

POTENCJAŁ PRODUKCYJNY BROMUS UNIOLOIDES

Marian Falkowski, Irena Kukułka, Stanisław Kozłowski  
Piotr Domański

Akademia Rolnicza w Poznaniu, Centralny Ośrodek  
Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

Dla produkcji pasz z użytków zielonych w warunkach polowych odpowiednie są tylko niektóre gatunki traw pastewnych, między innymi stokłosa obiedkowata. Próby uprawy tego gatunku w naszym kraju dały zadowalające wyniki, toteż jest możliwość rozszerzenia obecnie jego uprawy.

Badania nad tym gatunkiem rozwinięte zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu, wykazały wiele interesujących zalet stokłosa, jak korzystny przebieg plonowania w okresie wegetacji, przy dużej zdolności produkcyjnej suchej masy o dobrych właściwościach jakościowych. Dla uzyskania podstaw teoretycznych warunkujących duży potencjał produkcyjny tego gatunku, rozwijają się nadal badania z zakresu fizjologii, biologii i biochemii [2, 5, 6, 7].

BADANIA WŁASNE

Badania z odmianą Una - Bromus unioloides oraz dla porównania z dwoma odmianami Bromus inermis - Orfeu z Rumunii i polską Brudzińską przeprowadzono w latach 1979-1980, to znaczy w I i II roku ich użytkowania. Poletka doświadczalne założono metodą bloków losowanych w 3 stacjach oceny odmian - Krzyżewo (BI), Falęcín (TO) i Płużniczka (KA). Charakterystykę warunków siedliskowych stacji, w których prowadzono badania podano w tabeli 1. Na poletkach stosowano jednakowe nawożenie mineralne, a mianowicie 240 kg N na ha w trzech dawkach oraz 180 kg K<sub>2</sub>O na ha w dwóch dawkach i jednorazowo 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na hektar. W pierwszym i w drugim roku użytkowania zebrano po trzy pokosy.

## Charakterystyka warunków siedliskowych stacji doświadczalnych

Stacja oceny odmian	G l e b a			pH w KCl	Przedplon	Średnie roczne temperatury powietrza	Średnia wieloletnia opadów w mm
	kompleks przydatności rolniczej	typ genetyczny					
Falęcin (TO)	2	B <sub>w</sub>		6,2	buraki pastewne	7,7°	504
Krzyżewo (BI)	4	A <sub>x</sub>		6,6	ziemniaki	7,0°	603
Płużnierzka (KA)	4	B <sub>w</sub>		6,6	buraki cukrowe	8,1°	779

\* 2-przenny dobry, 4-żytni b. dobry    \*A<sub>x</sub> - pseudobielicowa, B<sub>w</sub> - brunatna wyługowana

Badania dotyczyły określenia plonu suchej masy oraz analiz materiału roślinnego w całym okresie wegetacji na zawartość:

- cukrów rozpuszczalnych metodą Dubois'a i wsp. [1],
- celulozy i lignin według van Soesta [8],
- hemiceluloz metodą Heylanda [3],
- azotu azotanowego według Johnsona i Ulricha [4],
- krzemu metodą wagową,
- form wapnia metodą miareczkową.

Pod względem wielkości produkcji suchej masy „Una” zdecydowanie przewyższała plonem stokłosę bezostną i to we wszystkich stacjach (tab. 2). Średni plon roczny stokłosy obiedkowatej w pierwszym roku użytkowania był o 13% wyższy od plonu uzyskanego z uprawy stokłosy bezostnej, natomiast w drugim roku użytkowania różnica wynosiła nawet 22%.

T a b e l a 2

Plon suchej masy odmian *Bromus unioloides* i *Bromus inermis* w t/ha

Miejscowość	Rok	Una	Orfeu	Brudzyńska	NIR <sub>0,05</sub>
Krzyżewo	1979	13,63	10,96	11,97	0,591
	1980	11,95	8,09	9,95	0,438
Falęcín	1979	16,80	14,92	15,13	2,460
	1980	16,63	14,34	16,10	1,880
Płużniczka	1979	12,69	11,45	11,68	1,397
	1980	16,70	13,48	12,23	2,143

Interesujące jest wyraźnie wyższe plonowanie odmiany Una w Falęcínie. Przypisywać to można przede wszystkim lepszym warunkom glebowym (tab. 1). Niższe plonowanie odmiany Una stwierdzono w Krzyżewie, co może wynikać z zasiewu na glebie żytniej bardzo dobrej oraz po dwuletniej przerwie od zastosowania obornika, a nie jednorocznej tak jak w pozostałych dwóch stacjach. Charakteryzując krzywą plonowania w okresie wegetacji warto podkreślić bardzo wyrównany jej przebieg u odmiany Una, z mniejszą letnią obniżką w porównaniu do odmiany Orfeu i Brudzyńskiej stokłosy bezostnej. Dla przykładu podano dane z drugiego roku użytkowania (tab. 3).

T a b e l a 3

Plon suchej masy odmian *Bromus unioloides* i *Bromus inermis*  
w okresie wegetacji 1980 r. (w t z ha)

Miejscowość	Odrost.	Una	Orfeu	Brudzyńska	NIR
Fałęcin	I	6,32	6,26	6,61	0,279
	II	6,28	6,01	7,03	1,030
	III	4,03	2,07	2,45	0,806
Krzyżewo	I	4,51	3,71	4,31	0,435
	II	3,61	2,39	3,49	0,491
	III	3,83	1,99	2,15	0,248
Płużniczka	I	6,78	6,78	5,65	1,212
	II	4,69	3,53	3,87	1,293
	III	5,25	3,17	2,71	0,620

Analizując wysokość plonowania trzeba podkreślić, że w danych warunkach siedliskowych uzyskano wysokie plony pod wpływem nawożenia azotowego. Reakcja na azot była najwyższa u odmiany Una i wynosiła 61,0 kg s.m. na 1 kg azotu, a u odmiany Orfeu - 50,8 kg oraz 53,0 kg u Brudzyńskiej.

W jak dużym stopniu stokłosa obiedkowata reaguje na warunki pogody wskazują jej plony uzyskane w Krzyżewie w 1980 r. Niezwykle niskie plony otrzymano przy pogodzie z niższą temperaturą powietrza i przy dużej ilości opadów. Te warunki pogody nie sprzyjały również plonowaniu stokłosa bezostnej.

Jak wiadomo trawy wykazują z reguły dużą wrażliwość na warunki siedliskowe w okresie odrastania runi po zbiorze pierwszego odrostu, co zaznacza się w tak zwanej letniej depresji plonów. Analizując dane odnoszące się do niektórych elementów pogody w tym czasie daje się zauważyć brak wyraźnej współzależności między plonowaniem a sumą opadów i średnią temperaturą powietrza w czasie odrastania traw w okresie drugiego odrostu. Natomiast niższe plonowanie odmiany Una tłumaczyć można wyraźnie wyższą temperaturą gleby przekraczającą 20°C w Fałęcinie i Krzyżewie (tab. 4).

W tych samych punktach przeprowadzono doświadczenia z odmianami tymotki łąkowej. Porównując wyniki plonowania tego gatunku z uzyskanymi z zasiewów stokłosa daje się zauważyć wyraźną różnicę w prze-

T a b e l a 4

Wpływ temperatury gleby i powietrza oraz opadów  
na plon drugiego odrostu odmiany Una Bromus unioloides

Miejscowość	Plon t s.m. z ha	Średnia temperatura w °C w okresie II odrostu		Suma opadów w mm w okresie II odrostu
		gleby	powietrza	
Falęcin	3,08	20,2	16,9	89,1
Krzyżewo	2,97	21,8	17,4	124,2
Płużniczka	4,87	15,0	17,2	68,0

biegu krzywej plonowania, to jest najwyższy spadek plonów w trzecim odroście tymotki. Plon jest mniejszy o 53-73% od plonu pierwszego odrostu. Charakteryzując potencjał produkcyjny tymotki w porównaniu do stokłosy można podać, że najwyższe plony dała tymotka w Płużniczce, to znaczy w odmiennych warunkach klimatycznych, a więc z wyższymi opadami na terenie położonym na wysokości 250 m n.p.m. (tab. 5, 6).

Zawartość niektórych składników pokarmowych w masie nadziemnej badanych odmian podano jako średnie z dwóch lat badań (tab. 7). Dane te wskazują na obecność stosunkowo niewielkich różnic między stokłosą obiedkowatą a stokłosą bezostną, poza wyraźnie wyższą zawartością cukrów, średnio o 45% u stokłosy obiedkowatej. Z tego powodu można ją zaliczyć do gatunków o dość znacznej zawartości cukrów, nawet w warunkach wyższego nawożenia azotowego.

Porównując przeciętne zawartości cukrów w poszczególnych odrostach można zauważyć nie tylko ich wyższe stężenie, ale również bardziej wyrównane w okresie wegetacji u odmiany Una, w przeciwieństwie do niższego, a ponadto z bardziej wyraźną depresją letnią u odmian stokłosy bezostnej. Dane charakteryzujące stężenie cukrów w trzech odrostach podano w tabeli 8.

Różnice pomiędzy obydwoma gatunkami stokłosy zaznaczają się wyraźnie w rocznym plonie cukrów (w kg ha), zdecydowanie wyższym u stokłosy obiedkowatej:

	Una	Orfeu	Brudzyńska
I rok użytkowania	1535	896	1053
II rok użytkowania	1486	604	807

T a b e l a 5

Średnie roczne plony s.m. *Phleum pratense* w t  
z ha

Miejscowość	Rok 1979	Rok 1980	NIR <sub>0,05</sub>
Falęcin	8,71	14,80	2,007
Krzyżewo	9,02	10,40	0,859
Płużniczka	11,16	17,14	0,884

T a b e l a 6

Plony s.m. *Phleum pratense* w okresie wege-  
tacji 1980 r. w t z ha

Odrost	Falęcin	Krzyżewo	Płużniczka
I	6,23	5,20	7,93
II	5,61	3,11	7,04
III	2,95	2,09	2,17

T a b e l a 7

Skład chemiczny odmian *Bromus unioloides* i *Bromus  
inermis* (średnie dwuletnie)

Zawartość w % s.m.	Una	Orfeu	Brudzyńska
Cukry	10,20	6,63	7,09
Celuloza	28,91	27,81	27,67
Hemicelulozy	22,62	23,02	22,52
Ligniny	3,30	3,45	3,57
Azot azotanowy	0,07	0,09	0,07

Wahania w zawartości węglowodanów strukturalnych są nie tyle cechą gatunkową rodzaju *Bromus*, ile związaną z aktualnymi warunkami siedliskowymi, decydującymi o terminach przeprowadzenia koszenia. Obydwa gatunki stokłosy wykazują regularnie dość wysoką zawartość celulozy. W stężeniu lignin daje się zauważyć niewielki wzrost w odrostach jesiennych, przy ogólnej średniej zawartości tych związków na poziomie 3-4% (tab. 7).

Potwierdza się, że stokłosa obiedkowata i stokłosa bezostna należą do gatunków o małej zdolności kumulowania azotu azotanowe-

T a b e l a 8

Średnia zawartość cukrów w odmianach *Bromus unioloides* i *Bromus inermis* w okresie wegetacji (w % s.m.)

Odrost	Una	Orfeu	Brudzyńska
Rok 1979			
I	8,68	6,72	5,28
II	10,68	6,44	6,62
III	12,37	7,97	9,48
Rok 1980			
I	12,62	4,50	6,66
II	7,50	4,65	4,52
III	9,33	7,63	7,86

T a b e l a 9

Średnia roczna zawartość krzemu w odmianach *Bromus unioloides* i *Bromus inermis* (w % s.m.)

Miejscowość	Una	Orfeu	Brudzyńska
Falęcin	0,96	1,05	1,04
Krzyżewo	0,93	0,72	0,70
Płużniczka	0,66	0,71	0,76

T a b e l a 10

Średnia roczna zawartość form wapnia w odmianach *Bromus unioloides* i *Bromus inermis* (w % s.m.)

% Ca rozpuszczalnego w:	Una	Orfeu	Brudzyńska
H <sub>2</sub> O	0,242	0,217	0,212
CH <sub>3</sub> COOH	0,448	0,426	0,441
HCl	0,125	0,120	0,128

go. W opisywanych warunkach siedliskowych, przy rocznej dawce 240 kg N na ha średnie roczne stężenie azotu azotanowego nie przekraczało 0,1%, jedynie w sporadycznych przypadkach i to w odro-

stach jesiennych dochodziło u odmiany Una do 0,20%, a u odmian stokłosy bezostnej do 0,25% w s.m. (tab. 7)

Badane gatunki odznaczają się dość znaczną zawartością krzemu. Średnie roczne dla gatunków Bromus wyniosły 0,83%. U badanych odmian stwierdzono dość wyraźnie wyższą zawartość krzemu o około 30% u stokłos rosnących w warunkach Falęcina. Posiadamy za mało danych analitycznych, aby wytłumaczyć to ciekawe zjawisko (tab. 9).

Nawiązując do naszych poprzednich badań nad formami wapnia występującymi w roślinach, przeprowadziliśmy również analizy odmian dwóch gatunków stokłos. Porównując przeciętne oznaczone dla traw można zauważyć wyraźnie wyższe stężenie zawartości wapnia rozpuszczalnego w kwasie octowym, z kolei rozpuszczalnego w wodzie, natomiast stężenie formy wapnia trudno rozpuszczalnego jest podobne do średniej wykazanej u gatunków z rodziny Gramineae (tab. 10). Pod względem ogólnej zawartości wapnia obydwie gatunki stokłosy zaliczyć można do grupy gatunków o wysokiej zawartości tego składnika.

Na podstawie badań można wyciągnąć następujące wnioski:

- Potwierdza się opinia o dużej zdolności produkcji suchej masy stokłosy obiedkowatej w sprzyjających warunkach siedliskowych, jak i korzystny układ krzywej plonowania w okresie wegetacji.

- Istotne różnice w wartości pokarmowej między badanymi gatunkami polegają na wyraźnie wyższej zawartości cukrów rozpuszczalnych u stokłosy obiedkowatej, tak w przeciętnej rocznej jak i w poszczególnych odrostach. Uwzględniając wyższe plony s.m. uzyskane z zasiewów stokłosy obiedkowatej, średnie plony cukrów są o około 80% wyższe w porównaniu do otrzymanych z zasiewów stokłosy bezostnej.

- Biorąc pod uwagę warunki siedliskowe w jakich przeprowadzono doświadczenie można sądzić o większych wymaganiach stokłosy obiedkowatej, gdyż najwyższe plony dała odmiana Una w Falęcinie, a więc w lepszych warunkach siedliskowych.

- Dla przyszłej rejonizacji tego gatunku należałoby rozwinąć badania nad współzależnościami, przede wszystkim między temperaturą gleby i powietrza, stopniem nasłonecznienia i wielkością opadów a plonem stokłosy obiedkowatej, gdyż elementy te zdają się odgrywać szczególną rolę w uprawie tego gatunku.

#### LITERATURA

1. Dubois M., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P. A., Smith F.: Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem., 28, 3, 1956.



2. Falkowski M., Kozłowski S., Kukułka I., Rudnicka-Sterna W.: Cechy morfologiczne i właściwości fitochemiczne odmiany uprawowej stokłosy obiedkowatej Una (*Bromus unioloides*). *Biuletyn Oceny Odmian*, 1/11, 1979.
3. Heyland K. U.: Der Verlauf der Einlagerung von Gerüstsubstanzen und anderen Kohlenhydraten in den Spross von Weizen und Roggen zwischen Ahrenschieben und Todreife. *Z.f. Acker- u. Pflanzenbau*, 108, 4, 1959.
4. Johnson C. M., Ulrich A.: Determination of nitrate in plant material. *Anal. Chem.*, 22, 1950.
5. Koter Z.: Relationships between some growth indices and dry matter formation in alfalfa and three grass species. *Proc. XIII Intern. Grassld Congr. Leipzig*, 1, 1977.
6. Langer R. H. M.: Control of tiller bud growth in the Gramineae. *XII Intern. Grassld Congr. Moscow*, 1, 1974.
7. Pheloung P., Brady C. J.: Soluble and fraction 1 protein in leaves of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub>. *J. Sc. Food Agricult.*, 30, 3, 1979.
8. Van Soest P. J., Wine R. H.: Determination of lignin and cellulose in acid-detergent fiber with permanganate. *J. AOAC*, 51, 4, 1968.

М. Фальковски, И. Кукулка, С. Козловски, П. Доманьски

#### ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КОСТРА УНЁЛЬВАТОГО

##### Р е з ю м е

Исследования с сортом Уна костера унёльовидного вместе с 2 сортами костера безостного изготовлено в 3 опытных станциях различающихся значительно стацийными условиями (таб. 1).

Урожай костера унёльовидного в экспериментальных условиях достигнул уровень около 14,6 т сухо вещества с гектара и оказался посредственно о 15% высший од полученных с посевов костера безостного (таб. 2,3). Вне урожаем мы учитывали изменение содержания углеводов, лигнин, а из минеральных элементов - нитратного азота, силики и форм кальция (таб. 7-10). Характерное является прежде всего высшее содержание водорастворимых углеводов у костека унёльовидного - посредственно о 45%, в сравнени с костером безостным (таб.7). При относительно высоком содержани кальция - около 0,79-0,99% у костера унёльовидного выразительно высшая концентрация форм кальция легко раствормных.

M. Falkowski, I. Kukułka, S. Kozłowski, P. Domański

THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF BROMUS UNIOLOIDES

S u m m a r y

The researches on *Bromus unioloides*, Una variety and on two *Bromus inermis* varieties were carried out at three Stations, differing significantly in ecological conditions (tab. 1).

The *Bromus unioloides* yield, in plot conditions, amounted to about 14,6 t of dry matter per ha and was on an average by 15% higher, than that obtained from *Bromus inermis* sowings (tab. 2, 3). Besides yield the qualitative changes in content of carbohydrates and lignins were considered, and from mineral components, nitrogen nitrate and concentration of silicon and of calcium forms (tab. 7-10). Before all the higher content of soluble sugars at *Bromus unioloides*, on an average by 45% in comparison with *Bromus inermis* (tab. 7), is characteristic. At relatively high calcium content (0,79-0,99%) at *Bromus unioloides* the concentration of easier soluble calcium forms is significantly higher.