

Bogusław SAWICKI

**Produktywność oraz wykorzystanie podstawowych składników pokarmowych
wniesionych z gnojowicą i nawozami mineralnymi na pastwisko o glebie
brunatnej wytworzonej z lessów**

*Productivity and Utilization of the Basic Nutrient Elements Introduced with Dungstead and Mineral Fertilizers
to a Pasture with Brown Soil Formed from Loess*

W warunkach gospodarki rynkowej sukces ekonomiczny w rolnictwie można uzyskać głównie drogą obniżenia kosztów produkcji. W przypadku chowu przeżuwaczy powinno to następować przez przykładanie większej niż dotychczas wagi do trwałych użytków zielonych, a szczególnie do zwiększania powierzchni dobrych pastwisk. Taki model organizacji gospodarstw produkujących mleko i mięso wołowe wypracowano w wielu krajach zachodnich (4).

W Polsce postęp w tej dziedzinie jest powolny, a potencjalne możliwości zakładania nowych pastwisk i lepszego wykorzystania już istniejących są dość duże. Średnia wydajność tych użytków jest szacowana na 20 t zielonej masy z ha, ale niewielka część pastwisk plonuje powyżej 40 t (3).

Według cen z pierwszego półrocza r. 1993 koszt produkcji jednostki owsianej na pastwisku (35 t zielonej masy z ha) wynosił 625 zł, zaś na łące (6 t siana z ha) aż 1576 zł (16). Wynika stąd, że uzyskanie siana łąkowego jest 2,5 razy droższe niż paszy na pastwisku. Dochodzi tu jeszcze większa zdrowotność i produktywność zwierząt wypasanych w porównaniu z żywionymi w oborach. Pastwiska należą do użytków intensywnych, a więc wymagających między innymi wysokich nakładów na nawozy mineralne. Według opinii wielu autorów (1, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 14) można je zastąpić tanią gnojowicą, ale ciągle w literaturze jest zbyt mało wyników ścisłych badań dotyczących jej efektywnego działania na tych użytkach.

Celem podjętych badań było porównanie zróżnicowanych dawek gnojowicy i nawozów mineralnych pod względem produktywności i wykorzystania podstawowych składników pokarmowych przez ruń z pastwiska położonego na glebie brunatnej.

METODY BADAŃ I WARUNKI PRZYRODNICZE

Pastwisko należące do Wojewódzkiego Ośrodka Postępu Rolniczego w Końskowoli k. Puław zagospodarowano metodą płuzną i obsiano nową mieszkanką trawiastą (r. 1977). Na tym użytku założono doświadczenie metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletek do zbioru i wypasu stanowiła 20 m².

W latach 1978-1981 na doświadczeniu stosowano gnojowicę bydlęcą w następujących dawkach: 50, 100, 150 i 200 m³/ha oraz 50 m³ + N-125, P-60 kg/ha w nawozach mineralnych. W badaniach uwzględniono poziom nawożenia mineralnego odpowiadający średniej dawce azotu zawartego w 50 m³ gnojowicy (N-150, P-90, K-90 kg/ha). Gnojowicę stosowano w terminach: wiosną 50, po drugim odroście 20 i po czwartym 30% dawki. Średni jej skład chemiczny podano w tab. 1.

Tab. 1. Odczyn oraz procentowa zawartość suchej masy i makroskładników w gnojowicy bydlęcej stosowanej do nawożenia pastwiska (średnie z lat 1987-1981)

The reaction and proportional content of dry mass and macro elements in dungstead used in pasture fertilization (mean figures from the years 1987-1981)

Lata	Sucha masa	pH	N-ogólny	N-NH ₄ *	P ₂ O ₅	K ₂ O
1978	9,3	7,1	0,38	44	0,14	0,45
1979	9,8	7,2	0,39	34	0,12	0,45
1980	8,5	7,4	0,33	58	0,14	0,42
1981	8,7	7,5	0,35	39	0,13	0,39

* W % N ogólnego.

Glebę pastwiska sklasyfikowano jako brunatną wytworzoną z lessów, która przed założeniem doświadczenia charakteryzowała się następującymi własnościami chemicznymi: pH w 1 n KCl - 5,2; próchnica - 1,3%; N łatwo hydrolizujący - 7,5; P₂O₅ - 10,4; K₂O - 10,3; CaCO₃ - 0,6; Mg - 6 mg/100 g gleby z warstwy od 5 do 30 cm. W okresie od kwietnia do października poziom wody gruntowej wahał się od 120 do 160 cm. W okresie badawczym wystąpiły typowe dla Wyżyny Lubelskiej lata suche i lata mokre, bowiem roczne sumy opadów w kolejnych latach dochodziły do: 572, 449, 728 i 711 mm (średnia wieloletnia 580 mm).

Co rok na pastwisku zbierano pięć odrostów runi. Na każdym poletku była ona wykaszana z powierzchni 7 m², a pozostałą część wypasano stadem bydła. Niedojady na poletkach kontrolnych i nawożonych NPK wynosiły średnio 2% plonu rocznego. Natomiast na poletkach nawożonych gnojowicą ich udział wzrastał wraz ze zwiększającymi się dawkami tego nawozu (4-8% plonu rocznego).

Plon z poletek był ważony, a następnie pobierano próbki do oznaczeń składu chemicznego. Analizy chemiczne wykonano powszechnie obowiązującymi metodami w Stacji Chemiczno-Rolniczej w Lublinie. Na podstawie wyników laboratoryjnych ustalano plony suchej masy paszy z odrostów i zawartość w niej składników pokarmowych. Podobnie z każdego beczkowozu wylanej gnojowicy pobierano próbki i analizowano w laboratorium celem wyliczenia pierwiastków wniesionych do gleby. W pracy podano produktywność 1 kg NPK w czystym składniku i wykorzystania azotu, fosforu i potasu po uwzględnieniu naturalnej żyzności gleby (poletka zerowe o naturalnej darni). Jednostki owsiane wyliczono na podstawie przelicznika podanego w literaturze (13).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W produkcji roślinnej dosyć dobrym sposobem oceny jej efektywności jest produktywność wyrażona w jednostkach owsianych przypadających na zastosowany w nawożeniu 1 kg NPK. Na badanym pastwisku gnojowica cechowała się znacznie mniejszą produktywnością (13,2 j. ow.) aniżeli porównywalna pod względem azotu dawka nawozów mineralnych

(22,0 j. ow.). Mniejszą produktywność zanotowano dla dawki 50 m³/ha gnojowicy uzupełnionej nawozami mineralnymi (13 j. ow.), jednak pastwisko nawożone tym sposobem plonoowało zdecydowanie najlepiej (tab. 2). W miarę wzrostu dawki gnojowicy produktywność pastwiska obniżała się z 8 j. ow. przy 100 m³/ha do 4,7 j. ow. przy 200 m³/ha, co wyrażało się wielkością 0,5 j. ow. wzrastającej dawki nawozu w ostatnim przypadku.

J a r g i e ł ł o (6) badając produktywność pastwisk dolinowych Wyżyny Lubelskiej podał wartość 9,4 j. ow. na 1 kg NPK przy zastosowaniu 340 kg NPK w nawozach mineralnych. Bardzo zbliżone wyniki otrzymali M o r a c z e w s k i i B u d - G u s a i m (11). Z a s C h o r o m a ń s k i i wsp. (3) uzyskali produktywność nawozów mineralnych (322 kg NPK na ha) stosowanych na pastwisku wahającą się od 9,7 do 26,8 j. ow. (średnio 15,4 j. ow.). B e r t h o l d i wsp. (1) nawozili pastwiska dawkami 480 kg/ha NPK oraz 100 m³/ha gnojowicy, uzyskując produktywność 7,9 j. ow. w pierwszym i 10,7 j. ow. w drugim przypadku. B o r o w i e c i K o s i e n k o w s k i (2) nawożąc łąkę na torfach dawką 80 m³/ha gnojowicą bydlęcą otrzymali produktywność 1 kg NPK w wysokości 11,5 j. ow., ale przy dawce 160 m³/ha tego nawozu wartość ta obniżyła się do połowy (5,8 j. ow.), co koresponduje z wynikami niniejszego doświadczenia (150 m³/ha - 5,6 j. ow.).

Na badanym pastwisku najwyższa produktywność gnojowicy wystąpiła w najbardziej wilgotnym r. 1980 (728 mm), zaś najniższa w pierwszym roku badań (572 mm), a nie w najsuchszym r. 1979 (449 mm, tab. 2). Fakt ten znajduje uzasadnienie w dostosowywaniu składu botanicznego runi w pierwszym roku badań do specyficznego typu nawożenia gnojowicą gęstą, co przedstawiono w innej pracy (15).

Nie mniej ważnym zagadnieniem jest dostępność składników pokarmowych z gnojowicy dla runi na pastwisku. Wielu autorów (4, 7, 8) stwierdza, że fosfor i potas są wykorzystywane przez rośliny w takim samym stopniu, jak z nawozów mineralnych, natomiast azot nieco słabiej. G ö r l i t z i wsp. (4) oraz I l n i c k i (5) podają, że zależnie od rodzaju gleby i terminu stosowania wykorzystanie azotu z gnojowicy wynosi od 40 do 80%, a potasu od 44 do 80% w roku stosowania, zaś fosfor jest wykorzystywany niezależnie od rodzaju gleby oraz terminu stosowania w 65%. Natomiast M a ć k o w i a k (8) uważa, że azot jest wykorzystywany w 20-30%, a podobna ilość pozostaje w glebie w postaci trwałych związków.

Analizując wykorzystanie składników pokarmowych przez runi pastwiskową można stwierdzić, że w dawce 50 m³/ha gnojowicy wnoszono zdecydowanie zbyt małą ich ilość, bowiem były wykorzystywane w ilości zbliżonej lub przekraczającej 100%, co świadczy o wysokiej, ale wyczerpywanej naturalnej żyzności gleby. Podobna sytuacja wystąpiła na poletkach nawożonych nawozami mineralnymi, szczególnie dotyczyło to potasu. W dawce organiczno-mineralnej również dostarczano zbyt mało potasu (tab. 3). Dosyć dobrze zaopatrzona w ten składnik była runi na poletkach nawożonych dawkami gnojowicy w ilości od 100 do 200 m³/ha. Ze względu na najwyższe plonowanie pastwiska nawożonego dawką 50 m³/ha gnojowicy + NPK (tab. 2) i wyżej opisane wyniki badań należy ustalać dawki gnojowicy opierając się na zapotrzebowaniu pastwiska na potas zawarty w niej w dużych ilościach, a azot i fosfor uzupełniać w nawozach mineralnych. Na podstawie porównania dawki gnojowicy w ilości 50 m³/ha z dawką nawozów mineralnych, z którą wnoszono podobną ilość azotu, zaobserwowano słabsze wykorzystanie pierwiastka z gnojowicy niż z tych ostatnich nawozów (tab. 3).

Rozpatrując procent wykorzystania badanych składników w zależności od zróżnicowanych warunków klimatycznych, w poszczególnych latach stwierdzono ogólnie najlepsze

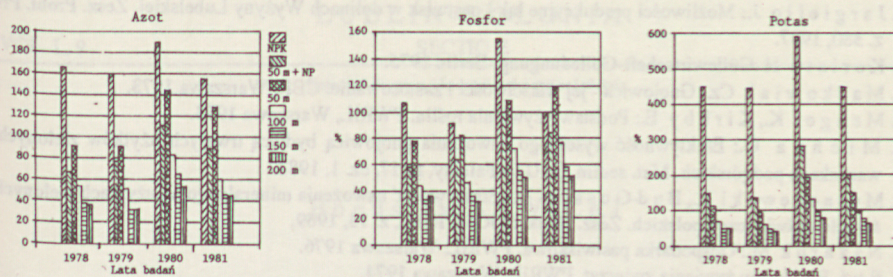
Tab. 2. Produktivność 1 kg NPK wniesionego na pastwisko z nawozami mineralnymi i gnojowicą
Productivity of 1 kg NPK introduced to the pasture with mineral fertilizers and dungstead

Nawożenie w kg/ha gnojowica w m ³ /ha	Produktivność w jednostkach owsianych w latach				Średnie z lat 1978 - 1981			
	1978	1979	1980	1981	produktivność w jednostkach owsianych	produktivność w jednostkach owsianych wzrastającej dawki NPK w gnojowicy	plony zielonej masy w t/ha	dawka NPK w kg/ha
Kontrola "O"	-	-	-	-	-	-	14,2	-
N-150, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-90	21,5	19,3	26,5	20,7	22,0	-	50,5	330
Gnojowica 50 m ³ + N-125, P ₂ O ₅ -60	8,2	11,5	17,9	14,4	13,0	-	54,7	623
Gnojowica 50 m ³	8,4	11,7	17,0	15,5	13,2	-	43,0	438
Gnojowica 100 m ³	4,9	7,1	10,9	9,0	8,0	2,8	49,2	877
Gnojowica 150 m ³	3,3	5,1	7,6	6,4	5,6	0,8	51,0	1315
Gnojowica 200 m ³	2,9	4,5	6,2	5,3	4,7	0,5	52,0	1608
Średnie *	4,9	7,1	10,4	9,1	7,9	-	48,8	1060

* Dotyczy dawek gnojowicy: 50, 100, 150 i 200 m³/ha

Tab. 3. Wykorzystanie przez ruń azotu, fosforu i potasu wniesionych na pastwisko w nawozach mineralnych i z gnojowicą. Średnie z lat 1978-1981
Greenness growth utilization of nitrogen, phosphorus and potassium introduced to the pasture in mineral fertilizers and dungstead. Mean figures from the years 1978-1981

Poziom nawożenia NPK w kg/ha Gnojowica w m ³ /ha	N w kg/ha		Wykorzystanie w %	P ₂ O ₅ w kg/ha		Wykorzystanie w %	K ₂ O w kg/ha		Wykorzystanie w %
	wniesiony	wyniesiony		wniesiony	wyniesiony		wniesiony	wyniesiony	
N-150, P ₂ O ₅ -90, K ₂ O-90	150	252	168	90	105	113	90	433	481
Gnojowica 50 m ³ + N-125, P ₂ O ₅ -60	318	273	86	131	99	76	216	409	189
Gnojowica 50 m ³	193	220	114	71	69	97	216	297	138
Gnojowica 100 m ³	385	240	62	141	85	60	432	382	88
Gnojowica 150 m ³	577	262	45	212	97	46	647	425	66
Gnojowica 200 m ³	680	286	42	242	104	43	779	454	58



Ryc. 1. Procentowe wykorzystanie przez run pastwiskową azotu, fosforu i potasu wniesionych z NPK i gnojowicą w zależności od lat badawczych

Proportions of pasture greenness growth utilization of nitrogen phosphorus and potassium introduced with NPK and dungstead in relation to the years of studies

efekty w bardzo wilgotnym r. 1980 (ryc. 1). W każdym roku badawczym najslabiej były wykorzystywane pierwiastki z pastwiska nawożonego najwyższymi dawkami gnojowicy. Miało to niewątpliwie związek z nadmierną ilością wprowadzanego potasu i wzajemnym oddziaływaniem na siebie oznaczanych składników nawozowych, bowiem w opinii Mengela i Kirkby'ego (9) w pobieraniu przez run użytków zielonych azotu, fosforu i potasu występuje widoczne współdziałanie.

WNIOSKI

1. Produktywność 1 kg NPK wniesionego na pastwisko w 50 m³/ha jest mniejsza (13,2 j. ow.) niż odpowiadającej pod względem azotu dawki nawozów mineralnych (22,0 j. ow.).
2. Uzupełnienie dawki gnojowicy azotem w nawozach mineralnych wpływa na zwiększenie wykorzystania z niej potasu, co jest prawdopodobnie efektem współdziałania tych składników przy pobieraniu ich przez run pastwiska i uwidacznia się w plonach zielonej masy.
3. Ze względu na produktywność i dobre wykorzystanie składników pokarmowych z gnojowicy najodpowiedniejsze jest stosowanie tego nawozu na podstawie zapotrzebowania runi pastwiska na potas i uzupełnienie brakującego azotu i fosforu w nawozach mineralnych.
4. Zarówno produktywność, jak i wykorzystanie składników wprowadzonych do gleby z nawozami zależały od wilgotności gleby w latach badawczych oraz rodzaju i wysokości stosowanego nawożenia.

PIŚMIENNICTWO

1. Berthold S., Ponikiewska T., Kruczyńska H.: Wpływ nawożenia gnojowicą na plon i wartość odżywczą runi pastwiska oraz produkcję mleka. Mat. Sem. IMUZ Falenty, nr 17, cz. 1, 1982.
2. Borowiec J., Kosienkowski R.: Efekty nawożenia gnojowicą łąk na torfach niskich. Zesz. Probl. PNR, z. 297, 1986.
3. Choromański K., Martyniak J., Rybak K., Wasilewski Z.: Osiągnięcia badawcze w zakresie gospodarki pastwiskowej w Polsce. Mat. semin. IMUZ Falenty, nr 17, cz. 1, 1982.
4. Görlitz H., Specht G., Koriath H.: Die Gülle im Dungungssystem Feldwirtschaft, nr 7, 1986.
5. Ilnicki P.: Wprowadzenie gnojowicy do produkcji roślinnej. Wiad. Mel. i Łąk., nr 6, 1974.

6. J a r g i e ł ł o J.: Możliwości produkcyjne łąk i pastwisk w dolinach Wyżyny Lubelskiej. Zesz. Probl. PNR, z. 380, 1987.
7. K o r i a t h H.: Güllewirtschaft-Gülldungung. Berlin 1975.
8. M a ć k o w i a k Cz.: Gnojowica - jej właściwości i zastosowanie. CBR, Warszawa 1973.
9. M e n g e l K., K i r k b y E.: Podstawy żywienia roślin. PWRiL, Warszawa 1973.
10. M i c h n a G.: Efektywność wysokiego nawożenia gnojowicą bydłą trwałych użytków zielonych w warunkach podgórskich. Mat. semin. IMUZ - Falenty, nr 17, cz. 1, 1982.
11. M o r a c z e w s k i R., B u d - G u s a i m D.: Efektywność nawożenia mineralnego na użytkach zielonych w świetle doświadczeń polskich. Zesz. Nauk. SGGW, Roln., z. 13, 1969.
12. N a z a r u k M.: Gospodarka pastwiskowa. PWRiL, Warszawa 1976.
13. R y ś R.: Normy żywienia zwierząt. PWRiL, Warszawa 1974.
14. S a w i c k i B., J a r g i e ł ł o J.: Wpływ nawożenia i działania następczego gnojowicy bydłowej na plonowanie oraz skład chemiczny runi pastwiskowej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 262, z. 34, 1991.
15. S a w i c k i B.: Plonowanie, trwałość paszowa runi z pastwiska obsianego różnymi mieszankami w wieloletnim cyklu badawczym. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 278, z. 37, cz. II, 1993.
16. W a r d a M., K r a w c z y k S.: Kalkulacje kosztów produkcji zielonki pastwiskowej i siana z trwałych użytków zielonych. Biuletyn Ekonomiczny WODR w Końskowoli, nr 28, 1993.

S U M M A R Y

In the period of 4 years, dense dungstead was used on a pasture with brown soil, in the following quantities: 50, 100, 150 and 200 m³/ha and 50 m³ + N - 125 + P - 60 kg/ha in mineral fertilizers. Besides, the studies considered the level of mineral fertilization which referred to the mean dose of nitrogen contained in 50 m³ of dungstead (N - 150, P - 90 - K - 90 kg/ha). The studies also examined the productivity of 1 kg NPK in the fertilizers as well as utilization of nitrogen, phosphorus and potassium.

It was found out that because of the measured parameters, it is most suitable to use this fertilizer on the basis of the demand of greenness growth for potassium and supplementing the shortage of nitrogen and phosphorus in mineral fertilizers. Productivity and utilization of fertilizer elements were related to the soil humidity as well as the kind and height of fertilization.