomat roller (Kverneland) integrated with the plough [14]

może być również wyposażony w zęby poprawiające jej wyrównanie i pokruszenie na powierzchni. Dzięki połączeniu z pługiem poprzez sztywne ramię siła z pługa może być przenoszona na wał zwiększając jego nacisk na glebę. Inne przykłady wałów zintegrowanych z pługami to FlexPack (rys. 9) firmy Lemken czy Andpak (rys. 10) firmy Gregoire Besson. Pierścienie tych wałów są zamontowane parami wzdłuż ramy

pługa, dzięki czemu wał jest położony bliżej pługa niż w przypadku klasycznych wałów przyczepianych bądź zintegrowanych z pługiem. W grupie narzędzi zintegrowanych z pługami obracalnymi wyróżnić można również rozwiązania odmienne od wałów np. listwę nożową (rys. 11) firmy Kerner czy bronę Nivell (rys. 12) firmy Overum. Należy zaznaczyć, że zęby lub noże o ujemnym kącie natarcia nie tylko kruszą i wyrównują glebę, ale powodują również jej podpowierzchniowe zagęszczenie. W ofercie zagranicznych producentów spotkać można również rozwiązania z wózkiem jezdnym (rys. 13), łączonym z przodkiem pługa za pomocą długiego dyszla. Taki wózek umożliwia zawieszenie narzędzia doprawiającego i ciągnięcie go za pługiem podczas orki i transportu.



Rys. 8. Wał Packomat w położeniu transportowym [14]

Fig. 8. Packomat roller in the transport position [14]



Rys. 9. Wał FlexPack (Lemken) zintegrowany z pługiem [15]

Fig. 9. FlexPack roller (Lemken) integrated with the plough [15]



Rys. 10. Wał Andpak do nabudowania na pługu (Gregoire Besson) [10]

Fig. 10. Andpak roller for mounting on the plough (Gregoire Besson) [10]



Rys. 11. Listwa nożowa (Kerner) zintegrowana z plugiem [11]
 Fig. 11. Cutterbar (Kerner) integrated with the plough [11]



Rys. 12. Brona Nivell (Overum) zintegrowana z plugiem [12]
 Fig. 12. Nivell harrow (Overum) integrated with the plough [12]



Rys. 13. Wózekz wałem Campbella (Zibo) [17]
 Fig. 13. Trolley with the Campbell roller (Zibo) [17]

Wały zawieszane na przednim TUZ ciągnika

Do jednoczesnego doprawiania gleby podczas orki przeznaczone są również wały zawieszane na przednim TUZ ciągnika, które podobnie jak wały zintegrowane z plugiem nie wymagają oddzielnego transportu na pole. Zaletą wału przedniego, w porównaniu z wałem przyczepianym do pluga, jest również łatwiejsze omijanie przeszkód na polu. Standardowa wersja takiego wału, nazywanego powszechnie wałem wahadłowym zamiast poprawniej wychylnym, to zawieszona na długim ramieniu sekcja, która, zależnie od kierunku odkładania skib plugiem obracalnym, jest wychylana w prawą lub lewą stronę. Wychylona w bok sekcja wału doprawia skiby odłożone w poprzednim przejeździe roboczym. Po uniesieniu w położenie transportowe sekcja zwisa przed ciągnikiem na dość dużej wysokości, co zapewnia niezbędną widoczność, ale pogarsza równowagę poprzeczną ciągnika na nierównościach. Mankamentem wałów przednich jest

odciążenie przodu ciągnika podczas pracy, gdyż ciężka sekcja wału wywiera nacisk na glebę, a nie dociąża ciągnika. Dobrym rozwiązaniem w takim przypadku jest stosowanie dodatkowych obciążników balastowych dociążających przód ciągnika i stabilizujących go podczas wychylania wału i transportu.

Przykładem wału przedniego jest wał Terra (rys. 14) Expomu Krośniewice, który oprócz pierścieni Campbella wyposażony jest również w zęby zagarniające ślady pierścieni. Natomiast w wale wahadłowym POM-u Brodnica zamiast sekcji Campbella zastosowano tzw. wał młoteczkowy (rys. 15), w którym zęby zakończone kątownikami mają postać młoteczków kruszących i zagęszczających glebę.



Rys. 14. Wał przedni Terra (Expom Krośniewice) [13]
 Fig. 14. Terra front roller (Expom Krośniewice) [13]



Rys. 15. Wał przedni Omega W (POM Brodnica) w położeniu transportowym [16]
 Fig. 15. Omega W front roller (POM Brodnica) in the transport position [16]

Podsumowanie

Doprawianie gleby podczas orki to podstawowy sposób ograniczenia liczby zabiegów uprawowych w orkowym systemie uprawy roli, przy czym może być stosowane nie tylko podczas orki siewnej, ale również podczas orki przedzimowej. Różnorodność narzędzi doprawiających i sposobów ich agregowania z plugiem lub z ciągnikiem, umożliwia wybór rozwiązania spełniającego oczekiwania rolników pod względem efektów uprawy oraz sprawności podczas pracy na polu i transportu. Narzędzia ciężkie, działające wgłębie, przyspieszają osiadanie gleby umożliwiając przeprowadzenie prawidłowej uprawy i siewu w krótkim terminie agrotechnicznym, ale uzasadnione jest także stosowanie narzędzi lekkich, które poprawiają pokruszenie i wyrównanie warstwy siewnej ułatwiając jej ostateczne doprawienie przed siewem.

Bibliografia

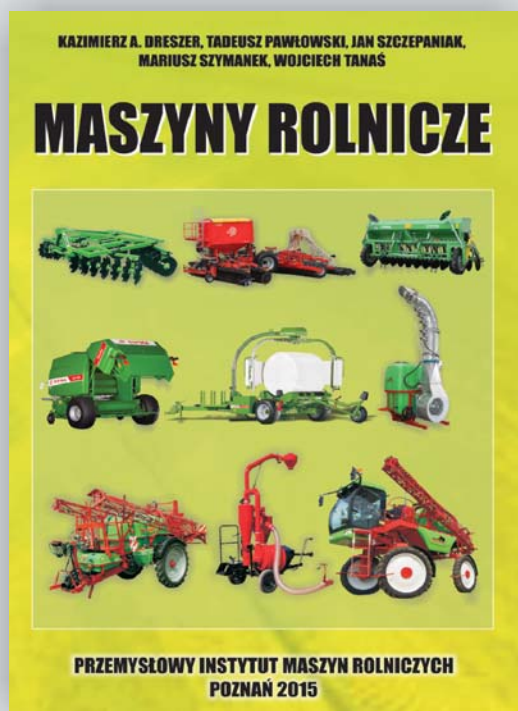
- [1] Ptaszyński S.: Doprawianie roli podczas orki. Top Agrar Polska, nr 10/2003, 60-64.
- [2] Smagacz J.: Uprawa roli aktualne kierunki badań i najnowsze tendencje. Współczesna inżynieria rolnicza - osiągnięcia i nowe wyzwania. Monografia, tom III, 2013, 287-329.
- [3] Talarczyk W., Łowiński Ł.: Narzędzia i maszyny stosowane w różnych systemach uprawy roli. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, nr 2/2017, 11-14.
- [4] Zbytek Z., Talarczyk W.: Narzędzia i maszyny uprawowe - aktualne badania i tendencje rozwojowe. Współczesna inżynieria rolnicza - osiągnięcia i nowe wyzwania. Monografia, tom III, 2013, 341-391.
- [5] www.agromichalak.pl
- [6] www.agrofoto.pl
- [7] www.agro-tom.eu
- [8] www.brix-scheibenegger.de
- [9] www.expom.pl
- [10] www.gregoire-besson.com
- [11] www.kerner-maschinenbau.de
- [12] www.kongskilde.com
- [13] www.korbanek.pl
- [14] www.kverneland.de
- [15] www.lemken.com
- [16] www.pol-agra.com
- [17] www.traktors-ang-machinery.de
- [18] www.uniamachnes.com

TOOLS FOR SECONDARY TILLAGE DURING PLOUGHING

Summary

The technical possibilities and advantages of secondary tillage during ploughing are presented, which is the basic method of tillage simplification in the ploughing system. It was found that the use of secondary tillage during ploughing is justified, since the newly laid furrows are susceptible to crumbling, and the treatment facilitates the final preparation of the soil before sowing. Different types of tools that can be combined with the plough or mounted on the front hitching system of the tractor are discussed. A large variety of secondary tillage tools allows their proper selection to the used plough, tractor and soil conditions.

Keywords: tractor, plough, secondary tillage tool



Podręcznik pt. **MASZyny ROLNICZE** adresowany jest do szerokiego grona pracowników dydaktycznych i słuchaczy uczelni przyrodniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawarto w nim podstawowe informacje z przedmiotu "Technika rolnicza i eksploatacja maszyn rolniczych" wykładanego na ww. Uczelniach. Problematyka wykładów tego przedmiotu obejmuje charakterystykę szerokiego i niezwykle różnorodnego asortymentu maszyn i urządzeń technicznych. Wyczerpujące omówienie czy opisanie całości materiału jest niemożliwe. Z tych też względów w podręczniku przedstawiono ściśle wyselekcjonowane partie materiału - informacje podstawowe oraz te, które są dziełem autorów lub powstały przy znaczącym ich udziale. Stąd też, pomimo że podręcznik ma charakter pozycji dydaktycznej, nosi znamiona pracy monograficznej. Materiał uzupełniający stanowi literatura zamieszczona na końcu każdego z rozdziałów.

Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 61 87-12-200; fax 61 879-32-62;

e-mail: office@pimr.poznan.pl;

Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>



A DICTIONARY OF AGRICULTURAL ENGINEERING IN SIX LANGUAGES

Jest pierwszym tego typu słownikiem wydanym w Polsce.

Zawiera on ponad 13.350 wiodących angielskich terminów podanych w układzie alfabetycznym z odpowiednikami w języku polskim, niemieckim, francuskim, włoskim i rosyjskim.

Wydawca: PIMR Poznań.