

# NARZĘDZIA I MASZyny STOSOWANE W RÓŻNYCH SYSTEMACH UPRAWY ROLI

Streszczenie

Przedstawiono różne systemy uprawy roli (tradycyjny, bezorkowy, siew bezpośredni) stosowane w rolnictwie. Omówiono główne zalety i wady poszczególnych systemów. Podano przykłady narzędzi i maszyn stosowanych w trzech głównych systemach oraz w systemach pośrednich.

**Słowa kluczowe:** system uprawy roli, orka, uprawa bezorkowa, uprawa zerowa, uprawa pasowa

## Wstęp

Obecnie w rolnictwie wyróżnia się zasadniczo trzy systemy uprawy roli: tradycyjny (płużny), bezorkowy (bezpłużny) i siew bezpośredni (siew w rolę nieuprawioną) [2]. Nazwa systemu wskazuje, jakiego rodzaju podstawowe narzędzia i maszyny lub zabiegi uprawowe są w nim stosowane, dlatego system płużny określa się również jako orkowy, a system siewu bezpośredniego jako uprawę zerową, eliminującą jakiegokolwiek zabiegi uprawowe. Uprawę bezorkową określa się również jako uprawę konserwującą, czyli sposób uprawy z wykorzystaniem mulczowania, mający na celu ochronę gleby przed degradacją oraz zachowanie jej produktywności [4]. Istota konserwującej uprawy bezorkowej to spulchnianie gleby bez jej odwracania i pozostawienie na powierzchni pola przynajmniej 30% resztek roślinnych. Powstanie nowych systemów uprawy roli, obok opartego na orce systemu tradycyjnego, wynika z dążenia do oszczędzania energii, zmniejszenia pracochłonności i ograniczenia negatywnego oddziaływania na glebę [1, 2, 3]. Zmiany w konstrukcji narzędzi i maszyn, dążące m.in. do doskonalenia ich pracy i łączenia zabiegów uprawowych i siewu, spowodowały powstanie różnych wariantów istniejących systemów uprawy roli lub systemów pośrednich, np. uprawy pasowej. Wśród narzędzi i maszyn są rozwiązania uniwersalne, które mogą być stosowane w różnych warunkach oraz takie, które przeznaczone są dla określonych systemów uprawy roli. Narzędzia i maszyny uniwersalne stwarzają również możliwość przemiennego stosowania różnych systemów uprawy roli, zależnie od zaistniałych warunków glebowych i wymagań rośliny uprawnej.

## Tradycyjna uprawa orkowa

Określenie uprawy tradycyjnej odnosi się do stosowania orki jako ustalonego tradycją podstawowego zabiegu uprawowego. 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. Natomiast główne wady orki to: duża energochłonność, zakłócenie życia biologicznego w profilu glebowym i przyspieszona mineralizacja substancji organicznej.

Na przestrzeni lat zmieniła się konstrukcja pługów i sposób wykonywania zabiegów poprzedzających i następujących po orce. Najbardziej tradycyjny system uprawy roli obejmował: podorywkę pługiem podorywkowym z ewentualnym jej bronowaniem, orkę pługiem zagonowym, szereg zabiegów doprawiających glebę po orce i siew. Na każdym etapie tego systemu nastąpiły duże modyfikacje. Pługi podorywkowe

zostały zastąpione agregatami do uprawy poźniwej, głównie kultywatorami i bronami talerzowymi, które nie przykrywają ścierniska, lecz mieszają je z glebą. Kultywatory ścierniskowe i brony talerzowe (rys. 1) są przykładem narzędzi uniwersalnych, które znajdują zastosowanie zarówno w uprawie tradycyjnej, jak i bezorkowej. Orkę coraz częściej wykonuje się pługami obracalnymi (rys. 2), które dzięki temu, że nie wymagają wyorywania zagonów pozostawiają pole bez bruzd.



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 1. Uprawa ścierniska broną talerzową i siew poplonu  
Fig. 1. Stubble cultivation with disc harrow and aftercrop sowing



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 2. Orka pługiem obracalnym  
Fig. 2. Plowing with reversible plow

Doprawienie gleby po orce wykonuje się obecnie agregatami uprawowymi, umożliwiającymi wykonanie kilku zabiegów w jednym przejeździe roboczym, a coraz powszechniej soso-

wane są również agregaty uprawowo-siewne (rys. 3). Agregaty uprawowe i uprawowo-siewne, przystosowane do pracy po orce, budowane są głównie na bazie kultywatorów o małej podziałce zębów, które zapewniają dobre pokruszenie gleby, ale niestety są wrażliwe na zapchania. Bardziej uniwersalne zastosowanie, również w uprawie bezorkowej, znajdują agregaty na bazie bron talerzowych lub kultywatorów o dużych prześwitach roboczych. Możliwe jest również stosowanie narzędzi doprawiających, agregowanych bezpośrednio z pługiem lub zawieszanych na przednim TUZ ciągnika.



Źródło: opracowanie własne / Source: own work

Rys. 3. Przed-siewne doprawianie gleby po orce i siew  
Fig. 3. Pre-sowing soil cultivation after plowing and sowing

Zestawem łączącym najwięcej zbiegów w uprawie orkowej jest połączenie pługa z narzędziem doprawiającym glebę i wysiewającym nasiona dozowane ze zbiornika zawieszanego na przednim TUZ ciągnika (rys. 4). Główna zaleta takiego sposobu uprawy i siewu, oprócz zmniejszenia pracochłonności, to wyeliminowanie przejazdów po zaoranej glebie, a tym samym ugniatania jej kołami ciągników. Natomiast ograniczenia wynikają między innymi z konieczności pracy w odpowiednich warunkach glebowych, gdyż nadmierna wilgotność i zwięzłość gleby pogarszają jakość jej doprawienia i siewu.



Rys. 4. Orka połączona z doprawieniem gleby i siewem [8]  
Fig. 4. Plowing combined with soil seasoning and sowing [8]

### Uprawa bezorkowa

Uprawa bezorkowa, określana również jako konserwująca, jest najbardziej dynamicznie rozwijającym się systemem uprawy roli. Jej zalety w porównaniu z uprawą orkową to przede wszystkim: mniejsza energochłonność, większa wydajność, lepsza nośność (przejezdność) uprawionej gleby oraz ochrona

gleby przed erozją i aktywizacja życia biologicznego w glebie. Z kolei główne mankamenty uprawy bezorkowej to: większa presja ze strony chwastów, chorób i szkodników oraz większa wrażliwość na uproszczone płodozmiany.

Uprawa bezorkowa może występować w wielu wariantach, różniących się zastosowanymi narzędziami i maszynami oraz głębokością spulchniania gleby. W wariantcie podstawowym gleba spulchniana jest bez odwracania, np. agregatem na bazie kultywatora ciężkiego (rys. 5), ale na głębokość odpowiadającą orce. Ponadto, w systemie bezorkowym, podobnie jak w tradycyjnym, stosowane są również głębosze (rys. 6), umożliwiające spulchnienie nadmiernie zagęszczonego podglebia na głębokość nawet do 60 cm. Zabieg głęboszownia jest szczególnie korzystny przy zmianie systemu uprawy z tradycyjnego na uproszczony bezorkowy, gdyż umożliwia wgłębna odbudowę prawidłowej struktury gleby, szczególnie w połączeniu z uprawą głęboko korzeniujących się poplonów. Podstawowy zabieg bezorkowego spulchniania gleby, podobnie jak orka, może być poprzedzony uprawą poźniwną, a po nim następuje doprawienie gleby i siew, przy czym zabiegi te mogą być wykonywane oddzielnie lub łącznie agregatem uprawowo-siewnym.



Rys. 5. Uprawa bezorkowa agregatem na bazie kultywatora ciężkiego [10]  
Fig. 5. No-tillage cultivation based on heavy cultivator unit [10]



Rys. 6. Uprawa bezorkowa agregatem na bazie głębosza [6]  
Fig. 6. No-tillage cultivation based on subsoiler [6]

Narzędzia i maszyny uprawowe oraz siewniki muszą oczywiście być przystosowane do pracy w warunkach mulczu, aby nie dochodziło do zapchań elementów roboczych. Warunki te spełniają, np.: brony talerzowe (rys. 7), kultywatory o dużych prześwitach roboczych i siewniki z redlicami talerzowymi. W uprawie bezorkowej, szczególnie na glebach ciężkich, z powodzeniem mogą być również stosowane aktywne maszyny

uprawowe, np. brony wirnikowe dobrze kruszące i mieszające glebę z mulczem, który łagodzi niebezpieczeństwo nadmierne rozpylenia gleby. Możliwe jest również uzupełnienie takiego aktywnego agregatu kultywatozem przednim umożliwiającym głębsze spulchnienie gleby przed ciągnikiem (rys. 8) i wykonanie kompleksowej uprawy i siewu również na ścierniku.



Rys. 7. Agregat uprawowo-siewny na bazie brony talerzowej [10]

Fig. 7. Sowing-tillage aggregate based on disc harrow [10]



Rys. 8. Uprawa bezorkowa kultywatozem przednim i agregatem uprawowo-siewnym na bazie brony wirnikowej [9]

Fig. 8. No-tillage cultivation by front unit and rear sowing-tillage aggregate based on rotary harrow [9]

W najbardziej uproszczonym wariantcie uprawy bezorkowej, określanym często jako uprawa powierzchniowa, stosowane jest tylko płytkie (do 15 cm) spulchnianie gleby, np. z zastosowaniem agregatów na bazie bron talerzowych. Z kolei najbardziej rozbudowane agregaty stosowane w uprawie bezorkowej umożliwiają wykonanie w jednym przejeździe roboczym uprawy podstawowej polegającej na głębokim (do 35 cm) spulchnieniu gleby, jej doprawieniu i siewu, a czasem również dogłębowej aplikacji nawozu startowego (rys. 9).



Rys. 9. Agregat uprawowo-siewny wyposażony w zęby spulchniające głęboko glebę i aplikujące nawóz [7]

Fig. 9. Sowing-tillage aggregate equipped with deep loosening and fertilizer application tines [7]

## Siew bezpośredni i systemy pośrednie

Siew bezpośredni (uprawa zerowa) polega na wysiewie nasion w glebę nieuprawnioną. Zarówno zalety, jak i wady tego systemu, wynikają z wyeliminowania zabiegów uprawowych. Wśród głównych zalet wymienia się z reguły: niską energochłonność i pracochłonność, dużą wydajność, doskonałą ochronę gleby przed erozją oraz dobrą nośność (przejezdność) nie uprawionej gleby. Z kolei najpoważniejsze wady to: brak likwidacji powierzchniowych nierówności na polu, pogorszone kiełkowanie nasion roślin uprawnych oraz większa presja ze strony chwastów, chorób i gryzoni. Powodzenie tego systemu uprawy wynika między innymi z odpowiednich warunków glebowych, krótko mówiąc gleba powinna mieć stabilną strukturę, która pomimo braku spulchniania zapewnia dobre korzenienie się roślin oraz obieg wody i powietrza.

Siew bezpośredni można wykonać za pomocą specjalnych siewników z redlicami o dużym nacisku, umożliwiającymi nacięcie rowków siewnych w zwięzłej glebie i umieszczenie nasion na odpowiedniej głębokości. Najczęściej w siewnikach takich stosowane są redlice tarczowe (talerzowe) lub dłutowe (rys. 10). Niektórzy producenci oferują również agregaty ze specjalnymi redlicami zębowymi, ale z uwagi na duży stopień podcięcia gleby trudno je zakwalifikować do siewników pomijających uprawę roli. Siewniki z redlicami tarczowymi często wyposażone są w dodatkowe tarcze faliste, których zadaniem jest pocięcie resztek poźniwnych i pokruszenie wierzchniej warstwy gleby przed redlicami wysiewającymi nasiona (rys. 11).



Rys. 10. Siew bezpośredni w ściernisko siewnikiem wyposażonym w redlice dłutowe [11]

Fig. 10. Direct seeding into stubble with seeder equipped with chisel coulters [11]



Rys. 11. Siewnik do siewu bezpośredniego wyposażony w tarcze faliste i redlice tarczowe [5]

Fig. 11. Direct seed drill equipped with undulating discs and disc coulters [5]

W praktyce często błędnie jako siew bezpośredni określa się siew w płytko uprawione ściernisko. W rzeczywistości jest to uprawa powierzchniowa, którą można zakwalifikować jako

system pośredni pomiędzy uprawą bezorkową i siewem w glebę nieuprawioną. Wykonanie uproszczonej uprawy późniejszej przed siewem może w tym przypadku znacznie ograniczyć problemy związane z nierównościami i resztkami pożywnymi na powierzchni pola.

Systemem pośrednim pomiędzy uprawą bezorkową i zero-wą jest również uprawa pasowa (uprawa w rzędach o dużym rozstawie). Polega ona na bezorkowym spulchnieniu i doprawieniu tylko wąskich pasów gleby pod wysiew nasion i pozostawieniu nieuprawionych międzyrzędzi. Taka uprawa w porównaniu z siewem w glebę nieuprawioną, dzięki pasowemu spulchnieniu gleby, stwarza lepsze warunki do głębokiego uкорzenia się roślin i umożliwia wglębną aplikację nawozu przed siewem. Do uprawy pasowej przeznaczone są specjalne agregaty, którymi można wykonać uprawę połączoną z nawożeniem wglębnym (rys. 12) lub uprawę, nawożenie i siew. Najbliższa siewu bezpośredniemu jest uprawa pasowa wykonana bezpośrednio na ściernisku, ale można ją również poprzedzić płytką uprawą późniejszą i siewem poplonu, który po przemarznięciu zimą tworzy dobry mulcz.



Rys. 12. Uprawa pasowa i nawożenie wglębne [8]  
Fig. 12. Strip-till and subsoil fertilization [8]

## Podsumowanie

Wybór systemu uprawy roli powinien uwzględniać nie tylko zmniejszenie ponoszonych nakładów, ale również stabilne plonowanie roślin i ochronę gleby. Niezbyt korzystne warunki glebowo-klimatyczne Polski nie sprzyjają stosowaniu siewu bezpośredniego, ale nie ograniczają możliwości stosowania uprawy bezorkowej, szczególnie korzystnej na glebach zagrożonych erozją, których w Polsce jest ok. 20%. Uprawę bezorkową można ograniczyć do uprawy powierzchniowej (do 15 cm) na glebach o stabilnej strukturze, natomiast na glebach nadmiernie zagęszczonych należy zwiększyć jej głębokość, aby zapewnić odpowiednie warunki do retencji wody w glebie i rozwoju korzeni roślin. Warunki takie może zapewnić również uprawa pasowa ograniczająca spulchnianie gleby tylko do wąskich pasów siewnych.

## Bibliografia

- [1] Dzienia S., Zimny L., Weber R.: Najnowsze kierunki w uprawie roli i technice siewu. Fragmenta Agronomia, 2006, 2.
- [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] 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.
- [4] Zimny L.: Uprawa konserwująca. Postępy Nauk Rolniczych, 1999, 5, 41-52.
- [5] [www.agro.wanicki.pl](http://www.agro.wanicki.pl)
- [6] [www.bednar-machinery.com](http://www.bednar-machinery.com).
- [7] [www.horsch.com](http://www.horsch.com).
- [8] [www.kverneland.de](http://www.kverneland.de).
- [9] [www.lemken.com](http://www.lemken.com).
- [10] [www.uniagrup.com](http://www.uniagrup.com).
- [11] [www.vaderstad.com](http://www.vaderstad.com).

## TOOLS AND MACHINES USED IN VARIOUS TILLAGE SYSTEMS

### Summary

Article presents the different systems of tillage (traditional, no-tillage system, direct sowing) used in agriculture. The main advantages and disadvantages of each system were discussed. Examples of tools and machines used in three major systems and intermediate systems were shown.

**Key words:** tillage system, plowing, no-tillage system, strip-till

Kazimierz A. Dreszer  
Adam P. Dubowski, Tadeusz Pawłowski, Jan Szczepaniak  
**NAPĘDY HYDROSTATYCZNE  
W MASZYNACH ROLNICZYCH**  
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MASZYN ROLNICZYCH  
POZNAŃ 2005

### NAPĘDY HYDROSTATYCZNE W MASZYNACH ROLNICZYCH

ISBN 83-921598-2-9

**Książka adresowana jest do studentów uczelni rolniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawiera wybrane zagadnienia z mechaniki płynów i właściwości cieczy roboczych, opis budowy oraz działania poszczególnych maszyn hydraulicznych. Ponadto przedstawia przykładowe urządzenia hydrauliczne w wybranych maszynach rolniczych, a także diagnostykę układów hydraulicznych.**

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych  
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31  
tel. +48 61 87 12 200; fax + 48 61 879 32 62;  
e-mail: [office@pimr.poznan.pl](mailto:office@pimr.poznan.pl); Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>