

PLONOWANIE I ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH
W KUPKÓWCE POSPOLITEJ NAWOŻONEJ GNOJOWICĄ

Leonard Lyduch, Maria Trzaskoś

Akademia Rolnicza w Szczecinie

Bilans potrzeb produkcji roślinnej wskazuje, że mimo wzrastającej podaży nawozów mineralnych dostarczanie składników pokarmowych poprzez nawożenie organiczne nie tylko należy utrzymać, ale odpowiednio zwiększać drogą prawidłowego użytkowania posiadanych zasobów. Dlatego też nie należy traktować gnojowicy jako ścieków rolniczych lecz uważać za pełnowartościowy nawóz organiczny. Należy jednak przy tym pamiętać, że rolnicze wykorzystanie gnojowicy jest jednocześnie sposobem jej biologicznego oczyszczania, co z kolei może stwarzać niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego, szczególnie gleby, wody i roślin [5, 7, 12].

Prowadząc prawidłową gospodarkę nawozową poprzez odpowiednie nawożenie upraw polowych i trwałych użytków zielonych nie chodzi nam wyłącznie o uzyskanie wysokich plonów, ale jednocześnie o wyprodukowanie pełnowartościowej paszy o odpowiedniej ilościowej zawartości składników organicznych i mineralnych; nieprawidłowy skład chemiczny pasz prowadzi do zaburzeń w organizmie zwierząt i powoduje spadek ich produktywności. Należy więc systematycznie dokonywać kontroli produkowanej paszy [4, 6, 9].

Celem niniejszej pracy było wykazanie wpływu nawożenia gnojowicą na plonowanie kupkówki pospolitej uprawianej na zawartość niektórych składników mineralnych w plonie suchej masy.

WARUNKI GLEBOWO-KLIMATYCZNE

Badania przeprowadzono na kupkówce pospolitej wysianej na glebie lekkiej, wytworzonej z piasku podścielonego gliną lekką pochodzenia zwałowego. Gleby takie na mapie glebowo-rolniczej zaliczone do kompleksu żytniego dobrego.

Pod względem klimatycznym teren badań należy do III krainy - północny pas Pojezierza Pomorskiego, wyodrębnionej przez Prawdzi-
ca [11]. W krainie tej okres wegetacyjny rozpoczyna się ok. 8 IV
i trwa 206 dni, a średnia temperatura okresu maj-lipiec wynosi
15,5°C. Roczna suma opadów dochodzi do 650 mm. W okresie maj-li-
piec suma opadów atmosferycznych dochodzi do 200 mm. Opady na ob-
szarze badań wynosiły: 656 mm w 1977 roku, 635 mm w 1978 roku
i 513 mm w 1979 roku.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 1978-1979 w KPGR Barwice, na
polu o powierzchni 10 ha. Na powierzchni tej w 1977 roku wysiano
kupkówkę pospolitą, która miała stanowić surowiec dla mechanicz-
nej suszarni zielonki. W okresie wegetacyjnym każdego roku badań
stosowano nawożenie gnojowicą pochodzącą z przemysłowej fermy tu-
czu trzody chlewnej i zbierano cztery pokosy zielonej masy kupków-
ki. Gnojowicę stosowano w następujących terminach i ilościach:
wczesną wiosną 35 m³/ha, po I pokosie 25 m³/ha, po II pokosie
25 m³/ha i po III pokosie 25 m³/ha. Przy każdorazowym nawożeniu
gnojowicą badano jej skład chemiczny. Wiosną każdego roku wysie-
wano jednorazowo 46 kg/ha P₂O₅ w postaci superfosfatu. Przy zbiorze
poszczególnych pokosów określano plon zielonej masy kupkówki.

Dla scharakteryzowania wartości pokarmowej zebranej zielonki
z każdego pokosu próbki zielonej masy i po wysuszeniu oznaczano
w nich zawartość azotu ogólnego, potasu, fosforu, wapnia, sodu
i magnezu.

Oznaczenia składników mineralnych w gnojowicy i w kupkówce po-
spolitej wykonano następującymi metodami: azot ogólny metodą Kiej-
dahla; fosfor, potas, wapń, sód i magnez poddano mineralizacji z
kwasem siarkowym, a następnie potas, wapń i sód oznaczono na foto-
metrze płomieniowym Zeissa, fosfor kolorymetrycznie - pomiar błę-
kitu molibdenowego, magnez kolorymetrycznie metodą Yiena-Chensina
z użyciem zólczeni tytanowej.

WYNIKI BADAŃ

Skład chemiczny gnojowicy stosowanej do nawożenia kupkówki po-
spolitej (tab. 1).

T a b e l a 1

Skład chemiczny gnojowicy w %

Składnik mineralny	Zawartość procentowa w latach badań	
	1978	1979
N	0,49	0,51
P ₂ O ₅	0,024	0,023
K ₂ O	0,55	0,52
CaO	0,03	0,04
Na ₂ O	0,02	0,02

Jak z przedstawionych danych wynika, w poszczególnych latach badań nie było w gnojowicy większych różnic w zawartości składników mineralnych.

Plony kupkówki pospolitej nawożonej gnojowicą przedstawiono w tabeli 2.

T a b e l a 2

Plony zielonej masy kupkówki pospolitej nawożonej gnojowicą - w t/ha

Dawka gnojowicy w m ³ /ha i termin nawożenia	Pokos	Plon zielonej masy w t/ha		
		w 1978 r.	w 1979 r.	średnia
35 - wczesną wiosną	I	15,6	14,2	14,9
25 - po I pokosie	II	11,2	10,1	10,7
25 - po II pokosie	III	7,9	8,3	8,1
25 - po III pokosie	IV	6,3	5,6	6,0
110 - dawka roczna	plon roczny	41,0	38,2	39,7

Wyższy plon zielonej masy uzyskano w pierwszym roku pełnego użytkowania kupkówki pospolitej - 41,0 t/ha.

W wielu doświadczeniach stwierdzono już, że nawożenie gnojowicą powoduje intensywny rozwój kupkówki pospolitej, dzięki czemu uzyskuje się wysokie plony [6, 8].

W obu latach badań najwyższe plony uzyskiwano z I i II pokosu, a najniższe z IV. Średnio około 37,5% plonu rocznego przypadało na I pokos, 27% na II pokos, 20,4% na III pokos i 15,1% na IV pokos. Podobne wyniki otrzymali w swoich badaniach Buksenas i Aksomaitiene [2].

W tabeli 3 przedstawiono zawartość niektórych składników mineralnych ($N^{0\text{E}}P$, K, Ca, Na, Mg) w % suchej masy kupkówki pospolitej w poszczególnych pokosach i latach badań.

Najwięcej azotu ogólnego zawierała kupkówka pospolita w I pokosie (3,78-3,86%). W następnych pokosach zawartość N ogólnego utrzymywała się na poziomie 2,74-2,89%. Należy stwierdzić, iż zawartość N ogólnego była wyższa od norm podawanych przez Nowaka [9] dla dobrego siana.

Zagadnienia utrzymania pożądanej zawartości składników mineralnych w paszach staje się coraz bardziej aktualne w związku z intensyfikacją nawożenia. Obfite nawożenie organiczne czy też mineralne pociąga za sobą często obniżenie zawartości Ca i Mg w roślinach uprawnych. Zawartość wapnia, fosforu i magnezu w badanej masie roślinnej kupkówki pospolitej utrzymywała się poniżej normy zawartości tych składników mineralnych w dobrej paszy. Natomiast zawartość potasu była wyższa od normatywnej.

Jak wynika ze składu chemicznego gnojowicy, nawóz ten dostarcza roślinom niezbędnych składników pokarmowych. Nawożenie gnojowicą, a zwłaszcza wyższymi jej dawkami, wpływa jednak ujemnie na gromadzenie się Ca, P, Mg i Na w roślinach [4].

Wahania zawartości badanych składników mineralnych w suchej masie kupkówki pospolitej (tab. 3) wynosiły: dla fosforu od 0,15 do 0,25%, wapnia od 0,32 do 0,41%, sodu od 0,03 do 0,15%, magnezu od 0,05 do 0,15%. Przeciętnie wyższe zawartości badanych składników mineralnych stwierdzono w I pokosie każdego roku badań po nawożeniu gnojowicą 35 m³/ha wczesną wiosną.

Z punktu widzenia jakości paszy ważna jest nie tylko procentowa zawartość poszczególnych składników mineralnych, a także wzajemne proporcje między nimi. Dane z tego zakresu podawane w literaturze odnoszą się głównie do siana łąkowego i tylko nieliczne dotyczą oceny stosunków zachodzących między składnikami mineralnymi w gatunkach traw nawożonych gnojowicą. Wielu autorów [3, 10, 13] za optymalne uważa następujące proporcje składników mineralnych: Ca:P = 2:1, Ca:Mg = 3:1, K:Ca = 2:1, K:Na = 5:1, K:Mg =

Zawartość niektórych składników mineralnych w kupkówe pospolitej - w % s.m.

Nawożenie gnojowicą w m ³ /ha i termin za- stosowania	Rok 1978					Rok 1979							
	Pokos	N - ogól- ny	K	P	Ca	Na	Mg	N - ogól- ny	K	P	Ca	Na	Mg
35 - wczesną wiosną	I	3,78	2,22	0,22	0,41	0,13	0,14	3,86	2,31	0,25	0,39	0,15	0,16
25 - po I pokosie	II	2,89	2,01	0,14	0,36	0,07	0,09	2,85	2,12	0,13	0,37	0,06	0,12
25 - po II pokosie	III	2,77	2,06	0,17	0,34	0,05	0,11	2,74	2,09	0,15	0,36	0,04	0,08
25 - po III pokosie	IV	2,76	2,09	0,16	0,32	0,05	0,07	2,83	2,13	0,15	0,34	0,03	0,05

= 6:1, $\frac{K}{Ca+Mg} = 1,62$. Proporcje wymienionych składników pokarmowych w badanej kupkówce pospolitej przedstawiono w tabeli 4.

T a b e l a 4

Proporcje składników mineralnych w kupkówce pospolitej
nawożonej gnojowicą

Rok	Dawka gnojowicy w m ³ /ha i termin zastosowania	Pokos	Ca:P	Ca:Mg	K:Ca	K:Na	K:Mg	$\frac{K}{Ca+Mg}$
1978	35 - wczesną wiosną	I	1,86	2,92	5,41	17,1	15,8	4,03
	25 - po I pokosie	II	2,57	4,00	5,58	28,7	22,3	4,46
	25 - po II pokosie	III	2,00	3,09	6,05	41,2	18,7	4,57
	25 - po III pokosie	IV	2,00	4,57	6,53	41,8	29,8	5,35
1979	35 - wczesną wiosną	I	1,56	2,44	5,92	15,4	14,4	4,20
	25 - po I pokosie	II	2,85	3,08	5,73	35,3	17,7	4,32
	25 - po II pokosie	III	2,40	4,50	5,81	52,2	26,1	4,75
	25 - po III pokosie	IV	2,27	6,80	6,26	71,0	42,6	5,46

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 4, stosunek Ca:P był niższy od optymalnego tylko w pierwszych pokosach z obu lat badań, a najszerszy w porównaniu z optymalnym w II pokosach. W pozostałych pokosach był równy (w roku 1978) lub nieco szerszy (w 1979 roku) od optymalnego. Należy zaznaczyć, że zbyt szeroki stosunek Ca:P (powyżej 2) obniża przyswajalność fosforu przez organizm zwierzęcy [1].

Proporcje Ca:Mg zmieniały się niekorzystnie w zależności od późniejszego zbioru kupkówki. W pierwszych pokosach z obu lat badań stosunek Ca:Mg był prawie równy (1978) lub nieco węższy (1979) od podawanego za optymalny (3:1), natomiast w IV pokosie proporcje ulegały znacznemu rozszerzeniu i wynosiły 4,57 (1978) i 6,80 (1979).

Proporcje K:Ca we wszystkich pokosach z obu lat badań były dwu- a nawet trzykrotnie szersze w porównaniu z wartością optymalną. Podobnie proporcje K:Na i K:Mg były niekorzystne z punktu widzenia wartości pokarmowej paszy, gdyż przekraczały trzy- a nawet czterokrotnie wartości optymalne. Znaczne przekroczenie wartości granicznych tych trzech proporcji składników mineralnych zdarza się bardzo często przy nawożeniu gnojowicą [8].

Również bardzo istotny stosunek $\frac{K}{Ca+Mg}$ przybrał w przeprowadzonych badaniach wartość niebezpieczną dla zdrowia zwierząt, przekraczając znacznie poziom optymalny. Otrzymane w badaniach wartości wynosiły od 4,03 do 5,46 i były najwyższe w IV pokosach. Na obniżenie zawartości Ca i Mg w roślinach wpływa duża zawartość potasu w gnojowicy, który silnie hamuje przyswajanie przez rośliny wapnia, magnezu oraz sodu [10].

WNIOSKI

1. Nawożenie gnojowicą powodowało intensywny wzrost kupkówki pospolitej. W obu latach badań najwyższe plony zielonej masy uzyskiwano z pierwszych pokosów.

2. W suchej masie kupkówki pospolitej nawożonej gnojowicą, we wszystkich pokosach, stwierdzono niską zawartość sodu i magnezu, a wysoką azotu ogólnego i potasu w porównaniu z zawartościami podawanymi dla dobrej paszy.

3. Nawożenie gnojowicą wpłynęło na niewłaściwe proporcje niektórych składników mineralnych w suchej masie kupkówki pospolitej. Szczególnie niekorzystnie układały się w obu latach badań proporcje K:Na, K:Mg, K:Ca i $\frac{K}{Ca+Mg}$.

LITERATURA

1. Białyzyk J.: Analiza składu mineralnego porostu łąkowo-pastwiskowego. Prz. hod. nr 4, s. 6-7, 1978.
2. Buksenas B., Aksomaitiene R.: Srutu, susidaranciu stambiuose g gyvulininkystes kompleksuose, panaudojimo galimybes. Liet. Hidrotech. Melior. MT Inst. Darbai, t. 10, 1976.
3. Falkowski M., Kukułka I.: Mineralne żywienie roślin i nawożenie. Łąkarstwo i gospodarka łąkowa. PWRiL, Warszawa 1978.
4. Falkowski M., Nowak M.: Nawożenie użytków zielonych. PWRiL, Warszawa 1975.
5. Gajda M., Borowiec J., Dudziak S.: Próba oceny potrzeb i możliwości rolniczego zagospodarowania gnojowicy w regionie lu-

- belskim. Mat. na sympozjum naukowe, Olsztyn 15-16 czerwca 1977.
6. Gajda J., Sawicki J.: Wykorzystanie gnojowicy do nawożenia łąk. Wiad. mel. i łąk. nr 5, 1979.
 7. Mazur T., Koc Z. Badania lizymetryczne nad działaniem nawozowym i wymywaniem składników pokarmowych z obornika i gnojowicy. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol. z. 17, 1976.
 8. Mazur T., Maćkowiak Cz.: Nawożenie gnojowicą. PWRiL, Warszawa 1978.
 9. Nowak M.: Zasobność siana w składniki mineralne. Nowe Rol. nr 1, 1974.
 10. Nowak M.: Skład mineralny siana a wyniki żywienia. Prz. hod. nr 8, s. 4-5, 1978.
 11. Prawdzic K.: Zarys klimatu rolniczego województwa koszalińskiego. Szcz. Tow. Nauk. t. XII, z. 1, 1962.
 12. Taiganides E. P.: Abfallbeseitigung und Düngerwirtschaft. Landmasch. Markt 6, s. 10, 1971.
 13. Underwood E. J.: Żywienie mineralne zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.

Л. Лыдуч, М. Тшаскось

ПЛОДОНОШЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В СБОРНОЙ ЕЖИ УДОБРАЕМОЙ НАВОЗНОЙ ЖИЖЕЙ

Р е з ю м е

Целью проведенных исследований являлось показать различия в плодonoшении и содержимости общего азота, фосфора, калия, кальция, натрия и магния полевых культур ежи сборной на лёгкой почве в зависимости от удобрения навозной жижью и частоты кошения. Применяли $110 \text{ м}^3/\text{га}$ навозной жижи в год. Навозная жижа происходила из фермы для откорма свиней. Один раз, весной вносили $46 \text{ кг } \text{P}_2\text{O}_5/\text{га}$. На основании полученных результатов исследований установлено, что самое большое количество общего азота, калия и фосфора накапливалось в сборной еже первого укоса. Содержания вышеупомянутых элементов в сборной еже следующих укосов формировались ниже нормы для хорошего корма. Самые большие урожаи $14,2-15,6 \text{ т/га}$ зелёной массы были получены для первого укоса.

L. Łyduch, M. Trzaskoś

YIELDING AND CONTENT OF MINERAL COMPONENTS IN
THE ORCHARD GRASS FERTILIZED WITH LIQUID MANURE

S u m m a r y

Investigations were conducted to show differences in the yield and content of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, sodium and magnesium in the orchard grass growing on the light soil in relation to slurry manuring and cutting frequency. There were used 110 m³/ha/year of slurry manure from large scale pig farm 46 kg/ha of P₂O₅ was used once in the spring. Obtained results show that the orchard grass has accumulated the greatest amount of total nitrogen, potassium and phosphorus in the I cut. In the following cuts however the content of the mentioned elements was below standards of good fodder. First cut gave the highest yield (14,2-15,6 t/ha fresh matter).