POLSKI ZWIĄZEK HODOWCÓW I PRODUCENTÓW TRZODY CHLEWNEJ
POLSUS

infoPOLSUS

OGÓLNOPOLSKI BIULETYN DLA HODOWCÓW I PRODUCENTÓW TRZODY CHLEWNEJ
ISSN 1897-1687 SIERPIEŃ 2009, Nr 7

Geny w rozrodzie świń

A. Korwin-Kossakowska

Mikotoksyny - niebezpieczne dla zwierząt, producentów i konsumentów

A. Jarczyk i wsp.

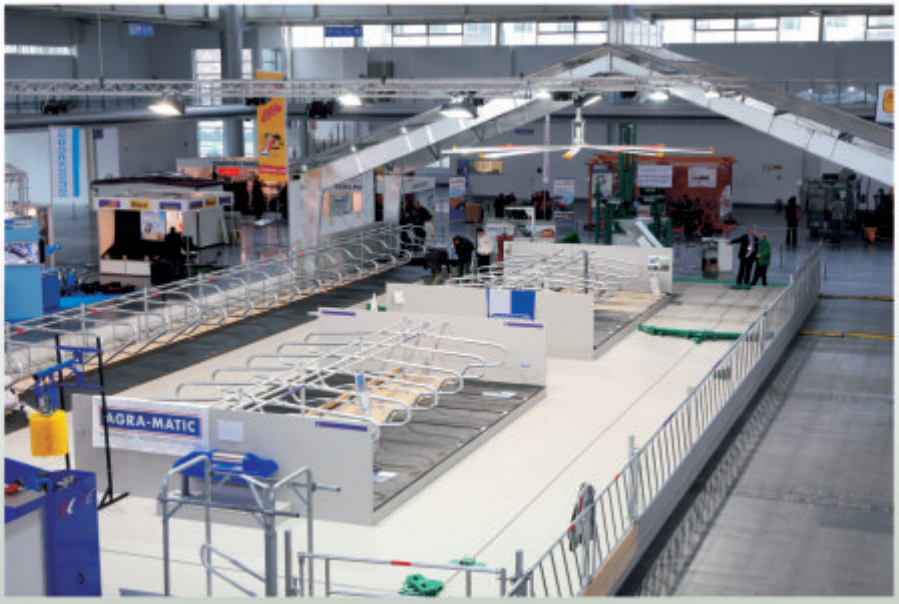
Wpływ intensyfikacji produkcji na dobrostan trzody chlewnej (cz. II)

E. Herbut, J. Walczak

MIĘDZYNARODOWE TARGI HODOWLI ZWIERZĄT
FARMA
AGROBUDOWNICTWO • ŻYWIENIE • GENETYKA • WETERYNARIA

Innowacyjne technologie i sprawdzone koncepcje z dziedziny hodowli zwierząt prezentowane są podczas Międzynarodowych Targów Hodowli Zwierząt FARMA (9-11.10.2009), organizowanych przez Międzynarodowe Targi Poznańskie. W tym roku FARMA po raz ostatni odbędzie się w cyklu corocznym. Następna edycja targów (10-13.02.2011) zainicjuje sezon targów rolniczych w 2011.

Targi FARMA - (r)EWOLUCJA formuły!



Targi wyznaczają KIERUNKI rozwoju.

Zapowiedzią modernizacji formuły FARMY była zorganizowana podczas ostatniej edycji, specjalna przestrzeń pokazowa o nazwie - FARMA Show. Na terenach targowych zbudowano nowoczesną, wyposażoną w najnowsze urządzenia oraz sprzęt oborę, gdzie przez cały czas trwania targów odbywały się prezentacje systemów montażu oraz konstrukcji, demonstracje stanowisk dla bydła, pokazy pracujących paszowozów oraz maszyn pomagających w utrzymaniu obory. Ta jedyna na terenie Polski, a prawdopodobnie unikalna w skali Europy dynamiczna ekspozycja, okazała się strzałem w dziesiątkę.

INNOWACJA formuły.

Wraz z Partnerami i Wystawcami dopracowywane są ostatnie szczegóły kolejnej odsłony Międzynarodowych Targów Hodowli Zwierząt. Już dziś wiadomo, że w tym roku w trzech, specjalnie zaaranżowanych pawilonach, pokazane zostanie nowoczesne wyposażenie i zaawansowany technologicznie sprzęt wykorzystywany w pomieszczeniach inwentarskich przeznaczonych do hodowli:

✪BYDŁA
✪TRZODY CHLEWNEJ
✪DROBIU

Zakres tematyczny ekspozycji FARMY w 2009 roku podzielony został na cztery, najważniejsze segmenty dotyczące nowoczesnego chowu zwierząt i managmentu:

✪AGROBUDOWNICTWO
✪ŻYWIENIE
✪GENETYKĘ
✪WETERYNARIĘ.

FARMIE

towarzyszyć będzie specjalistyczny program wydarzeń, obejmujący aktualne zagadnienia branży. Ważnym tematem tegorocznych dyskusji z ekspertami będzie z pewnością minimalizacja kosztów w budynku inwentarskim przy jednoczesnym zwiększeniu wydajności w gospodarstwie hodowlanym. Istotnym punktem programu będzie Forum Weterynaryjno-Hodowlane, organizowane przez Polskie Towarzystwo Nauk Weterynaryjnych, podczas którego omawiane są najistotniejsze kwestie zdrowia i żywienia zwierząt.

Honorowy Patronat nad Międzynarodowymi Targami Hodowli Zwierząt FARMA 2009 objął Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Marek Sawicki. Patronatu branżowego udzieliły targom związki hodowców zwierząt: Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego, Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej POLSUS oraz Krajowa Rada Drobiarstwa – Izba Gospodarcza w Warszawie. Patronat Medialny nad targami sprawuje Wydawnictwo APRA.

Zapisz w kalendarzu!
Międzynarodowe Targi Hodowli Zwierząt FARMA
(Poznań, 9-11 października 2009)

Szanowni Czytelnicy,

Koniunktura na rynku trzody chlewnej w 2009 roku daje pewne szanse na odbudowę krajowego stada. Owszem, wielu producentów definitywnie zrezygnowało z utrzymywania świń. Dotyczy to nie tylko drobnych, ale także większych gospodarstw. Kryzys z całą ostrością pokazał szczególną wrażliwość na złą koniunkturę rynkową małych, niewyspecjalizowanych, mało zasobnych finansowo gospodarstw. Według unijnych raportów to polska branża produkcji trzody chlewnej poniosła największe straty wśród krajów UE. Drastyczne zmniejszenie stanu trzody jest dotkliwe nie tylko dla rolników. Skutki takiego zdarzenia dotykają całą sferę związaną z produkcją pasz, wyposażeniem budynków inwentarskich, środkami produkcji, weterynarią i nauką, przemysł mięsny i przetwórczy a wreszcie także konsumentów. Zatem odbudowa stada i produkcji tuczników powinna być dzisiaj priorytetem dla władz, samorządów i samych rolników.

Polska jest krajem o dużych możliwościach produkcji trzody chlewnej. Należy mieć na uwadze również fakt, że ta gałąź produkcji rolniczej, ze względu na zapotrzebowanie na pasze, stymuluje produkcję zbóż a produkt uboczny, czyli naturalny nawóz, jest bardzo cenny w przypadku naszych lekkich i raczej słabych gleb.

Jednak mówiąc o odbudowie naszej produkcji trzody należy mieć na uwadze zagrożenia wynikające z najprostszej formy produkcji, czyli tuczu opartego na importowanych prosiętach. W takim przypadku Polsce przypadłaby rola prostej, najmniej opłacalnej, obciążającej środowisko produkcji, a nie rozwijającej się branży. „POLSUS", w podejmowanych najnowszych działaniach, promuje rozwój produkcji trzody chlewnej, ale w oparciu o hodowlę i produkcję prosiąt w kraju.

Rozród i odchów prosiąt to trudne działy, jednak dające największe dochody i kreujące pozytywny wizerunek polskiej branży trzody chlewnej. Część artykułów w naszym periodyku dotyczy tej gałęzi produkcji. Równocześnie przygotowywane przez redakcję infoPOLSUS inne wydawnictwa, pozwolą pogłębić wiedzę na temat rozrodu loch i odchowu prosiąt. Zachęcamy Państwa do zapoznania się z innymi publikacjami „POLSUS".

dr inż. Tadeusz Blicharski
Redaktor Naczelny

SPIS TREŚCI

Wyniki użytkowości świń w Krajowym Programie Hodowlanym w 2008 roku 3

T. Blicharski, J. Ptak, A. Hammermeister, M. Snopkiewicz

Umięśnienie i otłuszczenie szynki i polędwicy a tempo wzrostu świń i wykorzystanie paszy 6

G. Żak

Zasady prawidłowej kontroli klasyfikacji tusz wieprzowych 11

D. Lisiak

Z wizytą u Pana Jakuba Napierały 14

PPH POLnet

Ogrzewanie promiennikami podczerwieni 16

Helios

Geny w rozrodzie świń 17

A. Korwin-Kossakowska

Mikotoksyny - niebezpieczne dla zwierząt, producentów i konsumentów 21

A. Jarczyk, E. Bancewicz, R. Jędryczko, M. Jędryczko

Wpływ intensyfikacji produkcji na dobrostan trzody chlewnej (cz. II) 25

E. Herbut, J. Walczak

REDAKCJA ***info*POLSUS**

Redaktor Naczelny: ***dr inż. Tadeusz Blicharski***
Z-ca Redaktora Naczelnego: ***dr inż. Anna Hammermeister***
Zespół Redakcyjny: ***mgr inż. Agnieszka Warda***
mgr inż. Joanna Mateja
Fotografie: ***zbiory archiwalne PZHiPTCh „POLSUS”***
Fotografia na okładce: ***Marek Gamoń***

skład, łamanie, druk: ***studioMAGIC, www.studioMAGIC.pl***

Adres redakcji:

02-495 Warszawa, ul. Ryżowa 90
tel.: 022 491 55 12 - 13
fax: 022 723 00 83
e-mail: redakcja@polsus.pl

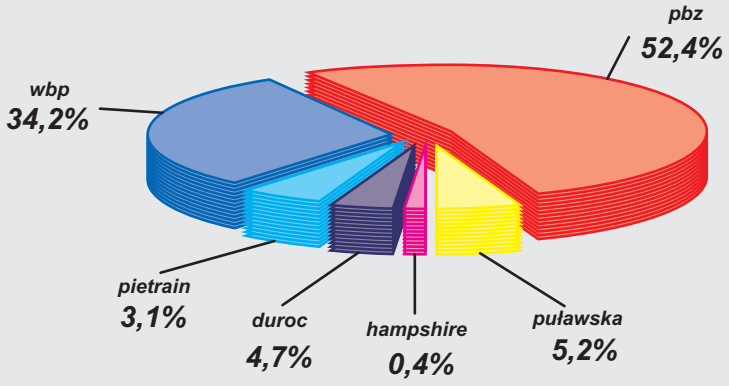
Wyniki użytkowości świń w Krajowym Programie Hodowlanym w 2008 roku

T. Blicharski, J. Ptak, A. Hammermeister, M. Snopkiewicz
PZHiPTCh "POLSUS", Warszawa

Wieści o rynku trzody w 2008 roku zdominowane były przez niezwykle kryzysową sytuację. Kryzys swoje piętno odcisnął także na hodowli. Tak jak w całym stadzie produkcyjnym, również w stadach zarodowych nastąpiła redukcja stanów loch (wykres 1). Dotknęło to wszystkich ras, także rasę puławską, choć w ostatnim okresie notowano szybki wzrost jej liczebności. Zmniejszenie liczebności loch utrudniło oczywiście pracę hodowlaną i osłabiło kondycję ekonomiczną hodowców.

Jednocześnie jednak ten trudny okres był w pewnym stopniu inspiracją do intensywnych działań hodowlanych. W żadnym wypadku nie zmarnowano tego czasu i wykorzystano wszelkie możliwości, by jeszcze intensywniej doskonalić wartość hodowlaną stada. Już przed ponad dwoma laty podjęto działania, mające na celu zmodyfikowanie i unowocześnienie metodyki oceny i selekcji. Szczególną uwagę zwracano na rozszerzenie szacowania wartości hodowlanej o cechy użytkowości rozpłodowej.

Prowadzona przez lata selekcja na poprawę tempa wzrostu i jakości tusz, w oparciu o szacowaną metodą BLUP wartość hodowlaną, dała oczekiwane efekty. Przez długi czas wymagania konsumentów i nabywców materiału hodowlanego konsekwentnie wskazywały na celowe ukierunkowanie selekcji na intensywne zmniejszanie otłuszczenia i poprawę mięsności tusz. Ostatnio wymagania rynku konsumentów idą w kierunku zwracania większej uwagi na jakość mięsa. W zakresie użytkowości tucznej i rzeźnej nasze stada zarodowe osiągnęły wysoki poziom a ostatnio wielu hodowców wskazywało, że w rasach matecznych dalsza poprawa mięsności jest wręcz niewskazana. W większości programów hodowlanych po okresie intensywnej poprawy mięsności i jakości mięsa, doskonalenia tempa wzrostu i wykorzystania paszy, nadeszły czasy intensywnego zwiększania poziomu użytkowości rozpłodowej. Takie założenia przyjęto również w Krajowym Programie Hodowlanym.



Wykres 1. Struktura rasowa populacji loch w 2008 r.

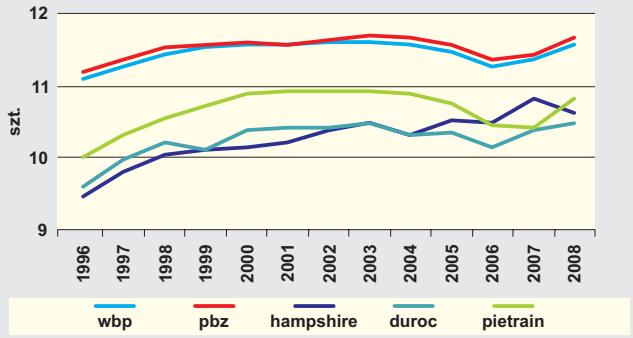
Dlaczego ten kierunek i dlaczego teraz?

Cechy użytkowości rozpłodowej wykazują się niską odziedziczalnością, czyli w małym stopniu zależą od założeń genetycznych, a kształtowane są głównie przez warunki środowiska. Oznacza to, że poprawa tych cech tylko na podstawie wyników oceny użytkowości jest trudna, a wręcz mało efektywna. Wybierając, np. na przyszłe matki, loszki z najbardziej liczebnych miotów wcale nie uzyskujemy natychmiastowej poprawy płodności. Hodowcy aż do lat dziewięćdziesiątych nie mieli efektywnych narzędzi do doskonalenia użytkowości rozpłodowej. Metody opierające się na stosowaniu prostych indeksów selekcyjnych nie dawały zadowalających efektów w zakresie zwiększenia liczebności miotów. Dopiero wdrożenie do praktyki szacowania wartości hodowlanej metodą BLUP, możliwe dopiero dzięki rozwojowi technik komputerowych, przyniosło przełom w doskonaleniu płodności loch.

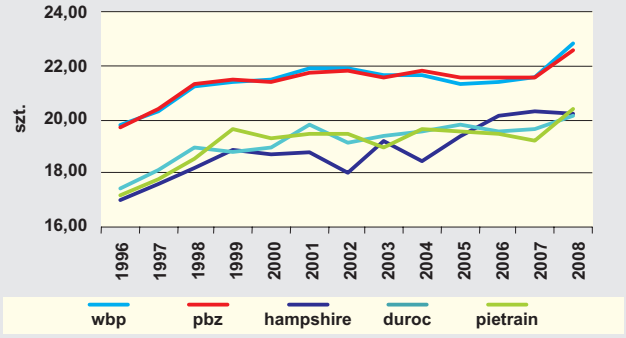
Nowy zbiorczy model BLUP

W Polsce metodę BLUP stosowano najpierw do doskonalenia tempa wzrostu i jakości tusz. W praktyce dopiero w ciągu trzech ostatnich lat zaczęto ją wykorzystywać do poprawy użytkowości rozpłodowej, najpierw w sposób ograniczony a później powszechnie.

Analiza poziomów użytkowości poszczególnych cech, tempo ich poprawy oraz przyjęte cele hodowlane dały podstawy do przygotowania i przetestowania



Wykres 2 . Płodność loch



Wykres 3. Plenność loch

nowych zbiorczych modeli szacowania wartości hodowlanej metodą BLUP. Dyskutowano udziały poszczególnych cech w różnych przykładowych modelach, szczególną uwagę zwracając na możliwości poprawy użytkowości rozpłodowej. Przyjęto do praktyki zbiorczy model BLUP, zakładający w rasach matecznych intensywne doskonalenie plenności i płodności, przy zmniejszonym nacisku na doskonalenie tempa wzrostu, a zwłaszcza mięsności. W rasach ojcowskich największy nacisk położono na doskonalenie mięsności i tempa wzrostu, zachowując jednak pewien poziom doskonalenia także plenności i płodności.

Zbieranie, przesyłanie i obróbka danych

Zmiany w metodyce szacowania wartości hodowlanej postępowały równocześnie ze zmianami organizacji pracy w zakresie zbierania, przesyłu i obróbki danych. Efekty tych wdrożeń w krajowym programie okazały się bardzo szybkie. Dane za 2008 rok już wskazują na uzyskanie wyraźnej poprawy poziomu płodności i plenności loch (wykres 2 i 3). Wcześniejsze wprowadzenie metody BLUP do doskonalenia płodności z pewnością przyniosłoby odpowiednio wcześniej pozytywne rezultaty, jednak najpierw należało przygotować stosowną metodykę, w tym także zbieranie, filtrację i przesył danych. Niezbędne było wyposażenie pracowników terenowych w sprzęt komputerowy i zorganizowanie nowoczesnej struktury analizy danych. Powstała pewna wartość dodana, która z każdym rokiem powinna skutkować coraz większym postępem hodowlanym.

Dlaczego tak duży nacisk położono właśnie na doskonalenie użytkowości rozpłodowej?

Analizy ekonomicznego efektu doskonalenia świń w ostatnich latach niezbicie dowodzą, że to właśnie w poprawie płodności i plenności tkwią największe rezerwy finansowe. Zwiększenie płodności loch przyniosło hodowcom i nabywcom ich materiału hodowlanego większy efekt ekonomiczny niż poprawa mięsności tusz, która mimo swojej skuteczności i efektowności, nie dała takich korzyści ekonomicznych (wykres 4).

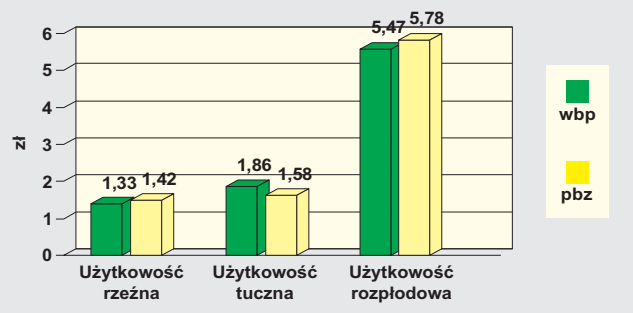
Oprócz poprawy wyników płodności i plenności loch u większości ras w 2008 roku zaobserwowano także skracanie okresu międzymiotu (wykres 5). Tendencja ta występuje dość wyraźnie od 2004 roku a w roku 2008 uzyskano w tej cesze większy niż wcześniej postęp.

Mimo, że nowe modele zbiorcze BLUP w rasach matecznych preferują doskonalenie cech rozrodu, to jednak utrzymanie wysokiej użytkowości rzeźnej i tucznej u tych ras jest jak najbardziej celowe.

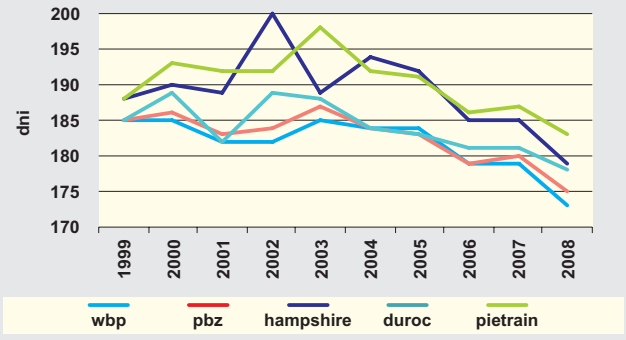
O kierunkach selekcji decydują obecnie uwarunkowania ekonomiczne i preferencje konsumentów. Konkurencyjność na rynku w największym stopniu zależy od kosztów produkcji i możliwości zaaprobowania przez producentów niskich cen skupu. A obniżanie kosztów produkcji, oprócz poprawy plenności, upatruje się przede wszystkim w skróceniu okresu tuczu i lepszym wykorzystaniu paszy.

Tempo wzrostu i mięsność

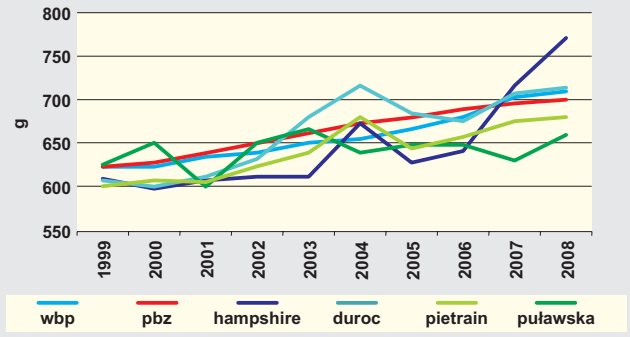
Analizując wyniki doskonalenia tempa wzrostu należy stwierdzić, że we wszystkich rasach w 2008 r. obserwowany jest ten sam co w ostatnich latach trend poprawy tempa wzrostu (wykres 6).



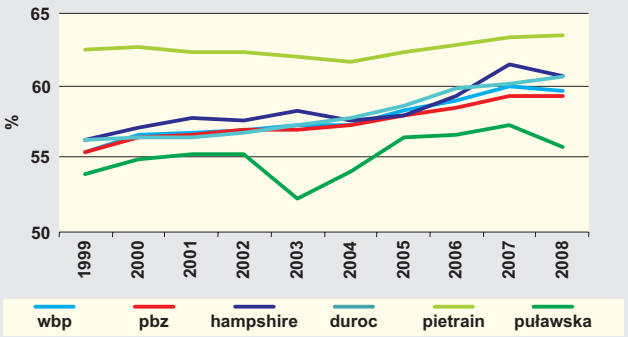
Wykres 4. Efekt ekonomiczny doskonalenia trzody chlewnej w latach 1996-2004



Wykres 5. Okres międzymiotu



Wykres 6. Przyrost dzienny knurków



Wykres 7. Zawartość mięsa w tuszy knurków

Przyrosty dzienne (określane w okresie od urodzenia do 180 dnia życia) sięgnęły u knurków rasy pbz niemal 700 g, a u rasy wbp nawet tą wartość przekroczyły. Najwyższe wartości przyrostów dziennych osiągnęły knury czystorasowe hampshire i ich mieszańce z rasą duroc.

Mięsność knurków ras białych wbp i pbz w roku 2008 (wykres 7), zgodnie z założeniami nowego zbiorczego modelu BLUP, nie uległa dalszemu zwiększaniu, utrzymując się na poziomie bliskim 60%, ale średnio nie przekraczając tej wartości. Jest to bardzo dobry wynik, dający możliwość uzyskiwania tuczników o wysokiej mięsności, a jednocześnie nie wpływający negatywnie na użytkowość rozpłodową białych loch. Najwyższą mięsność uzyskiwały knury rasy pietrain.

Duże tempo wzrostu knurów kolorowych w połączeniu z wysoką mięsnością, wynikającą nie tylko z cienkiej słoniny, ale także z wybitnego umięśnienia, wskazują na knury kolorowe jako najlepsze rozpłodniki do produkcji tuczników w krzyżowaniu z rasami białymi.

Należy zwrócić uwagę, że wyniki użytkowości tucznej i rzeźnej loszek także są na bardzo wysokim poziomie (tabela 1). Biorąc pod uwagę duże ilości ocenianych zwierząt jest to doskonały wskaźnik jakości pogłowia zarodowego. Średnie przyrosty dzienne loszek ras wbp i pbz sięgnęły poziomu 650 g, a mięsność ok. 58%. Są to bardzo dobre wyniki. Lepsze poziomy tych cech wykazują tylko loszki typowo ojcowskich ras kolorowych.

Warto kilka słów poświęcić rasie puławskiej. Nie są to świnie intensywnie selekcjonowane w kierunku zwiększania użytkowości. Praca hodowlana skierowana jest przede wszystkim na zachowanie puli genetycznej i właściwego dla rasy fenotypu. Stąd też ani tempo wzrostu, ani mięsność nie są na poziomie konkurencyjnym dla innych ras. Średnie dzienne przyrosty knurków są na poziomie 660 g, a mięsność średnio nie przekracza 56%. Użytkowość loszek jest na niższym poziomie i średnie tempo wzrostu nie przekracza 600 g dziennie, a średnia mięsność 55%.

Praca hodowlana a poszanowanie dobrostanu zwierząt i ochrony środowiska

Należy podkreślić, że praca hodowlana nad doskonaleniem cech tucznych, rzeźnych i rozpłodowych, odbywa się z poszanowaniem zasad dobrostanu i zdrowia zwierząt. Ponadto, obok wymiernych korzyści finansowych, we współczesnym świecie przynosi nie mniej ważny, chociaż niewymierny efekt w postaci zwiększonej ochrony środowiska naturalnego. Zwierzęta hodowlane, pochodzące z Krajowego Programu Hodowlanego, dzięki wysokiemu potencjałowi genetycznemu, z pokolenia na pokolenie pozwalają w coraz większym stopniu chronić środowisko naturalne. Praca hodowlana zmierzająca do zwiększenia przyrostów dobowych to krótszy okres tuczu i tym samym ograniczenie emisji azotu i fosforu do środowiska z odchodów zwierząt. Większa mięsność tusz pozwala na uzyskanie założonych ilości chudego mięsa przy mniejszej liczbie tuczonych zwierząt, co przekłada się na mniejsze obciążenie środowiska. Wysoki potencjał rozrodczy loszek hodowlanych (płodność, plenność, okres międzymiotu) pochodzących z Krajowego Programu Hodowlanego, umożliwia wyższy poziom produkcji bez zwiększania pogłowia loch, a tym samym zmniejsza obciążenie środowiska naturalnego.

Podsumowując wyniki oceny użytkowości w roku 2008 należy docenić pracę hodowców i zootechników, którzy mimo drastycznie trudnej sytuacji rynkowej zdołali uzyskać lepsze niż w poprzednich latach rezultaty. W 2009 roku następuje odbudowa stada podstawowego i wysoka wartość genetyczna świń hodowlanych pozwoli na przeniesienie postępu hodowlanego do chowu masowego. Oferta remontowych loszek, niezbędnych do odbudowy stada, zawiera obecnie dużą wartość genetyczną wysokiej płodności, ułatwiającej rekonstrukcję naszego stada produkcyjnego. Należy mieć nadzieję, że duża oferta loszek remontowych w 2009 roku (a będzie to zapewne większa liczba niż 72 tys. sztuk w 2008 r.) spowoduje, że większa niż zwykle część stada podstawowego zostanie odbudowana na bazie pełnowartościowych zwierząt.

Tabela 1. Średnie wyniki oceny użytkowości tucznej i rzeźnej loszek w okresie 1.01.2008-31.12.2008

Rasa	Płeć	Przyrost dzienny stand. [kg]	Zawartość mięsa w tuszy stand. [%]
Wbp		647	58,1
Pbz		647	57,8
Puławska		592	54,8
Duroc		682	59,4
Pietrain		677	62,9
Hampshire		725	60,0

Umięśnienie i otłuszczenie szynki i polędwicy a tempo wzrostu świń i wykorzystanie paszy

Grzegorz Żak
Instytut Zootechniki - Państwowy Instytut Badawczy, Kraków

W pracach hodowlanych, prowadzonych na zarodowym pogłowiu świń w naszym kraju, od wielu lat dość istotną rolę odgrywa doskonalenie mięsności, ze zwróceniem uwagi, szczególnie w ostatnim czasie, na cechy jakościowe tusz i poszczególnych wyrębów. Równocześnie prowadzone jest doskonalenie użytkowości tucznej świń, a więc dążenie do zwiększania przyrostów masy ciała przy jak najmniejszym zużyciu paszy na wyprodukowanie 1kg żywca. Produkt końcowy, jakim jest tucznik, powinien charakteryzować się optymalnym wypełnieniem wyrębów tkanką mięśniową, odpowiednimi proporcjami mięsa i tłuszczu przy zachowaniu dobrych parametrów jakościowych mięsa. Mówiąc zatem o jakości tusz i wyrębów należy mieć na uwadze nie tylko parametry fizyko-chemiczne mięsa takie jak: pH, barwa, przewodnictwo elektryczne, zawartość tłuszczu śródmięśniowego czy wodochłonność, ale również skład tkankowy wyrębów. Zawartość tłuszczu i mięsa w tuszy oraz poszczególnych jej wyrębach i wzajemne proporcje tych tkanek decydują bowiem o ich technologicznej przydatności do przerobu, bądź sprzedaży w stanie surowym. Ma to więc przełożenie na stronę ekonomiczną produkcji, bowiem decyduje o cenie jaką można uzyskać za tucznika (klasyfikacja poubojowa).

Rozpatrując problem od strony ekonomicznej, koszt wyprodukowania tucznika powinien być na takim poziomie, aby zapewnić producentowi zysk. Stąd wynika dążenie do skrócenia długości okresu tuczu poprzez zwiększanie przyrostów dziennych oraz selekcja zmierzająca w kierunku lepszego wykorzystania skarmianej paszy. Obydwa wymienione czynniki w znacznym stopniu rzutują na końcowy efekt ekonomiczny prowadzonej produkcji, gdyż koszt paszy to najwyższa pozycja spośród wszystkich kosztów produkcji tucznika, przekraczająca zazwyczaj 60% ogółu poniesionych kosztów. Oczywiście prawidłowości te dotyczą sytuacji, gdy na rynku panuje względna stabilizacja i nie występują anomalie, często trudne do wytłumaczenia w logiczny sposób, które można było zaobserwować w minionych dwóch latach.

Użytkowość tuczna świń pozostaje w związku z użytkowością rzeźną. W Polsce doskonalenie użytkowości rzeźnej odbywa się na podstawie wyników uzyskiwanych dwiema metodami - przyżyciowo i poubojowo. Metoda przyżyciowa polega na pomiarach grubości słoniny w dwóch punktach oraz grubości mięśnia najdłuższego grzbietu, wykonywanych w chlewniach zarodowych. Metoda poubojowa stosowana jest w SKURTCh i polega na wykonywaniu szeregu pomiarów poszczególnych wyrębów tuszy wraz z ich dysekcją. Doskonalenie przez szereg lat cech rzeźnych oraz obserwowany duży import zwierząt do stad zarodowych nie pozostaje bez wpływu na użytkowość tuczną świń. Zmienia się tempo wzrostu zwierząt, wykorzystanie paszy, a to z kolei może wpływać na zawartość tkanki tłuszczowej i mięśniowej w tuszach ubijanych tuczników, produkowanych w oparciu o materiał zarodowy poddawany ciągłej selekcji. Import do krajowej hodowli zwierząt pochodzących z wielu krajów, gdzie prowadzone są różniące się od siebie programy hodowlane, powoduje wzrost zmienności w obrębie cech tucznych i rzeźnych. Daje to możliwość zaobserwowania wpływu różnych poziomów użytkowości tucznej świń na umięśnienie i otłuszczenie tusz i poszczególnych wyrębów. Program hodowlany opracowany dla świń ras wbp i pbz w naszym kraju określa precyzyjnie kryteria selekcji, jakie należy stosować. Na pierwszym miejscu znajdują się cechy reprodukcyjne, na drugim cechy tuczne, a na trzecim rzeźne. Ma to swoje odzwierciedlenie w modelu stosowanym do szacowania zbiorczej wartości hodowlanej, w którym udział cech reprodukcyjnych wynosi 60%, cech tucznych 24%, a cech rzeźnych 16%.

Do najbardziej wartościowych wyrębów zalicza się polędwicę i szynkę. Są to jednocześnie wyręby stanowiące znaczną część tuszy. Odpowiednie proporcje tkanek tłuszczowej i mięśniowej w wymienionych wyrębach decydują o przydatności do wytwarzania niektórych wyrobów (np. szynek produkowanych tradycyjnymi metodami), za które uzyskuje się wysoką cenę, i które są chętnie kupowane. Ilość tkanki tłuszczowej może stanowić pośrednio informację o jakości

mięsa w wyrębach. Jak bowiem wiadomo, bardzo małe otłuszczenie wyrębów wiąże się często z gorszymi walorami smakowymi, na skutek ogólnie niższej zawartości tłuszczu śródmięśniowego w wyrębach. W związku z powyższym przeprowadzono badania, których celem było stwierdzenie wpływu tempa wzrostu i zużycia paszy na 1kg przyrostu masy ciała świń rasy wbp i pbz na wielkość oraz umięśnienie i otłuszczenie polędwicy i szynki.

Badania zostały wykonane w Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej Instytutu Zootechniki - PIB. Materiał doświadczalny stanowiło 113 loszek rasy wielkiej białej polskiej (wbp) i 120 loszek rasy polskiej białej zwisłouchej (pbz). Zwierzęta utrzymywano i żywiono w stacji kontroli wg metodyki stosowanej w Polsce. Po zakończeniu tuczu kontrolnego świnie ubito. Po 24-godzinnym schłodzeniu tusz w temperaturze 4°C przeprowadzono rozbiór lewych półtusz wg metodyki Walstry-Merkusa - metoda referencyjna UE. Polędwice oraz szynki poddano dysekcji szczegółowej w celu wyodrębnienia mięśni, tłuszczu i kości. Dla ubitych świń określona została użytkowość tuczna, tj. przyrost masy ciała w okresie tuczu kontrolnego oraz zużycie paszy na 1 kg przyrostu. Przeprowadzono analizę statystyczną uzyskanych wyników w celu stwierdzenia wpływu tempa wzrostu (przyrostów dziennych podczas tuczu kontrolnego od 25 do 100 kg masy ciała) i zużycia paszy na 1 kg przyrostu na jakość polędwicy i szynki. Parametry badanych wyrębów określano na podstawie:

- ✓masy wyrębu
- ✓masy mięsa w wyrębie
- ✓masy tłuszczu ze skórą
- ✓procentowej zawartości mięsa
- ✓procentowej zawartości tłuszczu

Zwierzęta podzielono na grupy w zależności od poziomu uwzględnionych w badaniach parametrów tucznych. Pod względem tempa wzrostu zwierzęta podzielono na 3 grupy w zależności od wysokości przyrostów dziennych w tuczu kontrolnym: powyżej 950 g (grupa 1), od 800 g do 950 g (grupa 2) i poniżej 800 g (grupa 3). W zależności od zużycia paszy na 1 kg przyrostu wyodrębniono również 3 grupy: zużycie paszy powyżej 3,2 kg (grupa 1), od 2,8 kg do 3,2 kg (grupa 2) i poniżej 2,8 kg (grupa 3).

Charakterystykę parametrów polędwicy świń rasy wbp i pbz uwzględnionych w badaniach przedstawiono w tabeli 1. Nie stwierdzono różnic statystycznych pomiędzy średnimi wartościami cech dla badanych ras. Średnia masa polędwicy była jednakowa u obydwu ras, jednak u zwierząt rasy wbp zaobserwowano większe otłuszczenie wyrębu i mniejszą powierzchnię "oka" polędwicy.

U świń rasy wbp obserwowano większą zmienność cech, co znajduje odzwierciedlenie w wyższych wskaźnikach odchylenia standardowego. Zatem w obrębie tej grupy występowały osobniki znacznie różniące się od siebie pod względem badanych cech.

Wpływ tempa wzrostu na badane parametry polędwicy przedstawiono w tabeli 2. Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu poziomu przyrostów dziennych na skład tkankowy polędwicy świń ras wbp. Zwierzęta o najniższych przyrostach wykazywały tendencję do odkładania mniejszej ilości tłuszczu w porównaniu do pozostałych dwóch grup.

W przypadku rasy pbz stwierdzono statystycznie istotny wpływ tempa wzrostu

Tabela 1. Ogólna charakterystyka parametrów polędwicy świń rasy wbp i pbz

Cecha	średnia	SD	min.	max.
WBP (n=113)				
Masa polędwicy, kg	**7,71**	0,56	6,25	9,25
Mięso w polędwicy, %	**57,78**	4,96	45,29	69,33
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	**20,09**	4,69	10,74	34,16
Masa mięsa polędwicy, kg	**4,45**	0,44	3,22	5,60
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	**1,87**	0,47	0,90	3,70
PBZ (n=120)				
Masa polędwicy kg	**7,71**	0,47	6,47	9,06
Mięso w polędwicy, %	**59,60**	3,72	50,18	68,34
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	**18,97**	3,62	12,58	30,78
Masa mięsa polędwicy, kg	**4,59**	0,39	3,66	5,69
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	**1,76**	0,35	1,05	2,95

Tabela 2. Skład tkankowy polędwicy świń ras wbp i pbz w zależności od wysokości przyrostów dziennych

Cecha		Przyrost dzienny w teście (g)		
		>950	800-950	<800
WBP		(n=11)	(n=73)	(n=29)
Masa polędwicy, kg	średnia	7,62**)	7,80	7,53
	SD	0,47	0,53	0,64
Mięso w polędwicy, %	średnia	56,92	57,68*	58,37
	SD	3,20	5,08	5,24
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	średnia	20,81	20,39	19,07
	SD	4,69	4,58	4,94
Masa mięsa polędwicy, kg	średnia	4,34**)	4,49**)	4,39
	SD	0,33	0,43	0,50
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	średnia	1,87	1,92	1,73
	SD	0,40	0,49	0,46
PBZ		(n=12)	(n=86)	(n=22)
Masa polędwicy, kg	średnia	7,80**),a)	7,72	7,64a)
	SD	0,62	0,46	0,43
Mięso w polędwicy, %	średnia	58,71	59,76*)	59,44
	SD	3,30	3,74	3,96
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	średnia	20,78	18,90	18,30
	SD	3,08	3,60	3,80
Masa mięsa polędwicy, kg	średnia	4,58**)	4,61**)	4,54
	SD	0,43	0,38	0,40
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	średnia	1,94a),b)	1,75a)	1,68b)
	SD	0,33	0,35	0,34

*)P<0,05 (między rasami); **)P<0,01 (między rasami); a)P<0,05 (w obrębie rasy); A)P<0,01 (w obrębie rasy)

na masę polędwicy oraz masę tłuszczu w tym wyrębie. Najszybciej rosnące świnie rasy wbp różniły się pod względem masy polędwicy i zawartości w niej mięsa od świń rasy pbz. W obydwu przypadkach różnice były wysoko istotne. Analizując skład tkankowy polędwicy świń z grupy drugiej (800 - 950 g) stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice między rasami dla powierzchni „oka" i masy mięsa oraz istotne różnice dla % mięsa w wyrębie.

Zużycie paszy wpływało statystycznie istotnie na masę polędwicy świń rasy wbp oraz wysoko istotnie na powierzchnię „oka" polędwicy świń rasy pbz (tab. 3). Różnice na poziomie P<0.05 w składzie tkankowym polędwicy badane między rasami stwierdzono dla masy polędwicy (grupa 1 i 3), powierzchni „oka" polędwicy (grupa 2 i 3) oraz procentowej zawartości mięsa (grupa 1 i 3). Zwierzęta obydwu ras różniły się statystycznie wysoko istotnie w obrębie wszystkich grup pod względem masy mięsa w polędwicy.

Drugim z badanych wyrębów była szynka. Wyniki przeprowadzonych analiz zestawiono w analogiczny sposób, jak w przypadku polędwicy. Porównując między rasami średnie wartości poszczególnych parametrów szynki stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice dla masy tego wyrębu oraz istotne dla masy mięsa (tab. 4) - wyższe parametry uzyskały świnie rasy wbp. Odchylenia standardowe analizowanych cech szynki świń rasy wbp były w większości przypadków znacznie wyższe w porównaniu z rasą pbz, co podobnie jak było w przypadku polędwicy, świadczy o ich większym zróżnicowaniu w badanej grupie zwierząt.

Przeprowadzona analiza statystyczna wpływu tempa wzrostu (tab. 5) na skład tkankowy szynki nie wykazała istotności różnic, zarówno w obrębie ras, jak i pomiędzy rasami. Zaobserwowano wyższe wartości odchyleń standardowych dla większości analizowanych cech szynki u świń ras wbp, co jest zbieżne z obserwacjami dotyczącymi polędwicy. U szybko rosnących świń tej rasy zaobserwowano wyższą masę szynki oraz zawartość mięsa w szynce. Jednak różnice między grupami nie były statystycznie istotne.

Wpływ zużycia paszy na 1kg przyrostu masy ciała uwidocznił się najwyraźniej w przypadku analizy składu tkankowego szynki świń rasy pbz (tab. 6). Największą masę szynki w obrębie rasy pbz uzyskały zwierzęta o najniższym zużyciu paszy. Zwierzęta te różniły się statystycznie wysoko istotnie pod względem tego parametru od świń o najwyższym zużyciu paszy na 1 kg przyrostu. Statystycznie wysoko istotne różnice obserwowano także między średnią masą szynki świń pbz z grupy 1 i 2. Również średnia masa mięsa w szynce u świń pbz różniła się na poziomie P<0.01 między grupą 1 i 2.

Badając istotność różnic składu tkankowego szynki między rasami stwierdzono, że średnia masa szynki świń rasy wbp różniła się statystycznie istotnie w porównaniu z rasą pbz w obrębie grupy o najwyższym zużyciu paszy oraz grupy środkowej (grupa 2).

Przeprowadzone badania wykazały, że analizowane cechy tuczne, tj. tempo wzrostu i zużycie paszy na 1kg przyrostu, w większym stopniu wpływają na skład tkankowy polędwicy, a w mniejszym na skład tkankowy szynki. Wpływ ten można rozpatrywać w kilku aspektach. Pierwszym z nich jest jakość wyrębu. Prowadząc prace selekcyjno - hodowlane w stadach zarodowych, często zwraca się uwa-

Tabela 4. Ogólna charakterystyka parametrów szynki świń rasy wbp i pbz

Cecha	średnia	SD	min.	max.
WBP (n=113)				
Masa szynki, kg	8,32**)	0,49	6,98	10,13
Mięso w szynce, %	76,62	3,28	67,58	84,25
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	14,5	3,25	8,08	24,58
Masa mięsa szynki, kg	6,38*)	0,52	5,14	8,13
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	1,2	0,26	0,72	2,07
PBZ (n=120)				
Masa szynki, kg	8,11**)	0,49	7,71	10,94
Mięso w szynce, %	76,88	2,42	69,79	82,92
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	14,36	2,29	8,72	21,38
Masa mięsa szynki, kg	6,24*)	0,48	4,76	7,67
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	1,16	0,18	0,75	1,68

*)P<0,05; **)P<0,01

Tabela 3. Skład tkankowy polędwicy świń ras wbp i pbz w zależności od zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała

Cecha		Zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała		
		>3,2	2,8-3,2	<2,8
WBP		(n=35)	(n=62)	(n=16)
Masa polędwicy, kg	średnia	7,53*)	7,79	7,83*)
	SD	0,66	0,41	0,74
Mięso w polędwicy, %	średnia	57,31*)	58,40	56,41*)
	SD	5,15	4,25	6,76
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	średnia	20,58	19,64	20,75
	SD	4,90	4,08	6,33
Masa mięsa polędwicy, kg	średnia	4,31**),a)	4,55**),a),b)	4,39**),b)
	SD	0,39	0,40	0,41
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	średnia	1,87	1,83	2,01
	SD	0,47	0,39	0,74
PBZ		(n=48)	(n=56)	(n=16)
Masa polędwicy, kg	średnia	7,61*)	7,74	7,88*)
	SD	0,51	0,40	0,51
Mięso w polędwicy, %	średnia	59,45*)	59,60	60,00*)
	SD	4,07	3,66	2,93
Tłuszcz w polędwicy (ze skórą), %	średnia	19,28	18,81	18,62
	SD	4,02	3,63	2,13
Masa mięsa polędwicy, kg	średnia	4,52**)	4,62**)	4,73**)
	SD	0,40	0,37	0,40
Masa tłuszczu polędwicy (ze skórą), kg	średnia	1,74	1,77	1,77
	SD	0,39	0,34	0,27

*)P<0,05 (między rasami); **)P<0,01 (między rasami); a)P<0,05 (w obrębie rasy);A)P<0,01 (w obrębie rasy)

Tabela 5. Skład tkankowy szynki świń rasy wbp i pbz w zależności od wysokości przyrostów dziennych

Cecha		Przyrost dzienny w teście (g)		
		>950	800-950	<800
WBP		(n=11)	(n=73)	(n=29)
Masa szynki, kg	średnia	8,54	8,29	8,29
	SD	0,74	0,47	0,42
Mięso w szynce, %	średnia	76,41	76,40	77,22
	SD	2,64	3,26	3,58
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	średnia	14,52	14,76	13,86
	SD	2,83	3,26	3,38
Masa mięsa szynki, kg	średnia	6,53	6,34	6,41
	SD	0,60	0,50	0,53
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	średnia	1,24	1,22	1,14
	SD	0,27	0,26	0,26
PBZ		(n=12)	(n=86)	(n=22)
Masa szynki, kg	średnia	7,95	8,13	8,11
	SD	0,31	0,51	0,52
Mięso w szynce, %	średnia	76,77	76,99	76,48
	SD	2,36	2,35	2,66
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	średnia	14,60	14,29	14,51
	SD	2,48	2,19	2,66
Masa mięsa szynki, kg	średnia	6,10	6,27	6,21
	SD	0,38	0,48	0,54
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	średnia	1,16	1,16	1,17
	SD	0,19	0,18	0,19

gę jedynie na mięsność świń. Należy jednak pamiętać, że jest ona ujemnie skorelowana z zawartością tłuszczu w wyrębach. Zawartość tłuszczu podskórnego i międzymięśniowego jest z kolei dodatnio skorelowana z zawartością tłuszczu śródmięśniowego, którego deficyt w mięsie jest obserwowany od wielu lat, a jego poziom i skład decydują o parametrach sensorycznych mięsa i jego przetworów, a więc o jego smakowitości. W przeprowadzonych badaniach świnie o wysokich przyrostach miały najwyższą zawartość tłuszczu w polędwicy i szynce. Można stąd wnioskować, że ich mięso zawierało najwyższą ilość tłuszczu śródmięśniowego, a więc posiadało najlepsze walory smakowe. Potwierdzeniem tego mogą być wyniki badań uzyskane przez prof. Łyczyńskiego. Wskazują one na istotne zależności pomiędzy tempem wzrostu a zawartością tłuszczu śródmięśniowego w mięsie. Poziom tłuszczu śródmięśniowego u zwierząt szybko rosnących wynosił 1,83%, zaś u wolno rosnących 1,37%. Wielu autorów podkreśla, że prowadzenie selekcji w kierunku poprawy mięsności wyrębów wymaga ostrożności, bowiem ilość jest zazwyczaj ujemnie skorelowana z jakością. Niektórzy wskazują na możliwości zmniejszenia ryzyka pogorszenia jakości mięsa wieprzowego na drodze selekcji pośredniej, ukierunkowanej na zwiększanie mięsności. Sugeruje się, że lepsze efekty, patrząc na utrzymanie dobrej jakości mięsa przy zwiększającej się mięsności, daje selekcja prowadzona nie w kierunku podwyższania zawartości mięsa w tuszy, lecz w kierunku zmniejszania zawartości tłuszczu podskórnego. Wymienione działania hodowlane mogą być wspomagane przez zaobserwowane tendencje we wpływie czynników tucznych na otłuszczenie i umięśnienie wyrębów. Przy selekcji zwierząt celowe jest więc zwrócenie uwagi na poziom tych cech, a także na korelacje genetyczne jakie są obserwowane między cechami tucznymi i rzeźnymi. W publikacjach wielu autorów wskazuje się, że korelacje genetyczne między tempem wzrostu świń a grubością słoniny grzbietowej są na niskim poziomie i oscylują w granicach rG=0, 03-0,06. Przytoczone za literaturą zależności, między tempem wzrostu a otłuszczeniem partii grzbietowej świń, są zbieżne z tendencjami zaobserwowanymi w badaniach własnych odnośnie otłuszczenia polędwicy, bowiem świnie o wysokim tempie wzrostu charakteryzowały się wyższą procentową zawartością tłuszczu w wyrębie.

Innym czynnikiem pozytywnie wpływającym na podwyższenie zawartości tłuszczu śródmięśniowego, a więc także parametrów sensorycznych mięsa, może być podwyższenie masy końcowej ubijanych zwierząt, a tym samym wieku

Tabela 6. Skład tkankowy szynki świń rasy wbp i pbz w zależności od zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała

Cecha		Zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała		
		>3,2	2,8-3,2	<2,8
WBP		(n=35)	(n=62)	(n=16)
Masa szynk, kg	średnia	8,25*)	8,30*)	8,55
	SD	0,42	0,47	0,64
Mięso w szynce, %	średnia	76,39	76,98	75,75
	SD	3,63	2,88	3,93
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	średnia	14,75	14,15	15,31
	SD	3,64	2,80	3,95
Masa mięsa szynki, kg	średnia	6,31	6,39	6,49
	SD	0,53	0,46	0,68
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	średnia	1,21	1,17	1,30
	SD	0,27	0,24	0,31
PBZ		(n=48)	(n=56)	(n=16)
Masa szynki, kg	średnia	7,89*), A), B)	8,23*), A)	8,37B)
	SD	0,46	0,44	0,53
Mięso w szynce, %	średnia	76,70	77,31	75,88
	SD	2,51	2,40	1,96
Tłuszcz w szynce (ze skórą), %	średnia	14,48	13,99	15,30
	SD	2,32	2,37	1,65
Masa mięsa szynki, kg	średnia	6,06A)	6,36A)	6,35
	SD	0,49	0,45	0,41
Masa tłuszczu szynki (ze skórą), kg	średnia	1,14	1,15	1,28
	SD	0,17	0,19	0,17

*)P<0,05 (między rasami); A)P<0,01 (w obrębie rasy)

w dniu uboju, z czym można spotkać się w niektórych krajach Europy Zachodniej. Może to jednak powodować obniżenie innych parametrów sensorycznych oraz rzutować na drugi aspekt związany z tuczem - ekonomikę tuczu. Koszty żywienia stanowią około 2/3 ogólnych kosztów poniesionych na wyprodukowanie tucznika. Decydują więc w sposób zasadniczy o końcowym efekcie ekonomicznym produkcji żywca. W związku z tym oczywistym wydaje się być dążenie do prowadzenia prac selekcyjnych w kierunku poprawy tempa wzrostu i lepszego wykorzystania paszy. Jak jednak wskazują przedstawione w tabelach wyniki badań trzeba uwzględnić reakcję zwierząt na tak ukierunkowaną pracę hodowlaną, której obrazem jest umięśnienie i otłuszczenie wyrębów. Nadmierne zwiększanie tempa wzrostu może bowiem prowadzić do znacznego otłuszczenia, szczególnie polędwicy. Tendencję taką zaobserwowano w badaniach własnych w szczególności u świń rasy pbz.

Analiza wpływu badanych cech tucznych na zawartość mięsa i tłuszczu w polędwicy i szynce wykazała, że między badanymi rasami istnieje szereg statystycznie istotnych różnic w składzie wyrębów przy porównywaniu grup w obrębie danej cechy tucznej. Dotyczy to zwłaszcza polędwicy. Polędwice świń rasy pbz w porównaniu z wbp charakteryzowały się generalnie wyższą zawartością mięsa i mniejszym otłuszczeniem, niezależnie od tego, który z parametrów tucznych był rozpatrywany. Niejednokrotnie różnice między rasami miały charakter statystycznie wysoko istotny. W badaniach nie rozpatrywano długości tusz i polędwicy. Jak wiadomo, świnie rasy pbz charakteryzują się nieco dłuższym tułowiem i bardziej smukłą budową. Być może stwierdzone różnice częściowo były związane właśnie z tą cechą. Porównując skład tkankowy szynki między rasami, w zależności od parametrów tucznych, istotność różnic stwierdzono jedynie w jednym przypadku. Dotyczył on wpływu zużycia paszy na masę szynki. Otłuszczenie i umięśnienie szynek u obydwu ras, niezależnie od badanej cechy tucznej, było na niemal identycznym poziomie. Analizując średnie wartości poszczególnych parametrów polędwicy i szynki, i porównując je między rasami należy zwrócić uwagę, że w większości przypadków odchylenia standardowe dotyczące rasy wbp uzyskiwały znacznie wyższe wartości w porównaniu do pbz. Świadczy to o znacznie większej zmienności w obrębie badanych cech w populacji świń wbp. Takim zjawiskiem można prawdopodobnie tłumaczyć fakt, że w niektórych krajach, w obrębie rasy wbp, wyodrębniona została linia o charakterze matecznym oraz linia ojcowska. Duży wpływ na zwiększanie zmienności w populacji ma zapewne import zwierząt z różnych krajów, selekcjonowanych w oparciu o zróżnicowane programy hodowlane. Import dotyczy jednakże obydwu badanych ras. Można zatem domniemywać, że sprowadzając do krajowej hodowli świnie rasy wielkiej białej są one wybierane z populacji zbliżonych pod względem użytkowości do linii ojcowskich. Może to być prawdą, gdyż często wybierając zwierzęta większą uwagę zwraca się na mięsność niż na cechy rozrodcze, nawet gdy kupujemy materiał mateczny.

Przedstawione analizy miały na celu stwierdzenie, czy w selekcji, mającej na celu poprawę parametrów tuszy, a w szczególności składu tkankowego polędwicy i szynki, można posłużyć się dodatkowymi parametrami tucznymi, łatwymi w obserwacji. Jak wskazują uzyskane wyniki możliwości w tym względzie są ograniczone, a uzyskany efekt mało wymierny (co związane jest z selekcją pośrednią). W ocenie użytkowości rzeźnej świń od wielu lat stosuje się techniki ultradźwiękowe. Wykorzystuje się je, między innymi do pomiarów grubości słoniny i mięśnia najdłuższego grzbietu. W odniesieniu do otłuszczenia tuszy pozytywne rezultaty może dać także zastosowanie rozwiązań dotychczas wykorzystywanych w medycynie ludzkiej. Niektórzy naukowcy na świecie w swych badaniach wykorzystują technikę ultrasonografii do określania zawartości tłuszczu śródmięśniowego (dodatnio skorelowanego z ogólną zawartością tłuszczu w tuszy) na żywych zwierzętach i półtuszach. Pozytywne wyniki tych badań, jak i coraz niższe koszty i mobilność tego sprzętu pozwalają mieć nadzieję, że ocena jakości tusz prowadzona na żywych zwierzętach będzie łatwiejsza, bardziej powszechna i co nie mniej istotne - dokładna.

Podsumowując można stwierdzić, że bardziej podatne na wpływ cech tucznych, na skład tkankowy, a tym samym jakość uzyskiwanych wyrębów, są świnie rasy pbz. Najwyraźniej uwidoczniła się zależność parametrów polędwicy świń pbz od tempa wzrostu, zaś szynki od zużycia paszy na 1 kg przyrostu. Badane parametry polędwicy różnią się między rasami w wielu przypadkach w sposób statystycznie istotny. W obrębie składu badanych wyrębów obserwuje się znacznie większą zmienność u świń rasy wbp. Skład tkankowy szynki podlega w bardzo małym stopniu wpływowi użytkowości tucznej. Obserwowana jest tendencja do odkładania większej ilości tłuszczu w wyrębach świń o najwyższych i najniższych przyrostach.

Wykaz literatury dostępny u autora artykułu.

Zasady prawidłowej kontroli klasyfikacji tusz wieprzowych

Dariusz Lisiak
Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, Poznań

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Nr 3220/84 z dnia 13 listopada 1984r. ustanawiającym wspólnotową skalę klasyfikacji tusz wieprzowych (z późniejszymi zmianami) w Polsce wszystkie ubojnie ubijające powyżej 200 szt. tygodniowo są zobowiązane do prowadzenia klasyfikacji tusz wieprzowych w systemie EUROP. Jako organ nadzorujący prawidłowość tego procesu ustanowiono Inspekcję Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) zgodnie z Ustawą z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (tekst jednolity: Dz. U. z 2005 r. Nr 187 poz. 1577, z późn. zmianami). Zgodnie z prawem od 2009 roku każdy zakład musi być poddany kontroli nie rzadziej niż 8 razy do roku, czyli dwa razy na kwartał.

Powstaje zatem pytanie, czy ilość tych kontroli jest wystarczająca?

Z pewnością dla zakładów ubojowych jak i samej inspekcji tak, natomiast dla dostawców żywca wieprzowego będzie to jeszcze zbyt mało zwłaszcza, że wyniki tych kontroli nie są udostępniane publicznie.

Czy istnieje zatem inna możliwość sprawdzenia prawidłowości procesu klasyfikacji?

Okazuje się, że tak. Można bowiem zrobić to samemu! Oczywiście o ile właściciel zakładu wyrazi na to zgodę. Ponadto, należy wiedzieć co i jak należy kontrolować, aby mieć pewność, że klasyfikacja jest prowadzona prawidłowo.

Istnieją dwa sposoby oceny prawidłowości klasyfikacji:

- ✓po pierwsze obserwacja pracy klasyfikatora,
- ✓po drugie ocena półtusz po procesie klasyfikacji, tzn. ocena miejsc pomiaru aparatem.

Jednakże, aby nasza ocena była prawidłowa musimy dobrze znać sam proces i wiedzieć jakie na danym etapie mogą wystąpić błędy.

W Polsce funkcjonują 3 ręczne aparaty do klasyfikacji tusz wieprzowych: dwa optyczno - igłowe (CGM i IM-03) oraz jeden ultradźwiękowy (Ultra-Fom 300). W przypadku aparatów optyczno - igłowych różnica w technice samego pomiaru jest niewielka, dlatego też opisane będą wspólnie.

Klasyfikacja aparatami optyczno - igłowymi

Pierwszym etapem klasyfikacji jest znalezienie głowy ostatniego żebra. Rzeczoznawca wkłada rękę do półtuszy, wyszukuje ostatnie żebro a następnie przesuwa palcami wzdłuż tego żebra aż do kręgosłupa. W miejscu gdzie żebro styka się z kręgosłupem, zawsze pomiędzy kręgami, znajduje się szukany przez nas punkt, czyli głowa ostatniego żebra. Klasyfikator pracujący na linii powinien to miejsce zaznaczyć kciukiem, aby wiedzieć gdzie przykładać szablon aparatu. Na tym etapie operator może popełnić trzy błędy:

- ✓po pierwsze: pominąć odpowiednie żebro (szczególnie w przypadku, gdy tusze nie mają usuniętego sadła),
- ✓po drugie: zaliczyć jako ostatnie żebro, żebro dodatkowe, które z reguły jest słabo wykształcone,
- ✓po trzecie: nie szukać głowy ostatniego żebra a poprzestać na samym żebrze. Kość ta jest łukowato wygięta i znalezienie punktu pomiaru opartego na początkowym jej odcinku oznacza, że pomiar przesunięty został w stronę ogonową o kilka centymetrów. Błąd ten jest jednym z najczęściej popełnianych i może wynikać zarówno z rutyny klasyfikatora jak i ze zbyt szybkiej linii ubojowej.

Kolejnym etapem procesu klasyfikacji jest przyłożenie aparatu. Operator musi przyłożyć aparat do tuszy w wyznaczonym wcześniej przez kciuk miejscu. W przypadku IM-03 stalowy pręt będący szablonem należy oprzeć o krawędź tuszy tak, aby przechodził dokładnie pod palcem (fot. 1). W przypadku aparatu CGM szablon musi być przyłożony na wysokości kciuka (fot. 2). W tym miejscu operator może popełnić błąd z dwóch powodów: z własnej niedbałości lub w przypadku kiedy stanowisko do klasyfikacji nie jest ergonomiczne, np. jest zbyt wysoki podest lub za mocno podciągnięta przeciwwaga. Wówczas fizycznie bardzo ciężko jest prawidłowo przyłożyć aparat.

Następnie rzeczoznawca musi przebić półtuszę igłą tak, aby ostrze znalazło się po wewnętrznej stronie tuszy. Igła powinna być prowadzona równolegle do linii podziału tusz. Na tym etapie ergonomia stanowiska odgrywa szczególną rolę. Duże napięcie linki przeciwwagi, bardzo niskie lub bardzo wysokie ustawienie podestu może uniemożliwić prawidłowe wykonanie procesu.

Ostatnią czynnością w trakcie klasyfikacji jest dokonanie pomiaru i wyjęcie

Fot. 1 Miejsce przyłożenia aparatu IM-03

Fot. 2 Miejsce przyłożenia aparatu CGM

sondy z tuszy. W związku z tym, że jest to jeden z głównych elementów pomiaru jest on zabezpieczony tak, aby uniemożliwić popełnienie błędu przez rzeczoznawcę. Zarówno CGM jak i IM-03 mają swoje oprogramowanie ustawione tak, aby złe wykonanie tej czynności automatycznie odrzucało uzyskany wynik, np. zbyt szybkie wyjęcie sondy lub odchylenie igły od poziomu.

Klasyfikacja aparatem ultradźwiękowym

Jedynym przedstawicielem aparatów ultradźwiękowych do klasyfikacji tusz wieprzowych jest urządzenie Ultra-Fom 300. Początkowy etap klasyfikacji tym choirometrem nie różni się od procesu klasyfikacji przy użyciu uprzednio opisanych aparatów. Szukanie głowy ostatniego żebra i zaznaczenie tego miejsca kciukiem jest czynnością podobną we wszystkich urządzeniach. Jednakże samo przyłożenie Ultra-Fomu 300 do tusz jest inne. Po pierwsze aparat należy przyłożyć tak, aby środkowe wcięcie na szablonie było na wysokości wystawionego kciuka. Po drugie głowica pomiarowa powinna dokładnie przylegać do tuszy. Najważniejsze jest to, aby kąt pomiarowy był prostopadły do szerokości mięśnia najdłuższego grzbietu, tzn. powinien być wyraźnie odchylony w porównaniu z aparatami optyczno - igłowymi (rys. 1). Podstawowy błąd popełniany przez operatorów to niejednorodne przystawianie aparatu: najpierw przykładają lewą krawędź szablonu a dopiero później głowicę ultradźwiękową, obracając niejako aparat wokół tuszy.

Ultra-Fom 300 jest urządzeniem wymagającym dwóch punktów pomiarowych, dlatego też następną czynnością wykonywaną przez klasyfikatora jest znalezienie drugiej pozycji aparatu. Dokonuje się tego poprzez odpowiednie przesuniecie szablonu. Po dokonaniu pierwszego pomiaru rzeczoznawca przesuwa kciuk do dolnej krawędzi szablonu a następnie przesuwa cały aparat tak, aby wystawiony palec znalazł

Rys. 1 Kierunek przyłożenia aparatu Ultra-Fom-300

się na wysokości górnej krawędzi szablonu. Następnie wykonywany jest pomiar dokładnie w ten sam sposób jak wcześniej, jednakże nie na wysokości głowy ostatniego żebra a pomiędzy 3 i 4 żebrem. Pomimo dość skomplikowanego opisu jest to czynność bardzo prosta i zdecydowana większość klasyfikatorów nie popełnia błędów w tym miejscu. Sam pomiar dokonywany jest automatycznie w momencie kiedy głowica urządzenia ma kontakt z wilgotną skórą.

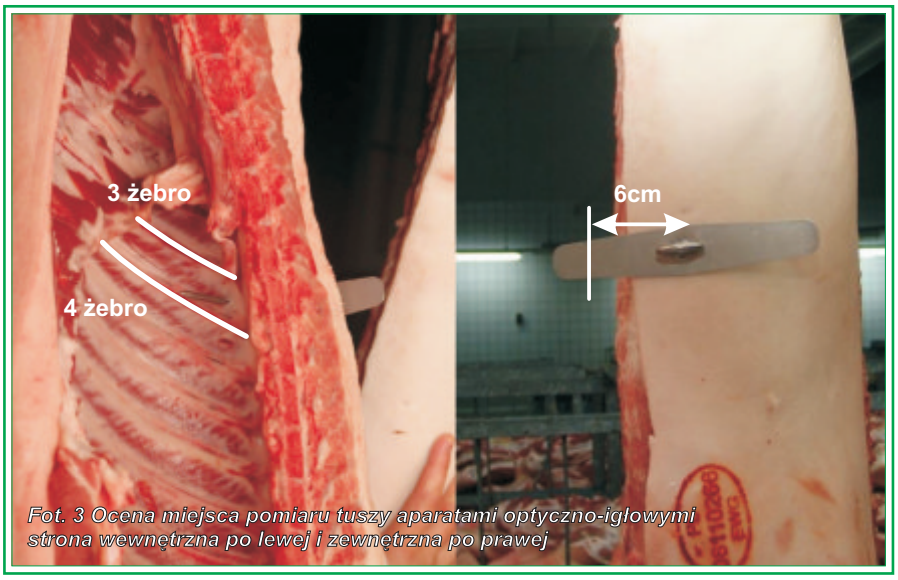
Poubojowa ocena klasyfikacji

Ocena wzrokowa pracy klasyfikatora może być niewystarczająca. Ponadto rzeczoznawca może inaczej pracować kiedy wie, że jest obserwowany. Dlatego też konieczne jest sprawdzenie miejsc znakowania po procesie klasyfikacji.

Aparaty optyczno-igłowe zostawiają ślad w postaci dziury w schabie, natomiast aparat Ultra-Fom 300 pozostawia kropki atramentu natryśniętego na skórę. Wystarczy wejść do magazynu półtusz i obejrzeć czy punkty pomiarowe są we właściwym miejscu. Pomocny przy tej ocenie może być tzw. przymiar kontrolny wykorzystywany przez inspektorów IJHARS (fot. 3). Jest to zwykła blaszka z przymocowanym na środku, pod kątem prostym, cienkim prętem zakończonym półkoliście (nie ostro). Na blaszce zaznaczone są dwie kreski w odległości 6 cm od środka z jednej strony i 7 cm z drugiej. Ponadto, określone są również granice tolerancji wynoszące ±1 cm dla strony 6 cm i ±2 cm dla drugiej strony blaszki.

W przypadku aparatów optyczno - igłowych wystarczy wsunąć ten pręt do dziury po igle aparatu uważając, aby nie zrobić nowego otworu (fot. 3). Następnie należy sprawdzić czy:

- ✓otwór wlotowy znajduje się 6 cm (±1 cm) od linii środkowej tuszy (linia cięcia tuszy może odbiegać od środka tuszy)
- ✓wylot przymiaru kontrolnego jest



Fot. 3 Ocena miejsca pomiaru tuszy aparatami optyczno-igłowymi strona wewnętrzna po lewej i zewnętrzna po prawej

Fot. 4 Ocena miejsca pomiaru tuszy aparatem Ultra-Fom 300

pomiędzy 3 i 4 żebrem
- ✓otwór wylotowy umiejscowiony jest również w odległości ok. 6 cm od krawędzi kręgosłupa

Oczywiście mogą zdarzyć się odstępstwa, np. pomiar jest zlokalizowany o jeden krąg wyżej lub niżej. Jednak mogą to być tylko sporadyczne przypadki i nie powinny być tendencyjne kiedy, np. **wszystkie** błędy pomiarowe wynikają ze zbyt niskiego pomiaru aparatem.

W przypadku aparatu Ultra-Fom 300 oceniamy odległość punktów zaznaczonych na skórze. Po prawidłowym procesie klasyfikacji na półtuszy powinny być widoczne 4 kropki atramentu (fot. 4). Ponieważ znakownice atramentowe są umieszczone nad i pod miejscem pomiaru, o prawidłowej klasyfikacji możemy mówić wtedy, kiedy środek odległości pomiędzy punktem 1 i 3 leży dokładnie na wysokości ostatniego żebra, natomiast środek odległości pomiędzy 2 i 4 punktem leży pomiędzy 3 i 4 żebrem. Ponadto, wszystkie punkty powinny leżeć w jednej pionowej linii w odległości 7 cm od linii środkowej tuszy (od linii podziału tuszy). Sprawdza się to przykładając przymiar kontrolny tak, by jego środek (pionowy pręt) przypadał na linię podziału tuszy, natomiast blaszka o dłuższym końcu (7 cm) musi przylegać do tuszy (zachodzić na tuszę). Można wówczas ocenić czy punkty pozostawione przez znakownice znajdują się w jednej linii w odległości 7 cm od linii podziału tuszy. Dopuszczalne odchylenie wynosi 2 cm, tzn. że punkty pozostawione przez znakownice mogą być przesunięte o 2 cm w prawo lub w lewo.

Z wieloletniej praktyki w tej dziedzinie wynika, że w momencie prawidłowego przyłożenia aparatu do tuszy otrzymamy rzetelny wynik. Żaden człowiek w zakładzie nie jest w stanie zmienić otrzymanego wyniku z aparatu, a także przekształcić aparat tak, by wskazywał wyższą lub niższą mięsność, ponieważ jest to związane z bardzo skomplikowaną modyfikacją integralnych mechanizmów urządzenia. Praktycznie tylko autoryzowany serwis danego choirometru jest w stanie cokolwiek zmienić, np. używane równanie regresji.

Wnioski

- ✓Głównym organem kontroli przebiegu klasyfikacji jest Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno Spożywczych.
- ✓Istnieje możliwość samodzielnego sprawdzenia pracy rzeczoznawcy, jednakże wymaga ona dobrej znajomości zagadnienia.
- ✓Poprawność klasyfikacji można ocenić przyglądając się pracy rzeczoznawcy lub kontrolując ślady po klasyfikacji na tuszach w chłodni.
- ✓Należy uwzględnić fakt, że błędy mogą się zdarzać, jednak nie mogą być tendencyjne.

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu
99-400 Łowicz ul. Topolowa 49
tel. 046 837 07 49
tel./fax 046 837 02 37
NIP 834-16-77-707
e-mail: lowicz_info@mchirz.pl
www.mchirz.pl

„Do wyboru różne knury; poziom chlewni skok do góry mioty liczne, zdrowe świnki, pełne schabu oraz szynki, a ponadto drogi Panie nie masz knura już na stanie, który nie dość, że żre zboże, to choroby rozwlec może."

Z wizytą u Pana Jakuba Napierały

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe
"Polnet" Sp. z o.o.
ul. Obodrzycka 61, 61-249 Poznań
tel.: +48 61 657 67 00
fax: +48 61 657 67 67

POLnet

Fot. 1 Gospodarstwo Pana Jakuba Napierały

Fot. 2 Kojce indywidualne dla loch, zwierzęta utrzymywane są na słomie

Gospodarstwo Pana Jakuba Napierały znajduje się w Szczepankowie, w powiecie szamotulskim. Ma wielopokoleniową tradycję, bowiem pierwszym gospodarzem był dziad Pana Jakuba. Aktualnie podstawą działalności jest produkcja loszek i knurów hodowlanych. Powierzchnia gospodarstwa łącznie z dzierżawami wynosi ok. 150 ha. Są to grunty orne, na których uprawiane są: pszenica, jęczmień i pszenżyto, zboża w całości przeznaczone są do skarmiania trzody.

Podstawą hodowli są bardzo popularne w Polsce dwie rasy loch: Polska Biała Zwisłoucha (100 loch) i Wielka Biała Polska (40 loch). Ten bazowy inwentarz pozwala Panu Napierale osiągnąć całkiem niezłe efekty hodowlane: średnio 11,7 prosiąt odsadzonych w miocie, co przy częstotliwości wyproszeń 2,23 razy, daje nam 26 prosiąt odsadzonych w ciągu roku od jednej maciory. Jak wcześniej wspomniałem podstawą działalności gospodarstwa jest produkcja loszek hodowlanych, których właściciel sprzedaje w ciągu roku 800-900 szt. oraz produkcja knurków hodowlanych w ilości ok. 300 szt. rocznie. Pozostałe zwierzęta - wieprzki, o wadze około 20 kg, są sprzedawane innym gospodarstwom.

Budynki inwentarskie, znajdujące się na terenie gospodarstwa, zostały częściowo zmodernizowane przez firmę POLnet w 2005 roku. Wówczas w istniejących kojcach indywidualnych zamontowano mechaniczny system podawania paszy, pozwalający na optymalne karmienie loch. Jednocześnie zmodernizowano porodówki, gdzie na rusztach plastikowych, ustawiono grodzenia PCV, jarzma porodowe wraz z ko-

Fot. 3 Wyposażenie porodówki

Fot. 4 Komora odchowalni, oczekująca na wsad, z automatami skrzynkowymi

rytami polimerobetonowymi oraz inne elementy podstawowego wyposażenia. Ze względów ekonomicznych zasyp paszy odbywa się ręcznie. Dodatkowo zainstalowano, sterowany komputerowo, mechaniczny system wentylacji kominowej, zapewniający optymalną cyrkulację powietrza. Powietrze czerpane jest z otworów okiennych oraz z korytarza, gdzie zamontowano wloty powietrza. Takie rozwiązanie zapewnia właściwą temperaturę w porodówce w okresie zimowym. W gospodarstwie znajduje się 40 stanowisk porodowych.

Na piętrze znajdują się cztery komory odchowalni prosiąt o obsadzie ok. 120 szt. Zgodnie z życzeniem Gospodarza zamontowano dwa rodzaje automatów paszowych: tradycyjne skrzynkowe oraz typu TUBO z plastikowym, ruchomym spustem. Zadawanie paszy odbywa się za pomocą paszociągu spiralnego. Odpowiednią cyrkulację powietrza w odchowalni, w zależności od możliwości technicznych budynku, zapewnia wentylacja kominowa lub ścienna.

W najbliższym czasie Pan Napierała ma zamiar zwiększyć liczbę sztuk stada podstawowego. W związku z powyższym planowana jest rozbudowa sektora porodu i sektora odchowu prosiąt. Z uwagi na ograniczoną wielkość gospodarstwa, planowana modernizacja przewiduje adaptację istniejącej stodoły na nowoczesną chlewnię.

Fot. 5 Komora odchowalni, w trakcie eksploatacji, wyposażona w automaty typu TUBO

Ogrzewanie promiennikami podczerwieni

HELIOS® FABRYKA ŻARÓWEK Sp. z o.o.
www.helios.katowice.pl
sprzedaz@helios.katowice.pl
tel.: 032 258 62 21

Zaletą systemów ogrzewania wykorzystujących promienniki podczerwieni ***HELIOS*** jest możliwość stworzenia komfortu cieplnego podobnego do tego, jaki daje słońce. Emitowane przez lampy grzewcze promieniowanie podczerwone przenika w głąb nagrzewanego organizmu, wywołując efekt cieplny nie tylko na powierzchni skóry. Nasze wysokowydajne źródła ciepła, charakteryzujące się kierunkowym promieniowaniem i bezpieczeństwem użytkowania.

HELIOS oferuje promienniki ze szkła miękkiego oraz twardego. Lampy grzewcze wykonane ze szkła twardego są dodatkowo odporne na zachlapania.

Dzięki badaniom przeprowadzonym w naszym laboratorium stworzyliśmy nowy produkt o udoskonalonym kształcie bańki ze szkła miękkiego z dodatkowym odbłyśnikiem. Produkt nowej generacji ma zwiększoną do 20% emisję ciepła w porównaniu ze standardowymi promiennikami.

Promiennik z podwójnym odbłyśnięciem to 20% więcej ciepła przy tej samej mocy, wysoka trwałość do 5000h oraz 24 miesiące gwarancji !!!

Wszystkie typy promienników mamy dostępne zarówno w wersji przezroczystej jak i rubinowej.

Geny w rozrodzie świń

Agnieszka Korwin-Kossakowska
Zakład Immunogenetyki Zwierząt, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec

Efektywna reprodukcja oraz właściwy poziom grupy cech związanych z rozrodem mają zasadnicze ekonomicznie znaczenie w hodowli trzody chlewnej. W ostatnich dziesięcioleciach istotnie zwiększono efektywność produkcji trzody chlewnej poprzez, m.in. opracowanie nowoczesnych technologii produkcji pasz i racjonalnego żywienia świń, zwiększenie skuteczności nadzoru weterynaryjnego, ochronę przed chorobami, poprawę warunków utrzymania. W konfrontacji ze skalą tych dokonań, niewspółmiernie mały wydaje się genetyczny postęp w doskonaleniu cech reprodukcji.

Głównym sposobem doraźnego oddziaływania pozostaje odpowiedni dobór zwierząt do kojarzeń, dobra organizacja pracy, przestrzeganie zaleceń żywieniowych, a także zapewnienie zwierzętom odpowiednich warunków zoohigienicznych i stanu zdrowotnego, co umożliwia ujawnienie potencjału rozrodczego, odpowiadającego możliwościom genetycznym. Jednak metody te są mało skuteczne a obiektywną przeszkodą w uzyskaniu pożądanych efektów na drodze naturalnej selekcji świń jest niska odziedziczalność cech związanych z reprodukcją.

Na tle dotychczasowych wyników badań, coraz powszechniejsze staje się przekonanie o potrzebie opracowania niekonwencjonalnych sposobów, mogących zwiększyć efektywność reprodukcji świń poprzez szybszą selekcję, a drogą prowadzącą do realizacji takiego zamierzenia jest selekcja wspomagana markerami (MAS). W MAS wykorzystywane są wyniki badań z dziedziny genetyki molekularnej a przede wszystkim zastosowanie informacji na temat polimorfizmu **genów-markerów**. Polimorfizm genów to występowanie różnych wariantów genów, które są wynikiem zmian w sekwencji DNA (**polimorfizm DNA**). Większość z tych zmian sekwencji ma charakter neutralny, a tylko niektóre wywierają wpływ na funkcjonowanie organizmu. Są to tak zwane **mutacje funkcjonalne, przyczynowe**. Mutacje te mogą się ujawniać w różny sposób, jednak najczęściej wpływają na przebieg procesów biochemicznych i fizjologicznych w organizmie. Uważa się, że wyniki badań z dziedziny współczesnej genetyki, ukierunkowane na rozpoznawanie molekularnych podstaw kontroli oraz mechanizmów warunkujących ujawnianie się cech reprodukcyjnych, umożliwią bardziej obiektywny dobór osobników do kojarzeń. Poprzez testowanie DNA zwierzęta mogłyby być badane na obecność określonego wariantu genu zaraz po urodzeniu. Identyfikacja konkretnego wariantu genu umożliwiłaby wczesne prognozowanie przyszłych cech fenotypowych, tym samym selekcja byłaby prostsza a koszty hodowli znacznie by się obniżyły.

Zastosowanie elementów genetyki molekularnej zaowocowało już wcześniej w hodowli identyfikacją kilku genów, wykazujących powiązania z wieloma cechami istotnymi gospodarczo. Przykładem zastosowania w selekcji świń wyników badań polimorfizmu DNA jest monitorowanie obecności w genomie niekorzystnego wariantu genu receptora ryanodiny mięśni szkieletowych *RYR1*, zwanego niegdyś „genem halotanowym" lub „genem podatności na stres". Występowanie tego wariantu w populacji powodowało znaczne straty związane z upadkami zwierząt i pojawianiem się technologicznych wad mięsa wieprzowego. Wyeliminowanie „niekorzystnego wariantu" genu *RYR1* stało się elementem programów hodowlanych w wielu krajach, także w Polsce i jest przykładem selekcji typu MAS.

Jednym z kierunków badań prowadzonych w Zakładzie Immunogenetyki IGiHZ PAN w Jastrzębcu jest poszukiwanie genów-markerów wykazujących powiązania z cechami rozrodu oraz ewentualne wykorzystanie ich w selekcji. Możliwość identyfikowania „korzystnych wariantów" (oddziałujących korzystnie na poziom interesującej nas cechy) tych genów u młodych loszek i knurków, przed osiągnięciem ich dojrzałości płciowej, pozwoliłoby na usprawnienie procesu selekcji a poprzez to poprawę rachunku ekonomicznego w hodowli.

Charakteryzując oraz porównując efektywność rozrodu między stadami i rasami świń, za najważniejsze uznaje się kilka podstawowych parametrów: liczebność miotu przy urodzeniu i odsadzeniu, wiek pierwszego oproszenia, wskaźnik zapłodnień oraz długość okresu między kolejnymi miotami. Wyróżnia się także szereg innych wskaźników, przydatnych w statystykach opisowych i przy dokumentowaniu różnic między rasami, takich jak: masa całego miotu przy urodzeniu oraz średnia masa prosięcia w miocie (określanych często jako „waga urodzeniowa"), masa miotu w 21. dniu odchowu, wskaźnik przeżywalności pre- i postnatalnej, itd. oraz korelacje między nimi. Biologicznym i ekonomicznym wskaźnikiem najpełniej charakteryzującym efektywność reprodukcji świń jest liczebność miotu, gdyż jego wielkość ma bezpośredni wpływ na ogólny poziom kosztów w produkcji wieprzowiny.

Parametry płodności są cechami ilościowymi. Oznacza to, że na wartość cechy składają się niewielkie efekty licznych genów o różnej sile wpływu na

fenotyp (rys.1). Wartość hodowlana zwierzęcia jest określana jako skumulowany efekt wszystkich zaangażowanych genów. Z kolei, w badaniach ukierunkowanych na rozpoznawanie genetycznych podstaw oraz mechanizmów prowadzących do ukształtowania cechy ilościowej zakłada się, że nie wszystkie zaangażowane geny są „równe", a niektóre z nich wywierają znacznie większy wpływ na stopień wykształcenia cechy niż inne. Dla ukierunkowania selekcji podstawową kwestią jest więc rozpoznanie tych genów o dużym efekcie, czyli tzw. genów głównych, określenie ich liczby i lokalizacji w genomie[1)], rozpoznanie samej sekwencji DNA i natury polimorfizmu, biologicznej/funkcjonalnej roli kodowanego przez ten gen produktu, itd.

Zanim jednak gen zostaje uznany za gen główny, określany jest jako **gen kandydat (lub kandydujący),** którego przydatność jest dopiero testowana. Za geny kandydujące uważa się te, których produkty białkowe, (najczęściej hormony, ich receptory lub białka transportujące), uczestniczą w procesach metabolicznych kształtujących daną cechę. Techniki molekularne umożliwiają poznanie, które geny są istotne dla funkcjonowania danej tkanki czy narządu w określonym stanie fizjologicznym oraz pozwalają wyjaśniać molekularne podłoże zmienności cech. Znalezienie odpowiednich wariantów badanego genu umożliwia określenie, czy istnieje związek tego polimorfizmu ze zmiennością danej cechy. Uprawdopodobnienie istnienia takiej współzależności daje podstawę do określenia danego genu jako „kandydata", mającego bezpośredni wpływ na kształtowanie rozpatrywanej cechy.

Spośród kilkudziesięciu tysięcy genów obecnych w genomie, tylko nieliczne ujawniają się czynnościowo w wyspecjalizowanych komórkach i tkankach w określonym stadium fizjologicznym i są odpowiedzialne za stopień wykształcenia cechy. I tak na przykład, dla monitorowania i doskonalenia cech rozrodu loch najistotniejsze są geny i ich metabolity, których działanie ujawnia się w rozmaitych częściach żeńskiego układu rozrodczego.

W ostatnich latach badania prowadzone pod kątem rozpoznawania genetycznej kontroli cech reprodukcji loch ukierunkowane są na poszukiwanie mutacji w obrębie kilkunastu wybranych genów. Większość z tych mutacji badana jest od 1999 roku w Zakładzie Immunogenetyki w IGiHZ PAN w ramach kilku projektów badawczych, obejmujących stada ras hodowanych w Polsce: wbp, pbz i linii 990.

Gen receptora estrogenu-ESR

Jednym z tych genów jest **gen receptora estrogenu-ESR.** Estrogen odgrywa dużą rolę w różnych fazach ciąży, a szczególnie istotna jest jego wzmożona synteza w komórkach szybko rosnącego zarodka. Uznaje się go za główny czynnik podtrzymywania ciąży i metaboliczny sygnał dla układu rozrodczego do wydłużenia działania ciałka żółtego. Ponadto, metaboliczna aktywność estrogenu manifestuje się w różnych okresach fizjologicznych i w komórkach różnych narządów, zwłaszcza w drogach rodnych, gruczole mlekowym oraz w innych narządach wydzielniczych. Estrogen wpływa również na rozwój drugorzędowych cech płciowych, dojrzewanie jajowodów, a także na fizjologiczne procesy w wątrobie, kościach, mózgu, naczyniach krwionośnych itd. Praktyczne znaczenie ESR jako genu kandydującego w reprodukcji, a zwłaszcza możliwość wykorzystania w selekcji informacji o jego polimorfizmie, jest przedmiotem ożywionej dyskusji. W 1996 roku, w pierwszych badaniach relacji między polimorfizmem genu ESR a cechami rozrodu loch z linii syntetycznych (wielka biała i meishan oraz wielka biała i duroc), autorzy amerykańscy wykazali, że u osobników z pierwszej linii, obecność w genomie pewnego wariantu genu ESR wiązała się ze zwiększeniem miotu o 1,15 prosięcia, natomiast w drugiej linii zanotowano powiększenie miotu średnio o 0,42 prosięcia. Wyniki te wydawały się przełomowe dla prowadzenia selekcji, wskazując na ESR jako na uniwersalny marker cech reprodukcyjnych świń. Późniejsze wyniki badań innych autorów nie potwierdziły jednak sugerowanych prawidłowości. Obiektywną przeszkodą utrudniającą wnioskowanie na temat potencjalnej roli genu ESR w reprodukcji świń jest z reguły rzadkie występowanie wariantu „korzystniejszego" dla liczebności miotu, a częstokroć w ogóle brak tego wariantu w puli genowej populacji ras hodowanych w Europie. Dotyczy to zwłaszcza świń German Duroc i Landrace, a także ras z polskiej hodowli. Mimo rozbieżności wyników, polimorfizm sekwencji genu ESR nadal pozostaje obiektem zainteresowania.

Gen leptyny i gen receptora leptyny-*LEP* i *LEPR*

Trochę inne przyczyny zainteresowania dotyczą **genu leptyny i genu receptora leptyny-LEP i LEPR**. Leptyna jest hormonem wydzielanym głównie przez komórki tłuszczowe (adipocyty) i w mniejszym stopniu przez mózg, serce, łożysko i ścianę żołądka. Jeszcze do niedawna przypuszczano, że leptyna uczestniczy jedynie w metabolicznych procesach odkładania tłuszczu oraz w regulacji apetytu. Najnowsze wyniki badań wskazują, że hormon ten jest ważnym ogniwem także regulacji reprodukcji. Sugeruje się, iż jej wpływ na rozwój embrionów i fizjologię łożyska jest tak rozległy, iż może to być główną funkcją tego białka. Z wyników porównania efektywności rozrodu w różnych systemach produkcji wynika, że samice o słabej kondycji (wychudzone) charakteryzują się z reguły gorszymi wskaźnikami niż zwierzęta o lepszej kondycji (z odpowiednią ilością tkanki tłuszczowej). Mając także na uwadze fakt, że poziom leptyny jest proporcjonalny do otłuszczenia ciała, wysunięto hipotezę, iż właściwy poziom tego białka w organizmie może być ogólnym sygnałem dla układu rozrodczego samicy. Spełnione wówczas są warunki do niezakłóconego zapłodnienia oraz właściwego przebiegu ciąży. Wykazano przy tym, że struktura i sekwencja genu leptyny jest wysoce homologiczna[2)] z genem ludzkim oraz z genem bydlęcym i mysim. Stwierdzono, że mutacje w obrębie genów LEP i LEPR mogą powodować zaburzenia w wydzielaniu leptyny.

Dotychczas opisano kilka mutacji w obu tych genach u ssaków, także u świni. Stwierdzono występowanie szeregu zależności między różnymi wariantami genów LEPR i LEP a poziomem cech reprodukcyjnych, jednak LEPR wydaje się oddziaływać jedynie na cechy związane z masą miotu i długością okresu między poszczególnymi miotami, podczas gdy gen LEP wpływał na liczebność miotu.

Gen prolaktyny i gen receptora prolaktyny-*PRL* i *PRLR*

Bezpośredni związek z reprodukcją mają również **gen prolaktyny i gen receptora prolaktyny-*PRL* i *PRLR*.** Prolaktyna jest hormonem peptydowym, syntetyzowanym i wydzielanym przez wyspecjalizowane komórki przedniego płata przysadki mózgowej. Hormon ten pobudza laktację u karmiącej samicy, w odpowiedzi na bodźce ssącego potomstwa. Syntetyzowana jest nie tylko w przysadce, jak sądzono dawniej, lecz także w centralnym układzie nerwowym, w komórkach układu immunologicznego, w macicy, łożysku, a także w wymionach. Funkcje prolaktyny w organizmie są rozległe i daleko wykraczają poza sferę reprodukcji. Uważa się, że hormon ten odgrywa również pewną rolę w kontrolowaniu wielu zachowań zwierząt. Jednak mimo obiecujących wyników w niektórych światowych programach badawczych, a nawet opatentowania przez jedną z firm komercyjnych genu *PRLR* jako markera cech reprodukcyjnych, nie udało się potwierdzić istnienia istotnych zależności między poszczególnymi wariantami tego genu a poziomem badanych cech reprodukcyjnych w rasach polskich. Natomiast badania nad polimorfizmem genu *PRL* i związkiem tego polimorfizmu z poziomem cech reprodukcyjnych wciąż trwają i dają obiecujące wyniki.

Gen białka wiążącego retinol-*RBP4*

Jednym z ostatnio badanych genów jest **gen białka wiążącego retinol-*RBP4.*** Działanie białka wiążącego retinol RBP4 ma miejsce w czasie ciąży i związane jest z transportem witaminy A (retinolu) do zarodka. Wyniki wielu wcześniejszych obserwacji dowodzą, że obecność witaminy A ma istotne znaczenie dla prawidłowego rozwoju pęcherzyka jajnikowego w procesie dojrzewania oocytów oraz w rozwoju embrionu. Wzbogacanie diety ciężarnych macior witaminą A powoduje wzrost liczebności miotu. Biorąc pod uwagę fakt, że najwyższy poziom tego białka występuje około 12 dnia ciąży, sugeruje się istotną rolę retinolu i *RBP* właśnie w tym okresie ciąży. Przesądziło to o zainteresowaniu *RBP4* jako przypuszczalnym genem kandydującym. Stwierdzono występowanie polimorfizmu sekwencji genu *RBP4,* jednak brak jest statystycznie potwierdzonego wpływu tej mutacji na poziom cech reprodukcyjnych w rasach polskich.

Insulinopodobne czynniki wzrostu 1 i 2 (*IGF*1 i *IGF*2)

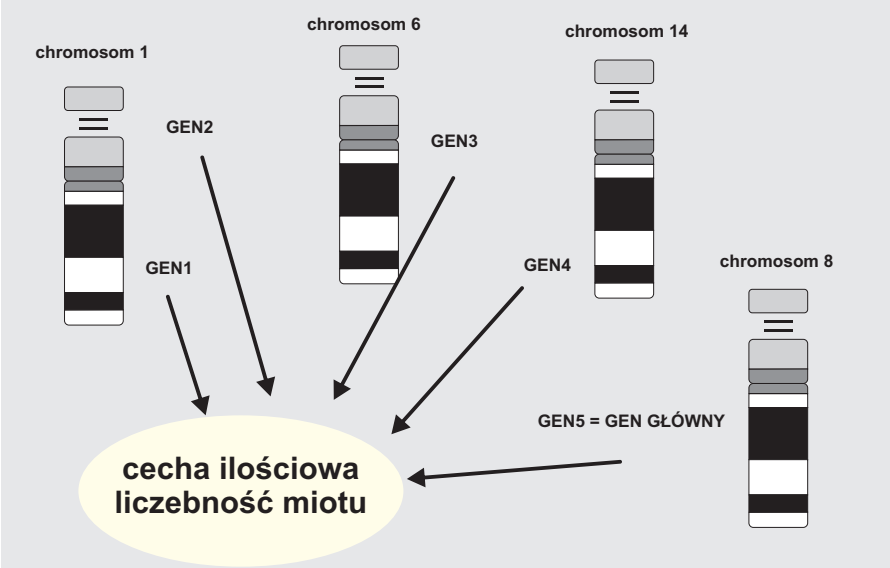
Zgromadzono wiele danych wskazujących, że również grupa **insulinopodobnych czynników wzrostu 1 i 2 (*IGF*1 i *IGF*2)** odgrywa istotna rolę w kontroli funkcji jajników. Insulinopodobne czynniki wzrostu wpływają na namnażanie się, różnicowanie komórek oraz syntezę hormonów sterydowych, a także odgrywają istotną rolę w tworzeniu naczyń krwionośnych szybko tworzącego się ciałka żółtego. Wpływają także na wydzielanie estradiolu, progesteronu, androgenów, oksytocyny jajnikowej i inhibiny[3]. Insulinopodobne czynniki wzrostowe i wiążące się z nimi białka, które kontrolują aktywność IGF-ów, biorą udział w procesie wzrostu i rozwoju płodu. Wyłączenie ze szlaku metabolicznego któregoś z tych genów powoduje redukcję liczebności miotu. Potwierdzenie tego wpływu w rasach polskich jest jednak trudne z powodu opatentowania istniejącego w obrębie genu *IGF*2 polimorfizmu a ponadto aktywność tej mutacji stwierdzono jednak tylko u osobników, u których wariant ten pochodził od ojca.

Osteopontina (OPN), epidermalny czynnik wzrostowy (EGF) oraz amfiregulina (AREG)

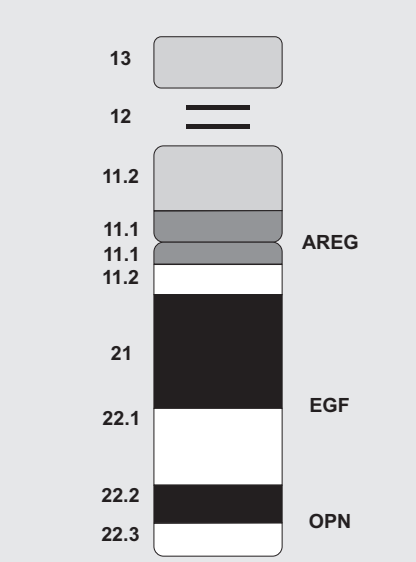
Wyniki wielu badań wskazują również na przypuszczalną obecność genów związanych z reprodukcją w chromosomie 8 świni. Świński chromosom 8 jest wysoce homologiczny[4] z chromosomami innych gatunków ssaków, np. ludzkim chromosomem 4 oraz z chromosomem 5 myszy. Na podkreślenie zasługuje zwłaszcza homologia świńskiego chromosomu 8 z owczym chromosomem 6, w obrębie którego zlokalizowano słynny gen wysokiej plenności u owiec rasy Booroola. „Gen booroola" zwiększa liczbę owulowanych oocytów nawet o około 1,25. Można zakładać, że także w świńskim chromosomie 8 obecny jest podobny gen „płodności", a i jego umiejscowienie względem innych genów jest analogiczne jak w owczym chromosomie 6. Dotychczasowe wyniki badań wskazują na obecność w tym chromosomie rejonów (genów) związanych z liczbą owulowanych oocytów a wśród nich na uwagę zasługują zwłaszcza fizjologicznie związane z rozrodem - **osteopontina (OPN),** oraz dwa czynniki wzrostowe **epidermalny czynnik wzrostowy (EGF)** oraz **amfiregulina (AREG)** - rys. 2. Najbardziej obiecujące wyniki związane są z pierwszym z tych genów, gdyż badana tu mutacja wydaje się mieć istotny statystyczny związek z liczebnością miotu loch.

Inne geny

Szybko powiększa się zasób informacji o potencjalnej roli w rozrodzie wielu innych genów. Do tej grupy zaliczyć należy również **hormon folikulotropowy, podjednostka ß (FSHB),** czy też syntataza prostaglandyny (PTGS2 lub COX2). Jednak w badaniach własnych wpływ tych genów na rozród loch nie został potwierdzony. W ostatnim czasie w literaturze światowej pojawiają się wciąż nowe doniesienia, np. grupa badaczy z Iowa University prezentuje pogląd, iż do stawki genów powiązanych z rozrodem powinno się włączyć m.in. gen receptora



Rys. 1. Oddziaływanie genów z różnych chromosomów na cechę ilościową (liczebność miotu). Gen5 = gen główny, czyli gen o najwyższej sile oddziaływania



Rys 2. Położenie genów kandydujących związanych z rozrodem w chromosomie 8

melatoniny (MTNR1A) oraz gen receptora kwasu retinowego (RAR), gen INHA (ang. *Inhibin α-subunit*) oraz STAR (ang. *Steroidogenic acute regulatory protein*).

Wyniki licznych badań nie dają jednak jednoznacznej odpowiedzi na najważniejsze dla hodowców pytanie, ***czy któryś z badanych genów mógłby stać się markerem cech reprodukcyjnych?*** Niezgodności między wynikami uzyskanymi w badaniach, np. ras polskich (wbp, pbz, linia 990) a opublikowanymi wcześniej przez różnych autorów, wskazują na problemy z potwierdzeniem efektu genów w różnych populacjach i późniejszym zastosowaniem ich w praktyce. Jednak badania te pozwalają na bliższe poznanie mechanizmów molekularnych, odpowiedzialnych za ujawnianie się cech reprodukcyjnych oraz opracowanie ogólnych tendencji tych mechanizmów. Pojawienie się nowych metod badawczych w genetyce molekularnej, jak również szerszych możliwości technicznych, pozwalających, np. na testowanie wielu tysięcy genów jednocześnie, zbliża nas do dokładniejszego sprecyzowania zebranych już wcześniej informacji.

Na koniec należy jednak jeszcze raz przypomnieć, że reprodukcja jest złożonym procesem obejmującym wiele ogniw metabolicznych, a jak już wspomniano, każde z nich podlega niezależnej kontroli genetycznej. Równocześnie, na każdym etapie modyfikujący wpływ wywierają czynniki środowiskowe oraz różnorodne genetyczno-środowiskowe zależności. Rozważając problemy związane z efektywnością reprodukcji należy zatem pamiętać, że warunki środowiska takie jak: żywienie, sposób utrzymania, temperatura w chlewni, występowanie chorób i inne, mogą niekiedy wpływać na efektywność reprodukcji w większym stopniu niż jakikolwiek proces biologiczny, uważany za istotny w rozrodzie. Dla ujawnienia maksymalnego, genetycznego potencjału rozrodczego, mogącego być przedmiotem zobiektywizowanych ocen i porównań między rasami, populacjami, stadami, konieczne jest zatem stworzenie zwierzętom optymalnych warunków środowiskowych.

Przypisy:

[1)]Genom - zespół genów zawarty w zespole chromosomów znajdującym się w jądrze komórkowym każdej komórki organizmu.

[2)]Sekwencja homologiczna - sekwencja podobna lub identyczna, mająca to samo pochodzenie ewolucyjne.

[3)]Estradiol, progesteron, androgeny, oksytocyna jajnikowa, inhibina -hormony związane z cyklem płciowym lochy.

[4)]Chromosomy homologiczne - chromosomy o tym samym kształcie i wielkości, zawierają podobną informację genetyczną, czyli geny.

Mikotoksyny - niebezpieczne dla zwierząt, producentów i konsumentów

Antoni Jarczyk, Ewa Bancewicz**, Roman Jędryczko**, Maciej Jędryczko***
**Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,*
***Laboratoryjna Diagnostyka Weterynaryjna w Gietrzwałdzie*

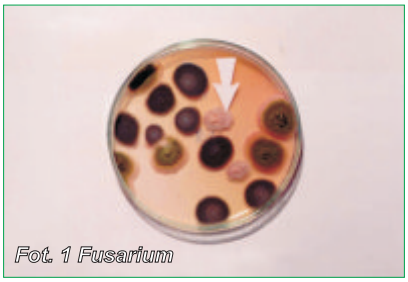
Karmienie zwierząt paszami zepsutymi, skażonymi pleśniami lub drobnoustrojami czy z dużą ilością szkodników kończy się kosztownym leczeniem chorób zwierząt, znacznym obniżeniem ich produkcyjności i nader częstymi upadkami zwierząt, zwłaszcza młodych.

Producenci zwierząt gospodarskich nie przeżuwających a nawet psów i kotów używają obecnie prawie wyłącznie mieszanek pełnodawkowych. Suche zdawałoby się zboża i produkowane z nich mieszanki są jednak dobrym środowiskiem dla rozwoju grzybów pleśniowych i bakterii. Szczególnie niebezpiecznymi są grzyby z rodzaju *Aspergillus, Penicilium* i *Fusarium.* Wytwarzają one w odpowiednich warunkach termicznych i wilgotnościowych metabolity zwane mikotoksynami. **Przypisuje się im właściwości rakotwórcze a także mutagenne, powodujące różne anomalie genetyczne. Powodują także alergie (uczulenia), zmniejszają odporność organizmów, m.in. dlatego, że rozkładają witaminy, szczególnie witaminę E oraz enzymy.** Grzyby są niebezpieczne dla producentów pasz i obsługi zwierząt, gdyż wdychane są z pyłem pochodzącym ze zbóż i mieszanek oraz ściółki, co wywołuje choroby układu oddechowego. Choroby układu oddechowego i inne schorzenia (np. grzybice skóry) dotykają także dokerów pracujących przy załadunku zbóż w portach. Choroby takie, zwane mikozami (aspergilozy, fuzariozy czy kandydozy) obejmują z reguły organy wewnętrzne i są trudne do zdiagnozowania i leczenia. Na przykład grzybica płuc ma bardzo podobny obraz rentgenowski do zmian jakie powoduje gruźlica, natomiast leczenie tych dwóch chorób jest całkowicie różne.

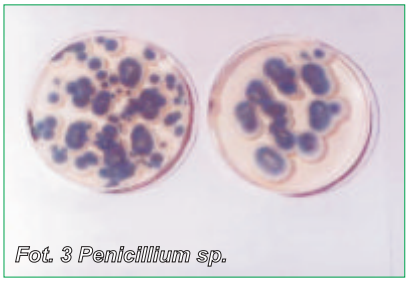
Znajdujące się w ziarnie zbóż grzyby wytwarzają mikotoksyny, które z kolei, poprzez różnego rodzaju produkty, są spożywane przez ludzi. **Mikotoksyny są wykrywane również w mięsie, mleku, piwie, kawie oraz w wyrobach piekarniczych.** Trzeba bowiem zaznaczyć, że niektóre z nich są bardzo odporne na wysoką temperaturę a ich obecność stwierdzano w próbkach poddanych temperaturze 250°C.

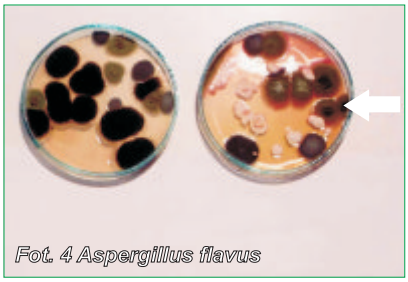
Zearalemony to grupa siedmiu pochodnych toksyn, spośród których zearalenon (ZEN) i zearalenol występują powszechnie. Mikotoksyny te działają estrogennie, to znaczy działają jak hormony rozrodcze. Wytwarzają je grzyby z rodzaju *Fusarium* (fot. 1), które atakują ziarna zbóż już w okresie wegetacji. Po mokrych żniwach mogą intensywnie rozmnażać się, uwidaczniając się różowym zabarwieniem kłosów lub ziarna kukurydzy na kolbach. Z badań przeprowadzonych na UWM w Olsztynie wynika, że ZEN może powodować objawy ciągłej rui nawet u niedojrzałych płciowo, 60-dniowych loszek. Wyższe stężenia zearalenonu, powyżej 500 µg/kg paszy, powodowały poważne anomalie w obrębie jajnika i rogów macicy. Były to zbliznowacenia tkanki i wielojajowość (obecność w jednym pęcherzyku zamiast jednego kilku a nawet rekordowo 42 jaj). Latem więc, nie tylko wydłużony foto-period i wysokie temperatury mogą być przyczyną zaburzeń w rozrodzie loch, ale i opisywana mikotoksyna. U loch ciężarnych obserwowano poronienia, obumieranie płodów i ich mumifikację, rodzenie małych liczebnie miotów oraz rodzenie się prosiąt martwych. Objawy te kojarzą się z parwowirozą, która może występować równolegle i potęgować niektóre z opisywanych objawów. Coraz częściej zwraca się bowiem uwagę na fakt, że wiele objawów chorobowych to skutki współdziałania różnych czynników szkodliwych (np. grzybów, bakterii i środków chemicznych) aż kilkoma czynnikami szkodliwymi organizm zwierzęcy nie potrafi skutecznie walczyć.

Ochratoksyna A (OTA). Występowała szczególnie często w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia. W Instytucie Weterynarii w Puławach notowano jej obecność w 4,6 do 9,6% badanych próbek mieszanek paszowych.


Fot. 1 Fusarium

Fot. 2 Aspergillus ochraceus


Fot. 3 Penicillium sp.


Fot. 4 Aspergillus flavus

Badania wykonane w AR w Poznaniu wykazały, że toksynę tą wykryto w 7,2- 9% badanych **próbkach krwi ludzkiej.** Ochratoksynę A wytwarzają grzyby z rodzaju *Aspergillus,* a szczególnie *Aspergillus ochraceus* (fot. 2) oraz z rodz. *Penicillium* (fot. 3). Ochratoksyna A jest bardzo odporna na temperaturę. Niszczy głównie komórki nerkowe (nefropatia). Ma również wiele innych negatywnych działań typowych dla mikotoksyn. Świnie tracą apetyt, zmniejszają przyrosty dobowe (o około150 g) w związku z hamowaniem syntezy białek, często oddają mocz (wielomocz).

Trichoteceny - jest to duża grupa toksyn obejmująca ponad 150 strukturalnie podobnych związków, wytworzonych przez kilka rodzajów grzybów, a w szczególnie *Fusarium gramineaum.* Na przykład deoksynivalenol (DON), najczęściej występujący w tej grupie toksyn, przy dużych stężeniach w paszy powoduje wymioty i zaprzestanie przyjmowania paszy oraz biegunki. Stąd jej druga, łatwiejsza nazwa- womitoksyna, czyli toksyna wymiotna. Działa także oszałamiająco i powodując nerwowość polegającą, m.in. na atakowaniu przegród kojca. Druga mikotoksyna z tej grupy T-2, przy wyższych stężeniach w paszy (10-12 µg/kg) powoduje zahamowanie przyrostów, poronienia, niepłodność loch i niską masę prosiąt urodzonych.

Aflatoksyny (Af) - jest to grupa czterech niebezpiecznych toksyn wytwarzanych przez grzyby z rodzaju *Aspergillus,* a szczególnie *Aspergillus flavus* (fot. 4). Aflatoksynę B_1 uważa się za jedną z najbardziej rakotwórczych. Atakuje głównie wątrobę. W Polsce nie jest wykrywana w znaczących stężeniach, co być może łączy się z rezygnacją z importu makuchu arachidowego. Synteza tej mikotoksyny wymaga bowiem wysokich temperatur otoczenia. W naszych warunkach **może ona być jednak wytwarzana gniazdowo,** np. w określonych warstwach silosów ogrzewanych przez słońce lub w zagrzanym sianie. Być może dlatego jeden z metabolitów aflatoksyny B_1, a mianowicie aflatoksynę M_1, stwierdzono w 23,6% próbkach mleka ocenionych w woj. krakowskim (1995 r.). Bardziej niebezpiecznym wydaje się jej wykrycie w 17,3% z **238 próbek mleka kobiecego** w badaniach wykonanych w SGGW w Warszawie. Oznacza to, że niemowlęta otrzymują czasami dawkę tej bardzo groźnej mikotoksyny. Polskie przepisy nie dopuszczają obecności aflatoksyny M1 w mleku krowim. Dopuszczją jednak prekursora Aft M1, czyli Aft B1 w paszy. Jest to w istocie sprzeczność tych przepisów, ale przynajmniej teoretycznie wykluczają one obecność aflatoksyny M1 w mleku.

Fumonizyny - jest to grupa mikotoksyn wykrytych w ostatnich latach, produkowanych głównie przez *Fusarium noniliforme.* Przy wysokich stężeniach toksyn u świń dochodzi do nagłej śmierci na skutek obrzęku płuc lub nagromadzenia się w klatce piersiowej dużej ilości płynu. Przy niższych stężeniach atakowana jest wątroba, wywołując żółtaczkę oraz zaburzenia w trawieniu.

Jakie stężenia mikotoksyn są obecnie dopuszczalne w paszy?

Niestety, obserwuje się tendencję do zwiększania norm w zakresie dopuszczalnych stężeń mikotoksyn w mieszankach dla zwierząt. Wyjątek stanowi zearalenon w paszach dla trzody chlewnej (tab. 1). Dopuszczalne stężenie wynosi obecnie (od 2006 r. w Polsce) 100 µg/kg, ale tylko dla prosiąt. Brak informacji o loszkach i knurkach oraz lochach karmiących. W myśl przepisów mogą one otrzymywać obecnie w paszy nie 200 ale 250 µg/kg tej mikotoksyny. Podobnie jest w przypadku deoksynivalenolu (DON). Naukowcy szwedzcy sugerowali dopuszczalną wartość DON nie większą niż 100 µg/kg paszy lub 1µg tej mikotoksyny na 1kg masy ciała zwierzęcia. Obecnie przepisy dopuszczają 900 µg/kg paszy. Mimo, że tak wysokie stężenia DONu w Polsce nie występują, to jednak problem womiotok-

Tabela 1. Dopuszczalne zawartości mikotoksyn w środkach żywienia zwierząt (Dz. U. 2004r., Nr 162, poz. 1704, oraz SANCO/00226/2005, Dz. Urz. UE 2006r.)

Mikotoksyna	Rodzaj środka żywienia zwierząt	Proponowane dopuszczalne zawartości w mg/kg w odniesieniu do materiału o wilgotności 12% Dz.Ustaw z roku 2004 Nr 162, poz.1704, oraz SANCO/00226/2005	Wartości orientacyjne zawartości w mg/kg w odniesieniu do materiału o wilgotności 12% Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dn.23.08.2006
Aflatoksyna B_1	wszystkie materiały paszowe	0,02	-
	mieszanki pełnoporcjowe dla świń i drobiu (z wyjątkiemmłodych)	0,02	-
	inne mieszanki pełnoporcjowe	0,01	-
Deoksynivalenol	materiały paszowe: - zboża	5,00	8,00
	- produkty zbożowe	10,00	-
	- mieszanki pełnoporcjowe i uzupełniające z wyjątkiem mieszanek dla świń	5,00	2,00
	- mieszanki dla świń	0,90=900µg/kg	0,90
Zearalenon	materiały paszowe: - zboża	1,00	2,00
	- produkty zbożowe	2,00	-
	- mieszanki pełnoporcjowe i uzupełniające dla prosiąt	0,10	0,10
	- mieszanki pełnoporcjowe i uzupełniające dla tuczników	0,25	0,25
Ochratoksyna A	zboża i produkty zbożowe	0,25	0,25
	mieszanki pełnoporcjowe dlaświń	0,05=50µg/kg	0,05

Tabela 2. Propozycje dopuszczalnych stężeń DON i ZEN dla różnych gatunków zwierząt w Niemczech (BML 2000)

Gatunek zwierząt	DON	ZEN
Trzoda chlewna		
młode loszki, reprodukcja	1,0 ppm (mg/kg)	120 ppb (µg/kg)
tucz, odchów	1,0 ppm	250 ppb
Bydło		
młode (pre-ruminating)	2,0 ppm	250 ppb
krowy, jałówki hodowlane	5,0 ppm	500 ppb
bydło opasowe	5,0 ppm	nie określono
Drób		
nioski i brojlery	5,0 ppm	nie określono

Tabela 3. Średnie wartości stężeń badanych mikotoksyn w Polsce w latach 2002-2004 w rozkładzie rocznym i k wartalnym (µg/kg)

Rok	Kwartał	ZEN		DON		OTA		AFT	
		x	s	x	s	x	s	x	s
2002	I	268,7	26,1	31,9	11,5	0,8	0,6	0,1	0,2
	II	78,9	26,5	5,8	11,8	0,2	0,6	0,2	0,2
	III	43,7	32,2	1,5	14,0	1,4	0,7	0,3	0,2
	IV	29,9	34,4	29,8	14,6	2,5	0,7	1,2	0,2
	ogółem	$105,3^{A,a}$	29,8	$17,3^{B}$	13,0	1,2	0,7	0,4	0,2
2003	I	$64,8^{b}$	56,4	86,1	23,4	1,5	1,2	0,6	0,3
	II	41,9	38,4	108,4	17,0	4,7	0,8	1,0	0,2
	III	33,7	28,2	69,6	12,0	1,7	0,7	0,7	0,2
	IV	26,9	34,4	36,7	19,8	1,1	0,9	0,1	0,3
	ogółem	41,8	39,4	$75,2^{A}$	18,1	2,3	0,9	0,6	0,3
2004	I	$23,6^{B}$	32,6	8,0	17,8	2,3	0,9	0,2	0,2
	II	24,0	36,5	18,9	21,1	1,4	0,9	0,3	0,2
	III	7,8	30,7	7,0	15,5	0,6	0,9	0,3	0,2
	IV	20,3	22,9	75,9	12,1	1,2	0,7	0,3	0,2
	ogółem	18,9	30,7	27,5	16,6	1,4	0,9	0,3	0,2

A,B - P<0,01; a,b - P<0,05

syny nie zniknął, gdyż w niektórych latach jej stężenia są wysokie i wynoszą nawet 400 - 750 µg/kg paszy, chociaż a w myśl nowych przepisów pasza taka jest bezpieczna. Dotyczy to również kolejnej mikotoksyny - ochratoksyny A.

Norma unijna zalecała do niedawna by dopuszczalne stężenie ochratoksyny A wynosiło tylko 5 µg/kg paszy. Obecnie norma ta dopuszcza aż 10-krotne większe stężenie ochratoksyny, czyli 50 µg/kg. **Podobnie jak w przypadku DON i aflatoksyn podwyższenie to uważamy za przedwczesne.** Legislatorzy unijni mogą tutaj stosować argument, że na przykład w Izraelu dopuszcza się nawet 300 µg OTA/kg paszy. Czasem organizmy uodporniają się na określone trucizny. Kraje zachodnie z obawami traktują, np. nasz olej rzepakowy z uwagi na występowanie w nim niektórych substancji, określanych w krajach zachodnich wręcz jako trujące (np. kwas erukowy). U nas olej rzepakowy jest normalnym produktem spożywczym i od długiego czasu stosowany jest w diecie. Może ludność krajów tropikalnych jest mniej narażona na działanie niektórych mikotoksyn, które od wielu pokoleń występują w ich diecie na większym poziomie niż w krajach Europy Środkowej? Czy jest to jednak powód, by beztrosko zezwalać na wysokie stężenia mikotoksyn w naszych przepisach?

Wiele wskazuje na to, że paszoznawcy, towaroznawcy, lekarze weterynarii i osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo żywności, z Ministerstwem Zdrowia włącznie, wciąż za mało uwagi przywiązują do faktu, że mikotoksyny są groźne.

Mało znamy efekty współdziałania mikotoksyn z innymi czynnikami, takimi jak bakterie i wirusy patogenne, środki ochrony roślin czy z alkoholem. Nie znamy także efektów sumowania działań dwóch i więcej mikotoksyn. Prac naukowych na ten temat właściwie nie ma a eksperymentowanie na społeczeństwie może nas drogo kosztować. Należy zaznaczyć, że znaczącą liczbę badań toksyczności mikotoksyn wykonuje się **na syntetycznych mikotoksynach.** Z badań własnych oraz innych autorów wynika, że mają one słabsze działanie niż mikotoksyny naturalnie wytworzone w silosie czy w magazynie. Badania z użyciem mikotoksyn syntetycznych mogą wręcz mylić ocenę stopnia ich niebezpiecznego działania! W tabeli 2 przedstawiono stężenia mikotoksyn dopuszczalne w Niemczech. Jak widać dopuszczalne niskie stężenie zearalenonu jest określone nie tylko dla prosiąt, ale także loszek i wszystkich zwierząt związanych z reprodukcją. Obniżenie dopuszczalnych norm obowiązywało tam już w 2000 r. podczas, gdy w innych krajach unijnych parę lat później.

Jakiego rodzaju mikotoksyny występują najczęściej?

Badania własne wykazują, że określone mikotoksyny występują w różnym natężeniu w kolejnych latach. Ukazują to dane zawarte w tabeli 3. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia najczęściej wykrywano ochratoksynę A. Przez ostatnie kilka lat najczęściej występował zearalenon, czyli mikotoksyna o działaniu estrogennym (rujotwórczym). Natomiast w drugiej połowie roku 2005 zaskoczyło nas częste występowanie i wysokie stężenie deoksynivalenolu (Jarczyk wsp. 2006). Przyjrzyjmy się bliżej stężeniom tych związków w poszczególnych kwartałach roku (tab. 3).

Zaskakującym zjawiskiem było wysokie stężenie ZEN w I kwartale 2002 r. i coraz niższe w kolejnych kwartałach. Badania wykazały, że nawet w temperaturach minusowych możliwe jest tworzenie się toksyn grzybów fuzaryjnych. Co więcej, w badaniach pięcioletnich wykazano, że następuje samorozłożenie związków OTA i ZEN, jednak gdy stężenie OTA malało stężenie zearalenonu stopniowo wzrastało. Natomiast średnie stężenia OTA i AFT w latach 2002-2004 oraz we wspomnianym roku 2005 były minimalne, czyli bezpieczne. Potwierdzają

Tabela 4. Poziomy skażeń badanych mikotoksyn ZEN i DON w wybranych zbożach i mieszankach produkowanych w Polsce (µg/kg)

Rodzaj paszy	ZEN				DON			
	n	x	s	max	n	x	s	max
Pszenica	38,0	42,3^{B}	85,7	487,1	101,0	41,7	87,9	613,7
Kukurydza	151,0	137,9^{A}	381,0	4074,5	139,0	47,0	144,6	1552,0
Soja	15,0	41,3^{B}	64,9	249,6	10,0	22,2	39,1	128,0
Inne zboża	94,0	45,7^{B}	39,7	221,0	119,0	28,4	49,8	401,5
Ogółem zboża	298,0	66,8	142,8	4074,5	369,0	34,8	80,4	1552,0
Starter	10,0	14,5	25,6	81,9	4,0	44,0^{B}	39,1	93,4
Grower	6,0	22,6	26,4	61,6	5,0	133,8	188,0	396,4
Tucznik	18,0	36,2	47,9	181,8	13,0	9,8	19,2	61,0
PR, L, LK	12,0	50,7	66,0	204,0	8,0	170,9^{A}	284,3	825,0
Pozostałe	7,0	76,8	105,9	247,9	4,0	144,8	124,8	258,5
Inne pasze	165,0	28,1	44,8	334,3	144,0	29,0^{B}	47,7	447,6
Ogółem mieszanki	218,0	38,2	52,8	334,3	178,0	88,7	117,2	825,0
Zboża + mieszanki	516,0	49,6	88,8	4074,5	547,0	67,2	102,4	825,0

A,B - P<0,01

to dane zawarte w tabeli 4, z której wynika, że w obrębie poszczególnych rodzajów pasz występują różne stężenia, jednak kukurydza jest najczęściej źródłem skażeń.

Czy w paszy występować może kilka mikotoksyn?

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 5 w jednej próbce mogą występować

Tabela 5. Liczba mikotoksyn występujących w jednej próbce zebranych w Polsce w latach 2002-2004

Liczba mikotoksyn w próbie	Liczba próbek	Udział %
4	11	1,3
3	78	9,5
2	229	27,7
1	297	36,0
0	209	25,5
Razem	824	100

nawet 4 mikotoksyny. Współdziałanie dwóch, trzech lub czterech mikotoksy, znajdujących się w paszy jednej partii prawdopodobnie działa niszcząco na organizm zwierzęcia lub człowieka-konsumenta. Prawdopodobnie, bo badań takich prawie się nie prowadzi, przy czym często w paszy, w warunkach naturalnych, obok grzybów, znajdują się ogromne ilości bakterii, czasem równie niebezpiecznych i niedopuszczalnych (np. Clostridium perfringens). Z danych zawartych w tabeli 5 wynika także, że tylko 25,4% próbek nie zawierało mikotoksyn.

Jaka jest skala strat w wyniku obniżonej produkcyjności świń?

Z badań własnych wynika, że najczęściej straty spowodowane żywieniem zwierząt paszą skażoną grzybami i mikotoksynami na niskim lub średnim poziomie występują wśród prosiąt. Reagują one biegunkami i upadkami. Przy stosunkowo niewielkim stężeniu OTA (19µg/kg) i ponad normatywnej liczbie bakterii proteolitycznych, upadki prosiąt wynosiły 25% wobec 3,6% upadków prosiąt znajdujące się w tej samej porodówce, które nie otrzymywały w paszy tej mikotoksyny. W tuczu zwierzęta wolniej rosną (o około 150 g dziennie) i gorzej wykorzystują paszę, nawet o 2 kg na 1 kg przyrostu masy ciała (Burgstaller 1986, Jarczyk 1995) i dopiero przy bardzo dużych skażeniach zdarzają się upadki. Stąd często brak reakcji producentów, gdyż świnie sprawiają wrażenie zdrowych. **Jeśli natomiast z tego powodu chorują, to leczenie antybiotykami jest zazwyczaj nieskuteczne lub poprawa jest krótkotrwała, ponieważ antybiotyki leczą tylko wtórne schorzenia wywołane mikotoksynami.**

Skutki produkcyjne skarmiania pasz zagrzybionych w jednym z gospodarstw zarodowych charakteryzowały się tym, że w krótkim okresie odnotowano upadek prawie 100 prosiąt. Stało się to po wprowadzeniu do mieszanek dla loch otrąb pszennych z importu, skażonych grzybami pleśniowymi. Wykazano obecność ponad 600 tys. kolonii grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* w 1 gramie paszy. **Już od 100 tys. jednostek tworzących kolonie grzybów/g (jtk/g) stwierdzano często od 20 do 40 µg ochratoksyny A w kg paszy** (Jarczyk i wsp. 1997). Jak opisywano wcześniej dopuszczalnym stężeniem jest tylko 5 µg/kg paszy, a niektóre kraje w ogóle nie dopuszczały jej obecności w paszy.

Należy postulować do władz i instytucji samorządowych a szczególnie eurodeputowanych, by podobnie jak w przypadku płyt gnojowych, czy zbiorników na gnojowicę, wspomagać farmerów w zakresie zakupu suszarń wraz z oczyszczalniami ziarna zbóż. Uszkodzone ziarno, a ponadto plewy i pyły, to groźny zaczyn do szybkiego rozmnażania się grzybów pleśniowych i bakterii. Z kolei wilgoć (powyżej 13%) jest podstawowym czynnikiem warunkującym rozmnażanie się grzybów. Z czasem ziarno, nawet suche, może koncentrować wilgoć w określonej części silosu (np. w górnej części), gdy będzie nagrzewane intensywnie przez słońce a wieczorem zimna blacha wewnątrz silosu wytrącać będzie parę wodną. Wówczas mamy do czynienia z **gniazdowym** wytwarzaniem mikotoksyn. Z badań własnych wynika, że oferowane producentom trzody chlewnej preparaty glinokrzemianowe oraz węgla drzewnego, które w założeniu mają wiązać trwale mikotoksyny w przewodzie pokarmowym **są nieskuteczne.**

Profesjonalne Programy Komputerowe
AnaPig
Komputerowa obsługa stada świń
WinPasze
LESZEK MROCZKO
Bilansowanie pasz dla trzody chlewnej, drobiu i bydła
Tel. 502 654 723
e-mail: mroczko@mroczko.com.pl
www.mroczko.com.pl

Wpływ intensyfikacji produkcji na dobrostan trzody chlewnej (cz.II)

Eugeniusz Herbut, Jacek Walczak
Instytut Zootechniki - Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie

W poprzednim numerze infoPOLSUS przedstawiono pierwszą część artykułu, gdzie podane zostały różne definicje i sposoby pojmowania dobrostanu. Według autorów artykułu dominujący, publiczny punkt widzenia dobrostanu koncentruje się na warunkach utrzymania zwierząt. Zaprojektowane dla wygody człowieka intensywne systemy utrzymania zasadniczo modyfikują nie tylko zachowanie zwierząt, ale też fizjologię całego organizmu zwierzęcego, wpływają na jego zdrowie, produkcyjność czy jakość uzyskiwanych produktów.

Utrzymanie loch

O tym jak niekorzystnie mogą oddziaływać warunki pomieszczeń inwentarskich, niech poświadczą wyniki badań nad utrzymaniem loch w systemie otwartym. Lochy utrzymywane w budkach, nie tylko w okresie porodu i odchowu, ale również przez pozostałą część cyklu, wykazują w stosunku do analogów z budynków znacznie lepszy stan fizjologiczny (tab. 1). Mają więcej czerwonych ciałek krwi, ale również obniżone poziomy hormonów stresu (ACTH, kortyzol). Niższy jest także u nich średni poziom tętna. Bardzo charakterystyczne w tym układzie jest zjawisko immunosupresji, wynikające z mniejszej ilości obecnych w otoczeniu patogenów. Większe wahania temperatury powietrza oraz generalnie niższa jej średnia, wpływają u loch na obniżenie temperatury skóry oraz wyższy poziom tyroksyny.

Jeszcze większe zróżnicowanie między badanymi lochami, przyniosły obserwacje behawioralne (tab. 2). Na ich przykładzie widać wyraźnie dysproporcję, jaka występuje w zakresie aktywności ruchowej zwierząt w chowie alkierzowym. Aż 72% czasu doby poświęcają maciory na ruch w systemie otwartym. Wartość ta odpowiada obserwacjom przeprowadzonym w półnaturalnym środowisku, na dzikich świniach. Oczywiście brak tu występowania stereotypii, tak charakterystycznych dla warunków obniżonego poziomu dobrostanu.

W praktyce nieczęsto porównujemy aż tak odmienne warunki bytowania. Przeważnie występujące różnice wydają się niewielkie, a my usiłujemy dociec, czy aby wygodniejszy dla lochy kojec nie obniży nam wydajności z jednostki powierzchni budynku lub co gorsza nie spowoduje większych przygnieceń. W tabeli 3 pokazano porównanie wyników produkcyjnych oraz wybranych wskaźników dobrostanu loch, utrzymywanych w okresie porodu w różnych kojcach. Zróżnicowanie warunków przebiegało tu na kilku płaszczyznach. Z jednej strony było to ściołowanie posadzki, z drugiej ograniczenie możliwości ruchu. Dodatkowo, jeden z kojców posiadał tak wydzieloną wyposażeniem powierzchnię, że umożliwiał rozdział czynności lochy na strefy:

Tabela 1. Bazowe poziomy wybranych hormonów, elementów morfotycznych krwi oraz parametrów biofizycznych loch utrzymywanych w systemie otwartym i alkierzowo

Wyszczególnienie	System utrzymania	
	Otwarty [budki]	Alkierzowy [kojce porodowe]
RBC (x/µl)	$6{,}1x10^{12}$ a	$5{,}2x10^{12}$ a
WBC (x/µl)	$18{,}9x10^{3}$ b	$12{,}3\ x10^{3}$ b
PLT (x/µl)	$156x10^{9}$ C	$875x10^{9}$ C
% limfocytów	34 d	46 d
Kortyzol (nmol/l)	38,4 E	59,2 E
ACTH (pg/ml)	33,5 F	61,3 F
Tyroksyna (ng/ml)	41,64 G	33,42 G
Tętno (x/min)	82,3 h	76,2 h
Temperatura skóry (°C)	31,2 I	36,8 I

aa - różnice istotne przy P≥0,05; AA - różnice istotne przy P≥0,01

Tabela 2. Udział poszczególnych typów zachowań loch utrzymywanych w systemie otwartym i alkierzowo

Typy zachowań	System utrzymania	
	Otwarty [budki]	Alkierzowy [kojce porodowe]
Leżenie (% of 24 h)	27,6	87,8
Ruch (% of 24 h)	72,4	12,2
Rycie (% of 24 h)	11,2	-
Eksploracja (% of 24 h)	16,3	-
Odpas (% of 24 h)	5,3	6,7
Stereotypie (% of 24 h)	-	3,1

Tabela 3. Wyniki produkcyjne loch utrzymywanych w różnych kojcach porodowych

Wyszczególnienie	Typ kojca			
	Duński ściołowy	Z wydzielonymi strefami	Duński bezściołowy	Jarzmo
Masy urodzeniowe [kg]				
miotu	9,68	10,45	9,09	10,11
prosięcia	1,16	1,19	1,18	1,17
Liczba prosiąt żywo-urodzonych [szt]	8,6	9,62	8,04	9,41
Masy odsadzeniowe [kg]				
miotu	83,57	102,42 a	83,28	80,40a
prosięcia	9,79	10,64 j	9,54	9,03 j
Upadki [%]	6,7 g	5,3 g,h,i	6,2 h	6,3 i
Kortyzol [nmol/l]	27,8 c,d	26,3 e,f	32,2 c,e	34,4 d,f
Stereotypie [x/24h]	Brak	Brak	3,8	4,5

aa - różnice istotne przy P≥0,05; AA - różnice istotne przy P≥0,01

Tabela 4. Średnie wyniki produkcyjne tuczników w poszczególnych grupach doświadczenia

Obsada [m^2/szt]	Przyrosty dzienne masy ciała [kg/szt]	Okres tuczu [dni]	Dzienne zużycie paszy [kg/szt]	Upadki i brakowania [%]
Automaty paszowe				
0,8	0,818 a	100	2,502 k	0,1 c,e
0,72	0,79	105	2,45	0,15 d,f
0,67	0,78	104	2,400 k	0,7 c,d
0,61	0,751 a	106	2,49	0,9 e,f
Odpas dawkowany z koryta				
0,8	0,778 b	100 i, j	2,47	0,5 g,h
0,72	0,75	108	2,63	0,65
0,67	0,72	116 i	2,45	0,9 g
0,61	0,700 b	114 j	2,51	1,3 h

Aa - różnice w kolumnach statystycznie istotne przy P≥0,05

bezściołową odpasu-defekacji oraz ściołową legowiska-karmienia.

W ocenie dobrostanu reprezentowany tutaj przez bazowy poziom kortyzolu oraz ilość zachowań stereotypowych, widoczny jest wpływ ściołowania, a także możliwości ruchu. Przeprowadzone pomiary odnoszą się do okresu od porodu do odsadzenia, ale warto wspomnieć, iż brak ściółki w okresie okołoporodowym wywiera jeszcze silniejszy wpływ, prowadząc nawet do prób ucieczki, a zwykle do znacznego wzrostu liczby stereotypii. Najkorzystniej ocenić należy warunki kojca z wydzielonymi strefami, gwarantującego losze możliwość realizacji instynktownego uporządkowania powierzchni bytowej. Najniższy poziom dobrostanu stwierdzono w kojcu jarzmowym. Ograniczenie ruchu loch nie znajduje w nim żadnego uzasadnienia. Padnięcia prosiąt, a więc i przygniecenia, wcale nie są tu najniższe. Przeciwnie, to kojec z możliwością rozdziału stref, gwarantował najniższe straty. I to w nim wyniki produkcyjne są najlepsze. Jeśli idzie o pozostałe konstrukcje, to zróżnicowanie poziomów dobrostanu nie znalazło bezpośredniego przełożenia na produkcyjność.

Tucz świń

Przepisy regulują wiele aspektów utrzymania świń. Jednym z nich jest obsada powierzchni w tuczu. W okresach zwyżkujących cen, niejeden z producentów chce maksymalnie wykorzystać dostępne miejsce w chlewni. Czy zatem warto zwiększyć obsadę nie bacząc na dobrostan i przepisy? Otóż okazuje się, że normy nie są bezpodstawne. W naszych badaniach nad wpływem wielkości obsady, zarówno przy żywieniu do woli z automatów, jak i odpasie dawkowanym z koryta, widać wyraźnie negatywny wpływ zwiększonej obsady (tab. 4). Poziom dobrostanu wprost przekłada się tu na produkcyjność. Bardzo drastycznie braki w minimalnej dostępnej powierzchni odbijają się na upadkach tuczników. Na marginesie, zauważyć należy wpływ sposobu zadawania paszy nie tylko na wielkość przyrostów, ale również na wzrost liczby upadków. W telemetrycznych badaniach EKG, nagminnie obserwowano, pod postacią tachykardii, stany silnego stresu w trakcie zadawania paszy do koryt. Obserwacje behawioralne wskazywały wtedy liczne ataki, wypychania i gryzienia wśród tuczników.

Nawet przy tej samej obsadzie powierzchni, liczebności grup, sposobie żywienia, spełnionych normach mikroklimatycznych, identycznych paszach, te same tuczniki mogą różnić się odczuwanym poziomem dobrostanu, co wpływa często na wyniki produkcyjne. Wbrew pozorom w tej grupie technologicznej takie bezpośrednie powiązanie uchwycić jest najłatwiej. Nie ma tu tak znacznych fizjologicznych wahań hormonalnych, czy zmienności osobniczych. Przy powszechnym grupowym utrzymaniu bardzo silnie przejawiają się zachowania anormalne.

Z dwóch skrajnych stron skali ocen dobrostanu, znajdują się systemy bezściołowe i ściołowe (tab. 5). Te pierwsze cechuje niski jego poziom, widoczny zarówno po średnich wartościach parametrów biofizycznych, jak i bazowych poziomach ACTH i kortyzolu. Warto zauważyć, że pomimo tych samych warunków termicznych pomieszczeń, większa utrata ciepła, a więc pośrednio niższa temperatura skóry, cechuje właśnie podłogi bezściołowe.

Pośród systemów z dostępem do słomy, te z codziennym zaścielaniem charakteryzują się średnim poziomem dobrostanu. Za najlepsze w tym względzie uznać należy rozwiązania z najmniejszą ilością obsługi - ingerencji człowieka. Mowa tu o głębokiej ściółce i kojcach samospławialnych. Mają one nieco inne założenia technologiczne, a ich zmiana może znacznie pogorszyć poziom dobrostanu. Szczególnie wiąże się to z wielkością grup. O tyle, o ile samospływ przeznaczony jest dla małych grup, to głęboka ściółka jest systemem dla 40-60 wspólnie odchowywanych sztuk. Najwyraźniejsze odbicie zróżnicowania dobrostanu widoczne jest w wykorzystaniu paszy przez tuczniki. W wielkości przyrostów widać to tylko na przykładzie skrajnych jakości dobrostanu.

Tabela 5. Średnie wyniki produkcyjne, wartości parametrów biofizycznych oraz stężenia hormonów w systemach utrzymania o różnym poziomie dobrostanu

Wyszczególnienie	Systemy utrzymania		
	Niski poziom dobrostanu	Średni poziom dobrostanu	Wysoki poziom dobrostanu
Średni przyrost dzienny [kg]	0,730 a	0,75	0,757 a
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu [kg]	2,982 b, c	2,838 b	2,719 c
Tętno [x/min]	97,9 d,E	88,6 d	85,9 E
Temperatura skóry [°C]	34,8 G,H	36,8 G,f	37,5 H,f
ACTH [pg/ml]	45,84 l,j	38,89 j,k	32,16 l,k
Kortyzol [nmol/l]	60,47 L,M	43,23 L,n	37,48 M,n

aa – różnice istotne przy P≥0,05; AA – różnice istotne przy P≥0,01

Tabela 6. Średnie wartości temperatury skóry i poziomu tyroksyny w plazmie krwi świń w powiązaniu z reakcją behawioralną świń na warunki termiczne.

Wyszczególnienie	Grupa - temperatura powietrza		
	I 15 [°C]	II 20[°C]	III 18[°C]
Temperatura skóry [°C]	35,8 a,b	38,5 a,c	37,8 b,c
Poziom tyroksyny [ng/ml]			
Loszki	45,51 d,e	29,95 d,h	35,51 e,h
Wieprzki	41,32 f,g	29,03 f,i	31,32 g,i
Ułożenie ciała w trakcie odpoczynku i leżenia [% sztuk]			
bocznie	21,3 J,K	65,1 J,	62,6 K
mostkowo	78,7 L,M	34,9 L	37,4 M
Leżenie [% sztuk]			
w grupie	87,4 N,O	17,6 N,P	69,2 O,P
luźno	12,6 Q, R	82,4 Q,S	30,8 R,S

aa - różnice istotne przy P≥0,05; AA - różnice istotne przy P≥0,01

Behawior

W toku ewolucji zwierzęta wykształciły szereg typów zachowań będących odpowiedzią na zmienne bodźce środowiskowe. Niektórzy badacze uzależniają poziom dobrostanu od możliwości behawioralnej odpowiedzi na określone czynniki, jak i od samego wykonywania zachowań. Przykładem może być potrzeba budowy gniazda przez lochy, która nie ma w kojcu porodowym funkcjonalnych konsekwencji, a jest silnie motywowana poziomem prolaktyny i bodźcami wzrokowymi. Wszystkie zachowania będące reakcją zwierzęcia na środowisko bytowania, powstają na drogach warunkowania klasycznego i instrumentalnego. Nie wolno lekceważyć roli behawioru świń. Jest on bowiem, obok autonomicznego i neuroendokrynologicznego, jednym z trzech mechanizmów zachowania homeostazy organizmu. Stąd często za wystarczające dla oceny dobrostanu świń, a zwłaszcza ich cierpienia, przyjmuje się opisanie jedynie jego etologicznych kryteriów. Są nimi:

✓Złamanie specyficznych dla gatunku okołodobowych rytmów zachowań.

✓Występowanie stereotypii, nakierowanych na substytuty lub zawierających agresywne zachowania.

✓Brak albo silna redukcja zachowań komfortowych.

✓Brak eksploracji.

✓Brak zabawy.

✓Częstotliwość apatii.

Jednym z podstawowych dla dobrostanu warunków jest możliwość manifestowania naturalnych zachowań.

Zachowanie świń jest ich specyficznym językiem, pozwalającym na wyrażanie strachu, bólu, cierpienia, ale również radości czy komfortu. Co do możliwości odczuwania tych stanów przez zwierzęta, nie ma dziś żadnej wątpliwości.

Strach jest stanem przystosowawczym, którego celem pozostaje ochrona organizmu od zranienia. Problemem intensywnych systemów utrzymania jest uniemożliwienie zwierzętom wykonania zachowań adaptacyjnych wobec grożących im bodźcom. W tych okolicznościach, strach może być potężnym i potencjalnie szkodliwym stresorem. Strach i niepokój zahamowują behawioralne wzorce umotywowane przez inne systemy, takie jak uczenie się, odpas, czy zachowania macierzyńskie i reprodukcyjne.

Z behawiorem wiążą się również inne stany. Deprywacja i frustracja różnią się kwestią obecności i dostępu do pożądanych czynników środowiskowych. Zwierzę może doświadczyć deprywacji w wyniku braku określonego zasobu, a stanu frustracji, jeśli zasób jest obecny, ale nie może być spełniony dostęp do niego. W przypadku świń obserwowane są na tym tle zachowania stereotypowe.

Jak ważny w badaniach dobrostanu jest behawior zwierząt świadczyć może tabela 6. Jest to również doskonały przykład na to, że wprawne oko praktyka może wyłowić wiele cennych informacji, właśnie z zachowania się zwierząt. W warunkach, gdy temperatura otoczenia odbiega od optimum, świnie nie tylko zmieniają ilość pobieranej paszy, ale także modyfikują swoje zachowanie. W przywołanej tabeli wyraźnie widać, że starają się one ograniczać, bądź zwiększać utratę ciepła z organizmu. W niedogrzanych pomieszczeniach często można zaobserwować ściśle ułożone obok, czy nawet na sobie zwierzęta, przylegające do nie izolowanej podłogi, jak najmniejszą powierzchnią ciała.

W toku ewolucji świnie wykształciły szereg typów zachowań będących odpowiedzią na zmienne bodźce środowiskowe. Wszystkie zachowania, będące reakcją zwierzęcia na środowisko bytowania, powstają na drogach warunkowania klasycznego i instrumentalnego. Niektórzy uzależniają wręcz poziom dobrostanu od możliwości behawioralnej odpowiedzi na określone czynniki, jak i od samego wykonywania zachowań.

Odrębnym zagadnieniem pozostają specyficzne rodzaje zachowań, identyfikowane z odzwierzęcą oceną istniejących warunków środowiskowych. Znaczne zabrudzenie zwierząt jest skutkiem złego rozplanowania powierzchni użytkowej kojca, uniemożliwiającego oddzielenie strefy defekacyjnej od legowiskowej. I choć klasyfikować należy go w zakresie kondycji-wyglądu, to bezpośrednią przyczyną jest tu behawior. W zbyt wysokiej tempera-

INSATEX-MT

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO - USŁUGOWE "INSATEX - MT"

Adres:
61-615 Poznań
ul.Madziarska 38

Kontakt:
tel./fax: 061 822 01 21
e-mail: biuro@insatex.pl

www.insatex.pl

Sprzedaż hurtowa i detaliczna artykułów do:
- ✓ ***inseminacji*** (aparatura i sprzęt laboratoryjny, szkolenia w zakresie produkcji nasienia)
- ✓ ***porodu*** (urządzenia do diagnostyki prośności i porodowe)
- ✓ ***odchowu*** (szlifierki i cęgi do ząbków,obcinacze ogonków gazowe i elektryczne, promienniki i oprawy do nich)
- ✓ ***znakowania*** (kredki i farby w aerozolu, tatuownice, cyfry, tusze, karbownice, kolczyki i kolczykownice oraz pisaki)
- ✓ ***pojenia i karmienia*** (poidła miskowe, smoczkowe, zraszacze, karmidła dla wszystkich grup technologicznych)
- ✓ ***poskramiania*** (poskromy, poganiacze, środki antyagresyjne i zapobiegające kanibalizmowi)

Ponadto szeroki asortyment weterynaryjny oraz higieny pracy i pomieszczeń!

turze otoczenia takie zabrudzenie, powstałe na skutek leżenia w strefie defekacyjnej, jest wyrazem dążenia do ochłodzenia się. Zbyt niska temperatura powoduje zwiększone przylegnięcia prosiąt pragnących ogrzać się przy maciorze. Sposób leżenia dorosłych osobników również świadczy o ich komforcie termicznym. Tuczniki leżące ciasno jeden przy drugim wykazują bowiem jego brak, w odróżnieniu od sztuk luźno ułożonych na boku. Przykładowo, zwiększona o 10% wilgotność i obniżona o 1,5ºC temperatura powietrza, spotykane najczęściej w okolicy ścian zewnętrznych, powodowały powstawanie w tym miejscu strefy defekacyjnej.

Innym wskaźnikiem behawioralnym są zachowania anormalne. Zaliczyć należy tu działania przeorientowane, stereotypie, niektóre z zachowań agonistycznych. Są to zachowania służące w normalnych warunkach innym celom, a w niekorzystnym środowisku przeorientowane zostały one na dostępne obiekty. Tego rodzaju behawior świadczy o istnieniu motywacji i braku środowiskowych możliwości jej zaspokojenia.

Stereotypie to powtarzające się sekwencje prostych ruchów, nie posiadających jasnych oczywistych funkcji. Po raz pierwszy ich występowanie opisano u dzikich zwierząt utrzymywanych w ogrodach zoologicznych. Często spotykane są tu różne aktywności oralne, jak obgryzanie czy lizanie części kojca lub koryta. Najistotniejszą rolę odgrywa przy ich powstawaniu ograniczenie możliwości ruchu. U loch w okresie karmienia, przy identycznym żywieniu stwierdza się wyższy poziom stereotypii w jarzmach niż przy kojcu z możliwością ruchu i obrotu. Młode prosięta generalnie wykazują znaczny udział tego typu zachowań oralnych. Monotonne ocieranie się, czy też inne ruchy ciała, obserwowane są u loch w klatkach porodowych, uniemożliwiających budowę gniazda. Ograniczenie pożywienia do skoncentrowanych dawek powoduje bowiem uczucie głodu i wyzwala frustrację. Zwierzęta spędzające przeszło 30% czasu na realizacji stereotypii produkują o 36% więcej ciepła, tracąc w ten sposób 23% energii metabolicznej.

Agresje są jednym z przejawów relacji socjalnych i mogą być ukierunkowane na utrzymanie dominacji, obronę, uzyskanie lepszego komfortu, ale także mogą być przejawem frustracji, strachu i lęku. Obserwowane apatie wyrażają stan depresji, wskazując na ewidentną niemoc przystosowania się osobnika do warunków środowiska.

Perspektywy

Uwzględnienie cech podnoszących dobrostan zwierząt w programach hodowlanych napotyka na duże trudności ze względu na specyfikę metod oceny i dużą zmienność wyników obserwacji. Praca hodowlana, przy uwzględnieniu dobrostanu, wymaga zbierania informacji o bardzo wielu cechach, zarówno produkcyjnych jak i funkcjonalnych. Zwiększenie rozmiarów ciała, zmiany metabolizmu i inne mogą powodować wydatne obniżenie poziomu dobrostanu.

Każda poprawa dobrostanu wiąże się niestety z dodatkowymi kosztami, które trudno odzyskać w postaci wyższej ceny produktu. Jest to jak najbardziej zrozumiała sytuacja szczególnie, jeśli rozpatrywać ją w skali makro. Zatem jako przyczyny nieprzestrzegania praw zwierząt należy domniemywać głównie względów ekonomicznych. Pewną dodatkową okolicznością, sprzyjającą powstawaniu uchybień na tym tle, jest rozdzielenie bezpośredniej więzi jaka łączyła właściciela i jego zwierzęta w gospodarstwach o małej skali produkcji. W fermach utrzymujących setki i tysiące zwierząt nie ma czasu i miejsca na doglądanie pojedynczych sztuk.

Na skutek unifikacji i globalizacji nie tylko produkcji trzody, ale całego rolnictwa, stosunkowo łatwo jest wprowadzać odpowiednie przepisy. Nie tylko te dotyczące bezpieczeństwa produktu, ale również dobrostanu "surowca". Tylko ta droga może gwarantować uczciwą konkurencję i ograniczenie zbędnych kosztów. Wszystko w oparciu o system instytucjonalnej kontroli. Naturalne prawa ekonomiczne wymuszają tu ciągłą intensyfikację bez oglądania się na zbędne sentymenty. Dla tych, którzy czują inaczej pozostaje jedynie wejście w subsydiowaną produkcję ekstensywną, co z pewnością jest dobrym rozwiązaniem.

Kalendarium i aktualne wydarzenia z życia Związku „POLSUS”
znajdą Państwo na stronie internetowej

www.polsus.pl

w dziale Aktualności.

MIĘDZYNARODOWE TARGI HODOWLI ZWIERZĄT

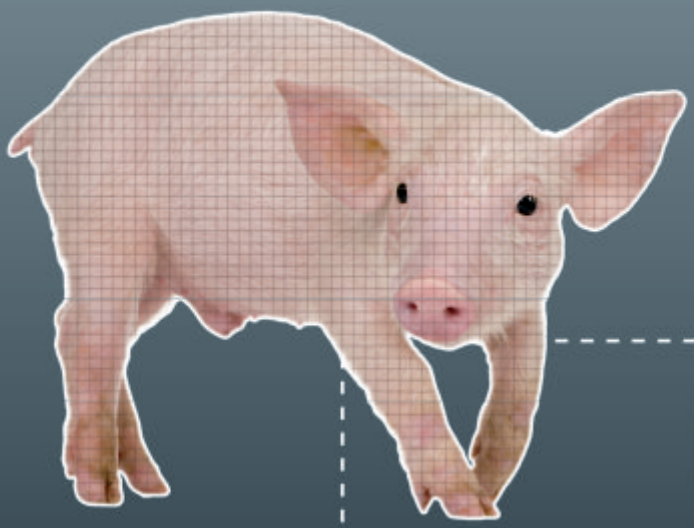
FARMA

9-11.10.2009 Poznań

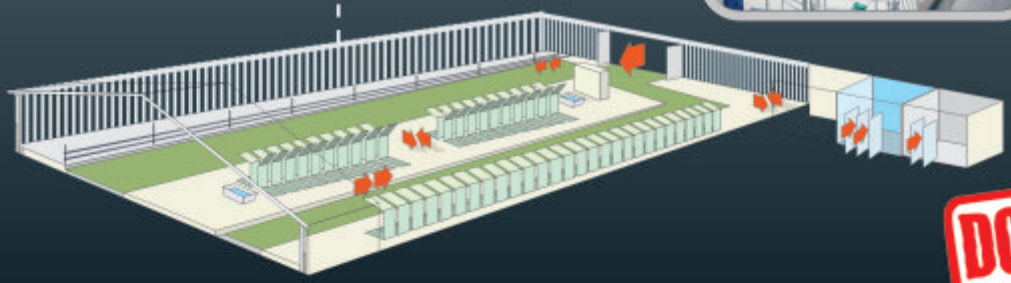
TARGI DLA PRAWDZIWYCH HODOWCÓW

• AGROBUDOWNICTWO • ŻYWIENIE • GENETYKA • WETERYNARIA

Unikatowa formuła przestrzeni pokazowych



- Obora
- Chlewnia
- Kurnik



DOFINANSUJEMY TWÓJ PRZYJAZD!

Dowiedz się więcej, wejdź na: **www.farma.mtp.pl**

patronat honorowy: Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

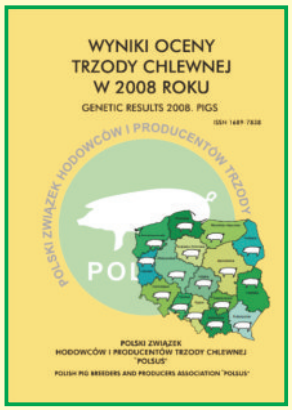
partner merytoryczny: AGRA-MATIC

patronat medialny: apra | Polska prasa rolnicza | Hoduj z głową

patronat branżowy: Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego; Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka; Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej "POLSUS"; Krajowa Rada Drobiarstwa - Izba Gospodarcza w Warszawie

Międzynarodowe Targi Poznańskie sp. z o.o.
ul. Głogowska 14, 60-734 Poznań; tel. 061 869 20 00, fax 061 869 29 66
www.farma.mtp.pl

OFERTA WYDAWNICZA „POLSUS”

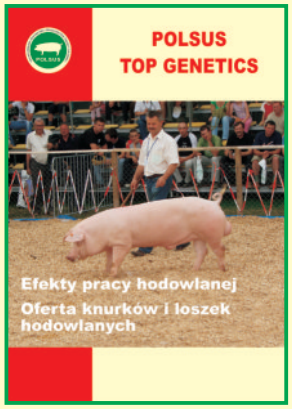


WYNIKI OCENY TRZODY CHLEWNEJ W 2008 ROKU

Publikacja zawiera wyniki użytkowości rozpłodowej, tucznej i rzeźnej trzody chlewnej objętej Krajowym Programem Hodowlanym. Prezentowane wyniki są wartościami średnimi dla ras *pbz, wbp, puławskiej, duroc, hampshire* i *pietrain.* Dane liczbowe wzbogacone są o fachowy komentarz. Wydawnictwo zawiera również informacje na temat programu krzyżowania realizowanego przez *„POLSUS”*, programu zdrowotnego stad zarodowych, zbiorczego modelu BLUP i nowoczesnych technik badawczych wykorzystywanych w pracy hodowlanej. Zwraca także uwagę na powiązanie pracy hodowlanej z aspektem ochrony środowiska naturalnego. Publikacja jest tłumaczona na język angielski.

PRZEWODNIK
Jak postępować z loszką i knurkiem hodowlanym?

Nowoczesny poradnik, przygotowany z myślą o nabywcach materiału hodowlanego, pochodzącego z Krajowego Programu Hodowlanego. Znajdują się tu praktyczne wskazówki na temat właściwego wyboru rasy oraz prawidłowego postępowania z zakupionym materiałem hodowlanym. Prace nad przewodnikiem wsparte zostały konsultacjami naukowymi *prof. Mariana Różyckiego* z *Instytutu Zootechniki w Krakowie* oraz *prof. Zygmunta Pejsaka* z *Państwowego Instytutu Weterynaryjnego w Puławach.*



POLSUS TOP GENETICS

Praktyczny informator dla wszystkich uczestników rynku trzodowego. Stanowi zbiór najważniejszych informacji o trzodzie chlewnej pochodzącej z Krajowego Programu Hodowlanego. Zawiera podstawowe informacje o hodowanych rasach, ich zastosowaniu i programach krzyżowania. Informator zawiera również aktualne dane o wartości użytkowej w stadach realizujących Program Hodowlany *„POLSUS”*. Zamieszczone dane teleadresowe hodowców umożliwiają bezpośredni kontakt z właścicielem zwierząt hodowlanych.

*info*POLSUS

Pismo stworzone z myślą o hodowcach i producentach trzody chlewnej oraz wszystkich podmiotach związanych bezpośrednio i pośrednio z branżą trzody chlewnej. Redakcja biuletynu informacyjnego czyni wszelkie starania, aby interesujące i aktualne zagadnienia dla wspomnianej grupy czytelników prezentowane były przez autorytety naukowe i uznanych specjalistów z różnych dziedzin nauki.

Wydawnictwa są dostępne w formie drukowanej oraz w postaci plików pdf na naszej stronie internetowej: www.polsus.pl w dziale WYDAWNICTWA.