

## MOŻLIWOŚCI POPRAWY JAKOŚCI SUSZU Z ŻYTA NA ZIELONKĘ METODĄ SEPARACJI PNEUMATYCZNEJ

Henryk Kozłowski

Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademii Rolniczej w Lublinie

**Synopsis.** W pracy przedstawiono efekty separacji pneumatycznej suszu z żyta na zielonkę w pionowy strumieniu powietrza. Nastąpiły przyrosty zawartości procentowej białka ogólnego i ubytki włókna surowego. Żyto dość łatwo poddaje się procesowi separacji pneumatycznej.

**Słowa kluczowe:** separacja pneumatyczna, żyto na zielonkę, procentowa zawartość białka ogólnego, procentowa zawartość włókna surowego.

Żyto ozime uprawiane na zielonkę należy do najczęstszych poplonów. Zbierane jest na wiosnę, a więc w okresie, kiedy dojrzałość paszową uzyskuje niewiele roślin. Zaletą tej zielonki jest wysoka wartość pokarmowa, dlatego część zbiorów przeznaczona jest do suszenia w suszarniach. W 100 kg suszu z żyta zebranego na zielonkę zawartych jest średnio 14,6 kg białka ogólnego i 22,1 kg włókna surowego [Normy żywienia, 1977].

Dla wykorzystania suszu z żyta do produkcji mieszanek paszowych oraz wysokobiałkowych koncentratów, podjęto badania nad jego separacją w pionowym strumieniu powietrza.

### Metoda i materiał badany

Badania przeprowadzono według metody prezentowanej w innych pracach [Kozłowski, Lis, 1989; Lis, Lis, 1980; Lis, Kozłowski, 1987; Lis, Kozłowski, 1990]. Różnica w prowadzeniu doświadczenia polega na zastosowaniu kilku prędkości przepływu powietrza podczas separacji pneumatycznej i rozdzieleniu materiału na kilka frakcji. Natomiast w poprzednich pracach zastosowano jedną prędkość przepływu powietrza z rozdzieleniem materiału na dwie frakcje (górną i dolną).

Badano materiał: żyto (*Secale cereale*) odmiany Dańkowskie Złote - 98% oraz ziola i chwasty - 2%. Zielonkę uzyskano w fazie strzelania w źdźbło o zawartości białka ogólnego 17,7% (odchyl. stand. - 0,3) dla mączki i 18,7% (odchyl. stand. - 0,8) - dla siewki oraz odpowiednio 23,4% (odchyl. stand. - 0,3) i 24,4% (odchyl. stand. - 0,3) włókna surowego.

Prędkości przepływu powietrza podczas separacji pneumatycznej były zróżnicowane w zależności od postaci suszu (mączka, siewka).

## Wyniki badań

Wyniki badań efektów separacji zawarte w tab. 1 i 2 wskazują, że zawartość białka ogólnego i włókna surowego w danej frakcji zależy od prędkości przepływu powietrza przy jakiej została uzyskana, ale również od prędkości stosowanych wcześniej.

Przy zastosowaniu minimalnej prędkości przepływu powietrza w odseparowanym suszu wzrosła zawartość białka ogólnego i zmniejszyła się zawartość włókna surowego w stosunku do stanu przed separacją. Można przyjąć, że wraz ze wzrostem przepływu powietrza, zawartość białka w kolejnych frakcjach suszu malała, natomiast zawartość włókna zwiększała się. Jednak były pewne wyjątki, które można wytłumaczyć niejednorodnością materiału poddanego separacji pneumatycznej. Niejednorodność ta, może wynikać zarówno z nierównomiernego rozmieszczenia białka w roślinie jak też z niedokładności rozdrobnienia.

Najlepsze wyniki separacji pneumatycznej suszu w postaci siewki uzyskano przy najniższej zastosowanej prędkości przepływu powietrza,  $v = 1,0$  m/s. Podobnie podczas separacji pneumatycznej suszu w postaci mączki, najlepsze wyniki uzyskano przy najmniejszej z zastosowanych prędkości przepływu powietrza,  $v = 0,1$  m/s (tab.1 i 2).

Wzrost zawartości białka ogólnego podczas separacji pneumatycznej wystąpił w przypadku (tab.3, 4 i 5):

- siewki przy  $v = 1,0$  m/s - 3,5% i udziale masy 20,6%
- mączki przy  $v = 0,1$  m/s - 2,5% i udziale masy 41,0%.

Wzrostowi zawartości białka towarzyszyły ubytki włókna surowego, które wynosiły 3,8% dla siewki i 2,8% dla mączki (tab.3).

Największe zróżnicowanie udziałów masowych białka i włókna znajdującego się w materiale frakcji uniesionej (świadczące o właściwościach rozdzielczych białka od włókna), wynosiło (tab.4, 5): dla siewki  $\Delta g_i = 3,0\%$ , przy  $v = 1,5$  m/s, dla mączki  $\Delta g_i = 10,5\%$  przy  $v = 0,1$  m/s. Udział masy przy tym wynosił: 20,5% dla siewki i 41,0% dla mączki. Tak małe zróżnicowanie dla siewki świadczy o bardzo małych właściwościach rozdzielczych białka i włókna w tym materiale. Mączka posiadała natomiast 3,5-krotnie lepsze właściwości rozdzielcze od siewki.

Tabela 1

Wyniki separacji pneumatycznej suszów z żyta w postaci siewki (wartości średnie z 10-ciu oznaczeń)

Table 1

Results of pneumatic separation of rye dried material in shape of chaff (mean values for 10 measurements)

Oznaczenie	Suszu przed separacją	Prędkość przepływu powietrza v, [m/s]					
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
Masa frakcji m, [g]	40,0	8,3	8,2	6,6	6,7	3,8	6,1
Odchylenie standardowe $S_m$	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Białko ogólne b, [%]	18,7	22,2	21,5	20,2	16,5	9,8	15,5
Odchylenie standardowe $S_b$	0,8	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2
Włókno surowe w, [%]	24,4	20,6	24,1	24,3	25,3	24,5	26,8
Odchylenie standardowe $S_w$	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Klasa suszu	II	E	II	II	II	PK	PK

Tabela 2

Wyniki separacji pneumatycznej suszów z żyta w postaci mączki (wartości średnie z 10-ciu oznaczeń)

Table 2

Results of pneumatic separation of rye dried material in shape of flour (mean values for 10 measurements)

Oznaczenie	Suszu przed separacją	Prędkość przepływu powietrza v, [m/s]									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	2,0	
Masa frakcji m, [g]	100,0	41,0	13,9	10,5	8,5	10,1	5,2	3,2	2,1	2,9	
Odchylenie standardowe $S_m$	0,0	1,8	0,3	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	
Białko ogólne b, [%]	17,7	20,2	18,7	16,7	15,3	13,8	12,9	12,4	12,7	14,0	
Odchylenie standardowe $S_b$	0,3	0,2	0,2	0,3	0,8	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	
Włókno surowe w, [%]	23,4	20,6	25,2	23,9	26,9	26,6	25,1	26,6	26,2	24,4	
Odchylenie standardowe $S_w$	0,3	0,9	0,2	0,2	0,9	0,2	0,2	0,3	0,8	0,4	
Klasa suszu	II	E	II	II	III	PK	PK	PK	PK	III	

PK - materiał pozaklasowy

Tabela 3

Różnice w zawartości białka ogólnego oraz włókna surowego przy najkorzystniejszych prędkościach przepływu powietrza (średnia z 10-ciu oznaczeń)

Table 3

Differences in total proteins and crude fiber content in most profitable air flow velocities (mean values for 10 measurements)

Rodzaj suszu	Prędkość przepływu powietrza v, [m/s]	Efekty separacji pneumatycznej	
		wzrost zawartości białka ogólnego, [%]	zmniejszenie zawartości włókna surowego, [%]
Żyto: mączka sieczenka	0,1	2,5	2,8
	1,0	3,5	3,8

Tabela 4

Udziały masy, białka ogólnego oraz włókna surowego uzyskane w wyniku separacji suszu z żyta w formie sieczenki (wartości średnie z 10-ciu oznaczeń)

Table 4

Contribution of weight, total proteins, and crude fiber obtained as the result of separation of rye dried material in the shape of chaff (mean values for 10 measurements)

Oznaczenie	Suszu przed separacją	Prędkość przepływu powietrza v, [m/s]					
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
Udział masy $m_g$ [%]	100,0	20,6	20,5	16,5	15,2	9,5	14,3
Udział białka $b_g$ [%]	100,0	24,5	23,6	17,8	13,4	5,0	12,7
Udział włókna $w_g$ [%]	100,0	22,7	20,6	17,2	15,1	9,4	13,0
Różnica między udziałem białka i włókna $\Delta g_i$ , [%]	0,0	1,8	3,0	0,6	-1,7*	-4,4*	-0,3*

\* - ujemne wartości  $\Delta g_i$  świadczą o tym, że uzyskany materiał jest gorszej jakości od materiału przed separacją

Tabela 5

Udziały masy, białka ogólnego oraz włókna surowego uzyskane w wyniku separacji suszów z żyta w formie mączki (wartości średnie z 10-ciu oznaczeń)

Table 5

Contribution of weight, total proteins, and crude fiber, obtained as the result of separation of rye dried material in the shape of flour (mean values fro 10 measurements).

Oznaczenie	Suszu przed separacją	Prędkość przepływu powietrza v, [m/s]								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	2,0
Udział masy $m_{g_s}$ [%]	100,0	41,0	13,9	10,5	8,5	10,1	5,2	3,2	2,1	2,9
Udział białka $b_{g_s}$ [%]	100,0	46,7	14,7	9,9	7,3	7,9	4,3	2,2	1,5	2,3
Udział włókna $w_{g_s}$ [%]	100,0	36,2	15,0	10,8	9,8	11,5	5,6	3,6	2,3	3,1
Różnica między udziałem włókna i białka $\Delta g_s$ [%]	0,0	10,5	-0,3*	-0,9*	-2,5*	-3,6*	-1,3*	-1,4*	-0,8*	-0,8*

\* - ujemne wartości  $\Delta g_s$  świadczą o tym, że uzyskany materiał jest gorszej jakości od materiału przed separacją

W tab. 1, 2 przedstawiono klasyfikację według normy BN-67/9163-01 frakcji materiałów uzyskanych przy różnych prędkościach przepływu powietrza. Udziały masowe tych frakcji zestawiono w tab. 4 i 5. 20,6% masy żyta w postaci siewki przy prędkości przepływu powietrza  $v = 1,0$  m/s poprawiło swoją jakość o 2 klasy (z II na E) oraz dwa razy tyle (41,0%) mączki o 2 klasy przy  $v = 0,1$  m/s (z II na E).

## Wnioski

1. Efekty separacji suszu z żyta na zielonkę były lepsze dla mączki niż dla siewki.

2. Podczas separacji suszu z żyta na zielonkę w postaci siewki w pionowym strumieniu powietrza optymalnej prędkości jego przepływu wynoszącej 1,0 m/s występują dość znaczne przyrosty zawartości białka ogólnego i ubytki włókna surowego we frakcji uniesionej przez powietrze w stosunku do materiału wyjściowego.

2.1. Z suszu żyta na zielonkę w postaci siewki przy optymalnej prędkości przepływu powietrza wynoszącej 1,0 m/s, odseparowano 20,6% masy suszu przy czym wzrost zawartości białka ogólnego wyniósł 3,5% a ubytek włókna surowego 3,8%.

3. Podczas separacji pneumatycznej suszu z żyta w postaci mączki w pionowym strumieniu powietrza w warunkach optymalnej prędkości jego przepływu wynoszącej 0,1 m/s występują dość znaczne przyrosty zawartości białka ogólnego i ubytki włókna surowego we frakcji uniesionej przez powietrze w stosunku do materiału wyjściowego:

3.1. W suszu z żyta na zielonkę w postaci mączki przy optymalnej prędkości przepływu powie trza wynoszącej 0,1 m/s, odseparowano 41,0% masy suszu, uzyskując wzrost zawartości białka ogólnego o 2,5% i zmniejszenie zawartości włókna surowego o 2,8%.

4. W wyniku separacji pneumatycznej przy prędkości przepływu powietrza: 1,0 m/s dla siewki oraz 0,1 m/s dla mączki wystąpiły korzystne zmiany klasy jakościowej odseparowanego suszu.

5. Susze z żyta na zielonkę uzyskane na drodze separacji pneumatycznej w pionowym strumieniu powietrza, mogą być używane do produkcji koncentratów białkowych oraz mieszanek paszowych.

## Bibliografia

- Kozłowski, H., H. Lis .1989. Efekty separacji pneumatycznej suszu z lucerny. Materiały na konferencję naukowo- techniczną XXX lat AR, Szczecin
- Lis, H., T. Lis. 1980. An attempt of pneumatic separation of the hay meal and chaff. International conference on physical properties of agricultural materials and their influence on technological processes in Gödöllő. Hun gary, August
- Lis, H., H. Kozłowski. 1987. Efekty separacji pneumatycznej suszu z koniczyny. Zeszyty Nauk Rolniczych Politechniki Łódzkiej, nr 14
- Lis, H., H. Kozłowski. 1990. Improvement of qualitative of dried green fodder trough pneumatic separation. Roczniki Nauk Rolniczych, S-C, T.78, z. d
- Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym. 1977. Instytut Zootechniki, Warszawa.

H. Kozłowski

## POSSIBILITIES OF IMPROVING THE QUALITY OF DRIED MATERIAL FROM RYE GREEN CROP BY PNEUMATIC SEPARATION

### Summary

The effects of using pneumatic separation in the vertical stream of air for dried material from rye green fodder, obtained in drum dryer, were investigated. The aim of the research was to estimate the possibilities of decreasing the content of crude fiber and increasing the content of total proteins in separated dried material. It was important to estimate the most profitable velocities of the air flow. During the separation of the dried material, increments of percentage total proteins content and losses of crude fiber occurred.