

ROŚNIJ RAZEM Z NAMI
1-2017 (16)



Wieżści Piasta



System jakości w sektorze pasz
STRONA 8



Wpływ żywienia na rozród loch
STRONA 32



O co chodzi z tym GMO
STRONA 34

Szanowni Państwo,

Oddajemy w Państwa ręce nowy numer *Wieści z Piasta*. Trochę czasu minęło od ostatniego wydania naszego magazynu, dlatego postanowiliśmy naszym Czytelnikom wynagrodzić to opóźnienie i obecny numer zawiera więcej artykułów. Rozpoczęła się jesień. Pogoda nas w tym roku nie rozpieszczała, a żniwa ciągnęły się bardzo długo. Wprawdzie, jak wskazują dane, plony zbóż nie były gorsze niż w roku poprzednim, jednakże jakość uzyskiwanego ziarna z pewnością jest niższa. Warto na ten fakt zwrócić uwagę podczas żywienia zwierząt. Kończy się sezon, w którym przygotowywane są kiszonki z kukurydzy. Pozostaje jeszcze zbiór kukurydzy na ziarno i gdzieś tam zbiór buraków cukrowych.

My natomiast, korzystając z ładnej pogody, jak co roku pod koniec lata zaprosiliśmy naszych klientów na Dożynki z PIASTEM. Zorganizowanie tej imprezy ma dla nas duże znaczenie, gdyż zależy nam, aby mogli Państwo choć na chwilę odetchnąć od trudów napotykanego każdego dnia. O wydarzeniu tym można przeczytać w obszernym fotoreporcie.

W tym numerze *Wieści z Piasta* przedstawiliśmy także kilka zdjęć z targów i wystaw, w których często uczestniczymy. W 2017 roku braliśmy udział w 25 takich imprezach na terenie całej Polski, a jeszcze kilka jest przed nami. W poprzednim numerze dużo pisaliśmy o naszym sukcesie, jakim jest otrzymanie finansowania na projekt „GUTFEED – innowacyjne żywienie w zrównoważonej produkcji drobiarskiej” w ramach Programu BIOSTRATEG. Obecnie badania idą pełną parą i są na półmetku. Chcielibyśmy przybliżyć Państwu, czego między innymi prowadzone przez nas badania dotyczą, dlatego też przedstawiamy trzy artykuły: o efekcie cieplarnianym, probiotykach oraz o enzymie fitaza, który jest powszechnie stosowany w żywieniu zwierząt monogastrycznych.

W najnowszym numerze *Wieści* można przeczytać także dwa interesujące teksty, będące efektem wizyt u naszych klientów. Jednym z nich jest wywiad z Wiceprezesem Grupy Producentów Rolnych Drobiu Podlasie - Panem Dariuszem Kruzińskim. Drugi to reportaż z gospodarstwa rolnego Państwa Józefiaków z Żegocina koło Pleszewa, którzy od 20 lat są naszymi klientami. Hodowców trzody chlewnej zapraszamy do przeczytania artykułu na temat stymulacji rui u loch oraz zapoznania się z naszą ofertą na tzw. tucz kontraktowy.

Z dużą radością chcielibyśmy także poinformować, że w związku ze stałym doskonaleniem jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego produkowanych środków żywienia, wdrożyliśmy System Zarządzania Bezpieczeństwem Pasz GMP+, o którym można przeczytać w tym numerze magazynu.

Ostatni rok obfitował w duże zmiany na rynku mleka. Na szczęście cena mleka wzrosła, jednakże obecnie pojawiła się idea żywienia krów paszami BEZ GMO. To już nie tylko jedna mleczarnia, ale też i główni gracze wymagają lub za moment będą wymagać od swoich dostawców gwarancji, że mleko pochodzi od krów żywionych paszami BEZ GMO. Dwa artykuły Pani dr inż. Sylwii Grochowskiej dotyczą właśnie tego zagadnienia.

Szanowni Czytelnicy, chcielibyśmy aby nowy numer *Wieści z Piasta* idealnie zapełnił czas podczas coraz dłuższych wieczorów. Zapraszamy do lektury i mamy nadzieję, że sprawi ona Państwu wiele radości i pozwoli przyjemnie spędzić czas.

Z pozdrowieniami,
Redakcja

Spis treści

	Aktualności	24	Zastosowanie żwirku w żywieniu drobiu
3	Targi i wystawy w 2017 r.		
4	Dożynki z PIASTEM		
8	System jakości w sektorze pasz		
	Wywiad	27	Drób / Trzoda chlewna
11	Czy Grupy Producentów Drobiu są przyszłością Polskiego Drobiarstwa?		Rola fitazy w żywieniu drobiu i trzody
	Reportaż	31	Trzoda chlewna
13	Produkcja w cyklu zamkniętym wciąż opłacalna		Tuczniaki z kontraktu – jak to robi PIAST
	Drób	32	Wpływ żywienia na rozród loch
16	Emisja gazów cieplarnianych w produkcji zwierzęcej		Bydło
19	Definicje i właściwości preparatów probiotycznych	34	O co chodzi z tym GMO
		36	Białko NON GMO

Wydawca

PIAST PASZE Sp. z o.o.

Lewkowiec 50A, 63-400 Ostrów Wlkp.

tel.: 62 736 02 34, fax: 62 735 99 01

e-mail: lewkowiec@wp-piast.pl

www.wp-piast.pl

Zespół redakcyjny:

Damian Józefiak,
Sylwia Grochowska,
Anna Ptak, Emila Pawlak,
Marta Pachocka

Korekta językowa:

Magdalena Kasprzak-Józefczak

Skład i druk: Drukarnia „Pati”

ul. Wrocławska 149, 63-200 Jarocin
www.patidruk.pl

Nakład: 13 000 egzemplarzy



^ OPOLAGRA w Kamieniu Śląskim, 9-11.06.2017



^ XVIII Mazowieckie Dni Rolnictwa w Poświętnym koło Płońska, 10-11.06.2017

v Wystawa Zwierząt Hodowlanych i Targi Rolne w Bratoszewicach, 17-19.06.2017. Wśród nagrodzonych są także nasi klienci



v AGRO SHOW w Bednarach koło Poznania, 22-25.09.2017



Targi i wystawy w 2017 r.

Jak co roku znaczną część weekendów spędziliśmy na uczestnictwie w wystawach, spotkaniach, targach i piknikach. Czas targowo-wystawowy jest dla nas okresem wytężonej ale przyjemnej pracy. W 2017 roku uczestniczyliśmy już w 25. tego typu imprezach w całej Polsce, a jeszcze kilka jest przed nami. Sezon rozpoczęliśmy w lutym od Targów Ferma w Łodzi, a zakończymy na przełomie listopada i grudnia na Centralnych Targach Rolniczych w Nadarzynie pod Warszawą.

Dziękujemy wszystkim, którzy byli obecni przy naszym stoisku. Jest nam bardzo miło gościć przy nim każdego, dlatego też serdecznie zapraszamy do odwiedzin. Nasi pracownicy chętnie odpowiedzą na wszelkie pytania dotyczące produktów, udzielą porad w zakresie żywienia czy hodowli poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich. Zapraszamy także na kubek ciepłej kawy i na coś słodkiego czyli na PIASTówkę – naszą „krówkę”. Tego typu plenerowe spotkania to również dobry moment by spokojnie porozmawiać. Wszak nie zawsze w codziennym życiu jest na to czas. Przed nami okres jesienno-zimowy, który będzie obfitował w spotkania i szkolenia. Mamy nadzieję, że uda nam się na nich zobaczyć z wieloma rolnikami.

Już dziś zapraszamy.



^ Dzień Spółdzielcy, Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Ostrowie Wielkopolskim, 7.07.2017



Dożynki z PIASTEM



*Jeszcze tylko podpis na liście
i można zaczynać zabawę!*



*Powitanie gości przez
przedstawicieli firmy PIAST
oraz Kierowników Działu
Sprzedaży – Krzysztofa Sobczaka
(trzoda i bydło) i Jana Jopka (drób)*



Czas żniw to niewątpliwie czas ciężkiej pracy oraz podsumowań całorocznego dorobku, którego zwieńczeniem, zgodnie ze staropolską tradycją, jest zabawa potocznie nazywana dożynkami. Jak co roku firma PIAST PASZE Sp. z o.o. zaprosiła swoich klientów - hodowców bydła i trzody chlewnej do wspólnego świętowania, aby podziękować za okazywane zaufanie i powierzenie sukcesów swojej hodowli w ręce właścicieli oraz grona pracowników wytwórni w Lewkowcu.

Podobnie jak w ubiegłym roku na teren ostrowskich Piasków-Szczygliczka przyjechało około 1 000 gości. Na przybyłych czekała wspólna zabawa, wiele atrakcji oraz możliwość rywalizacji w różnorodnych konkurencjach, takich jak: podnoszenie ciężarów, jazda na byku mechanicznym, dojenie krowy na czas i wspinaczka na ściankę. Zadbano również o rozrywkę dla najmłodszych, aby każdy gość Doży-

nek, bez względu na wiek, bawił się wyborowo. Po oficjalnym otwarciu biesiady i powitaniu gości przez właścicieli oraz kierownictwo Wytwórni, nastąpiło wręczenie nagród najsilniejszemu, najwytrwalszemu i najszybszemu spośród uczestników zmagania. O to, aby dobry humor nie opuścił nikogo choćby na chwilę, zadbał również Kabalet Helka, a siły do zabawy wspomagał ciepły poczęstunek. Po występach artystycznych nadszedł czas, aby parkietem zawładnęli goście. Tańcom nie było końca, a „temperatura” rosła z minuty na minutę oraz z każdą dołączającą do wspólnej zabawy parą. Pomimo coraz późniejszej pory, na twarzy biesiadników nie dało się zauważyć zmęczenia, lecz szczere uśmiechy, które były najlepszym podziękowaniem dla organizatorów i dowodem na to, że po raz kolejny Dożynki z PIASTEM pozostaną w pamięci każdego, co najmniej do przyszłorocznego spotkania.



*Dobry humor od pierwszej chwili
wróży niezapomnianą noc*





Tańce „integrujące”

Zmagania w konkurencjach zwierzyły wręczenie nagród dla najlepszych



Na Dożynkach
i dla dzieci nie
brakowało atrakcji



Dożynki z PIASTEM



*Parkiet
w błyskawicznym
tempie zapelniał
się tańczącymi
parami*



Dziękujemy wszystkim gościom za przybycie, wspólną zabawę oraz spędzenie z nami tej wyjątkowej nocy. Jest to bowiem nie tylko uczczenie zakończenia żniw, ale również niepowtarzalna okazja, by spotkać się we wspólnym gronie, czy to przy stole, czy w tańcu oraz zintegrować jako piastowska rodzina. Do zobaczenia za rok!

*Małgorzata Górczak
Marta Pachocka
PIAST PASZE Sp. z o.o.*



System jakości w sektorze pasz



Obecnie głównym trendem w zakresie bezpieczeństwa produktowego jest wdrażanie systemów jakości dedykowanych dla danego obszaru produkcji. GMP+ to aktualnie jeden z głównych systemów określających wymagania jakościowe dotyczące bezpieczeństwa pasz, opracowany dla całego łańcucha paszowego. Misją PIASTa jest produkcja najwyższej i powtarzalnej jakości środków żywienia zwierząt, dlatego mając na względzie jej wypełnianie, w części zakładów GRUPY z powodzeniem wdrożono system GMP+.

System Zarządzania Bezpieczeństwem Pasz – GMP+ został stworzony w Holandii w odpowiedzi na pojawiające się liczne przypadki skażenia materiałów paszowych substancjami niepożądanymi. Od 1992 do 2009 roku GMP+ był nadzorowany przez holenderską Komisję ds. Pasz dla Zwierząt (Product Board Animal Feed) i działał tylko na terenie kraju. Szybko jednak rozwinął się w międzynarodowy system, który od 2010 roku funkcjonuje jako GMP+ International, a w 2017 roku liczba certyfikowanych firm przekroczyła 16 000 łącznie w ponad 70 krajach.

Czym jest system jakości GMP+ ?

Rozwinięciem skrótu GMP jest zwrot Good Manufacturing Practices oznaczający Dobre Praktyki Produkcyjne. Z kolei znak + oznacza włączenie zasad HACCP, czyli Analizę Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (Hazards Analysis and Critical Control Points). Od samego początku fundamentem rozwoju GMP+ jest stałe ulepszanie systemu zgodnie z zasadami Koła Deminga: planuj, wykonaj, sprawdź, działaj (Deming circle 'Plan, Do, Check, Act'); innymi słowami „zanotuj, co ma być zrobione, zrób to, co zostało zapisane i sprawdź czy zostało właściwie wykonane”. Aktualnie GMP+ to pełnozakresowy system uwzględniający wymogi zarządzania ryzykiem (HACCP) i jakością (ISO), oraz inne elementy, w tym System Wczesnego Ostrzegania (Early Warning System). Tym samym system GMP+ określa normy dla materiałów paszowych, pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych, urządzeń produkcyjnych, warunków przechowywania i transportu zarówno surowców jak i gotowych mieszanek paszowych, a także personelu, procedur, czy dokumentacji, itp.

System GMP+ został podzielony na dwa moduły. Pierwszym z nich jest GMP+ Feed Safety Assurance, którego celem jest zapewnienie bezpieczeństwa pasz oraz zapewnienie konsumentom gwarancji, że pasze są produkowane, przetwarzane, wprowadzane do obrotu, składowane i transportowane w sposób zrównoważony i odpowiedzialny społecznie. Drugim modulem jest GMP+ Feed Responsibility Assurance, mający ułatwić zrównoważone i społecznie odpowiedzialne prowadzenie biznesu. Poza wypracowywaniem zysku, uczestnicy Feed Responsibility Assurance uwzględniają konsekwencje swoich działań dla ludzi i środowiska.

Założenia GMP+

Głównym celem systemu GMP+ jest zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego środków żywienia zwierząt, i tym samym konsumentów oraz dbanie o środowisko naturalne. Jest to możliwe dzięki wysokim standardom stawianym producentom mieszanek paszowych, firmom transportowym i handlowym oraz laboratoriom. Wszystkie firmy, chcące uzyskać status GMP+, muszą spełniać warunki gwarantujące bezpieczeństwo pasz, które są udokumentowane w standardach GMP+, te natomiast zostały ustalone na podstawie przepisów prawnych oraz dodatkowych wymagań rynkowych. Weryfikacja wymagań przeprowadzana jest przez niezależnych audytorów posiadających uprawnienia nadawane przez PDV (Productschap Diervoeder).

Wytyczne i normy dla firm ubiegających się o otrzymanie certyfikatu GMP+

Pierwszy standard GMP+ B1 dotyczy produkcji, handlu i usług. W zakres wymagań wchodzi wszystkie spośród możliwych form oddziaływania na pa-



sze. Obejmuje on produkcję i przetwarzanie pasz czyli m.in. zbieranie, mieszanie, suszenie, czyszczenie, pakowanie czy spedycję. Odrębnym zagadnieniem jest produkcja składników paszowych – standard GMP+ B2. Składnik pasz oznacza produkt, który samoistnie lub jako składnik mieszanki, stanowi pożywienie zwierząt bez względu na to, czy posiada wartość odżywczą czy nie. Składniki pasz mogą być produktami pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub organizmami morskimi i mogą zawierać materiał organiczny lub nieorganiczny. Definicja ta obejmuje dodatki do pasz i materiały paszowe (surowce). Niniejszy standard zawiera przede wszystkim warunki zapewniające bezpieczeństwo przemysłowo produkowanych składników pasz, włączając w to również ich sprzedaż oraz przechowywanie. Standard ten jednak nie obejmuje skupu oraz handlu składnikami pasz. Dla nich wydzielono odrębny standard - GMP+ B3, handel, skup i magazynowanie oraz przeładunek pasz, w znaczeniu pasz pełnoporcjowych, premiksów, dodatków do pasz i materiałów paszowych. Powyższa norma dotyczy zarówno handlu na terenie jednego kraju, jak i na skalę międzynarodową. Wytyczne zawarte w tym punkcie dotyczą również firm zajmujących się składowaniem i przeładunkiem pasz. W ramach GMP+ zakres „Składowanie i Przeładunek” obejmuje, z jednej strony, podstawowe funkcje, takie jak przyjęcie, czyszczenie, suszenie, magazynowanie, wentylacja, dostawa, ale także działania związane między innymi z takimi procesami jak konserwowanie (kiszzenie, zakwaszanie), rozdrabnianie pasz nieprzetworzonych, pakowanie pasz w beły, miażdżenie lub łamanie ziaren, pestek i strączków oraz pakowanie tych produktów, usuwanie łusek, dodawanie wody (np. do melasy podczas składowania), mieszanie dwóch jednakowych materiałów paszowych dla uśrednienia lub

zwiększenia rozmiaru partii, odpakowywanie pasz, napełnianie beczek/kontenerów IBC, przeładunek z kontenerów IBC do ładowni itp.

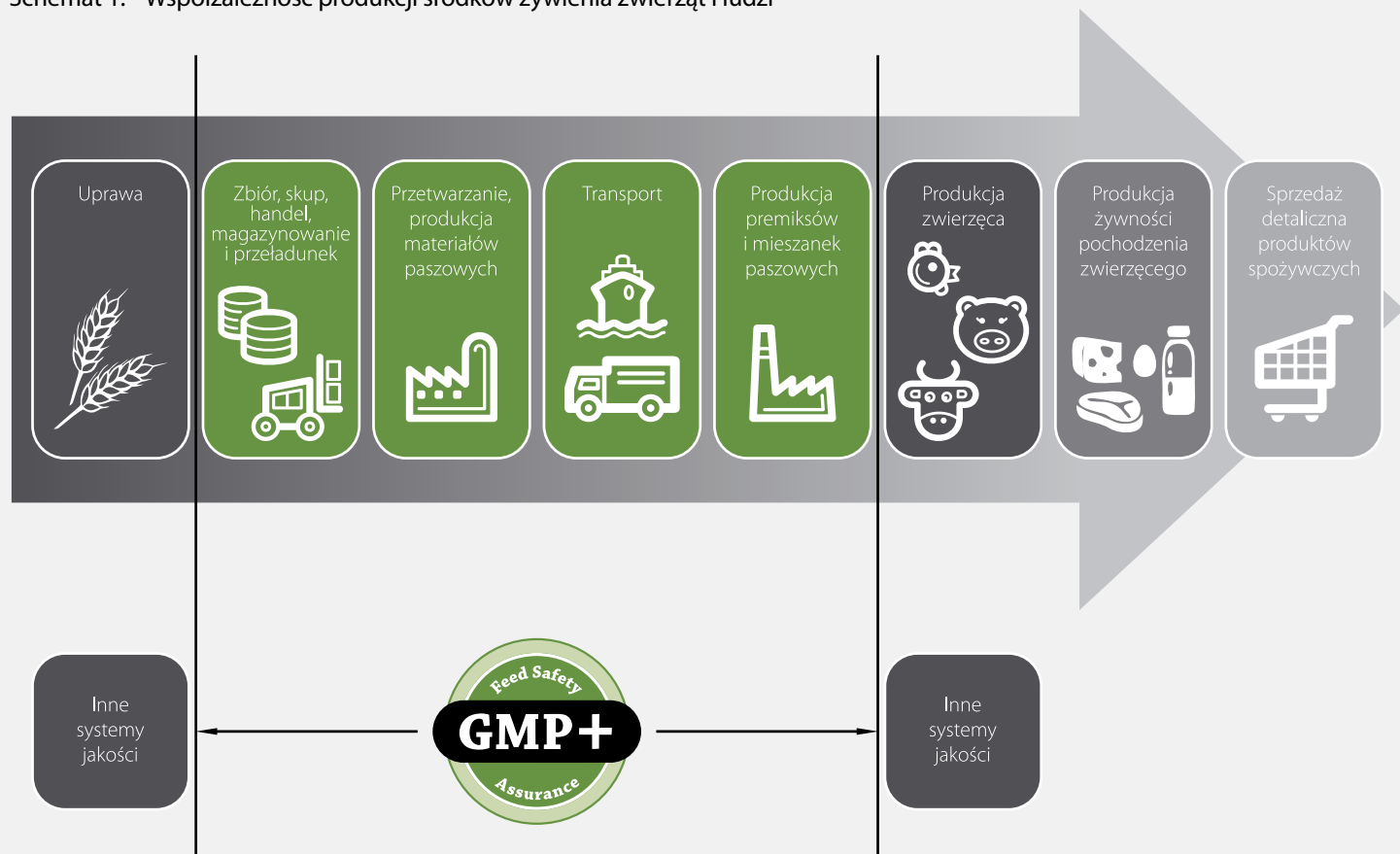
Z kolei transport pasz i wszelkich produktów paszowych normowany jest przez wymogi zawarte w standardzie GMP+ B4. Wymogi te dotyczą wszelkich aspektów związanych z transportem, począwszy od przyjęcia zlecenia przez planowanie, czyszczenie, po czynności administracyjne. Standard dotyczący transportu podzielony jest na :

- a) GMP+ B4.1 Transport drogowy
- b) GMP+ B4.2 Fracht morski i śródlądowy
- c) GMP+ B4.3 Transport śródlądowy
- d) GMP+ B4.4 Zafrachtowanie transportu morskiego

Norma GMP+ B6 obejmuje uprawy materiałów paszowych wykorzystywanych do produkcji pasz na handel oraz na użytek własny. Wymogi w niej zawarte dotyczą firm zajmujących się produkcją pierwotnych materiałów paszowych, począwszy od siewu przez zbiór, transport, magazynowanie oraz proste zabiegi takie jak suszenie, kiszanie, siekanie itp. Norma ta nie dotyczy rolników indywidualnych, którzy dostarczają nieprzetworzone surowce bezpośrednio po zbiorze do wytwórni pasz, którzy jako jedyni są wyłączeni z certyfikacji w łańcuchu paszowym. Następnym standardem jest GMP+ B8 dotyczący produkcji i sprzedaży karmy dla zwierząt towarzyszących, czyli naszych kochanych pupili. Ustanawia ona warunki zapewniające bezpieczeństwo pasz dla zwierząt domowych niewykorzystywanych w produkcji zwierzęcej. Ważnym punktem w certyfikacji GMP+ jest norma B10, zawierająca wszelkie wytyczne dotyczące badań laboratoryjnych, takie jak: odbiór próbek, analizy, raportowanie i archiwizacja. Spełnienie wymagań GMP+ przez laboratoria jest niezwykle ważne dla zapewnienia wiarygodności uzyskanych wyników.



Schemat 1. Współzależność produkcji środków żywienia zwierząt i ludzi



Podsumowując GMP+ B1 jest ogólnym standardem o szerokim zasięgu, obejmującym wszystkie rodzaje pasz dla zwierząt i może być zastosowany w każdym przedsiębiorstwie, które pasze produkuje, prowadzi handel nimi, lub je przechowuje. Standard ten jest często stosowany w przedsiębiorstwach, które posiadają już certyfikat ISO. Pozostałe standardy są bardziej specyficzne, o węższym zasięgu, gwarantują ten sam poziom bezpieczeństwa pasz, ale koncentrują się na bardziej specjalistycznej działalności. Przedsiębiorstwo chcące uzyskać certyfikat GMP+ powinno przede wszystkim ocenić swoją działalność i wybierać taki standard GMP+, który pasuje do tej działalności.

System Wczesnego Ostrzegania (Early Warning System – EWS)

System Wczesnego Ostrzegania stanowi ważne dodatkowe uzupełnienie dla prewencyjnego systemu GMP+. System Wczesnego Ostrzegania to proces polegający na wczesnym wykrywaniu i zgłaszaniu wszelkich niezgodności dotyczących bezpieczeństwa pasz (w tym także surowców) oraz umożliwienie szybkiej reakcji i wymiany informacji w całym łańcuchu produkcji paszowej. EWS pozwala zapobiegać bądź ograniczyć szkodliwe następstwa dla ludzi, zwierząt oraz środowiska. Firmy posiadające certyfikat GMP+ są zobligowane do jak najszybszego zgłaszania wszelkich nieprawidłowości dotyczących pasz, mogących stanowić zagrożenie dla zdrowia zwierząt lub bezpieczeństwa żywności. Na podstawie oceny ryzyka, GMP+ International decyduje o poinformowaniu pozostałych uczestników o wystąpieniu zagrożenia.

Dlaczego GMP+ ?

Wytwórnice PIAST zawsze stawiały sobie za cel zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego środków żywienia zwierząt, ciągły wzrost zaufania klientów, poszerzanie rynków zbytu, zwiększanie wartości sprzedaży, a przede wszystkim doskonalenie jakości wyrobów. Uważamy, iż przystąpienie do międzynarodowego Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Pasz GMP+, czyli jego wdrożenie, efektywne funkcjonowanie i doskonalenie, pozwoli nam jeszcze skuteczniej realizować nasz cel.

Ustanowienie systemu bezpieczeństwa pasz oznacza wprowadzenie w codzienną pracę reguł i procedur, które dotyczą panowania nad bezpieczeństwem mieszanek paszowych w wytwórni. Chodzi tu na przykład o opracowanie i utrzymywanie dokumentacji poświadczającej funkcjonowanie systemu, w tym między innymi ustalenie zadań i zasięg odpowiedzialności personelu, sporządzenie instrukcji dotyczących urządzeń i procesu produkcji, przetwarzania i czyszczenia, itp. Bardzo ważnym elementem systemu GMP+ są badania surowców, którym stawiane są wysokie wymagania. Nie da się bowiem produkować bezpiecznej i o wysokiej jakości paszy, nie używając surowców o tych samych cechach. Ponadto GMP+ wymaga także możliwości śledzenia każdej partii surowców oraz paszy, które pojawiły się na rynku, i wglądu w historię jej produkcji, czyli tzw. identyfikowalności. W wypadku mieszanek paszowych, które nie spełniają wymogów bezpieczeństwa, informacja ta jest niezbędna, by wykryć możliwe źródła i przyczyny zagrożenia oraz zapobiec dalszym skażeniom. Jednakże, poza związanymi z nim wyma-

ganiami, GMP+ to także poczucie dodatkowej gwarancji jakościowej w międzynarodowym przemyśle paszowym, ponieważ znak jakości GMP+ International informuje, że posiadające go firmy z międzynarodowego łańcucha paszowego gwarantują solidność, jakość, działalność opartą na zasadach zrównoważoności i bezpieczeństwa. Ponadto GMP+ umożliwia współpracę z firmami posiadającymi inne systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem środków żywienia. Na przykład takim wzajemnym uznaniem objęte są firmy posiadające system QS, jednakże uwarunkowane jest to dodatkowymi niezapowiedzianymi auditami krzyżowymi.

Przysłowie mówi, że jesteśmy tym, co jemy. Musimy uświadomić sobie, że pasza bardzo istotnie wpływa na jakość mięsa i innych surowców pochodzenia zwierzęcego, czyli jest pośrednim elementem naszego pożywienia. Dlatego bardzo ważnym jest zachowanie perfekcyjnego poziomu zabezpieczeń przed wszelkimi możliwymi zagrożeniami tak, aby uchronić siebie samych i swoich klien-

tów przed negatywnymi skutkami spożywania niskiej jakości produktów pochodzenia zwierzęcego. System GMP+ wymaga od firm przemysłu paszowego spełnienia norm w praktycznie każdym aspekcie dotyczącym produkcji paszowej. Dzięki szerokiemu zakresowi wymogów, dostanie się substancji szkodliwych do produktów paszowych jest w znacznym stopniu ograniczone, a dzięki Systemowi Wczesnego Ostrzegania możliwe jest ograniczenie wystąpienia zagrożenia. Biorąc pod uwagę fakt, że coraz więcej firm biorących udział w produkcji paszowej ubiega się lub już posiada certyfikat GMP+, można stwierdzić, że bezpieczeństwo konsumentów produktów zwierzęcych zdecydowanie wzrosło.

*Marta Pachocka
Dr inż. Anna Ptak
PIAST PASZE Sp. z o.o.*

Czy Grupy Producentów Drobiu są przyszłością Polskiego Drobiarstwa?

Grupa Producentów Drobiu Podlasie powstała w 2009 roku. Fermy wchodzące w skład grupy położone są w powiecie łosickim. Pod względem hodowlanym grupą zarządza Pan Dariusz Kruziński, który przybliży nam zasady funkcjonowania Grup Producentów oraz własne doświadczenia związane z hodowlą drobiu.

Redakcja: Panie Dariuszu od czego zaczęła się Pańska przygoda z hodowlą drobiu?

Dariusz Kruziński: Moja kariera drobiarska rozpoczęła się w 1990 roku, kiedy to zacząłem pracować w firmie produkującej wyposażenia budynków drobiarskich. Przez 10 lat zajmowałem się elektroniką i elektryką urządzeń. W 2000 roku dostałem propozycję pracy na fermie drobiu, z której skorzystałem i od tego czasu moja praca związana jest ściśle z hodowlą drobiu. Ferma, z którą rozpocząłem współpracę, wchodzi obecnie w skład Grupy Producentów Drobiu Podlasie.

R: W 2009 powstała Grupa Producentów Drobiu Podlasie. Jakie były powody jej utworzenia?

DK: Muszę przyznać, że jednym z ważniejszych czynników powstania grupy były w tamtym czasie dopłaty z Unii Europejskiej, ale również fakt, że jako grupa, przy wspólnych zamówieniach, mogliśmy uzyskać lepsze ceny chociażby na paszę czy kurczęta oraz negocjować ceny skupu.

R: Z jakich zespołów składa się grupa?

DK: Na początku w skład grupy wchodziło 5 niezależnych producentów drobiu, ponieważ taka jest minimalna liczba wymagana do utworzenia Grupy. Wszystkie zespoły należące do grupy musia-



^ Pan Dariusz Kruziński - Wiceprezes Grupy Producentów Drobiu Podlasie

ły mieć minimum rok praktyki w hodowli drobiu. Od niedawna natomiast rozpoczęliśmy współpracę z kolejnym hodowcą. Dodatkowo, poza współpracą w grupie, trzech hodowców zajmuje się tu- czem trzody chlewnej.

ciąg dalszy na stronie 12

R: Jeżeli w ramach grupy współpracuje ze sobą na chwilę obecną 6 hodowców, to o jak dużej produkcji w tym przypadku możemy mówić?

DK: Łącznie posiadamy 21 obiektów, z czego 19 o powierzchni ok. 800 m² i dwa nowocześniejsze o powierzchni 2 200 m². Jak widać obiektów jest sporo, ale nie należą one do największych, jakie można spotkać.

R: Czy uważa pan, że większe obiekty sprawdziłyby się lepiej?

DK: Niekoniecznie, przy obiektach dużej wielkości wzrasta skala zagrożenia. Wystąpienie choroby na jednym kurniku z obsadą 60 000 kurcząt, może doprowadzić do zniszczenia całego rzutu. Natomiast w przypadku kiedy 60 000 kurcząt rozdzielonych jest na 5 obiektów, prawdopodobieństwo wystąpienia chorób na wszystkich maleje. Dlatego uważam, że naprawdę należy się zastanowić, czy opłaca się budować obiekty na więcej niż 30 000 kurcząt.

R: Co należy do Pańskich obowiązków jako wiceprezesa grupy?

DK: Tak naprawdę to zarządzanie wszystkimi aspektami związanymi z hodowlą drobiu. Począwszy od zamówień kurcząt i paszy, poprzez nadzór nad hodowlą, po sprzedaż kurcząt do ubojni drobiu.

R: Czy zespoły wchodzące w skład grupy są ze sobą zintegrowane?

DK: Głównym czynnikiem integrującym ze sobą fermy jest fakt, że każda z nich jest pod moim nadzorem. Poza tym, tak jak wcześniej wspomniałem, na wszystkich fermach stosujemy tę samą paszę, wszystkie fermy obsługuje ten sam lekarz weterynarii i jedna księgowość.

R: Czy poszczególne fermy współpracowały ze sobą przed powstaniem grupy?

DK: Jako że czworo hodowców, współpracujących w ramach grupy, jest ze sobą spokrewnionych, a pozostałych dwóch hodowców było zaprzyjaźnionych, można powiedzieć, że już wcześniej działaliśmy na zasadzie drobnej współpracy.

R: Czy borykał się Pan z problemami w zarządzaniu grupą?

DK: Nie przypominam sobie żadnych szczególnych problemów, ponieważ jak dla mnie zarządzanie grupą praktycznie nie różni się

od zarządzania pojedynczymi fermami. Dlatego wydaje mi się, że zarówno grupy producentów, jak i hodowcy indywidualni, mogą borykać się z podobnymi problemami.

R: Jakie według Pana są główne korzyści wynikające z utworzenia grupy?

DK: W przypadku grupy którą zarządzam, mogę na pewno zauważyć wzrost stabilności w produkcji, oraz korzyści finansowe, wynikające z dotacji na tworzenie grup producentów rolnych*.

R: Czy planują Państwo, a jeśli tak to na jakich płaszczyznach i w jaki sposób, rozwijać grupę?

DK: Od początku powstania grupy powiększyliśmy produkcję o 1/3, ale ponieważ na przestrzeni ostatnich lat produkcja brojlerów w Polsce w znaczącym stopniu wzrosła, przez co pogorszyły się ceny i zbyt, postanowiliśmy zaprzestać dalszego powiększania produkcji. Z tego względu w ostatnim czasie zdecydowaliśmy się również wymienić 1/3 całej produkcji z brojlera na kaczkę.

R: Czy według Pana przyszłością produkcji drobiarskiej są właśnie grupy producentów?

DK: Uważam, że jeżeli grupę stworzą mądrzy hodowcy, potrafiący ze sobą współpracować, będzie mogła powstać naprawdę dobrze prosperująca firma. Dzięki zespoleniu produkcji kilku podmiotów negocjacje cen z wytwórniami pasz i ubojniami są dużo łatwiejsze. Wydaje mi się jednak, że taka grupa ma rację bytu jedynie w przypadku połączenia ze sobą samych hodowców drobiu. Dodanie wylęgarni i ubojni do tego łańcucha w znacznym stopniu może przełożyć się na pogorszenie wyników każdego ogniwa. Przy takiej współpracy każdy z poziomów produkcji ma jakoby gwarancję na sprzedanie wyprodukowanego materiału, przez co znacznie obniża się jego jakość.

R: Ponieważ w kwestii zakupu paszy współpracuje Pan z Wytwórnią Pasz PIAST II w Płońsku, chciałabym się dowiedzieć, jak powyższa współpraca się układa.

DK: Do tej pory współpraca przebiega dobrze. Dzięki wizytom przedstawiciela Państwa firmy uzyskaliśmy dużo informacji hodowlanych, które poprawiły nasze wyniki. W ostatnim rzucie na kurczętach z linii Cobb 500 uzyskaliśmy na 44 dobę średnią masę ciała 2,81 kg przy współczynniku wykorzystania paszy 1,63 kg/kg. Również wyjazdy na fermy Grupy Producentów Rolnych PIAST, na których odbywają się wykłady z Profesorem Damianem Józefakiem, pozwalają nam na poznanie nowych informacji z zakresu hodowli drobiu. Ważnym jest dla nas także fakt, że wytwórnia PIAST stosuje swoje pasze na owych fermach, dzięki czemu widać, jak pasza przekłada się na realną produkcję.

R: Dziękujemy za rozmowę i życzymy dalszych sukcesów.

DK: Dziękuję.

Marta Pachocka
PIAST PASZE Sp. z o.o.

* Wysokość pomocy finansowej przyznawanej na tworzenie grup producentów rolnych.

Rok	Wartość dofinansowania
w pierwszym roku	10% przychodów netto
w drugim roku	8% przychodów netto
w trzecim roku	6% przychodów netto
w czwartym roku	5% przychodów netto
w piątym roku	4% przychodów netto



^ Państwo Małgorzata i Andrzej Józefiakowie wraz z synem Dominikiem



^ Kojec dla knura umieszczony obok wygradzeń dla loch w sektorze krycia

Produkcja w cyklu zamkniętym wciąż opłacalna

Gospodarstwo Państwa Józefiaków jest na finiszu wieloletniej inwestycji. Budowa nowej chlewni na 100 loch rasy polskiej białej zwisłouchej w cyklu zamkniętym dobiega końca – z początkiem października nastąpi zasiedlenie obiektu. Wybraliśmy się do naszych klientów z wizytą, żeby czytelnikom *Wieści z Piasta* przybliżyć jak ciężką pracą i uporem osiąga się postawione sobie cele.

Gospodarstwo Andrzeja i Małgorzaty Józefiaków z Żegocina położonego w powiecie kaliskim w centralnej Wielkopolsce wyróżnia się spośród innych gospodarstw tego regionu. Dominującym kierunkiem w produkcji zwierzęcej jest nadal chów trzody chlewnej. Około 70% wyprodukowanego w powiecie mięsa wieprzowego musi znaleźć zbytni poza powiatem. Aktualny stan i struktura pogłowia trzody chlewnej, mimo stale zmieniających się ekonomicznych uwarunkowań produkcji żywca wieprzowego, wskazują na utrzymanie się wzrostowego trendu w chowie świń. W gminie Blizanów w ostatnich latach prawie nikt nie rozwijał produkcji trzody chlewnej, a jednak państwo Józefiakowie postawili na rozwój i stopniowo powiększanie produkcji zwierzęcej.

W gospodarstwie pomagają dzieci - Patryk (20 lat) i Dominik (17 lat) oraz mama pana Andrzeja pani Teresa – jak mówią zgodnie członkowie rodziny - nieoceniona pomoc w gospodarstwie.

Trochę historii

Pan Andrzej wraz z żoną Małgorzatą otrzymali gospodarstwo po rodzicach Pana Andrzeja w 1998 roku. Wówczas powierzchnia gospodarstwa wynosiła 10,9 ha wraz domem mieszkalnym. Rodzice pana Andrzeja nie stawiali się na konkretną produkcję. „W czasie przemian gospodarczych każdy miał 1 krowę, 2 lochy i tuczniki oraz kilka kur – tak żeby starczyło dla siebie” – mówi gospodarz. Areał gospodarstwa nie zwiększył się, a uprawiana jest głównie kukurydza i pszen-

v Kojce grupowe dla loch w wysokiej ciąży



^ Linia karmienia na nowej chlewni



^ Porodówka w trakcie montażu ostatnich wygradzeń

żyto. W gminie Blizanów zwiększanie powierzchni uprawowej jest prawie nieosiągalne dla Państwa Józefiaków ze względu na bardzo wysoką cenę. Za 1 ha ziemi trzeba tu zapłacić ok. 100 -120 000 zł, a przeważają gleby klasy II i III. Państwo Józefiakowie na początku swojej przygody z pracą w gospodarstwie stawiali się na produkcję świń. W tym celu zakupili kilka loch i zaczęli od hodowli prosiąt. Na początku było 8 loch, a przez kilka miesięcy stado podstawowe powiększyło się do 18 macior rasy pbz. Przez rok taki kierunek hodowli był bardzo opłacalny – niestety nadszedł tzw. „świński dołek”



^ Warchlaki odchowywane dotychczas w zaadoptowanym budynku inwentarskim



^ Wyposażenie sektora krycia

i cena prosiąt w skupach drastycznie spadła. Państwo Józefiakowie zmuszeni sytuacją na rynku musieli rozpocząć odchów prosiąt i zmniejszyć ilość loch. W tym czasie Pan Andrzej rozpoczął dostosowywanie pomieszczeń gospodarskich pod potrzeby nowej produkcji. „Na początku świnie trzymaliśmy w zaadoptowanej do tego celu stodole” – wspomina Pani Małgorzata.

Przygoda z tucznikami

W 2002 rozpoczęła się budowa profesjonalnej tuczarni, na głębokiej ściółce, na 500 stanowisk. „Od początku staram się wszystko robić sam” – mówi Rolnik, który zajął się budową pomieszczeń dla tuczników. „Budowa trwała 5 lat. Nie chcieliśmy wiązać się żadnymi kredytami- wszystko sfinansowaliśmy z tego, co zarabialiśmy na świniach” – wspomina pani Małgorzata. Kolejne pomieszczenia dla świń dostawiane były segmentowo. W pierwszej kolejności powstała paszarnia wraz z komorą tuczową. Następnie powstały kolejne trzy pomieszczenia. W pierwszych latach użytkowania tuczarni gospodarstwo było samowystarczalne, jednak wraz z postępującą rozbudową rolnicy zostali zmuszeni do zakupu prosiąt. Pan Andrzej sam jeździł na rynki i wyszukiwał zwierzęta. Niestety, wraz z wprowadzeniem do hodowli zwierząt z zakupu, zaczęły pojawiać się problemy zdrowotne. Walka z chorobami stawiała pod znakiem zapytania opłacalność produkcji i pochłaniała bardzo dużo czasu i pracy. Taka sytuacja trwała aż do momentu, w którym inspekcja weterynaryjna zaczęła zwalczać chorobę Aujeszkego - wówczas Państwo Józefiakowie podjęli decyzję o zaprzestaniu wprowadzania do swojego stada zwierząt z zakupu.



Historia zatacza koło

„W roku 2010 postanowiliśmy wrócić do zwiększenia ilości loch – tak żebyśmy byli samowystarczalni. Człowiek jak ma swoje zwierzęta nie musi się martwić na jakie choroby prosiaki zostały zaszczepione, a na jakie nie” – mówi Pan Andrzej. „Odchów wymaga na pewno więcej pracy mojej żony, ale przekłada się to na dużo lepsze wyniki produkcyjne, bo pracuje się ze zdrowymi zwierzętami” – dodaje. Powrót do cyklu zamkniętego wymusił podjęcie decyzji o budowie chlewni, w której znajdzie się profesjonalny sektor krycia, porodówki i odchownie. Lochy do tej pory utrzymywane były w zaadoptowanych do tego starych budynkach gospodarskich, budynkach bez żadnego ogrzewania, co rzutowało na wyniki produkcyjne. Ilość prosiąt odsadzonych w ziemie drastycznie spadała. Lochy rodzą średnio ok 14 prosiąt w miocie. W miesiącach letnich odsadza się ok 11 - 12 szt. „Zimą mamy spore problemy z przygnieceniami, i wtedy zdarza się odsadzić tylko 8 szt.” – mówi Rolnik. Krycie odbywa się naturalnie i sztucznie (knur duroc x pietrain) – ale bywa to uciążliwe dla gospodarzy ze względu na brak odpowiedniego wyposażenia pomieszczeń.

Decyzja o budowie nowej chlewni została podjęta w 2011 roku. Ponad 1,5 roku budowę wstrzymywały formalności – złożenie i obieg dokumentacji oraz czas związany z załatwieniem wszystkich pozwoleń, z otrzymaniem których Państwo Józefiakowie nie mieli żadnych problemów. Jak wspomina pani Małgorzata: „Dzięki przychylności sąsiadów oraz urzędników w gminie i starostwie, etap załatwiania pozwoleń przeszedł gładko. Te 1,5 roku w takim przypadku to bardzo krótki termin”.



^ Widok na wnętrze warchlakarni



^ Od lewej nowa chlewnia w sąsiedztwie tuczarni

Nową chlewnię – tak jak w przypadku tuczarni – cegła po cegle własnymi rękami budował Pan Andrzej. Czasami, gdy potrzebował pomocy, angażował do pracy synów, żonę oraz sąsiadów. Dziś budowa jest już na finiszu. W sektorze krycia znajduje się także box dla knura, który ma zapewnić, poprzez stymulowanie loch swoim zapachem, łatwiejsze wyszukiwanie loch – tzw „powtórek”. Wszystkie rozwiązania zostały przemyślane – np. kojce dla loch zamontowano w taki sposób, aby pozostawić korytarze przed ich głowami. Dzięki temu podczas inseminacji knur może mieć bezpośredni kontakt z lochą. Porodówki będą mieściły po 14 stanowisk. W każdym boksie dla lochy zamontowano podgrzewane legowisko dla prosiąt. Natomiast kojce dla macior posiadają blokady zapobiegające przygniataciu młodych. Produkcja w nowym budynku będzie funkcjonować w systemie 3 tygodniowym – czyli co 3 tygodnie odbywać się będą porody. Lochy będą przemieszczać się w obrębie 7 grup technologicznych. Średnia liczebność zwierząt w danej grupie to 14 loch, które wprowadzane będą równocześnie na porodówkę. Po odsadzeniu prosiąt, po 28 dniach, lochy będą trafiać do sektora krycia. Po pokryciu i sprawdzeniu prośności lochy zostaną połączone w grupy i trafią do kójców grupowych, znajdujących się również w tym samym pomieszczeniu. W kójcach grupowych będą przebywały przez następne 2,5 miesiąca. Na tydzień przed porodem zostaną wprowadzone na porodówkę.

Żywnienie

Pan Andrzej związany jest z wytwórnią PIAST PASZE Sp. z o.o. od początku swojej działalności. „W trakcie tej wieloletniej współpracy obsługiwało mnie kilku przedstawicieli. Lata mijają, a my jesteśmy ciągle wierni produktom wytwórni z Lewkowca” - mówią zgodnie Państwo Józefiakowie.

W 2016 roku do gospodarstwa został zakupiony mieszalnik. Do tego momentu wszystkie zwierzęta żywione były wyłącznie mieszankami paszowymi pełnoporcjowymi. Gospodarstwo bazuje prawie w całości na produktach firmy PIAST PASZE Sp. z o.o. W żywieniu tuczników stosowane są pasze z linii produktów STANDARD. Natomiast pasza dla macior przygotowywana jest na bazie Koncentratu Locha Uniwersal.

Najbliższa przyszłość

Od momentu w którym pan Andrzej odziedziczył gospodarstwo, nie było roku bez inwestycji. Przez minione 20 lat zabudowania gospodarskie przeszły gruntowną modernizację. Znaczącą pomoc na wyposażenie nowej chlewni otrzymali właściciele w formie dofinansowania z Unii Europejskiej. Dzięki własnemu silnemu zaangażowaniu w rozwój gospodarstwa, właściciele mają nadzieję na łatwiejszą i spokojniejszą pracę w hodowli trzody chlewnej. Przed nimi w najbliższym czasie zasiedlenie nowej chlewni 40 loszkami, które właśnie kończą okres kwarantanny. W najbliższych miesiącach stado zostanie uzupełnione do docelowej wielkości tj. 100 loch.

Państwu Józefiakom dziękujemy za możliwość odwiedzenia gospodarstwa i podzielenia się swoim doświadczeniem. Gratulujemy dokończenia inwestycji i życzymy sukcesów w produkcji na nowym budynku. Bardzo ważne jest dla naszej firmy zaufanie, jakim nas Państwo obdarzyli.

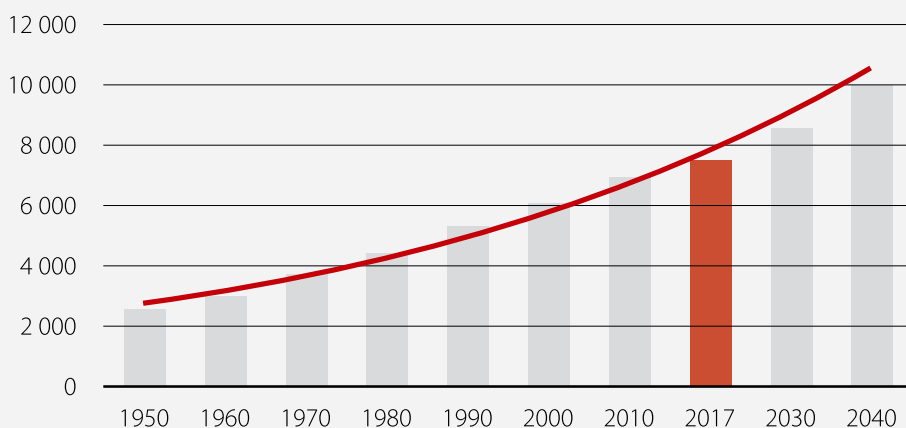
Emilia Pawlak
PIAST PASZE Sp. z o.o.

Emisja gazów cieplarnianych w produkcji zwierzęcej

W związku z nieustannie rosnącą światową populacją ludności i poprawiającą się sytuacją ekonomiczną w krajach rozwijających się, wzrasta zapotrzebowanie na żywność pochodzenia zwierzęcego. Spowodowany tym rozwój produkcji zwierzęcej może negatywnie wpływać na środowisko naturalne. Niestety, skutki zmieniającego się klimatu obserwowaliśmy w tym roku, kiedy to przez Polskę przetoczyły się niespotykane dotąd na taką skalę huragany i burze.

Obecnie na świecie żyje około 7,5 miliarda ludzi i liczba ta ma tendencję wzrostową. Szacuje się, że do 2040 roku populacja globalna przekroczy 10 miliardów (Wykres 1). W związku z tą prognozą i w konsekwencji z rosnącym zapotrzebowaniem na żywność, naukowcy przewidują, że do 2050 roku światowe pogłowie zwierząt gospodarskich ulegnie podwojeniu. Dodatkowym czynnikiem stymulującym rozwój produkcji zwierzęcej jest fakt, iż rośnie zapotrzebowanie na produkty pochodzenia zwierzęcego w krajach rozwijających się. Wykazano, że wraz ze wzrostem majątności społeczeństwa, rośnie ilość spożywanych produktów pochodzenia zwierzęcego, np. mięsa. Dla porównania statystyczny obywatel Chin, którego dochód wynosi około 10 tysięcy dolarów na rok, spożywa około 60 kg mięsa rocznie. Natomiast w dziecie przeciętnego obywatela USA, zarabiającego 50 tysięcy dolarów na rok, znajduje się aż 120 kg mięsa.

Wykres 1. Zmiany w wielkości światowej populacji ludzi (w mln) na przestrzeni lat; opracowanie własne na podst. danych ONZ (2017) Wydział ds. ludności



Niestety, dalszy rozwój produkcji zwierzęcej, oprócz zwiększenia ilości produktów pozyskiwanych od zwierząt, może również negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne. Wyższe pogłowie zwierząt gospodarskich oznacza między innymi zwiększenie areалу hodowlanego oraz problemy z zagospodarowaniem odchodów, większą ilość zużytej ściółki oraz padłych zwierząt, a także odpadów pochodzących z rzeźni. Dodatkowo prognozowany jest wzrost ilości zanieczyszczeń uwalnianych do środowiska, w tym gnojowicy oraz pyłów i szkodliwych gazów.

Zanieczyszczenie atmosfery – gazy i pyły

Do szkodliwych gazów uwalnianych z budynków inwentarskich do środowiska należą między innymi metan (CH_4), dwutlenek węgla (CO_2) oraz podtlenek azotu (N_2O). Wymienione substancje chemiczne można zaliczyć do tzw. gazów cieplarnianych (ang. GHG - greenhouse gases), których obecność w nadmiernych ilościach w powietrzu może intensyfikować efekt cieplarniany, który z kolei definiowany jest jako zjawisko zachodzące w atmosferze i powo-

dujące wzrost temperatury atmosfery przy powierzchni Ziemi. Opisany proces jest efektem obecności gazów ograniczających promieniowanie ciepłe z powierzchni Ziemi oraz dolnych warstw atmosfery do przestrzeni kosmicznej. Jest to zjawisko naturalne, natomiast wzrost jego intensywności wywołany antropogenicznymi (pochodzącymi z działalności człowieka) emisjami gazów i pyłów powoduje zmiany klimatu skutkujące wspomnianym już wzrostem temperatury atmosfery przy powierzchni Ziemi oraz nasileniem zjawisk meteorologicznych. Poza wymienionymi, produkcja zwierzęca jest również źródłem innych gazów, które nie mając wpływu na efekt cieplarniany, są także szkodliwe dla środowiska naturalnego np. amoniak (NH_3) czy siarkowodor (H_2S). Ten ostatni jest jedną z przyczyn tzw. kwaśnych deszczów. Należy ponadto wspomnieć, że budynki inwentarskie to źródło dużej ilości pyłów o różnej średnicy. Na przykład kurnik dla brojlerów kurzych o kubaturze 2 500 m^3 , zapyleniu 3 mg/m^3 i wymianie powietrza 20 razy na godzinę, uwalnia dziennie do atmosfery około 3,6 kg pyłów.

Nie tylko zwierzęta są źródłem gazów cieplarnianych

Źródła gazów cieplarnianych pochodzących z produkcji zwierzęcej można podzielić na związane:

- z produkcją i przygotowaniem pasz;
- bezpośrednio z procesami zachodzącymi w organizmie zwierzęcym i procesem chowu oraz hodowli;
- z zagospodarowaniem odpadów produkcyjnych np. gnojowicy, zużytej ściółki, padłych zwierząt, odpadów z rzeźni.

Prognozowany wzrost produkcji zwierzęcej będzie powodował zwiększenie ilości uwalnianych gazów cieplarnianych przez każde z wymienionych źródeł.





^ Każdy zabieg agrotechniczny związany jest z emisją gazów cieplarnianych do atmosfery

Uprawa roślin i produkcja pasz

Komponenty paszowe pochodzenia roślinnego stanowią podstawę diety wielu gatunków zwierząt gospodarskich. Rozwój produkcji zwierzęcej będzie zatem związany ze zwiększonym zapotrzebowaniem na pasze, a to w konsekwencji będzie generowało większy popyt na surowce paszowe pochodzenia roślinnego niezbędne do ich wytwarzania. Rolnicy, poprzez zabiegi agrotechniczne, starają się zwiększyć wielkość swoich plonów. Jednym z takich zabiegów, istotnie zwiększającym wielkość plonowania poprzez poprawę żyzności gleby, jest nawożenie. Niestety, nawożenie azotem (niezależnie od rodzaju wykorzystanego nawozu: sztuczny czy naturalny) uwalnia do atmosfery podtlenek azotu (N_2O), który, jak już wcześniej wspomniano, jest jednym z gazów cieplarnianych.

Dodatkowym, potencjalnym źródłem emisji tego gazu związanym z rolnictwem może być niewłaściwe przechowywanie nawozów naturalnych i nieodpowiednie zagospodarowanie resztek poźniwnych. Agrokultura może również pośrednio uwalniać do atmosfery inne gazy cieplarniane np. dwutlenek węgla (CO_2) i metan (CH_4). Wymienione GHG wydzielane są na przykład przez silniki spalinowe maszyn rolniczych i pojazdów transportujących. Wytwarzanie energii elektrycznej, która jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania gospodarstwa rolnego, jest również procesem, podczas którego do środowiska uwalniane są znaczące ilości GHG np. dwutlenek węgla (CO_2) powstały podczas spalania węgla w elektrowni. Produkcja pasz oraz jej późniejszy transport to także procesy silnie energochłonne. Współczesne wytwórnie pasz to zakłady wyposa-

żone w nowoczesny park maszynowy, często z w pełni zautomatyzowanymi liniami produkcyjnymi, które napędzane są energią elektryczną. Gotowe mieszanki paszowe są transportowane i dostarczane do gospodarstw pojazdami ciężarowymi, których spaliny również stanowią istotne źródło GHG.

Fermentacja jelitowa i emisja ze ściółki

Układ pokarmowy zwierząt oraz człowieka zasiedlany jest przez wiele grup niechorobotwórczych mikroorganizmów. U zwierząt przeżuwających głównym miejscem ich występowania jest żwacz (największy przedżołądek), natomiast u zwierząt jednożołądkowych dalsze odcinki przewodu pokarmowego, np. jelito grube. Mikroorganizmy te stanowią symbiotyczną florę przewodu pokarmowego. Ich obecność nie szkodzi organizmowi zwierzęcemu, a nawet uzupełnia niektóre jego funkcje np. wspomaga procesy trawienne, pomaga syntetyzować niektóre witaminy a także chroni przewód pokarmowy przed zasiedleniem przez mikroorganizmy patogenne. Obecny w przewodzie pokarmowym zwierząt metan (w żwaczu zwierząt przeżuwających, jelicie ślepym drobiu) powstaje przy współudziale mikroorganizmów uzyskujących energię na własne potrzeby życiowe poprzez między innymi połączenie dwutlenku węgla (CO_2) i wodoru (H_2). Mikroorganizmy uczestniczące w tym procesie są odrębną grupą w stosunku do bakterii i swoją nazwę „metanogeny” zawdzięczają procesowi, w którym intensywnie uczestniczą. Pomiot pochodzący z produkcji drobiarskiej jest mieszaniną ściółki, odchodów ptaków, złuszczonego naskórka, fragmentów piór, resztek paszy oraz wody. Ten skład sprawia, że dużą jego część stanowi masa organiczna, z której mogą powstawać gazy cieplarniane – metan (CH_4) i podtlenek azotu (N_2O). Wykazano, że sposób przechowywania oraz temperatura ma wpływ na emisję GHG. Na przykład przechowywanie w warunkach beztlenowych i wyższej temperaturze powoduje intensyfikację powstawania metanu. Warto dodać, że ściółka jest źródłem również innych szkodliwych gazów np. amoniaku (NH_3), którego podwyższona zawartość w kurniku powoduje podrażnienie błon śluzowych górnych dróg oddechowych ptaków (oraz obsługi), co może nie tylko zwiększać ryzyko infekcji układu oddechowego, ale prowadzić między innymi do obniżenia dziennych przyrostów.



^ Do pomiarów emisji gazów cieplarnianych z fermentacji jelitowej służą komory respiracyjne. Zdjęcie wykonano w Uniwersyteckim Centrum Medycyny Weterynaryjnej w Poznaniu

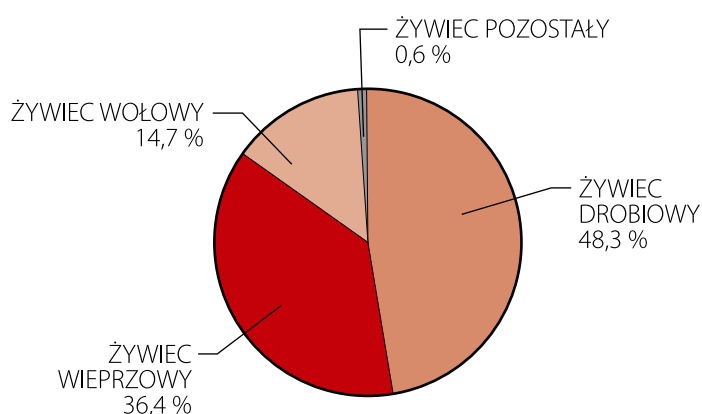
Ograniczanie emisji metanu z fermentacji jelitowej – nowe wyzwanie dla produkcji drobiarskiej?

Producenci i hodowcy zwierząt w niewielkim stopniu mogą wpływać na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych pochodzących

z upraw roślinnych, produkcji pasz czy też emisji związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej i transportem towarów pojazdami spaliniowymi. Obecnie brak jest w Polsce realnej alternatywy dla stosowanych nawozów, produkcji energii elektrycznej opartej na spalaniu węgla czy transportu towarów związanych z produkcją zwierzęcą pojazdami innymi niż napędzane benzyną lub olejem napędowym. Pewną szansą wydaje się natomiast zmniejszenie rozmiaru emisji metanu pochodzącego z fermentacji żwaczowej czy jelitowej. Dowiedziano, że poprzez zmianę składu mieszanki pełnoporcjowej czy dawki pokarmowej można znacząco ograniczyć produkcję metanu w układzie pokarmowym zwierząt, a tym samym zmniejszyć jego uwalnianie do atmosfery.

W ostatnim okresie szczególną rolę w ograniczaniu emisji metanu przypisuje się produkcji drobiarskiej. Wynika to z faktu, iż Polska jest liderem w Unii Europejskiej w produkcji żywca drobiowego, a krajowe pogłowie drobiu według danych GUS-u z 2016 r. wynosiło prawie 150 mln sztuk i stanowiło najliczniejszą grupę zwierząt gospodarskich w Polsce. Drób rzeźny stanowi prawie połowę żywca produkowanego w naszym kraju (wykres 2). Zgodnie z danymi Krajowego Raportu Inwentaryzacyjnego (2013) dotyczącego inwentaryzacji gazów cieplarnianych w Polsce (1988 – 2012) wskaźnik emisji metanu dla drobiu wynosi średnio 40 mg/sztukę/rok z samej fermentacji jelitowej (stanowiącej mniejszy udział w rozmiarze produkcji gazów). Biorąc jednak pod uwagę prawie miliard sztuk drobiu, w tym kurcząt rzeźnych, całkowita roczna produkcja metanu z fermentacji jelitowej u drobiu wynosi 0,718 mln ton rocznie. Nie zmienia to jednak faktu, że zwierzęta przeżuwające emitują najwięcej gazów cieplarnianych na kg swojej masy ciała. Wskaźnik emisji metanu dla krów mlecznych wynosi 97 kg/sztukę/rok. Biorąc pod uwagę, że Polska produkuje prawie 4 krotnie więcej żywca drobiowego niż żywca wołowego, emisja gazów cieplarnianych z produkcji drobiarskiej stanowi istotne ich źródło.

Wykres 2. Procentowy udział produkcji żywca wołowego, wieprzowego i drobiowego; źródło GUS (2016)



Metody ograniczania emisji metanu z fermentacji jelitowej

Kiedy weźmiemy pod uwagę globalną intensyfikację produkcji zwierzęcej nastawionej na otrzymywanie jak największej ilości produktów, coraz częściej ograniczanie emisji metanu odnosi się nie tylko do jednostki rozumianej jako zwierzę, lecz do jednostki definiowanej jako produkt np. kilogram mięsa lub litr mleka. To powoduje, że istnieje potencjalna możliwość ograniczenia emisji metanu pochodzącego z produkcji zwierzęcej poprzez zmniejszenie pogłowia przy wzroście wydajności. Wykazano na przykład, że dwukrotne zwiększenie wydajności mlecznej krów (z 5000 l do 10 000 l rocznie) powoduje wzrost uwalniania metanu o jedyne 5%.

Czynniki żywieniowe są aż w 65% odpowiedzialne za wyniki produkcyjne zwierząt gospodarskich. W zależności od gatunku i kierunku produkcji mogą zapewnić wysoką wydajność mleczną, rzeźną czy wyniki nieśności. Odpowiadają również w dużym stopniu za zdrowotność oraz optymalne wskaźniki rozrodu. Dowiedziano również, że ich modyfikacja może zmniejszyć produkcję i emisję metanu pochodzącego z fermentacji jelitowej.

Na przykład modyfikacja składu dawek pokarmowych dla zwierząt przeżuwających może ograniczać metanogenezę w żwaczu. Wykazano, że żywienie paszami o wysokiej wartości pokarmowej poprawia strawność masy organicznej ulegającej fermentacji, co pozwala na zmniejszenie emisji w przeliczeniu na jednostkę (np. litr produkowanego mleka). Podobny efekt zaobserwowano w przypadku zwiększenia udziału pasz treściwych w dawce, ponieważ włókno surowe jest najbardziej metanotwórczym składnikiem pokarmowym. Również dodatek tłuszczu do paszy może powodować obniżenie metanogenezy. Stosowanie w żywieniu zwierząt produktów metabolizmu bakteryjnego (np. bakteriocyn i nizyn) oraz biologicznie aktywnych substancji pochodzenia naturalnego (np. wtórnych metabolitów roślinnych) także zalicza się do żywieniowych metod ograniczania emisji metanu.

Na przykład modyfikacja składu dawek pokarmowych dla zwierząt przeżuwających może ograniczać metanogenezę w żwaczu. Wykazano, że żywienie paszami o wysokiej wartości pokarmowej poprawia strawność masy organicznej ulegającej fermentacji, co pozwala na zmniejszenie emisji w przeliczeniu na jednostkę (np. litr produkowanego mleka). Podobny efekt zaobserwowano w przypadku zwiększenia udziału pasz treściwych w dawce, ponieważ włókno surowe jest najbardziej metanotwórczym składnikiem pokarmowym. Również dodatek tłuszczu do paszy może powodować obniżenie metanogenezy. Stosowanie w żywieniu zwierząt produktów metabolizmu bakteryjnego (np. bakteriocyn i nizyn) oraz biologicznie aktywnych substancji pochodzenia naturalnego (np. wtórnych metabolitów roślinnych) także zalicza się do żywieniowych metod ograniczania emisji metanu.



Podsumowanie

Niemożliwym wydaje się zatrzymanie nieustannie rosnącej światowej populacji ludzi. Związane z tym zwiększone zapotrzebowanie na żywność będzie stymulowało rozwój produkcji zwierzęcej, który może negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne m.in. poprzez emisję gazów cieplarnianych do atmosfery. Biorąc pod uwagę fakt, że jednym ze źródeł GHG jest fermentacja jelitowa zachodząca w przewodzie pokarmowym zwierząt gospodarskich, istnieje możliwość, by wykorzystując odpowiednio przygotowane i zbilansowane komponenty paszowe, ograniczyć emisję gazów cieplarnianych z produkcji zwierzęcej. Badania naukowe prowadzone w ramach programu BIOSTRATEG przez PIAST PASZE Sp. z o.o. wraz z konsorcjum wielu jednostek badawczych, wskazują jednoznacznie na możliwość ograniczenia emisji GHG w produkcji drobiarskiej. W 2018 roku do produkcji przemysłowej w PIAST PASZE Sp. z o.o. zostaną wdrożone innowacyjne mieszanki pełnoporcjowe dla różnych gatunków drobiu, które obniżają emisję metanu, amoniaku i siarkowodoru. Nie tylko poprawią one warunki zoohigieniczne w obiektach inwentarskich, ale również ograniczą negatywny wpływ produkcji drobiarskiej na środowisko naturalne.

Kacper Libera

prof. dr hab. Adam Cieślak

prof. dr hab. Damian Jóźefiak

prof. dr hab. Małgorzata Szumacher-Strabel

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



Definicje i właściwości preparatów probiotycznych

Preparaty probiotyczne są stosowane w żywieniu zwierząt i człowieka od lat, jednakże w powszechnie dostępnych źródłach informacji znajduje się wiele uogólniających, a niekiedy wręcz mylnych informacji na ich temat. Celem artykułu jest przedstawienie, w możliwie klarowny i prosty sposób, podstawowych pojęć i mechanizmów działania tych dodatków.

W hodowli zwierząt od lat mówi się o roli mikroorganizmów, zasiedlających środowisko przewodu pokarmowego, w kształtowaniu zdrowotności i wyników odchowu. Ich działanie może być zarówno pozytywne – utrzymywać homeostazę organizmu, jak i negatywne – może niestety zwiększyć ilość bakterii potencjalnie patogennych, powodować infekcje subkliniczne. Infekcje subkliniczne objawiają się zmniejszeniem przyrostów, zwiększeniem współczynnika wykorzystania paszy oraz często dają specyficzne objawy chorób bakteryjnych. We wcześniejszych badaniach najczęściej oceniano wpływ preparatów probiotycznych na pojedyncze szczepy lub grupy mikroorganizmów. Obecnie, kiedy dzięki metodom mikrobiologii molekularnej możliwości identyfikacji mikroorganizmów zostały znacznie zwiększone, możliwa jest kompleksowa ocena działania preparatów probiotycznych na niemalże cały ich profil.

Mikroflora, Mikrobiota, Mikrobiom, OTU czym one są?

Omawiając rolę drobnoustrojów bytujących w przewodzie pokarmowym najczęściej można spotkać się z trzema terminami ujmującymi ich ogół i wybrane populacje. W polskojęzycznej literaturze najczęściej spotykanym jest mikroflora, jednakże, ze względu na tradycyjnie używany w nim człon „flora”, wskazujący na przynależność mikroorganizmów do flory – świata roślinnego, coraz częściej jest on uważany za pojęcie błędne nomenklaturowo. W literaturze anglojęzycznej dominują bardziej holistyczne terminy, wprowadzone na skutek postępu

metod molekularnych, opartych o sekwencjonowanie materiału genetycznego. Pierwszym z nich jest mikrobiota – termin odnoszący się do całości mikroorganizmów zasiedlających daną niszę środowiskową. Drugim jest mikrobiom, niekiedy definiowany synonimicznie z mikrobiotą (termin, w skutek coraz częstszego zastosowania w polskojęzycznej literaturze, zaczyna być odmieniany w ten sam sposób jak wcześniej mikroflora). Określenie to jest w większym stopniu odnoszone do genomu mikroorganizmów, niż do konkretnych ich gatunków czy szczepów. Ponadto w obecnie stosowanych badaniach, opartych o sekwencjonowanie 16S rRNA, operuje się terminem operacyjnych jednostek taksonomicznych (OTU), które są w większym stopniu wyrażeniem podobieństwa genetycznego niż odpowiednikiem Linneuszowskiego konceptu gatunku. W przypadku zastosowania OTU najczęściej do jednej jednostki operacyjnej zalicza się organizmy wykazujące 97% podobieństwa genomu. Pomimo wielkiej precyzji, jaką dają nam obecnie stosowane metody sekwencjonowania, należy pamiętać, iż na podstawie podobnych założeń, dzieląc 98,8 genomu z szympansem, bylibyśmy zakwalifikowani z nim do jednej jednostki operacyjnej.

Definicja probiotyku

Definicja probiotyku kształtowała się podczas badań prowadzonych nad działaniem mikroorganizmów na zdrowie człowieka i zwierząt. Pozytywne efekty spożywania produktów fermentowanych przez bakterie wytwarzające kwas mleko-



wy, stały się obiektem intensywnych prac naukowych już w drugiej połowie XIX wieku. Ilija Miecznikow – jeden z prekursorów badań nad probiotykami - za kluczowe i wręcz klasyfikujące mikroorganizm jako probiotyczny uważał właśnie wydzielanie kwasu mlekowego. W 1965 roku Lilly i Stillwell wprowadzili pojęcie probiotyku i definicję, mówiącą iż probiotyk może być substancją lub organizmem, który w pozytywny sposób wpływa – reguluje równowagę mikroflory jelitowej. Fuller w 1989 roku doprecyzował, iż muszą być to żywe organizmy. Schrezenmeier i De Vrese w 2001 roku stwierdzili, iż pojęcia „probiotyk” można użyć względem produktów zawierających wystarczającą ilość mikroorganizmów, aby zasiedlić i zmienić mikroflorę w określonych segmentach przewodu pokarmowego konsumenta. Aktualnie najszerzej przyjmowaną definicją probiotyku została ta, ustalona w 2002 roku przez panel ekspertów Or-

ganizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) i Światową Organizację Zdrowia (WHO). Mówi ona, iż aby preparat można było uznać za probiotyczny musi, on zawierać żywe kultury zdefiniowanych mikroorganizmów, które podawane w odpowiednich ilościach, poprzez modulację mikroflory jelitowej, wywierają pozytywny wpływ na zdrowie organizmu konsumującego – zwierzęcia lub człowieka. Najczęściej czynionym błędem jest uznawanie, iż wszystkie bakterie fermentacji mlekowej (Lactobacillales) mają pozytywny wpływ na zdrowotność zwierzęcia – gospodarza. Wpływ wielu z nich jest dla organizmu, na obecnym poziomie poznania, obojętny, a w rodzajach takich jak *Streptococcus* znajdziemy zarówno szczepy probiotyczne jak i potencjalnie patogenne. Z drugiej strony, istnieją szczepy pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*), które mogą być z powodzeniem stosowane w preparatach probiotycz-

Tabela 1. Przykłady preparatów probiotycznych stosowanych u zwierząt gospodarskich i towarzyszących

Gatunek zwierzęcia					
Kurczęta rzeżne		Kury nioski		Trzoda chlewna	
Przykłady preparatów probiotycznych					
Skład preparatu	Źródło	Skład preparatu	Źródło	Skład preparatu	Źródło
<i>L. acidophilus</i> , <i>B. subtilis</i> DSM 17299, <i>C. butyricum</i>	Zhang i Kim (2014)	<i>B. licheniformis</i> <i>B. subtilis</i>	Kurtoglu i in. (2004)	<i>B. subtilis</i> <i>C. butyricum</i>	Meng i in. (2010)
<i>L. acidophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. plantarum</i> <i>S. faecium</i> <i>Bi. Bifidus</i> , <i>B. subtilis</i> <i>B. licheniformis</i> <i>B. megaterium</i> <i>B. mesentericus</i> <i>B. polymyxa</i> <i>S. bournrdii</i>	Rahman i in. (2013)	<i>Lactobacillus</i> spp., <i>Bifidobacterium</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp.	Yörük i in. (2004)	<i>L. acidophilus</i> , <i>S. cerevisiae</i> <i>B. subtilis</i>	Chen i in. (2005)
<i>E. faecium</i>	Cao i in. (2013)	<i>L. acidophilus</i> D2/CSL	Gallazzi i in. (2009)	<i>Bi. longum</i> (AH1206)	Herfel i in. (2013)
<i>S. cerevisiae</i>	Abdel-Raheem, Abd-Allah and Hassanein (2012)	<i>B. subtilis</i> (CH201) <i>B. lichenioformis</i> (CH200)	Dizaji i Pirmohammadi (2009)	<i>B. subtilis</i> <i>B. licheniformis</i>	Kritas i in. (2000)
<i>L. casei</i> subsp. <i>casei</i> CECT 4043	Fajardo i in. (2012)	<i>P. acidilactici</i>	Mikulski i in. (2012)	<i>B. subtilis</i> MA139	Guo i in. (2006)
<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> CECT 539	Fajardo i in. (2012)	<i>B. subtilis</i>	Xu i in. (2006)	<i>Bacillus toyonensis</i>	Kantas i in. (2015)
<i>L. acidophilus</i> <i>L. casei</i> , <i>E. faecium</i> <i>Bi. bifidium</i>	Landy i Kavyani, (2013)	<i>L. acidophilus</i>	Haddadin i in. (1996)	<i>B. licheniformis</i> <i>B. subtilis</i>	Davis i in. (2008)
<i>B. amyloliquefaciens</i>	Lei i in. (2015)	<i>R. capsulatus</i>	Salma i in. (2007)	<i>S. cerevisiae</i>	Le Bon i in. (2010)

nych ze względu na swoje cechy prozdrowotne dla gospodarza oraz zdolność do wypierania potencjalnie patogennych przedstawicieli swojego gatunku. Dlatego pojęcia probiotyku nie powinno się odnosić do grup mikroorganizmów czy nawet gatunków, a do konkretnych szczepów o dobrze zbadanych właściwościach.

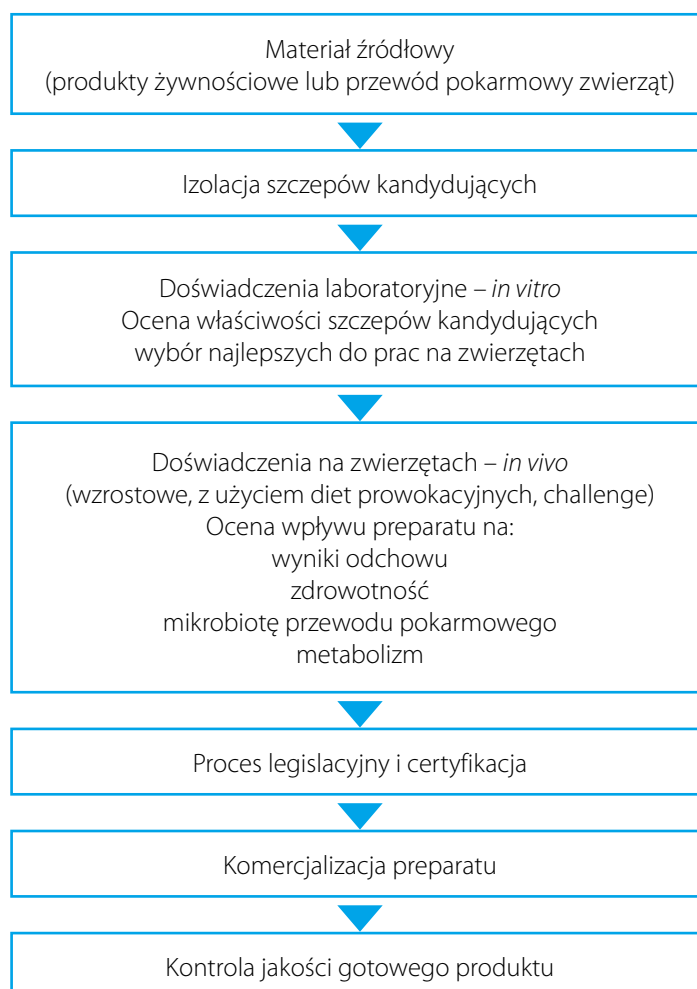
Cechy preparatów probiotycznych

Szczepy bakterii, znajdujące się w preparatach probiotycznych, powinien cechować szereg właściwości. Przede wszystkim brak patogenności i sekrecji toksyn komórkowych oraz pozytywne oddziaływanie na organizm konsumenta docelowego. Istotna jest również zdolność do poprawy wyników odchowu, która może być udowodniona jedynie w testach *in vivo* – na żywych zwierzętach. Wszelkie testy w warunkach *in vitro* – prowadzone poza organizmem, na liniach komórkowych czy w kulturach bakterieryjnych, nie mogą być ostatecznym stwierdzeniem właściwości probiotycznych drobnoustroju, mogą one co najwyżej wyjaśniać mechanizm działania lub wspierać wyniki uzyskane w doświadczeniach wzrostowych. Aby było to możliwe, szczep probiotyczny musi posiadać właściwości umożliwiające mu zasiedlenie przewodu pokarmowego, w tym: odporność na działanie niskiego pH żołądka i kwasów żółciowych; przylegać i zasiedlać powierzchnię nabłonków jelitowych, tworząc na niej mikrofilm lub namnażać się w treści pokarmowej w tempie szybszym niż jest wydalany wraz z jej pasażem perystaltycznym. W procesie zasiedlania układu trawiennego istotna jest zdolność do wypierania kompetycyjnych innych mikroorganizmów. Zachodzi ono wtedy, gdy dwa lub więcej drobnoustrojów konkuruje o tę samą niszę środowiskową lub pokarmową i, poprzez zdolność do szybszego namnażania

Tabela 2. Przykłady szczepów probiotycznych wykazujących wysoką oporność na działanie antybiotyków leczniczych

Szczep bakterii	Zakres oporności	Źródło
<i>Bacillus longum</i> JDM301	ciprofloksacyna, amikacyna, gentamycyna, streptomycyna	Wei i in. (2012)
<i>Bacillus longum</i>	kanamycyna	Temmerman i in. (2003)
<i>Bacillus lactis</i>	kanamycyna	Temmerman i in. (2003)
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus paracasei</i> <i>Lactobacillus reuteri</i>	wankomycyna, teikoplanina, bacytracyna, aminoglykozydy	Charteris i in. (1998) Danielsen i Wind 1998
<i>Lactobacillus casei</i>	kanamycyna, tetracyklina, penicylina, wankomycyna	Temmerman i in. (2003)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	kanamycyna	Temmerman i in. (2003)
<i>Enterococcus faecalis</i>	beta-laktamy, wankomycyna	Temmerman i in. (2003)
<i>Bifidobacterium adolescentis</i> <i>Bifidobacterium animalis</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i>	kanamycyna, neomycyna, streptomycyna, kwas nalidyksowy	Kheadr i in. (2004)
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	wankomycyna, teikoplanina	Biavasco i in. 1997
<i>Pediococcus acidilactici</i>	wankomycyna	Temmerman i in. (2003)

Schemat 1. Proces izolacji i komercjalizacji preparatu probiotycznego (na podstawie Balczar i in. 2006)



i/lub wydzielanie substancji hamujących, jeden z nich zaczyna dominować, zmniejszając populację pozostałych. W celu zwiększenia efektywności zasiedlania przewodu pokarmowego przez bakterie probiotyczne, poza szeroko spotykanymi preparatami jednoszczepowymi, stosuje się również kompozycje złożone – zawierające kilka lub kilkanaście drobnoustrojów. Uważa się, iż dzięki temu rozwiązaniu, poza zwiększeniem szansy na wprowadzenie pozytywnie działających szczepów do mikrobioty, potęguje się ich efekt, poprzez oddziaływanie synergistyczne, zarówno w kształtowaniu środowiska przewodu pokarmowego, jak również efektach prozdrowotnych. Ze względów technologicznych konieczna jest odporność na wahania temperatury, w tym obróbkę termiczną oraz możliwość przechowywania w formie sypkich preparatów. Dlatego preferowane są mikroorganizmy przetrwalnikujące, o wysokich zdolnościach do rozwoju po napotkaniu korzystnych warunków środowiskowych. Ponadto należy pamiętać, iż w przypadku części kultur probiotycznych może występować problem specyficznej lub nabytej antybiotykoodporności, m. in. częsta oporność na tetracykliny w przypadku rodzaju *Lactobacillus*, którą z jednej strony należy traktować jako zaletę – umożliwia stosowanie probiotyku już w trakcie terapii antybiotykowej. Z drugiej strony może się przyczynić do ogólnego wzrostu antybiotykoodporności w całej mikrobiocie.

Mechanizm działania preparatów probiotycznych

Właściwości prozdrowotne preparatów probiotycznych są wynikiem działania złożonych mechanizmów. Za najbardziej podstawowy uznaje się wzajemne oddziaływanie mikroorganizmów – wypieranie patogennych jak i tworzenie środowiska korzystnego dla symbiontów nosiciela.



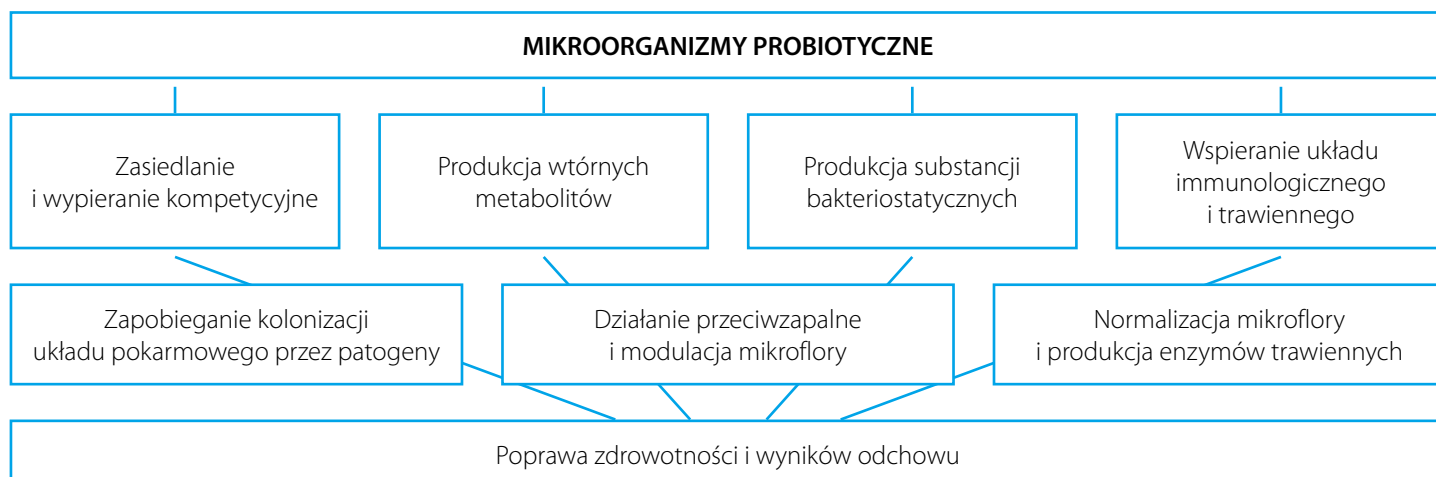
Tabela 3. Porównanie deklarowanego i analizowanego składu komercyjnych preparatów probiotycznych (na podstawie Miller i Winkler 1998)

Produkt	Deklarowany gatunek	Deklarowana koncentracja	Wyniki analizy mikrobiologicznej wraz z komentarzem
A	<i>L. acidophilus</i> <i>Bifidobakterie</i>	4×10^9	$3,5 \times 10^9$ <i>L. acidophilus</i> 10^7 Bifidobakterie Odpowiada deklaracji
B	<i>L. acidophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i>	2×10^9	Brak wzrostu mikroorganizmów
C	<i>L. acidophilus</i>	500 mg	$>10^7$ <i>L. acidophilus</i> $>10^7$ <i>L. fermentum</i> 10^7 <i>Pediococcus</i> sp. Błędnie oznaczona koncentracja, dwa gatunki spoza deklaracji
D	<i>L. acidophilus</i> <i>Bi. bifidum</i>	$2,5 \times 10^8$	3×10^7 <i>L. acidophilus</i> 9×10^4 <i>L. fermentum</i> 10^7 <i>Pediococcus</i> sp. Zbyt niska koncentracja, brak jednego gatunku deklarowanego, dwa gatunki spoza deklaracji
E	<i>L. acidophilus</i>	10^9	1×10^7 <i>L. debrueckii</i> 5×10^3 <i>Enterococcus faecium</i> Zbyt niska koncentracja, brak deklarowanego gatunku, dwa gatunki spoza deklaracji
F	<i>L. acidophilus</i>	10^9	$6,3 \times 10^8$ <i>L. acidophilus</i> Wynik akceptowalny

Może ono następować poprzez bezpośrednie zastępowanie w niszy środowiskowej – kompetycyjne wypieranie i blokowanie miejsc, w których mogłyby występować patogeny. Jednakże za kluczową uznaje się również sekrecję szeregu substancji o charakterze antymikrobiologicznym, m. in. kwasu mlekowego, nadtlenu wodoru, czy bakteriocyn. Ta ostatnia grupa związków o charakterze białkowym stała się w ostatnich latach obiektem szerokiego zainteresowania naukowego ze względu na

możliwość ich użycia w żywieniu zwierząt jako naturalnej alternatywy dla antybiotyków syntetyzowanych chemicznie. Poza oddziaływaniem na mikrobiom, preparaty probiotyczne wykazują szereg korzystnych bezpośrednio dla gospodarza cech, m. in. sekrecję enzymów trawiennych czy wspieranie działania układu odpornościowego.

Schemat 2. Mechanizm działania bakterii probiotycznych



Izolacja i kontrola jakości

W celu wytworzenia preparatu probiotycznego konieczne jest dobre poznanie właściwości szczepów. Najczęściej ich źródłem są produkty spożywcze o cechach prozdrowotnych lub przewód pokarmowy zdrowych zwierząt. Z nich, za pomocą metod mikrobiologii klasycznej, izolowane są żywe bakterie – w większości przypadków kultury mieszane, z których na podstawie cech biochemicznych, zdolności rozwoju w kulturach hodowlanych, a coraz częściej na bazie stwierdzonych w genomie sekwencji warunkujących właściwości probiotyczne wybiera się izolaty kandydujące. Kolejnym etapem są doświadczenia w warunkach *in vitro* – oddziaływania szczepów kandydujących na inne, w szczególności potencjalnie patogenne mikroorganizmy lub zwierzęce linie komórkowe oraz testy określające zdolność przeżycia wybranych izolatów w systemach symulujących warunki przewodu pokarmowego. Ostatecznym elementem weryfikacji opisanych wyżej prac musi być wykonanie testów na zwierzętach, obejmujących doświadczenia wzrostowe, ocenę wpływu na mikrobiotę jelitową, zdrowotność, jak i wskaźniki fizjologiczne i biochemiczne. Za szczególnie wartościowe w tym przypadku należy uznać wyniki prac z użyciem diet prowokacyjnych, np. z użyciem łoju wołowego w dietach startowych dla drobiu, mające na celu zwiększenie presji patogenów lub prowadzonych w modelu challenge – które zakładają celową infekcję mikroorganizmami patogennymi, np. *Clostridium perfringens* lub *Eimeria* sp. Dopiero gdy wszystkie wyżej wymienione etapy przebiegną pozytywnie, a mechanizm działania szczepu jest dobrze poznany, może nastąpić proces legislacyjny, związany z dopuszczeniem produktu do obrotu, jego certyfikacją i komercjalizacją. Jednakże nawet po uzyskaniu produktu rynkowego konieczna jest dalsza praca naukowa – analizy komercyjnych preparatów probiotycznych wykazują bowiem w dużej części z nich, iż poziom żywych komórek mikroorganizmów jest znacznie niższy niż deklarowany. Ponadto w niektórych stwierdza się zanieczyszczenie dodatkowymi szczepami lub brak żywych drobnoustrojów ujętych w opisie produktu.

Podsumowanie

Stosując preparaty probiotyczne należy pamiętać, iż na mikroflorę przewodu pokarmowego należy spojrzeć nie jako na zbiór znanych nam bytujących osobno mikroorganizmów, a w sposób podobny w jaki postrzega się ekosystemy np. raf koralowych lub lasów tropi-

kalnych – jest to sieć powiązanych ze sobą, w sposób bezpośredni i pośredni, organizmów, które nie tylko rozwijają się w obrębie danego środowiska, ale również kształtują warunki, jakie w nim występują. Niekiedy jest ona traktowana jako superorganizm o zależnościach nie do końca poznanych przez współczesną naukę – dlatego stosując nawet skuteczne wcześniej preparaty probiotyczne nie zawsze można spodziewać się takich samych efektów. Dodatkowo należy pamiętać, iż relacja mikroflora – gospodarz jest ściśle gatunkowo specyficzna, dlatego najwłaściwszym jest stosowanie szczepów wyizolowanych od gatunku docelowego. W innych przypadkach, bez szczegółowych badań, ich użycie możemy porównać do reintrodukcji czy introdukcji zwierząt. W wielu przypadkach zabieg ten może przynieść nieoczekiwane skutki. Najlepszym porównaniem w tym przypadku jest makroskala świata zwierzęcego, gdzie wprowadzenie jednego gatunku, np. ropuchy agi w Australii, która miała zwalczać szkodliwe dla plantacji trzciny cukrowej żuki, doprowadziło do katastrofy ekologicznej na skalę niemalże całego kontynentu. Ze względu na dużą złożoność, zróżnicowanie oraz wysoką specyfikę działania preparatów probiotycznych, efekty ich podawania w poszczególnych grupach zwierząt zostaną omówione w kolejnych artykułach.

Mateusz Rawski
Bartosz Kierończyk
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu





Zastosowanie żwirku w żywieniu drobiu

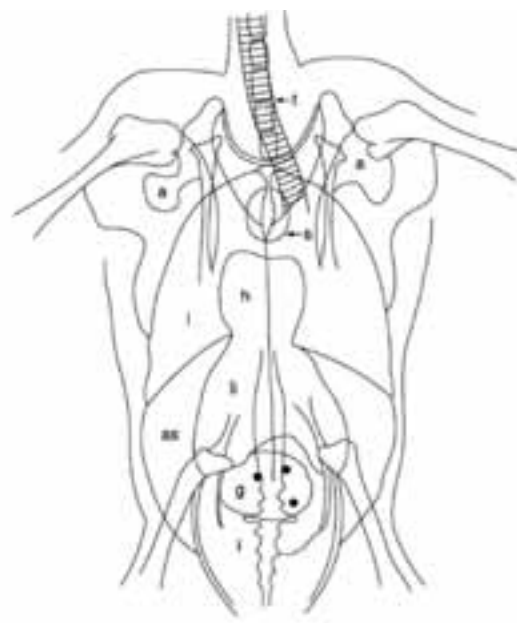
Gastrolity to drobne kamienie, żwirek lub piasek znajdujące się w żołądku, których funkcją jest rozdrobnienie pokarmu. Co ciekawe, występują one nie tylko u ptaków, ale również u fok, skorupiaków dziesięcionogich oraz gadów. O ich rodzajach i zastosowaniu można przeczytać w tym artykule.

Gastrolity obecne u skorupiaków jak i gadów spełniają odrębną choć istotną z punktu widzenia biologicznego funkcję. W pierwszym przypadku mają one tworzyć rezerwuuar węglanu wapnia utwardzającego pancerz zwierzęcia podczas linienia, w drugim zaś stanowią balast dla krokodyli pozwalający na sprawne i szybkie osiadanie na dnie zbiornika. Jeszcze inaczej ma się sprawa z gastrolitami u ptaków. Na drodze ewolucji żwirek pozyskiwany przez ptactwo spowodował zanikanie uzębienia. W Tabeli 1 przedstawione zostały wybrane gatunki ptaków, które naturalnie wykorzystują gastrolity w swojej diecie.

Znaczenie wykorzystania gastrolitów przez ptaki zostało opisane w dziele *Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux* już w 1783 roku przez Lazzaro Spallanzani'ego oraz Jean'a Senebier'a. Pierwsze wzmianki dotyczące zastosowania żwirku w żywieniu drobiu sięgają jednak dopiero lat 20. ubiegłego wieku. Potwierdzają one funkcję odciążenia pracy mielca przez gastrolity. Jest to szczególnie zauważalne podczas zadawania pasz zawierających całe ziarna pszenicy. W tym przypadku pobranie gastrolitów jest istotnie większe w porównaniu do komercyjnych mieszanek paszowych dla niosek. Co ważne,



>
Zdjęcie RTG amazonki niebieskoczelnej oraz schemat przedstawiający lokalizację gastrolitów w układzie pokarmowym; t – tchawica; a, as – worki powietrzne; s – krtań tylna; h – serce; l – płuca; li – wątroba; g – żołądek mięśniowy; i – jelita.
(Krautwald-Junghanns i Katja Trinkaus, 2009)

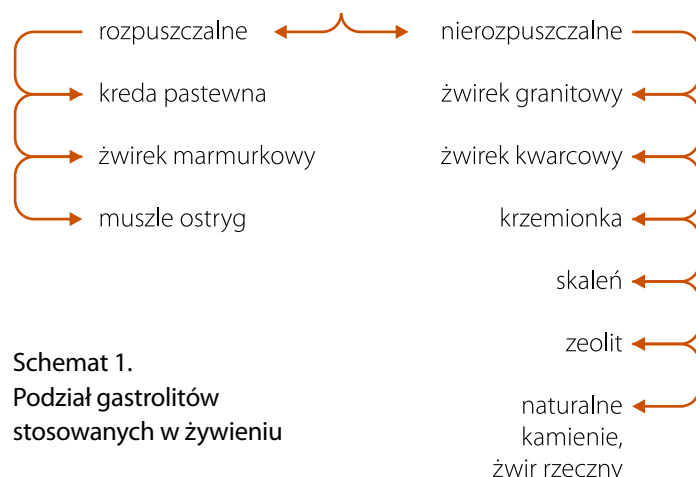


podczas wykorzystywania żwirików dodawanych do diety zwierząt charakteryzujących się wysoką aktywnością rozcierania paszy, należy spodziewać się istotnych zmian w rozwoju przewodu pokarmowego oraz w jego funkcjonowaniu. Obecność gastrolitów będzie więc wpływała w sposób istotny na efektywność pracy tego układu.

Tabela 1. Wybrane gatunki ptaków, u których stwierdzono występowanie gastrolitów

Gatunek	Źródło
Amazonka niebieskoczelna	Krautwald-Junghanns i Katja Trinkaus (2009)
Amazonka zmienna	Krautwald-Junghanns i Katja Trinkaus (2009)
Bażant	Ferrel i in. (1949)
Kszyk	Thck (1972)
Bezpłetwiec	Whitehead i Tschirner (1991)
Biegus mały	Moksnes (1988)
Borowiak kanadyjski	Bebdell Young i Bendell (1999)
Calidris spp.	MacLean (1974)
Epoletnik krasnoskrzydły	Mott i in. (1972)
Gęsi	Joshi (2011)
Gołąbzik karaibski	Wiley i Wiley (1979)
Gołębiowe (Columbiformes)	Gyimesi (2015)
Grzebiące (Galliformes)	Gionfriddo i Best (1996)
Grzywienka zwyczajna	Kingsford (1989)
Jer	Hogstad (1988)
Kaczki	Joshi (2011)
Kanarek	Taylor (1996)
Kawka	Soler i in. (1993)
Kruk	Nogales i Hernandez (1994, 1997)
Lelkowie (Caprimulgiformes)	Booth (2015)
Nadobniczka drzewna	Soler i in. (1993)
Nimfa	Krautwald-Junghanns i Katja Trinkaus (2009)
Pardwa białosterna	May i Braun (1973)
Pardwa mszarna	Norris i in. (1975)
Paszkot	Perez-Gonzalez i Soler (1990)
Sieweczka obrożna	Moksnes (1988)
Skowronek	Garrick (1981)
Słonka	Koubek (1986)
Spizela drzewna	West (1967)
Sroka	Soler i in. (1993)
Strusie	Miao i in. (2003)
Strzyżyk śpiewny	Soler i in. (1993)
Świergotek bagienny	Verbeek (1994)
Świergotek łąkowy	Hagvar i Ostbye (1976)
Świergotek nowozelandzki	Garrick (1981)
Czarnowron	Soler i in. (1993)
Wróbel	Pinowska (1975)

GASTROLITY



Schemat 1.

Podział gastrolitów stosowanych w żywieniu

Klasyfikacja gastrolitów

Gastrolity klasyfikuje się na rozpuszczalne oraz nierozpuszczalne (Schemat 1). Do pierwszej grupy zalicza się kredę pastewną oraz muszle ostryg. Ich główną cechą jest łatwa zdolność do rozpuszczania się w sokach żołądkowych. Natomiast krzemionka, miki (gromada krzemianów) oraz piasek nie są wrażliwe na kwaśne środowisko żołądka i w nim pozostają.

Rozwój układu pokarmowego

Zmiany makroskopowe układu pokarmowego ptaków mogą być powodowane przez dostęp zwierząt do materiałów znacznej wielkości, z wysokim udziałem włókna surowego, jak i cząstek o dużej twardości. W literaturze dostępne są prace opisujące wzrost żołądka mięśniowego nawet o 100% w trakcie podaży komponentów strukturalnych do diety kurcząt. Wykazano również, że na zwiększenie objętości tego narządu może wpływać zadawanie mieszanek paszowych zawierających całe ziarna zbóż oraz znaczną ilość nierozpuszczalnej frakcji włókna. Komponenty strukturalne mają więc znaczenie nie tylko dla rozrostu omawianego narządu, ale wpływają również na jego objętość. Zwiększenie pojemności może być powiązane z dłuższym czasem retencji pobranej paszy, a w konsekwencji przedłużonym działaniem kwasu chlorowodorowego oraz sekrecją endogennych enzymów trawiennych. Twarde oraz strukturalne dodatki, jakie stanowią gastrolity, również skutecznie zwiększają rozwój żołądka mięśniowego i mogą mieć korzystny wpływ na zwiększenie strawności skrobi, która cechuje się podobnymi zakresami wielkości.

Skuteczność stosowania gastrolitów

Dane literaturowe z lat 30.-70. potwierdzają skuteczność stosowania gastrolitów w kontekście poprawy wyników odchovu kurcząt rzeźnych i niosek, w szczególności gdy równocześnie wykorzystuje się całe ziarna pszenicy w ich diecie. Ponadto zwiększają zdrowotność mięśni żołądka, poprawiają współczynniki strawności białka, tłuszczu oraz węglowodanów, jak i wzrost energii metabolicznej. Wykazano także ich korzystny wpływ na współczynnik nieśności. Obecnie jednak nie notuje się żadnego korzystnego wpływu dodatku żwirku na wskaźniki wzrostu kurcząt. Te sprzeczne dane mogą mieć związek z cechami fizycznymi stosowanych żwirików, a w szczególności z ich rozmiarami, które rzadko są podawane w pracach naukowych. Najczęściej używa się gastrolitów o gramaturze od 1 do 3 mm,

a także od 0,4 do 1 mm. Kolejnym czynnikiem, wpływającym w sposób istotny na rozbieżności wyników, jest źródło pozyskania żwirku, które może mieć związek z jego twardością oraz składem chemicznym. W swoich badaniach Jones i Taylor (1999) odnotowali gorsze wyniki przy użyciu kredy pastewnej w porównaniu do żwirku granitowego, co można tłumaczyć miękką strukturą jak i wysoką zawartością wapnia w kredzie. Natomiast Svihus i in. (2017) obserwowali negatywny efekt stosowania grys marmurowego na pobranie paszy oraz przyrosty masy ciała broilerów kurzych. Uzyskane wyniki były również spowodowane znaczną koncentracją wapnia. Co więcej, struktura diety będzie miała istotny wpływ na rezultaty końcowe doświadczeń. Warto podkreślić, iż efektywność stosowania gastrolitów w żywieniu drobiu będzie zależała od ich retencji w żołądku mięśniowym. Najnowsza praca zespołu Svihus i in. (2017) podkreśla fakt, że aż jedna trzecia pobranego przez ptaki zeolitu oraz grys marmurowego została wydalona wraz z kałomoczem. Już 1971 r. Vance w badaniu przeprowadzonym na bażantach potwierdza ten mechanizm, pozyskując w kałomoczu 25% spożytego żwirku. Znaczne porcje dodatku gastrolitów będą przechodziły więc przez przewód pokarmowy ptaków bez wydłużonego czasu retencji w żołądku. Może to równocześnie tłumaczyć brak istotnego wpływu na rozwój mielca oraz wyniki odchovu ptaków.



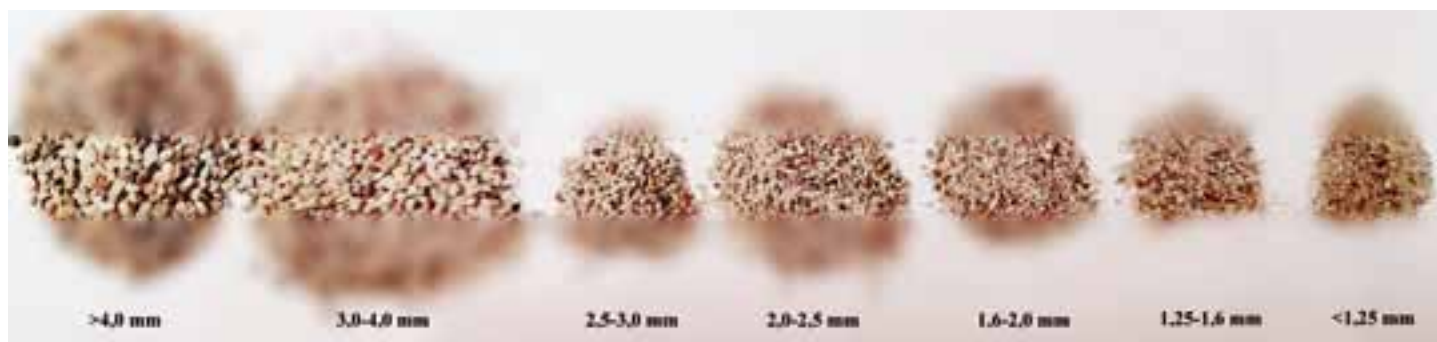
Efektywność gastrolitów a ich rozmiar

Istotnym czynnikiem, z punktu widzenia praktycznego zastosowania gastrolitów w żywieniu drobiu, prócz składu chemicznego, twardości oraz rozpuszczalności żwirku, będzie jego struktura fizyczna. Zadawane gastrolity powinny charakteryzować się obłym kształtem. Ostre krawędzie mogą powodować potencjalne uszkodzenia przewodu pokarmowego. Rozmiar żwirku może mieć wpływ na poprawę wykorzystania energii metabolicznej przez ptaki. Ma to związek z adaptacją rozmiarów mielca do wielkości gastrolitów i jego przystosowania się w sposób optymalny do efektywnej pracy. Badania wykazują, iż dodatek drobno zmielnego zeolitu wpływał niekorzystnie na wskaźniki produkcyjne niosek w przeciwieństwie do żwirku, który istotnie oddziaływał na lepszą produktywność i masę jaj oraz współczynnik wykorzystania paszy. Przy zastosowaniu komponentów z dużym udziałem włókna, w celu ich zmielenia lepszym rozwiązaniem wydaje się być drobny piasek ze względu na znacznie większą powierzchnię rozcierającą. Powyższe aspekty potwierdzają, że nie tylko wielkość, ale i kształt będą miały znaczne oddziaływanie na efektywność rozcierania paszy, przy równoczesnym dobraniu rozmiaru gastrolitów do materiałów paszowych. Dodat-

kowo nie tylko wielkość żwirku będzie miała znaczenie w kontekście poprawy wykorzystania paszy. Ważniejszy czynnik stanowi wymiar cząstek treści przewodu pokarmowego, przedostających się z mielca do dwunastnicy. Im większe rozcieranie i zmniejszenie ich rozmiarów, tym strawność składników pokarmowych powinna być efektywniejsza. Uważa się, iż wielkość cząsteczek pomiędzy 0,5-1,5 mm jest zbyt duża aby przejść przez odźwiernik mielca. Hetland i in. (2003) wykazali, że optymalna wielkość w przypadku gęsi stanowi nie więcej niż 0,5 mm długości i 0,25 mm szerokości.

Zagrożenia wynikające z pobierania gastrolitów przez ptaki

Pobieranie selektywne gastrolitów przez ptactwo, utrzymywane w warunkach ekstensywnych, może narazić zwierzęta na dostęp do zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego. Największe zagrożenie stanowi ekspozycja na toksyczne metale, w tym kadm, który gromadzony jest w wątrobie ptaków wraz z ich wiekiem. Wysokie dawki kadmu charakteryzują się działaniem hepatotoksycznym oraz nefrotoksycznym. Ponadto gastrolity są źródłem niezbędnych makro- oraz mikroelementów, co stanowi korzystne źródło, w szczególności wapnia i fosforu, w diecie dziko występujących pta-



^ Przykładowe gradacje gastrolitów wykorzystywanych w żywieniu kurcząt rzeźnych (fot. Bartosz Kierończyk)



ków, w regionach cechujących się niską dostępnością materiałów paszowych bogatych w te pierwiastki. Jednakże w wysokoformatowej produkcji drobiu wydaje się, że każdy nadmiar wapnia i fosforu może rozbilansowywać dietę, a w konsekwencji doprowadzać do pogorszenia jakości kośćca czy skorup jaj. Z tego powodu stosowanie zarówno kredy pastewnej jak i muszli ostryg jako materiału rozcierającego, nie jest rekomendowane. Należy zwrócić szczególną uwagę, iż zastosowanie wyżej wymienionych źródeł wapnia może prowadzić również do lekkich biegunek, wynikających ze zwiększenia buforowości treści pokarmowej, a tym samym do potencjalnego wzrostu liczebności bakterii z grupy coli. Ponadto gastrolity zawierające wysoką koncentrację aluminium mogą zaburzać metabolizm wapnia oraz fosforu oraz negatywnie wpływać na nieśność kurcząt.

Podsumowanie

Efektywność wykorzystania żwirków w żywieniu drobiu zależy od wielu czynników, w tym: źródła pozyskania gastrolitów, ich składu chemicznego, rozmiarów, kształtu, czasu retencji w żołądku mięśniowym oraz rozdrobnienia treści przewodu pokarmowego. Jednakże najnowsze dane literaturowe wskazują na brak oddziaływania gastrolitów na poprawę wskaźników produkcyjnych drobiu. Obecnie stosowana zaawansowana technologia produkcji pasz pozwala na zwiększenie wykorzystania substancji pokarmowych poprzez zabiegi rozdrabniające, granulowanie, ekstruzję czy ekspandowanie. Wydaje się, iż przewód pokarmowy dzisiejszego brojlera kurzego ewoluował w kierunku optymalnego wykorzystania dostępnej paszy i jednocześnie stracił potrzebę stosowania dodatkowego czynnika rozdrabniającego, w porównaniu do ptaków z lat 30.-70. XX wieku. Fakt ten sugeruje brak podstaw do stosowania żwirków w żywieniu szybko rosnących kurcząt rzeźnych. Jednakże, w przypadku drobiu żywionego paszami ze znaczącym udziałem materiałów objętościowych (kaczki, gęsi, strusie), wskazana jest dostępność dodatku gastrolitów podczas jego produkcji.

Bartosz Kierończyk

Mateusz Rawski

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



Rola fitazy w żywieniu drobiu i trzody

Udział surowców pochodzenia roślinnego w mieszankach paszowych dla zwierząt determinuje w nich zawartość fosforu fitynowego, którego stopień wykorzystania przez zwierzęta nieprzeżuwające jest niewielki, a jednym ze sposobów jego poprawy jest zastosowanie egzogennych enzymów, w tym głównie fitazy.

W komórkach roślinnych fityniany występują głównie w formie fityny – soli potasowych i magnezowych, rzadziej wapniowych. Ich rozmieszczenie w ziarniakach i nasionach różni się pomiędzy roślinami. W przypadku roślin jednoliściennych (pszenica, jęczmień, ryż) fityniany zlokalizowane są głównie w warstwie aleuronowej, z kolei w kukurydzy ponad 80% występuje w bielmie. Natomiast w nasionach roślin strączkowych fityniany akumulują się w liścieniu, a wewnątrz nasion soi są rozmieszczone równomiernie. Różnice pomiędzy roślinami występują także w samej zawartości kwasu fitynowego, która w zbożach waha się od 0,5 do 2,0%. Kwas fitynowy (InsP_6) strukturalnie składa się z w pełni ufosforylowanego pierścienia mio-inozytolu. Częsteczką kwasu fitynowego zawiera 12 miejsc wiązania jonów, po dwa dla każdej grupy fosforanowej. Ze względu na mnogość reaktywnych miejsc (12), fityniany mogą wiązać kationy (dwu lub trójwartościowe) nie tylko w obrębie pojedynczej grupy fosforanowej, ale także pomiędzy różnymi grupami fosforanowymi tej samej lub różnych cząsteczek fitynianów. Z cynkiem tworzą najbardziej stabilne sole, następnie kolejno z miedzią, niklem, kobaltem, manganem,

wapniem i żelazem. Stabilność i rozpuszczalność mineralnych kompleksów zależy od rodzaju kationu, pH roztworu, stosunku molowego fitynianu i kationu, oraz obecności innych związków w roztworze. Większość kompleksów charakteryzuje się wyższą rozpuszczalnością przy niskiej wartości pH. Jednakże, pomimo iż wapń wykazuje słabe powinowactwo do fityninów, ze względu na jego wysoką koncentrację w diecie, ma największy wpływ na tworzenie nierozpuszczalnych kompleksów z kwasem fitynowym spośród pozostałych składników mineralnych, i tym samym ma największy wpływ na dostępność fosforu w diecie. Jedna cząsteczka kwasu fitynowego może związać 5,1 atomów wapnia, czyli doprowadzając do kompletnej hydrolizy 1% fitynianu w diecie uwolnione zostanie dodatkowo 0,36% wapnia. Ponadto kreda pastewna jest najbardziej rozpowszechnionym źródłem Ca w żywieniu zwierząt, jednak ze względu na wysoką pojemność buforową zwiększa pH przewodu pokarmowego. Wzrost pH wpływa korzystnie na formowanie kompleksów pomiędzy cząsteczką kwasu fitynowego, Ca oraz białkiem. Fityniany mogą łączyć się zarówno z białkami pożywienia jak i enzymów trawiennych. Zmiana struktury połączonego z fityną białka wpływa negatywnie na jego rozpuszczalność oraz strawność. Wykazano również została możliwość powstawania potrójnych kompleksów białka, kwasu fitynowego i węglowodanów. Wiadomo też, że wzrost wartości pH treści pokarmowej sprzyja tworzeniu trudno rozpuszczalnych kompleksów pomiędzy Ca a nieorganicznymi źródłami fosforu. Z powyższych względów redukcja poziomu Ca w diecie powinna zmniejszać możliwość zajścia interakcji pomiędzy Ca a cząsteczką fitynianu, białka lub fosforanu, zwiększając tym samym ich rozpuszczalność w jelicie cienkim. Tamim i in. (2004) wykazała, że jeżeli zawartość Ca w diecie kurcząt rzeźnych zostanie obniżona do 0,2%, to strawność fosforu fitynowego, przy braku suplementacji diety fitazą, może wzrosnąć nawet do prawie 80%.

W żywieniu zwierząt, w celu zredukowania negatywnego działania kwasu fitynowego, związek ten powinien ulec degradacji (hydrolizie). Usunięcie grupy fosforanowej z pierścienia mio-inozytolu obniża siłę wiązania kationów przez kwas fitynowy, zwiększając tym samym biodostępność wielu składników pokarmowych, w tym przede wszystkim makro i mikroelementów. Wśród zabiegów technologicznych redukujących zawartość fitynianów w surowcach roślinnych można wymienić między innymi mrożenie, kiełkowanie czy fermentację. W większości zabiegów technologicznych hydroliza kwasu fitynowego jest wynikiem działania natywnych enzymów degradujących fityniany – fitaz, naturalnie występujących w roślinach. Jednakże w ostatnich latach najbardziej rozpowszechnionym w przemyśle paszowym oraz najbardziej efektywnym sposobem

v 99% wapnia i 80% fosforu całkowitej ilości zawartej w ciele zgromadzona jest w szkieletcie, gdzie przechowywane są w postaci hydroksyapatytu. Odpowiedni bilans tych pierwiastków w diecie w znaczący sposób determinuje zdrowotność nóg.

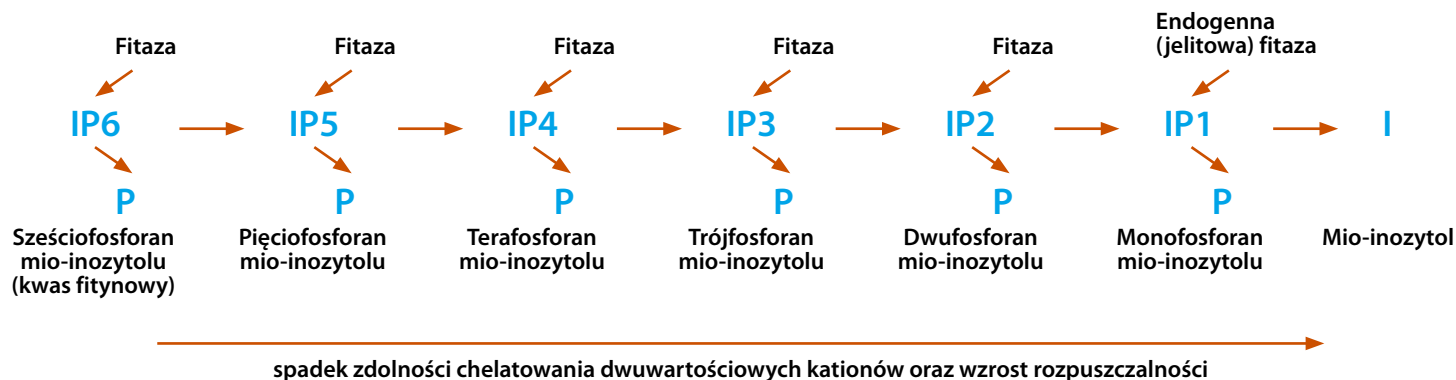


^ Fitaza dodawana do paszy przed granulacją powinna charakteryzować się odpornością na wysoką temperaturę

rozkładu fitynianów stało się stosowanie dodatku egzogennej fitazy mikrobiologicznej.

Fitaza

Fitaza (fosfohydrolaza heksafosforanu mio-inozytolu) należy do enzymów, które przeprowadzają stopniową degradację kwasu fitynowego i jego soli do niższych fosforanów mio-inozytolu. Przyjmując za kryterium podziału mechanizm przeprowadzania reakcji, wśród fitaz można wyróżnić: histydynową kwaśną fosfatazę, β -propeller fitazę, cysteinową fosfatazę, purpurową kwaśną fosfatazę. Natomiast ze względu na optymalne pH dla aktywności, fitazy możemy podzielić na kwaśne – wykazujące maksymalną aktywność enzymatyczną przy pH w zakresie 4,5-6, oraz zasadowe - z optymalnym pH



Schemat 1. Stopniowa hydroliza fitynianu pod wpływem fitazy

wynoszącym około 8. Z kolei opierając klasyfikację na atomie węgla w pierścieniu mio-inozytolu, od którego następuje defosforylacja cząsteczki fitynianu, fitazy można podzielić na 3-fitazy (EC 3.1.3.8), 6-fitazy (EC 3.1.3.26) i 5-fitazy (EC 3.1.3.72). Enzymy te rozpoczynają hydrolizę wiązań w cząsteczce fitynianu, odpowiednio, od pozycji C3, C6/C4 i C5. Mikroorganizmy zazwyczaj wytwarzają 3-fitazy, natomiast 6-fitazy występują głównie w roślinach. Jednakże od tej ogólnej zasady występują wyjątki. Na przykład enzym o aktywności 3-fitazy został oznaczony w nasionach soi, z kolei enzym produkowany przez *Escherichia coli* sklasyfikowano jako 6-fitazę. Fitaza „idealna” jako dodatek paszowy powinna spełniać szereg kryteriów jakościowych. W tym między innymi powinna charakteryzować się wysokim powinowactwem do cząsteczki kwasu fitynowego, wysoką aktywnością w niskim pH, odpornością na wysoką temperaturę czy rozkład przez inne enzymy np. proteolityczne przewodu pokarmowego, a także niskim kosztem produkcji. W odniesieniu do defosforylacji fitynianu w przewodzie pokarmowym zwierząt, bardzo ważne jest stężenie jonów wodorowych w poszczególnych jego odcinkach, które w górnych partiach wynosi od 2 do 5, natomiast w dolnych, np. w jelicie cienkim 6,0-7,8. W związku z tym optymalne pH oraz zakres pH dla aktywności katalitycznej w znaczący sposób determinuje przydatność danej fosfatazy jako dodatku paszowego. Obecnie wszystkie fitazy stosowane w żywieniu zwierząt jako dodatki paszowe należą do grupy histydynowych kwaśnych fosfataz, której przedstawiciele wykazują najwięcej cech „idealnej” fitazy. Histydynowe kwaśne fosfatazy wytwarzane są zarówno przez mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta. Możemy wyróżnić wśród nich zarówno 3-fitazy jak i 6-fitazy.

Pierwszą fitazą wprowadzoną na rynek enzymów paszowych była 3-fitaza wytwarzana przez *Aspergillus niger*. Następnym komercyjnym preparatem była 6-fitaza pochodząca od *Peniophora lycii*. Z kolei ostatnie 10 lat zaowocowało wprowadzaniem do obrotu licznych preparatów zawierających bakteryjną 6-fitazę pochodzącą od *Escherichia coli*. Jednym z ostatnio skomercjalizowanych produktów zo-

stała także bakteryjna 6-fitaza, jednakże pochodząca od *Citrobacter braakii*. Obydwie bakteryjne fitazy wykazują podobny profil pH, z optimum przy około 3,5-4,5, z kolei dla fitaz pochodzenia grzybowego optymalne pH wynosi 5,5 i 4-5, odpowiednio dla 3-fitazy pochodzącej od *Aspergillus niger* i *Peniophora lycii*. Poza różnicami w zakresie optymalnego pH, wymienione wyżej preparaty enzymatyczne różnią się także odpornością względem endogennej proteazy czy powinowactwem do substratu. Stwierdzono, że fitazy pochodzenia bakteryjnego charakteryzuje większa odporność na trawienie proteolityczne niż fitazy pochodzenia grzybowego oraz bardzo specyficzne powinowactwo do kwasu fitynowego i jego niższego estru - pięciofosforanu mio-inozytolu (InsP₅).

Mechanizm działania fitazy

Fitaza jest enzymem zdolnym do przeprowadzania stopniowej hydrolizy fitynianów. W pierwszym etapie reakcji rozerwaniu ulegają wiązania estrowe pomiędzy atomem węgla 3 (3-fitaza) lub 6 (6-fitaza) w pierścieniu mio-inozytolu, a związaną z nim grupą fosforanową. Dalsze wiązania ulegają hydrolizie w określonej dla danej podklasy fitazy kolejności. Kompletna defosforylacja cząsteczki fitynianu może nastąpić tylko w obecności wysokiego stężenia enzymu podczas przedłużonej inkubacji. Jednakże biorąc pod uwagę fakt, iż wraz ze spadkiem ufosforylowania cząsteczki fitynianu, znacząco obniżeniu ulega jej zdolność do wiązania dwuwartościowych kationów oraz wzrasta jej rozpuszczalność, co dodatkowo ułatwia działanie endogennej jelitowej fitazy, wydaje się, że ważniejszym aspektem działania egzogennej fitazy jest jak największa redukcja puli InsP₆, InsP₅, InsP₄ i InsP₃ (sześć- i niższych fosforanów mio-inozytolu) trafiająca do dwunastnicy. W przypadku działania 3-fitazy następuje szybka, sekwencyjna redukcja InsP₆ do InsP₁, z kolei 6-fitaza w pierwszej kolejności hydrolizuje wiązania przy atomie węgla 6 i 1. W konsekwencji zastosowanie fitazy pochodzenia grzybowego

ciąg dalszy na stronie 30

„Nowa” Pani Doktor jest wśród nas

Miło nam powiadomić, iż nasza redakcyjna koleżanka, Anna Ptak, w dniu 13 czerwca bieżącego roku obroniła pracę doktorską pt.: „Wpływ dodatku fitazy w żywieniu kurcząt rzeźnych na wskaźniki produkcyjne, dobrostan i przemiany metaboliczne” prowadzoną pod kierunkiem dr hab. Damiana Józefiaka, prof. nadzw. w Katedrze Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Pani dr inż. Anna Ptak związana jest z PIASTem od 10 lat, czyli od początku swojej kariery zawodowej. Jednakże pomimo iż w 2007 roku, wraz z obroną pracy magisterskiej, zakończyła swoją bezpo-



średnią współpracę z Uniwersyte-tem Przyrodniczym w Poznaniu, kontynuowała działalność naukowo-badawczą, wiążąc swoją karierę z doświadczeniem i żywieniem zwierząt na stanowisku Specjalisty ds. Rozwoju Produktu. Po ponad 7 latach, w 2015 roku, objęła stanowisko Technologa w wytwórni pasz PIAST PASZE Sp. z o.o. w Lewkowcu. Poprzez uczestnictwo w licznych szkoleniach oraz konferencjach, zarówno krajowych jak i międzynarodowych, stale poszerzała swoje zainteresowania naukowe oraz podnosiła kwalifikacje zawodowe. Badania wykonywane przez dr inż. Annę Ptak przeprowa-

dzone w Specjalistycznym Laboratorium Badawczym działającym w ramach struktur Grupy PIAST, i były one częściowo zrealizowane w ramach programu strategicznego „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG „GUTFEED innowacyjne żywienie w zrównoważonej produkcji drobiarskiej”. Współprowadzone przez dr inż. Annę Ptak badania pozwoliły jej, jako współautorowi, na opublikowanie 5 oryginalnych prac twórczych, 1 rozdziału książki oraz 10 doniesień konferencyjnych. Bardzo cieszy, że nasza kadra podnosi swoje kwalifikacje. Pani Ani serdecznie gratulujemy.



^ Stopień degradacji fitynianów przez zwierzęta nieprzeżuwające jest niewielki, choć w przypadku świń znacznie niższy w przewodzie pokarmowym drobiu.

i bakteryjnego w tej samej dawce wyrażonej w jednostkach aktywności, prowadzi do uwolnienia tej samej ilości fosforu, jednakże z tą różnicą, iż bakteryjna fitaza dokonuje częściowej hydrolizy większej ilości cząstek fitynianów, znosząc w większym stopniu ich antyżywniowy wpływ. Wyżej opisane różnice we właściwościach oraz sposobie działania poszczególnych fitaz mogą stanowić jeden z głównych czynników wpływających na ich skuteczność w warunkach *in vivo*.

Zastosowanie fitazy w żywieniu zwierząt

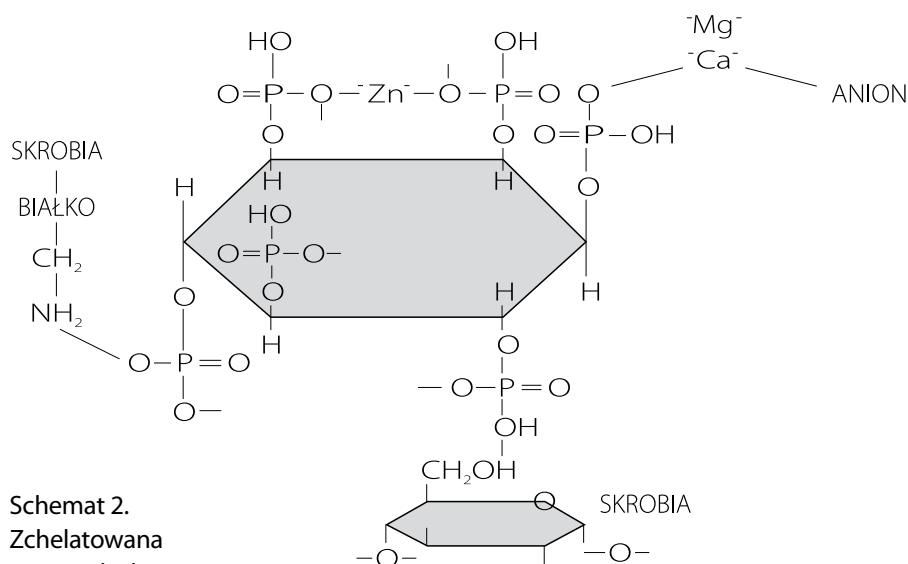
Pomimo iż w układzie pokarmowym zwierząt nieprzeżuwających wykryto aktywność fitazy w śluzówce jelit, stopień degradacji fitynianów przez te zwierzęta jest niewielki. Dlatego, jak już wcze-

śniej wspomniano, zwiększenie stopnia hydrolizy fitynianów oraz dostępności fosforu fitnowego, może zostać osiągnięte między innymi przez stosowanie dodatku egzogennej fitazy mikrobiologicznej. Ponadto wielokrotnie wykazano, iż dodatek egzogennej fitazy do mieszanek paszowych dla drobiu i trzody chlewnej poprawia wyniki odchowu, strawność i wchłanianie makro i mikroelementów oraz aminokwasów, a także wartość pozornej energii metabolicznej (AMEn) diety. Jednak pomimo faktu, że fitaza jest jednym z najbardziej zbadanych egzogennych enzymów stosowanych w żywieniu zwierząt nieprzeżuwających, nadal nie są w pełni poznane mechanizmy oraz efekty jej oddziaływania na organizm zwierząt.

Ostatnie doniesienia naukowe wskazują, iż wpływ dodatku fitazy na organizm zwierząt jest złożony, niemniej jednak potwierdzają zaangażowanie w tym procesie mio-inozytolu. Zastosowanie tzw. super dawki fitazy (wielokrotnie większej od standardowo zalecanej) może prowadzić do kompletnej hydrolizy fitynianów, doprowadzającej do uwolnienia cząsteczki fosforu i mio-inozytolu, związku szeroko rozpowszechnionego w komórkach zarówno roślin

jak i zwierząt, biorącego udział w wielu istotnych szlakach metabolicznych. Rola jaką spełnia mio-inozytol nie jest do końca poznana, jednakże wydaje się być niezbędny dla normalnego funkcjonowania komórek. Stwierdzono również, że w żywieniu ssaków mio-inozytol wykazuje podobne właściwości i funkcje metaboliczne do insuliny, co może świadczyć o jego wpływie na regulację transportu glukozy, glukoneogenezę oraz syntezę białek. Z przeprowadzonych badań wynika, iż dodatek mio-inozytolu wykazuje pozytywny wpływ na wyniki odchovu kurcząt rzeźnych. Dodatkowo mio-inozytol stanowi źródło węgla dla niektórych bakterii (np. *Bacillus subtilis* i *Lactobacillus casei*). Ponadto w innych badaniach zostało także wykazane, że zastosowanie dodatku fitazy podnosi poziom mio-inozytolu we krwi, co może świadczyć o zwiększonej koncentracji mio-inozytolu również w świetle przewodu pokarmowego, a tym samym zwiększoną jego dostępność nie tylko dla organizmu gospodarza, ale także dla mikrobiomu jelitowego. Czyni to mio-inozytol potencjalnym czynnikiem modyfikującym populację endogennej mikroflory przewodu pokarmowego, która tworzy złożony mikro-ekosystem, pozostający w ścisłych interakcjach nie tylko pomiędzy sobą, ale także z organizmem gospodarza. Zastosowanie dodatku egzogennej fitazy niweluje antyżywniowy wpływ fitynianów, poprawiając dostępność wielu składników odżywczych dla gospodarza i jednocześnie ograniczając pulę substratów dla fermentacji bakteryjnej. Dodatkowo większość producentów enzymów paszowych tworzy dla swoich produktów odpowiednie matryce opracowane na podstawie wieloletnich doświadczeń żywieniowych. W przypadku fitazy, w zależności od zastosowanej dawki, szacowany wzrost dostępności dla fosforu fitnowego (ekwiwalent fitazy) zwiera się w przedziale od 1,2 do 3 g/kg paszy, co w praktyce oznacza, iż o tyle mniej fosforu przyswajanego możemy dodać do mieszanki z innych źródeł np. fosforanów. Jednakże stosowanie dodatku egzogennej fitazy wraz z uwzględnieniem potencjalnego wzrostu biodostępności fosforu i wapnia prowadzi do znaczącego wzrostu udziału kredy w stosunku do fosforanów w mieszance paszowej.

Ważnym aspektem stosowania egzogennej fitazy mikrobiologicznej w żywieniu zwierząt nieprzeżuwających jest również efekt środowiskowy. Wzrost przyswajalności fosforu z surowców roślinnych zmniejsza udział fosforanów paszowych, co przyczynia się do mniejszej emisji tego pierwiastka do środowiska naturalnego.



Schemat 2.
Zchelatowana
cząsteczka kwasu
fitynowego

dr inż. Anna Ptak
PIAST PASZE Sp. z o.o.



WSPÓŁPRACUJ Z NAMI!

Tuczniki z kontraktu – jak to robi PIAST

Na sukces w tuczu nie pracujemy sami. Zawsze jest to wynik współpracy doskonałej genetyki i najlepszej jakości pasz nadzorowanych fachowym okiem.

W polskich gospodarstwach coraz częściej słyhać niechęć hodowców do produkcji trzody chlewnej. Głównym powodem całej sytuacji jest brak stabilizacji na rynku skupu tuczniaka – tzw. świńskie dołki cen skutecznie zniechęcają młode pokolenie przejmujące w swoje ręce produkcję zwierzęcą. Młodzi, coraz bardziej świadomi ponoszonych kosztów produkcji rolnicy, nie chcą ryzykować pieniędzy na rzucie, w którym cena skupu żywca pikuje w dół.

W ofercie PIAST PASZE Sp. z o.o. znalazła miejsce bardzo bezpieczna forma zarobienia pieniędzy na hodowli świń we własnym gospodarstwie.

Wychodzimy do hodowców z propozycją tuczu, na tzw. kontrakt. Rozwiązanie to polega na podpisaniu porozumienia hodowcy z naszą firmą. Ze swojej strony zapewniamy dostarczenie warchlaków duńskich w wadze ok. 30 kg, oraz żywienie na cały okres tuczu, tj. do wagi ok. 120 kg. Zobowiązujemy się również do wypłacenia rolnikowi minimalnego zysku z tuczu w wysokości 35 zł/tuczniak oraz wyliczamy tzw. cenę gwarantowaną odkupu 1 kg żywca.

Wieloletnie doświadczenie, jakie posiada nasza firma w produkcji pasz dla trzody chlewnej, przekłada się na gwarancję niskiego zużycia paszy w trakcie tuczu. Nasze produkty powstają z najwyższej jakości surowców, a tylko najlepsza jakość gwarantuje maksymalne wykorzystanie dostępnych składników pokarmowych dla bardzo wymagającej genetyki materiału duńskiego. Przekłada się to na przyrosty dobowe powyżej 1 kg w krótkim okresie żywienia.

Przez cały okres tuczu stosowane są trzy rodzaje mieszanek paszowych w kolejnych etapach żywienia, dzięki temu zwierzęta żywione w naszym programie wykorzystują 2,6 kg paszy na 1 kg przyrostu masy ciała.

Cena gwarantowana – o co w tym wszystkim chodzi?

W podpisanym porozumieniu – umowie tuczu, zostaje zagwarantowana Państwu minimalna cena za 1 kg odkupu tuczniaka.

Cena gwarantowana jest składową ceny warchlaka i wartości paszy jaka zostanie zjedzona w całym okresie tuczu. Do kalkulacji włą-

czamy również wartość kosztów, jakie mogą zostać poniesione na ewentualną obsługę weterynaryjną.

Dodatkowo zapewniamy minimalny zysk na poziomie 35 zł na sztuce. W przypadku gdy rynek oferuje wysoką cenę skupu tuczniaka – wyższą, niż ta która została wyliczona w dniu dostawy warchlaków, cena jest aktualizowana do poziomu średniej ceny oferowanej przez 3 największe zakłady mięsne – ZM PINI POLONIA, ZM SOKOŁÓW, ZM ANIMEX.



Ten sposób skonstruowania umowy jest bardzo dogodny dla hodowcy, ponieważ nie wymaga od niego zaangażowania żadnych własnych środków finansowych na zakup prosiąt czy paszy. Po stronie hodowcy pozostaje zapewnienie odpowiednich warunków utrzymania świń i wymagań dotyczących dobrostanu. W przypadku złej sytuacji na rynku skupu tuczniaka, hodowca zakończy tucz z zyskiem.

PIAST PASZE Sp z o.o. wspiera rozwój i poprawę produkcji w gospodarstwach, umożliwiając doposażanie gospodarstwa w niezbędne do produkcji sprzęty.

Pomagamy w zakupach m. in.: wygrodzień, silosów, paszociągów i linii pojenia. Koszt zakupu jest rozliczany w trakcie trwania współpracy. Serdecznie więc do współpracy zapraszamy.

Emilia Pawlak
PIAST PASZE Sp. z o.o.

Wpływ żywienia na rozród loch

Wśród producentów prosiąt krąży określenie, że sektor krycia i porodówka to serce całej fermy. Zaniedbania i niedociągnięcia pojawiające się na tym etapie produkcji są nie do naprawienia na kolejnych. Dlatego bardzo istotnym aspektem jest pełne wykorzystanie możliwości zwierząt przebywających w tym sektorze. Bardzo duże zmiany można osiągnąć odpowiednio modyfikując żywienie loch.

Żywienie flushingowe jest dobrze znane i stosowane w praktyce przez hodowców, którym zależy na maksymalnym wykorzystaniu potencjału genetycznego loch. Flushing - czyli zwiększenie ilości energii w dawce pokarmowej przez okres około 10 dni przed rują - powoduje zwiększenie ilości owulujących pęcherzyków. Obecnie zjawisko flushingu wyjaśniane jest korzystnym oddziaływaniem insuliny, czynników wzrostu i prawdopodobnie innych hormonów metabolicznych nie tylko na wydzielanie hormonów gonadotropowych, ale również na bezpośredni rozwój pęcherzyków. Pierwsza ciąża, poród a następnie kilka tygodni intensywnej laktacji – to dla lochy pierwiastki szczególnie intensywny okres. W tym czasie jej organizm staje się pewnego rodzaju fabryką, pracującą na pełnych obrotach. Następnie, po zaledwie kilku dniach pozornego odpoczynku, zwierzę celowo zostaje wprowadzone w silny stres związany m. in.: z odsadzeniem prosiąt, zmianą otoczenia i wydłużeniem dnia (przy pomocy sztucz-

nego wydłużenia dnia sterowanego programem świetlnym). W ten sposób indukuje się organizm loch do ponownego zajścia w ciążę. Bardzo często na fermach spotka się słabą manifestację objawów rui lub jej całkowity brak. Szczególnie jest to widoczne u loszek po pierwszym wyproszeniu, co jest wynikiem osłabienia podczas laktacji. Braki składników odżywczych i zła kondycja loch sprawia, że w czasie rui liczba komórek jajowych uwalnianych podczas owulacji i zdolnych do zapłodnienia jest bardzo mała. Po zapłodnieniu organizm weryfikuje swoje możliwości do utrzymania zarodków. U wycieńczonych zwierząt stan ten sprawia, że zwiększa się liczba zamierających zarodków. Procesy te mają bezpośredni wpływ na wielkość uzyskiwanych miotów.

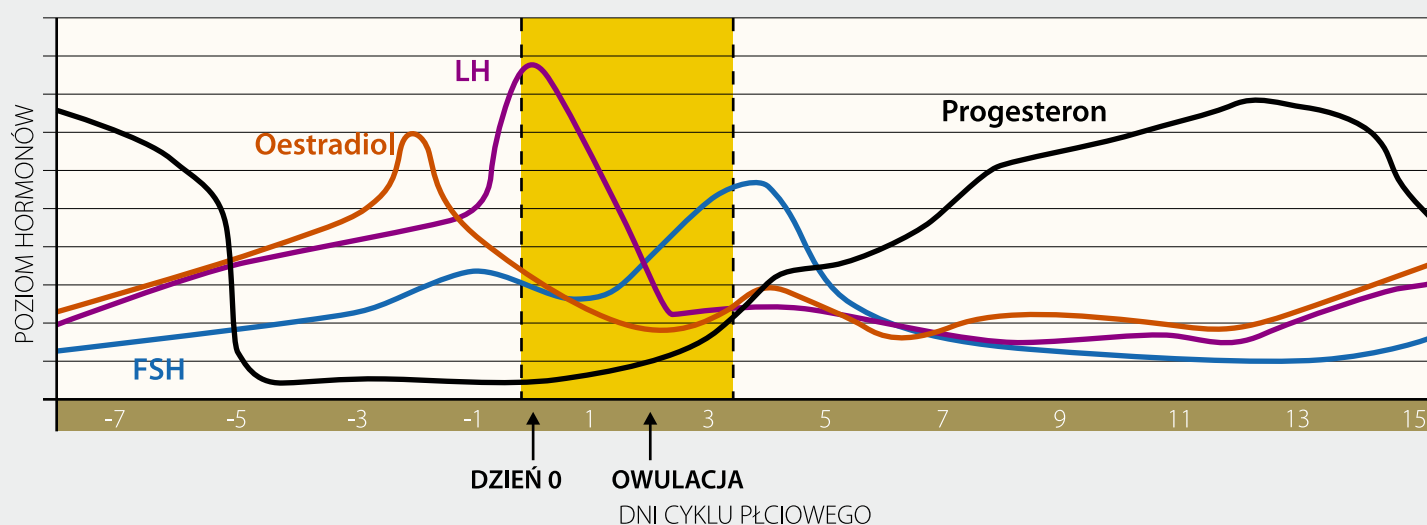
Żywienie bodźcowe – flushing

Zabiegiem mającym na celu zapobieganie temu zjawisku jest Flushing – inaczej żywienie bodźcowe, lub podkarmianie. Zabieg ten polega na do-



starczeniu lochom wysokiego poziomu łatwo dostępnej energii, a także witamin i składników mineralnych, w okresie kilku dni przed wystąpieniem rui. Dokonuje się go poprzez podniesienie wartości energetycznej paszy przy użyciu specjalnych dodatków, bogatych w cukry proste takie jak glukoza i laktoza. Dodat-

Wykres 1. Poziom hormonów w trakcie cyklu płciowego lochy po skutecznej inseminacji



FSH – hormon folikulotropowy. Indukuje dojrzewanie komórek jajnikowych.

LH – hormon luteinizujący. Wzrost stężenia tego hormonu we krwi powoduje wystąpienie owulacji lub tworzenie się ciała żółtego.

Oestradiol – Hormon w trakcie cyklu płciowego powoduje m. in. wystąpienie objawów rujowych.

Progesteron – nazywany hormonem ciała żółtego. Odpowiedzialny za przygotowanie błony śluzowej macicy na przyjęcie zapłodnionego jaja i odżywianie zarodka. Chroni rosnący płód przed poronieniem. Hamuje dojrzewanie i pękanie kolejnych pęcherzyków jajnikowych. Wzrost wydzielania progesteronu hamuje sekrecję FSH i LH.



kowo w celu zwiększenia spożycia paszy można wprowadzić trzy odpasy dziennie. Flushing przyspiesza regenerację organizmu po laktacji. Jego głównym celem jest jednak podniesienie poziomu wydzielania insuliny i zwiększenia jej poziomu we krwi. Następuje to w wyniku wysokiej koncentracji cukrów w paszy. Insulina zwiększa wydzielanie hormonów płciowych do krwioobiegu. Wpływa także na uwalnianie hormonu luteinizującego (LH) z przysadki. Hormon luteinizujący (LH) odpowiedzialny jest za przedowulacyjny wzrost pęcherzyków jajnikowych (Graafa) i owulację, co skutkuje powstaniem większej ilości komórek jajowych gotowych do zapłodnienia. Efektem flushingu jest większe wydzielanie progesteronu – hormonu odpowiedzialnego za utrzymanie ciąży oraz stymulację rozwoju pęcherzyków gruczołu mlekowego. Gwarantuje to lepsze przygotowanie błony śluzowej macicy do zagnieżdżenia zarodków, zwiększa się również przeżywalność zapłodnionych komórek.

Jak to wygląda w praktyce

W okresie po odsadzeniu lochy najczęściej nadal żywione są mie-

szanką typu LK – dla loch karmiących. Paszę tę należy jednak wzbogacić specjalnym dodatkiem flushingowym. Możliwe jest zastosowanie dodatków oferowanych przez firmy paszowe, jednak równie dobrze można taki dodatek przygotować samemu. Wystarczy zmieszać w proporcji 1:1 glukozę oraz mączkę rybną. Taką mieszankę podajemy w ilości ok 200g dla jednej lochy bezpośrednio do koryta. Bardzo dobre wyniki osiąga się stosując plazmę krwi oraz natłuszczaną serwatkę. Warto wzmocnić działanie tej dodatkowej mieszanki poprzez zwiększenie ilości witaminy E. Dzięki zastosowaniu takiego zabiegu żywieniowego zwierzęta efektywniej manifestują objawy rujowe. Szacuje się, że przeprowadzenie flushingu może podnieść liczbę urodzonych prosiąt w miocie o ok. 1-2 szt. Przeprowadzenie flushingu jest również zasadne przed inseminacją loszek. W tym przypadku obfitsze żywienie należy rozpocząć na około 14 dni przed pierwszym kryciem. W przypadku wieloródek flushing najlepiej rozpocząć w dniu odsadzenia prosiąt. Aby osiągnąć optymalny efekt trzeba koniecznie wycofać dodatek flushingowy z żywienia loszek i loch w dniu krycia – powinniśmy zmniejszyć ilość spożywanej paszy jak i koncentrację energii. Zalecenie to wynika z faktu, że w czasie po inseminacji łatwo strawne cukry podawane dodatkowo prowadzą do obniżenia poziomu progesteronu (hormonu odpowiedzialnego za podtrzymanie ciąży) we krwi zapłodnionych macior, co sprzyja większemu zamieraniu zarodków. Zarodki pozostają w jajowodzie około 2 dni – ich czas spędzony w jajowodzie wpływa na przygotowanie macicy do odżywiania zarodka przed implantacją. Jak wcześniej wspomniano koncentracja progesteronu we krwi po owulacji jest bardzo ważna dla przeżywalności zarodków. Tak więc przez obniżenie podaży paszy zapobiegamy zbyt szybkiemu obniżeniu poziomu tego hormonu we krwi. Pobieranie pokarmu i jego trawienie jest ściśle związane z przepływem krwi w wątrobie, rozdziałem i metabolicznym oczyszczaniem hormonów steroidowych. W sytuacjach kiedy hormony steroidowe są aktywnie wydzielane jak np. progesteron we wczesnej ciąży, wysoka dawka pokarmowa powoduje przyspieszenie wydalania tego hormonu z krwi na skutek zwiększenia przepływu krwi w wątrobie i ma to niekorzystny wpływ na przeżywalność zarodków. Zaleca się

<
Światło na dziale inseminacji powinno mieć natężenie 250-300 luxów. Po odsadzeniu wprowadzamy 16-18-godzinny program świetlny

więc ograniczenie podawania paszy przez okres około 2 tygodni po inseminacji.

Flushing to nie wszystko

Należy pamiętać, że stosowanie dodatku żywieniowego w postaci flushingu nie zrekompensuje podstawowych błędów hodowlanych. Jest to wsparcie potencjału rozrodczego. Jednym z najważniejszych czynników decydujących o ilości prosiąt żywo urodzonych od lochy jest termin wykonania krycia (inseminacji). To hodowca – jego doświadczenie i umiejętności obserwowania – decydują o tym, czy locha będzie pokryta w odpowiednim momencie podczas cyklu płciowego. Ugruntowana wiedza w dziedzinie rozrodu zwierząt pokazuje, że loszki zbyt wcześnie unasienniane nie tylko opóźniają swój wzrost i rozwój, ale także rodzą mniejsze i mniej liczne mioty. Optymalnym terminem pierwszego unasienniania jest osiągnięcie przez loszkę 120 kg masy ciała w wieku 8-9 miesięcy. Udowodniono również, że loszki kryte w czwartej lub piątej rui dają liczniejsze mioty i są dłużej wykorzystywane rozplodowo oraz skuteczniej poddają się zabiegowi inseminacji w kolejnych rujach. Jest to wynikiem tego, że wraz z wiekiem wzrasta poziom hormonów płciowych i w każdym kolejnym cyklu dojrzewa o jedną do dwóch komórek jajowych więcej.

Emilia Pawlak
PIAST PASZE Sp. z o.o.



O co chodzi z tym GMO

Niektórzy hodowcy bydła żywią swe zwierzęta paszami zawierającymi materiały paszowe niezmodyfikowane genetycznie. Taki wymóg stawia przed swoimi dostawcami coraz więcej mleczarni. O tym co oznacza GMO, jakie są przepisy prawne oraz jakie zmiany następują w produkcie ostatecznym można przeczytać w poniższym artykule.

W kwietniu 2016 r. Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Piątnica zobowiązała swoich dostawców mleka do stosowania w żywieniu bydła pasz zawierających materiały paszowe niezmodyfikowane genetycznie. W 2017 r. takie same obwarowania wprowadziły też inne mleczarnie, m.in. SM Mlekpól, SM Spomlek, OSM Łowicz czy OSM Czarnków, a co jakiś czas słyszymy, że następne mleczarnie przymierzają się do wprowadzenia takiego wymogu. Decyzje te spowodowały na producentach pasz znaczne zmiany w produkcji produktów dla bydła.

W 2013 r. na łamach *Wieści z Piasta* w numerze XIII pojawił się obszerny artykuł Pana prof. Sylwestra Świątkiewicza pod tytułem „GMO w rolnictwie i w produkcji pasz”, w którym został przedstawiony aktualny stan wiedzy na ten kontrowersyjny temat. Zainteresowanych zapraszam na naszą stronę internetową do lektury niniejszego tekstu (www.wp-piast.pl).

Czym jest GMO

W 2015 r. 12% ziemi uprawnej na świecie obsadzone było roślinami modyfikowanymi genetycznie (GM), z czego 51% z nich stanowiła soja. Największe takie uprawy znajdują się dziś w USA, Brazylii i Argentynie. W Unii Europejskiej dopuszczono do uprawy tylko dwie rośliny GM. Pierwsza to kukurydza MON 810 firmy Monsanto z transgenem odporności na owady będące szkodnikami. Druga to ziemniak Amflora, którego bulwa nie zawiera amylozy, jednakże uprawa tej rośliny jest marginalna.

Według Ustawy z dnia 15 stycznia 2015 r. organizm zmodyfikowany genetycznie (GMO) to organizm inny niż ludzki, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych, wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji, poprzez wprowadzanie dowolnego genu z innego organizmu do organizmu modyfikowanego. Dzięki temu zabiegowi można uzyskać rośliny o zwiększonej odporności na herbicydy, szkodniki, choro-



by, zwiększyć tolerancję na stres abiotyczny. Rośliny mają polepszone właściwości odżywcze np. zwiększoną ilość niektórych aminokwasów, witamin, zmniejszają ilość kwasu fitynowego, poprawione cechy jakościowe (smak, zapach).

Polskie ustawodawstwo

W Polsce podstawowym aktem prawnych normującym zagadnienie GMO jest ustawa o mikroor-

ganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych z dnia 22 czerwca 2001 r. Dodatkowo są trzy ustawy, które regulują prawo dotyczące roślin GM. Są to ustawa o paszach z dnia 22 lipca 2006 r., o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 25 sierpnia 2006 r. oraz o nasiennictwie z dnia 9 listopada 2012 r. Jeśli chodzi o skrót w nazewnictwie, istnieje w tej kwestii trochę niejasności. W odniesieniu do konkretnych roślin czy zwierząt powinno się używać terminu GM (modyfikowane genetycznie). Natomiast określenie GMO (organizm genetycznie modyfikowany) jest pojęciem ogólnym i dotyczy zarówno roślin jak i zwierząt. Na terenie Polski obowiązuje całkowity zakaz uprawy roślin GM, jednakże jednostki naukowe mogą prowadzić badania nad wpływem na środowisko organizmów genetycznie zmodyfikowanych. Od 2006 r. Polska jest jednym z krajów w Unii Europejskiej, który dąży do zakazu obrotu roślinami GM i produktami z nich wyprodukowanymi, dotyczy to także produkcji pasz. Jednak do końca 2018 r. wprowadzone jest moratorium na zakaz stosowania pasz zawierających GMO. Obecnie na terenie UE do obrotu dopuszczone są odmiany genetycznie modyfikowanej bawełny, soi, kukurydzy, rzepaku, buraka cukrowego i ziemniaka.

Wytwórnice pasz, aby sprostać wymaganiom jakie na hodowcach bydła wymusiły mleczarnie, zaprzestały stosowania su-



rowców genetycznie modyfikowanych, głównie produktów sojowych (poekstrakcyjna śruta, łuska) i wprowadziły dokładną weryfikację importowanej kukurydzy i surowców pochodnych (DDGS, cornmix). Pracownicy mleczarni kontrolują gospodarstwa swoich dostawców i pobierają próbki pasz stosowanych w żywieniu w celu sprawdzenia, czy spełniają stawiane im wymogi. Określone zostały one w Rozporządzeniu (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r., w którym ustalono próg 0,9% dopuszczalnej zawartości GMO w paszach NON GMO, która może pochodzić z zanieczyszczeń. Przekroczenie tej wartości obliguje producenta pasz do zamieszczenia na etykiecie, w jakim surowcu danego produktu znajduje się materiał modyfikowany genetycznie i jaka jest jego modyfikacja.

Metody wykrywania GMO są bardzo czułe. Pozwalają wykryć modyfikację nawet w śladowych ilościach, dlatego rolnicy muszą bardzo przestrzegać zasad magazynowania pasz i surowców, ponieważ bardzo łatwo może dojść do zanieczyszczenia krzyżowego. Przykładowo nie powinno się przechowywać w jednym pomieszczeniu produktów dla bydła i poekstrakcyjnej śruty sojowej modyfikowanej genetycznie, która przeznaczona jest do żywienia trzody chlewnej. Większość wytwórni pasz, w tym PIAST PASZE Sp. z o.o., ażeby uniknąć jakichkolwiek zanieczyszczeń wyodrębniło oddzielny zakład do produkcji pasz tylko NON GMO.

Mleko GMO???

Podczas spotkań z rolnikami często pada pytanie, czy w mleku, mięsie, jajkach można wykryć, że zwierzęta były skarmiane paszami zawierającymi GMO? Dotychczas naukowcy nie udowodnili, aby białko paszy z GMO mogło być wbudowane w tkanki organizmu zwierzęcego. Ze względu na specyfikę trawienia wszystkie białka przy pomocy enzymów są trawione i rozkładane w przewodzie pokarmowym do wolnych aminokwasów. W Instytucie Zootechniki PIB w Krakowie

oraz w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym – PIB w Puławach, prowadzono przez cztery lata doświadczenia, czy stosowanie pasz zmodyfikowanych genetycznie wpływa na produktywność zwierząt oraz ich status zdrowotny, jak również jakość uzyskiwanych artykułów spożywczych pochodzenia zwierzęcego. Podczas tych badań prowadzonych na drobiu, trzodzie i bydłe nie stwierdzono transgenicznego DNA już w treści jelit. Nie obserwowano także zmian patologicznych i obecności tego białka w narządach wewnętrznych, krwi, tkance mięśniowej, mleku czy jajach.

Podsumowując, wszystko wskazuje na to, że zapanowała „moda” na produkty NON GMO. Warto natomiast wiedzieć, że wg obecnej wiedzy jogurt zrobiony z mleka od krów żywionych paszami z GMO nie różni się niczym od jogurtu oznaczonego etykietą – NON GMO – z mleka od krów karmionych paszami NON GMO.

dr inż. Sylwia Grochowska
PIAST PASZE Sp. z o.o.



Wszystkie nasze produkty dla bydła wyprodukowane są z materiałów paszowych niezmodyfikowanych genetycznie.

Zapraszamy do współpracy





Białko NON GMO

Obecnie wśród najczęściej zadawanych przez hodowców bydła pytań pojawia się to jedno: czym można zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową genetycznie modyfikowaną? W poniższym artykule przedstawiono te komponenty białkowe, które zazwyczaj wymienia się jako częściowe zamienniki tego surowca.

W surowcach lub w paszach jakość białka dla przeżuwaczy określa się oznaczając:

- zawartość białka ogólnego i jego strawność całkowitą,
- współczynnik efektywnego rozkładu białka ogólnego w żwacu,
- strawność jelitową białka, na którą składa się białko mikroorganizmów oraz białko nieulegające rozkładowi w żwacu,
- ilość aminokwasów w szczególności lizyny i metioniny wchłanianych w jelicie.

To właśnie te parametry warto brać pod uwagę podczas porównywania surowców, które mogą przynajmniej w pewnym stopniu zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową genetycznie modyfikowaną.

Poekstrakcyjna śruta sojowa

Poekstrakcyjna śruta sojowa (PSS) jest surowcem wysokobiałkowym. Zawiera około 45% białka ogólnego, ale zdarzają się partie z zawartością po 48%. Przyjmuje się, że białko poekstrakcyjnej śruty sojowej rozkłada się w żwacu stosunkowo wolno, tj. w ilości około 60%, natomiast białko, które nie uległo rozkładowi w żwacu w 95% jest trawione w jelicie cienkim. Poekstrakcyjna śruta sojowa charakteryzuje się dużą zawartością lizyny i proporcjonalnie niewielką metioniny. Jest surowcem chętnie pobieranym przez zwierzęta i wysoko cenionym przez hodowców bydła mlecznego, niestety droгим i genetycznie modyfikowanym (GM). Ta druga cecha powoduje, że przy

obecnych trendach próbuje się ją zastąpić chociaż w części innymi surowcami. Wśród tych zamienników należy wymienić: poekstrakcyjną śrutę rzepakową (w tym ekstrudowaną), słonecznikową, makuch rzepakowy, nasiona rzepaku, rośliny strączkowe, suszony wywar zbożowy, młóto browarniane oraz mocznik.

Warto wspomnieć o tym, że na rynku polskim dostępna jest poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie. Nie różni się ona swoimi właściwościami od tej GM, jednak jej cena jest o około 400-600 zł wyższa. Jest także trudniej dostępna. Szacuje się, że tylko 5% śruty sojowej znajdującej się w handlu jest niemodyfikowana genetycznie. Zamiana w mieszankach treściwych tych dwóch śrut nie wymaga wprowadzenia zmian w żywieniu krów. Nie ma również potrzeby weryfikowania dawek pokarmowych.

Surowce z przemysłu olejarskiego

W prasie popularno-naukowej pojawiło się dużo artykułów, w których przytacza się wyniki badań naukowych wskazujące, że poekstrakcyjną śrutę sojową można zastąpić śrutą rzepakową (PSR). Jest to surowiec krajowy o zdecydowanie niższej cenie, ale zawiera o 10 punktów procentowych mniej białka ogólnego. Według norm żywienia IZ-PIB – INRA 2014 współczynnik efektywnego rozkładu białka ogólnego w żwacu jest wyższy o 6% w PSR niż PSS. Natomiast dużo niższa jest strawność jelitowa białka nie rozkładanego w żwacu. Korzystną cechą białka PSR jest wysoka zawartość metioniny – ami-





nokwasu, który pierwszy limituje produkcję mleka. Pod względem zawartości białka ogólnego 1 kg PSS można zastąpić 1,3 kg PSR. Natomiast analizując rozkład białka w żwacu i dostępność białka wchłanianego w jelicie cienkim 1 kg PSR można zastąpić odpowiednio 850 g i 600 g PSS.

Czasami można się spotkać z negatywnymi opiniami na temat śruty rzepakowej, jakoby szkodziła wątrobie oraz pogarszała wskaźniki rozrodu. Obecnie, przy stosowaniu odmian o niskiej zawartości glukozyzolanów i bez obecności kwasu erukowego, brak jest badań, które potwierdzałyby te informacje. W literaturze podawane są różne górne wartości zastosowania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w dawce dla bydła mlecznego. Prof. Strzetelski (2010), ze względu na niższą smakowitość spowodowaną zawartością saponin, za górną granicę podaje 30% mieszanki treściwej oraz 3,5 kg na dzień. Natomiast Prof. Kowalski twierdzi (2017), że w dawce dla krowy mlecznej może znaleźć się nawet 4-5 kg tej mieszanki. Warto jednak pamiętać, że zawsze ostateczna wielkość powinna wynikać z wyliczenia dawki pokarmowej w oparciu między innymi o bilans energetyczno-białkowy. Innym krajowym produktem ubocznym z przemysłu olejarskiego jest makuch rzepakowy. W porównaniu do PSR zawiera mniej białka ogólnego, bo około 30%, i więcej tłuszczu (9-13%). Prof. Strzetelski zaleca jego stosowanie do 2 kg/szt./dzień, maksymalnie w udziale do 30% w mieszankach treściwych.

Surowcem z przemysłu olejarskiego jest także poekstrakcyjna śruta słonecznikowa, która zawiera około 35% białka ogólnego, ale o niższej jakości niż w PSR lub PSS. Korzystna jest natomiast wysoka zawartość włókna surowego (16%), ale nie dyskwalifikuje jej to z żywienia bydła.

Surowcem z przemysłu olejarskiego jest także poekstrakcyjna śruta słonecznikowa, która zawiera około 35% białka ogólnego, ale o niższej jakości niż w PSR lub PSS. Korzystna jest natomiast wysoka zawartość włókna surowego (16%), ale nie dyskwalifikuje jej to z żywienia bydła.

Białko chronione

Już od dawna w sprzedaży są produkty tzw. białka BY-PASS czyli białka chronionego. Najczęściej jest to poekstrakcyjna śruta rzepakowa poddana termicznej obróbce ekstruzji lub ekspandowaniu. Zabiegi te ograniczają rozkład białka w żwacu. Warto przy zakupie tego typu produktu dowiedzieć się, jakimi parametrami rozkładu białka ogólnego w żwacu i strawnością jelitową charakteryzuje się dany produkt. Niestety na rynku często można kupić wyrób o wątpliwej jakości. Białko ogólne wyrobów gorszej jakości (nieakceptowanej) może nie ulegać rozkładowi w żwacu i być tylko w niewielkiej części trawione w jelicie cienkim.

Nasiona soi i roślin strączkowych

Coraz ciekawszą i ciągle będącą jeszcze w fazie eksperymentalnej alternatywą są nasiona soi NON GMO uprawiane w Polsce. Być może z biegiem czasu ich dostępność będzie większa. Surowiec ten charakteryzuje się białkiem ogólnym na poziomie 20% i dużą zawartością tłuszczu surowego 18-22%. Warto w tym miejscu przypomnieć, że zawartość tłuszczu w dawce pokarmowej powyżej 6% zaburza fermentację w żwacu. Zalecona dawka nasion soi to około 2 kg/szt./dzień. Inną ciekawą grupę surowców o zawartości białka nawet do 40%, jednakże także ciągle mało dostępną przez cały rok, są nasiona roślin strączkowych. Trzeba pamiętać, że charakteryzują się bardzo szybkim tempem rozkładu w żwacu, dlatego muszą być podawane zwierzętom z rozwiniętym w pełni żwaczem. Nasiona roślin strączkowych charakteryzują się wysoką zawartością lizyny, a niską metioniny. Zawierają substancje antyżywniowe i mogą mieć wpływ na smakowitość paszy oraz obniżać strawność. Najbardziej popularne, o najwyższej jakości białka, są łubiny słodkie, a ich zalecana dawka wynosi do 2 kg/szt./dzień.

DDGS i młóto browarniane

Duże zainteresowanie pod kątem zamiennika PSS budzi suszony wywar zbożowy (z ang. DDGS). Produkt ten niestety cechuje duża zmienność. Zawartość białka może wahać się od 22 do 32%, w zależności z jakiego surowca jest produkowany oraz od technologii stosowanej w danej gorzelni. Przyjmuje się, że dobrej jakości DDGS charakteryzuje się niskim rozkładem białka w żwacu, zbliżonym do PSS. Niestety, na rynku paszowym można spotkać przypalone wywary o ciemno-brązowej barwie, w którym całkowita strawność białka





Tabela 1. Wartości pokarmowe wybranych pasz (wg IZ-PIB, INRA, 2014)

Wyszczególnienie	Sucha masa (s.m.), %	Masa organiczna, g/kg s.m.	Strawność masy organicznej, %	Białko ogólne, g/kg s.m.	Strawność całkowita białka ogólnego, %	Współczynnik efektywnego rozkładu białka ogólnego w żwaczu, %	Współczynnik strawności jelitowej białka, które nie uległo rozkładowi w żwaczu, %	Energia netto laktacji, JPM/kg s.m.	BTJP ¹ , g/kg s.m.	BTJN ² , g/kg s.m.	BTJE ³ , g/kg s.m.	LysTJ ⁴ , % BTJE	MetTJ ⁵ , % BTJE
Poekstrakcyjna śruta sojowa	87,6	926	92	494	80	63	95	1,20	193	360	253	6,89	1,54
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	88,7	921	77	380	78	69	79	0,96	103	247	155	6,78	1,99
Poekstrakcyjna śruta słonecznikowa	89,7	925	62	373	75	77	89	0,73	85	245	128	5,76	2,13
Łubin niebieski	90,2	962	89	340	80	79	89	1,25	71	221	138	6,72	1,53
Kukurydziane odpady gorzelniane	88,2	932	82	279	76	56	90	1,10	123	205	175	5,15	1,86
Młóto browarniane suszone	91,9	958	61	262	70	44	84	0,82	137	194	171	5,17	1,64
Mocznik paszowy	98	-	-	2875	-	-	-	-	-	1472	-	-	-

BTJP¹ – białko paszy nieulegające rozkładowi w żwaczu, trawione w jelicie cienkim

BTJN² – białko trawione w jelicie cienkim, suma BTJP i BTJMN⁶

BTJE³ – białko trawione w jelicie cienkim będące sumą BTJP i BTJME⁷

LysTJ⁴ – lizyna trawiona jelitowo

MetTJ⁵ – metionina trawiona jelitowo

BTJMN⁶ – potencjalna ilość białka właściwego mikroorganizmów żwacza, rzeczywiście trawiona w jelicie cienkim, którego ilość limituje amoniak będący źródłem azotu w syntezie białka mikrobiologicznego

BTJME⁷ – potencjalna ilość białka właściwego mikroorganizmów żwacza, rzeczywiście trawiona w jelicie cienkim, którego ilość limituje energia paszy dostępna w żwaczu, powstała w wyniku fermentacji węglowodanów do lotnych kwasów tłuszczowych



znacznie spada. Odrębną kwestią jest skażenie tego surowca mikotoksynami. Badania wskazują, że znaczna część tego materiału paszowego jest nimi zanieczyszczona. Zalecana ilość w mieszance treściwej nie powinna przekraczać 25%.

Bardzo dobrym surowcem w żywieniu bydła, ale dość trudnodostępnym, jest suszone młóto browarniane. Charakteryzuje się poniżej 50% stopniem rozkładu w żwacu, jednakże sama zawartość białka jest dużo niższa niż w przypadku PSR czy PSS. Waha się ona w granicy 22-25%.

Mocznik paszowy

Źródłem białka ogólnego jest także mocznik paszowy. Ten dodatek paszowy jeszcze do niedawna stosowany był sporadycznie, obecnie często znajduje swoje miejsce w dawce pokarmowej. Mocznik paszowy jest jedynie nośnikiem azotu i rozkłada się bardzo szybko w żwacu. Może być stosowany wyłącznie u zwierząt z rozwiniętym w pełni żwaczem. Nie ma jednoznacznej odpowiedzi, jaka jest bezpieczna ilość mocznika w dawce pokarmowej, ponieważ jest ona zależna między innymi od jej składu. Przy skarmianiu mocznika zawsze należy skontaktować się z doradcą żywieniowym, który pomoże dobrać odpowiednią jego dawkę. Czasami niewielkie ilości mocznika mogą zaszkodzić krowom. Dodatkowo zachęcam do dokładnej analizy etykiet produktów, które są stosowane w gospodarstwie, ponieważ nie zawsze rolnicy są świadomi, że w paszy którą zakupili znajduje się już mocznik paszowy. Stosowanie tego dodatku nie zastąpi poda-

nia innych komponentów białkowych, jest on tylko i wyłącznie źródłem azotu w żwacu potrzebnego do wzrostu mikroorganizmów.

Pasze objętościowe

W obliczu wprowadzenia do żywienia krów mlecznych pasz bez GMO, zachęcam do zrobienia sobie rachunku sumienia z konserwacji pasz objętościowych. Kiszonka z traw czy lucerny to doskonałe źródło białka dla krów mlecznych. Jest ono w znacznym stopniu rozkładane w żwacu. Warto pamiętać o właściwej fazie zbioru, o optymalnym przewiednięciu roślin i maksymalnym ubiciu przyzmy, tak ażeby straty składników pokarmowych na każdym etapie produkcji były znikome. Bardzo łatwo można wyliczyć, że 12 kg dobrej kiszonki z traw o parametrach 35% suchej masy i 18% białka ogólnego w s.m. wprowadza do dawki pokarmowej 810 g białka ogólnego. Natomiast kiszonka zebrana w późniejszej fazie, o zawartości białka 13% w s.m. wnosi 585 g. Różnica wynosi więc 225 g. Aby uzupełnić ten niedobór białka należy na przykład dodać każdej krowie po 640 g poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Warto dbać o to, by kiszonki były właściwie zakonserwowane, ponieważ jest to podstawą taniego żywienia krów.

Mleczarnie, które wprowadziły wymóg, ażeby ich dostawcy żywili krowy paszami niezawierającymi surowców genetycznie zmodyfikowanych, wymagają od swoich klientów, by w ten sam sposób żywili cielęta. Żywienie tej grupy zwierząt zostanie omówione w następnym numerze *Wieści z Piasta*. Zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej

modyfikowanej genetycznie innymi surowcami jest bardzo trudne. PSS ma bardzo wysoką zawartość białka ogólnego o dobrej jakości, dlatego w szczególności w żywieniu krów wysokowydajnych wyeliminowanie jej z dawki pokarmowej wydaje się niemożliwe. Z pewnością część tego surowca zostanie zastąpiona w gospodarstwach poekstrakcyjną śrutą rzepakową, DDGS, być może także nasionami roślin strączkowych, jednakże wydaje się być trudne całkowite wyeliminowanie jej z dawek pokarmowych wysokowydajnych krów mlecznych w okresie okołoporodowym. Prof. Strzetelski wskazuje, że można całkowicie zastąpić soję przez krajowe pasze wysokobiałkowe tylko w żywieniu krów o wydajności poniżej 8 000 kg mleka w 305-dniowej laktacji, produkujących dziennie nie więcej niż 25 kg mleka.

Część firm temat zamiany poekstrakcyjnej śruty sojowej genetycznie modyfikowanej rozwiązała poprzez zastąpienie tego produktu innymi surowcami, natomiast w naszych paszach NON GMO nie wycofaliśmy poekstrakcyjnej śruty sojowej, a jedynie zastąpiliśmy ją produktem NON GMO. Nie zmieniło to jakości naszych produktów. Dzięki takiemu zabiegowi nasi hodowcy nie muszą weryfikować dawek pokarmowych, ani w inny sposób rekompensować ubytku soi w dawce pokarmowej. Nie ma niebezpieczeństwa, że w momencie przejścia na pasze NON GMO nastąpi zachwianie produkcji mleka, czy pogorszą się wskaźniki rozrodu.

*dr inż. Sylwia Grochowska
PIAST PASZE Sp. z o.o.*

PIAST



LEWKOWIEC

PIAST PASZE Sp. z o.o.
Lewkowiec 50A, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel.: 62 736 02 34, fax: 62 735 99 01
e-mail: lewkowiec@wp-piast.pl



PŁOŃSK

Wytwórnia Pasz PIAST II Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 4, 09-100 Płońsk
tel.: 23 661 34 80, fax: 23 662 47 20
e-mail: plonsk@wp-piast.pl



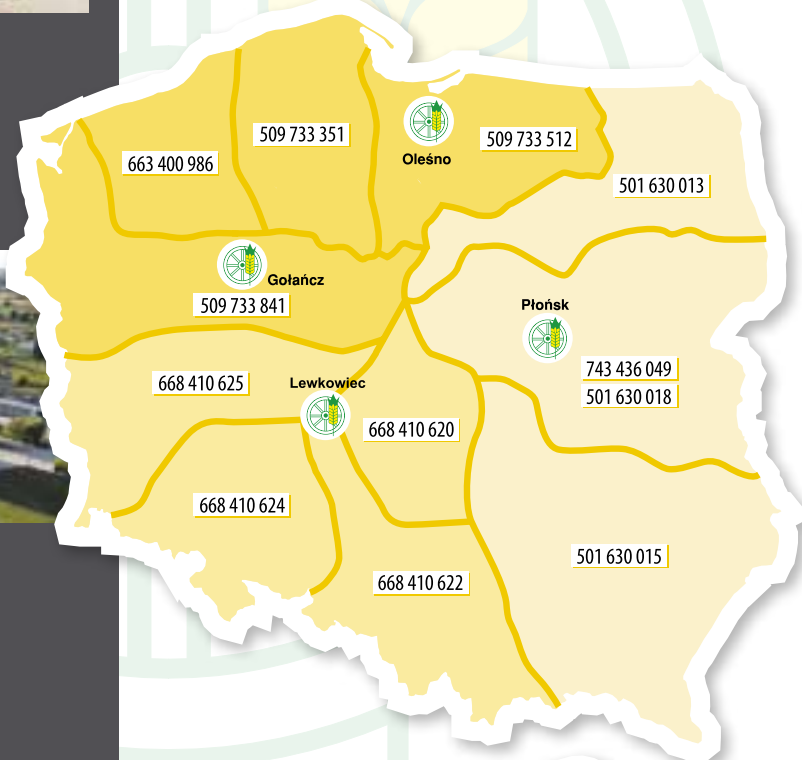
GOŁAŃCZ

Wytwórnia Pasz PIAST Sp. z o.o.
ul. Smolary 40, 62-130 Gołańcz
tel.: 67 261 51 16, fax: 67 261 16 29
e-mail: golancz@wp-piast.pl

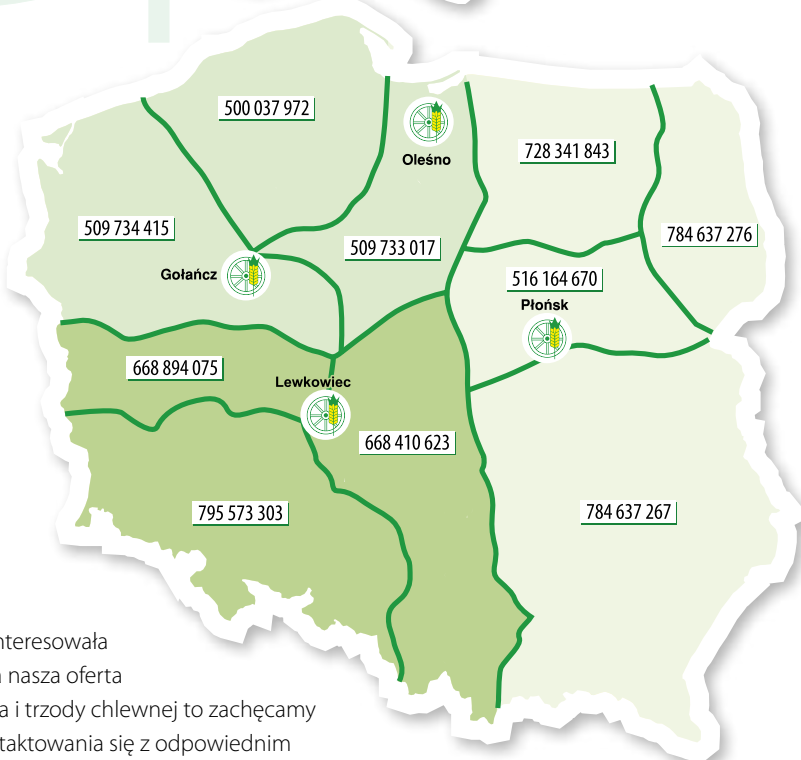


OLEŚNO

Wytwórnia Pasz PIAST Sp. z o.o.
Zakład Produkcyjny
Oleśno, 82-335 Gronowo Elbląskie
tel./fax: 55 231 42 45



< Zapraszamy do zapoznania się z ofertą dla drobiu. W tym celu warto umówić się na spotkanie z naszym przedstawicielem handlowym.



> Jeśli zainteresowała Państwa nasza oferta dla bydła i trzody chlewnej to zachęcamy do skontaktowania się z odpowiednim przedstawicielem handlowym.

Nasi pracownicy są do Państwa dyspozycji.

PIAST
GRUPA