

NAWOŻENIE ORGANICZNO-MINERALNE UŻYTKÓW ZIELONYCH W REJONIE GÓRSKIM

ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ ЛУГОПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ
В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

COMBINED ORGANIC AND MINERAL FERTILIZATION OF GRASSLANDS IN
A MOUNTAINEOUS REGION

JAN KIEŁPIŃSKI

Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk WSR, Kraków

W układzie stosunków klimatycznych jakie panują w naszych górach, nawozy organiczne mineralizują się wolno i zachodzi obawa, że cząstki odchodów mogą przedostać się do siana. Doświadczenia wykonane w Jaworkach koło Szczawnicy wykazały, że na zwartej runi jaką tworzy zbiorowisko bliźniczki psiej trawki, gnojowica gęsta (1 : 1) zastosowana w ilości 320 hl/ha, nie rozkładała się całkowicie w ciągu okresu wegetacyjnego¹⁾. Nawet na znacznie luźniejszej runi typu mietlicy pospolitej, dawka 318 hl/ha gnojowicy gęstej (1 : 1) przyczyniła się do zanieczyszczenia siana (2).

Mineralizację gnojowicy przyspieszyłoby rozcieńczenie jej wodą w stosunku 1 : 5, 1 : 10. Szybszy byłby obrót kapitałem nawozowym. Jednak na wyżej położonych stokach nie można produkować gnojowicy tak silnie rozcieńczonej z braku dostatecznej ilości wody.

Badania w Jaworkach wykazały również słabą mineralizację odchodów owczych po gęstym koszarzeniu (1 m² na owcę i dobę). W związku z tym, na łące typu bliźniczki psiej trawki nie można było przystąpić do sprzętu siana w roku nawożenia (3). Również na łące typu mietlicy pospolitej mineralizacja ekskrementów przebiegała wolniej na tych polatkach, które otrzymały gęste koszarzenie (4).

Problem stosowania nawozów organicznych na użytkach zielonych można by rozwiązać przez zmniejszenie ich dawek oraz połączenie gnojowicy, nawozu koszarowego czy też obornika z nawozami mineralnymi

¹⁾ W doświadczeniach stosowano gnojowicę pełną.

mi. Obfita roślinność wyprodukowana na skutek użycia szybko działających nawozów azotowych, przyczyniłaby się do zacienienia i zawilgocenia ekskrementów, a tym samym do szybszej mineralizacji nawozów organicznych. Poza tym dodatek nawozów mineralnych miałby na celu uzupełnienie składników pokarmowych — zwłaszcza fosforu i azotu — do ilości przewidzianej w planie nawozowym.

Badania w Stacji Doświadczalnej Jaworki (5) wykazały słusność tych założeń. W układzie doświadczenia z nawożeniem gnojowicowo-mineralnym na łące typu mietlicy pospolitej starano się zrównoważyć dzia-

Tabela 1

Nawożenie gnojowicą oraz nawozami mineralnymi
Manuring with „Gülle” and mineral fertilizers

Termin nawożenia Date of manuring	Ilość gnojowicy rozcieńczonej w stosunku 1:1 w hl/ha Amount of „Gülle” diluted at a ratio of 1:1 in hl/hectare	Ilość składników nawozowych w kg/ha Amount of fertilizing components, in kg/hectare				Substancja organiczna Organic substance
		N ogólny Total N	N-NH ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
21.X.1960						
Cała dawka gnojowicy Whole dose of „Gülle”	427,50	98,74	54,72	26,72	126,54	2715,6
1/2 dawki gnojowicy Half dose of „Gülle”	213,75	49,37	27,36	13,36	63,27	1357,8
4.V.1961						
Dodatek nawozów mineralnych Addition of mineral fertilizers	—	32,06	—	13,36	63,27	—
21.IV.1961						
Cała dawka gnojowicy Whole dose of „Gülle”	405,00	96,38	40,90	24,50	149,24	2962,6
1/2 dawki gnojowicy Half dose of „Gülle”	202,50	48,19	20,45	12,25	74,62	1481,3
4.V.1961						
Dodatek nawozów mineralnych Addition of mineral fertilizers	—	28,48	—	12,25	74,62	—
NPK	—	56,96	—	24,50	149,24	—

łanie nawozowe około 200 hl gnojowicy gęstej (1 : 1) stosując odpowiednie ilości nawozów mineralnych (saletry amonowej, superfosfatu i soli potasowej). Dodatek składników mineralnych obliczono według G i s i g e r a (1), przyjmując, że działanie potasu i fosforu w gnojowicy jest takie samo jak w nawozach mineralnych oraz, że działanie azotu amoniakalnego gnojowicy wynosi 85⁰/₀, a pozostałego azotu 40⁰/₀ działania azotu saletry. W innych kombinacjach zastosowano dawki około 400 hl/ha gnojowicy oraz równoważną dawkę NPK (tab. 1).

W pierwszym roku nawożenie gnojowicowo-mineralne podniosło plony suchej masy siana o blisko 60⁰/₀ w porównaniu z poletkami nie nawożonymi (tabela 2). Działanie równoważnego nawożenia gnojowicowego było znacznie słabsze. Różnicę tę można by wytłumaczyć szybszą mineralizacją materii organicznej na skutek dodatku nawozów mineral-

Tabela 2

Doświadczenie z gnojowicą. Wpływ nawożenia na plony suchej masy siana
Experiments with „Gülle”. Effect of manuring upon the yield of dry
matter of hay

	Bez nawozu No fertilizers	Nawożenie - Manuring					Przedział ufności 5% Confidence interval 5%
		Cała dawka gnojowicy na jesieni Whole dose of „Gülle” applied in autumn	Cała dawka gnojowicy na wiosnę Whole dose of „Gülle” applied in spring	1/2 dawki gnojowicy na jesieni + PKN Half dose of „Gülle” applied in autumn + PKN	1/2 dawki gnojowicy na wiosnę + PKN Half dose of „Gülle” applied in spring + PKN	PKN	

Plon suchej masy siana w q/ha

Yield of dry matter of hay in q/ha

Nawożenie w roku 1960—

—61

Manuring in the year

1960—61

26,93 36,56 36,17 42,39 43,29 45,84 3,638

1 rok działania następczego

1-st year of subsequent action

13,70 19,17 18,85 20,30 22,00 20,46 1,3901

2 rok działania następczego

2-nd year of subsequent action

8,33 12,46 10,33 11,38 12,16 12,28 1,751

nych, co dało się łatwo zauważyć w ciągu okresu wegetacyjnego. Do silniejszego rozkładu gnojowicy przyczyniło się również zmniejszenie jej ilości. Poza tym większe dawki powodowały żółknięcie roślinności przykrytej skorupami nierozłożonego nawozu.

Najsilniejsze działanie wykazało nawożenie mineralne. Ale w porównaniu z nawożeniem organiczno-mineralnym różnica w plonach leżała już w granicach błędu doświadczalnego, co by wskazywało również na lepsze działanie gnojowicy wzmocnionej nawozami mineralnymi.

Jakie znaczenie dla praktyki łąkarskiej miałyby jeszcze projektowane nawożenie gnojowicowo-mineralne?

1. Przede wszystkim można by skrócić okres rotacyjny dla posiadanej gnojowicy przez zmniejszenie jej dawek i tym samym przez zwiększenie powierzchni objętej co roku nawożeniem.

2. Do sporządzenia gnojowicy gęstej wystarczyłyby na ogół te ilości wody jakie można by zgromadzić na wyżej położonych pastwiskach.

3. Stosując gnojowicę na jesieni i przyspieszając jej mineralizację na wiosnę można by uniknąć zanieczyszczenia paszy odchodami i zapobiec chorobom inwazyjnym.

Koszarzenie luźne z dodatkiem nawozów mineralnych stanowi szczególnie rodzaj nawożenia organiczno-mineralnego. W tym wypadku szybszą mineralizację powoduje nie tylko obfite nawożenie mineralne i zmniejszenie ilości nawozu koszarowego ale również rozcieranie odchodów przez zwierzęta.

Doświadczenia poletkowe z małą liczbą owiec dały dobre wyniki (3,4). Chodziło jeszcze o zastosowanie koszarzenia luźnego w praktyce, a więc o powtórzenie doświadczeń w ramach przeciętnego gospodarstwa produkcyjnego.

W tym celu założono w Jaworkach na łące typu życicy trwałej i grzebienicy pospolitej 16 koszarów luźnych, w tym 8 koszarów wzmocnionych nawozami mineralnymi. Pasy kontrolne znajdowały się w górnej i dolnej części pola doświadczalnego.

Model wypróbowanego koszaru posiadał dwa sektory: dzienny „A”, gdzie na każdą owcę przypadał 1 m² i dwa razy większy sektor nocny „B + C” (tabela 3). Podział sektora nocnego na równe części „B” i „C” przeprowadzono później, przy sprzęcie masy roślinnej. Podczas koszarzenia stanowiły one jedną całość.

W sektorze dziennym owce stały przez 6 godzin, a w sektorze nocnym przez 8 godzin. Do koszarzenia przeznaczono stado owiec liczące 63 sztuki. W związku z tym powierzchnia koszaru wynosiła 189 m². Po wykoszarzeniu drugiej serii zastosowano natychmiast nawożenie azotowe 100 kg N/ha w saetrze amonowej. Nawozy fosforowe i potasowe,

Tabela 3

Doświadczenia z luźnym koszarzeniem. Wpływ nawożenia na plony suchej masy siana
 Experiments with loose folding. Effect of fertilization upon the yield of dry matter of hay

Kombinacja — Combinations	Sektory — Plots	W q/ha in 100 kg/hectare	
		1953	1964*
Koszarzenie Folding	dzienny (1 m ² na owcę) A	35,01	31,92
	diurnal (1 m ² per head)		
	nocny (2 m ² na owcę) B	32,11	29,22
	nocturnal (2 m ² per head) C	37,09	32,39
Bez nawozów — No fertilizers	D	24,67	28,83
Koszarzenie + nawozy mineralne Folding + mineral fertilizers	dzienny (1 m ² na owcę) A	41,81	42,58
	diurnal (1 m ² per head)		
	nocny (2 m ² na owcę) B	42,30	38,98
	nocturnal (2 m ² per head) C	42,91	40,82
Bez nawozów — No fertilizers	D	24,83	31,93
Przedział ufności 5% Confidence interval 5%		4,767	6,768

* 1 rok działania następczego — 1-st year subsequent action

60 kg P₂O₅/ha w supertomasynie i 100 kg K₂O/ha w soli potasowej, dano na kilka tygodni przed rozpoczęciem koszarzenia.

Otrzymane wyniki wskazują na to, że siła nawozowa sektorów dziennych i nocnych — wyrażona w plonach suchej masy siana — była prawie jednakowa w kombinacji z nawożeniem koszarowo-mineralnym. W ten sposób znalazły potwierdzenie wyniki poprzednich doświadczeń przeprowadzonych na małych poletkach i przy użyciu niewielkiej liczby owiec. Okazało się, że można bez obawy przydzielić owcom tak dużą powierzchnię do wykoszarzenia (3 m² na 1 sztukę w ciągu 14 godzin postoju) i to nawet podczas ciepłych dni i nocy, kiedy zwierzęta wykazują tendencję do zbijania się w ciasne grupy. Do równomiernego nawożenia przyczyniło się również staranne rozmiatanie odchodów. Duże usługi oddały lizawki ustawiane na noc przeważnie w dolnej części sektora. Do dalszego wyrównania siły nawozowej obu sektorów przyczyniły się nawozy mineralne.

Długość okresu, w którym roślinność odrastała po przepasieniu i wykoszarzeniu wynosiła dla serii z dodatkiem nawozów mineralnych 61—

—69 dni. Zróznicowanie terminów koszarzenia nie miało wpływu na plony. W czasie sprzętu siana zauważono, że na sektorach tej serii odchody owcze uległy już całkowitej mineralizacji.

Jednakowej sile nawozowej sektorów towarzyszyło duże wyrównanie składu botanicznego runi łąkowej. Nawożenie azotowe zwiększyło udział traw z kostrzewą łąkową jako rośliną przewodnią i spowodowało silną recesję motylkowatych oraz ziół i chwastów dwuliściennych. Dzięki jednak obfitemu nawożeniu fosforem i potasem frakcja motylkowatych zdołała się utrzymać na dość wysokim poziomie. Analizy botaniczno-wagowe wykazały około 8% motylkowatych w powietrznosuchej masie siana.

Nawożenie koszarowo-mineralne podniosło znacznie wartość produkcyjną siana. Z jednego hektara uzyskano przeciętnie 3 000 jednostek owsianych i 600 kg białka surowego. Dodać należy, że doświadczenie znajdowało się na wysokości około 850 m n.p.m.

Koszarzenie luźne umożliwiło wynawożenie trzykrotnie większej powierzchni w porównaniu z dawniej stosowanym koszarzeniem gęstym, co z kolei spowodowałoby trzykrotne skrócenie okresu rotacyjnego przy tej samej obsadzie owiec na 1 hektar pastwiska (4). W ten sposób częste powroty koszarów luźnych na to samo miejsce mogły by się przyczynić do biologicznej regeneracji użytków i aktywizacji gleby.

W intensyfikacji gospodarki górskiej koszarzenie luźne może odegrać dużą rolę ułatwiając wprowadzenie systemu kośno-pastwiskowego (6). Przypuszczać należy, że na wysokości 600—800 m n.p.m. przeciętna wartość produkcyjna plonów z użytków zielonych wynosić będzie wówczas co najmniej 5 000 jednostek owsianych z hektara.

LITERATURA

1. Gisiger L.: Wasser u. Nahrung, z. 3, s. 17 (1956—1957).
2. Kiełpiński J.: Roczn. i Nauk roln., t. 75, Ser. F, z. 3, s. 461 (1962).
3. Kiełpiński J. i in.: Roczn. i Nauk roln., t. 72, Ser. F, z. 1, s. 75 (1961).
4. Kiełpiński J. i in.: Roczn. i Nauk roln., t. 72, Ser. F., z. 3, s. 1055 (1958).
5. Kiełpiński J.: Zastosowanie gnojownicy gęstej na łące górskiej. Roczn. i Nauk roln. (w druku).
6. Kiełpiński J.: Intensyfikacja uprawy użytków zielonych w rejonie górskim. Post. Nauk roln. z. 3 (93), s. 101 (1965).

РЕЗЮМЕ

С целью ускорения минерализации кейды употребляли малое количество навоза с добавкой минеральных удобрений. При составлении доз кейды подбирали количество, соответствующее действию минеральных удобрений.

В опытах с передвижными загонами исследовали последствие просторных загонóв (3 кв. м на одну овцу в сутки) с вносом минеральных удобрений в производственных условиях.

Важнейшие результаты и наблюдения

1. Дозы кейды около 400 гл/га разбавленной водой в соотношении 1 : 1, повышали урожай сена в первом году в среднем на 35%. Дозы в два раза меньше, но пополненные минеральным удобрением в количестве соответствующем по отношению к содержанию азота, фосфора и калия, повышали урожай почти на 60%. Полученные результаты указывают на высокую эффективность совместного вноса кейды и минеральных удобрений.

2. Просторные загоны с прибавкой минеральных удобрений способствовали повышению урожая сена больше чем на 70%. Увеличенное удобрительное действие загонóв способствовали лучшему росту растительности, исчезновению пустых мест, а тем самым и выравниванию урожаев на дневных и ночных загонах.

3. В обоих случаях хороший рост растительности в результате минеральных удобрений способствовали затенению и увлажнению частиц навоза, а тем самым и ускорению их минерализации.

SUMMARY

In order to accelerate the mineralization of „Gülle”, manure was used in rather small amounts and strengthened with fertilizers. When determining the doses, we attempted to balance the fertilizing action of „Gülle” and that of mineral fertilizers.

The experiments with folding have been made to test the effect of loose folding (3 sq.m per head — 1 sq.m per day and 2 sq.m per night) with an addition of mineral fertilizers in farming conditions.

Results and observations.

1. Doses of about 400 hl of full „Gülle” per hectare diluted in water at a ratio of 1 : 1 increased the crops of dry matter crops of hay on the average by 35 per cent in the year of manuring. Half doses, i.e. 200 hl per hectare, strengthened with mineral fertilizers in quantities corresponding to the action of nitrogen, phosphorus and potassium of „Gülle”, increased the crops by nearly 60 per cent. The results obtained indicate the advantageous effect of combined organic and mineral fertilization.

2. Loose folding with an addition of mineral fertilizers increased the crops of dry matter of hay by more than 70 per cent. The raised fertilizing power of folding contributed to the grass density increase, to disappearance of the places uncovered with vegetation and, consequently, to an equalization of crops from diurnal and nocturnal folds.

3. In both cases the profuse growth of the sward in consequence of the additional mineral fertilization contributed to the shadowing and humidification of the manure particles and thus to their prompt mineralization.