

Zbigniew Siarkowski, Andrzej Marczuk
Katedra Maszyn i Urządzeń Rolniczych
Akademia Rolnicza w Lublinie

DOBÓR URZĄDZEŃ DO NAWOŻENIA ORGANICZNEGO

Streszczenie

W pracy przedstawiono bazę danych umożliwiającą dobór maszyn i urządzeń do nawożenia organicznego dla gospodarstw rolniczych. Funkcją celu dotyczyła minimalizacja kosztów eksploatacji agregatu. Baza danych umożliwia wprowadzanie i modyfikowanie danych o ciągnikach rolniczych oraz rozrzutnikach obornika. Zawiera również moduł zestawiania agregatu ciągnik + rozrzutnik obornika. Dobór może być dokonywany na dwa sposoby: kojarzenia danego ciągnika z najkorzystniejszym rozrzutnikiem lub kojarzenia danego rozrzutnika z najkorzystniejszym ciągnikiem.

Słowa kluczowe: nawożenie organiczne, okopowe, dobór maszyn

Wstęp

Obornik jako nawóz nie tylko zawiera wszystkie składniki pokarmowe, wpływa też na poprawę właściwości fizycznych i biochemicznych gleby. Ilość obornika i miejsce jego umieszczenia w rotacji w dużym stopniu zależy od rodzaju płodozmianu. Najczęściej nawozi się obornikiem pola pod rośliny okopowe, [Malicki i in. 1986]. Nawożenie organiczne wymaga stosowania specjalistycznych maszyn takich jak, roztrzásacze obornika czy wozy asenizacyjne skojarzonych z odpowiednimi do potrzeb ciągnikami rolniczymi.

Cel pracy

Celem pracy było opracowanie i oprogramowanie metody doboru środków technicznych do nawożenia organicznego. W pracy [Siarkowski, Marczuk 2002] określono bazę danych stanowiącą podstawę systemu doradztwa dla gospodarstw rolniczych. Obecnie system został rozszerzony o moduł zagospodarowania odchodów zwierzęcych poprzez nawożenie organiczne pól w gospodarstwie. Stworzona została możliwość wyboru agregatu i oceny efektywności środków mechanizacji stosowanych lub możliwych do wprowadzenia do nawożenia organicznego upraw okopowych.

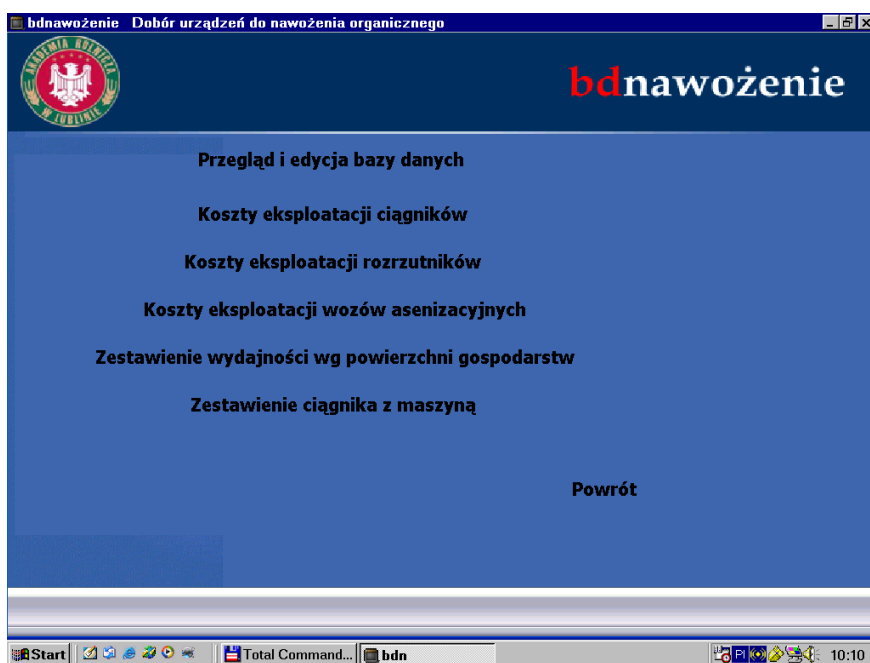
Koncepcja rozwiązania problemu

Opracowano i oprogramowano metodę wyboru technologii nawożenia organicznego roślin okopowych. W metodzie najpierw budowano zbiór rozwiązań dopuszczalnych a następnie z tego zbioru wybierane było rozwiązanie optymalne z punktu widzenia minimalizacji kosztów eksploatacji agregatu do nawożenia organicznego. Do nawożenia pól stałymi nawozami organicznymi stosowane są roztrzāsaczce obornika a do nawożenia nawozami płynnymi wozy asenizacyjne. Organizacja pracy przy nawożeniu organicznym zależy od przewidywanej dawki obornika na hektar, ładowności i wydajności roztrzāsacza, miejsca składowania obornika i wydajności ładowacza. Ze względu na kryterium czasu roztrzāsaczce powinny poruszać się po polu sposobem czółenkowym lub zagonowym, w zależności od kształtu zagonów zaplanowanych do orki. Kierunek pracy roztrzāsacza musi być zgodny z planowanym kierunkiem orki, [Bogdanowicz i in. 1985; Kuczewski, Waszkiewicz 1993]. Koszty eksploatacji ciągników i maszyn zostały obliczone na podstawie metodyki opracowanej przez Muzalewskiego [2002]. W metodyce uwzględniono następujące parametry i zmienne charakteryzujące proces technologiczny nawożenia organicznego:

- b – szerokość robocza maszyny [m],
- Cc – cena zakupu ciągnika [zł],
- Ciągnik wsp. – zapotrzebowanie mocy ciągnika do obsługi maszyny [kW],
- Cm – cena zakupu maszyny [zł].
- Cp – cena paliwa [zł/l],
- Ge – zużycie paliwa [l/h],
- Ka – koszty amortyzacji maszyny lub ciągnika [zł/rok],
- Kea – koszty eksploatacji agregatu maszyna + ciągnik [zł/h],
- Kec – koszty eksploatacji maszyny lub ciągnika [zł/h],
- Kej – godzinowe koszty utrzymania agregatu [zł/h],
- Kk – koszty przechowywania, ubezpieczenia i rejestracji maszyny lub ciągnika [zł/rok],
- Kn – koszty napraw [zł/h],
- Kp – koszty paliwa i smarów [zł/h],
- Ku – roczne koszty utrzymania maszyny lub ciągnika [zł/rok],
- Kuj – godzinowe koszty utrzymania maszyny lub ciągnika [zł/h]
- Kuż – koszty użytkowania [zł/h],
- MOC – moc znamionowa ciągnika [kW],
- r – współczynnik kosztów napraw w okresie użytkowania,
- T – okres użytkowania maszyny lub ciągnika [lata],
- Wr – wykorzystanie roczne maszyny lub ciągnika [h/rok],
- WT – wykorzystanie w okresie użytkowania maszyny lub ciągnika [lata].

Na rys. 1–4 przedstawiono fragmenty bazy danych oraz przykładowe wyniki działania programu doboru roztrzásaczy obornika. Rys. 1 prezentuje stronę główną programu doboru ciągników i maszyn do nawożenia organicznego. Przedstawiają możliwości systemu, tj.:

- Przegląd i edycja bazy danych (rys. 2),
- Obliczanie kosztów eksploatacji ciągników rolniczych (rys. 3),
- Obliczanie kosztów eksploatacji rozrzutników obornika,
- Obliczanie kosztów eksploatacji wozów asenizacyjnych,
- Zestawianie wydajności agregatu wg powierzchni gospodarstw i rodzaju uprawy,
- Zestawianie ciągnika z maszyną, (rys. 4). Moduł zestawiania agregatu ciągnik + rozrzutnik obornika daje możliwość doboru ciągnika dla wybranego rozrzutnika lub doboru rozrzutnika dla wybranego ciągnika. Takie podejście ułatwia rolnikowi między innymi dobranie urządzenia do już posiadanego ciągnika.



Rys. 1. Strona główna programu doboru ciągników i maszyn do nawożenia organicznego

Fig. 1. The main window of the software for selection of tractors and devices for organic fertilization

Rys. 2. Widok ekranu opisującego rozrzutniki obornika
 Fig. 2. Window for describing the manure spreader

Rys. 3. Widok ekranu opisującego moduł obliczania kosztów eksploatacji
 ciągników rolniczych wg Muzalewskiego (2002)
 Fig. 3. Window of mode for calculation the tractor exploitation costs according
 to Muzalewski (2002)



Rys. 4. Widok ekranu opisującego moduł zestawiania agregatu ciągnik + rozrzutnik obornika

Fig. 4. Window of mode for combining the tractor with manure spreader

Weryfikacja metody

Dobór maszyn dla konkretnego gospodarstwa dokonywany może być na podstawie minimalizacji kosztów eksploatacji agregatów nawożeniowych. Zgodnie z możliwościami przedstawionymi na rys. 4. Opracowana metoda została zweryfikowana na przykładzie gospodarstw indywidualnych regionu środkowo-wschodniej Polski. We wszystkich przypadkach uzyskano poprawne wyniki i wskazano na możliwość zmniejszenia kosztów od 6 do 21%. Dla gospodarstw w których obornik był pobierany z płyty gnojowej i transportowany na odległość około 1,5 km przyjmowano jeden ładowacz na trzy rozrząsacze. Natomiast w przypadku gdy obornik pobierany był z przym polowych, optymalny był zestaw: jeden ładowacz i dwa lub trzy rozrząsacze. W przypadku rozrząsacza o dużej wydajności: jeden ładowacz i jeden rozrząsacz.

Podsumowanie

W pracy przedstawiono narzędzie umożliwiające dobór agregatów do nawożenia organicznego. Narzędziem tym jest oprogramowana baza danych połączona z programem zestawiającym agregaty w trzech wariantach:

1. dla wybranego ciągnika dobierany jest najkorzystniejsze urządzenie do nawożenia,
2. dla wybranego urządzenia do nawożenia dobierany jest najkorzystniejszy ciągnik,
3. wyrób agregatu dokonywany jest spośród wszystkich dopuszczalnych wariantów zestawień ciągnika i urządzenia do nawożenia.

Literatura

Bogdanowicz J., Banasiak J., Drozd M. 1985. Technologia prac maszynowych w rolnictwie, PWN, Warszawa.

Kuczewski J., Waszkiewicz Cz. 1993. Mechanizacja rolnictwa. T. II, Maszyny i urządzenia do produkcji roślinnej i zwierzęcej, Wyd. SGGW, Warszawa.

Malicki L., Nawrocki S., Pawłowski F. 1986. Ogólna uprawa roli i roślin, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Lublin.

Muzalewski A. 2002. Koszty eksploatacji maszyn, Wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne maszyn i ciągników rolniczych stosowanych w gospodarstwach rolniczych, nr. 17. IBMER. Warszawa.

Siarkowski Z., Marczuk A. 2002. Komputerowe systemy doradztwa w produkcji roślinnej i zwierzęcej, WAR Lublin, 114-117.

SELECTION OF DEVICES FOR ORGANIC FERTILIZATION

Summary

Paper presents the database making possible to select machines and devices for organic fertilization in farms. The purpose function referred to the device exploitation costs minimization. The database makes possible to enter and modify information on tractors and manure spreaders. It also contains the mode for setting the combination of tractor with manure spreader. The selection can be realized in two ways: combining a given tractor with the most effective spreader or combining a given spreader with the best tractor.

Key words: organic fertilization, root crops, device selection