

WPŁYW DODATKU SORBITOLU NA WYBRANE CECHY PRODUKTU PO AGLOMERACJI WYSOKOCIŚNIENIOWEJ

Paweł Sobczak, Kazimierz Zawiślak

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

Streszczenie. Praca stanowi próbę opracowania technologii produkcji produktów dla zwierząt domowych o strukturze gąbczastej. Stwierdzono, że dodatek sorbitolu do ekstrudowanej mieszanki pozwala na zwiększenie elastyczności gotowego produktu.

Słowa kluczowe: karma dla zwierząt domowych, ekstruzja, sorbitol

Wstęp

Druga połowa XX wieku przyniosła burzliwy rozwój branży „petfood” najpierw w Stanach Zjednoczonych a następnie w Europie. W wielu krajach prowadzone są badania naukowe nad wymaganiami żywieniowymi i nowymi technologiami przygotowania karmy. W przemyśle paszowym do produkcji karmy dla zwierząt często stosowany jest proces ekstruzji. Wysoka temperatura procesu dochodząca nawet do 200°C oraz wysokie ciśnienie powoduje zmiany białka oraz skrobi. Do mieszanki stosowane są również substancje wzbogacające, których zadaniem jest np.: utrzymanie wilgoci, nadanie odpowiedniego smaku, zabarwienia lub tekstury [Mościcki 2002; Oniszczyk 2002; Grochowicz 2001].

Przemysłowa produkcja karmy dla zwierząt domowych o przedłużonej trwałości wprowadziła znaczne ułatwienia w utrzymaniu tych zwierząt, co spowodowało szybki przyrost liczebności w większości krajów świata [Grochowicz 2001]. Oprócz podstawowych surowców stosowanych w żywieniu ważną funkcję pełnią specyficzne dodatki, które umożliwiają produkcję karmy o pożądanych właściwościach fizycznych związanych np. z konsystencją danego produktu [Grochowicz 2001].

Cel pracy

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu dodatku sorbitolu na wybrane cechy otrzymanego produktu po procesie ekstruzji. Do badań użyto mieszanek o różnym składzie surowcowym i zróżnicowanym poziomie dodatku sorbitolu w celu uzyskania produktu o podwyższonej wilgotności z przeznaczeniem na karmę dla zwierząt.

Materiał i metodyka badań

Procesowi ekstruzji poddano mieszanki o składzie przedstawionym w tabeli 1.

Tabela 1. Skład surowcowy poszczególnych mieszanek
Table 1. Raw material composition of individual mixtures

Mieszanka	Mączka mięsna [%]	Śruta sojowa [%]	Sorbitol [%]	Śruta kukurydziana [%]
I	50	50	-	-
II	47,5	47,5	5	-
III	45	45	10	-
IV	42,5	42,5	15	-
V	33	33	-	34
VI	31,6	31,6	5	31,8
VII	30	30	10	30
VIII	28,2	28,2	15	28,6

Parametry procesu ekstruzji były następujące:

- sekcja I – 145°C,
- sekcja II – 165°C,
- głowica – 160°C,
- prędkość obrotowa wału – 100 obr.·min⁻¹,
- ustnik z otworami o średnicy 5 mm.

Przed procesem ekstruzji określono podstawowe właściwości fizyczne surowca, tj.: wilgotność, kąt zsypania, kąt usypu, gęstość objętościową, gęstość utrzęsioną oraz średni wymiar cząsteczki. Pomiaru dokonano według obowiązujących norm.

Otrzymane ekstrudaty poddano ocenie poprzez pomiar trwałości kinetycznej wg PN-R-64834 na testerze Pfosta. Test na przecinanie i ściskanie przeprowadzono na urządzeniu Instron 4302 oraz wyznaczono stabilność wodną produktu. Pomiar stabilności wodnej przeprowadzono na specjalnie skonstruowanym do tego celu urządzeniu zaopatrzone w pojemniki z siatki o wymiarze oczek 2 mm. Pojemniki wraz z próbką zanurzane były w wodzie z częstotliwością 18 zanurzeń na minutę na głębokość 10 cm. Czas trwania pomiaru wynosił 5 min, a temperatura wody 20°C. Stabilność wyznaczono z następującego wzoru:

$$P = \frac{S_s}{S_m} \cdot x 100\% \quad (1)$$

gdzie:

- S_s – sucha masa po testowaniu [g],
- S_m – sucha masa przed testowaniem [g].

Wyniki badań i ich analiza

Otrzymane wyniki badań zebrano w postaci tabel i wykresów.

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe parametry właściwości fizycznych surowców użytych do produkcji ekstrudowanych mieszanek.

Tabela 2. Właściwości fizyczne surowców przed procesem ekstruzji
Table 2. Physical properties of raw materials before extrusion process

Surowiec	Kąt zsyphu [°]	Kąt usyphu [°]	Gęstość usypowa [kg · m ⁻³]	Gęstość utrzęsiona [kg · m ⁻³]	Wilgotność [%]
Śruta kukurydziana	43	33	778,6	804	9,1
Mączka mięsna	63	41	460,8	1000	6,9
Śruta sojowa	45	33	677,04	1206	6,3

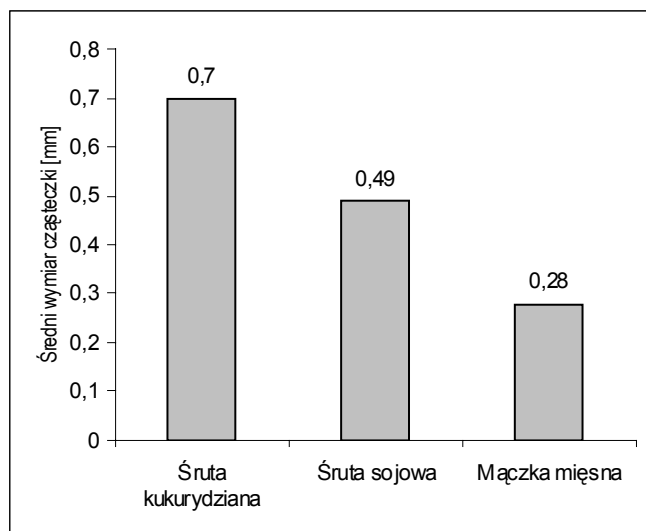
Tabela 3 przedstawia wyniki wilgotności mieszanek poddawanych procesowi ekstruzji oraz gotowego produktu po procesie chłodzenia. Widoczny jest wpływ dodatku sorbitolu na końcową wilgotność otrzymanego produktu. Dodatek 15% sorbitolu pozwolił na uzyskanie gotowego produktu o wilgotności 20%.

Tabela 3. Wilgotność ekstrudatów
Table 3. Moisture of extrudators

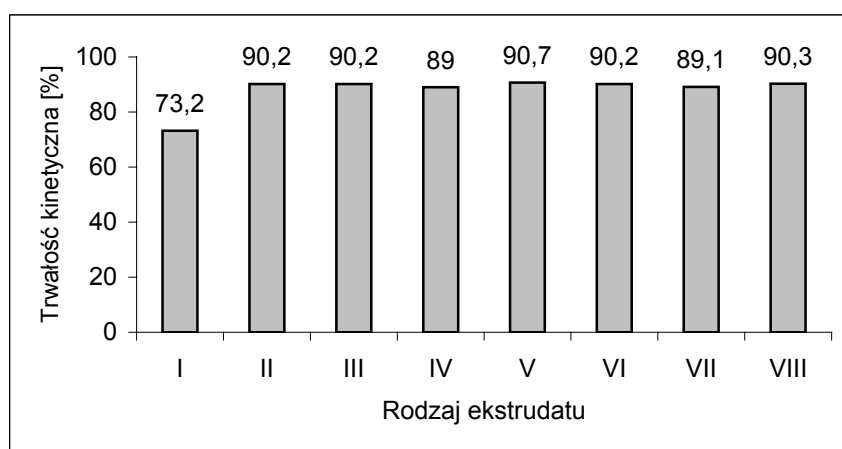
Oznaczenie mieszanek	Wilgotność mieszanki przed procesem ekstruzji	Wilgotność ekstrudatu [%]
I	31,8	12,5
II	36	13,4
III	30,2	15,7
IV	32,4	20,1
V	31,2	9,2
VI	32,8	12,8
VII	34,6	15,9
VIII	30,2	21,3

Na rys. 1 przedstawiono wyniki oceny stopnia rozdrobnienia surowców użytych do produkcji mieszanek poddanych procesowi aglomeracji w ekstruderze. Średnie wymiary cząstek dg poszczególnych surowców świadczą o prawidłowym ich przygotowaniu do procesu ekstruzji. Zgodnie z założoną metodyką przeprowadzono ocenę właściwości fizycznych gotowego produktu. Wyniki przedstawiono na rysunkach 2; 3 i 4.

Na rys. 2 przedstawiono ocenę trwałości kinetycznej otrzymanego ekstrudatu metodą Pfosta. Dla pierwszej mieszanki, która składała się w równych ilościach z mączki mięsnej i śruty sojowej otrzymano niską trwałość ekstrudatu. Dodatek sorbitolu do tej mieszanki powodował wzrost trwałości. Z przeprowadzonych badań wynika, że dodatek powyżej 5% sorbitolu nie powoduje wzrostu trwałości kinetycznej produktu. W mieszanekach zawierających w swoim składzie śrutę kukurydzianą nie zaobserwowano wpływu dodatku sorbitolu na trwałość kinetyczną ekstrudatu.

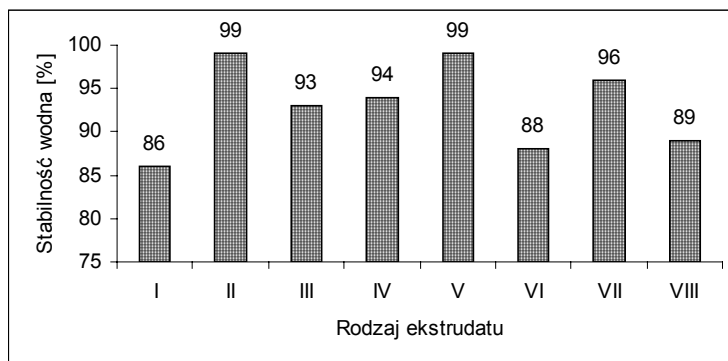


Rys. 1. Średni wymiar cząsteczki surowców przeznaczonych do ekstruzji
 Fig. 1. Average dimension of particle of raw materials used for extrusion



Rys. 2. Trwałość kinetyczna ekstrudatu
 Fig. 2. Kinetic durability of extrudator

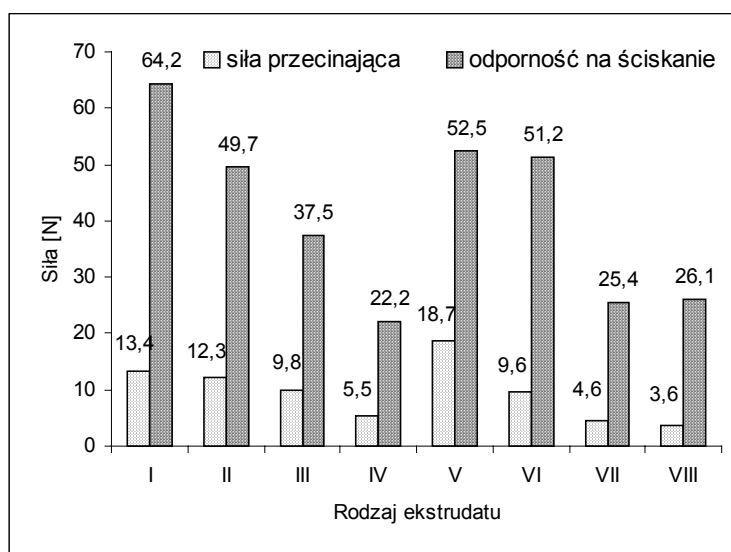
Na rys. 3 przedstawiono stabilność wodną otrzymanego ekstrudatu. Przedstawione wyniki wskazują na wysoki współczynnik trwałość w warunkach wodnych badanych aglomeratów. Wszystkie próby posiadały stabilność powyżej 85%, a próby II i V stabilność rzędu 99%.



Rys. 3. Stabilność wodna ekstrudatu

Fig. 3. Water stability of extrudator

Otrzymane ekstrudaty poddano testom cięcia oraz ściskania, wyniki przedstawiono na rysunku 4. Najbardziej odporne na ściskanie były ekstrudaty otrzymane w połowie z mączką mięsną i śrutą sojową. Najmniej odporne były ekstrudaty otrzymane z 15% dodatkiem sorbitolu.



Rys. 4. Odporność na ściskanie oraz siła tnąca ekstrudat

Fig. 4. Resistance to compression and cutting force of extrudator

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Dodatek sorbitolu już na poziomie 5% powoduje wiązanie wody w produkcie, zwiększając jego końcową wilgotność. Może to być wykorzystane do produkcji wyrobów o podwyższonej wilgotności.
2. Dodatek sorbitolu powyżej 5% nie wpłynął na trwałość kinetyczną ekstrudatów.
3. Istnieje istotna zależność pomiędzy ilością dodatku sorbitolu a odpornością na ściskanie oraz przecinanie otrzymanych ekstrudatów. Zwiększenie ilości sorbitolu w mieszance wpływa na obniżenie odporności na ściskanie oraz zmniejszenie siły przecinającej.

Bibliografia

- Grochowicz J.** 1998. Ekstruzja w przemyśle paszowym. Pasze Przemysłowe nr 2. s. 17-28
- Grochowicz J. i in.** 2001. Karma dla psów, kotów, innych małych zwierząt domowych i ryb. Pagros. Lublin. ISBN-83-910152-2-X
- Mościcki L.** 1999. Zarys teorii procesu ekstruzji. Przegląd Zbożowo-Młynarski. Wyd. Specjalne, s. 2-4
- Oniszczyk T.** 2002. Metodyka badań ekstrudowanej karmy dla ryb. Inżynieria Rolnicza 4(37). s. 257-263.

THE INFLUENCE OF SORBITOL ADDITIVE ON SELECTED PRODUCT FEATURES AFTER HIGH-PRESSURE AGGLOMERATION

Summary. The work is an attempt to develop a production technology for products of spongy structure intended for domestic animals. It was found out that adding sorbitol to extruded mixture allowed to increase elasticity of finished product.

Key words: domestic animal feed, extrusion, sorbitol

Adres do korespondencji:

Paweł Sobczak e-mail: pawel.sobczak@ar.lublin.pl
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Doświadczalna 44
20-236 Lublin