

CHARAKTERYSTYKA WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO I TECHNOLOGII UPRAWY ROLI W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH*

Sylwester Tabor, Maria Szczuka

Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Celem pracy było określenie relacji pomiędzy wyposażeniem technicznym a technologią uprawy roli w gospodarstwach ekologicznych. Spośród 100 objętych badaniami obiektów, z uwagi na strukturę użytkowania ziemi i kierunek produkcji, zostały wybrane 88 gospodarstwa, w których stosowano technologię uprawy roli. Wyniki uzyskane w tych obiektach poddano analizie w poniższym artykule. Ze względu na areal użytków rolnych gospodarstwa podzielono na 4 grupy: (I) do 5 ha – 26 obiektów, (II) 5,01–10 ha – 28 obiektów, (III) 10,01–15 ha – 13 obiektów, (IV) powyżej 15 ha – 21 obiektów. W gospodarstwach ekologicznych średnich i większych (powyżej 10 ha) obserwuje się wysokie wyposażenie w brony talerzowe i glebogryzarki, przy jednocześnie malejącym wyposażeniu w kultywatory. Wskazuje to na rosnące znaczenie technologii uprawy uproszczonej i kombinowanej w tych gospodarstwach. W porównaniu do klasycznych pługów, zastosowanie bron talerzowych umożliwia także szybsze i płytsze przykrycie obornika. Ten ostatni czynnik nie jest bez znaczenia dla procesu mineralizacji substancji organicznej, która w warunkach produkcji ekologicznej odgrywa dominującą rolę. Agregaty uprawowe stanowią niewielką ilość w porównaniu do innych maszyn, szczególnie w gospodarstwach najmniejszych, co wskazuje na stosowanie jeszcze tradycyjnych oraz pracochłonnych technologii uprawy roli.

Słowa kluczowe: technologia, uprawa, gospodarstwo ekologiczne, wyposażenie techniczne

Wprowadzenie

W ostatnich latach na całym świecie rolnictwo ekologiczne zyskuje coraz szerszą społeczną aprobatę. Również w Polsce, pomimo że ten system gospodarowania jest na początkowym etapie rozwoju, to od kilku już lat obserwuje się bardzo dynamiczny jego rozwój [Grykień 2005].

* *Badania przeprowadzono w ramach projektu „Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych” Nr NR12 016510.*

Rolnictwo ekologiczne jest systemem produkcji rolniczej, które opiera się na wykorzystaniu naturalnych procesów zachodzących w obrębie gospodarstwa. Od dawna wzrasta zainteresowanie rolników ekologicznym sposobem gospodarowania [Szymona i in. 1997]. W Polsce obserwuje się dynamiczny wzrost liczby gospodarstw ekologicznych. Jak podaje raport Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, w 2008 roku gospodarstw ekologicznych było ok 15 tysięcy a w 2010 roku już ok 21 tysięcy, z czego najwięcej w województwach zachodniopomorskim (2 392), warmińsko-mazurskim (2 288) i małopolskim (2 183). Aktualnie Polska jest na drugim miejscu na świecie pod względem wzrostu areалу gospodarstw ekologicznych. W latach 2008-2011 liczba gospodarstw ekologicznych podwoiła się. Obecnie mamy ich już ok 23 tysiące, a ich łączna powierzchnia to 574 tys. ha [Kwiatkowski 2012].

Kryteria produkcji, które obowiązują w rolnictwie ekologicznym, w znacznym stopniu różnią się od zasad stosowanych w rolnictwie konwencjonalnym [Sławiński i in. 2009]. Prowadzenie rolnictwa ekologicznego pozwala na uzyskanie wysokiej jakości żywności przy stosowaniu nowoczesnych środków produkcji bez szkody dla środowiska [Grodecka 1990]. W rolnictwie tym nie stosuje się bowiem nawozów sztucznych oraz syntetycznych środków ochrony roślin [Górny 1992]. Jest to nowoczesny system produkcji rolniczej, oparty na doświadczeniu pokoleń oraz na najnowszych osiągnięciach nauki, w którym wykorzystywane są środki naturalne, organiczne oraz w większym stopniu praca ludzi a nie syntetyczne. Jest to produkcja trudniejsza, wymagająca głębokiej wiedzy i znajomości mechanizmów zachodzących w przyrodzie. Plony są często mniejsze, ale jakość oraz zawartość witamin i składników pokarmowych w wytworzonych produktach decyduje o wygranej na dzisiejszym rynku [Stachowicz 2008].

Cel pracy

Ekologiczna uprawa gleby wiąże się z wieloma wymaganiami dotyczącymi technik wykonywania zabiegów uprawowych oraz doboru do nich narzędzi. Eliminacja z produkcji syntetycznych środków ochrony roślin stworzyła konieczność zastąpienia ich metodami agrotechnicznymi, z wykorzystaniem na rynku dostępnych maszyn oraz narzędzi do uprawy roli i pielęgnacji plantacji. Tendencje w ekologicznej uprawie mają na celu jak najmniejszą integrację w środowisko naturalne, co pociąga za sobą szereg wymagań co do techniki uprawy oraz stosowanych narzędzi [Żelezik 2009]. Niestety w Polsce technologia uprawy plantacji ekologicznych jest bardzo prymitywna i wymaga wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań. Pozwoli to na większą terminowość i dokładność wykonywania zabiegów oraz ich synchronizację z optymalnymi warunkami pogodowymi. W tym celu należy dobierać takie maszyny, które są najmniej szkodliwe dla struktury gleby oraz tworzyć na bazie istniejących już maszyn agregaty wieloczynnościowe, dzięki którym struktura gleby jest prawidłowo przygotowana pod daną plantację, a przy tym zmniejszony zostanie koszt uprawy roli [Balzer i in. 1993]. Stąd też, za cel pracy przyjęto analizę technologii uprawy roli oraz wyposażenie w konieczny do tego celu park maszynowy.

Warunki i metodyka badań

Spośród 100 objętych badaniami gospodarstw ekologicznych, z uwagi na strukturę użytkowania ziemi i kierunek produkcji, technologia uprawy roli występowała w 88 gospodarstwach. Wyniki uzyskane w tych obiektach poddano analizie w niniejszym opracowaniu. Ze względu na areal użytków rolnych gospodarstwa podzielono na 4 grupy: (I) do 5 ha - 26 obiektów, (II) 5,01-10 ha - 28 obiektów, (III) 10,01-15 ha - 13 obiektów, (IV) powyżej 15 ha - 21 obiektów. Materiał do badań pozyskano poprzez kwestionariusz, według którego był przeprowadzony wywiad kierowany z właścicielem lub prowadzącym gospodarstwo.

Charakterystyka uprawy roli w gospodarstwach ekologicznych

Podstawowym celem uprawy roli jest stworzenie optymalnych warunków w środowisku glebowym do umieszczenia materiału siewnego, jego kiełkowania, wzrostu i rozwoju roślin. Uzyskanie celu cząstkowego gwarantuje uzyskanie celu głównego produkcji jakim jest maksymalny plon o pożądanej jakości.

Tabela 1. Powierzchnia zasiewów i użytków w badanych gospodarstwach wg grup roślin [ha]

Table 1. The area of sowing and the agricultural land in farms according to plant groups [ha]

Wyszczególnienie		Powierzchnia [ha:gosp. ⁻¹]				
		grupa I	grupa II	grupa III	grupa IV	średnio
Grunty orne		2,10	4,20	6,27	11,92	6,13
w tym:	Zboża	1,17	2,89	3,63	6,22	3,48
	Okopowe	0,21	0,33	0,50	0,22	0,32
	Strączkowe nasienne	0,04	0,11	-	0,11	0,06
	Przemysłowe	-	0,08	-	-	0,02
	Pastewne	0,50	0,65	1,65	4,43	1,81
	Warzywa	0,09	0,14	0,49	0,27	0,25
	Ziola	0,09	-	-	0,67	0,19
Trwałe użytki zielone		0,50	3,08	6,63	20,52	7,68
Sady i plantacje		0,86	0,73	0,53	0,76	0,72
Ogółem		3,46	8,01	13,43	33,20	14,53
w tym: poplon na nawóz zielony		-	0,11	-	0,11	0,05

Powierzchnia zasiewów według grup użytkowych roślin została przedstawiona w tabeli 1. Grunty orne zajmują średnio 6,13 ha (42%), natomiast sady i plantacje wieloletnie to tylko 0,72 ha (5%). W obrębie użytków trwałe użytki zielone zajmują średnio 7,68 ha, co stanowi aż 52,9 % ogółu użytków.

W całej zbiorowości badanych gospodarstw (88 obiektów), największy udział w gruntach ornym mają zboża. Zostały zasiane średnio na 3,48 ha, tj. ok 57% gruntów ornym. Drugą grupę co do powierzchni zasiewów stanowiły rośliny pastewne - 1,81 ha, czyli ok 29% zasiewów. Ta grupa roślin stanowi uzupełnienie użytków zielonych. Dzięki temu zapewniona jest baza paszowa dla działu produkcji zwierzęcej.

Pozostałe rośliny, tj.: okopowe, strączkowe nasienne, przemysłowe, warzywa i zioła zajmują łącznie ok 13,7 % gruntów, przy czym zauważa się tutaj najwyższy udział warzyw (0,25 ha) i roślin okopowych (0,32 ha). Na podkreślenie zasługuje także powierzchnia gruntów przeznaczonych pod pracochłonną uprawę ziół. Zajmują one ok 3% powierzchni gruntów ornyc. Poplony na nawóz zielony były stosowane bardzo rzadko i tylko w gospodarstwach II i IV grupy, średnio 0,11 ha. Odzwierciedla to niski udział konserwującej technologii uprawy roli w badanych gospodarstwach.

Wyposażenie gospodarstw ekologicznych w park maszynowy

Park maszynowy każdego gospodarstwa stanowią ciągniki, środki i urządzenia transportowe oraz maszyny i narzędzia rolnicze. Poziom wyposażenia i nowoczesność stosowanych środków mechanizacji jest jednym z wyróżników rozwoju ekonomicznego gospodarstwa.

W tabeli 2 zestawiono wyposażenie techniczne badanych gospodarstw, wyrażone w sztukach na 1. gospodarstwo. Obok ciągników oraz narzędzi i maszyn uprawowych, w zestawieniu uwzględniono także maszyny do nawożenia mineralnego (głównie wapniowania) i organicznego. Wynika to z wzajemnych zależności, jakie występują między technologiami uprawy gleby i nawożenia. Zwykle bowiem, nawozy organiczne wymagają przykrycia (orka), a nawozy mineralne wymieszania z glebą (bronowanie i kultywatorowanie).

Tabela 2. Wyposażenie badanych gospodarstw w park maszynowy
Table 2. Park machinery equipment of the researched farms

Wyszczególnienie		Wyposażenie [szt·gosp ⁻¹]				
		grupa I	grupa II	Grupa III	grupa IV	średnio
Ciągniki rolnicze		1,32	1,35	1,84	2,00	1,62
w tym:	klasa 0,4kN	0,62	0,46	0,46	0,38	0,48
	klasa 0,6kN	0,12	0,04	-	0,05	0,05
	klasa 0,9kN	0,46	0,71	0,92	0,95	0,76
	klasa 1,4kN	0,08	0,07	0,38	0,52	0,26
	klasa 2,0kN	0,04	0,07	0,08	0,10	0,07
Pługi		1,19	0,96	1,00	1,29	1,11
Brony zębowe		1,08	0,93	0,92	1,05	0,99
Kultywatory		0,50	0,75	0,15	0,19	0,40
Brony talerzowe		0,08	0,21	0,15	0,33	0,19
Glebozryzarki		0,23	0,25	0,46	0,24	0,30
Agregaty uprawowe		0,12	0,21	-	0,14	0,12
Roztrzaskacze obornika		0,54	0,64	0,77	0,76	0,68
Ładowacze obornika		0,15	0,39	0,46	0,57	0,39
Wozy asenizacyjne		0,08	0,14	0,31	0,33	0,22
Rozsiewacze nawozów		0,46	0,25	0,54	0,43	0,42

Dla każdego gospodarstwa podstawowe znaczenie mają ciągniki rolnicze, które stanowią główne źródło mechanicznej siły pociągowej. Wszystkie badane gospodarstwa posia-

dały przynajmniej jeden ciągnik. Niektóre posiadały dwa lub trzy ciągniki rolnicze. Średnio na jedno gospodarstwo przypadało 1,62 szt. ciągnika rolniczego. Jak można wnioskować z danych zestawionych w tabeli 1, w gospodarstwach głównie dominowały ciągniki klasy 0,4 kN i 0,9 kN. Było to średnio 0,48 szt·gosp⁻¹ i 0,76 szt·gosp⁻¹. Najmniej było ciągników klasy 0,6 kN, gdyż tylko 0,05 szt·gosp⁻¹. Występowały one przeważnie w gospodarstwach, które miały poniżej 10 ha UR. Dominacja niskich klas uciągu ogranicza możliwość zastosowania agregatów uprawowych w gospodarstwach najmniejszych. W coraz mniejszym stopniu ograniczenia te dotyczą gospodarstw większych, gdzie odnotowano wzrost wyposażenia w ciągniki wyższych klas uciągu. Dotyczy to głównie wyposażenia w ciągniki klasy 1,4 kN, których w grupie III było 0,38 szt·gosp⁻¹ a w grupie IV już 0,52 szt·gosp⁻¹. Wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstw wyraźnie wzrastało także wyposażenie w ciągniki klasy 2,0 kN (od 0,04 szt·gosp⁻¹ w grupie I do 0,10 szt·gosp⁻¹ w grupie IV). Jednak w porównaniu do klasy 1,4 kN wyposażenie to było średnio 4- krotnie mniejsze.

Istotną pozycję w strukturze parku maszynowego stanowią maszyny uprawowe oraz doprawiające. Każde gospodarstwo posiadało przynajmniej jeden pług oraz bronę zębową. Średnio na jedno gospodarstwo przypadało 1,11 szt. pługa i 0,99 szt. brony zębowej.

Wyposażenie w kultywatory, brony talerzowe oraz glebogryzarki było znacznie mniejsze i wynosiło średnio 0,30 szt. na gospodarstwo. Niższe wskaźniki i znaczne zróżnicowanie wyposażenia, wskazują na stosowanie różnorodnych technologii uprawiania roli. Stosunkowo wysoki średni wskaźnik wyposażenia w glebogryzarki (0,23 szt.), wynika ze znacznego arealu uprawy warzyw, gdzie najczęściej te maszyny znajdują zastosowanie. Stąd też w grupie III wskaźnik wyposażenia był najwyższy i wynosił 0,46 szt·gosp⁻¹, przy jednocześnie najwyższej średniej powierzchni uprawy warzyw, wynoszącej 0,49 ha (ok 8% zasiewów).

Poza warzywami, często także areal uprawy roślin pastewnych wpływa na stosowanie glebogryzarek. W grupie III łączny obszar uprawy roślin pastewnych i warzyw wynosił średnio 2,14 ha, co stanowiło ok 34% struktury zasiewów. Większy średni areal uprawy tych roślin odnotowano w grupie IV, gdzie wynosił on 4,70 ha, co stanowiło 39% zasiewów. Jednak w tej grupie, przy stosunkowo niskim (na tle pozostałych grup) wyposażeniu w glebogryzarki (0,24 szt·gosp⁻¹) odnotowano najwyższe wyposażenie w brony talerzowe (0,33 szt·gosp⁻¹). O takich relacjach wyposażenia zadecydował czynnik wydajności pracy. Większa powierzchnia uprawy, zmusza bowiem do stosowania technologii bardziej wydajnych, a wiadomym jest, że wydajność talerzowania jest znacznie wyższa od gryzowania.

Przy wysokim udziale zabiegów gryzowania i talerzowania maleje zapotrzebowanie na zabieg kultywatorowania. Stąd też w gospodarstwach grupy III i IV odnotowano najniższe wskaźniki wyposażenia w kultywatory, odpowiednio: grupa III - 0,15 szt·gosp⁻¹; grupa IV: 0,19 szt·gosp⁻¹. Dlatego należy wnioskować, że gospodarstwa ekologiczne większe (grupy III i IV) stosują częściej technologie uprawy uproszczonej (talerzowanie zamiast podorywki) i kombinowanej (gryzowanie zamiast orki). Na stosowanie uproszczonej technologii uprawiania gleby wskazywać powinno także wyposażenie w agregaty uprawowe. Dominowały one w gospodarstwach grupy II, gdzie wskaźnik wyposażenia wynosił 0,21 szt·gosp⁻¹. Z uwagi na wysokie wyposażenie w glebogryzarki narzędzi tych nie odnotowano w grupie III. Natomiast w pozostałych grupach, tj. I i IV, wskaźnik wyposażenia był niski i wynosił średnio tylko 0,13 szt·gosp⁻¹. Jednakże w gospodarstwach najmniejszych obok agregatów uprawowych licznie występowały kultywatory, co może wskazywać

na niewielki udział technologii uprawy uproszczonej. Natomiast, na wysokie wyposażenie w agregaty uprawowe grupy II mógł mieć wpływ wysoki udział arealu roślin uprawianych z przeznaczeniem na nasiona. W tej grupie łączny areal uprawy zbóż, strączkowych nasiennych i rzepaku wynosił bowiem 3,08 ha, co stanowiło aż 73% zasiewów. W takich warunkach czynnikiem determinującym rodzaj przeprowadzanego zabiegu jest czas. Agregaty umożliwiają przyspieszenie uprawy, co ma szczególne znaczenie w przypadku częstego następstwa po sobie kultur nasiennych.

Wysokie wyposażenie w brony zębowe wynika z systemu ekologicznej ochrony przed chwastami. W głównym stopniu opiera się ona na szeregu następujących po sobie zabiegach uprawowych i pielęgnacyjnych. Dlatego podstawowymi sposobami zwalczania chwastów w uprawie ekologicznej są mechaniczne zabiegi prostymi urządzeniami rolniczymi.

Jak już wspomniano, procesy technologiczne uprawy oraz nawożenia są wzajemnie od siebie zależne. W badanych gospodarstwach, widoczne są istotne różnice w wyposażeniu w maszyny do nawożenia organicznego i mineralnego. Średnio na jedno gospodarstwo przypadało bowiem 0,68 szt. roztrzasaacza obornika, 0,42 szt. rozsiewaczy nawozów i 0,22 szt. wozów asenizacyjnych. W tej grupie maszyn należy także uwzględnić ładowacze do obornika, dla których wskaźnik wyposażenia wynosił średnio 0,39 szt·gosp⁻¹. O ile w przypadku maszyn przeznaczonych do nawożenia organicznego i ładowaczy, wraz z powierzchnią użytków rolnych wskaźniki wyposażenia rosną, to w przypadku rozsiewaczy taka tendencja nie występuje. Jednak na podstawie samego wyposażenia w maszyny do nawożenia wnioskowanie o technologii uprawy jest utrudnione i obarczone błędem. Należy bowiem pamiętać, że gospodarstwa ekologiczne w znacznym stopniu stosują także nawożenie organiczne na trwałych użytkach zielonych. Ponadto roztrzasaacze wyposażone w odpowiedni adapter wykorzystywane są również do wapnowania. Taka uniwersalność wykorzystania wpływa na wzrost efektywności mechanizacji. Jednak przede wszystkim, nadrzędnym celem mechanizacji jest zastąpienie pracy ludzkiej pracą maszyn i takie zjawisko obserwujemy przede wszystkim w gospodarstwach większych. Dotyczy to szczególnie prac wymagających dużego wysiłku fizycznego, a do takich m.in. należy zaliczyć nawożenie organiczne.

Podsumowanie i wnioski

Badane pod kątem stosowanych technologii uprawy roli gospodarstwa wymagają wielu ulepszeń i innowacyjnych rozwiązań. Jest to warunek konieczny dla zapewnienia warunków prowadzenia produkcji rolniczej zgodnie z wymogami. Faktu, że są to w większości gospodarstwa małe nie należy demonizować. W dobie gospodarki rynkowej nawet takie gospodarstwa mogą funkcjonować i realizować założone cele. Mogą maksymalizować swoje zyski właściwie zarządzając posiadanymi zasobami i racjonalnie inwestując. Priorytetem powinna być wysoka jakość produktów, w oparciu o którą możliwe będzie uzyskanie wysokiej wydajności pracy. Jednak zwykle osiągnięcie wysokiej jakości pracy nie jest możliwe bez racjonalnie dobrego parku maszynowego.

Przeprowadzone badania wykazały, że park maszynowy w gospodarstwach ekologicznych jest zróżnicowany. W każdym badanym obiekcie występował przynajmniej jeden ciągnik rolniczy, głównie klasy 0,9 kN. Widoczne jest dobre wyposażenie w podstawowe

maszyny i narzędzia uprawowe, tj. pługi, brony zębowe, brony talerzowe oraz kultywatory. Szczególnie w grupach gospodarstw największych, powyżej 15 ha. W grupie III odnotowano wysoki udział glebogryzarek, które znajdują największe zastosowanie w uprawie warzyw w tych gospodarstwach. Agregaty uprawowe stanowią niewielką ilość (średnio 0,12 szt.gosp⁻¹) w porównaniu do innych maszyn, szczególnie w gospodarstwach najmniejszych, co wskazuje na stosowanie jeszcze tradycyjnych, pracochłonnych technologii uprawy roli. Jednak w gospodarstwach ekologicznych średnich i większych (powyżej 10 ha) obserwuje się wysokie wyposażenie w brony talerzowe i glebogryzarki, przy jednocześnie mniejszym wyposażeniu w kultywatory. Wskazuje to na rosnące znaczenie technologii uprawy uproszczonej i kombinowanej w tych gospodarstwach. W porównaniu do klasycznych pługów, zastosowanie bron talerzowych umożliwia także szybsze i płytsze przykrycie obornika. Ten ostatni czynnik nie jest bez znaczenia dla procesu mineralizacji substancji organicznej, która w warunkach produkcji ekologicznej odgrywa dominującą rolę. Jej odzwierciedleniem jest wysokie wyposażenie gospodarstw średnich i największych w maszyny do nawożenia organicznego, gdzie średnio na 1 gospodarstwo przypadało 0,76 szt. roztrząsaczy obornika i 0,32 szt. wozów asenizacyjnych.

Bibliografia

- Balzer W., Bechmann A., Binder F. i in.** (1993): Rolnictwo ekologiczne od teorii do praktyki. EKOLAND, Warszawa, 131-138.
- Górny M.** (1992): Eko- filozofia rolnictwa. EKOLAND, Krosno, 80-87.
- Grodecka M.** (1990): Siewcy dobrego jutra- o uprawach ekologicznych i wegetariańskim odżywianiu. VEGA, Katowice, 64-67.
- Grykiń S.** (2005): Bariery rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. Wydawnictwo Akademii Świętokrzyskiej, Kielce, 63-71.
- Kowalski J., Cupiał M., Kuboń M. i in.** (2012): Innowacyjne oddziaływanie techniki i technologii oraz informatycznego wspomaganie zarządzania na efektywność produkcji w gospodarstwach ekologicznych. PTIR, Kraków, ISBN 978-83-930818-7-5.
- Kwiatkowski J.** (2012): Polska moda na gospodarstwa ekologiczne (on-line), [dostęp 21.04.2012], Dostępny w internecie: <http://www.ekologiairynek.pl/agrobiznes/162-polska-moda-na-gospodarstw-a-ekologiczne>
- Sławiński K., Grieger A., Sadowski W.** (2009): Energetyczna ocena konwencjonalnej i ekologicznej technologii uprawy gryki. Inżynieria Rolnicza, 1(110), Koszalin, 297-302.
- Stachowicz T.** (red.). (2008): Prowadzenie gospodarstw ekologicznych. Radom, 4.
- Szymona J., Studzińska B., Rabsztyń K. i in.** (1997): Kryteria ekologicznej produkcji rolnej. EMES, Kielce, 22-35.
- Żeleziński M.** (2009): Dlaczego rolnictwo ekologiczne?. Rocznik Świętokrzyski, Ser. B – Nauki Przyr., 30, Kielce, 155-166.

CHARACTERISTICS OF TECHNICAL EQUIPMENT AND TECHNOLOGY OF FARMING IN ECOLOGICAL FARMS

Abstract. The purpose of the work was to determine relation between technical equipment and cultivation technology in ecological farms. From among 100 facilities which were covered by the research, in consideration of the structure of land use and production orientation, 88 farms were selected where technology of farming was applied. The results obtained in these facilities were subjected to analysis in the following article. The farms were divided into 4 groups because of the area of arable land: (I) up to 5 ha - 26 facilities, (II) 5.01-10 ha - 28 facilities, (III) 10.01-15 ha - 13 facilities, (IV) more than 15 ha - 21 facilities. Considerable equipment of average and big ecological farms (above 10 ha) in disc harrows and soil millers is reported at the simultaneous decrease of cultivators equipment. It proves an increasing significance of the simplified and combined farming technology in these farms. Moreover, in comparison to classical ploughs, using disc harrows enables faster and shallow coverage of manure. The last factor is not insignificant for the process of mineralization of organic substance, which in the conditions of ecological production plays a dominant role. Farming aggregates constitute a small amount in comparison to other machines, especially in the smallest farms, which proves application of yet traditional and labour consuming farming technologies.

Key words: technology, farming, ecological farm, technical equipment

Adres do korespondencji:

Maria Szczuka; e-mail: szczuka.marysia@gmail.com
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków