

BADANIA NAD ZANIECZYSZCZENIAMI KRZYŻOWYMI W LINII TECHNOLOGICZNEJ PRZEMYSŁOWEJ WYTWÓRNI PASZ

Sławomir Walczyński

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Krajowe Laboratorium Pasz w Lublinie

Streszczenie. W pracy przedstawiono badanie zanieczyszczeń krzyżowych przeprowadzone w warunkach produkcji „on-time” przemysłowej wytwórni mieszanek paszowych. Jako składniki wskaźnikowe wykorzystano mikrotrasery (Microtracer Red™, Blue™) wprowadzane do mieszanek tzw. „zanieczyszczonych”. Wykazano występowanie zjawiska przeniesienia mikrowskaźników pomiędzy mieszankami na poziomie od 13% w przypadku pierwszej mieszanki „zbierającej”, do poziomu 3,6% dla trzeciej mieszanki zbierającej (w zależności od zastosowanego wskaźnika i mieszanek „zbierających”).

Słowa kluczowe: mieszanki paszowe, efekt przeniesienia, zanieczyszczenia krzyżowe, metody badawcze

Wprowadzenie

W przemysłowych zakładach paszowych produkcja odbywa się przeważnie na jednej linii technologicznej. Z tego powodu, część wytworzonej mieszanki zalegającej w drogach technologicznych dostaje się do następnej produkowanej partii o odmiennym składzie recepturowym i przeznaczeniu (efekt przeniesienia). Zagrożenie występuje wówczas ze strony dodatków: kokcydiostatyki, stymulatory wzrostu, pierwiastki śladowe np. Cu i Se, które przeniesione do nowej mieszanki mogą wywoływać niepożądane działanie (zanieczyszczenia krzyżowe). Występowanie zanieczyszczeń krzyżowych spowodowane jest m.in. błędnym diagramem produkcji i zarządzaniem procesem, gromadzeniem się pozostałości w określonych miejscach linii spowodowanym błędnym projektem lub niedostatecznym opróżnianiem maszyn, segregacją wymiarową lub gęstości składników, niedostatecznym powiązaniem dodatku z nośnikiem lub komponentami mieszanki itp. [Neumann 2000, Putier 2001; Zednik 2002].

Jak wykazały badania przeprowadzone w latach 90. XX w. przez Institut Futtermitteltechnik der IFF – Braunschweig, (Niemcy) w ok. 450 mieszalni pasz i premiksów, w większości zakładów paszowych występuje efekt przeniesienia dodatków pomiędzy mieszankami. W przytoczonych badaniach parametr ten wahał się od 2% do ponad 10%. Z uwagi na bezpieczeństwo stosowania przemysłowych mieszanek problem zanieczyszczeń krzyżowych został zawarty w prawodawstwie europejskim, w Rozporządzeniu nr 183/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z 12 stycznia 2005 r. ustanawiającym wymagania doty-

czące higieny pasz. W załączniku II określono warunki, jakie powinno spełniać wyposażenie przedsiębiorstw paszowych dla uniknięcia występowania zanieczyszczeń krzyżowych.

W warunkach krajowych nie wykonywano dotychczas podobnych badań. Niniejsza praca może stanowić podstawę do realizacji zadań przez upoważnione służby w zakresie urzędowej kontroli pasz.

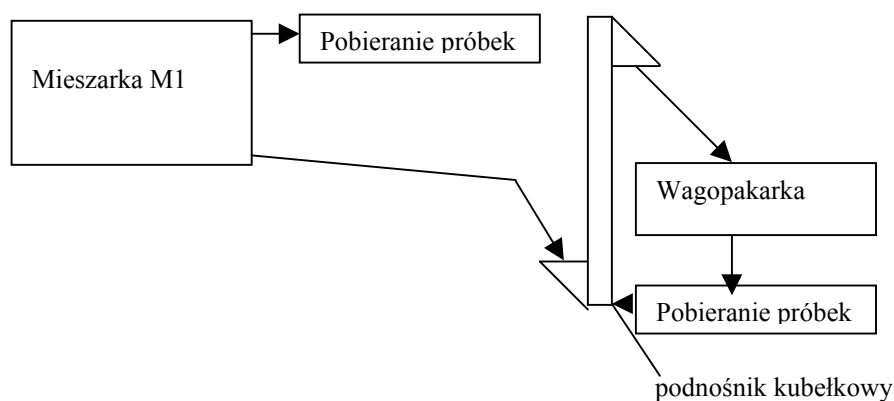
Cel pracy

Celem pracy było przeprowadzenie badań nad zanieczyszczeniami krzyżowymi występującymi w typowej linii technologicznej wytwórni mieszanek paszowych.

Metodyka badań

Prace badawcze wykonano w przemysłowej wytwórni pasz o zdolności produkcyjnej ok. 36 tys.ton-rok⁻¹. Obiektem badań był fragment linii technologicznej (rys. 1), którą pokonywała mieszanka paszowa – od opuszczenia wstępowej mieszarki okresowej typu AMA

o zasypie maksymalnym 1000 kg do miejsca workowania wyrobów gotowych. Czas mieszania wynosił 100 s, opróżnianie mieszarki za pomocą wybieraka ślimakowego 120 s. Produkt przesypywał się grawitacyjnie do stopy podnośnika kubelkowego i kierowany był do zbiornika nad wagopakarką. Proces był regulowany przez system przekładników sterowanych z centrali za pomocą zestawu komputerowego.



Rys. 1. Fragment badanej linii technologicznej

Fig. 1. A fragment of examined processing line

Skład mieszanek, które wykorzystano w doświadczeniach przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Podstawowy skład surowcowy wykorzystanych w badaniach mieszanek
Table 1. Basic raw material composition of mixes used in the research

Surowiec	Mieszanka 1	Mieszanka 2	Mieszanka 3	Mieszanka 4
Kukurydza (śruta) [%]	-	20	-	26
Pszenica (śruta) [%]	65	32	26	-
Żyto (śruta) [%]	-	-	20	-
Pszenżyto (śruta) [%]	-	-	25	-
Jęczmień (śruta) [%]	-	10	-	-
Śr. p. sojowa 46% [%]	20	11	20	12
Śr.p.z rzepaku 00 35% [%]	5	3	3	20
Śr.p.słonecznikowa 38% [%]	-	10	-	35
Olej sojowy [%]	5	0,6	-	-
Smalec wieprzowy [%]	-	-	3	-
Fosforan 1-wapniowy [%]	0,8	0,7	0,02	0,4
Kreda pastewna [%]	1	9	1	1,4
Sól NaCl [%]	0,3	0,3	0,4	0,5
Koncentrat białk.-tłuszcz. [%]	2	2	-	2
Inne [%]	0,9	1,4	1,58	2,7

Masa produkowanych mieszanek „zanieczyszczonych” i „zbierających” wynosiła po 1000 kg, natomiast próbki pierwotnej ok. 0,5 kg. Próbkę pobierano podczas opróżniania mieszarki w równych odstępach czasu, do momentu całkowitego opróżnienia mieszarki, podobnie postępowano przy wagopakarce. Układ doświadczenia przedstawiono poniżej.

Program badań

- I:
 1. Produkcja Mieszanki 1 („zanieczyszczonej” wskaźnikiem Microtacer RedTM-0,05 kg·1000kg⁻¹) w mieszarce M1 – pobranie 5 próbek
 2. Produkcja trzech szarzy Mieszanki 2 („zbierającej”) w mieszarce M1 – pobranie po 5 próbek na wyjściu z mieszarki M1 i z wagopakarki
- II:
 1. Produkcja Mieszanki 3 („zanieczyszczonej” wskaźnikiem Microtacer RedTM-0,05 kg·1000kg⁻¹) w mieszarce M1 – pobranie 5 próbek
 2. Produkcja Mieszanki 3 („zanieczyszczonej” wskaźnikiem Microtacer BlueTM-0,05 kg·1000kg⁻¹) w mieszarce M1 – pobranie 5 próbek na wyjściu z mieszarki M1
 3. Produkcja trzech szarzy Mieszanki 3 („zbierającej”) – pobranie po 5 próbek na wyjściu z mieszarki M1
- III:
 1. Produkcja Mieszanki 3 („zanieczyszczonej” wskaźnikiem Microtacer RedTM-0,05 kg·1000kg⁻¹) – 5 próbek
 2. Produkcja trzech szarzy Mieszanki 4 („zbierającej”) – pobranie po 5 próbek na wyjściu z mieszarki M1

W pobieranych próbkach oznaczano mikrowskaźnik według procedury cytowanej przez Mc Elhiney’a [1994].

Wyniki badań i analiza

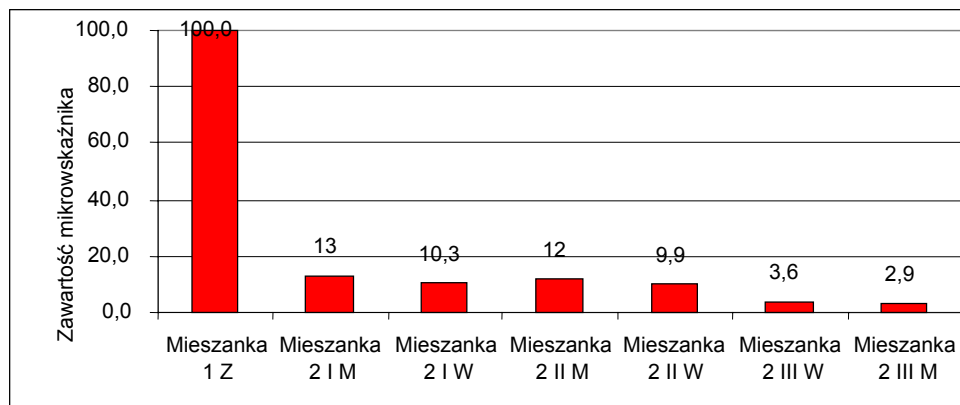
Przeprowadzone badania umożliwiły ocenę efektu przeniesienia substancji wskaźnikowych pomiędzy produkowanymi mieszankami, powodującymi zanieczyszczenia krzyżowe, na przykładzie krajowego zakładu wytwarzającego pasze przemysłowe.

Uwaga:

W mieszankach „zanieczyszczonych” zawartość mikrowskaźnika, wynosząca $0,5 \text{ kg} \cdot 1000 \text{ kg}^{-1}$ mieszanki, w obliczeniach przyjęto za 100%. W mieszankach „zbierających” procentowy udział mikrowskaźników jest odniesiony do wartości początkowej w mieszankach „zanieczyszczonych”.

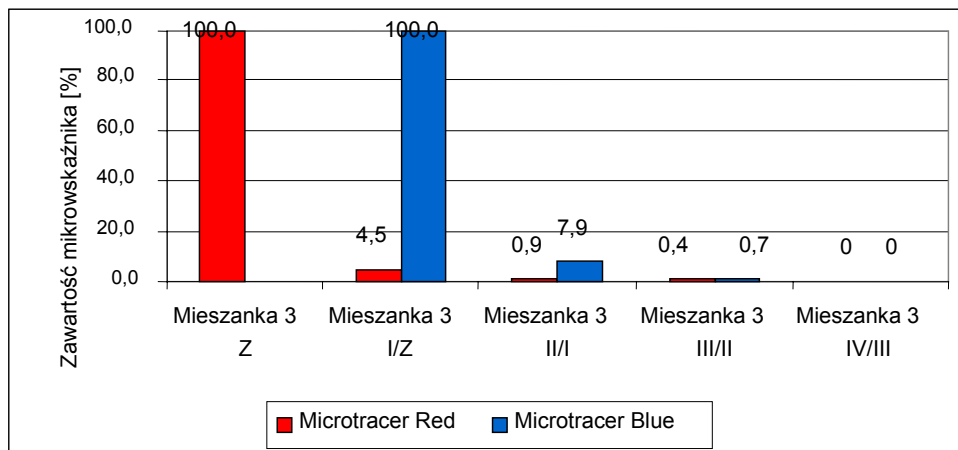
W pierwszej mieszance „zbierającej” Mieszanka 2 (wyprodukowanej bezpośrednio po Mieszance 1), zawartość substancji wskaźnikowej wynosiła 13% (w próbkach pobranych bezpośrednio za mieszarką) oraz 10,3% (w próbkach uzyskanych z wagopakarki). W drugiej mieszance „zbierającej” ilość wskaźnika utrzymywała się jeszcze na wysokim poziomie i wynosiła 12,0% (mieszarka) i 9,9% (wagopakarka). Dopiero w trzeciej mieszance „zbierającej” spadła do wartości 3,6% i 2,9% (rys. 2).

W kolejnych badaniach mikrowskaźnik czerwony wprowadzono podczas mieszania paszy Mieszanka 3, a mikrowskaźnik niebieski do następnej szarży Mieszanki 3. Druga szarża Mieszanki 3 stanowiła jednocześnie pierwszą „zbierającą” wskaźnik czerwony (rys. 3). W drugich mieszankach „zbierających” obecność mikrowskaźników (niezależnie od koloru) wynosiła poniżej 1%. W czwartej „zbierającej” dla mikrowskaźnika czerwonego i w trzeciej „zbierającej” dla mikrowskaźnika niebieskiego nie stwierdzono ich zawartości.



Rys. 2. Pozostałość wskaźnika w próbkach mieszanek „zbierających” (Mieszanka 2) w porównaniu do zawartości wskaźnika w mieszance „zanieczyszczonej” (Mieszanka 1); Z – oznaczenie mieszanki „zanieczyszczonej”, I, II, III – oznaczenie kolejnych mieszanek „zbierających”, miejsce pobierania próbek M- mieszarka M1, W- wagopakarka

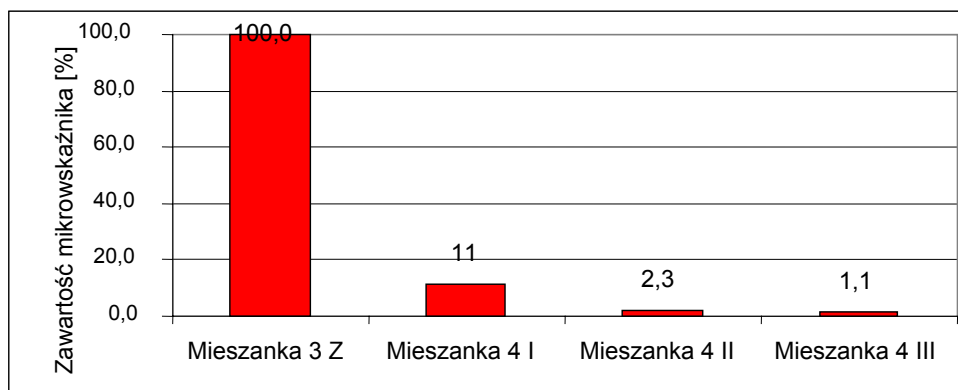
Fig. 2. Tracer residue in samples of “collecting” mixes (Mix 2) compared with tracer content in “impure” mix (Mix 1); Z – symbol for “impure” mix, I, II, III – symbols for successive “collecting” mixes



Rys. 3. Pozostałość mikrowskaźników w próbkach mieszanek „zbierających” w porównaniu do zawartości mikrowskaźników w mieszanekach „zanieczyszczonych”, Z – oznaczenie mieszanek „zanieczyszczonych”, I, II, III, IV – oznaczenie kolejnych mieszanek „zbierających”

Fig. 3. Microtracer residue in samples of “collecting” mixes compared with microtracer content in “impure” mixes, Z – symbol for “impure” mix, I, II, III, IV – symbols for successive “collecting” mixes

Podczas produkcji Mieszanki 4 bezpośrednio po Mieszance 3 obecność mikrowskaźników oznaczono w trzeciej szarży mieszanek „zbierających” (Mieszanka 4) na średnim poziomie 1,1% (rys. 4).



Rys. 4. Pozostałość wskaźnika w próbkach mieszanek „zbierających” (Mieszanka 4) w porównaniu do zawartości wskaźnika w mieszanek „zanieczyszczonych” (Mieszanka 3); Z – oznaczenie mieszanek „zanieczyszczonych”, I, II, III – oznaczenie kolejnych mieszanek „zbierających”

Fig. 4. Tracer residue in samples of “collecting” mixes (Mix 4) compared with tracer content in “impure” mix (Mix 3); Z – symbol for “impure” mix, I, II, III – symbols for successive “collecting” mixes

Uzyskane dane z przeprowadzonych badań świadczą o realnym zagrożeniu spowodowanym występowaniem efektu przeniesienia dodatków pomiędzy mieszankami paszowymi w liniach technologicznych zakładu paszowego. Od właściwego opracowania programu produkcji, stosowania procedur czyszczących zależy późniejsze bezpieczne stosowanie przemysłowych mieszanek paszowych w żywieniu zwierząt.

Wnioski

1. Efekt przeniesienia mikrowskaźników z Mieszanki 1 do Mieszanki 2 oznaczono maksymalnie na poziomie od 3,6% w trzeciej mieszance „zbierającej” do 13,0% w pierwszej mieszance zbierającej.
2. Dla mieszanek „zbierających”, które miały ten sam skład recepturowy jak mieszanki „zanieczyszczone” mikrowskaźnikami, ich zawartość w trzecich mieszankach „zbierających” wynosiła od 0% (mikrowskaźnik niebieski) do 0,4% (mikrowskaźnik czerwony).
3. Podczas opracowywania programu produkcji mieszanek przemysłowych należy uwzględnić możliwość przenoszenia dodatków paszowych pomiędzy mieszankami i odpowiednio planować harmonogram produkcji, np. unikać wytwarzania mieszanek finiszeryowych, przeznaczonych dla zwierząt do uboju, bezpośrednio po mieszankach growerowych dla drobiu z udziałem kokcydiostatyków

Bibliografia

- Mc Elhiney** 1994. Feed manufacturing technology IV. AFIA, Arlington.
- Neumann K.D.** 2000. Work of the mixer is crucial for additives. Feed Magazine, 10. s. 371-383.
- Putier F.** 2001. Assessment of carry-over in a compound feed plant. Kraftfutter, 2. s. 58-64.
- Zednik J.** 2002. Cross-contamination and its control in compound Feeding stuffs. Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (CISTA). Division on Feedingstuffs in Prague. Maszynopis.
- Rozporządzenie Nr 183/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 stycznia 2005 r. ustanawiające wymagania dotyczące higieny pasz.

Praca wykonana w ramach działalności statutowej IZKLP, temat nr 2109.1

THE RESEARCH ON CROSS FOULING IN PROCESS- ING LINE OF AN INDUSTRIAL FEED PRODUCTION PLANT

Abstract. The paper presents examination of cross fouling carried out in “on-time” production conditions at industrial feed mix production plant. Microtracers (RedTM, BlueTM) added to the so-called “impure” mixes were used as tracer components. The research proved occurrence of microtracer transfer effect between mixes, reaching 13% in case of first “collecting” mix, and 3.6% for third “collecting” mix (depending on employed tracer and “collecting” mixes).

Key words: feed mixes, transfer effect, cross fouling, research methods

Adres do korespondencji:

Sławomir Walczyński; e-mail: swalczynski@clpp.lublin.pl
Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy,
Krajowe Laboratorium Pasz w Lublinie
ul. Chmielna 2
20-079 Lublin