

ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY I MAKROELEMENTÓW W NAWOZACH NATURALNYCH Z REGIONU LUBELSZCZYZNY

Wiesław Bednarek¹, Przemysław Tkaczyk², Sławomir Dresler³

¹Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin
email: wieslaw.bednarek@up.lublin.pl

²Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Lublinie, ul. Sławinkowska 5, 20-810 Lublin

³Zakład Fizjologii Roślin, Instytut Biologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Streszczenie. W badaniach środowiskowych przeprowadzonych na Lubelszczyźnie w latach 2007- 2008 oceniano zawartość suchej masy i makroelementów w nawozach naturalnych – oborniku, pomioście ptasim, gnojowicy i gnojówce. Stwierdzono, że zawartość suchej masy w ocenianych nawozach zależała od rodzaju nawozu i wynosiła średnio w: oborniku – 46.1, pomioście ptasim – 50,9 i gnojowicy – 3,6%. Średnia zawartość azotu (N) w świeżym oborniku wynosiła – 1,03, w pomioście ptasim – 1,40, w gnojowicy – 0,45, w gnojówce – 0,42% świeżej masy; średnia zawartość fosforu (P) w oborniku wynosiła – 0,35, w pomioście ptasim – 0,51, w gnojowicy – 0,09, w gnojówce – 0,03% świeżej masy; średnia zawartość potasu (K) w oborniku wynosiła – 1,00, w pomioście ptasim – 0,96, w gnojowicy – 0,24; w gnojówce – 0,38% świeżej masy. Średnia zawartość wapnia (Ca) w oborniku wynosiła – 0,51, w pomioście ptasim – 0,70, w gnojowicy – 0,11, w gnojówce – 0,03% świeżej masy; średnia zawartość magnezu (Mg) w oborniku wynosiła – 0,19, w pomioście ptasim – 0,26, w gnojowicy – 0,20 i w gnojówce – 0,007% świeżej masy. Spośród oznaczanych makroelementów, w oborniku w największym stopniu od zawartości suchej masy zależała zawartość azotu i potasu, a w pomioście ptasim – fosforu.

Słowa kluczowe: nawozy naturalne, zawartość, sucha masa, makroelementy

WSTĘP

Skład chemiczny nawozów naturalnych zależy głównie od gatunku zwierząt, żywienia, kierunku użytkowania, sposobu otrzymywania i warunków przechowywania, ilości i jakości stosowanej ściółki i paszy oraz udziału wody (Mazur i Kwiatkowska 1986, Maćkowiak i Żebrowski 2000, Pająk i Kowalik 2006, Słobodzian-Ksenicz i in. 2007, Hutnik i Mulica 2008). Pośrednio zależy od poziomu

nawożenia oraz zasobności gleby w składniki pokarmowe, a więc czynników, które silnie wpływają na jakość ściółki i paszy produkowanej w gospodarstwie. Wymienione czynniki mogą w różny sposób oddziaływać na skład chemiczny nawozów naturalnych, wśród których obornik odgrywa rolę szczególnie istotną (Maćkowiak 2000). Zmienność oddziaływania poszczególnych czynników na skład chemiczny nawozów naturalnych jest jednym z powodów skłaniających do częstej oceny ich składu chemicznego; innym, jeszcze ważniejszym, jest racjonalne wykorzystanie składników pokarmowych w nich zawartych w nawożeniu roślin uprawnych, w ilościach nie szkodzących środowisku przyrodniczemu.

Celem badań była ocena zawartości suchej masy i makroelementów (N, P, K, Ca, Mg) w nawozach naturalnych (obornik, pomiot ptasi, gnojowica, gnojówka) pochodzących z różnych rejonów Lubelszczyzny.

METODYKA BADAŃ

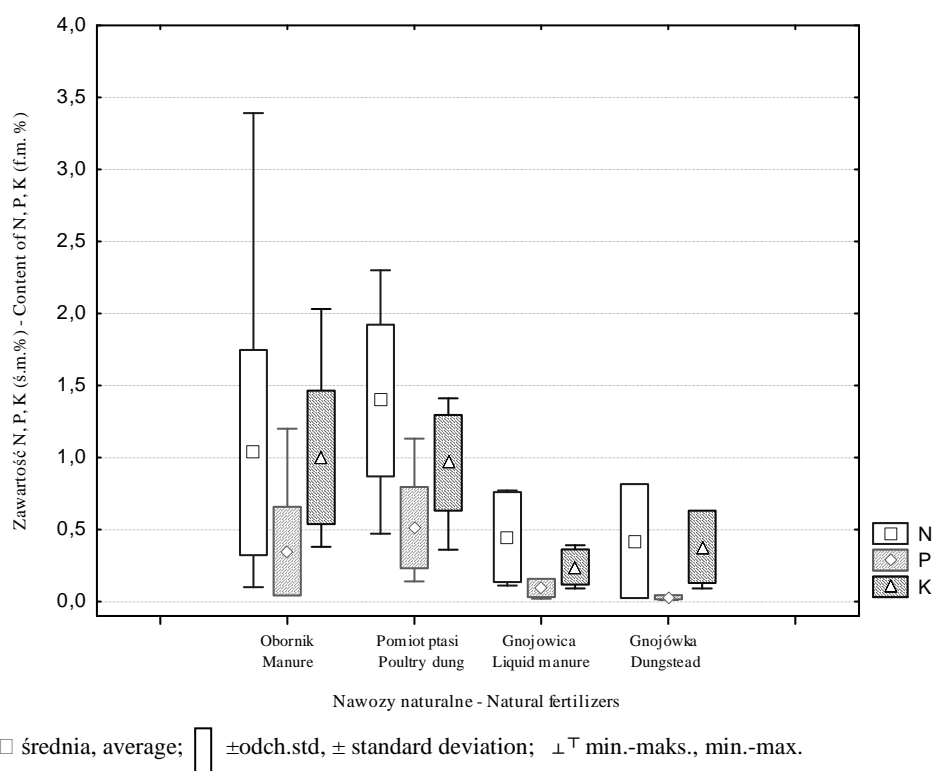
W latach 2007-2008, na Lubelszczyźnie – w gminach Adamów, Garbów, Uścimów, Sosnowica, Milanów, Wołyń, Czemierniki, Kąkolewnica, Lubartów, Komarówka Podlaska, Żyrzyn, Radzyń Podlaski, Janów Podlaski i Szastarka – przeprowadzono badania środowiskowe związane ze składem chemicznym nawozów naturalnych. Do analiz chemicznych pobrano próbki świeżych nawozów (bez przechowywania) w 65 gospodarstwach, w tym 22 to fermy drobiu, w większości kurcze oraz duże gospodarstwa indywidualne. Pobrano również 34 próbki obornika mieszanego, z przewagą bydłęcego, 5 próbek gnojowicy oraz 4 gnojówki.

Oznaczono w nich zawartość suchej masy po wysuszeniu próbki powietrznie suchego materiału w temperaturze $105 \pm 2^\circ\text{C}$ przez co najmniej trzy godziny do stałej masy, azotu całkowitego po rozkładzie przy użyciu kwasu fenolosiarkowego i mieszaniny selenowej wszystkich form azotu do amoniaku i następnie wiązaniu go przez kwas siarkowy do siarczanu amonu, fosforu – metodą wanadomolibdenową, potasu i wapnia – metodą fotometrii płomieniowej oraz magnezu metodą ASA po mineralizacji próbek kwasem siarkowym z udziałem perhydrolu. Analizy chemiczne wykonane zostały w akredytowanym laboratorium Okręgowej Stacji Chemiczno – Rolniczej w Lublinie. W ocenianych nawozach obliczono średnią zawartość, zakres i odchylenie standardowe suchej masy i makroelementów. Do obliczeń statystycznych wykorzystano program Statistica 6.

WYNIKI BADAŃ

Sucha masa. Zawartość suchej masy w nawozach naturalnych w bardzo dużym stopniu zależała od rodzaju nawozu oraz gospodarstwa, z którego została pobrana próbka do analiz chemicznych. Największą stwierdzono w pomioście

ptasim, w większości kurzym, która wahała się od 21,9 (pomiót gęsi) do 88,44%, średnio wynosiła 50,94%, odchylenie standardowe – 17,88%; w oborniku mieszanym, z przewagą bydłęcego, zawartość suchej masy była bardzo zróżnicowana i wynosiła od 16,86 (obornik bydłęcy) do 80,83%, średnio – 46,08%, odchylenie standardowe – 17,05%; w gnojowicy wynosiła od 0,86 do 6,42%, średnio – 3,59%, odchylenie standardowe – 2,49%; w gnojówce była jeszcze mniejsza i stwierdzono w zasadzie jej śladowe ilości (rys. 2). Maćkowiak (2000) w obszernych badaniach przeprowadzonych na obszarze naszego kraju stwierdził, że zawartość suchej masy w oborniku wynosiła średnio 21,3% i była największa w oborniku owczym (26,82%) i końskim (24,71%). W oborniku indyckim zawartość suchej masy wynosiła około 40%, pewien wpływ na jej poziom miał dodatek węgla brunatnego i szczepionki bakteryjnej EM-1 (Słobodzian-Ksenicz i in. 2007). W gnojowicy średnia zawartość suchej masy była znacznie niższa niż podają Weremko (2006) oraz Pająk i Kowalik (2006) – 8-10%. Bardzo wysoka za-

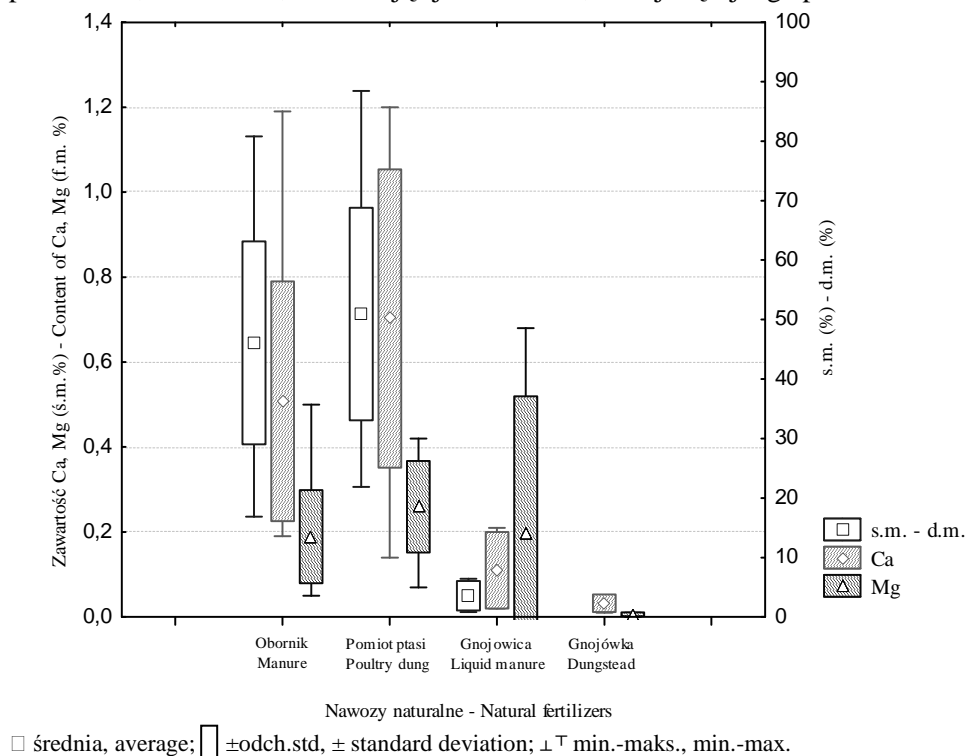


Rys. 1. Zawartość azotu, fosforu i potasu w nawozach naturalnych (% ś.m.)

Fig. 1. Contents of nitrogen, phosphorus and potassium in natural fertilizers (% f.m.)

wartość suchej masy w pomioście i oborniku świadczy, że były to nawozy znajdujące się w początkowym stadium fermentacji, z dużym udziałem ściółki. Z kolei w gnojowicy odnotowano stosunkowo niewielki udział suchej masy i świadczyć to może o dużym rozcieńczeniu tego nawozu wodą.

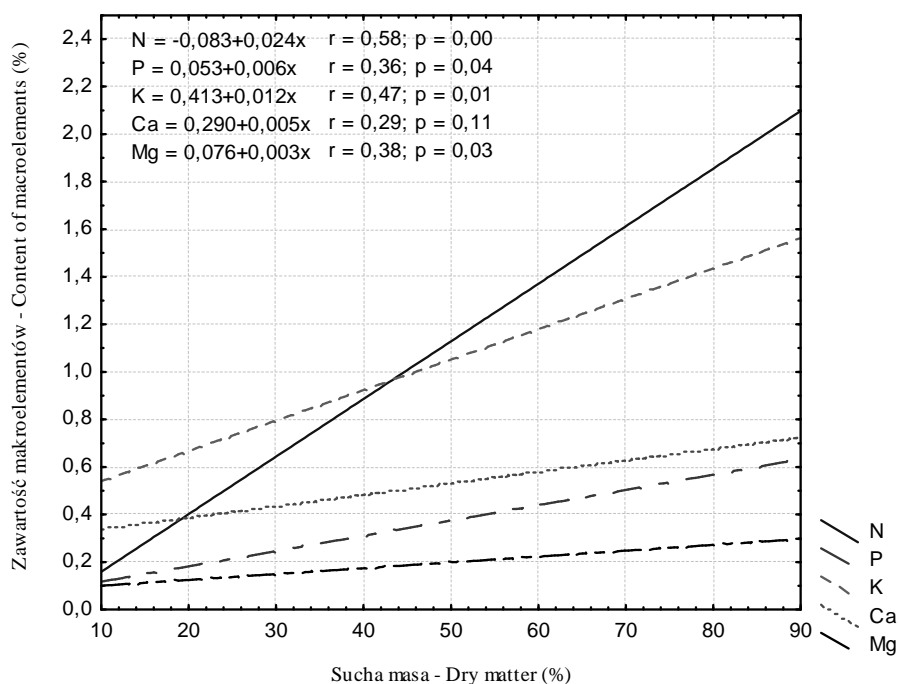
Azot. Największą, średnią, zawartość azotu odnotowano w pomioście ptasim, która wynosiła od 0,47 (pomiot gęsi) do 2,30% świeżej masy, średnio – 1,40% ś.m., odchylenie standardowe – 0,53%; w oborniku zawartość N kształtowała się w granicach 0,10-3,39%, średnio – 1,03%, odchylenie standardowe – 0,71%; w gnojowicy wynosiła od 0,11 do 0,77 %, średnio – 0,45%, odchylenie standardowe – 0,31%; w gnojówce wahała się od 0,03 do 0,78% ,średnio wynosiła 0,42%, odchylenie standardowe – 0,40% (rys. 1). Mazur i Kwiatkowska (1986) stwierdzili w pomioście kurzym znacznie mniejszą zawartość azotu ogółem (0,70% N), w którym dominował azot białkowy (ponad 60% Nog.), a ilość azotu mineralnego wynosiła 15,3% Nog. Maćkowiak (2000) odnotował w oborniku zawartość azotu na poziomie 0,48% N ś.m., zauważając jednocześnie, że najwięcej tego pierwiastka



Rys. 2. Zawartość suchej masy, wapnia i magnezu w nawozach naturalnych (% ś.m.)

Fig. 2. Contents of dry matter, calcium and magnesium in natural fertilizers (% f.m.)

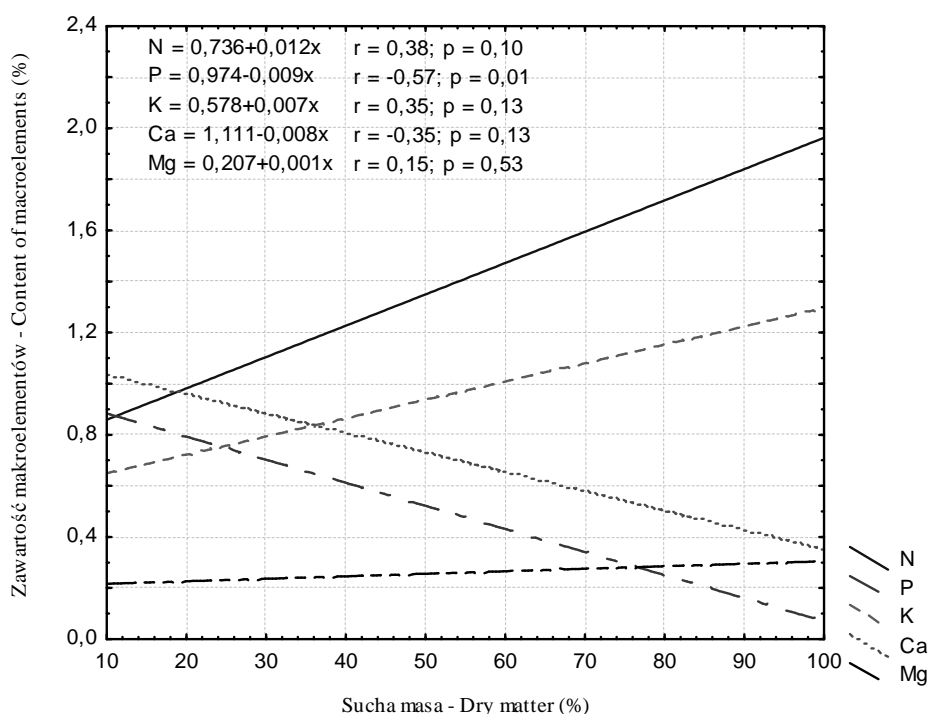
było w oborniku owczym. W gnojowicy było mniej azotu niż podaje Weremko (2006) – 0,56-0,64% ś.m., ale zawartość ta mieściła się w zakresie przedstawionym przez Pająka i Kowalik (2006) – 0,3-0,5% ś.m. Bardzo wysoka zawartość azotu, zwłaszcza w oborniku, może świadczyć, że ściółka zawierała również dużo tego składnika, i że niekoniecznie była to tylko ściółka żytnia oraz, że także pasza mogła zawierać dużo tego składnika.



Rys. 3. Zależność pomiędzy zawartością suchej masy a zawartością makroelementów w oborniku
Fig. 3. Relationship between dry matter content and macroelements content in manure

Fosfor. Zawartość fosforu w świeżym oborniku wynosiła od 0,05 do 1,20%, średnio – 0,35%, odchylenie standardowe – 0,31%; w świeżej masie pomiotu ptasiego wahała się w szerokich granicach, od 0,14 do 1,13%, średnio – 0,51%, odchylenie standardowe – 0,28%; w gnojowicy odnotowano od 0,02 do 0,15%, średnio – 0,09%; w gnojówce wynosiła od 0,01 do 0,04%, średnio – 0,03%, odchylenie standardowe – 0,01% (rys. 1). Mazur i Kwiatkowska (1986) stwierdzili nieco niższą zawartość tego pierwiastka w pomiole kurzym (0,43%), a około 40 % w stosunku do P_{og} stanowiła zawartość fosforu nieorganicznego, w fosforze organicznym 26,7% stanowił fosfor białkowy, 12,6% nukleinowy,

11,3% estrowy i 9,60% fosforolipidowy. W oborniku mieszanym zawartość fosforu wynosiła średnio 0,14% P ś.m., a najczęściej tego pierwiastka zawierał obornik świński i owczy (Maćkowiak 2000). Z kolei gnojowica zawierała znacznie mniej omawianego składnika niż podaje Weremko (2006) – 0,18-0,19% P, ale mieściła się w zakresie przedstawionym przez Pająka i Kowalik (2006) – 0,06-0,10% P ś.m. Wysoka zawartość fosforu, szczególnie w oborniku, pomociu i gnojowicy może wynikać z dużej zawartości tego pierwiastka w ściółce (pomiot, obornik) oraz być może z dodawania tego pierwiastka do pasz, którymi były karmione zwierzęta.



Rys. 4. Zależność pomiędzy zawartością suchej masy a zawartością makroelementów w pomociu ptasim

Fig. 4. Relationship between dry matter content and macroelements content in poultry dung

Potas. Zawartość potasu w oborniku była bardzo zróżnicowana i wahała się od 0,38 do 2,03%, średnio – 1,00%, odchylenie standardowe – 0,46%, w pomociu ptasim również wahała się w szerokich granicach, od 0,36 do 1,41 %, średnio wynosiła 0,96%, odchylenie standardowe – 0,33%; w gnojowicy występowanie tego pierwiastka wahało się od 0,09 do 0,39%, średnio wynosiło –

0,24% K, odchylenie standardowe – 0,12%; występowanie potasu w gnojówce mieściło się w zakresie 0,09-0,61%, średnio wynosiło – 0,38%, odchylenie standardowe – 0,25% (rys. 1). Znacznie niższą zawartość tego pierwiastka w pomioście kurzym (0,45%) stwierdzili Mazur i Kwiatkowska (1986), którzy odnotowali jednocześnie, że w około 63% był on rozpuszczalny w wodzie. W oborniku mieszanym zawartość wynosiła średnio 0,56% K ś. m., a najwięcej go było w oborniku owczym i końskim (Maćkowiak 2000). W gnojowicy zawartość potasu była podobna do stwierdzonej przez Weremko (2006) – 0,23-0,24% K ś. m., ale nieco niższa do odnotowanej przez Pająka i Kowalik (2006) – 0,25-0,35% K ś. m.

Wapń. Zawartość wapnia w świeżej masie obornika wahała się od 0,19 do 1,19 %, średnio wynosiła – 0,51%, odchylenie standardowe – 0,28%; w pomioście ptasim odnotowano od 0,14 do 1,20%, średnio – 0,70%, odchylenie standardowe – 0,35%; w gnojowicy wahała się od 0,02 do 0,21%, średnio wynosiła – 0,11%, odchylenie standardowe – 0,09%; w gnojówce wahała się od 0,01 do 0,05%, a średnio wynosiła 0,03%, odchylenie standardowe – 0,02% (rys. 2). Zauważalnie niższą zawartość tego pierwiastka w oborniku mieszanym (0,31% Ca ś.m.) stwierdził Maćkowiak (2000).

Magnez. Zawartość magnezu w oborniku kształtowała się w granicach 0,05-0,50%, średnio – 0,19%, odchylenie standardowe – 0,11%; w pomioście ptasim wahała się od 0,07 do 0,42%, średnio wynosiła – 0,26%, odchylenie standardowe – 0,11%; w gnojowicy wahała się od 0,01 do 0,68%, średnio 0,20%, odchylenie standardowe – 0,32; w gnojówce średnio wynosiła 0,007%, odchylenie standardowe – 0,004% (rys. 2). Maćkowiak (2000) w obszernych badaniach przeprowadzonych na terenie Polski odnotował znacznie niższą zawartość tego pierwiastka w oborniku mieszanym – 0,10% Mg ś.m.

W oborniku, od zawartości suchej masy najbardziej zależała zawartość azotu ($r = 0,58$; $p = 0,00$) i potasu ($r = 0,47$; $p = 0,01$), w pomioście ptasim – fosforu ($r = -0,57$; $p = 0,01$) (rys. 3 i 4).

WNIOSKI

1. Zawartość suchej masy w ocenianych nawozach naturalnych zależała od rodzaju nawozu i wynosiła średnio w: oborniku – 46,1%, pomioście ptasim – 50,9%, i gnojowicy – 3,6%.

2. Średnia zawartość azotu (N) w świeżym oborniku wynosiła – 1,03, w pomioście ptasim – 1,40, w gnojowicy – 0,45, w gnojówce – 0,42% ś.m.; średnia zawartość fosforu (P) w oborniku wynosiła – 0,35, w pomioście ptasim – 0,51, w gnojowicy – 0,09, w gnojówce – 0,03% ś.m.; średnia zawartość potasu (K) w oborniku wynosiła – 1,00, w pomioście ptasim – 0,96, w gnojowicy – 0,24; w gnojówce – 0,38% ś.m.

3. Średnia zawartość wapnia (Ca) w świeżym oborniku wynosiła – 0,51, w pomocię ptasim – 0,70, w gnojowicy – 0,11, w gnojówce – 0,03% ś.m.; zawartość magnezu (Mg) w oborniku wynosiła – 0,19, w pomocię ptasim – 0,26, w gnojowicy – 0,20, i w gnojówce – 0,007% ś.m.

4. Spośród oznaczanych makroelementów w oborniku w największym stopniu od zawartości suchej masy zależała zawartość azotu i potasu, a w pomocię ptasim – fosforu.

5. Średnia zawartość suchej masy i makroelementów w ocenianych nawozach naturalnych, zwłaszcza w oborniku i pomocię ptasim, mogła wynikać m.in. z dużego udziału ściółki, wysokiej zawartości ocenianych pierwiastków w ściółce i paszy, a pośrednio z wysokiej zasobności gleby o uregulowanym odczynie w oznaczane składniki i z intensywnego nawożenia, szczególnie mineralnego.

PIŚMIENNICTWO

- Hutnik E., Mulica E., 2008. Techniczne aspekty racjonalnego przechowywania nawozów naturalnych. *Inż. Roln.*, 4(102), 315-321.
- Maćkowiak C., Żebrowski J., 2000. Skład chemiczny obornika w Polsce. *Nawozy i Nawożenie*, 4, 119-130.
- Mazur T., Kwiatkowska E., 1986. Formy związków azotowych, fosforowych i potasowych w pomocię kurzym. *Rocz. Gleb.*, 1, 121-128.
- Pająk J., Kowalik B., 2006. Wpływ żywienia i systemu utrzymania zwierząt na ilość i skład odchodów od bydła. *Nawozy i Nawożenie*, 4, 7-19.
- Słobodzian – Ksenicz O., Kuczyński T., Houszka H., 2007. Wpływ dodatków do ściółki słomistej na zawartość makroelementów w oborniku indyczym przed i po składowaniu. *Prob. Inż. Roln.*, 1, 107-114.
- Weremko D., 2006. Wpływ żywienia i systemu utrzymania zwierząt na ilość i skład odchodów od trzody chlewnej. *Nawozy i Nawożenie*, 4, 20-35.

CONTENTS OF DRY MATTER AND MACROELEMENTS IN NATURAL FERTILIZERS FROM THE LUBLIN REGION

Wiesław Bednarek¹, Przemysław Tkaczyk², Sławomir Dresler³

¹Department of Agricultural and Environmental Chemistry, University of Life Sciences
ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin
e-mail: wieslaw.bednarek@up.lublin.pl

²Regional Agrochemical Station in Lublin, ul. Sławinkowska 5, 20-810 Lublin

³Department of Plant Physiology, Institute of Biology, Maria Curie-Skłodowska University
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

Abstract. Contents of dry matter and macroelements in natural fertilizers – manure, poultry dung, dungstead, and liquid manure – were assessed in a study in the Lublin region in 2007-2008. Content of dry matter in the fertilizers was strongly related to the kind of fertilizer and amounted to, on average, 46.1 in manure, 50.9 in poultry dung, and 3.6% in liquid manure. Average content of nitrogen

(N) in fresh manure was 1.03, 1.40 in poultry dung, 0.45 in liquid manure, and 0.42% of fresh matter in dungstead. Average content of phosphorus (P) in fresh manure was 0.35, 0.51 in poultry dung, 0.09 in liquid manure, and 0.03% of fresh matter in dungstead. Average content of potassium (K) in fresh manure was 1.00, 0.96 in poultry dung, 0.24 in liquid manure, and 0.38% of fresh matter in dungstead. Average content of calcium (Ca) in fresh manure was 0.51, 0.70 in poultry dung, 0.11 in liquid manure, and 0.03% of fresh matter in dungstead. Average content of magnesium (Mg) in fresh manure was 0.19, 0.26 in poultry dung, 0.20 in liquid manure and 0.007% of fresh matter in dungstead. Out of all the macroelements studied, contents of nitrogen and potassium depended the most on the content of dry matter in manure, and on the content of phosphorus in poultry dung.

Keywords: natural fertilizers, contents, dry matter, macroelements