

## WSPÓLDZIAŁANIE POTASU I SODU W NAWOŻENIU PASTWISK

*Kazimierz Rybak*

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych — Falenty

Kierownik Zespołu: doc: dr hab. Leon Doboszyński

## WSTĘP

Roślinność pastwisk jest często bardzo uboga w sód. Zawartość tego składnika spada często poniżej 0,15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Na w a.s.m., czyli poniżej przypuszczalnego minimum dla wysokomlecznych krów. Typowym objawem niedoboru sodu u krów jest brak apetytu, czyli zbyt wczesne zaprzestanie pobierania paszy na pastwisku (tj. po 1,5-2 godz). Gdy z powodu niedoboru sodu apetyt krów zaczyna się zmniejszać, stan zwierząt staje się niepomysłny, tracą one szybko na wadze i wyraźnie spada produkcja mleka.

Stosowanie nawozów w postaci saletry amonowej lub saletry wapniowo-amonowej powoduje obniżenie zawartości sodu w roślinach, zwłaszcza wówczas, gdy zapasy sodu w glebie są już mocno wyczerpane lub silnie obniżony jest poziom wody gruntowej. Niewątpliwy jest również fakt, że silne nawożenie potasem wpływa na obniżenie zawartości sodu w roślinach.

Wydaje się, że w celu nawożenia pastwisk nawozami sodowymi powinno się zapewnić stałą dostawę Na w odpowiednich ilościach. Nie ma natomiast pewności, czy wszystkie zwierzęta zechcą pobierać dostateczną ilość NaCl, podawanego do woli w postaci sypkiej lub brył solnych. Wydaje się, że w przypadku paszy niedoborowej istota sprawy polega na stałym dostarczaniu zwierzętom sodu w postaci roślinności odpowiednio zasobnej w sód a nie przed czy po wypasie (w celu pokrycia niedoboru sodu w organizmie), bo nie wpłynie to na apetyt zwierząt, a więc na ilość pobranej paszy.

## CEL BADAŃ

Wychodząc z powyższych danych wczesną wiosną 1973 r. założono w Falentach na glebie mineralnej (czarna ziemia zdegradowana o składzie mechanicznym — glina średnia pylasta) doświadczenie pastwiskowe, celem którego było stwierdzenie czy nawożenie pastwiska NaCl (na tle NP i zróżnicowanego nawożenia K) wpływa na zawartość sodu w roślinach i czy sód ma wpływ na wysokość plonu roślin.

Z uwagi na niedoborowe ilości Na (0,06-0,08 Na<sub>2</sub>O) w roślinności pastwiskowej na tym terenie Falent w omawianym doświadczeniu zrezygnowano z poziomu zerowego Na.

## METODYKA PRACY I INNE DANE

Jest to doświadczenie polowe, wielkość poletek 25 m<sup>2</sup>, powtórzeń cztery. Zbioru fragmentów poletek dokonano w momencie dojrzałości paśnej, tj. przy plonie ziel. masy ok. 100 q/ha i wysokości roślin ok. 20 cm. Pozostałe części poletek były spasane jeszcze tego samego dnia, a następnego dnia koszono niedojady, usuwano z poletek i stosowano następną dawkę nawozów. Główną część analiz chemicznych wykonano na aparacie i metodą ASA, azot ogólny metodą konwencjonalną, fosfor — metodą IMUZ.

Doświadczenie zlokalizowano na starym pastwisku o przewadze wiechliny łąkowej, życicy trwałej i perzu właściwego. W poszczególnych latach trwania doświadczenia opady i poziom wody gruntowej układały się następująco:

Rok	Opady, mm	Poziom wody, cm
1973	310,0	133
1974	338,7	134
1975	326,5	106

Sposób nawożenia:

Ustalono podstawową dawkę azotu w wysokości 90 kg/ha jednorazowo pod każdy odrost. W poszczególnych latach zastosowano: 1973 — 540 kg N/ha i zebrano sześć odrostów, w 1974 i w 1975 r. — 450 kg N/ha i zebrano po 5 odrostów. Inne nawozy (tak samo we wszystkich sezonach):

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 120 (jednorazowo wiosną)

K<sub>2</sub>O — 0—0

K<sub>2</sub>O — 1—80 (40×2 — wiosną i po trzecim wypasie)

K<sub>2</sub>O — 2—160 (80×2 — wiosną i po trzecim wypasie)

Na<sub>1</sub> — 25 kg Na/ha (12,5×2 wraz z potasem)

Na<sub>2</sub> — 50 kg Na/ha (25 ×2 wraz z potasem)

Na<sub>3</sub> — 75 kg Na/ha (37,5×2 wraz z potasem)

## OMÓWIENIE DOTYCZĄCYCH WYNIKÓW I WNIOSKI

Na podstawie trzyletnich badań (analizy chemiczne dotyczą okresu 2 lat) stwierdza się, że nawożenie sodem w przypadku braku potasu wpływa nieznacznie stymulująco na wysokość plonu zielonej i a.s.masy (tab. 1).

Tabela 1

Zestawienie plonów 1973-1975

Nawożenie	Zielona masa, q/ha				Średni procent a.s. masy	Średni plon a.s. masy q/ha	Średni efekt 1 kg K <sub>2</sub> O	
	1973	1974	1975	średnio			ziel. masa kg	a.s. masa kg
NPK <sub>0</sub> Na <sub>1</sub>	489,3	442,9	259,9	397,4	21,80	86,62	—	—
NPK <sub>0</sub> Na <sub>2</sub>	493,5	446,4	292,7	410,9	21,70	89,16	—	—
NPK <sub>0</sub> Na <sub>3</sub>	503,0	450,6	313,3	422,3	21,39	90,33	—	—
NPK <sub>1</sub> Na <sub>1</sub>	583,3	589,9	451,3	541,5	20,49	110,95	180,17	30,41
NPK <sub>1</sub> Na <sub>2</sub>	554,2	605,4	452,7	537,4	20,74	111,46	158,16	27,87
NPK <sub>1</sub> Na <sub>3</sub>	527,4	610,1	441,2	526,2	20,54	108,09	129,93	22,20
NPK <sub>2</sub> Na <sub>1</sub>	636,3	702,4	546,1	628,3	19,46	122,26	144,33	22,90
NPK <sub>2</sub> Na <sub>2</sub>	625,0	673,2	550,1	616,1	19,69	121,31	128,27	20,09
NPK <sub>2</sub> Na <sub>3</sub>	598,8	666,7	513,1	592,9	19,70	116,79	106,60	16,54

W przypadku współdziałania sodu z nawożeniem potasowym zaznaczało się niekorzystne działanie sodu na wysokość plonu, tym większe im wyższa była dawka potasu, (tab. 1 i 2). W roku tzw. mokrym (rok 1974) przy umiarkowanej dawce potasu (poziom K<sub>1</sub>) sód wpływał korzystnie na wzrost plonu ziel. masy (tab. 1). Bez współdziałania z potasem sód zwiększał w roślinach zawartość wody, a przy współdziałaniu zaznaczała się tendencja odwrotna. Natomiast potas istotnie wpływał na zmniejszenie się w roślinach zawartości suchej masy (tab. 1).

Chlorek sodu w istotny sposób wpływał natomiast na zawartość Na w roślinach. Wpływ ten był tym silniejszy im większa była dawka sodu i im mniejsza dawka potasu.

W przedziale nawożenia potasowego do 160 kg K<sub>2</sub>O/ha wystarczające jest, z punktu widzenia potrzeb zwierząt, nawożenie solą kamienną (kopalnianą) w wysokości około 60-80 kg/ha rocznie. Taki poziom nawożenia sodem wywierał ponadto najmniej niekorzystny wpływ na wysokość plonu a.s.masy (tab. 1 i 3).

Chlorek potasu, wywierający istotny wpływ na wysokość plonu roślin (tab. 1 i 2), obniżał w nich zdecydowanie zawartość N, Mg, Fe i Mn. Tendencję do obniżenia zawartości pod wpływem nawożenia potasowego

Tabela 2

## Zestawienie plonów (w uproszczeniu), 1973-1975

— dla potasu

Poziom nawożenia potasem	Zielona masa, q/ha	Procent a.s. masy	A.s.m., q/ha	Efekt 1 kg K <sub>2</sub> O	
				zielona a.s. masa, kg	a.s. masa, kg
K <sub>0</sub>	410,2	21,63	88,70	—	—
K <sub>1</sub>	535,0	20,59	110,17	156,09	26,84
K <sub>2</sub>	612,4	19,62	120,12	126,40	19,64

— dla potasu i sodu — zielona masa

Nawożenie	Na <sub>1</sub>	Na <sub>2</sub>	Na <sub>3</sub> a
K <sub>0</sub>	397,4	410,9	422,3
K <sub>1</sub>	541,5	537,4	526,2
K <sub>2</sub>	628,3	616,1	592,9

Tabela 3

Zestawienie analiz chemicznych — 1973-1974  
(przeciętne dla wszystkich odrostów)

Nawożenie	Białko ogólne*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	K <sub>2</sub> O	CaO*	MgO*	Na <sub>2</sub> O	Zn*	Fe*	Mn*	Cu*	Białka ogólne, q/ha
NPK <sub>0</sub> Na <sub>1</sub>			1,53			0,28					
NPK <sub>0</sub> Na <sub>2</sub>	27,2	0,98	1,50	1,02	0,40	0,31	48	334	176	9,46	26,3
NPK <sub>0</sub> Na <sub>3</sub>			1,46			0,32					
NPK <sub>1</sub> Na <sub>1</sub>			1,97			0,21					
NPK <sub>1</sub> Na <sub>2</sub>	25,9	0,94	1,89	0,93	0,35	0,24	47	298	163	9,97	29,4
NPK <sub>1</sub> Na <sub>3</sub>			1,55			0,33					
NPK <sub>2</sub> Na <sub>1</sub>			2,22			0,21					
NPK <sub>2</sub> Na <sub>2</sub>	24,9	0,93	2,16	0,89	0,33	0,23	46	261	154	9,85	30,2
NPK <sub>2</sub> Na <sub>3</sub>			1,96			0,24					

\* Nie stwierdzono istotnego wpływu Na na te składniki.

wykazują P, Ca, Zn. Natomiast wyraźnie wzrasta pod wpływem nawożenia potasowego zawartość potasu, a bez zmian pozostaje zawartość miedzi (tab. 3).

Podział nawozów potasowych i sodowych w sezonie wegetacyjnym na dwie dawki sprzyja równomiernemu stężeniu tych składników w zielonce pastwiskowej i bardziej równomiernemu plonowaniu podczas sezonu wegetacyjnego.

*К. Рыбак*

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАЛИЯ И НАТРИЯ В УДОБРЕНИИ ПАСТБИЩ

### Резюме

В период 1973-1975 гг. на пастбище с преобладанием мятлика лугового, плевела многолетнего и пырея ползучего проводились исследования, в которых определяли влияние разных доз натрия:  $Na_1$  — 25 кг/га,  $Na_2$  — 50 кг/га,  $Na_3$  — 75 кг/га, на фоне изменчивого удобрения  $K_2O$  (без  $K_2O$ , 80 и 160 кг  $K_2O$  на гектар) на содержание натрия в злаковых травах и на величину урожаев зеленой массы трав.

Натрий (как  $NaCl$ ) вносили вместе с кальцием двукратно весной и после третьего выпаса. Фосфор (120 кг  $P_2O_5$ ) вносили однократно весной, а азот — под каждый отрост в дозе 90 кг N на гектар, всего 450-540 кг на гектар в вегетационный период.

Исследования показали, что взаимодействие натрия и калия оказывало неблагоприятное влияние на величину урожая, особенно при высокой дозе калия. Натриевое удобрение не оказывало существенного влияния на содержание Na в растениях. Это влияние было тем сильнее, чем выше была доза натрия а ниже доза калия. Учитывая потребности животных, при дозах 160 кг  $K_2O$  на гектар рекомендуется применение каменной соли в количестве 60-80 кг на гектар.

В исследованиях установлено, что хлорид калия приводил к снижению содержания магния, железа и марганца и к повышению содержания калия в растениях.

*K. Rybak*

## INTERACTION OF POTASSIUM WITH SODIUM IN THE FERTILIZATION OF PASTURES

### Summary

In the period 1973-1975 investigations on a pasture with the predominance of meadow bluegrass. English ryegrass and quitch couchgrass were carried out, in which the effect of different sodium rates:  $Na_1 = 25$  kg/ha,  $Na_2 = 50$  kg/ha,  $Na_3 = 75$  kg/ha, applied against the background of variable  $K_2O$  fertilization (no  $K_2O$ , 80 and 160 kg  $K_2O$  per hectare) on the sodium content in grasses and on the green matter yield magnitude was determined.

Sodium (as  $NaCl$ ) was applied jointly with potassium twice in spring and after the third grazing. Phosphorus (120 kg  $P_2O_5$ ) was applied in a single rate in spring, nitrogen — for every regrowth at the rate of 90 kg N per hectare, in total 450-540 kg per hectare for the whole growing season.

The investigations have proved that the interaction of sodium with potassium affected unfavourably the yield magnitude, particularly at a higher potassium rate. The sodium fertilization exerted a significant effect on the Na content in plants, being the stonger, the higher was the sodium and lower the potassium rate. With regard to needs of animals it is recommended to apply rock salt in the

amount of 60-80 kg/ha at the application of the potassium rate of 160 kg  $K_2O$  per hectare.

The investigations have proved that potassium chloride caused a decrease of the magnesium, iron and manganese content and an increase of the potassium content in plants.