

STEFAN PIETRZAK\*, JUSTYNA FILA\*\*<sup>1</sup>

\* *Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach;*

\*\* *Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie  
Oddział w Radomiu*

## OCENA SKŁADU NAWOZÓW NATURALNYCH W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH Z PÓŁNOCNEGO MAZOWSZA

*Nadesłany: 05.04.2016    Zaakceptowany do druku: 12.07.2016*

### 1. Wstęp

Znaczenie nawozów naturalnych, jako źródła składników pokarmowych dla roślin jest od dawna dobrze znane. W Europie, jak na to wskazują najnowsze badania archeologiczne, były one stosowane już przez rolników neolitycznych ok. 8000 lat temu [Bogaard i in. 2013, 2]. Również w czasach współczesnych bardzo wysoko ocenia się walory tych nawozów w nawożeniu upraw. Jednak, aktualnie (co jest wynikiem intensyfikacji rolnictwa) nawozy naturalne postrzega się nie tylko w kontekście zaspakajania przez nie potrzeb pokarmowych roślin, ale także traktuje się je jako element zagrożenia dla środowiska, a w szczególności dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych. O spełnianiu tej drugiej roli, w sposób dobitny świadczy m.in. Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego zwana „dyrektywą azotanową”. Dyrektywa ta zobowiązuje państwa członkowskie Unii Europejskiej do wdrożenia szeregu obostrzeń związanych ze stosowaniem nawozów naturalnych, w tym, m.in. ogranicza możliwość ich stosowania na użytki rolne w nadmiernych dawkach (przekraczających poziom 170 kg azotu całkowitego w nawozie na 1 ha). Dodać należy, że podobne wymagania stawia państwom sygnatariuszom (Polska do nich należy) Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (tzw. Konwencja Helsińska), która ukierunkowana jest na ochronę środowiska przyrodniczego Bałtyku, w tym na przeciwdziałanie jego eutrofizacji.

<sup>1</sup> Wkład pracy: Stefan Pietrzak – 70%, Justyna Fila – 30%.

Wskazując na powyższe należy stwierdzić, że podejście do gospodarowania nawozami naturalnymi w sposób zrównoważony (uwzględniający z jednej strony wydajność i jakość upraw oraz rentowność produkcji rolnej, a z drugiej ochronę środowiska), będzie w coraz większym stopniu obowiązywać w polskim rolnictwie. Ważnym ogniwem w tego rodzaju systemie gospodarowania jest ustalenie zawartości podstawowych składników w nawozach naturalnych, w szczególności takich jak azot, fosfor i potas. Wiedza z tego zakresu umożliwia bowiem realizację zbilansowanego nawożenia polegającego na dostarczeniu roślinom uprawnym dawek składników odżywczych w ilościach dostosowanych do ich potrzeb pokarmowych, a zarazem bezpiecznych dla środowiska.

Zagadnienie gospodarowania nawozami naturalnymi stanowiło istotny element prac prowadzonych w latach 2013-2015 w międzynarodowym projekcie „Samoocena i ocena ryzyka przez rolników w odniesieniu do strat składników nawozowych oraz niskokosztowych środków zaradczych”, koordynowanym przez Szwedzki Uniwersytet Rolniczy (SLU) z siedzibą w Uppsali, w którym uczestniczyli m.in. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach i Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu. W ramach tych prac zrealizowano m.in. działania obejmujące oznaczanie składu nawozów naturalnych (jako element przedsięwzięć służących poprawie zarządzania nimi), stosowanych w wybranych gospodarstwach rolnych położonych w północnej części Mazowsza. Celem niniejszej pracy jest ocena wyników badań tych nawozów, w świetle potrzeb i możliwości związanych z ich wykorzystaniem w obszarze działalności naukowo-badawczej i w ramach doradztwa rolnego.

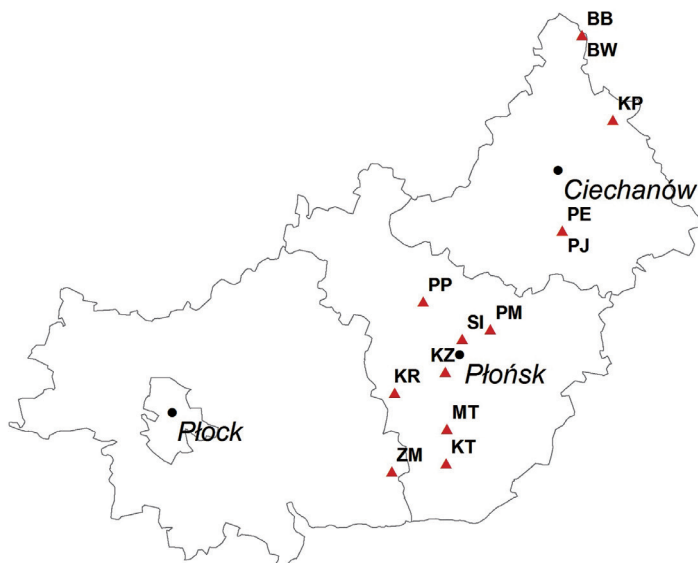
## 2. Materiał i metody

Badania nawozów naturalnych przeprowadzono w 2014 r. Próbkę nawozów pobrano z 13 gospodarstw położonych w powiatach: ciechanowskim, płońskim i plockim w województwie mazowieckim – rysunek 1.

Gospodarstwa te posiadały w użytkowaniu powierzchnię gruntów rolnych w granicach od 16,7 do 88,2 ha, i w zdecydowanej większości ukierunkowane były na produkcję zwierzęcą – tabela 1.

Rysunek 1

Poglądowa mapa lokalizacji 13 gospodarstw w woj. mazowieckim; symbole na mapie oznaczają kody gospodarstw zgodnie z tabelą 1



Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 1

### Podstawowa charakterystyka gospodarstw

L.p.	Kod gospodarstwa	Powierzchnia użytków rolnych, ha	Profil produkcji towarowej
1	PJ	86,2	zboża
2	BW	18,5	trzoda chlewna
3	PE	88,2	trzoda chlewna
4	BB	16,7	trzoda chlewna
5	KP	44,5	trzoda chlewna
6	MT	47,2	mleko krowie
7	KT	29,5	mleko krowie
8	PM	50,0	mleko krowie
9	SI	25,8	mleko krowie
10	KR	62,0	mleko krowie
11	ŻM	34,1	mleko krowie
12	KZ	21,0	konie, buraki
13	PP	38,1	zboża

Źródło: Opracowanie własne.

Ze wszystkich gospodarstw pobrano w sumie 17 próbek nawozów naturalnych, w tym 10 próbek obornika, po 3 próbki gnojówki i gnojowicy i 1 próbkę pomiotu kurzego. Badania nawozów naturalnych wykonano w akredytowanym laboratorium Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Warszawie. W próbkach nawozów oznaczono zawartość suchej masy - metodą wagową, oraz zawartość:

- azotu Kjeldahla – metodą miareczkową,
  - fosforu – metodą spektrofotometryczną,
  - potasu, wapnia i magnezu – metodą płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (flame atomic absorption spectrometry – FAAS),
- po mineralizacji próbek w kwasie siarkowym i wodzie utlenionej 30%.

### 3. Wyniki badań i dyskusja

Poddane badaniu próbki nawozów naturalnych charakteryzowały się zawartością suchej masy od 1,0 do 50,2%. Najmniej suchej masy zawierała gnojowica od trzody chlewnej w gospodarstwie PE, a najwięcej pomiot kurzy w gospodarstwie PJ – tabela 2. W tym zakresie należy zwrócić uwagę, że ogólnie gnojowica od trzody chlewnej zawierała mniej suchej masy, niż gnojówka od krów. Rodzi to wątpliwość odnośnie adekwatności i precyzyjności zwyczajowo stosowanego podziału płynnych nawozów naturalnych. W jego ramach gnojówkę na ogół definiuje się, jako mocz zwierząt gospodarskich wraz z możliwą niewielką ilością kału i/lub wody, a gnojowicę jako mieszaninę kału i moczu zwierząt oraz wody (np. stosowanej do mycia stanowisk). Co do samej istoty jest to rozróżnienie zrozumiałe, aczkolwiek niezbyt ostre. Stąd też w praktyce, gnojówka i gnojowica częstokroć są ze sobą mylone [Golder 2011, 5]. W terminologii stosowanej w Europie wymienione nawozy też nie są dostatecznie jasno zróżnicowane. Na przykład wg „Słownika pojęć z zakresu zarządzania nawozami naturalnymi” opracowanego w ramach sieci RAMIRAN<sup>2</sup> gnojowicę określa się jako kał i mocz wydalone przez zwierzęta gospodarskie utrzymywane w budynkach inwentarskich, zazwyczaj z domieszką materiału ściółkowego i wody o zawartości suchej masy w granicach 1-10% [Pain, Menzi 2011, 12]. W tym ujęciu formuła gnojowicy jest dość szeroka i może w części odnosić się również do gnojówki.

Wydaje się, że korzystne byłoby przyjęcie klasyfikacji nawozów naturalnych opartych na podstawie zawartości w nich suchej masy korzystając ze standardów amerykańskich – tabela 3.

---

<sup>2</sup> Recycling Agricultural, Municipal and Industrial Residues in Agriculture Network.

Tabela 2

**Wyniki oznaczeń suchej masy i zawartości makroelementów  
w nawozach naturalnych**

L.p.	Kod gospodarstwa	Zwyczajowa nazwa nawozu	Sucha masa, %	Zawartość w % świeżej masy				
				Azot Kjeldahla (N)	Fosfor (P)	Potas (K)	Magnez (Mg)	Wapń (Ca)
1.	PJ	Pomiot kurzy	50,2	1,58	0,7	1,6	0,42	0,84
2.	BW	Obornik od trzody chlewnej	23,7	0,53	0,27	0,66	0,15	0,5
3.	PE	Obornik od trzody chlewnej	23,9	0,43	0,29	0,62	0,13	0,5
4.	SI	Obornik od krów	16,7	0,38	0,11	0,34	0,12	0,27
5.	KR	Obornik od krów	19,4	0,54	0,17	0,67	0,14	0,4
6.	MI	Obornik od krów	18,9	0,45	0,13	0,3	0,09	0,25
7.	KT	Obornik od krów	16,0	0,45	0,13	0,62	0,09	0,16
8.	PM	Obornik od krów	22,3	0,6	0,15	0,7	0,08	0,24
9.	ŻM	Obornik od krów	–	0,35	0,08	0,41	0,08	0,09
10.	PP	Obornik od krów	–	0,63	0,1	0,84	0,12	0,17
11.	KZ	Obornik koński	–	0,65	0,18	0,96	0,13	0,35
12.	PE	Gnojowica od trzody chlewnej	1,0	0,03	0,01	0,15	0,003	0,02
13.	BB	Gnojowica od trzody chlewnej	2,2	0,01	0,01	0,17	0,01	0,05
14.	KP	Gnojowica od trzody chlewnej	2,5	0,01	0,03	0,17	0,08	0,05
15.	MT	Gnojówka od krów	4,3	0,003	0,01	0,35	0,05	0,08
16.	KT	Gnojówka od krów	5,0	0,001	0,004	0,19	0,02	0,04
17.	PM	Gnojówka od krów	6,0	0,003	0,01	0,13	0,03	0,05

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3

**Klasyfikacja nawozów naturalnych, na podstawie zawartości  
w nich suchej masy**

Gatunek zwierząt	Zawartość suchej masy w nawozie naturalnym, %			
	gnojówka	gnojowica	półstały obornik	obornik
Bydło mięsne	0 - 3	4 - 9	11 - 15	> 19
Bydło mleczne	0 - 2	3 - 8	10 - 14	> 16
Drób	0 - 4	5 - 12	14 - 20	> 24
Trzoda chlewna	0 - 5	6 - 14	15 - 23	> 25

Źródło: [ASAE 2002, 1 za: Laguë i in. 2005, 8].

Standardy te w dużym stopniu porządkują podział nawozów naturalnych, również w zależności od gatunku zwierząt gospodarskich. Wśród nawozów naturalnych wyróżniają także półstały obornik (semi-solid manure). Określa się go, jako nawóz pochodzący z budynków inwentarskich, którego nie można przepompować lub ułożyć w pryzmę [Pain, Menzi 2011, 12].

Przechodząc do oceny oznaczonych wskaźników składu nawozów naturalnych na wstępie należy stwierdzić, iż z analizy korelacji wynika, że wszystkie były one ze sobą bardzo silnie powiązane – tabela 4.

Tabela 4

#### Korelacje między analizowanymi wskaźnikami składu nawozów naturalnych i ich suchą masą

Wskaźnik	Współczynnik korelacji Pearsona					
	N	P	K	Mg	Ca	s.m.
N	1,000	0,923**	0,955**	0,935**	0,878**	0,979**
P			0,883**	0,961**	0,956**	0,963**
K				0,896**	0,844**	0,944**
Mg					0,912**	0,931**
Ca						0,957**
s.m.						1,000

Objaśnienia: korelacja istotna \*\* dla poziomu istotności  $\alpha=0,01$

Źródło: Opracowanie własne.

Szczególnie bardzo wysoki poziom zależności występował między suchą masą a oznaczonymi składnikami nawozowymi. Właściwość tę można wykorzystać do konstruowania prostych równań regresji umożliwiających szacowanie udziału składników odżywczych w nawozach naturalnych. Przykładowo w odniesieniu do uzyskanych wyników, równanie do wyznaczenia zawartości azotu w nawozie w % świeżej masy (N), na podstawie zawartości w nim suchej masy (s.m.) miałyby postać:  $N=0,031s.m.-0,117$  ( $R^2=0,957$ ). Nadmienić należy, że na możliwość zastosowania tego rodzaju podejścia do szacowania składu gnojowicy wskazują wcześniejsze badania prowadzone m.in. przez Yagüe i in. [2012, 16]. Ponadto wyniki badań tych autorów, a także Garcí i in. [2014, 3] sugerują, że ze względu na silne powiązanie, do szacowania zawartości składników nawozowych w gnojowicy mogą być użyte wyniki pomiarów jej przewodności elektrycznej. Wydaje się, że opracowane na podstawie reprezentatywnych badań fizykochemiczne modele liniowe do wyznaczania składu nawozów naturalnych, mogą być docelowo użytecznym narzędziem wspomagającym, w niektórych warunkach, zarządzanie tymi nawozami.

Jeśli chodzi o same wartości oznaczonych makroelementów w nawozach to były one zróżnicowane w zależności od ich pochodzenia i kategorii (rodzaju), a także w obrębie poszczególnych kategorii. Wskazuje to, że w zastosowaniu do konkretnego gospodarstwa, wykorzystywanie zgeneralizowanych wskaźników składu obornika, gnojówki czy gnojowicy (na podstawie literatury) może być obarczone dużym błędem. Stąd też poprawne zarządzanie nawozami naturalnymi w danym gospodarstwie wymaga znajomości ich rzeczywistego składu.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie w ramach poszczególnych kategorii, mogło ono być w dużym stopniu wywołane sposobem żywienia zwierząt. W niektórych gospodarstwach dieta zwierząt zawierała znaczne ilości pasz treściwych bogatych w azot (białko) i fosfor, co niewątpliwie przekładało się na zwiększoną zawartość tych składników w odchodach. Udowodniono bowiem w tym zakresie, na podstawie licznych badań, że istnieje ścisła dodatnia zależność ilościowa między pobraniem wymienionych składników przez zwierzęta w paszy i usuwaniem przez nie w kale i moczu [Kebreab i in. 2010, 7; Latshaw, Zhao 2011, 9; Geisert i in. 2005, 4; Weremko 2006, 15].

Skład gnojowicy od trzody chlewnej, a zwłaszcza gnojówki od krów charakteryzował się niespotykanie małą – na tle wyników innych badań jakości nawozów naturalnych [Grabowski 2009, 6; Maćkowiak 1997, 10], zawartością azotu, a częściowo także innych składników. Mogło to być spowodowane wpływem do zbiorników z płynnymi nawozami naturalnymi dużych ilości wody wykorzystywanej np. do czyszczenia pomieszczeń, w których przebywają zwierzęta czy mycia instalacji udojowej, a poza tym także wody opadowej, w tym spływającej z dachów obiektów inwentarskich. Należy niedopuszczać do takich sytuacji. Rozwodnienie płynnych nawozów naturalnych sprawia, że istnieje potrzeba częstszego opróżniania zbiorników, w których się magazynuje, co podraża koszty działalności rolniczej. Ważnym, a często nie branym pod uwagę w tym zakresie czynnikiem jest wyposażenie budynków inwentarskich w systemy odprowadzania wody deszczowej do zbiorników czy cieków wodnych lub na biologiczne powierzchnie chłonne.

W ujęciu ogólnym można stwierdzić, że uzyskane dane dotyczące składu nawozów naturalnych niewątpliwie odznaczały się dużą przydatnością, w zakresie przygotowania zaleceń nawozowych, a także innych praktycznych zastosowań (w tym, o charakterze edukacyjnym). Jednak w przypadku dotyczącym zawartości azotu ich stosowanie obarczone było znacznym mankamentem. Wynika on z faktu, że oznaczony w nawozach naturalnych azot wyrażał sumę azotu amonowego oraz organicznego, czyli stanowił tzw. azot Kjeldahla. Wskaźnik ten nie określa, jaka jest ilość w nawozach naturalnych azotu w formie przyswajalnej dla roślin. Przeliczanie zawartość azotu ogólnego w tych nawozach na tzw. azot działający

(dostępny dla roślin) w oparciu o równoważniki nawozowe [Maćkowiak 1999, 11; Rozporządzenie... 2003, 14], należy uznać za rozwiązanie uproszczone i mało precyzyjne. Poza tym należy zwrócić uwagę na fakt, że posiłkowanie się danymi dotyczącymi zawartości azotu Kjeldahla w nawozach naturalnych niesie pewne ograniczenia dotyczące przestrzegania limitu stosowania w tych nawozach 170 kg azotu całkowitego na 1 ha użytków rolnych (*azot całkowity* jest sumą zawartości azotu organicznego, amonowego –  $\text{N-NH}_4$ , azotanowego –  $\text{N-NO}_3$  i azotynowego –  $\text{N-NO}_2$ , a więc jest pojęciem szerszym, niż azot Kjeldahla). W kontekście powyższego wydaje się, że standardowe metody analiz składu nawozu naturalnego powinny obejmować oznaczanie mineralnych form azotu, a przede wszystkim azotu amonowego – jako, że azot w nawozach naturalnych poza formą organiczną, występuje głównie w postaci amonowej [Pettygrove i in. 2009, 13], oraz azotu ogólnego.

#### 4. Podsumowanie

Wiedza na temat składu nawozów naturalnych jest niezbędnym czynnikiem do zaplanowania i realizacji zrównoważonego nawożenia, warunkującego z jednej strony uzyskanie plonów roślin uprawnych o pożądanym cechach ilościowych i jakościowych, a z drugiej – ograniczenie presji na środowisko. Najpełniejszej i rzeczywistej informacji dotyczącej zawartości składników odżywczych w nawozach naturalnych dostarczają ich analizy laboratoryjne. W zakresie oznaczania azotu celowe jest, aby obejmowały one jego postać ogólną oraz formy mineralne (standardowo nie są one określane). Działalność związana z wykonywaniem analiz laboratoryjnych nawozów w praktyce ma jednak pewne ograniczenia, zwłaszcza natury organizacyjnej i finansowej. Stąd też warto poszukiwać alternatywnych, bądź też uproszczonych metod określania składu wymienionych nawozów np. na podstawie zawartości w nich suchej masy czy wyników badania przewodności elektrycznej. Wyniki oznaczeń składu nawozów naturalnych oprócz ich przydatności w zakresie ustalania dawek nawożenia roślin, posiadają też znaczne walory edukacyjne. Na ich podstawie można pośrednio wnioskować o wpływie różnych czynników kształtujących zawartość składników odżywczych w nawozach naturalnych w konkretnym gospodarstwie. Może to być pomocne do ulepszenia w nim praktyk gospodarowania, np. do poprawy diety zwierząt, czy do wyeliminowania nadmiernego rozwodnienia gnojówki lub gnojowicy. W tym kontekście należy dodać, iż w celu uniknięcia nieprecyzyjności związanej z nazewnictwem nawozów naturalnych, zwłaszcza w odniesieniu do gnojówki i gnojowicy, należałoby wprowadzić zobjektyzowany system ich klasyfikacji.

## LITERATURA

1. ASAE. (2002): ASAE Standard D384.1. Manure production and characteristics. In ASAE Standards 2002 St. Joseph, MI: ASAE, 687-689.
2. Bogaard A, Fraser R, Heaton T.H.E., Wallace M, Vaiglova P, Charles M, Jones G, Evershed R.P., Styring A.K., Andersen N.H., Arbogast R.-M., Bartosiewicz L, Gardeisen A, Kanstrup M, Maier U, Marinovak E, Ninov L, Schäfer M, Stephan E. (2013): Crop manuring and intensive land management by Europe's first farmers. *Proceedings of the Natural Academy of Sciences* 110 (31), 12589-12594.
3. García M., Báez D. Castro J., Gilsanz C. (2014): Estimation of nutrient value of slurry in dairy farms in Galicia from the density and electrical conductivity. W: Cordovil C.M.d.S. (red.) *The nitrogen challenge: Building a blueprint for nitrogen use efficiency and food security. Proceedings 18th Nitrogen Workshop, Lisbon, Portugal 30.06.-3.07.2014*, 98-99.
4. Geisert B.G., Erickson G.E, Klopfenstein T.J., Luebke M.K. (2005): Effects of dietary phosphorus level in beef finishing diets on phosphorus excretion characteristics. *Nebraska Beef Cattle Reports. Paper 165. University of Nebraska, Lincoln, NB*, 51-53.
5. Golder P. (2011): Wiosenne nawożenie gnojówką i gnojowicą w gospodarstwach rolnych. *Pomorskie Wieści Rolnicze* nr 4/2011, 26-27.
6. Grabowski J. (2009): Skład chemiczny nawozów naturalnych. Białystok. OSCh-R. Dostępny w Internecie: [http://www.oschrbialystok.internetdsl.pl/pdf/nawozy\\_naturalne.pdf](http://www.oschrbialystok.internetdsl.pl/pdf/nawozy_naturalne.pdf) Dostęp [17.03.2016].
7. Kebreab K., Strathe A., Fadel J., Moraes L., France J. (2010): Impact of dietary manipulation on nutrient flows and greenhouse gas emissions in cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39 (Suppl. spe), 458-464.
8. Laguë, C., Landry, H. and Roberge, M. (2005): Engineering of land application systems for livestock manure: A review. *Canadian Biosystems Engineering/Le génie des biosystèmes au Canada* 47, 6.17 - 6.28.
9. Latshaw J.D., Zhao L. (2011): Dietary protein effects on hen performance and nitrogen excretion. *Poultry Science* 90 (1), 99-106.
10. Maćkowiak C. (1997): Nawozy organiczne w gospodarstwach rolnych i ich wpływ na środowisko. *ODR Przysiek*, 1-21.
11. Maćkowiak C. (1999): Przechowywanie i stosowanie nawozów organicznych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska. *WPODR Szepietowo*, 1-40.
12. Pain B., Menzi H. (red.) (2011): *Glossary of terms on livestock and manure management 2011. Second edition. Ramiran*, 1-80.
13. Pettygrove G.S., Heinrich A.L., Crohn D.M. (2009): *Manure nitrogen mineralization. Manure Technical Bulletin Series. University of California Cooperative Extension. Dostępny w Internecie: http://manuremanagement.ucdavis.edu* Dostęp [17.03.2016].
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. 2003 nr 4 poz. 44).
15. Weremko D. (2006): Wpływ żywienia i systemu utrzymania zwierząt na ilość i skład odchodów od trzody chlewnej. *Nawozy i Nawożenie* 4 (08), 21-35.
16. Yagüe M.R., Bosch-Serra A.D., Boixadera J. (2012): Measurement and estimation of the fertiliser value of pig slurry by physicochemical models: Usefulness and constraints. *Biosystems Engineering* 111 (2), 206-216.

STEFAN PIETRZAK, JUSTYNA FILA

OCENA SKŁADU NAWOZÓW NATURALNYCH W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH Z PÓŁNOCNEGO MAZOWSZA

**Słowa kluczowe:** *nawozy naturalne, skład obornika, gnojówki i gnojowicy, gospodarstwo rolne, województwo mazowieckie*

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono ocenę wyników oznaczeń składu nawozów naturalnych stosowanych w gospodarstwach z północnego Mazowsza, traktując te wyniki jako ważne nośniki informacji dla rozwoju działalności naukowo-badawczej i doradczej. Stwierdzono w szczególności, że wartości określonych laboratoryjnie makroelementów w nawozach naturalnych były zróżnicowane w zależności od ich pochodzenia i rodzaju, a także w ramach wyodrębnionych grup nawozów. Zawartość badanych składników w nawozach naturalnych i ich sucha masa były ze sobą silnie skorelowane. Na tle uzyskanych wyników, wskazano m.in. na potrzebę: a) opracowania obiektywnej klasyfikacji nawozów naturalnych, opartej na zawartości w nich suchej masy, b) prowadzenia prac nad alternatywnymi, bądź też uproszczonymi metodami określania składu nawozów naturalnych, c) oznaczania w ramach standardowych analiz składu nawozów naturalnych, zawartości w nich azotu całkowitego oraz mineralnych form tego składnika, a przede wszystkim azotu amonowego.

STEFAN PIETRZAK, JUSTYNA FILA

THE ASSESSMENT OF THE NATURAL FERTILIZERS COMPOSITION FROM SELECTED FARMS FROM THE NORTH MAZOVIA

**Keywords:** *natural fertilizers, composition of manure, liquid manure and slurry, farm, Mazowieckie voivodship*

SUMMARY

The paper presents evaluation results of determination the composition of natural fertilizers used in farms from the north Mazovia, treating these results as an important carrier of information for the development of research and an advisory. It was found in particular that values determined in the laboratory macronutrients in natural fertilizers were varied according to their origin and type, as well as within their different groups. The content of analyzed components in natural fertilizers and their dry weight was strongly correlated with each other. On the basis of achieved results the following needs were identified a) develop an objective classification of natural fertilizers based on the contents of its dry matter b) investigating alternative or simplified methods of assessing the composition of natural fertilizers c) marking total nitrogen and its mineral forms mainly ammonium nitrogen as a part of standard procedures within natural fertilizers tests.

e-mail: s.pietrzak@itp.edu.pl