

Wpłynęło 06.03.2013 r.
Zrecenzowano 29.04.2013 r.
Zaakceptowano 24.06.2013 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Struktura wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki i maszyny do uprawy zbóż na terenie województwa podlaskiego

Tomasz MARCZUK^{ABCDEF}

Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Streszczenie

Celem badań było scharakteryzowanie gospodarstw rolnych pod kątem ich wyposażenia w ciągniki i maszyny do uprawy zbóż. W tym celu przeprowadzono badania ankietowe w 149 wybranych losowo gospodarstwach rolnych województwa podlaskiego. Warunki glebowe obszaru określono jako: dobre i średnie (40%), słabe (16%) i bardzo słabe (44%). W strukturze upraw województwa podlaskiego były: zboża (74,6%), ziemniaki (13,5%) i pozostałe (11,9%). W województwie podlaskim wyróżniono gospodarstwa o areale: 1–2 ha (9%), 2–5 ha (16%), 5–10 ha (29%), 10–15 ha (24%) i powyżej 15 ha (24%). Udział gospodarstw mających ciągniki, narzędzia i maszyny w ankietowanych gospodarstwach rolnych był zróżnicowany. Najwięcej gospodarstw posiadało ciągniki, a najmniej – opryskiwacze przyczepiane. Oceniając wyposażenie badanych gospodarstw w ciągniki i maszyny, stwierdzono że większość miała podstawowe zestawy, ale wartości ich parametrów technicznych były przypadkowe. Były to głównie: pługi, kultywatory, brony rozsiewacze, rozrzutniki, opryskiwacze. Jedno gospodarstwo miało pług obracalny, żadne natomiast nie miało aktywnych narzędzi uprawowych.

Słowa kluczowe: ciągnik, maszyna rolnicza, narzędzie uprawowe, maszyna rolnicza, uprawa zbóż

Wstęp

W technologiach uprawy zbóż jest stosowany szeroki asortyment ciągników, maszyn i narzędzi rolniczych, przeznaczonych do uprawy gleby, nawożenia, siewu, pielęgnacji i zbioru [DZIENIA i in. 2006; ŚARAPATKA i in. 2012; SZEWCZENKO 1997]. W zależności od wielkości gospodarstwa oraz jego stanu finansowego,

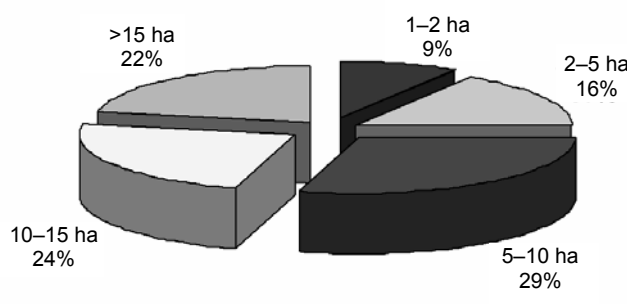


są używane maszyny i narzędzia o różnym stopniu nowoczesności i automatyzacji oraz kontroli przebiegu procesów technologicznych [MISERQUE i in. 1998; MUZALEWSKI 2010]. Ugniatanie gleby kołami maszyn przejeżdżających po polu wpływa na zmniejszenie plonu roślin uprawnych [ZBYTEK, TALARCZYK 2011]. Wielu autorów podaje wytyczne, dotyczące zasad doboru maszyn oraz metod badań postępu technologicznego i technicznego w gospodarstwach rolnych [MUZALEWSKI 2008; WÓJCICKI 2008; WÓJCICKI (red.) 2012], zalecenia te jednak nie zaspokajają w pełni potrzeb producentów rolnych.

Cel i obiekt badań

Celem badań było sporządzenie charakterystyki środków technicznych stosowanych na terenie województwa podlaskiego w gospodarstwach rolnych o zróżnicowanym areale, ukierunkowanych na produkcję zbóż.

Z danych zamieszczonych w „Strategii rozwoju województwa podlaskiego” [ZWP 1999] wynika, że warunki glebowe obszaru należy ocenić jako: dobre i średnie (40%), słabe (16%) i bardzo słabe (44%). W strukturze upraw województwa podlaskiego wyróżniono: zboża (74,6%), ziemniaki (13,5%) i pozostałe (11,9%). Strukturę obszarową gospodarstw województwa podlaskiego przedstawiono na rysunku 1.



Źródło: ZWP [1999]. Source: ZWP [1999].

Rys. 1. Struktura obszarowa gospodarstw województwa podlaskiego
Fig. 1. Area structure of farms in Podlaskie region

Materiał i metody

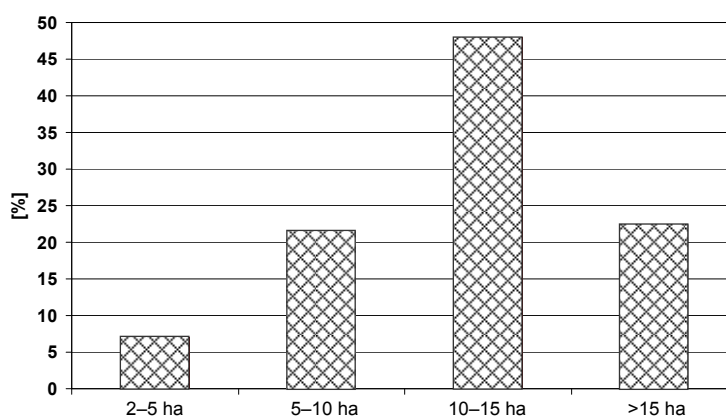
Badaniami ankietowymi objęto 149 wybranych losowo gospodarstw rolnych województwa podlaskiego [MARCZUK 2006]. Zakres pracy obejmował badania ankietowe:

- struktury użytkowania gruntów i struktury zasiewów,
- wyposażenia wytypowanych gospodarstw indywidualnych w narzędzia, maszyny i ciągniki rolnicze.

Wyniki i dyskusja

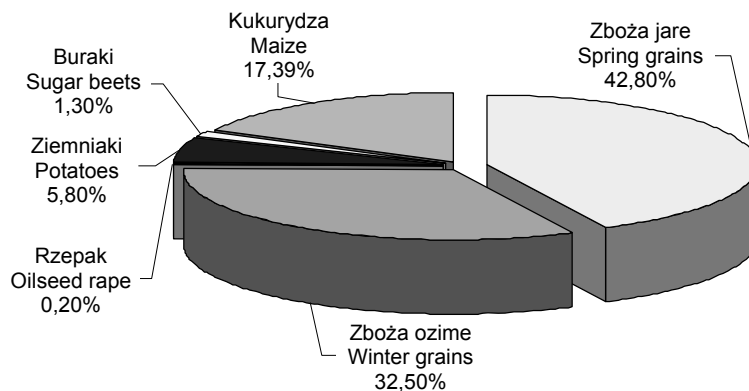
Porównując strukturę obszarową gospodarstw województwa (rys. 1) i analizowanej grupy (rys. 2) można stwierdzić, że gospodarstwa z arealem 10–15 ha są liczniejsze w grupie gospodarstw ankietowanych, a z arealem 5–10 ha – mniej liczne. Pozostałe grupy arealów różnią się niewiele. W strukturze zasiewów (rys. 3), tak jak w całym województwie, dominują zboża.

Wyniki ankiety przeprowadzonej w 149 gospodarstwach rolniczych pozwoliły na opracowanie charakterystyki ich wyposażenia w ciągniki, narzędzia i maszyny rolnicze do uprawy zbóż (rys. 4).



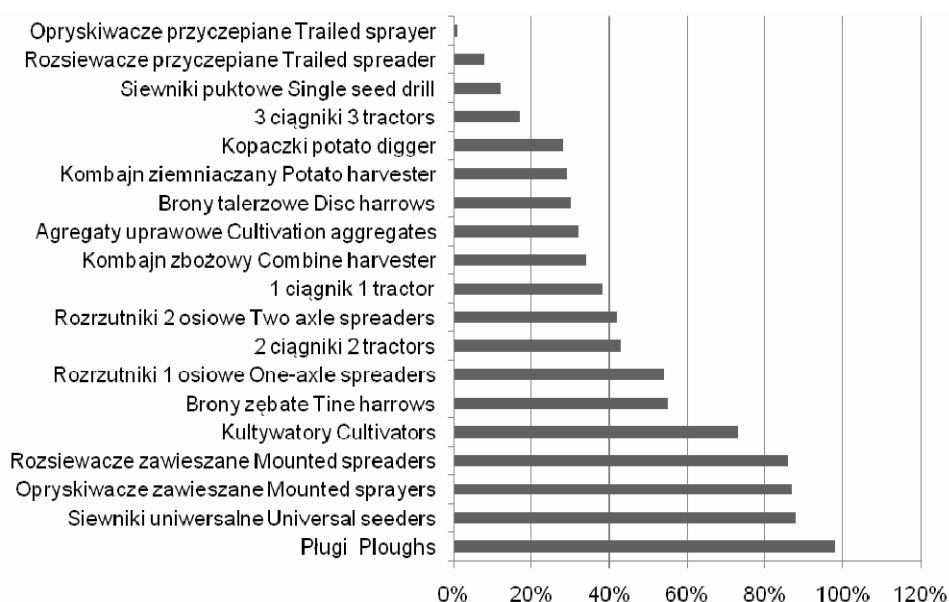
Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 2. Struktura obszarowa badanych gospodarstw (grunty orne)
Fig. 2. Area structure of the surveyed farms (arable land)



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 3. Struktura zasiewów w rozpatrywanych gospodarstwach rolnych
Fig. 3. Structure of sowing in farms under survey



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 4. Wyposażenie badanych gospodarstw w ciągniki, narzędzia i maszyny rolnicze
 Fig. 4. Characteristics of the equipment (tractors, tools, agricultural machinery) of the surveyed farms

Oceniając wyposażenie badanych gospodarstw w ciągniki i maszyny można stwierdzić, że większość miała podstawowe zestawy, ale wartości ich parametrów technicznych były przypadkowe. Były to głównie: plugi, kultywatory, bronie, rozsiewacze, rozrzutniki, opryskiwacze. Jedno gospodarstwo miało pług obracalny, żadne natomiast nie miało aktywnych narzędzi uprawowych, narzędzi umożliwiających zastosowanie technologii z uprawą uproszczoną. Większość siewników uniwersalnych nie była wyposażona w mechanizm umożliwiający założenie ścieżek technologicznych.

Struktura parku ciągnikowego obejmuje ciągniki o mocy od 18 do 140 kW i jest zgodna z aktualnymi wymaganiami gospodarstw rolnych (tab. 1). Naciski kół osi przedniej i tylnej mierzono przy pełnym zbiorniku paliwa, bez traktorzysty.

38,2% gospodarstw było wyposażonych w jeden ciągnik, 43,0% – w dwa ciągniki, 16,8% – w trzy ciągniki, 1,3% miało po cztery ciągniki. Jedno gospodarstwo nie posiadało ciągnika.

W gospodarstwach z jednym ciągnikiem był to najczęściej Ursus C-330 i w nielicznych przypadkach – Ursus C-360. Te dwa modele występowały również najczęściej w gospodarstwach posiadających dwa ciągniki. Znaczna część ciągników miała ponad dwadzieścia lat, jak np. Ursus C-4011, C-385 i C-360. W gospodarstwach posiadających trzy ciągniki ich moc była bardziej zróżnicowana, ponieważ

Tabela 1. Wybrane parametry techniczne ciągników rolniczych w ankietyowanych gospodarstwach

Table 1. Selected technical parameters of agricultural tractors in the surveyed farms

Ciągnik Tractor	Moc Power [kW]	Masa Total weight [kg]	Rozmiar opon Tires size		Naciski kół osi Wheel loads	
			przód front	tył rear	przedniej front axle [kPa]	tylnej rear axle [kPa]
T25	18,4	1 765	6.50-16	12.4-28	74,03	39,56
C-330	22,4	1 900	6.00-16	12.4-28	76,76	41,02
U-2812	28,0	2 335	6.00-16	12.4-32	84,93	48,73
C-4011	33,1	2 180	6.00-16	12.4-28	82,12	43,88
Z-3320	33,1	3 370	7.50-16	16.9-28	92,09	44,33
Z-5211	34,2	3 200	6.00-16	12.4/11-28	99,15	52,98
U-3512	34,6	2 880	6.00-16	12.4-32	94,15	54,01
MF255	35,0	2 560	6.00-16	12.4-32	88,86	50,98
C-360	38,2	2 360	6.00-16	14.9/13-28	85,38	40,66
CASE JX 60	43,5	2 650	7.50-16	14.9-30	81,84	45,87
U-4512	44,1	3 370	7.50-16	13.6-36	92,09	64,51
Z-3340	45,0	3 370	9.50-24	16.9-28	54,74	44,33
Z-5340	46,0	3 345	11.2-24	16.9-28	63,02	44,17
Z-7211	46,0	3 400	7.50-16	16.9/14-28	92,49	44,53
Z-7245	46,0	4 060	11.2-24	16.9R30	46,62	49,36
Z-6320	48,0	3 530	7.50-16	16.9-28	94,21	45,36
U-5314	52,2	3 600	12.4-24	16.9-34	41,66	52,27
JD-6020	55,0	4 140	13.6R24	16.9R34	36,81	52,99
C-385	55,2	5 110	7.50-20	16.9/14-34	127,31	59,46
Z-7340	57,0	4 035	12.4-24	16.9R30	44,06	49,21
Z-7320	57,0	3 580	7.50-16	16.9R30	94,87	46,41
U-912	58,8	4 600	7.50-20	18.4-34	120,90	53,57
U-914	58,8	5 050	12.4-24	18.4-34	49,19	56,08
SAME SILVER 80	59,0	4 250	14.9R24	16.9R34	39,64	53,68
MTZ-80	60,0	3 700	9.0-20	15.5XR38	99,15	49,74
Z-8441	60,0	4 225	13.6-24	16.9-34	65,30	54,16
Z-8641	60,0	4 758	13.6R24	18.4R34	39,41	53,85
Z-6340	65,2	3 980	12.4-24.8	16.9-28	43,76	48,11
Z-9540	67,5	4 170	12.4-24.8	16.9-38	44,77	49,22
LAMBORGINI PREMIUM-950	70,0	3 930	14.9R24	16.9R34	38,14	51,65
U-1014	70,5	5 180	12.4-24	18.4-34	49,81	56,78
Z-10540	75,5	4 390	13.6R24	18.4-38	37,88	54,38
JD-6420	81,0	4 550	14.9R24	18.4R38	35,70	55,67
U-1224	87,6	5 588	14.9-24	18.4-34	46,36	58,94
JD-6910	102	5 390	16.9R28	420/70R28	43,86	54,75
U-1614	113,8	6 180	14.9-24	18.4-34	48,70	61,92
DEUTZ FAHR	140	7 500	480/70R34	520/70R38	41,60	54,51

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

oprócz ciągników lekkich (C-330) występowały również ciągniki o mocy 40–60 kW i cięższe, powyżej 100 kW. Ciągniki ciężkie występowały najczęściej w gospodarstwach największych, powyżej 40 ha. Na wyposażeniu gospodarstw o większej liczbie ciągników były również ciągniki małe.

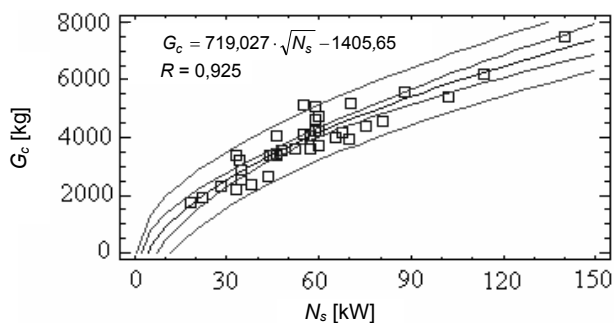
Z uwagi na moc silnika ciągniki pogrupowano w następujące klasy: poniżej 20 kW (5%), 20–40 kW (63%), 40–60 kW (20%), 60–80 kW (9%), 80–100 kW (1%) i powyżej 100 kW (2%).

Z uwagi na masę wyróżniono następujące klasy ciągników: poniżej 2 t (30%), 2–3 t (36%), 3–4 t (17%), 4–5 t (11%), 5–6 t (5%), 6–7 t (1%) i powyżej 7 t (1%).

Więcej niż 71% ciągników było wyposażonych w ogumienie wąskie: 6.00–16; 7.50–16 i 7.50–20 cali.

Stopień wykorzystania ciągników przez gospodarstwo zależał głównie od liczby posiadanych ciągników, które umożliwiały stosowanie maszyn starej i nowej generacji, oraz pomocy sąsiedzkiej.

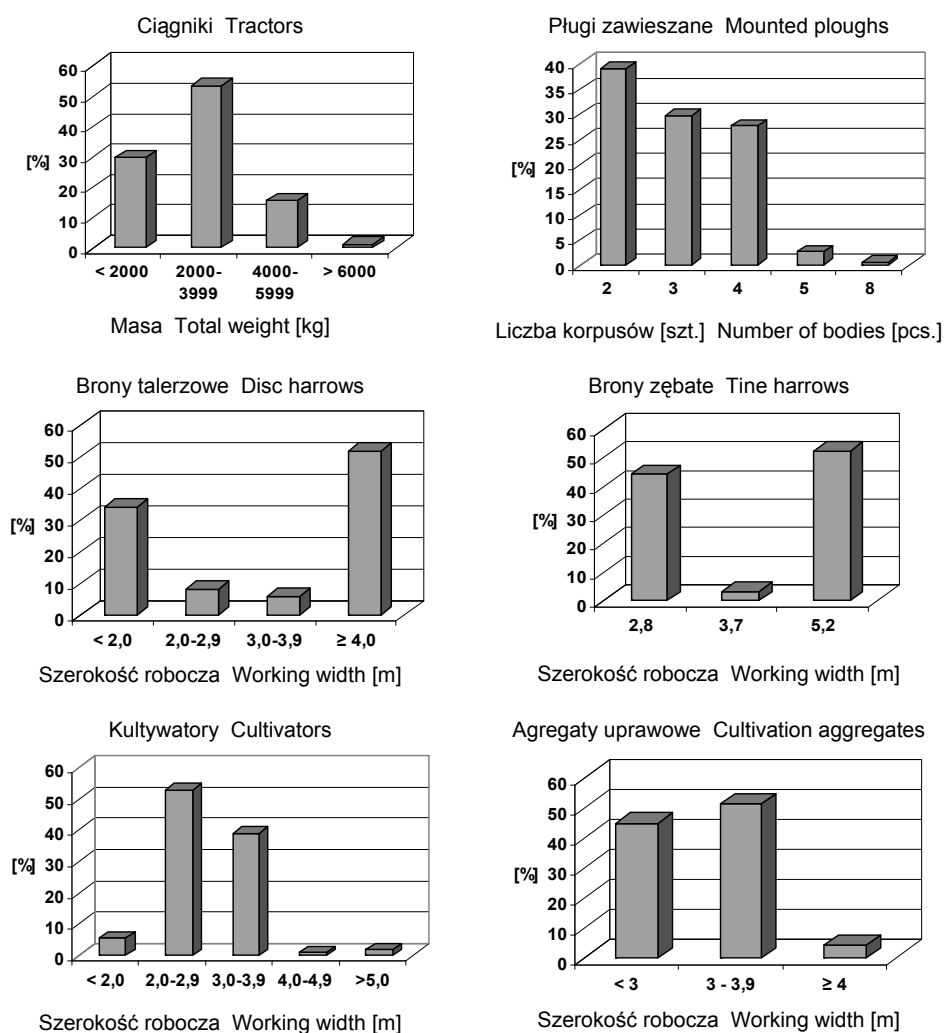
Wartość współczynnika korelacji zależności regresyjnej, opisującej związek między masą i mocą ciągnika (rys. 5), wyznaczonej na podstawie badań dość licznej grupy ciągników, jest wysoka. Świadczy to o silnym związku między analizowanymi parametrami. Uzasadnione jest więc twierdzenie, że wzrost zapotrzebowania na moc ciągnika do napędu maszyn prowadzi do zwiększenia całkowitej masy agregatu i związanej z tym obciążenia poszczególnych osi ciągnika.



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 5. Zależność między masą a mocą ciągników w gospodarstwach
Fig. 5. The relationship between the mass and the power of tractors on farms

Rozpatrując wyposażenie badanych gospodarstw w narzędzia i maszyny rolnicze (rys. 4, 6, 7) można stwierdzić, że pług zawieszany jest podstawowym wyposażeniem ponad 99% gospodarstw i jest głównym narzędziem używanym w podstawowej uprawie gleby. Ze względu na ograniczenia związane z mocą ciągnika, w badanych gospodarstwach przeważały pługi 2- i 3-skibowe, stanowiące łącznie prawie 70% tej grupy narzędzi.

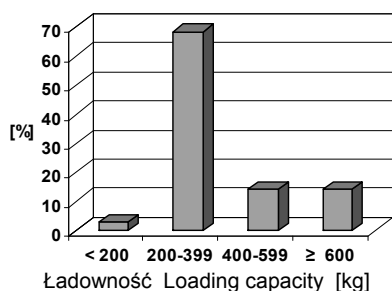


Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

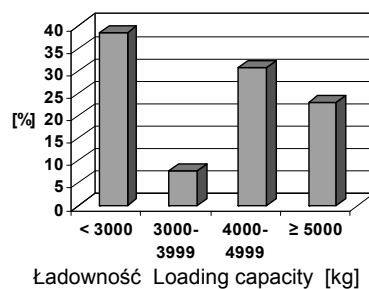
Rys. 6. Wyposażenie gospodarstw rolnych w ciągniki i narzędzia uprawowe
Fig. 6. Number of tractors and cultivation tools on surveyed farms

Prawie 30% gospodarstw miało bronę talerzową, przy czym narzędzia o szerokości roboczej do 2 m stanowiły ponad 30%, a o szerokości powyżej 4 m – ok. 50% całkowitej liczby bron talerzowych. Brony zębate miało 56% gospodarstw, przy czym przeważały narzędzia o szerokości 5,2 m (52,5%) i 2,8 m (44,3%). Pierwszą pod względem liczebności grupę stanowiły kultywatory o szerokości 2,0–2,9, a drugą – o szerokości do 4 m (ok. 40%). Liczba kultywatorów najszerszych (>4 m) łącznie nie przekraczała 3%. Agregaty uprawowe, umożliwiające zmniejszenie liczby przejazdów po polu przez łączenie prostych, jednoczynnościowych zabiegów, miało ok. 31% gospodarstw, przy czym narzędzia o szerokości

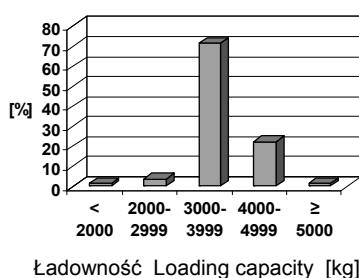
Rozsiewacze zawieszane Mounted spreaders



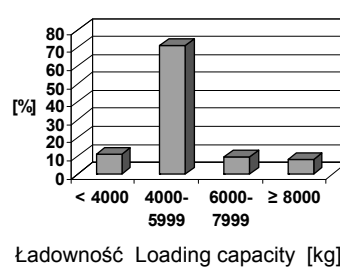
Rozsiewacze przyczepiane Trailed spreaders



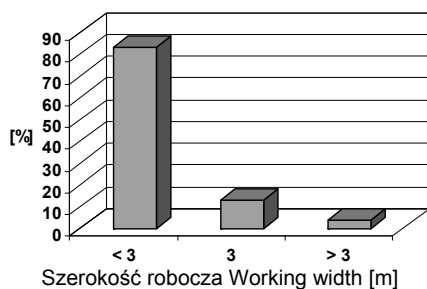
Rozrzutniki 1-osiowe One-axle spreaders



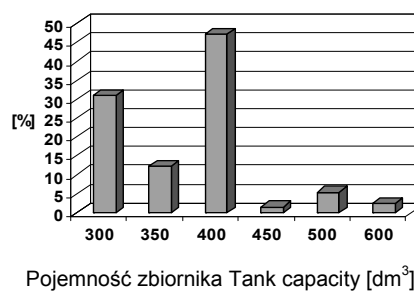
Rozrzutniki 2-osiowe Two axle spreaders



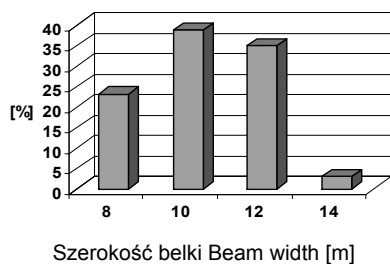
Siewniki uniwersalne Universal seeders



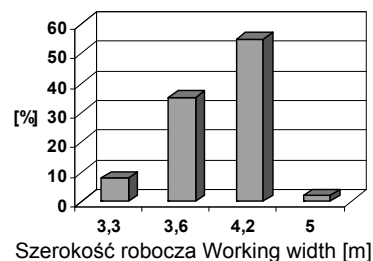
Opryskiwacze zawieszane Mounted sprayers



Opryskiwacze zawieszane Mounted sprayers



Kombajny zbożowe Combine harvester



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 7. Wyposażenie gospodarstw w maszyny do nawożenia, siewu, ochrony roślin i zbioru zbóż

Fig. 7. Number of machines for fertilization, sowing, crop protection and harvesting on surveyed farms

kości roboczej do 3 m stanowiły ok. 45%, a agregaty o szerokości od 3 do 4 m – ok. 52% ogółu tych narzędzi. Były to zestawy typowych narzędzi biernych (brona – wał, kultywator – wał), bez możliwości połączenia z siewnikiem zbożowym.

W grupie maszyn do nawożenia mineralnego zdecydowanie przeważały rozsiewacze zawieszane, stanowiące 91% ogółu tych maszyn i znajdujące się w ponad 87% gospodarstw (rys. 4). Maszyny przyczepiane posiadało ok. 9% gospodarstw i w kilku przypadkach były one drugą, wykorzystywaną równolegle maszyną do nawożenia, głównie tam, gdzie do dyspozycji były trzy ciągniki różnej mocy, a nawożona powierzchnia upraw była większa (30–50 ha). Większość rozsiewaczy zawieszanych (>68%), to maszyny o ładowności zbiornika w zakresie od 200 do 400 kg (rys. 7). Maszyny ze zbiornikiem o ładowności 400–600 kg i powyżej 600 kg stanowiły łącznie 28% ogółu tych maszyn.

Do nawożenia organicznego w gospodarstwach stosowano rozrzutniki obornika 1- i 2-osiowe, które znajdowały się w 94% gospodarstw. W 55% gospodarstw funkcjonowały maszyny 1-osiowe, a w 42% – maszyny 2-osiowe. Kilka gospodarstw posiadało po dwa rozrzutniki. Większość maszyn 1-osiowych (prawie 71%) miało ładowność od 3 do 4 t, a ponad 22% – od 4 do 5 t, co można tłumaczyć stosunkowo niewielką mocą posiadanych ciągników i małymi polami, na których stosowanie większych maszyn mogłoby nie być opłacalne. W grupie maszyn 2-osiowych zdecydowana większość (70%) miała ładowność od 4 do 6 t, natomiast udział maszyn z pozostałych zakresów ładowności skrzyni nie przekraczał 10%.

Siewniki miało 94% gospodarstw, przy czym w ok. 89% były to siewniki uniwersalne, a w 12% – punktowe. Ponad 83% stanowiły siewniki o szerokości roboczej mniejszej niż 3 m, tj. niedostosowane do systemu ścieżek technologicznych.

Opryskiwacze, podobnie jak siewniki, rozrzutniki i rozsiewacze, można zaliczyć do podstawowego wyposażenia gospodarstwa rolniczego. W 88% gospodarstw, które posiadały te maszyny, były to modele zawieszane na ciągniku, ze zbiornikiem o pojemności od 300 do 600 dm³ i belką polową o szerokości od 8 do 14 m, przy czym szerokość belki nie wiązała się z pojemnością zbiornika. Belki o takiej samej szerokości (10 lub 12 m) występowały w opryskiwaczach ze zbiornikiem o pojemności 300, 400 i 450 dm³. Najliczniej występowały opryskiwacze ze zbiornikiem o pojemności 400 dm³ (>47%) i 300 dm³ (>31%). Belka polowa w 97% maszyn miała szerokość od 8 do 12 m, przy czym najliczniejszą grupę (ok. 39%) stanowiły opryskiwacze z belką o szerokości 10 m.

Opryskiwacze przyczepiane miały tylko dwa gospodarstwa i były to maszyny o pojemności zbiornika 1500 i 2000 dm³, z belkami polowymi o szerokości 14 i 18 m.

We wszystkich badanych gospodarstwach zbior był wykonywany kombajnami zbożowymi. 34% gospodarstw miało maszyny własne. Najwięcej, tj. 54,5%, było kombajnów o szerokości roboczej 4,2 m, nieco mniej, tj. 35,5% – o szerokości 3,6 m.

Wnioski

1. Spośród wszystkich ciągników znajdujących się w ankietowanych gospodarstwach najczęściej, bo ponad 63%, miało moc silnika w zakresie 20–40 kW. Ponad trzykrotnie mniej ciągników, bo ok. 20%, miało moc od 40 do 60 kW. Udział pozostałych grup mocy ciągników łącznie nie przekraczał 17%. Przyjmując za KUCZEWSKIM i MAJEWSKIM [1999] kryterium podziału ciągników na lekkie (<35 kW), średnie (35–50 kW) i ciężkie (55–100 kW) można stwierdzić, że w rozpatrywanych gospodarstwach ciągniki lekkie stanowiły ok. 38,1%, średnie – 39,5%, a ciężkie – 22,4%.
2. Na podstawie uzyskanych danych trudno wyznaczyć zależność między wielkością gospodarstwa a liczbą ciągników, ponieważ często ten sam typ ciągnika był na wyposażeniu gospodarstw o różnym areale, tj. 6, 12 i 20 ha. Znaczna część ciągników miała ponad 20 lat.
3. Parametry techniczne narzędzi do podstawowej uprawy gleby (pługów, bron zębatach i talerzowych, kultywatorów, zestawów uprawowych), stosowanych w gospodarstwach rolnych, odpowiadały będącym na wyposażeniu tych gospodarstw ciągnikom, jednak były to najczęściej konstrukcje starego typu, mało przydatne do nowoczesnych technologii uprawy zbóż.
4. Ładowność maszyn nawozowych do nawozów mineralnych i obornika była odpowiednia dla gospodarstw o małym areale. Rozsiewacze nawozów mineralnych nie były przystosowane do nawożenia pogłównego w ścieżkach technologicznych.
5. Maszyny do ochrony roślin (opryskiwacze zawieszane i przyczepiane), będące na wyposażeniu gospodarstw miały małe ładowności, małe szerokości robocze i nie były przystosowane do ścieżek technologicznych.
6. Parametry techniczno-eksploatacyjne kombajnów zbożowych stosowanych do zbioru były odpowiednie, zastrzeżenia można mieć tylko do mało nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych.
7. Duża różnorodność ciągników, narzędzi i maszyn rolniczych oraz zróżnicowane wartości parametrów technicznych i różne lata produkcji, utrudniają właściwy dobór części składowych agregatów uprawowych, siewnych i nawozowych.
8. Park maszynowy gospodarstw województwa podlaskiego wymaga dużej modernizacji i przystosowania go do zabiegów w nowoczesnych technologiach uprawy zbóż, przyjaznych dla środowiska naturalnego.

Bibliografia

- DZIENIA S., ZIMNY L., WEBER 2006. Najnowsze kierunki w uprawie roli i technice siewu. (Recent trends in tillage and seeding technique). *Fragmenta Agronomica*. Nr 2(90) s. 227–241.
- KUCZEWSKI J., MAJEWSKI Z. 1999. Eksploatacja maszyn rolniczych. Warszawa. PWRiL. ISBN 83-02-07249-4 ss. 214.
- MARCZUK T. 2006. Możliwości zmniejszenia ugniatania gleby kołami pojazdów rolniczych przez dobór agregatu ciągnik–maszyna. Rozprawa doktorska. Warszawa. IBMER ss. 95.
- MISERQUE O., TISSOT S., BRUART J. 1998. Indicateur des performances et des couts d'utilisation des machines agricoles. Gembloux CRA. ISSN 1370-6233 ss. 168.
- MUZALEWSKI A. 2008. Zasady doboru maszyn dla gospodarstw rolnych. Warszawa. IBMER ss. 86.
- MUZALEWSKI A. 2010. Koszty eksploatacji maszyn. Falenty. ITP. ISBN 978-83-62416-05-9 ss. 56.
- ŠARAPATKA B., URBAN J. i in. 2012. Rolnictwo ekologiczne w praktyce. *Redakcja naukowa wersji polskiej: dr inż. Halina Jankowska-Huflejt, prof. dr hab. Jerzy Szymona*. Falenty. MRiRW, ITP. ISBN 978-83-62178-52-0; 978-83-62416-39-4 ss. 470.
- SZEWCZENKO I. 1997. Doskonalenie technologii i narzędzi uprawowych w aspekcie właściwości agrofizycznych gleb. Warszawa. IBMER. ISSN 0209-1380 ss.111.
- WÓJCICKI Z. 2008. Metodyka badań postępu technologicznego w gospodarstwach rodzinnych. Warszawa. IBMER. ISBN 978-83-89806-22-3 ss. 90.
- WÓJCICKI Z. (red.) 2012. Technologiczna i ekologiczna modernizacja wybranych gospodarstw rodzinnych. Cz. V. Modele przyszłościowych gospodarstw rodzinnych. Falenty. ITP. ISBN 978-83-62416-33-2 ss. 220.
- ZBYTEK Z., TALARCZYK W. 2011. Narzędzia i maszyny uprawowe – aktualne badania i tendencje rozwojowe. Ekspertyza [online]. [Dostęp 01.02.2013]. Dostępny w Internecie: www.agengpol.pl/ekspertyzy.aspx
- ZWP 1999. Strategia rozwoju województwa podlaskiego. Cz. I. Diagnoza stanu istniejącego 1999. Białystok ss. 221.

Tomasz Marczuk

STRUCTURE OF THE FARM EQUIPMENT INCLUDING TRACTORS AND MACHINERY FOR CEREAL CULTIVATION IN PODLASKIE REGION

Summary

Research focused on characterization of agricultural farms in terms of their equipment with machinery for cereal crop cultivation. There have been carried out questionnaire surveys in 149 farms randomly selected in Podlaskie region. The soil conditions of the area have been defined as average – 40%, poor – 16% and very poor – 44%. The structure of crops in Podlaskie region includes cereals (74.6%), potatoes (13.5%) and other (11.9%). In Podlaskie region the area structure of farms has been as follows: 1–2 ha (9%), 2–5 ha (16%), 5–10 ha (29%), 10–15 ha (24%), more than 15 hectares (24%). Among the surveyed farms, the percentage of farms with

tractors, machines and tools has changed to a great extent. The largest number of farms had tractors, and the least farms had trailed sprayers. When assessing the equipment of surveyed farms including tractors and machinery it has been found that most of farms have had some basic aggregates – but they have been characterized by random values of technical parameters. They have been mostly ploughs. Cultivators, harrows, spreaders and sprayers. One farm has had a reversible plough, but none of them has had active tillage tools.

Key words: tractor, agricultural machinery, cultivation tool, cereal cultivation

Adres do korespondencji:

dr inż. Tomasz Marczuk

Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

ul. Studencka 19, 18-402 Łomża

e-mail: tomasz.marczuk@poczta.wsa.edu.pl