

ZRÓŻNICOWANIE CECH JAKOŚCIOWYCH LUCERNY NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH ODMIAN

Jerzy Borowiecki, Eliza Gawęł

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Wstęp

O bogactwie rodzimych zasobów genetycznych lucerny świadczą krajowe odmiany, które dają dobre efekty zarówno pod względem poziomu plonowania jak też jakości plonu. Tymczasem w Rejestrze Odmian na 16 odmian lucerny tylko cztery są polskie [Lista odmian roślin uprawnych 1998]. W 1997 roku skreślono Boję (na wniosek hodowcy), co świadczy o braku pełnego rozeznania w wartości tej odmiany. Boja została wyhodowana w drodze swobodnego przekrzyżowania wielu odmian krajowych oraz zagranicznych i zarejestrowana w 1982 roku. Odmiana ta, w porównaniu z wieloma zagranicznymi, wykazuje wysoki poziom plonowania i dobre cechy jakościowe [BOROWIECKI i in. 1997].

Celem badań była ocena zróżnicowania krajowych i zagranicznych odmian lucerny pod względem zawartości białka ogólnego, frakcji włókna, strawności suchej masy *in vitro* oraz zawartości saponin.

Materiał i metody

Materiał roślinny pochodził z eksperymentu polowego przeprowadzonego w latach 1991–1995 w Puławach. Badania przeprowadzono z następującymi odmianami: polskimi – Boja, Tula i Radius; francuskimi – Europe, S 69+ i Magali; włoską – Lodi; szwedzką – Julius; japońską – Natsuwakaba i z materiałem nasiennym niekwalifikowanym, importowanym w dużych ilościach z Kanady, nazywanym tu populacją kanadyjską (nie ba-

danym w COBORU). Pierwszy pokos zbierano w fazie początku pąkowania, a następne przeważnie na początku kwitnienia. Wyniki tego eksperymentu dotyczące rytmu wzrostu i plonowania zostały już opublikowane [BOROWIECKI i in. 1997].

Do analiz pobierano próby zielonki o masie 500 g z poszczególnych pokosów i lat użytkowania lucerny. Azot i fosfor oznaczano przy pomocy aparatu Continuous Flow Analyser (Skalar), a magnez, wapń i potas oznaczano metodą AAS (Atomic Absorption Spectrometry). Frakcje włókna – ADF i NDF określano metodą Van Soesta i Rotertsona [cyt. za BUXTON i in. 1987], saponiny – metodą *Trichoderma viride* [JURZYSTA 1979], a strawność *in vitro* w dygestorze z użyciem soku żołądkowego tryków.

Wyniki

Wyniki badań wskazują na znaczne zróżnicowanie jakościowych cech odmian lucerny różnego pochodzenia geograficznego. Jak podaje BOROWIECKI i in. [1997], porównywane odmiany lucerny charakteryzują różne wymagania cieplne, zróżnicowane jest również tempo wytwarzania aparatu liściowego, jak też tempo gromadzenia suchej masy i poziom plonowania. Z tabeli 1 wynika zróżnicowanie zawartości białka ogólnego między porównywanymi odmianami w latach użytkowania i w pokosach. Pod względem zawartości białka ogólnego w suchej masie roślin polskim odmianom dorównywały: populacja kanadyjska, odmiany Julius i Europe. Zdecydowanie uboższe w białko okazały się odmiany pochodzenia śródziemnomorskiego – Lodi i Magali oraz odmiana Natsuwakaba. Odmiany te cechowało słabsze ulistnienie [BOROWIECKI i in. 1997], które jak wynika z prac BUXTONA i in. [1987] oraz JULIER i in. [1996] niewątpliwie wpłynęło na obniżenie zawartości białka ogólnego w suchej masie roślin.

Dane z piśmiennictwa dotyczące wartości pokarmowej lucerny podkreślają duży wpływ budowy morfologicznej roślin lucerny, zwłaszcza ulistnienia oraz fazy rozwojowej roślin na zawartość włókna i jego frakcji w suchej masie [LEMAIRE i in. 1994]. Prace BERARDO i in. [1994] oraz EMILE i TRAINAU [1993] wskazują, że cechy jakościowe lucerny, tj. zawartość białka, NDF, ADF oraz ADL zależą nie tylko od fazy rozwojowej lucerny, ale są także zróżnicowane odmianowo. Na takie zróżnicowanie zawartości frakcji włókna wskazują również wyniki przedstawione w pracy (tab. 2). W suchej masie polskich odmian lucerny zawartość frakcji włókna była najmniejsza, zwłaszcza w odroście wiosennym.

Ważną cechą jakościową, od której w dużym stopniu zależy strawność masy roślinnej, jest zawartość tzw. kwaśnego włókna (ADF) i ligniny, znajduje to swoje odzwierciedlenie w literaturze [LEMAIRE i in. 1989; EMILE i in. 1993; LEMAIER i in. 1994]. Badania własne wykazały, że pomimo mniej-

Tabela 1; Table 1

Zawartość białka ogólnego w suchej masie odmian lucerny (%)
 Protein content in dry matter of lucerne cultivars (%)

Odmiana Cultivars	Rok użytkowania; Year of utilization											
	1			2			3					
	pokosy; cuts											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Radius	15,5	19,1	19,8	-	14,0	16,8	20,6	-	17,6	18,8	18,5	-
Tula	16,2	19,2	19,6	-	13,8	16,6	19,6	-	17,5	18,3	17,4	-
Populacja kanadyjska	14,8	19,2	22,0	-	13,8	15,5	22,3	-	17,0	17,2	17,0	-
Julus	16,4	18,8	20,0	-	13,5	17,4	19,3	-	16,6	17,1	19,1	-
Europe	15,7	19,5	19,7	26,0	16,4	16,5	19,5	19,8	17,2	16,1	17,3	-
Boja	15,8	18,7	20,2	25,5	14,8	15,6	18,2	19,2	17,0	17,0	17,6	-
S 69 +	16,3	19,3	22,0	24,8	14,1	14,4	19,0	19,7	16,0	16,2	16,7	-
Natsuwakaba	15,4	17,7	19,5	-	13,9	15,9	20,5	-	16,4	16,2	15,2	-
Magali	14,0	18,1	18,6	24,9	15,1	15,5	18,8	17,9	16,7	16,3	16,9	-
Lodi	16,0	16,7	18,2	23,6	14,6	14,8	18,1	18,0	17,6	15,7	15,0	-

Tabela 2; Table 2

Zawartość frakcji włókna w suchej masie odmian lucerny (%)
Fiber fraction content in dry matter of lucerne cultivars (%)

Odmiana Cultivars	NDF		ADF		ADL	
	pokosy; cuts					
	I	II	I	II	I	II
Tula	40,2	37,5	26,9	26,1	6,4	7,2
Boja	41,9	36,0	28,7	25,0	6,7	6,6
Radius	40,5	36,7	27,5	25,4	6,7	7,2
Magali	39,7	37,4	28,2	25,6	7,1	6,7
Europe	42,2	37,7	28,4	27,2	7,0	7,1
S 69 ⁺	42,3	38,9	29,8	27,4	7,6	7,3
Lodi	40,6	35,2	26,9	25,5	7,3	6,7
Populacja kanadyjska	40,1	37,2	27,8	25,9	7,0	6,6
Natsuwakaba	40,2	36,8	28,3	26,1	7,2	7,0
Julus	43,1	31,2	28,3	20,3	7,0	5,6

Tabela 3; Table 3

Strawność *in vitro* odmian lucerny (% s.m.)
In vitro digestibility of lucerne cultivars (% DM)

Odmiana Cultivars	I cykl; I cycle				II cykl; II cycle			
	pokosy; cuts							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Boja	70,6	65,6	67,1	70,9	68,9	63,9	69,4	73,9
Europe	71,9	63,6	66,8	69,4	68,1	64,0	72,5	71,2
S 69 ⁺	70,4	64,0	65,9	70,3	64,9	59,0	73,9	67,4
Populacja kanadyjska	68,2	63,6	68,9	-	65,5	63,1	74,0	-
Tula	71,3	62,8	65,8	-	64,8	64,6	67,8	-
Julus	68,2	62,7	67,2	-	63,7	64,7	67,8	-
Natsuwakaba	68,6	62,8	67,8	-	63,3	63,3	69,0	-
Lodi	69,3	63,2	64,8	68,7	65,1	62,4	68,5	71,9
Magali	68,2	62,7	64,2	68,5	65,5	61,3	70,2	72,3
Radius	68,2	62,3	65,4	-	64,7	63,5	67,3	-

Tabela 4; Table 4

Zawartość składników mineralnych w suchej masie roślin odmian lucerny (%)
Mineral component content in plant dry matter of lucerne cultivars (%)

Odmiana Cultivars	P	K	Ca	Mg	Ca:P	K(Ca+Mg)
Tula	0,29	2,61	1,39	0,27	4,79	1,57
Boja	0,30	2,76	1,53	0,28	5,10	1,52
Radius	0,29	2,61	1,44	0,27	4,96	1,52
Magali	0,27	2,48	1,60	0,27	5,92	1,32
Europe	0,28	2,58	1,53	0,28	5,46	1,42
S 69 ⁺	0,28	2,64	1,55	0,28	5,53	1,44
Lodi	0,25	2,41	1,58	0,27	6,32	1,30
Populacja kanadyjska	0,27	2,53	1,48	0,27	5,48	1,44
Natsuwakaba	0,26	2,44	1,58	0,26	6,07	1,32
Julus*	0,27	2,13	1,65	0,32	5,89	1,08

* – odmiana Julus występowała tylko w II cyklu; Julus II cv. cycle only

Tabela 5; Table 5

Zawartość saponin w suchej masie odmian lucerny (%)
Content of saponines in dry matter of lucerne cultivars (%)

Odmiana Cultivars	Rok użytkowania; Year of utilization											
	1			2			3					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Natsuwakaba	0,00	0,40	0,45	-	0,50	0,54	0,55	-	0,39	0,72	0,53	-
Population canadienne	0,21	0,64	0,64	-	0,60	0,70	0,88	-	0,84	1,05	0,92	-
Lodi	0,64	0,54	0,60	0,85	0,52	0,80	0,70	0,77	0,74	0,83	0,73	0,77
Boja	0,32	0,80	1,16	0,85	0,50	0,94	0,99	0,82	1,01	1,05	0,95	0,82
Tula	0,20	0,74	0,60	-	0,56	0,79	1,00	-	0,92	1,17	0,95	-
Radius	0,56	0,71	0,83	-	0,49	0,96	0,91	-	1,12	1,17	1,02	-
Julus	0,58	1,26	0,96	-	0,75	0,80	1,08	-	0,96	1,32	0,93	-
Magali	0,64	0,93	0,85	1,20	0,80	0,99	1,04	1,16	1,10	1,29	0,96	1,16
Europe	0,43	0,83	1,23	1,39	1,09	1,70	1,50	1,16	1,60	1,47	1,10	1,16
S 69+	0,80	1,05	1,30	1,37	1,15	1,50	1,34	1,11	1,30	1,70	0,96	1,11

szej zawartości frakcji włókna w suchej masie polskich odmian w porównaniu z zagranicznymi, lepsza strawność *in vitro* cechowała odmianę Boja, a z zagranicznych odmianę Europe (tab. 3). Ryzykowne jest więc oszacowywanie strawności suchej masy wyłącznie na podstawie zawartości frakcji włókna w roślinie lucerny. Lepiej jest oznaczać zawartość włókna w pędach lucerny które są jego głównym źródłem. Podobny pogląd wcześniej wyrazili EMILE i TRAINEAU [1993], LEMAIRE i in. [1994] oraz BERARDO i in. [1994].

Badane odmiany charakteryzowała podobna zawartość fosforu, potasu, wapnia i magnezu (tab. 4). Z punktu widzenia wartości paszowej zawartość fosforu i potasu była prawidłowa. Natomiast ze względu na dużą zawartość wapnia w roślinach stosunek Ca:P był zbyt szeroki. Polskie odmiany okazały się nieco uboższe w wapń, co tylko w niewielkim stopniu zawężyło stosunek wapnia do fosforu.

Znaczne zróżnicowanie odmianowe i sezonowe stwierdzono w zawartości substancji antyżywniowych, tj. saponin, znane wcześniej z literatury [JURZYSTA 1981]. Najmniej tych związków zawierały rośliny japońskiej odmiany Natsuwakaba, populacji kanadyjskiej i włoskiej Lodi. Polskie odmiany wykazały średnią zawartość saponin, natomiast odmiany francuskie, a szczególnie Europe i S 69+ – największą ich zawartość. W trzecim roku użytkowania lucerny więcej saponin stwierdzono również w suchej masie odmian Julus, Radius i Tula.

Podsumowanie

1. Polskie odmiany lucerny (Boja, Tula i Radius) charakteryzował wysoki poziom zawartości białka ogólnego. Spośród odmian zagranicznych dorównywały im populacja kanadyjska, szwedzka odmiana Julus i francuska Europe.
2. Pod względem zawartości frakcji włókna, a zwłaszcza ADF i ligniny w suchej masie roślin, polskie odmiany lucerny były lepsze od zagranicznych.
3. Suchą masę roślin odmian – polskiej Boja i francuskiej Europe cechowała najlepsza strawność *in vitro*.
4. Niezależnie od pochodzenia geograficznego badane odmiany wykazywały podobną zawartość P, K, Ca i Mg.
5. Najmniej saponin zawierały rośliny japońskiej odmiany Natsuwakaba, populacji kanadyjskiej i włoskiej odmiany Lodi. Polskie odmiany charakteryzowała średnia zawartość tych związków, a największa – odmiany francuskie Europe i S 69+.

Literatura

BERARDO N., GNOCCHI G., SCOTTI C. 1994. *The role of the cutting regime in the lucerne nutritive value improvement/fibre and crude protein content*. Eucarpia/FAO. Reur 36: 135–138.

BOROWIECKI J., GAWEL E., GUY P. 1997. *Wzrost i plonowanie masy roślinnej odmian lucerny różnego pochodzenia. Cz. I. Tempo wzrostu i plonowanie*. Pam. Puł. 111: 35–50.

BUXTON D.R., HORNSTEIN & G. C. MARTEN. 1987. *Genetic variation for forage quality of alfalfa stems*. Can. J. Plant Sci. 67: 1057–1067.

EMILE J.C., TRAINAU R. 1993. *Effet de la variabilité génétique sur la digestibilité in vivo de la luzerne*. Fourrages 134: 251–254.

EMILE J.C., GENIER G., GUY P. 1993. *Valorisation par des vaches laitières de génotypes de luzerne*. Fourrages. 134: 255–258.

JULIER B., GUY P., CASTILLO-ACUNA C., CAUBEL G., ECALLE C., ESQUIBET M., FURSTOSS V., HUYGHE C., LAVAUD C., PORCHERON A., PRACROS P., RAYNAL G.: 1996. *Genetic variation for disease and nematode resistances and forage quality in perennial diploid and tetraploid lucerne population [Medicago sativa L.]*. Euphytica 91: 241–250.

JURZYSTA M. 1979. *Uproszczona metoda oznaczania biologicznie czynnych saponin lucerny za pomocą grzyba Trichoderma viride*. Biul. Branż. Hod. Rośl. 1: 16–18.

JURZYSTA M. 1981. *Zawartość saponin biologicznie czynnych w odmianach lucerny mieszańcowej*. Biul. Oc. Od. IX, 1–2 (13–14): 255–259.

LEMAIRE G., DURAND G., LILA M. 1989. *Effet de la sécheresse sur la digestibilité in vitro, la teneur en ADF et teneur en azote de la luzerne [Medicago sativa L.]*. Agronomie 9: 841–848.

LEMAIRE G., GENIER G., LILA M. 1994. *Growth dynamics and digestibility for two genotypes of lucerne having different morphology*. Eucarpia/FAO. Reur 36: 75–77.

Lista odmian roślin uprawnych. 1998. COBORU.

Słowa kluczowe: lucerna, jakość masy roślinnej, strawność, włókno, ADF, saponiny, składniki mineralne

Streszczenie

Walory jakościowe masy roślinnej zagranicznych odmian lucerny są mało poznane. Z tego względu w latach 1992–1995 w RZD IUNG w Puławach przeprowadzono doświadczenie, którego celem była ocena wybranych cech jakościowych krajowych i importowanych z różnych rejonów geograficznych odmian lucerny.

Badane odmiany lucerny różniły się tempem odrastania, co wpływało na liczbę zbieranych 3 lub 4 pokosów. W materiale roślinnym oznaczano zawartość: włókna surowego i frakcji ADF, saponin, N, Ca i P oraz strawność biomasy.

Polskie odmiany Boja, Tula i Radius dostarczały paszy o wyższym poziomie zawartości białka ogólnego, mniejszej zawartości włókna surowego i frakcji ADF oraz wyróżniały się lepszą strawnością suchej masy. Do odmian wysokosaponinowych zaliczono odmiany francuskie Europe i S 69+, a do niskosaponinowych odmianę Natsuwakaba.

DIFFERENTIATION OF QUALITATIVE FEATURES OF LUCERNE ON AN EXEMPLE OF SELECTED VARIETIES

Jerzy Borowiecki, Eliza Gawel

Institut of Soil Science and Plant Cultivation, Puławy

Key words: lucerne, quality of biomass, digestibility, fiber, ADF (Acid Detergent Fiber), saponins, mineral compounds

Summary

Qualitative attributes of foreign lucerne varieties are in little known. Because of that, an experiment was being held within 1992–1995 in the Institute Agricultural Experimental Station at Puławy. The main aim of experiment was to estimate some chosen qualitative features of native and foreign (from different geographical regions) lucerne varieties. Investigated varieties differed in the rate of growth, what in turn, influenced the amount of harvested cuts. The content of raw fiber, protein, ADF fraction, saponins, N, Ca, P and the digestibility of biomass were estimated.

The Polish varieties – Boja, Tula and Radius supplied fodder containing more protein, less raw fiber and ADF fraction as well as were conspicuous by better digestibility of dry matter. The majority of investigated lucerne varieties were characterised by moderate concentration of saponins. High amount of saponins were detected in French varieties: Europe and S 69+, whereas low concentration of that secondary compound was found in Japanese variety – Natsuwakaba.

Prof. dr hab. Jerzy **Borowiecki**

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa

ul. Czartoryskich 8

24–100 PUŁAWY

tel. 081 886 34 21 w. 350, e-mail bor@iung.pulawy.pl