

Jan GIEROBA, Leopold GRUSZCZYŃSKI,
Ignacy NIEDZIÓŁKA, Zbigniew SIARKOWSKI

Kryteria doboru maszyn i urządzeń rolniczych dla gospodarstw produkujących rośliny paszowe

The Criteria of Selecting the Agricultural Machines and Devices for the Farms Producing Fodder Crops

Wzrost krajowego zapotrzebowania na produkty pochodzenia zwierzęcego zmusza do poszukiwania nowych form intensyfikacji produkcji roślinnej. Obejmuje on zarówno zagadnienia związane z możliwością wykorzystania istniejącej bazy paszowej, jak też z wprowadzeniem nowoczesnych metod upraw, zbioru i konserwacji roślin pastewnych. Rozwiązanie tych problemów uwarunkowane jest wieloma czynnikami. Należą do nich m.in. potencjalne możliwości produkcyjne gospodarstw oraz stan technicznego wyposażenia rolnictwa w środki produkcji (1, 4).

Metoda optymalizacji technologii produkcji roślin pastewnych jest bardzo złożona i pracochłonna. Wzajemne zależności między stosowanymi maszynami, gatunkiem uprawianych roślin i warunkami klimatyczno-glebowymi powodują, że zagadnienia te wymagają metodycznego podejścia do ich rozwiązania.

ZBIÓR KRYTERIÓW DOBORU MASZYN I URZĄDZEŃ ROLNICZYCH

Krajowe rolnictwo przeznacza około 1/3 powierzchni użytków rolnych na produkcję pasz. Racjonalne wykorzystanie tego arealu stawia określone wymagania producentom rolnym. Dotyczą one m.in. takich czynników, jak:

- terminowe wykonanie wszystkich prac polowych,
- dysponowanie właściwymi zestawami maszyn,
- uzyskanie niskich kosztów produkcji pasz.

W związku z tym prawidłowy dobór maszyn, dla konkretnych warunków występujących w gospodarstwie, wymaga opracowania odpowiedniego zbioru kryteriów. Stanowi on dane wyjściowe dla komputerowej analizy technologii produkcji pasz objętościowych. Badaniami objęto podstawowe gatunki roślin pastewnych, uprawianych w siewie czystym lub z innymi roślinami (tab. 1). W tabeli tej podano również

niektóre dane dotyczące procesu produkcji. Obejmują one liczbę zabiegów technologicznych, liczbę stosowanych maszyn oraz wielkości uzyskiwanego plonu. Zmienne liczby zabiegów i maszyn wynikają z przyjętego sposobu uprawy i zbioru tych roślin, a także ich wykorzystywania na paszę (bezpośrednie skarmianie, siano, kiszzonka lub susz).

Tab. 1. Zestawienie niektórych danych dotyczących technologii produkcji roślin paszowych
A list of certain data concerning the technologies of fodder crop production

Nazwa rośliny	Liczba zabiegów technologicznych	Liczba stosowanych maszyn	Wielkość plonu (t/ha)
Żyto na zielonkę	10-12	9-10	22-25
Kukurydza na kiszonkę	13-16	12-14	60-70
Kukurydza na ziarno	14-15	13-15	30-40
Lucerna mieszańcowa	17-22	8-10	32-60
Lucerna z trawami	18-21	8-9	25-55
Koniczyna czerwona	16-20	9-10	28-43
Koniczyna z trawami	15-19	8-9	22-48
Koniczyna perska	16-21	9-11	30-40
Koniczyna biała	4-9	5-6	15-20
Wyka jara	13-15	10-12	26-30
Wyka z owsem	12-14	9-11	30-35
Pieluszka	12-15	11-13	23-28
Seradela	12-14	11-12	22-26
Łubin na zielonkę	14-16	12-13	40-44

Wybór kryteriów doboru maszyn i urządzeń rolniczych uzależniony jest od rodzaju stosowanych technologii. W zależności od przyjętych technologii a także posiadanych maszyn, ciągi technologiczne będą wymagały zastosowania większej lub mniejszej liczby operacji. W przypadku użycia maszyn bardziej uniwersalnych liczba operacji może być zmniejszona, np. zastosowanie przetrząsaczo-zgrabiarki pozwala na realizację 2 operacji, a przyczepy zbierającej – 3 operacji.

Charakterystykę maszyn i urządzeń rolniczych przeznaczonych do zbioru, transportu i przetwarzania zielonek, siana i słomy przedstawiono w tabeli 2 (5). W poszczególnych kolumnach tabeli zamieszczono podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne maszyn stosowanych w krajowym rolnictwie. Dotyczą one takich parametrów, jak:

- szerokość robocza maszyny w (m),
- wydajność efektywną W_{04} w (ha/h) i (t/h),
- zapotrzebowanie mocy w (kW).

Natomiast w przypadku stosowania różnych wariantów technologicznych dotyczących zbioru zielonek na siano, sianokiszonkę lub kiszonkę uwzględniono następujące wskaźniki eksploatacyjno-energetyczne (tab. 3):

- liczbę zatrudnionych osób,
- liczbę maszyn i urządzeń rolniczych w (szt.),
- udział prac ręcznych w (%),
- wydajność sezonową w (t_{zm}) i (ha),

- wydajność dzienną w (t_{zm}/dz) i (ha/dz),
- jednostkowe nakłady robocizny w (rbh/t_{zm}) i (rbh/ha),
- jednostkowe nakłady energii w (kWh/t_{zm}).

W dostępnej literaturze krajowej i zagranicznej (2, 3, 6) występuje duża różnorodność technologii zbioru pasz objętościowych. Technologie te dostosowane są do wielkości gospodarstw, warunków klimatyczno-glebowych, możliwości wykorzystania zbieranego

Tab. 2. Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne maszyn i urządzeń rolniczych stosowanych do zbioru pasz objętościowych

The basic technological and exploitation data of the agricultural machines and devices used for picking the volume fodders.

Rodzaj maszyn i urządzeń rolniczych	Szerokość robocza (m)	Wydajność efektywna, W_{04}		Zapotrzebowanie mocy (kW)
		(ha/h)	(t/ha)	
Kosiarki:				
- zawieszane palcowe	1,8 - 2,1	0,9 - 1,4	4,5 - 6,5	22 - 37
- zawieszane rotacyjne	1,3 - 2,4	1,1 - 1,7	5,6 - 8,8	22 - 37
- przyczepiane	2,6 - 3,6	1,5 - 2,0	6,8 - 12	37 - 55
- samojezdne	3,3 - 4,2	2,5 - 3,5	8,5 - 15	48 - 67
Przetrzasko-zgrabiarki:				
- zawieszane	2,5 - 3,0	1,5 - 3,8	10 - 12	22 - 37
- przyczepiane	3,0 - 4,0	1,2 - 3,6	11 - 14	22 - 37
Zgrabiarki ciągnikowe	3,0 - 4,5	2,5 - 4,8	8,5 - 10	22 - 37
Przetrzaskacze ciągnikowe:				
- zawieszane	2,5 - 3,0	1,6 - 2,8	12 - 15	22 - 37
- przyczepiane	4,0 - 6,0	2,2 - 3,5	18 - 22	22 - 37
Sieczkarnie polowe:				
- przyczepiane	1,5 - 2,6	1,2 - 1,6	30 - 40	37 - 55
- samojezdne	3,2 - 4,2	2,0 - 3,5	50 - 80	125 - 162
Ścinacze zielonek	1,2 - 1,5	0,4 - 0,6	15 - 18	37 - 55
Prasy zbierające:				
- niskiego st. prasowania	1,2 - 1,4	1,1 - 1,5	3,5 - 5,5	37 - 55
- wysokiego st. prasowania	1,8 - 2,0	1,4 - 1,8	6,1 - 7,5	37 - 55
Prasy zwijające	1,5 - 1,6	1,0 - 1,5	5,5 - 6,5	55 - 67
Przyczepy zbierające	1,5 - 1,6	1,5 - 2,0	3,2 - 4,5	22 - 55
Sierniki	-	-	8,5 - 10	1,5 - 3,0
Dmuchawy	-	-	2,5 - 4,0	10 - 37
Ładowacze	-	-	5,5 - 25	22 - 55
Szarpacze bel	-	-	12 - 14	33 - 37

materiału itp. W związku z tym, że o wyborze optymalnej technologii zbioru i konserwacji pasz objętościowych w głównej mierze decyduje wielkość gospodarstwa, struktura użytków i możliwości produkcyjne, istnieje konieczność przeprowadzenia szczegółowej analizy kryteriów doboru odpowiednich maszyn. W tej sytuacji decydującymi czynnikami przy wyborze właściwej technologii zbioru i konserwacji pasz będą takie wskaźniki, jak:

- energochłonność technologii w (kWh/t) i (kWh/ha),
- poniesione nakłady robocizny w (rbh/t) i (rbh/ha),

- rzeczywiste koszty maszyn, paliw itp. w (zł),
- koszty uzyskanych pasz w (zł/t) i (zł/ha).

Generalnie rzecz biorąc, wybór właściwego rozwiązania technologicznego powinien być dokonany w zależności od przyjętego kryterium celu, dotyczącego np.:

- maksimum zysku w ciągu roku,
- maksimum produkcji przy określonym potencjale siły roboczej,
- minimum nakładów finansowych przy optymalnych rozmiarach produkcji,
- minimum nakładów siły roboczej.

Tab. 3. Zestawienie wskaźników eksploatacyjno-energetycznych wybranych wariantów technologicznych zbioru pasz objętościowych

A list of exploitation and energetic indicators of the selected technological variants of the picking of volume fodders.

Opis wariantu technologicznego	Ilość osób	Udział prac ręcz. (%)	Wydajność dzienna		Wydajność sezonowa		Jedn. nakłady robocizny		Jedn. nakł. energii (kWh/t)
			(t)	(ha)	(t)	(ha)	(rbh\ł)	(rbh\ha)	
Kosiarka rotacyjna, przetrząsacz-zgrab., prasa wys. st. zgniotu, 4- przyczepy, sterownik	12	41,7	210	12,4	800	180	0,57	9,7	11,4
Kosiarka pokosowa samojecz., zgrabiarka karuzelowa, 6- przyczep zbieraj., sterownik	13	30,1	280	16,5	1100	250	0,43	7,3	19,3
Kosiarki pokos. przyczep., 2- sieczkarnie przyczep., 4- przyczepy, zbiornik przejazdowy	8	25,0	168	10,0	2500	150	0,38	6,4	13,5
Sieczkarnia 1- rzędowa zaw., 2- przyczepy, zbiornik przejazdowy, ugniatanie ciągnikiem kołowym	5	40,0	96	2,4	1400	36	0,42	16,7	9,8

Podczas opracowywania algorytmu wyboru maszyn należy określić minimalne wydajności, niezbędne do wykonania wszystkich operacji polowych w określonym czasie. Oblicza się je dla każdej maszyny na podstawie stosowanej operacji, wielkości powierzchni, na której odbywa się dana operacja i ograniczeń czasowych potrzebnych dla ich przeprowadzenia.

Jak wynika z przedstawionych kryteriów, problem doboru maszyn i urządzeń rolniczych dla konkretnego gospodarstwa, musi być poprzedzony szczegółową analizą, uwzględniającą szereg różnorodnych czynników. Praktyka rolnicza wymaga stałego doskonalenia metod produkcji pasz objętościowych. Właściwe opracowanie tych zagadnień powinno ułatwić i przyspieszyć procesy dalszej intensyfikacji zarówno produkcji roślinnej jak i zwierzęcej w naszym kraju.

WNIOSKI

1. W związku ze wzrostem zapotrzebowania na produkty pochodzenia zwierzęcego należy dążyć do wprowadzenia nowych metod w procesie intensyfikacji produkcji roślin pastewnych, poprzez opracowanie odpowiednich modeli matematycznych mających na celu optymalizację technologii produkcji pasz.

2. Prawidłowy dobór sposobów zbioru, zestawu maszyn i urządzeń rolniczych oraz organizacji pracy może pozwolić na znaczne uniezależnienie się od warunków pogodowych, ograniczenie wielkości strat oraz obniżenie jednostkowych nakładów i kosztów uzyskiwanych pasz.

3. Stosowanie metod programowania mechanizacji prac mających na celu optymalne wykorzystanie dostępnych maszyn i urządzeń rolniczych powinno być przedmiotem nieustannego ich doskonalenia i wprowadzania do produkcji rolniczej.

PIŚMIENNICTWO

1. Chomyszyn M.: Przemysłowe metody produkcji pasz objętościowych. Przekład z niemieckiego, PWRiL, Warszawa 1984.
2. Gieroba J., Niedziółka I.: Warianty technologiczne zbioru ziarna i wykorzystanie resztek późniejszych kukurydzy, Nowe Rolnictwo, nr 10, 1987.
3. O'Dogerty M. J.: A review of research on forage chopping. J. Agric. Engng. Res., vol. 27, 1982.
4. Podkowska W. i in.: Technologia produkcji siana. PWRiL, Warszawa 1984.
5. Praca zbiorowa: Opracowanie zbioru kryteriów doboru maszyn i urządzeń rolniczych, stosowanych w technologiach zbioru i konserwacji pasz objętościowych. Maszynopis AR, Lublin, 1987.
6. Roszkowski A.: Mechanizacja zbioru i konserwacji pasz zielonych. PWRiL, Warszawa 1979.

SUMMARY

The paper discusses the criteria of selecting the agricultural machines and devices for the farms producing fodder crops. Especial attention was paid to the problems connected with harvesting the volume fodders. General assumptions concerning optimalization of the technologies of the fodder production are also presented here.