

WPLYW ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA WAPNIOWO-MAGNEZOWEGO NA SKŁAD CHEMICZNY MIESZANKI RUTWICY WSCHODNIEJ Z TYMOTKĄ ŁĄKOWĄ

Dorota Bobrecka-Jamro, Ewa Szpunar-Krok

Katedra Produkcji Roślinnej w Rzeszowie,
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

Wstęp

Rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.) jest rośliną mało znaną w warunkach Polski, choć duże zdolności adaptacyjne tej rośliny pozwalają na jej uprawę w warunkach klimatu umiarkowanego [IGNACZAK, WOJCIECHOWSKA 1992]. Istota rozszerzenia w przyszłości uprawy rutwicy leży w jej dużej zimotrwałości, odporności na suszę oraz wielkości produkcji nasiennej [VARIS 1986; IGNACZAK, WOJCIECHOWSKA 1992; NÖMMSALU 1994; RAIG 1994].

Z uwagi na powolny początkowy rozwój rutwicy, a w efekcie podatność na zachwaszczenie w pierwszym roku uprawy, zaleca się jej uprawę z trawami.

Celem badań było poznanie składu mineralnego mieszanki tej potencjalnej rośliny pastwnej z tymotką łąkową, na tle zróżnicowanego nawożenia wapniowo-magnezowego.

Materiał i metody

Doświadczenie prowadzono w latach 1996–1998 na polu doświadczalnym Stacji Dydaktyczno-Badawczej Katedry Produkcji Roślinnej AR w Krakowie, w Krasnem k. Rzeszowa. Założono go metodą losowanych bloków z podblokami, w czterech powtórzeniach. Mieszanekę tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L.) z rutwicą wschodnią (*Galega orientalis* Lam.) wysiano w ilości po 50% norm czystego wysiewu. Przyjęto 4 warianty nawożenia: NPK, NPK+Ca, NPK+Mg i NPK+Ca+Mg.

Doświadczenie zlokalizowano na glebie brunatnej wytworzonej z lessu, o odczynie lekko kwaśnym i średniej zasobności w makropierwiastki.

Na doświadczeniu corocznie stosowano jednakowe nawożenie mineralne: 60 kg N, 80 kg P₂O₅ i 80 kg K₂O·ha⁻¹. W wybranych wariantach jednorazowo zastosowano nawożenie wapniowe – 3,0 t·ha⁻¹.

Każdego roku zbierano 3 pokosy. Zbiór I odrostu przypadał w fazie kłosze-

nia tymotki łąkowej i pąkowania/początku kwitnienia rutwicy wschodniej. Następne zbiory przypadają w odstępach 7–8 tygodniowych.

Wycenę składu botanicznego runi wykonano metodą botaniczno-wagową. W materiale roślinnym wszystkich pokosów oznaczono zawartość: P, K, Ca, Mg i Na. Analizy chemiczne wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Rzeszowie.

Warunki pogodowe w latach 1996–1998 nie odbiegały od średnich z wielolecia dla tego regionu Polski i były na ogół korzystne dla rozwoju roślin.

Wyniki i dyskusja

Zróżnicowanie składu gatunkowego, zarówno w pokosach jak i w latach badań (tab. 1), wpłynęło m.in. na skład mineralny paszy (tab. 2).

Tabela 1; Table 1

Skład gatunkowy runi mieszanki rutwicy wschodniej z tymotką łąkową (%)

Meadow sward floristic composition
of *Galega orientalis* Lam. with *Phleum pratense* L. mixtures (%)

Warianty nawożenia Fertilizing combinations	Lata Years	I pokos; I cut			II pokos; II cut			III pokos; III cut		
		trawa grass	<i>Galega orientalis</i>	chwasty weeds	trawa grass	<i>Galega orientalis</i>	chwasty weeds	trawa grass	<i>Galega orientalis</i>	chwasty weeds
NPK	1996	74,4	3,0	22,6	72,9	14,1	13,0	75,3	16,7	8,0
	1997	72,6	15,4	12,0	67,9	17,7	14,4	72,1	21,8	6,1
	1998	44,5	46,5	9,0	46,1	32,5	21,4	13,9	64,8	21,3
	średnia mean	63,8	21,6	14,5	62,3	21,4	16,3	53,8	34,4	11,8
NPK+Ca	1996	73,4	5,0	21,6	58,9	27,2	13,9	78,1	16,6	5,3
	1997	74,3	15,7	10,0	69,5	22,9	7,6	55,4	34,5	10,1
	1998	50,5	32,9	16,6	35,7	38,3	26,0	22,1	58,3	19,6
	średnia mean	66,0	17,9	16,1	54,7	29,5	15,8	51,9	36,5	11,7
NPK+Mg	1996	67,9	4,0	28,1	66,6	19,1	14,3	81,2	12,9	5,9
	1997	73,9	15,0	11,1	63,9	20,8	15,3	52,9	33,0	14,1
	1998	46,9	41,2	11,9	45,2	29,9	24,9	15,5	68,3	16,2
	średnia mean	62,9	20,1	17,0	58,6	23,3	18,2	49,9	38,1	12,1
NPK+Ca+Mg	1996	72,4	5,8	21,8	63,0	17,8	19,2	84,2	11,3	4,5
	1997	67,8	22,0	10,2	60,5	28,9	10,6	46,4	42,9	10,7
	1998	50,5	38,5	11,0	54,4	29,1	16,5	12,3	65,5	22,2
	średnia mean	63,6	22,1	14,3	59,3	25,3	15,4	46,5	39,9	13,6

Większość pasz pochodzących z trwałych użytków zielonych w naszym kraju wykazuje często niedobór fosforu [FALKOWSKI i in. 1990]. Zasobność mieszanki rutwicy wschodniej z tymotką łąkową w fosfor na ogół odpowiadała normom określonym na 0,3% P w s.m., wymaganym dla dobrej paszy [FALKOWSKI i in. 1990]. Poziom tego składnika wynosił bowiem średnio 0,28–0,37%. Wyższą zawartość niż 0,3% P niektórzy autorzy [SZYMBORSKA 1975] uważają wręcz za wskazaną

Zawartość makropierwiastków (% s.m.) w mieszance rutwicy wschodniej z tymotką łąkową
 Macroelement contents (% DM) in *Galega orientalis* Lam. with *Phleum pratense* L. mixtures

Wariant nawożenia Fertilizing combination	Pokos Cuts	P				K				Ca				Mg				Na			
		1996	1997	1998	śr.*	1996	1997	1998	śr.*	1996	1997	1998	śr.*	1996	1997	1998	śr.*	1996	1997	1998	śr.*
NPK	I	0,4	0,33	0,26	0,31	2,66	2,90	2,16	2,55	0,39	0,48	0,88	0,63	0,08	0,13	0,09	0,10	0,020	0,015	0,013	0,015
	II	0,2	0,34	0,35	0,32	2,21	2,44	2,70	2,50	1,12	1,01	0,98	1,02	0,16	0,19	0,20	0,19	0,024	0,026	0,018	0,023
	III	0,37	0,28	0,20	0,33	2,74	1,71	1,19	2,29	0,63	1,96	1,88	1,69	0,16	0,23	0,33	0,20	0,020	0,032	0,033	0,025
	śr.*	0,37	0,33	0,30	–	2,74	2,69	2,01	–	0,64	0,75	1,24	–	0,13	0,16	0,20	–	0,022	0,020	0,021	–
NPK+Ca	I	0,22	0,26	0,31	0,27	2,66	2,49	2,66	2,59	0,43	0,61	0,89	0,68	0,08	0,12	0,11	0,11	0,015	0,020	0,013	0,016
	II	0,21	0,33	0,37	0,33	2,02	2,21	2,79	2,44	1,32	1,11	1,19	1,18	0,19	0,19	0,22	0,20	0,026	0,019	0,021	0,021
	III	0,39	0,31	0,26	0,34	2,69	1,94	1,54	2,20	0,69	1,66	1,63	1,18	0,16	0,20	0,25	0,19	0,022	0,025	0,040	0,028
	śr.*	0,27	0,28	0,31	–	2,56	2,37	2,33	–	0,66	0,84	1,22	–	0,12	0,15	0,20	–	0,019	0,020	0,022	–
NPK+Mg	I	0,23	0,26	0,31	0,27	2,70	2,49	2,49	2,53	0,46	0,81	1,11	0,87	0,07	0,13	0,13	0,12	0,015	0,015	0,015	0,015
	II	0,21	0,36	0,40	0,34	2,19	2,80	3,20	2,81	1,18	1,08	0,98	1,07	0,19	0,20	0,22	0,20	0,024	0,022	0,024	0,023
	III	0,41	0,36	0,24	0,35	3,02	2,04	1,38	2,33	0,65	1,71	1,69	1,18	0,18	0,23	0,31	0,23	0,020	0,027	0,032	0,025
	śr.*	0,28	0,29	0,31	–	2,72	2,54	2,35	–	0,64	0,94	1,30	–	0,12	0,16	0,22	–	0,018	0,018	0,023	–
NPK+Ca+Mg	I	0,24	0,26	0,28	0,26	2,57	2,57	2,82	2,68	0,49	0,76	0,91	0,77	0,10	0,13	0,11	0,11	0,017	0,018	0,013	0,016
	II	0,24	0,33	0,37	0,33	2,44	2,46	2,74	2,57	1,30	0,84	0,76	0,88	0,22	0,16	0,18	0,18	0,027	0,016	0,017	0,018
	III	0,41	0,33	0,20	0,36	2,99	1,96	1,33	2,49	0,56	1,75	2,06	1,07	0,16	0,20	0,28	0,19	0,020	0,028	0,035	0,024
	śr.*	0,33	0,28	0,30	–	2,68	2,49	2,30	–	0,63	0,86	1,24	–	0,14	0,14	0,20	–	0,019	0,018	0,021	–

* śr. – średnia ważona; weighted mean

przy żywieniu krów wysokomlecznych. Zastosowane warianty nawożenia nie wywarły większego wpływu na poziom tego składnika w paszy. W miarę kolejnych odrostów kumulacja fosforu w suchej masie runi mieszanej wzrastała. Uwidoczniło się to szczególnie w wariacie NPK+Ca+Mg, gdzie średnia ważona zasobność masy roślinnej III odrostu była aż o 0,10% w wartościach bezwzględnych większa niż w I odroście.

W odróżnieniu od fosforu, w paszach potas występuje prawie zawsze w nadmiarze [GORLACH i in. 1985; FALKOWSKI i in. 1990; GRZEGORCZYK, OLSZEWSKA 1997]. W niniejszych badaniach poziom tego składnika przekraczał zalecaną wartość 2,0% [FALKOWSKI i in. 1990], był jednak niższy od podanej przez NÓMMSALU [1994] zawartości tego składnika w rutwicy wschodniej (3,6–4,2% K w s.m.). Jedyńc w latach 1997 i 1998, w III odroście masa roślinna mieszanek gromadziła mniejsze ilości potasu, natomiast była zasobniejsza w Mg, Na oraz Ca. Na ujemną korelację pomiędzy gromadzeniem przez rośliny K a Mg, Na i Ca wskazuje również FALKOWSKI i in. [1990]. Wyższa koncentracja potasu w pierwszych odrostach runi mieszanej wynikała z większego udziału w niej rutwicy wschodniej, wykazującej zwłaszcza w początkowym okresie rozwoju tendencję do gromadzenia tego składnika [NÓMMSALU 1994]. Wapnowanie gleby obniżało gromadzenie potasu, natomiast w wariacie NPK+Mg jego kumulacja w suchej masie roślinności była najwyższa.

Na większą zawartość wapnia w runi mieszanek znaczny wpływ wywarła obecność rutwicy wschodniej, której zasobność w ten składnik wg RAIG'A [1994] wynosi 0,5–1,1%, a VARISA [1986] – 1,8%. Tymotka łąkowa bowiem zaliczana jest do traw uboższych w ten składnik [FALKOWSKI, KUKUŁKA 1975; FILIPEK, KASPERCZYK 1992], stąd w kolejnych latach wzrost udziału rutwicy w runi z tymotką (tab. 1) powodował większą zasobność mieszanek w wapń. W przeprowadzonym doświadczeniu tylko roślinność I i III odrostu w 1996 roku oraz I odrostu w 1997 roku była uboższa w wapń od zalecanej dla paszy zawartości 0,7% Ca w s.m. [FALKOWSKI i in. 1990]. Średnio za 3 lata zasobność masy roślinnej w ten składnik wzrastała w miarę kolejnych zbiorów. Najbogatszą w wapń była ruń obiektów nawożonych NPK+Mg i NPK+Ca, a najuboższą przy NPK.

W miarę wzrostu udziału rutwicy wschodniej w runi mieszanej (tab. 1), wzrastała także jej zasobność w magnez (tab. 2). W II i III odroście była ona zbliżona do wartości optymalnej 0,2% Mg w s.m. [FALKOWSKI i in. 1990], natomiast w odroście wiosennym była od niej o ok. połowę niższa. Zawartość magnezu wzrastała w kolejnych latach badań z poziomu 0,12–0,14% w pierwszym roku, do 0,20–0,22% w roku trzecim. Wprowadzenie do gleby dodatkowej dawki Mg spowodowało wzrost tego pierwiastka w runi. Gorsze efekty uzyskano na obiektach wapnowanych. Wapń bowiem ogranicza pobieranie magnezu przez rośliny [FALKOWSKI i in. 1990].

Spośród makroelementów sód jest najbardziej deficytowym składnikiem pasz z użytków zielonych [DOBOSZYŃSKI 1985; FALKOWSKI i in. 1990; GRZEGORCZYK 1998]. W niniejszych badaniach poziom Na był wielokrotnie niższy od wymaganego – 0,15–0,25% Na w s.m. [FALKOWSKI i in. 1990] i wynosił średnio 0,015–0,025%.

Panuje pogląd, że większe stężenie sodu występuje w runi odrostu wiosennego [FALKOWSKI i in. 1990]. W prowadzonym doświadczeniu opinia ta nie znalazła potwierdzenia, bowiem ruń tego odrostu była najuboższa w ten składnik, zawierając go zaledwie 0,015–0,016%, natomiast najbogatsza była w III odroście – 0,024–0,028% Na w s.m.

Wnioski

1. Na zawartość makroelementów w suchej masie runi mieszanek rutwicy wschodniej z tymotką łąkową wpływało zróżnicowanie składu gatunkowego w pokosach oraz w latach badań. Najniższą zawartością P, Ca, Mg i Na charakteryzowała się roślinność I odrostu, a najwyższą III odrostu. Odwrotną zależność odnotowano przy K.
2. Zawartość P w suchej masie mieszanek należy uznać za optymalną, K i Ca – zbyt wysoką, Mg i w szczególności Na – zbyt niską.
3. Żaden ze stosowanych wariantów nawozowych nie miał wyraźnego wpływu na zawartość makroelementów w suchej masie mieszanek rutwicy wschodniej z tymotką łąkową.

Literatura

- DOBOSZYŃSKI L. 1985. Nawożenie sodowe łąk i pastwisk w świetle prac IMUZ. Wiad. IMUZ IV(2).
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I. 1975. Występowanie wapnia w roślinach i jego wpływ na jakość paszy z łąk i pastwisk. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 175: 99–110.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S. 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. AR w Poznaniu: 111 ss.
- FILIPEK J., KASPERCZYK M. 1992. Wartość użytkowa czterech gatunków traw i koniżnicy łąkowej w warunkach górskich. Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Seria Rol. 30: 185–193.
- GÓRLACH E., CURYŁO T., GRZYWNOWICZ J. 1985. Zmiany składu mineralnego runi łąkowej w warunkach wieloletniego zróżnicowanego nawożenia mineralnego. Roczn. Glebozn. 36(2): 85–97.
- GRZEGORCZYK S. 1998. Warunki siedliskowe i wartość paszowa niektórych gatunków motylkowatych z łąk i pastwisk Pojezierza Olsztyńskiego. Biu. Nauk. ART. w Olsztynie 1: 107–116.
- GRZEGORCZYK S., OLSZEWSKA M. 1997. Rośliny motylkowe w mieszankach z trawami jako czynnik ograniczający nawożenie azotowe. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453: 209–215.
- IGNACZAK S., WOJCIECHOWSKA W. 1992. Rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.) nowa motylkowa roślina pastewna. Post. Nauk Rol. 4: 21–32.
- NÕMMSALU H. 1994. The nutritive value of fodder galega (*Galega orientalis* Lam.). In: Fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) research in Estonia. The Estonian Research Institute of Agriculture, Saku: 25–31.
- RAIG H. 1994. Advances in the research of the new fodder crop *Galega orientalis* Lam. In: Fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) research in Estonia. The Estonian Research Institute of Agriculture, Saku: 5–24.
- SZYMBORSKA H. 1975. Wpływ zawartości fosforu w roślinności użytków zielonych na wartość pokarmową paszy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 175: 85–97.
- VARIS E. 1986. Goat's rue (*Galega orientalis* Lam.) a potential pasture legume for temperature conditions. J. Agricultural Sc. in Finland. 58: 83–101.

Słowa kluczowe: rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.), tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.), skład chemiczny, nawożenie mineralne

Streszczenie

Doświadczenie prowadzono w latach 1996–1998 w Krasnem koło Rzeszowa. Z punktu widzenia wymagań pokarmowych zwierząt, zawartość P w suchej masie mieszanek *Galega orientalis* Lam. z *Phleum pratense* L. należy uznać za optymalną, K i Ca – zbyt wysoką, Mg i Na – zbyt niską. Zastosowane warianty nawozowe: NPK, NPK+Ca, NPK+Mg i NPK+Ca+Mg nie miały większego wpływu na zasobność masy roślinnej w makroelementy.

EFFECT OF DIFFERENTIATED CALCIUM-MAGNESIUM FERTILIZATION ON CHEMICAL COMPOSITION OF *Galega orientalis* Lam. AND *Phleum pratense* L.

Dorota Bobrecka-Jamro, Ewa Szpunar-Krok
Department of Plant Production in Rzeszów,
Agricultural University, Kraków

Key words: fodder galega (*Galega orientalis* Lam.), timothy (*Phleum pratense* L.), chemical composition, mineral fertilization

Summary

The experiment was carried out in 1996–1998, in Krasne near Rzeszów. As far as the feed demand of animal is concerned the content of P in dry matter of *Galega orientalis* Lam. and *Phleum pratense* L. mixtures is said to be optimal, while K and Ca contents are rather high, Mg and Na rather low. The application of following fertilizer combinations NPK, NPK+Ca, NPK+Mg and NPK+Ca+Mg, didn't specially affect the macroelement content in plant material.

Prof. dr hab. Dorota **Bobrecka-Jamro**
Katedra Produkcji Roślinnej w Rzeszowie
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie
ul. M. Œwiklińskiej 2
35–601 RZESZÓW