

WPŁYW UZUPEŁNIAJĄCEGO NAWOŻENIA PASTWISKA CHELATEM LS-7 NA PLON, WARTOŚĆ ODŻYWCZĄ RUNI I PRODUKCJĘ KRÓW *

Teresa Ponikiewska, Stefan Berthold, Helena Kruczyńska

Instytut Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, AR w Poznaniu

W okresie żywienia pastwiskowego krów mlecznych obserwuje się coraz częściej zaburzenia zdrowotności i rozrodu, które w konsekwencji powodują obniżenie produkcji mleka i żywotności nowo narodzonych cieląt [2, 16]. Przyczyną tego są wielokrotnie stwierdzone niedobory związków mineralnych występujące w roślinności z gleb torfowych [4, 14], jak również obecność substancji antagonistycznych, utrudniających przyswajalność makro- i mikroelementów w roślinach i w ustroju zwierząt [1, 12]. Powszechnie zalecane uzupełnianie paszy dodatkami mineralnymi w formie lizawek lub mieszanek nie zawsze przynosi spodziewane efekty [6, 7] i dlatego szuka się innych sposobów przezwyciężenia powstałych trudności. Jedną z dróg mogłoby być uzupełniające nawożenie łąk i pastwisk sodem, magnezem i mikroelementami obok podstawowych składników NPK. Nawożenie trwałych użytków zielonych mikroelementami było jak dotąd przedmiotem niewielkiej ilości badań, a produkowana w ostatnim czasie w Polsce forma chelatowa tych nawozów mogłaby tu znaleźć zastosowanie [11]. W tym celu w przedstawionej pracy podjęto próbę zastosowania kompleksowego nawozu chelatowego na pastwisko, na którym w poprzednich latach stwierdzano niedobory szeregu składników mineralnych, porównując efekt tego nawożenia z podawanym krowom Polfamixem U-3.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono na pastwisku doświadczalnym RZD-Brody w 1976 i 1977 roku. Pastwisko o łącznej powierzchni 6,7 ha nawieziono 114 kg P_2O_5 , 90 kg K_2O oraz 231 kg N w pierwszym i 200 kg N/ha w drugim

* Badania realizowane w ramach problemu MR II/11.4.2. koordynowanego przez Akademię Rolniczą w Poznaniu.

roku badań, azot każdorazowo w czterech dawkach. Na 1/3 obszaru zastosowano dodatkowo chelat LS-7 0,1% w postaci opryskiwania przed wypasem i po drugiej rotacji. W roku 1976 zużyto łącznie 3,8 kg a w 1977 — 6 kg chelatu na hektar. Skład procentowy chelatu LS-7 był następujący: Fe — 3,5, Mg — 3,5, Cu — 1,7, Mn — 1,7, Zn — 2,3, B — 1,0, Mo — 0,002. Na pastwisku wypasano 19-21 krów podzielonych na trzy grupy. Grupa I Ch wypasana była na pastwisku NPK plus chelat, grupa II U i III kontrolna na pastwisku nawożonym tylko NPK. Ponadto podawano następujące dodatki mineralne:

Rok	Grupa I Ch	Grupa II U	Grupa III K
1976	NaCl	NaCl	NaCl
	H ₃ PO ₄	Polfamix U-3	—
1977	NaCl	NaCl	NaCl
	H ₃ PO ₄	Polfamix U-3	H ₃ PO ₄

Kwas fosforowy stosowano w celu wyrównania ilości fosforu do grupy II U, która otrzymywała dużą ilość fosforu w Polfamixie. Kwas fosforowy w ilości 40 ml podawano łącznie z melasą rozcieńczoną wodą. Dawka Polfamixu wynosiła 100 g na sztukę dziennie. Jeden kg Polfamixu U-3 zawierał: witaminę A — 800 000 j.m, witaminę D₃ — 150 000 j.m, witaminę E — 3,5 g, Fe — 2,0 g, Mn — 4,0 g, Zn — 3,0 g, Cu — 1,5 g, J — 0,1 g, Co — 0,04 g, Se — 0,015 g, oraz do 1000 g Magnaphoscal. Wszystkie krowy otrzymywały ponadto suszone wysłodki buraczane i mieszankę treściwą B z otrębami pszennymi w ilościach zależnych od produkcji. Wypas prowadzono systemem kwaterowo-dawkowanym w czasie od początku maja do końca września.

Wydajność pastwiska określono metodą analityczną tylko w 1976 r., a skład botaniczny runi metodą wagową tylko w 1977 r. W obu sezonach pastwiskowych oznaczano zawartość podstawowych składników pokarmowych i związków mineralnych w 6 próbach runi z każdej rotacji. Strawność składników pokarmowych określono metodą klasyczną na trawie koszonej z I i III rotacji, każdorazowo na 3 krowach z grupy Ch i 3 z grupy U. Codziennie rejestrowano całkowitą produkcję mleka i 2 razy w tygodniu oznaczano % tłuszczu w mleku. Krowy ważono przed doświadczeniem oraz po każdej kolejnej rotacji.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W 1976 r. runń nawożona chelatem odznaczała się większą zawartością i silniejszą zieloną barwą. Pomimo większego obciążenia (średnio w całym sezonie 60 krów/ha) w porównaniu z kwaterkami nawiezionymi

tylko NPK (średnio 52 sztuki/ha) na kwaterkach chelatowych krowy pozostawały nieco dłużej niż na pozostałych. W ciągu 4 rotacji okres wypasu wynosił w grupie Ch 129, a w grupie NPK 122 dni (tab. 1). W re-

Tabela 1

Wydajność pastwiska (1976)

The yield of pasture

Rotacja Rotation	NPK			NPK + chelat		
	plon s.m/ha yield of dry matter/ha (kg)	spozycie s.m/ha intake of dry matter/ha (kg)	średnia liczba krów/ha average nu- mber of cows per 1 ha	plon s.m/ha yield of dry matter/ha (kg)	spozycie s.m/ha intake of dry matter/ha (kg)	średnia liczba krów/ha average num- ber of cows per 1 ha
I	2849	1786	52	2408	1618	57
II	1308	787	53	1763	1134	63
III	2194	1110	52	2691	1428	60
IV	1065	645	54	1016	505	60
Razem Total	7406	4328	52	7878	4685	60

zultacie całkowity plon suchej masy z ha na chelatowej części pastwiska był wyższy o 6%, a spożycie s.m. z ha o 8% od części nawożonej tylko NPK. W 1977 r. z powodu obfitych opadów i niemożności skoszenia trawy nie udało się określić wydajności pastwiska, subiektywnie jednak pastwisko chelatowane było bardziej wydajne i przy równym obciążeniu krowy wypasały się tam dłużej niż na pozostałym. O korzystnym wpływie chelatu na plon roślin w doświadczeniach wazonowych donoszą Szukalski i Sikora [13], którzy podkreślają dodatni wpływ chelatu na szybkość przyrostu roślin w początkowej fazie wzrostu. W takiej właśnie fazie stosowano opryskiwanie w naszym doświadczeniu, w okresie wiosennego wzrostu runi oraz na początku III rotacji.

W 1976 r. opady w sezonie wegetacyjnym wynosiły 227 mm a w 1977 r. 405 mm. Odbiło się to do pewnego stopnia na składzie chemicznym runi, która w 1977 r. odznaczała się większą wilgotnością i niższą zawartością azotanów (tab. 2). Stwierdzone różnice między grupami w zawartości składników pokarmowych były w obrębie rotacji w obu latach badań niewielkie i nieistotne, dlatego w tabeli 2 przedstawiono średni skład chemiczny ze wszystkich analizowanych prób (po 18 do 24 w każdym roku i grupie).

W składzie mineralnym runi (tab. 3) nie stwierdzono również istotnych różnic między grupami, co jest zrozumiałe jeśli chodzi o wszystkie

Tabela 2

Średni skład chemiczny runi pastwiskowej (%)
Mean chemical composition of pasture herbage

Wskaźniki Indices		1976		1977	
		NPK + Ch	NPK	NPK + Ch	NPK
Sucha masa	\bar{x}	25,5	23,9	20,2	18,6
Dry matter	<i>s</i>	9,4	3,7	4,4	4,0
Popiół surowy	\bar{x}	6,7	6,6	7,4	8,3
Crude ash	<i>s</i>	0,7	0,9	1,2	1,3
Białko ogólne	\bar{x}	20,2	22,5	20,5	19,8
Crude protein	<i>s</i>	2,3	2,7	2,8	3,2
Włókno surowe	\bar{x}	27,8	25,1	25,7	27,1
Crude fibre	<i>s</i>	3,4	3,0	2,0	2,7
Wyciąg eterowy	\bar{x}	4,2	4,5	3,2	3,3
Ether extract	<i>s</i>	0,4	0,5	0,7	0,3
Związki bezazotowe wyciągowe	\bar{x}	41,1	41,3	43,2	41,5
N-free extractives	<i>s</i>	2,4	3,1	3,7	5,5
Azotany	\bar{x}	0,100	0,114	0,073	0,050
Nitrate-N	<i>s</i>	0,017	0,031	0,047	0,045

Tabela 3

Średni skład mineralny runi pastwiskowej (% s.m.)
Mean mineral composition of pasture herbage (% in dry matter)

Składniki Components		1976		1977	
		NPK + Ch	NPK	NPK + Ch	NPK
K	\bar{x}	1,71	1,81	1,85	2,46
	<i>s</i>	0,41	0,52	0,41	0,66
Na	\bar{x}	0,050	0,066	0,107	0,106
	<i>s</i>	0,019	0,031	0,045	0,050
Ca	\bar{x}	0,54	0,59	0,70	0,64
	<i>s</i>	0,06	0,06	0,11	0,14
P	\bar{x}	0,31	0,33	0,33	0,31
	<i>s</i>	0,05	0,04	0,07	0,06
Mg	\bar{x}	0,28	0,29	0,21	0,18
	<i>s</i>	0,04	0,03	0,04	0,03

analizowane makropierwiastki poza magnezem, którego pewna ilość znajdowała się w chelacie. Wydaje się jednak, że dawka 133 g Mg/ha w pierwszym i 210 g Mg/ha w drugim roku, nawet w formie chelato-

wanej jest zbyt mała, żeby mogła ujawnić się w składzie chemicznym runi. Również i mikroelementy z chelatu, jak podano w innej pracy [9] nie miały wpływu na ich poziom w runi. W wilgotnym 1977 r. ruń zawierała więcej K, Na i Ca, a mniej Mg w porównaniu z rokiem poprzednim. Poziom Mg był szczególnie niski w 1977 r. w runi z pierwszych 2 odrostów wynosił bowiem w obu grupach poniżej 0,2%, a w następnych okresach wzrastał. Niską zawartość Mg w runi w okresie wiosennym i stopniowy wzrost w późniejszych odrostach stwierdziło wielu autorów [5, 8]. Ruń badanego pastwiska odznaczała się również stosunkowo niskim poziomem fosforu (poniżej 0,35%), którego zawartość zmniejszała się w kolejnych odrostach. Jeszcze niższe poziomy P na badanym pastwisku stwierdzano w poprzednich latach [6], co między innymi było powodem zastąpienia fosforanu wapnia w polfamixie magnaphoscalem i wprowadzenia kwasu fosforowego dla krów pozostałych grup.

Skład botaniczny runi określano w II i IV ratacji (tab. 4). W analizowanych próbach udział mniszka pospolitego wzrastał w rotacji IV

Tabela 4

Średni skład botaniczny runi (%)
Mean botanical composition of pasture herbage

Roślina Plant	NPK + chelate	NPK
<i>Festuca rubra</i>	17,4	13,3
<i>Poa pratensis</i>	11,5	10,7
<i>Dactylis glomerata</i>	7,8	8,0
<i>Phleum pratense</i>	1,2	2,1
<i>Lolium perenne</i>	1,2	2,5
<i>Vestuca pratensis</i>	0,7	1,2
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2	1,1
<i>Agropyron repens</i>	35,8	47,0
<i>Taraxacum officinale</i>	18,4	8,1
<i>Achillea millefolium</i>	0,8	—
Gatunki nieoznaczone Nonidentified species	5,0	6,0

w porównaniu z II. W zawartości pozostałych gatunków nie stwierdzano wyraźniejszych różnic między obu częściami pastwiska a większy udział perzu w grupie NPK i kostrzewy czerwonej oraz mniszka pospolitego w grupie Ch wydaje się być przypadkowy. Mazur i inni [3] nie stwierdzili wpływu nawożenia solami kobaltu i miedzi na skład botaniczny łąk górskich. Z uwagi na nieczęste stosowanie chelatowych form mikro-

nawozów na użytki zielone, w dostępnej literaturze nie znaleziono danych na temat wpływu chelatów na skład botaniczny runi.

Średnie współczynniki strawności różniły się nieznacznie pomiędzy rotacjami i dlatego w tabeli 5 przedstawiono je jako średnie dla obu

Tabela 5

Średnie współczynniki strawności (%)
Mean digestibility coefficients

Wskaźniki Indices		1976		1977	
		NPK + Ch	NPK	NPK + Ch	NPK
Sucha masa	\bar{x}	74,1	73,0	69,2	66,2
Dry matter	<i>s</i>	1,4	2,8	4,6	6,7
Białko ogólne	\bar{x}	77,7	75,1	62,5	65,3
Crude protein	<i>s</i>	3,3	1,8	8,6	7,2
Włókno surowe	\bar{x}	76,1	73,5	61,5	59,4
Crude fibre	<i>s</i>	1,6	3,7	5,1	2,5
Wyciąg eterowy	\bar{x}	42,2	14,1	43,4	30,9
Ether extract	<i>s</i>	7,9	11,1	11,9	17,1
Bezasotowe wyciągowe	\bar{x}	78,9	78,6	85,2	82,7
N-free extractives	<i>s</i>	2,2	3,5	7,9	9,5

analizowanych okresów. W wilgotnym 1977 r. wszystkie składniki pokarmowe poza związkami bezazotowymi wyciągowymi były trawione gorzej niż w 1976 r. Niewielka tendencja w strawności suchej masy i włókna surowego na korzyść grupy chelatowej nie została potwierdzona statystycznie. Również Walczyna [15] nie obserwował wpływu nawożenia mikroelementami na strawność zielonki. Natomiast Rybak [10] za Reidem i innymi podaje, że dodatek mikroskładników (Co, Mo, Cu, Zn, S) do nawożenia NPK znacznie poprawił strawność siana kupkówki w organizmie owiec. Brak różnic w strawności runi między nawożeniami jest uzasadniony podobnym składem chemicznym runi z obu grup (tab. 2).

Produkcja krów była niezależna od czynnika doświadczalnego (tab. 6). Wprawdzie w obu latach badań średnia dzienna wydajność mleka była najwyższa w grupie kontrolnej, lecz krowy z tej grupy odznaczały się też wyższą mlecznością początkową. Podziału krów na grupy dokonano metodą analogów, biorąc pod uwagę wiek, ciężar ciała, datę ostatniego wycielenia i wysokość produkcji, jednak przy tej liczbie czynników całkowite wyrównanie krów w grupie jest bardzo trudne. W tym przypadku największy wpływ na wysokość produkcji wywarła zdrowotność organu rodnego i skuteczność następnego unasiennienia. W 1976 r.

Tabela 6

Średnia produkcja krów
Mean production of cows

Wyszczególnienie Specification	1976			1977		
	Ch (n = 7)	U (n = 6)	K (n = 6)	Ch (n = 7)	U (n = 7)	K (n = 7)
Tłuszcz w mleku (%) Milk fat	3,73	4,00	3,97	3,94	4,18	4,13
Wydajność mleka o 4% tłuszczu (kg) Fat corrected milk yield						
początkowa — initial	15,3	15,6	18,2	17,5	17,3	19,3
końcowa — final	10,6	11,8	12,5	11,0	11,3	11,6
Wydajność mleka (kg) Milk yield	12,6	13,9	15,1	14,2	14,9	15,1
Ciężar krów — początkowy (kg) Live weight — initial	510	517	538	515	504	521
Ciężar krów — końcowy (kg) Live weight — final	543	540	558	572	521	539
Przyrost — live weight gain (kg)	33	23	20	57	17	18

u 4 krów w grupie II U, a w 1977 r. u 3 krów w grupie I Ch stwierdzono znaczne nieprawidłowości pod tym względem. Różnice w zdrowotności jakie wystąpiły między krowami mogły być spowodowane różnymi przyczynami działającymi we wczesnym okresie po porodzie i niezależnymi od warunków doświadczenia.

WNIOSKI

1. Na podstawie badań prowadzonych w ciągu 2 sezonów pastwiskowych można stwierdzić, że opryskiwanie chelatem LS-7 w ilości 3,8 i 6 kg/ha nie miało wpływu na zawartość podstawowych składników pokarmowych i mineralnych (K, Na, Ca, P i Mg) w runi, ani na wysokość współczynników strawności.

2. Określenie wydajności pastwiska w pierwszym roku badań przy nawożeniu 3,8 kg chelatu na ha wykazało wzrost plonu runi o około 6%.

3. Nawożenie pastwiska wieloskładnikowym chelatem ani podawanie Polfamixu U-3 nie miało wpływu na wysokość produkcji krów.

LITERATURA

1. Czuba R.: Nowe Rol., 21, 1975.
2. Jaśkowski L., Branicki T., Lachowski A., Glińska A., Szulc L.: Mater. sem. IMUZ 10, 214, 1973.
3. Mazur T., Filipek J., Mazur K., Skrijka P.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 179, 245-253, 1976.
4. Nowak M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 179, 183-191, 1976.
5. Ostrowski R.: Rocz. Nauk Rol. Ser. F, 78, 4, 77-91, 1974.
6. Pasierbowicz H., Ponikiewska T.: Now. wet., 8, 323-330, 1978.
7. Pasierbowicz H.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 179, 465-472, 1976.
8. Piechaczek R.: Nowe Rol., 11, 1976.
9. Ponikiewska T., Pasierbowicz H., Berthold S.: Doniesienie na IV Konwersatorium Komitetu Glebozn. i Chemii Rolnej PAN i AR we Wrocławiu, 1978.
10. Rybak K.: Prz. Nauk. Liter. Zoot. 3/4, 1976.
11. Sapek B.: Wiad. Mel. Łąk. 10, 300-302, 1973.
12. Suttle N.: Proc. Nutr. Soc. 33, 299, 1974.
13. Szukalski H., Sikora H.: Pam. Puł. 41, 153-175, 1970.
14. Walczyna J., Sapek A., Kućzyńska I., Smyjewski K., Sapek B.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 175, 49-63, 1975.
15. Walczyna J.: IMUZ Konferencja Naukowa Łąkarstwo — Falenty, 6-7, maj 1975.
16. Wiesner E.: Fütterung und Fruchtbarkeit: Jena 1972.

T. Поникевска, С. Бертольд, Г. Кручинска

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ ПАСТБИЩА ХЕЛАТОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ
НА УРОЖАЙНОСТЬ, ПИТАТЕЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ ТРАВСТОЯ
И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ**

Резюме

Исследования проводились в 1976 и 1977 гг. на пастбище с явно низким содержанием P, Cu, Mn и Zn. Представлялось поэтому целесообразным произвести дополнительное удобрение пастбища хелатом (chelate LS-7), содержащим P и ряд микроэлементов с целью повышения урожайности и улучшения качества травостоя. Хелат применялся в форме опрыскивания в количестве 3,8 кг в первый год и 6 кг на второй год исследований. Коров поделили на 3 группы: группа I_{ch} пасли на пастбище, удобряемом NPK + хелат, а группы IIU и III контрольную на пастбище, удобряемом только NPK, кроме того коровам группы IIU давали Польфамикс (Polifamix U-3). Производительность пастбища только в первый год исследований с дозировкой 3,6 кг хелата на гектар увеличилась почти на 6%, между тем обе дозы хелата не влияли ни на содержание основного питательного и минерального состава (K, Na, Ca, P, Mg) в травостое, ни на величину коэффициента перевариваемости. Не замечено также различия в продуктивности коров отдельных групп независимо от способа удобрения пастбища, и независимо также от применения минеральных добавок.

T. Ponikiewska, S. Berthold, H. Kruczyńska

INFLUENCE OF SUPPLEMENTARY FERTILIZING PASTURE
WITH CHELATE LS-7 ON YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF HERBAGE
AND MILK PRODUCTION IN COWS

Summary

Investigations were carried out in 1976 and 1977 on a pasture where the herbage was deficient in P, Cu, Mn and Zn. Hence it seemed advisable to fertilize this pasture additionally with chelate LS-7 containing Mg and some microelements, in order to increase the crop and to improve the herbage quality. Chelate was sprayed in amount of 3.8 kg/ha in the first year and 6 kg/ha in the second year of the experiment. The cows were allotted to 3 groups. Group I Ch grazed on the pasture fertilized with NPK and chelate. Groups II U and III — control were on a pasture fertilized with NPK only, but the cows in group II U were given additionally Polfamix U-3.

The yield of pasture where 3.8 kg chelate per ha had been sprayed, was by 6% higher, as determined in the first year. It was found, however, that both rations of chelate affected neither the contents of basal nutrients and minerals (K, Na, Ca, P, Mg) in the pasture herbage nor the level of digestibility coefficients. There was no difference in milk production of cows in the experimental groups in connection with different fertilizing or supplementing feed with minerals.