

## ZAWARTOŚĆ CUKRÓW PROSTYCH W SIANIE Z PASTWISK OWCZYCH W ZALEŻNOŚCI OD MIESZANEK TRAW I NAWOŻENIA AZOTOWEGO

*Julian Gajda, Anna Sykut*

Akademia Rolnicza, Lublin

Wartość odżywcza paszy dla przeżuwaczy w dużej mierze zależy od zawartości w niej węglowodanów. Wśród licznej grupy tych związków występujących w trawach do najbardziej przyswajalnych należą węglowodany rozpuszczalne. Koncentracja ich jest jednak różna w poszczególnych gatunkach i odmianach traw [1] i zależna od takich czynników, jak faza rozwoju, pora dnia, opady, nasłonecznienie i temperatura [4, 9, 11] oraz warunki glebowe.

Stosowane obecnie wzmożone nawożenie nie zawsze wywiera dodatni wpływ na skład chemiczny i przemiany biochemiczne zachodzące w roślinach. Prowadzi ono do zwiększenia plonów traw oraz zawartości w nich białka [6, 12], chlorofilu i karotenów [2, 7], lecz na zawartość węglowodanów wpływa raczej ujemnie [1, 3, 9, 10, 11, 12].

Pomimo coraz częściej spotykanych prac na ten temat, wydają się celowe dalsze badania nad czynnikami sprzyjającymi zwiększaniu zawartości przyswajalnych cukrów w paszach.

Przebadanie, jak wpływają wysokie dawki azotu na poszczególne mieszanki traw rosnących w określonych warunkach siedliskowych, szczególnie na pastwiskach, pozwoli na wyselekcjonowanie takich, w których zawartość cukrów będzie się najmniej obniżać.

### METODYKA BADAŃ

Do analiz posłużyły próbki siana, pochodzące z doświadczeń założonych w 1975 r. w czterech specjalistycznych gospodarstwach owczarskich. Doświadczenia te założono metodą bloków losowych z 3 typami mieszanek traw, tj. życicy trwałej (mieszanka A), wiechliny łąkowej (mieszanka B) i kostrzewy czerwonej (mieszanka C). Komponenty te przy zagospodarowaniu stanowiły 40% zasiewanych roślin w mieszankach.

Dawki azotu 100, 200 i 300 kg/ha z rozbiem na poszczególne wypasy wysiewano każdego roku na poletka, na tle stałego PK (100 kg  $P_2O_5$  i 160 kg  $K_2O$ ).

W roku założenia doświadczeń warunki glebowe w poszczególnych miejscowościach podaje tabela 1.

Tabela 1

Warunki glebowe poszczególnych doświadczeń w 1975 r.

	Kol. Józefin	Dołhobrody	Bielany	Gęś
Rodzaj gleby	czarna ziemia zdegradowana z piasków naglinowych	gruntowo-glejowa, z pyłów aluwialnych	bielicowa z piasków wodno-lod.	płowa z pyłów wodnego pochodzenia napiaskowa
pH	6,0	6,0	4,1	4,0
Zawartość składników przyswajalnych				
$P_2O_5$	niska	niska	średnia	niska
$K_2O$	niska	niska	niska	niska
MgO	niska	średnia	niska	niska

Węglowodany oznaczono tylko w sianie z roku 1977 (trzeci rok doświadczeń). W roku tym przeprowadzono 5 wypasów, przed rozpoczęciem których określono plony zielonej masy i pobrano próbki do analiz chemicznych i botanicznych. Wyceny plonów dokonano przez wykoszenie części poletek przed każdym wypędzeniem owiec na kwaterę pastwiskową. Plony zielonej masy wynosiły przeciętnie ponad 40,0 t/ha w Gęsi i w Dołhobrodach oraz ponad 20,0 t/ha w Bielanach i w Kol. Józefin. Dla przykładu w Kol. Józefin wydajność mieszanki A wyniosła 7,1-29,4 t/ha, mieszanki B — 12,7-47,2 t/ha i mieszanki C — 11,7-41,6 t/ha. Niższe plony dotyczą oczywiście kombinacji bez azotu, a wyższe dawki  $N_{300}$ , która okazała się tu bardzo efektywna, szczególnie w przypadku mieszanki typu wiechliny łąkowej.

W runi pastwiskowej dominowały trawy, wśród których oprócz typowych niskich obserwowano wysokie, takie jak kupkówka posp., perz, tymotka i kostrzewa łąkowa. Rośliny motylkowate — w znacznych ilościach — wystąpiły tylko w Gęsi i w Dołhobrodach.

Badane siano miało dobry skład chemiczny a mianowicie: 12-18% białka, ponad 1%  $P_2O_5$ , 2,5-4%  $K_2O$ , 0,7-0,8%  $CaO$ , 0,22-0,30%  $MgO$  i 0,04  $Na_2O$ .

Do oznaczania cukrów zastosowano metodę Bertranda, oznaczając w ten sposób cukry rozpuszczalne w wodzie, redukujące, a przede wszystkim cukry proste. Dla porównania metod, część analiz wykonano również metodą miareczkową Hagendorna-Jensena. Okazało się jednak, że otrzymano tu zaniżone i znacznie mniej powtarzalne wyniki.

## WYNIKI

Z zamieszczonych w tabeli 2 danych wynika wyraźna zależność między zawartością cukrów prostych a typem mieszanki, nawożeniem i kolejnością wypasu. Najzasobniejsza w cukry proste okazała się mieszanka typu życicy trwałej (A). W Kol. Józefin siano z tej mieszanki w odroście wiosennym zawierało 5,36<sup>0</sup>/o cukrów (średnia dla 4 poziomów nawożenia), podczas gdy z mieszanek typu wiechliny łąkowej (B) i kostrzewy czerwonej (C) tylko 4,7<sup>0</sup>/o. W odroście jesiennym również najwięcej cukrów było w mieszance A (4,38<sup>0</sup>/o), a najmniej w mieszance C (3,26<sup>0</sup>/o).

Tabela 2

Zawartość cukrów prostych w sianie z doświadczenia mieszkankowo-nawozowego na pastwisku dla owiec, Józefin 1977

Mieszanka	Odrost wiosenny nawożenie	Odrost jesienny	
		zawartość cukrów w % abs.s.m.	zawartość cukrów w % abs.s.m.
A (typ życicy trwałej)	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	6,76	5,52
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>100</sub>	6,42	4,98
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>200</sub>	4,12	3,59
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	4,14	3,43
B (typ wiechliny łąkowej)	P <sub>100</sub> K <sub>106</sub>	5,68	5,04
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>100</sub>	5,26	4,31
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>200</sub>	4,31	3,70
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	3,41	2,28
C (typ kostrzewy czerwonej)	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	7,09	3,83
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>100</sub>	4,65	3,89
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>200</sub>	3,64	3,55
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	3,41	1,76
Średnia dla nawożenia	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	6,51	4,80
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>100</sub>	5,44	4,39
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>200</sub>	4,02	3,61
	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	3,65	2,49
Średnia dla mieszanek	A	5,36	4,38
	B	4,66	3,83
	C	4,70	3,26

O dużej zawartości cukrów rozpuszczalnych występujących w życicy trwałej donoszą także inni autorzy [3]. Świadczy to o wartości siana z życicy trwałej i o przydatności tego gatunku do zagospodarowania łąk i pastwisk.

Zawartość cukrów w poszczególnych gatunkach czy odmianach jest często zależna od warunków siedliskowych i glebowych [3]. Jak widać z tabeli 3 te same mieszanki traw w doświadczeniach zlokalizowanych

Tabela 3

Zawartość cukrów prostych w sianie z doświadczeń mieszkankowo-nawozowych na pastwisku dla owiec. Wypas wiosenny 1977 r.

Miejscowość	Mieszanka	Nawożenie	Zawartość cukrów w % abs.s.m.
Bielany	A	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	8,3
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	6,8
	C	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	8,3
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	6,0
Dołhobrody	A	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	8,5
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	6,3
	C	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	8,7
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	7,4
Gęś	A	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	7,5
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	6,1
	C	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	6,9
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	4,1
Józefin	A	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	6,8
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	4,1
	C	P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	7,1
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	3,4
Średnia dla nawożenia		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub>	7,8
		P <sub>100</sub> K <sub>160</sub> N <sub>300</sub>	5,5
Średnia dla mieszanek		A	6,8
		C	6,5
Średnia dla miejscowości		Bielany	7,3
		Dołhobrody	7,7
		Gęś	6,1
		Józefin	5,3

w kilku miejscowościach miały różne zawartości cukrów. Najwyższą zawartość wykazuje siano z Dołhobrodów. W odróżnieniu od siana z innych miejscowości, mieszanka typu kostrzwy czerwonej (C) zawierała tu stosunkowo dużo cukrów (8,7-7,4%).

Zgodnie z doniesieniami innych autorów [1, 2, 3, 5, 8, 11, 12] również w naszym doświadczeniu obserwowano znaczne spadki zawartości węglowodanów przyswajalnych pod wpływem wzrastającego nawożenia azotowego. Przyczyną tego zapewne jest równoczesny wzrost zawartości białka i innych związków azotowych w roślinie, co prowadzi do zwiększonego zapotrzebowania, niezbędnych do biosyntezy aminokwasów, szkieletów węglowych, które jak wiadomo pochodzą przede wszystkim z przemian cukrów prostych.

Ogólnie w Kol. Józefin w sianie z obu odrostów dawka  $N_{300}$  kg/ha obniżała od 1,5 do 2-krotnie zawartość cukrów w stosunku do kontroli (PK). Wyższe dawki azotu szczególnie ujemnie wpływały na mieszankę typu kostrzewy czerwonej (PK — 7,1<sup>0</sup>/o,  $N_{300}$  — 3,4<sup>0</sup>/o wypas wiosenny), a znacznie mniej na mieszankę typu życicy trwałej (PK — 6,8<sup>0</sup>/o,  $N_{300}$  — 4,1<sup>0</sup>/o).

Podobnie Michna [9] w badaniach kostrzewy łąkowej otrzymał spadki zawartości węglowodanów od 16<sup>0</sup>/o przy  $N_{100}$  do 6,9<sup>0</sup>/o przy  $N_{500}$ .

Porównując wypas wiosenny i jesienny, we wszystkich trzech mieszankach zaznaczał się wyraźny spadek cukrów prostych jesienią (przeciętnie wiosną — 4,9<sup>0</sup>/o, jesienią — 3,8<sup>0</sup>/o). Obniżenie to dla mieszanki C (typ kostrzewy czerwonej) było najwyższe, bo dwukrotne (3,8-1,8<sup>0</sup>/o), natomiast dla życicy (mieszanka A) tylko z 4,1 do 3,4<sup>0</sup>/o.

Tak niskie wartości w sianie z jesiennego wypasu były najprawdopodobniej związane z własnościami fizjologicznymi roślin i warunkami meteorologicznymi, a szczególnie nasłonecznieniem, o czym wspominają również w swoich pracach Michna [9] i Stuczyński [11].

#### WNIOSKI

1. Z badanych mieszanek traw największą zawartość cukrów prostych (przy wszystkich dawkach azotu) stwierdzono w sianie z mieszanki typu życicy trwałej — wskazuje to na dużą przydatność tej mieszanki w zagospodarowaniu pastwisk dla owiec.

2. Te same mieszanki zależnie od warunków siedliskowych (szczególnie glebowych) zawierały różne zawartości węglowodanów przyswajalnych — najwięcej było ich w sianie z Dołhobrodów (gleba gruntowo-glejowa w dolinie Bugu).

3. Ujemny wpływ wyższych dawek nawożenia azotowego na zawartość cukrów prostych zaznacza się szczególnie w sianach z odrostów jesiennych (niska temperatura, więcej opadów, słabe nasłonecznienie).

4. Zbyt niskie zawartości węglowodanów przyswajalnych w runi pastwisk jesienią należy uzupełniać w żywieniu owiec, dodatkami pasz zasobnych w te związki.



## LITERATURA

1. Falkowski M., Kozłowski S.: Wpływ nawożenia azotowego na zmiany zawartości cukrów prostych w trawach pastwiskowych. Post. Nauk rol., 2, 43-51, 1972.
2. Falkowski M., Kukułka J.: Współzależność między zawartością azotanów, węglowodanów i barwników w trawach pastwiskowych, a poziomem nawożenia azotowego. Roczn. WSR Poznań, 14, 43-48, 1972.
3. Falkowski M., Kukułka J.: Występowanie rozpuszczalnych węglowodanów w trawach. Przegl. hod., 17, 15-16, 1978.
4. Hart M.: Über den Einfluss von Klima, Dungung, Alter und genetischer Herkunft auf die chemische Zusammensetzung von Gras. Z. Acker u. Pfl.-Bau, 125, 47-56, 1967.
5. Koter Z.: Zawartość i formy substancji azotowych oraz zawartość rozpuszczalnych węglowodanów w zielonej masie żyta w zależności od dawki azotu i poziomu PK. Pam. Puł., 36, 147-170, 1969.
6. Krzyżewski J., Baranowski A.: Wpływ poziomu nawożenia azotem na wartość porostu łąkowego. Cz. 2. Zmiany w składzie chemicznym porostu. RNR, 97, 43-52, 1975.
7. Kukułka J.: Zawartość karotenów i ksantofili w runi pastwiska intensywnie nawożonego. Zesz. prob. Post. Nauk rol., 114, 77-81, 1971.
8. MacLeod L. B.: Effect of nitrogen and potassium fertilization on the yield, regrowth, and carbohydrate content of the storage organs of alfa alfa and grasses. Agron. J. 57, 345-350, 1965.
9. Michna G.: Zawartość niektórych składników pokarmowych wczesną wiosną w trzech trawach runi pastwiskowej intensywnie nawożonej azotem. RNR, 78, 59-75, 1974.
10. Nowakowski T. Z.: Effects of nitrogen fertilizer on total nitrogen soluble nitrogen and soluble carbohydrate contents of grass. J. Agric. Sci. 59, 287-292, 1962.
11. Stuczyński E.: Wpływ nawożenia azotowego na wysokość i jakość plonu kupkówki (*Dactylis glomerata*) uprawianej na paszę. Pam. Puł., 36, 69-116, 1969.
12. Stuczyński E., Stuczyńska J., Skalecki S.: Reakcja kupkówki na różne poziomy nawożenia azotem i wilgotność gleby. Pam. Puł. 39, 103-128, 1970.

Ю. Гаїда, А. Сыкут

СОДЕРЖАНИЕ МОНОЗ В СЕНЕ С ОВЕЧЬИХ ПАСТБИЩ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ТРАВЯНЫХ СМЕСЕЙ И АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

Резюме

В сене из опыта со смесями и удобрениями, проведенных в 4 специализирующихся хозяйствах на пастбищах для овец, определяли монозы методом Бертрана.

В опытах исследуются 3 типа травяных смесей (английского райграса, мятлика лугового и овсяницы красной), 3 дозы азота —  $N_{100}$ ,  $N_{200}$  и  $N_{300}$  при постоянном уровне фосфорно-калийного удобрения.

Результаты анализов показали отчетливую зависимость количества сахаров от типа смеси, дозы азотного удобрения, периода пастьбы и условий

Наивысшее содержание моноз получили в сене из смеси типа райграса английского при удобрении без азота из весеннего отрастания (1-ая пастьба) и с пастбища на грунтово-глеевой почве из аллювиальной пыли (аллювиальная пойменная почва).

*J. Gajda, A. Sykut*

THE CONTENT OF CARBOHYDRATES IN FROM SHEEP PASTURES  
IN DEPENDENCE ON GRASSES MIXTURES  
AND NITROGEN FERTILIZATION

S u m m a r y

The carbohydrates in hay on the basic Berthrand method were determined. The samples of hay was taken on the experimental fields of four specialistic farm from sheep pastures.

Three types of grasses mixture (perennial ryegrass, meadow grass, creeping fescue) in dependence on three doses of nitrogen —  $N_{100}$ ,  $N_{200}$ ,  $N_{300}$  were investigated. In all experiments the level of potassium and phosphorus fertilization was unchanging (constant).

Results of analyses showed dependence of the content carbohydrates on the type mixture, dose nitrogen fertilization, time of pasturage and environmental conditions.

It was found that the highest content of carbohydrates was shown in hay from a mixture of perennial ryegrass type at the following conditions: fertilization without nitrogen, onest pasturage and gley-ground soil from alluvial dustes (mada).