

Michał CUPIAŁ¹, Anna KLIMAS², Anna SZELĄG-SIKORA¹, Marcin NIEMIEC³
i Jakub SIKORA¹

PROBLEM GOSPODAROWANIA SKŁADNIKAMI POKARMOWYMI ROŚLIN W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH*

PROBLEM OF MANAGEMENT OF NUTRIENTS IN ORGAIC FARMS

Abstrakt: Celem pracy było określenie sposobu gospodarowania składnikami pokarmowymi roślin w gospodarstwach ekologicznych. Całościowe podejście do rolnictwa ekologicznego wymaga prowadzenia produkcji zwierzęcej związanej z gruntami rolnymi, czyli takiej, w której do nawożenia roślin używa się nawozu wytworzonego w gospodarstwie. Badaniami objęto 265 gospodarstw ekologicznych, zarówno w okresie przestawiania, jak, już ze statusem ekologicznym. Gospodarstwa spełniały wymagania rozporządzenia (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych. Badania przeprowadzono na terenie całej Polski, głównie w województwach warmińsko-mazurskim, mazowieckim i dolnośląskim. W województwie dolnośląskim ze względu na duże powierzchnie gospodarstw obsada wynosiła zaledwie $0,07 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$. Natomiast w województwach małopolskim i warmińsko-mazurskim wartość ta kształtowała się w przedziale od $0,90$ do $0,96 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$. Średnia ilość azotu wprowadzonego wraz z nawożeniem organicznym w województwach dolnośląskim, małopolskim i warmińsko-mazurskim wynosiła odpowiednio $6,11$, $81,26$ i $76,23 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dla fosforu wartości te wynoszą $2,51$, $17,04$ i $16,34 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, a dla potasu $11,13$, $75,68$ i $72,57 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Istnieje realne zagrożenie permanentnego zmniejszania ilości materii organicznej i składników pokarmowych w glebach użytkowanych ekologicznie, dlatego dla realizacji filozofii rolnictwa ekologicznego należy wspierać rozwój gospodarstw prowadzących produkcję roślinną w połączeniu ze zwierzęcą.

Słowa kluczowe: rolnictwo ekologiczne, produkcja roślinna, produkcja zwierzęca, nawożenie organiczne

Problematykę wpływu nawożenia na poziom zawartości składników pokarmowych w swych pracach porusza wielu autorów, jednak w większości przypadków przedmiotem analizy są gospodarstwa konwencjonalne [1-3]. Ze względu na systematycznie zwiększającą się liczbę gospodarstw ekologicznych równie istotne jest optymalizowanie zrównoważonego systemu zarządzania rolnictwem ekologicznym. System produkcji ekologicznej uwzględnia cykle przyrody oraz utrzymuje i poprawia zdrowotność gleby, wody, roślin i zwierząt oraz równowagę między nimi i przyczynia się do utrzymania wysokiego poziomu różnorodności biologicznej. Odżywianie roślin odbywa się głównie poprzez ekosystem gleby oraz ograniczenie do minimum stosowania zasobów nieodnawialnych oraz środków zewnętrznych.

Właściwie skonstruowany płodozmian oraz stosowanie nawozów naturalnych czy organicznych i w szczególnych przypadkach nawozów mineralnych pochodzących

¹ Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, tel. 12 662 46 23, email: Michal.Cupial@ur.krakow.pl

² TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o., Park Kingi 1, 32-020 Wieliczka, tel. 12 288 30 90, email: anna.klimas@pl.tuv.com

³ Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Wydział Rolno-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, tel./fax 12 662 43 41

*Praca była prezentowana podczas konferencji ECOpole '12, Zakopane, 10-13.10.2012

z naturalnych kopalin jest podstawą utrzymania żyzności gleby, stabilności plonowania roślin w dłuższym okresie czasu i zbilansowania składników pokarmowych w gospodarstwie [4]. Do celów nawozowych wykorzystuje się szeroki asortyment tradycyjnych nawozów organicznych pochodzenia zwierzęcego i roślinnego, jak np. obornik, gnojowica, pomiot ptasi, nawozy zielone, słoma czy torf. Wzbogacają one gleby w substancję organiczną, wpływają kompleksowo na żyzność i urodzajność gleb [5].

Składniki pokarmowe wyniesione z plonem muszą być uzupełniane w formie nawożenia. Ze względu na sytuację ekonomiczną gospodarstw ekologicznych i ograniczony rozwój rynku zbytu produktów stosowanie nawożenia mineralnego ma wymiar marginalny [6]. Nawożenie nawozami organicznymi i naturalnymi jest podstawowym źródłem składników nawozowych oraz materii organicznej w gospodarstwach ekologicznych w Polsce. Rolnictwo ekologiczne jest jedną z metod produkcji rolniczej, która ma gwarantować racjonalne wykorzystanie zasobów środowiska. Do celów produkcji ekologicznej należy stworzenie zrównoważonego systemu zarządzania rolnictwem, który uwzględni systemy i cykle przyrody oraz utrzymuje i poprawia zdrowotność gleby, wody, roślin i zwierząt oraz równowagę między nimi, a także przyczynia się do zwiększania bioróżnorodności. Odżywianie roślin w tym systemie odbywa się głównie poprzez ekosystem gleby przy ograniczeniu wykorzystania zasobów nieodnawialnych oraz środków zewnętrznych. Składniki pokarmowe wyniesione z plonem muszą być uzupełniane w formie nawożenia, aby nie doprowadzić do degradacji gleby przez wyjałowienie. Ze względu na trudną sytuację ekonomiczną gospodarstw ekologicznych determinowaną ograniczonym rozwojem rynku zbytu produktów stosowanie nawożenia mineralnego ma wymiar marginalny. Asortyment nawozów mineralnych dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym jest wąski, a ich ceny w przeliczeniu na czysty składnik są kilkakrotnie wyższe w porównaniu z nawozami konwencjonalnymi. Nawożenie nawozami organicznymi i naturalnymi jest więc podstawowym źródłem składników nawozowych oraz materii organicznej w gospodarstwach ekologicznych. Prawidłowy płodozmian, odpowiednie składowanie, przechowywanie i umiejętne stosowanie nawozów naturalnych jest najlepszą metodą zapobiegania niedoborom składników pokarmowych. Racjonalne gospodarowanie składnikami pokarmowymi w systemie rolnictwa ekologicznego daje pewność uzyskania dobrych efektów środowiskowych i produkcyjnych pod warunkiem wnikliwej analizy zapotrzebowania na składniki pokarmowe i stosowania nawożenia organicznego na poziomie wymagań pokarmowych uprawianych roślin [7].

Celem pracy była analiza sposobu gospodarowania składnikami pokarmowymi roślin w gospodarstwach ekologicznych oraz ocena zagrożenia zmniejszenia żyzności gleby w wyniku prowadzenia produkcji w systemie rolnictwa ekologicznego.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 2012 roku. Obiektami badawczymi było 265 gospodarstw prowadzących produkcję zgodną z zasadami rolnictwa ekologicznego. Były to jednostki zarówno w okresie przestawiania, jak i ze statusem gospodarstwa ekologicznego. Gospodarstwa podlegały systemowi kontroli i certyfikacji przez upoważnioną jednostkę certyfikującą i na podstawie przeprowadzonych kontroli

w 2012 roku spełniały wymagania Rozporządzenia rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91 [8]. Wyniki prezentowanych badań pozyskano z dokumentacji produkcyjnej prowadzonej przez poszczególnych producentów w ramach obowiązkowego prowadzenia rejestrów produkcji. Analizie poddano: 151 gospodarstw z województwa warmińsko-mazurskiego, 57 z mazowieckiego, 43 z dolnośląskiego i 14 gospodarstw z województwa małopolskiego. Średnia powierzchnia gospodarstwa wynosiła ok. 23 ha, w województwie małopolskim średnia powierzchnia gospodarstwa wynosiła ok. 5 ha, w dolnośląskim i mazowieckim ok. 20 ha oraz 28 ha w warmińsko-mazurskim. Wśród wszystkich badanych jednostek produkcyjnych nawożenie organiczne stosowano tylko w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą, natomiast nawożenia mineralnego nie stosowało ani jedno z badanych gospodarstw. W związku z tym gospodarstwa podzielono na dwie grupy: prowadzące produkcję roślinną i zwierzęcą oraz takie, w których nie utrzymuje się zwierząt. W ramach przeprowadzonych badań dokonano analizy poziomu nawożenia oraz oszacowano ilość składników nawozowych wprowadzanych do gleby w gospodarstwach prowadzących ekologiczną produkcję. Obliczono średnią ilość składników wynoszonych z plonem. Obliczenia oparto o rzeczywiste wielkości uzyskanych plonów pozyskane z dokumentacji gospodarstwa oraz średnie zawartości składników w roślinach. Bilans składników: azotu, fosforu i potasu obliczono dla roślin mających największy udział w uprawach badanych gospodarstw, tj. dla traw i dla 4 podstawowych zbóż, a mianowicie żyta, pszenicy, jęczmienia i owsa. Sadów nie brano pod uwagę ze względu na to, że 95% ich powierzchni stanowiły sady młode.

Wyniki i dyskusja

We wszystkich województwach większość certyfikowanych gruntów rolnych jest użytkowana jako trwałe użytki zielone. W województwie dolnośląskim trwałe użytki zielone stanowią prawie 90% powierzchni, w warmińsko-mazurskim prawie 70%, natomiast w małopolskim i mazowieckim około połowy ekologicznych gruntów ornych stanowią użytki zielone. Grunty orne stanowią zaledwie od 5 do 15% powierzchni gospodarstw ekologicznych (tab. 1). Ze względu na profil produkcji na ok. 4400 ha prowadzona jest produkcja zielonki i siana, natomiast produkcja zboża prowadzona była na ok. 500 ha. Najwięcej zajmowały uprawy żyta - 290 ha oraz owsa - 140 ha. Uprawy sadownicze i jagodowe to ok. 900 ha, głównie dominują jabłonie. Wyniki badań wskazują, że żadne z gospodarstw nie stosowało nawożenia mineralnego i wśród przebadanych gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą jedynym źródłem składników nawozowych był obornik, natomiast w gospodarstwach o profilu produkcji roślinnej nie stosowano żadnego nawożenia. Produkcja zwierzęca ma podstawowe znaczenie w organizacji produkcji w gospodarstwach ekologicznych, ponieważ dostarcza ona materii organicznej i składników pokarmowych dla uprawianej gleby, przyczyniając się w ten sposób do poprawy stanu gleby i zrównoważonego rozwoju rolnictwa [9]. Stosowanie nawożenia organicznego pozwala utrzymać wysoką kulturę gleby przy uzyskiwaniu dużych plonów. Z badanych gospodarstw ok. 10% prowadzi produkcję zwierzęcą, z wyjątkiem województwa mazowieckiego, gdzie żadne z badanych gospodarstw nie prowadzi

produkcji zwierzęcej. Duży udział użytków zielonych w województwie warmińsko-mazurskim sprzyjał utrzymywaniu zwierząt trawożernych (tab. 2), wśród których dominowało bydło utrzymywane na mięso.

Tabela 1
Struktura użytkowania gruntów rolnych w poszczególnych województwach w roku 2012 [ha]

The structure of agricultural land use in selected regions in 2012 [ha]

Wyszczególnienie	Województwo				Ogółem
	dolnośląskie	małopolskie	mazowieckie	warmińsko-mazurskie	
Grunty orne (wylączając trawy na GO)	64,38	11,46	141,38	734,07	951,29
Sady i jagodniki	27,97	22,64	380,99	471,58	903,18
Łąki i pastwiska, trawy na GO	751,92	34,63	510,39	3094,18	4391,12
Ogółem	844,27	68,73	1032,76	4299,83	6245,59

Ekologiczny sposób gospodarowania znacznie ogranicza ilość składników wprowadzanych do gospodarstwa z zewnątrz, wpływa tym samym na ich ujemne salda bilansowe [10]. Ilość azotu w nawozach organicznych nie może przekroczyć 170 kg rocznie na 1 hektar użytków rolnych, co daje przeliczenie na 2 DJP · ha⁻¹. Określa to Dyrektywa Rady 91/676/EWG [11] dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego, stosowanymi w gospodarstwie. Samowystarczalność nawozową umożliwia obsada zwierząt 0,5-1,5 DJP · ha⁻¹ (DJP - duża jednostka przeliczeniowa inwentarza żywego). W badanych gospodarstwach z produkcją zwierzęcą obsada zwierząt była zróżnicowana w poszczególnych województwach. W województwie dolnośląskim wartość ta kształtowała się na poziomie 0,07 DJP · ha⁻¹. W województwach małopolskim i warmińsko-mazurskim wartość ta wynosiła odpowiednio: 0,96 i 0,90 DJP · ha⁻¹. Średnia ilość azotu wprowadzonego wraz z nawożeniem organicznym w województwach dolnośląskim, małopolskim i warmińsko-mazurskim wynosiła odpowiednio: 6,11, 81,26 i 76,23 kg · ha⁻¹. Dla fosforu wartości te wynoszą 2,51, 17,04 i 16,34 kg · ha⁻¹, a dla potasu 11,13, 75,68 i 72,57 kg · ha⁻¹ (tab. 2). Średnie zużycie nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik (NPK) w Polsce wynosi 114 kg · ha⁻¹, natomiast w nawozach organicznych 49,2 kg · ha⁻¹ [12]. Wielu autorów zwraca uwagę na pozytywny wpływ gospodarowania w systemie ekologicznym na środowisko glebowe ze względu na dostarczanie składników nawozowych w nawozach organicznych [13]. Często obserwuje się jednak niekorzystne stosunki ilościowe składników pokarmowych, szczególnie przy uprawianiu roślin o większym zapotrzebowaniu na jeden ze składników [14]. Większość badań prowadzonych jest jednak w gospodarstwach towarowych, w których stosuje się regularne nawożenie. W Polsce istnieje zagrożenie pogarszania jakości gleb w gospodarstwach ekologicznych, dlatego też należy prowadzić stały monitoring zarówno gleby, jak i roślin produkowanych w gospodarstwach ekologicznych.

Analiza bilansu azotu w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą wskazuje, że średnia ilość azotu wprowadzana z nawozami naturalnymi wynosiła 54,53 kg na 1 ha użytków rolnych w ciągu jednego roku. Średnie pobranie tego składnika wraz z plonem w tych gospodarstwach wynosiło poniżej 50 kg · ha⁻¹ · rok⁻¹.

W gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą stwierdzono dodatni bilans azotu, w związku z czym nie zauważono zagrożenia zubażania gleb w ten składnik. Nawożenie azotem powinno opierać się o dodatni bilans tego pierwiastka, jednak nie powinien być on większy niż $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ [15]. Niedobór azotu w roślinach powoduje zmniejszenie plonowania, a niedostateczne dostarczanie go do gleby w kolejnych latach gospodarowania może przyczynić się do zubożenia gleby w ten składnik.

Tabela 2

Średnia produkcja obornika i poziom nawożenia w gospodarstwach w poszczególnych województwach

Table 2

Average production of manure and fertilizer levels on farms in selected regions

Wyszczególnienie	Województwo		
	dolnośląskie	małopolskie	warmińsko-mazurskie
Produkcja obornika [Mg · gospodarstwo ⁻¹]	47,59	441	2373
Średnia powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie [ha]	7,79	5,43	31,13
Obsada zwierząt [DJP · ha ⁻¹]	0,07	0,96	0,90
Dawka N [kg · ha ⁻¹]	6,11	81,26	76,23
Dawka P [kg · ha ⁻¹]	2,51	17,04	16,34
Dawka K [kg · ha ⁻¹]	11,13	75,68	72,57

Tabela 3

Bilans składników pokarmowych w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą [kg · ha⁻¹]

Table 3

Nutrient balance in farms with livestock production [kg · ha⁻¹]

Wyszczególnienie	Azot	Fosfor	Potas
Ilość składników wynoszonych z plonem	48,56	6,88	28,72
Ilość składników wnoszonych z nawożeniem organicznym	54,53	11,96	53,13

W bilansie fosforu i potasu (tab. 3) po stronie przychodów uwzględnia się ilości tych pierwiastków zawarte w nawozach, a po stronie rozchodów ilość fosforu i potasu zbieranych z pola wraz z plonami roślin. W badanych gospodarstwach wynoszenie z plonem fosforu z poszczególnymi zbożami i sianem kształtowało się na poziomie od 6,88 w przypadku owsa do $11 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ wyniesione z plonem traw na trwałych użytkach zielonych oraz gruntach ornych. Całkowita zawartość potasu w roślinach usuwanych z pola kształtowała się w zakresie od $8,31 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ do $80,37$. Średnia ilość fosforu i potasu wprowadzanego wraz z nawozami naturalnymi w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą wynosiła odpowiednio $11,96 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ i $53,13 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$. Analizując bilans tego składnika, stwierdzono, że średnio o ok. $2,91 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ więcej fosforu zostaje wprowadzone z nawozami naturalnymi w porównaniu z ilością tego pierwiastka pobraną wraz z plonem uprawianych roślin. Różnica pomiędzy ilością potasu wprowadzoną do gleby w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą i jego ilością pobraną z plonem roślin wynosiła $28,72 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Średnie pobranie potasu z plonem roślin wynosiło $24,41 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. W badanych gospodarstwach z produkcją zwierzęcą z województw małopolskiego i warmińsko-mazurskiego ilość wprowadzanych składników z nawożeniem organicznym jest wystarczająca i nie ma zagrożenia pogarszania się jakości gleb.

W województwie dolnośląskim nawożenie było niewystarczające i w warunkach prowadzenia produkcji ekologicznej w dłuższym interwale czasowym może dojść do degradacji gleb. Z ankietowanych gospodarstw tylko 10% posiadało produkcję zwierzęcą. Bilans głównych składników nawozowych w tych gospodarstwach był dodatni. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że nie ma w tych gospodarstwach zagrożenia zubażania gleby w składniki pokarmowe. We wszystkich gospodarstwach nieprowadzących produkcji zwierzęcej postępuje proces degradacji gleby związany ze zubażaniem jej w składniki pokarmowe oraz niedostateczne użycie nawozów wapniowych.

Wnioski

1. Około 90% badanych gospodarstw ekologicznych nie prowadzi produkcji zwierzęcej i nie stosuje nawożenia.
2. Gospodarstwa z produkcją zwierzęcą w województwach małopolskim i warmińsko-mazurskim cechowały się wystarczającą ilością wprowadzanych składników wraz z nawożeniem organicznym.
3. Istnieje realne zagrożenie permanentnego zmniejszania ilości materii organicznej i składników pokarmowych w glebach użytkowanych ekologicznie.
4. Dla realizacji filozofii rolnictwa ekologicznego należy wspierać rozwój gospodarstw prowadzących produkcję roślinną w połączeniu z produkcją zwierzęcą.

Podziękowania

Pracę wykonano w ramach grantu rozwojowego NR 12 0165 10.

Literatura

- [1] Ociepa A, Pruszek K, Lach J, Ociepa E. Influence of long-term cultivation of soils by means of manure and sludge on the increase of heavy metals content in soils. *Ecol Chem Eng S.* 2008;15(1):103-104.
- [2] Leszczyńska D, Kwiatkowska-Malina J. Effect of organic matter from various sources on yield and quality of plant on soils contaminated with heavy metals. *Ecol Chem Eng S.* 2011;18(4):502-507.
- [3] Radkowski A. Effect of microelement fertilization on the quality and nutritional value of the meadow sward hay part ii. the content of macroelements. *Ecol Chem Eng A.* 2011;18(12):1737-1741.
- [4] Krysztoforski M, Stachowicz T. Plodozmian w gospodarstwie ekologicznym. Radom: Wyd CDR;2008.
- [5] Kleiber T, Golec A, Krzesiński W. Effect of magnesium nutrition of onion (*Allium cepal.*). part i. yielding and nutrient status. *Ecol Chem Eng S.* 2012;19(1):97-105. DOI: 10.2478/v10216-011-0010-2.
- [6] Hochman Z, Carberry PS, Robertson MJ, Gaydon DS, Bell LW, McIntosh PC. Prospects for ecological intensification of Australian agriculture. *European J Agronom.* 2013;44:109-123.
- [7] Tovar LG, Martin L, Gómez Cruz MA, Mutersbaugh T. Certified organic agriculture in Mexico: Market connections and certification practices in large and small producers. *J Rural Studies.* 2005;21(4):461-474.
- [8] Rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91. 2007.
- [9] Pimentel D, et al. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience.* 2005;55,7:573-582.
- [10] Barszczewski J, et al. Nitrogen, phosphorus and potassium balances in ecological farms of differential areas. *J Res and Applicat in Agricult Eng.* 2007;52(3):5-9.
- [11] Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG) (DzU L 375 z 31.12.1991, str. 1). 1991.
- [12] Główny Urząd Statystyczny [Central Statistical Office] GUS. Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2012 [Statistical Yearbook of Agriculture 2012]. 2013.

- [13] Stockdale EA, Lampkin NH, Hovi M, Keatinge R, Lennartsson EKM, Macdonald DW, et al. Agronomic and environmental implications of organic farming systems *Adv Agron.* 2000;70:261-327.
- [14] Deria AM, Bell RW, O'Hara GW. Organic wheat production and soil nutrient status in a Mediterranean climatic zone. *J Sustain Agric.* 2003;21:21-47.
- [15] Carlsson F, Khanh Nam P, Linde-Rahr M, Martinsson P. Are Vietnamese farmers concerned with their relative position in society? *J Development Stud.* 2007;43(7):1177-1188.

PROBLEM OF MANAGEMENT OF NUTRIENTS IN ORGANIC FARMS

^{1,3}University of Agriculture in Krakow

²TÜV Rheinland Polska

Abstract: The aim of this study was to analyze of management of plant nutrient in organic farms. The holistic approach of organic farming requires a livestock production related to the land, that is, where the manure is used to fertilization of plants. The study included 265 organic farms, both in conversion as well as certificated farms. The study was conducted throughout the Polish, mainly in the Malopolska Province, Warmia and Mazury, Mazovia and Silesia. In Lower Silesia due to the large areas of farm value was only about $0.07 \text{ LU} \cdot \text{ha}^{-1}$. However, in the Małopolskie and Warmia-Mazury value ranged from 0.90 to $0.96 \text{ LU} \cdot \text{ha}^{-1}$. Average amount of nitrogen introduced with an organic fertilizer in Lower Silesia, Malopolska and Warmia-Mazury was respectively 6.11, 81.26 and $76.23 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. For phosphorus, these values are 2.51, 17.04 and $16.34 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ and 11.13 for potassium, 75.68 and $72.57 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. There is a real risk of permanently reducing the amount of organic matter and nutrients in soils organically, so to implement the philosophy of organic farming, to support the development of crop production farms combined with animal production.

Keywords: organic farming, crop production, animal production, organic fertilization

