



Uniwersytet Rolniczy

im. Hugona Kołłątaja
w Krakowie

Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt



Instytut Zootechniki

Państwowy Instytut Badawczy

Badania innowacyjne z zakresu użytkowania trzody chlewnej

**IV Szkoła Zimowa Hodowców Trzody
Chlewnej**

Krynica 2011

„Badania innowacyjne z zakresu użytkowania trzody chlewnej”

IV Szkoła Zimowa Hodowców Trzody Chlewnej
organizowana przez

Katedrę Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy
Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt
Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

przy współudziale
Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w Balicach

KOMITET NAUKOWY

Prof. dr hab. Marian Różycki
Prof. dr hab. Józef Koczanowski
Prof. dr hab. Czesław Klocek
Dr hab. Robert Eckert prof. IZPIB
Dr hab. Dorota Zięba-Przybylska prof. UR

KOMITET ORGANIZACYJNY

Prof. dr hab. Czesław Klocek
Dr inż. Jacek Nowicki
Dr inż. Tomasz Schwarz
Dr hab. Ryszard Tuz
Dr inż. Aurelia Mucha
Mgr Beata Majka
Mgr inż. Bożena Radecka

Referaty Plenarne

1. **Jura J.** O embriologii – możliwości praktyczne a etyczne granice wykorzystania. (*About embryology – practical possibilities and the ethic limits of usage*). 8
2. **Korwin-Kossakowska A., Goluch D., Pierzchała M., Urbański P.** Nowoczesne metody genetyki molekularnej i ich wykorzystanie w produkcji trzody chlewnej. (*Improvement of pig production by application of new molecular genetic methods*). 10
3. **Nowicki J.** Wzbogacenie środowiska chowu świń – wymagania i możliwości. (*The environmental enrichment for pigs – requirements and possibilities*). 12
4. **Skiba G.** Przemiana białka w ciele rosnących świń. (*The protein alterations in growing pigs*). 14

Doniesienia Konferencyjne

1. **Adamiak A., Kondracki S., Wysokińska A., Muczyńska E., Kowalewski D.** Przydatność inseminacyjna knurów w zależności od wyników oceny przyżyciowej. (*Insemination usefulness of ejaculates taken from boars with live animal assessed daily gains and meatiness*). 17
2. **Babicz M., Stasiak A., Rejduch B., Kasprzyk A., Kamyk P., Kozubka Sobocińska A., Lechowski J., Pastwa M.** Wpływ stresu termicznego na wskaźniki reprodukcyjne loch z genotypem określonym pod względem genu RYR1. (*The effect of thermal stress on reproduction indices of sows with a determined genotype at the RYR1 locus*). 19
3. **Bartosik J., Rekiel A., Klockiewicz M., Górski P., Batorska M.** Pasożyty przewodu pokarmowego świń z wybranych chlewni województwa mazowieckiego. (*The intestinal parasites of swine from piggeries of Mazovia Province*). 20
4. **Goluch D., Korwin-Kossakowska A., Pierzchała M.** Cyklozależna ekspresja wybranych genów kandydujących w układzie rozrodczym loch. (*Cycle dependent expression of selected candidate genes in sows reproduction tract*). 22
5. **Jankowiak H., Kapelański W., Zmudzińska A., Obarska B.** Wpływ pozycji socjalnej ciężarnych loch na ich płodność i efekty odchowu prosiąt. (*The influence of pregnant sows social rank on their fertility and effects of piglets reared*). 24

6. **Kilar M., Kusz B.** Podkarpackie produkty tradycyjne z wieprzowiny. *(The traditional pork products from Podkarpacie region).* 25
7. **Klocek C., Śliżewska E., Nowicki J., Koczanowski J., Synkiewicz B.** Zróżnicowanie w pobieraniu paszy przez warchlaki żywione do woli. *(The behaviour of weaners fed ad libitum).* 27
8. **Koczanowski J., Kopyra M., Klocek C.** Wpływ poziomu żywienia loszek po pokryciu na koncentrację progesteronu w osoczu krwi i przeżywalność zarodków. *(The effect of level of diet intake after mating on concentration of progesterone and embryo survival in the gilts).* 28
9. **Kołodziej-Skalska A., Wierzchowska A., Napierała D., Kawęcka M., Jacyno E., Matysiak B.** Związek polimorfizmu genu leptyny z użytkowością rozplodową i wybranymi wskaźnikami biochemicznymi krwi loch próśnych. *(The relationship among leptin gene polymorphism, reproductive performance and chosen biochemical parameters of pregnant sows).* 29
10. **Korniewicz D., Gajewczyk P., Dobrzański Z., Korniewicz A.** Efekty produkcyjne loch żywionych mieszankami pełnoporcjowymi z obniżonym poziomem białka i dodatkiem konserwantu wieloskładnikowego. *(Production results of sows fed with mixtures of lowered protein level and addition of multicomponent preservative).* 31
11. **Muczyńska E., Kondracki S., Wysokińska A., Kowalewski D., Adamiak A.** Ocena efektywności produkcji i wykorzystania nasienia knurów inseminacyjnych użytkowanych w Stacji Unasieniania Loch w Teodorowie. *(The efficiency of production and usage of semen of boars used in sows insemination unit in Teodorów).* 33
12. **Nowicki J., Załęska K., Popek J., Nieduziak K.** Znaczenie wzroku i węchu w procesach poznawczych i zapamiętywania u świń. *(The importance of vision and smell senses in cognition and remembering in pigs).* 36
13. **Oczkowicz M., Ropka-Molik K., Eckert R.** Identyfikacja 12-nukleotydowej delecji w obrębie genu *NESP55* u świń *(Identification of 12-nucleotides deletion in porcine NESP55 gene).* 38
14. **Pietruszka A., Kawęcka M., Jacyno E., Matysiak B.** Wpływ przyrostu masy loch w okresie ciąży na ich użytkowość rozplodową w trzech kolejnych cyklach reprodukcyjnych. *(The influence of sows' weight gain during pregnancy on the reproductive performance in three subsequent reproductive cycles).* 39

- 15. Raj S., Skiba G., Weremko D., Poławska E., Fandrejewski H.** Wpływ pobrania białka i energii w paszy na otluszczenie oraz na profil kwasów tłuszczowych mięśnia *longissimus lumborum* świń (*The influence of protein and energy intake on fatness and profile of fatty acids in pigs muscle longissimus lumborum*). 41
- 16. Ropka-Molik K., Eckert R.** Identyfikacja nowych polimorfizmów w sekwencjach regulatorowych genu kalpajny 1 (*CAPN1*) u trzody chlewnej. (*Identification of new polymorphisms in regulatory regions of the porcine CAPN1 gene*). 42
- 17. Schwarz T., Fornal R., Turek A.** Produkcyjna i ekonomiczna efektywność dodatku DDGS w tuczu świń. (*Productive and economical efficiency of DDGS used in pigs fattening*). 44
- 18. Skrzypczak E., Szulc K., Panek A., Antkowiak I., Rytlewski J., Buczyński J.T.** Związek genetycznych wariantów frakcji białkowych mleka loch ras rodzimych z wynikami odchowu prosiąt. (*The relationship of genetic variants of milk protein fractions in sows of native breeds with maternal nursing performance*). 47
- 19. Skrzypczak E., Szulc K., Panek A., Banaszak B., Buczyński J.T.** Wpływ terminu odsadzenia prosiąt na dalsze efekty ich odchowu. (*The effect of piglet weaning date on their later rearing results*). 49
- 20. Skrzypczak E., Szulc K., Panek A., Walendowska A., Leśniewska J., Buczyński J.T.** Wpływ składu chemicznego mleka loch ras rodzimych na odchow prosiąt. (*The effect of chemical milk composition on maternal nursing in sows of native breeds*). 51
- 21. Synkiewicz B., Klocek C., Zięba-Przybylska D.A.** Mikromacierze DNA w badaniu ekspresji genów oraz diagnozowaniu chorób u trzody chlewnej (*DNA microarrays in research of gene expression and detection of diseases in pigs*). 54
- 22. Szostak B.** Wpływ aktywności płciowej knura na cechy ejakulatów. (*The influence of a boars' sexual activity on the features of ejaculates*). 56
- 23. Urbański P., Pierzchała M., Terman A., Kamyczek M., Różycki M., Kurył J., Roszczyk A.** Protoonkogeny jako geny kandydujące dla cech mięsności tuszy u świń. (*Proto-onkogenes as the candidate genes for the meatiness traits in pigs*). 58
- 24. Weremko D., Fandrejewski H., Raj S., Skiba G.** Wpływ otluszczenia ciała na wybrane parametry biomechaniczne kości świń. (*Effect of body fatness on selected biomechanical parameters of bones in pigs*). 60

- 25. Wysokińska J., Kondracki S., Wysokińska A.** Przydatność sześciostopniowej skali klasyfikacji spermogramu do oceny jakości nasienia knurów mieszańców Duroc x Pietrain (*The usefulness of six grades spermogram classification scale for the evaluation of semen quality traits of Duroc x Pietrain crossbreds*). 61
- 26. Krawczyk A., Rychlik T.** Genetyczne zróżnicowanie populacji owiec rasy świniarka w oparciu o fragment sekwencji regionu kontrolnego mitochondrialnego DNA (*Genetic variation of Swiniarka sheep population based on partial sequence of mitochondrial Control Region*). 63
- 27. Rejduch B., Babicz M., Kozubska-Sobocińska A.** Konserwatyzm genetyczny chromosomowych prążków G u dzika, mangalicy i świni domowej (*Genetic conservation of chromosome G-bands in wild boar, mangalica and domestic pig*) 65
- 28. Kozubska-Sobocińska A., Babicz M., Rejduch B.** Konserwatyzm genetyczny sekwencji mikrosatelitarnych u niektórych gatunków z rodziny Suidae (*Genetic conservation of microsatellite sequences in some species of Suidae*) 67

Działalność Katedry Hodowli Trzody Chlewnej na tle Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

- 1. Zarys działalności Katedry Hodowli Trzody Chlewnej** 70
- 2. Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt – tradycja i współczesność** 76

Referaty plenarne

O embriologii – możliwości praktyczne a etyczne granice wykorzystania

About embryology – practical possibilities and the ethic limits of usage

J. Jura

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Balicach

Wprowadzenie

Embriologia – dziedzina biologii o długiej historii. Embriologia to nauka o rozwoju zarodkowym (*gr. embryon = zarodek + logos = nauka*). Nazwa dziedziny, utrzymywana jest głównie ze względów praktycznych – dydaktyka. Obecnie, nazwa nie definiuje ściśle i jednoznacznie zakresu badań prowadzonych w jej obrębie.

Za ojca współczesnej embriologii uważa się Arystotelesa (384-322 p.n.e), który w swoim traktacie *De generatione animalium* (O rodzeniu się zwierząt) stworzył naukowe podstawy embriologii. W 60 rozdziałach przedstawił, między innymi, trafne obserwacje o sposobach rozmnażania się zwierząt, udziale w rozmnażaniu dwóch płci lub tylko jednej (dzieworództwo), sposoby rozwoju zarodków niektórych zwierząt (ptaków) oraz wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na rozwój zarodków.

Od tego momentu, aż do końca wieku XVI dominowała idea samorództwa. Dopiero wyniki prac Williama Harvey’a (1578- 1657) anatoma i fizjologa, profesora w Królewskiej Szkole Medycyny w Londynie, zawarte w traktacie *De Generatione Animalium (O pochodzeniu zwierząt)* został użyty, słynny aforyzm ze strony tytułowej: *Ex ovo omnia* – nie ma niczego (żywego), co nie miałoby początku w jaju. W kolejnych latach, inni uczeni tych czasów dokonali odkryć o najistotniejszym znaczeniu dla postępów embriologii. Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723) – holenderski przedsiębiorca i przyrodnik w 1680 roku opisał ludzkie plemniki, a Rudolph Albert von Kölliker (1817-1905) – szwajcarski anatom i fizjolog w 1844 roku stwierdził, że jaja są komórkami.

W okresie pomiędzy pierwszą i drugą wojną światową, embriologia była głównie opisowa. Embriolodzy opisywali, jak dokonuje się cud natury, powstawanie z jednej komórki, jaką jest zapłodniona komórka jajowa, zarodka złożonego z miliardów komórek, zróżnicowanych strukturalnie i funkcjonalnie. Badania doświadczalne postępowały wolno. Głównie analizowano, jak działają na rozwój zarodka czynniki chemiczne i fizyczne środowiska. Wykazano, że zarodek może się prawidłowo rozwijać tylko w optymalnych dla niego warunkach. Polscy naukowcy odcisnęli swoje piętno w rozwoju embriologii. Między innymi, Emil Godlewski (1875-1944) – profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, lekarz, embriolog, którego badania nad zapłodnieniem, sztucznym dzieworództwem i eksperymentalną regeneracją zyskały światowe uznanie.

Przełom nastąpił w drugiej połowie XX wieku. Poprzedził go po drugiej wojnie światowej gwałtowny rozwój fizyki i techniki dziedzin, których zdobycze dostarczyły niezwyklej narzędzi do analiz rozwoju zarodkowego. Wystarczy wymienić metodę pomiaru dyfrakcji rentgenowskich promieni, która umożliwiła określanie trójwymiarowej budowy molekuł, czy mikroskopię elektronową, pozwalającą na ogląd struktur komórki aż do ich poziomu molekularnego. Poza tym rozwijała się chemia, a na bazie jej osiągnięć powstała biochemia. Skokami rozwijała się genetyka. W jej zakresie rok 1953 zapisał się odkryciem wszechczasów. W 1953 James D. Watson, Francis H.C. Crick oraz Maurice H.F. Wilkins

ustalają jak zbudowana jest podwójna helisa DNA. W 1961 zespół rozwiązuje tajemnicę kodowania białek. Za całokształt osiągnięć dostają w 1962 roku nagrodę Nobla.

Po wyjaśnieniu, jak i dlaczego rozwija się zarodek, nastąpiła era praktycznych zastosowań osiągnięć embriologii - mogą one zachwycać albo przerażać, zależnie od spojrzenia.

U progu „nowej gènesis”

Operowanie genami, włączanie, wyłączanie, dodawanie do genomu genów, nawet gatunkowo obcych, najbardziej podstawowych wzorców życia, jest dzisiaj faktem. Człowiek już stworzył transgeniczną świnię, ze świecącym ryjem i racicami, mającą w genomie gen GFP meduzy. Stworzył myszy z ludzkim genem wzrostu, dwa razy większe niż normalnie. Stworzył też „nad inteligentne” myszy, z podwojonym genem NR2B kodującym białko odpowiedzialne za przepływ informacji między komórkami mózgu.

Droga do Jutra?

Droga do naprawiania, uzupełniania, wzmacniania genomu człowieka została otwarta. Dziś rodzice, jak nigdy dotąd dbają o dzieci, inwestują w ich wykształcenie i pielęgnują wrodzone talenty. Jutro rodzice, będą planować potomstwo według własnych zamierzeń i znajdują się wykonawcy żądni sławy lub pieniędzy. Według jakich kryteriów? W kategoriach biologicznych, określone cechy osobnicze, w określonym czasie, nie są wartościami absolutnymi. Dziś korzystne, jutro mogą się okazać nieprzydatne. Kto i jak, będzie pytał zarodki o zgodę?

Czy grozi nam świat w którym –

Zaprogramowani ludzie będą się tak traktować, jak my dziś traktujemy zaprogramowane maszyny, uprawiane rośliny i hodowane zwierzęta – użytkowo i ciągle je doskonalimy. Człowiek się nie cofnie, nawet za cenę utraty takich wartości, jak wolność i równość (?). Bowiem historia uczy - że co jest możliwe zostaje wdrożone. Art. I Deklaracji Praw Człowieka mówi: Wszyscy ludzie rodzą się wolni i równi pod względem swej godności i swych praw. Jakie będzie miał uzasadnienie wobec paszportu molekularnego i czy będzie miał sens? Czy będą możliwe takie uczucia jak podziw, litość?

Dyskusje etyczne

Dyskusje dotyczące etycznych dylematów, praktycznych zastosowań z pogranicza embriologii, genetyki, biologii molekularnej (= biotechnologii), jak *in vitro*, paszporty molekularne, klonowanie czy możliwość poprawiania genomu człowieka, nie mają sensu. Bo etyka nie jest nauką ścisłą, nadaża za rozwojem techniki, nie nadaża za rozwojem biologii. Tak długo będą bez sensu, dopóki nie odpowiemy na 2 pytania: 1) czy zarodek jest, 2) czy nie jest człowiekiem? Muszą odpowiedzieć jednostki, grupy społeczne i narody, w skali ogólnej, inaczej zawsze znajdzie się wykonawca i możliwość manipulowania na zarodkach.

Refleksje osobiste – dlaczego uważam, że

Człowiek jest człowiekiem od poczęcia. Zapłodnione jajo = zarodek, czuje i reaguje, zawsze tak samo – skurczem, bo nie ma narządów zmysłów, ale jego protoplazma ma wrodzoną wrażliwość.

Poza tym **zarodek ma wszystkie potencje** właściwe istocie żywej: zdolność do dzielenia się, przekazywania komórkom potomnym ludzkiej substancji dziedzicznej, zdolność do samoregulacji metabolizmu, a w związku z tym zdolność do wzrostu i samo-naprawy uszkodzeń.

Dlatego uważam, że człowiek nie może zostać człowiekiem stwórcą „człowieka”. Może wykorzystywać swoją wiedzę aby poznawać i używać swej wiedzy wyłącznie w celu ratowania bezcennej wartości jaką jest życie.

Nowoczesne metody genetyki molekularnej i ich wykorzystanie w produkcji trzody chlewnej

A. Korwin-Kossakowska, D. Goluch, M. Pierzchała, P. Urbański
Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec,

Gwałtowny rozwój biologii molekularnej, jaki nastąpił w ostatnich latach, pozwolił na wyjaśnienie wielu zjawisk zachodzących w organizmie zwierzęcia na poziomie komórkowym. Dość powszechny i łatwy dostęp do różnorodnych technik molekularnych sprawił, że również w produkcji trzody chlewnej w coraz większym stopniu wykorzystuje się wiedzę o organizacji i polimorfizmie genomu. Postęp w zakresie genetyki molekularnej umożliwił między innymi opracowanie map genetycznych, których podstawowym wykorzystaniem stała się identyfikacja loci, czyli miejsc w genomie determinujących zmienność genetyczną cech (tzw. QTL *Quantitative Traits Loci*- loci cech ilościowych). Szczególnie ważne jest to w odniesieniu do cech istotnych w hodowli z ekonomicznego punktu widzenia. Wiedza ta stwarza możliwość podniesienia efektywności selekcji, szczególnie w przypadku, gdy doskonalenie cech metodami konwencjonalnymi jest utrudnione. np. z powodu niskiej ich odziedziczalności. Do tej grupy należą cechy ilościowe, ujawnianie których jest uwarunkowane wieloma genami z różnych loci, a więc m. in. cechy związane z rozrodem loch oraz jakością mięsa. Nieco inną drogą dojścia do tych informacji jest poszukiwanie tzw. genów kandydujących, których produkty; białka, enzymy, hormony uczestniczą w przemianach metabolicznych i kształtowaniu interesujących nas cech. Wykorzystywana jest tu znajomość różnorodnych procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie. Ocena wpływu polimorfizmu tych genów na fenotypową wartość cechy ilościowej jest obecnie drugą stosowaną metodą identyfikacji bazy genetycznej cech ilościowych. Genetyczna baza danych świń zawiera obecnie zidentyfikowanych ponad 3000 genów zmapowanych w genomie świni nowoczesnymi metodami genetyki molekularnej. Inną stosowaną obecnie metodą pozwalającą na kompleksową analizę całego genomu, jest technologia mikromacierzy DNA, która umożliwia oznaczanie dużej liczby SNPs (*Single Nucleotide Polymorphism* - polimorfizm pojedynczego nukleotydu) rozmieszczonych w genomie. Technologia ta oparta na komercyjnie dostępnych zestawach markerów typu SNP szybko została zauważona jako narzędzie do szacowania wartości hodowlanej za pośrednictwem markerów rozproszonych w całym genomie. Koncepcja ta zyskała miano selekcji genomowej. Omawiane wcześniej metody mieszczą się w obszarze badań związanych z genomiką strukturalną. W obecnej dekadzie większy nacisk kładzie się na wykorzystanie genomiki funkcjonalnej - transkryptomiki, proteomiki, metabolomiki, nutrigenomiki. Badania transkryptomiczne to badanie ekspresji, czyli ujawniania działania genów w organizmie. Wykorzystuje się tu również technikę mikromacierzy, lecz są to mikromacierze ekspresyjne. Technologia ta umożliwia poznanie funkcji biologicznych wielu powiązanych ze sobą genów, białek oraz szlaków metabolicznych co pozwala na bardziej globalne badania aktywności komórkowej. XXI wiek to między innymi badania z zakresu epigenomiki czyli poznanie procesów regulacyjnych w obrębie samego genomu. Przykładem mogą być MicroRNA (miRNA) czyli krótkie odcinki RNA zdolne do postranskrypcyjnej regulacji ekspresji genów. Specyficzne dla tkanki mięśniowej miRNA (oznaczane również jako miR) regulują ekspresję genów bezpośrednio wpływających na cechy istotne z ekonomicznego punktu widzenia, również u świń. Wszystkie te metody zbliżają nas do poznania mechanizmów odpowiedzialnych za ujawnianie się cech produkcyjnych. Umiejętne przetworzenie ogromu tej wiedzy metodami bioinformatycznymi oraz logiczne połączenie z

tradycyjnymi technikami obliczeniowymi i metodami oceny zwierząt otworzy nam drogę do nowoczesnej hodowli.

Improvement of pig production by application of new molecular genetic methods

The rapid development of molecular biology that has taken place in recent years, helped to explain many phenomena occurring in the animal organisms at the cellular level. Fairly common and easy access to a variety of molecular techniques has made that also in pig production knowledge of the genomic organization and polymorphism is used. Progress in molecular genetics has allowed the development of genetic maps, which basic use became the identification of loci in the genome, that determine the genetic variability of traits, known as Quantitative Traits Loci -QTL . This is particularly important in relation to the essential traits important in breeding from an economic point of view. This knowledge makes it possible to increase the efficiency of selection, especially if the improvement of the characteristics of conventional methods is difficult, for example, because of their low heritability. This group includes quantitative traits, which occurrence is contingent upon multiple genes from different loci, and thus among other traits associated with sow reproduction and meat quality. A slightly different way to achieve this information is to search for the so-called. “candidate genes” whose products, proteins, enzymes, and hormones are involved in the metabolism and formation of interesting features. Knowledge of a variety of physiological processes in the body is used in this situation. Evaluation of the impact of polymorphisms of these genes on the phenotypic value for quantitative traits is currently the second common method for identifying the genetic basis of quantitative traits. Genetic database now includes more than 3 000 mapped genes in the genome of porcine modern methods of molecular genetics that are identified. Another currently used method for comprehensive analysis of the entire genome, is a DNA microarray technology, which enables the determination of a large number of SNPs (Single Nucleotide polymorphism) located in the genome. This technology, based on commercially available kits such as SNP markers was quickly spotted as a tool for estimating the breeding value using markers distributed throughout the genome. This concept has been called the “genome selection”. Methods discussed above are within the area of research related to structural genomics. The current decade is dominated by the use of functional genomics - transcriptomics, proteomics, metabolomics, nutrigenomics. Transcription research is a study of expression, or disclosure of the action of genes in the body. This also uses the technique of microarrays, but they are expression microarrays. This technology enables the understanding of biological function of many interrelated genes, proteins and metabolic pathways leading to more global cellular activity studies. Twenty-first century is a time of the epigenomics research that is cognition of regulatory processes within the same genome. An example of this could be MicroRNA (miRNA), short stretches of RNA that is capable of posttranscriptional regulation of gene expression. Muscle-specific miRNA (miR) regulate the expression of genes directly affecting the essential characteristics from an economic point of view, also in pigs. All these methods bring us closer to understanding the mechanisms responsible for revealing the production traits. Skillful processing of this knowledge of bioinformatic methods and logical connection to the traditional techniques and animal evaluation methods opens us the way to modern breeding

Wzbogacenie środowiska chowu świń – wymagania i możliwości

The environmental enrichment for pigs – requirements and possibilities

J. Nowicki

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059, Kraków*

Napastliwość jest jednym z zachowań obserwowanych u świń, wyraża się atakowaniem członków stada lub nowo przybyłych zwierząt, z reguły tej samej płci i dojrzałych płciowo, w celu zapewnienia sobie przewodnictwa, wyższej pozycji w hierarchii stada lub dostępu do paszy. **Agresja wyzwała się w okolicznościach uzasadniających walkę np. przy obejmowaniu przewodnictwa nad grupą, do której walczące zwierzęta należą, lub zajmowaniu określonej (wyższej) pozycji w społecznej hierarchii stada.**

Czynnikiem w bardzo dużym stopniu determinującym zachowanie świń jest **hierarchia dominacji**. Kształtuje się ona jako element życia społecznego zwierząt i jest formą organizacji grupowej. Wyraża się ona podziałem grupy na osobniki dominujące, subdominanty, ograniczone, podporządkowane i marginesowe.

Jednym z etapów kształtowania się hierarchii w warunkach fermowych jest odsadzanie prosiąt. Najczęściej hodowcy łączą w tym okresie, ze względów ekonomicznych, kilka miotów w jednym kojcu. Czas formowania się hierarchii wynosi zwykle 2-3 dni. Zwierzęta znajdujące się w nowej sytuacji, odseparowane od matki czują się zagrożone, co **wywołuje agresję** i nasila walki o pozycję w grupie. Hodowcy starają się zredukować stres socjalny w kojcach oraz zróżnicowanie przyrostów wśród zwierząt poprzez sortowanie wyrównawcze. Niektóre badania wskazują jednak, że taka technika może nasilać agresję wśród zwierząt, wydłużając czas kształtowania się hierarchii i prowadzić do obniżenia tempa wzrostu w kojcu. Hierarchia kształtuje się zawsze, gdy dochodzi do zmian w składzie osobniczym grupy świń. Może więc również kształtować się podczas przechodzenia zwierząt do kolejnych grup technologicznych, takich jak warchlaki czy tuczniaki.

Hierarchia stadna występuje również wśród starszych zwierząt hodowlanych, a więc loch. Ponieważ formowaniu się jej towarzyszy znacznie większy poziom agresji niż wśród młodszych osobników, lochy powinny przebywać w mniej licznych grupach. Taki sposób utrzymania redukuje agresję, przyspieszając formowanie hierarchii.

Troska o dobrostan zwierząt, a więc o ich zdrowie psycho-fizyczne przyczyniła się do powstania dyrektywy EU 2001/93/EC obejmującej zapis, że świnie utrzymywane grupowo muszą być zabezpieczone przed walkami o dużym nasileniu poprzez zastosowanie dużej ilości ściółki lub, jeśli to możliwe, poprzez wprowadzenie innych materiałów nadających się do eksploracji i dających zajęcie. Również polskie prawodawstwo zaimplementowało te uwagi w postaci Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej (Dz. Ustaw nr 56, poz. 344 z późn. zmianami).

Naturalna tendencja świń do eksploracji jest ewidentna w ubogim w bodźce środowisku (pozbawionym wzbogacenia), gdzie zachowania manipulacyjne skierowane są na ograniczoną liczbę dostępnych elementów. W ubogim w bodźce środowisku, silnie motywowana skłonność do rycia i przeżuwania kieruje się na inne świnie w kojcu i jego wyposażenie.

Może to prowadzić do agresji i kanibalizmu. W tych warunkach, częściej występuje obgryzanie ogonów. Poza tym, duża częstotliwość występowania zachowań skierowanych na inne świnie w ubogim w bodźce otoczeniu ma negatywny wpływ na wyniki produkcyjne świń z powodu zakłóceń w pobieraniu pokarmu. Zastosowanie słomy lub trocin jako elementu wzbogacającego środowisko nie zawsze jest możliwe, ponieważ coraz częściej i na szerszą skalę stosowane są systemy bezściołowe, dlatego jako alternatywę

Uzyskane dotychczas wyniki badań własnych wskazują, że główne cechy jakie powinien posiadać element wzbogacający środowisko chowu to odpowiedni, atrakcyjny zapach, podatność do żucia, podatność na deformację, na zniszczenie i możliwość połknięcia. Uzyskanie właśnie takich wyników można wytłumaczyć potrzebą eksploracji i poszukiwania pokarmu, szczególnie istotną dla świń. Od pierwszych dni życia młode świnie zaczynają ryc, gryźć, węszyć i żuć elementy otaczającego środowiska, aby zidentyfikować, które mogą nadawać się do zjedzenia. Dostarczenie obiektu nadającego się do żucia i rycia, angażującego ryj jak wykazały badania własne, powoduje stymulację lub wyładowanie eksploracyjnych i manipulacyjnych zachowań oraz wywołuje zmniejszenie częstotliwości występowania niekorzystnych zachowań u świń.

Wyniki przeprowadzonych badań własnych wskazują na zapach jako na jedną z najważniejszych cech przedmiotu skutecznie wzbogacającego środowisko chowu świń. Świnie są przyciągane przez zapach znanego pożywienia lub zwierzęcia. Spełnia też on ważniejszą niż wygląd rolę, podczas procesów zapamiętywania u świń. Wyniki badań na innych gatunkach zwierząt, takich jak gryzonie i kury sugerują, że znany zapach jest atrakcyjny w nowym środowisku, a jego obecność zmniejsza poczucie strachu. Dlatego opracowany projekt aromatyzowanych elementów wzbogacających środowisko kojca okazał się skutecznym w zakresie redukcji agresji.

Przemiana białka w ciele rosnących świń

The protein alterations in growing pigs

G. Skiba

*Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Instytucja 3, 05-110 Jabłonna*

Białko odkłada się w ciele razem z wodą i składnikami mineralnymi tworząc tzw. masę beztłuszczową. Proporcja masa beztłuszczowa/białko w ciele zmienia się z wiekiem, największa jest u młodych prosiąt (ponad 6:1), mniejsza u świń starszych (około 4,5:1). Wynika z tego, że odkładaniu 1 g białka w ciele towarzyszy odkładanie, w zależności od wieku od ponad 4,5 do ponad 6 g przyrostu masy ciała. Natomiast odłożenie 1 g tłuszczu jest równoznaczne z przyrostem 1 g masy ciała. Odkładanie białka w ciele, a w konsekwencji jego zawartość, jest wynikiem netto tzw. obrotu białka w ciele tj różnicy między syntezą a degradacją. Nasilenie obu tych procesów zależy od wieku zwierząt i maleje w miarę wzrostu. U zwierząt dojrzałych somatycznie tj. nierosnących oba te procesy przebiegają z tą samą intensywnością. Odkładanie białka w czasie wzrostu przedstawia się graficznie w postaci tzw. krzywej odkładania białka. Tempo odkładania białka w ciele młodych świń jest duże i obniża się wraz z wiekiem. Współczesne rasy świń o wybitnym potencjale wzrostowym potrafią odkładać dziennie nawet 200 g białka. Ilość białka odkładanego w ciele – potencjał wzrostowy ma decydujący wpływ na przyrosty tuczników. Posługując się bilansem przemiany energii oraz znając energetyczne koszty odkładania poszczególnych składników przyrostu, można łatwo przewidzieć, że z tej samej ilości energii pobranej świnia odkładająca dziennie np. 110 g białka będzie rosła wolniej niż odkładająca dziennie np. 160 g białka/dobę (700 vs 950 g przyrostu masy ciała/dzień, odpowiednio). Ponadto świnie szybciej rosnące mają lepszą proporcję białko/tłuszcz w przyroście dziennym.

Metabolizm białka, a właściwie aminokwasów rozpoczyna się od pobrania białka z paszą i przez ich pełną przemianę prowadzi do uzyskania produktu końcowego jakim jest białko odłożone w ciele. Aminokwasy wchłonięte w przewodzie pokarmowym świnia zostają wykorzystane na potrzeby związane z procesami bytowymi i odkładaniem białka. Procesy te są ze sobą ściśle powiązane, zarówno byt jak i produkcja obejmują te same przemiany np. obrót białka, straty endogenne, odbudowa białek niestrukturalnych. Najczęściej używaną miarą strawności, aminokwasów jest strawność pozorna mierzona do końca jelita cienkiego. Wylicza się ją z różnicy między aminokwasami pobranymi a wydalonymi w odniesieniu do aminokwasów pobranych. Taka forma wyrażania strawności obarczona jest jednak błędem wynikającym z tego, że aminokwasy wydalone obejmują zarówno pochodzące z paszy i z wydzielania endogennego (białko śliny, wydzieliny trzustki, obumarłych komórek nabłonka jelitowego, mucyny itp.). Dokładniejszą miarą wyrażania strawności aminokwasów jest strawność rzeczywista, która w aminokwasach wydalonych uwzględnia tylko aminokwasy pochodzące z paszy, a aminokwasy pochodzenia endogennego (tzw. straty aminokwasów) są odejmowane. Z kolei strawność standaryzowana uwzględnia podział strat na podstawowe i dodatkowe. Straty podstawowe aminokwasów zależą od pobrania suchej masy, ale nie zależą od zawartości aminokwasów w paszy. Natomiast straty dodatkowe zależą od zawartości włókna oraz związków anty-odżywczych paszy. Różnicę między strawnością pozorną a standaryzowaną widać szczególnie w niskobiałkowych składnikach paszy (zbożach), gdzie sięga ona nawet kilkunastu procent. Poznanie standaryzowanej strawności aminokwasów

pozwała na precyzyjniejsze określenie zapotrzebowania dla poszczególnych grup wiekowych świń, co zmniejsza koszty żywienia i chroni środowisko przed zanieczyszczeniem azotem.

Podsumowując można stwierdzić, że białko jest najważniejszym produktem wzrostu i odkładane jest najintensywniej u świń młodych. Możliwości świń do odkładania białka decydują o tempie ich wzrostu i umięśnieniu tuszy. Ilość białka odkładanego dziennie w ciele zależy od potencjału wzrostowego świń, którego ujawnienie wymaga stosowania mieszanek zbilansowanych pod względem zawartości najważniejszych aminokwasów egzogennych, proporcji lizyny/energii, dostosowanych do wieku i możliwości zwierząt do odkładania białka w ciele.

Doniesienia Konferencyjne

Przydatność inseminacyjna knurów w zależności od wyników oceny przyżyciowej

Insemination usefulness of ejaculates taken from boars with live animal assessed daily gains and meatiness

A. Adamiak^{1,2}, S. Kondracki¹, A. Wysokińska¹, E. Muczyńska^{1,2}, D. Kowalewski^{1,2}

¹Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

²Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o., ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz, Zakład w
Ciechanowie

Badania przeprowadzono na materiale 18090 ejakulatów pobranych od 110 knurów rasy pbz użytkowanych w latach 2000-2010 w Stacji Unasieniania Loch w Ciechanowie należącej do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu. Ejakulatory pobierano metodą manualną z częstotliwością co 4-5 dni. W badaniach uwzględniono wszystkie ejakulatory pobierane od początku użytkowania rozplodowego każdego knura do dnia wybrakowania. Ocena ejakulatów przeprowadzono bezpośrednio po ich uzyskaniu, ustalając następujące cechy fizyczne: objętość ejakulatu bez frakcji galaretowatej (ml), koncentrację plemników (tys/mm³), odsetek plemników wykazujących ruch postępowy (%), ogólną liczbę plemników w ejakulacie (mld) i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z jednego ejakulatu (szt). Knury pogrupowano według kryterium przyrostów dobowych masy ciała: grupa I - <700g, grupa II - 700-799g, grupa III - ≥800g, według kryterium mięsności: grupa I - ≤61%, grupa II - >61% i według długości czasu użytkowania: grupa I - <730 dni, grupa II - 730-1095 dni, grupa III - >1095 dni. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. O istotności różnic między grupami wnioskowano na podstawie testu Tukey'a.

Wykazano znaczący wpływ poziomu cech oceny przyżyciowej knurów na jakość pozyskiwanych ejakulatów. Najkorzystniejsze ejakulatory pozyskiwano od knurów o najwyższych przyrostach dobowych (≥800). Ejakulatory te charakteryzowały się największą objętością i największą liczbą plemników. Z tych ejakulatów przygotowywano najwięcej dawek inseminacyjnych. Najmniejszą koncentracją plemników charakteryzowały się ejakulatory knurów o najniższych przyrostach (<700 g), a największą ejakulatory knurów o przyrostach od 700 do 799 g. Od knurów o mięsności mniejszej niż 61% (grupa I) pozyskiwano ejakulatory o mniejszej koncentracji plemników niż od knurów o mięsności powyżej 61% (grupa II). Ejakulatory knurów z grupy II (o mięsności powyżej 61%) zawierały większą liczbę plemników niż ejakulatory knurów o mięsności poniżej 61%.

Na podstawie danych dotyczących długości użytkowania knurów rasy pbz stwierdzono, że ejakulatory o największej objętości (średnio 308,59 ml), ale o najmniejszej liczbie plemników (średnio 59,99 mld) pobierano od knurów użytkowanych najdłużej w stacji, ponad 3 lata. Knury, które były użytkowane najkrócej (< 729 dni) dawały ejakulatory o najmniejszej objętości (średnio 266,59 ml), ale o największej koncentracji plemników (średnio 389,64 tys/mm³). Z tych ejakulatów przygotowywano najwięcej dawek inseminacyjnych.

Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że nasienie knurów ulega zmianom jakościowym i ilościowym uzależnionym od poziomu wskaźników przyrostów

¹ E-mail: sk@edu.pl

dobowych i procentu mięsności. Ejakulatory o najkorzystniejszych cechach pozyskiwano od knurów o najwyższych przyrostach dobowych (≥ 800 g) i najwyższej mięsności ($\geq 61\%$). Ejakulatory te cechowały się największą liczbą plemników i największą liczbą dawek inseminacyjnych z nich sporządzaną. Długość użytkowania knura wpływa na jego wartość reprodukcyjną. Im dłużej knur jest użytkowany w stacji, tym gorszej jakości produkuje nasienie. Najlepsze cechy fizyczne mają ejakulatory pozyskiwane od knurów eksploatowanych przez 2 lata (największa koncentracja plemników, największa liczba plemników, największy odsetek plemników o ruchu postępowym, największa liczba dawek inseminacyjnych).

Wpływ stresu termicznego na wskaźniki reprodukcyjne loch z genotypem określonym pod względem genu *RYRI*

The effect of thermal stress on reproduction indices of sows with a determined genotype at the *RYRI* locus

M. Babicz¹, A. Stasiak¹, B. Rejduch², A. Kasprzyk¹, P. Kamyk¹, A. Kozubka Sobocińska², J. Lechowski¹, M. Pastwa¹

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Instytut Zootechniki PIB w Balicach k. Krakowa, Dział Immuno- i Cytogenetyki Zwierząt

A high temperature in the hoggery has a negative effect on production parameters of pigs. Animals with genetically determined susceptibility to stress seem to be particularly vulnerable. The aim of the study was to assess the effect of air temperature exceeding 25⁰C inside a hoggery on the chemical composition and number of somatic cells of colostrum and milk and the piglets rearing results of Pulawy and Polish Landrace sows with a determined genotype at the *RYRI* locus.

The experiment was performed twice in 2009 – 2010 (July and August) at individual farms in the Lublin region. 20 Polish Landrace (PL) and 20 Pulawy pedigree sows in the second and third reproduction cycle were analysed. The numerical proportion between *RYRI* C/C and *RYRI* C/T genotypes determined with the PCR – RFLP method was 1:1 for each group. The sows were kept individually. The experimental temperatures ranged from 25⁰C (min.) to 28⁰C (max.). An elevated temperature was obtained with heating lamps commonly used in piglet rearing. The experimental factor was introduced between 10 a.m. and 2 p.m. on the 1st (birth), 2nd and 3rd day of lactation. The measurement of microclimatic parameters was carried out with standard zootechnic methods. Air temperature and humidity were measured with a hytherograph (RT811E, Technik Warsaw, Poland). Colostrum and milk were sampled on the 1st, 7th, 14th and 21st day of lactation. The chemical composition was assayed using a Bentley INFRARED MILK ANALYZER 50. The number of somatic cells count (SCC) was determined with SOMACOUNT 150. The profile of useful characteristics of the sows included: duration of labour, litter size, body weight and daily weight gain in the successive stages of piglet rearing, as well as the milk yield of the sows up to the 21st day of lactation.

The chemical composition of colostrum and SCC proved significantly modified by an ambient temperature in excess of 25⁰C. Higher SCC values were determined for the Pulawy sows with the *RYRI* C/T genotype, whereas the heterozygotic PL sows had the least advantageous proportions of the main chemical components of colostrum and milk. These results corresponded with the piglet rearing parameter values. The piglets born by the Pulawy sows (*RYRI* C/T) kept in experimental conditions had higher body weights and daily weight gains in the successive stages of rearing as compared with the PL litters.

The present experiment confirmed the negative effect of a high ambient temperature on the reproduction usefulness of the sows. A decline of the reproductive indices was particularly observed in the *RYRI* heterozygotic PL sows. However, the Pulawy sows turned out to be more resistant to thermal stress, which confirms the theory on their adaptability to adverse environmental conditions.

Pasożyty przewodu pokarmowego świń z wybranych chlewni województwa mazowieckiego

J. Bartosik¹, A. Rekiel¹, M. Klockiewicz², P. Górski², M. Batorska¹

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa

¹*Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach,*

²*Zakład Parazytologii i Inwazjologii, Katedra Nauk Przedklinicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej*

Celem badań było zbadanie i porównanie parazytofauny jelitowej występującej u świń utrzymywanych w odmiennych warunkach produkcyjnych, w 17 chlewniach województwa mazowieckiego. W zależności od systemu utrzymania podzielono je na 3 grupy: A – skrajnie ekstensywny, na głębokiej ściółce, B – ekstensywny, na ściółce, C - intensywny, bezściółkowy. W okresie od marca do lipca 2010 pobrano i przebadano za pomocą standardowych technik koproskopowych 345 prób kału: od prosiąt - 125, warchlaków - 60, tuczników – 94, loch – 66, w tym z chlewni A ogółem 58 prób, B – 151 próby, C – 136 prób.

W badaniach kału zastosowano zmodyfikowaną metodę Fulleborna. Ze względu na występowanie u świń inwazji pasożytniczych wielogatunkowych oraz trudności z odróżnieniem niektórych z nich metodą koproskopową (*Oesophagostomum dentatum*, *Hydrostrongylus rubidu*, *Oesophagostomum quadrisinulatum*) założono hodowlę ich larw, a następnie podjęto próbę identyfikacji gatunkowej ich stadiów inwazyjnych (L3). Wykryte w badaniach koproskopowych jaja i oocysty oraz larwy pasożytów (otrzymane po izolacji w koprokulturze) sfotografowano kamerą firmy Panasonic GP – KR 222 przy użyciu programu NIS Elements, a następnie poddano identyfikacji. W badaniu korzystano z mikroskopów NIKON ECLIPSE TE200 oraz OLIMPUS CX21.

Zdiagnozowano 6 gatunków pasożytów należących do typu Nematoda (*Strongyloides ransomi*, *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *Trichuris suum*) oraz typu Apicomplexa (*Isoospora suis* i *Eimeria deblickei*). Znaleziono w kale tuczników jaja *Toxascaris leonina*, glisty niespotykanej u świń, charakterystycznej dla psowatych i kotowatych. Największy poziom zarobaczenia stwierdzono u świń w chlewniach z grupy A i B; były to inwazje wielogatunkowe.

Znalezione w kale gatunki pasożytów powodują nie tylko straty ekonomiczne ale mogą być również niebezpieczne dla zdrowia i życia człowieka, co wskazuje na potrzebę wdrożenia przesiewowych badań parazytologicznych w chlewniach.

The intestinal parasites of swine from piggeries of Mazovia Province

The aim of this study was to investigate and compare the presence of intestinal parasites in pigs from different breeding condition (17 farms in Mazovia Province). Depending on the differences in the conditions of breeding, the farms were divided into three groups: A – highly extensive, deep litter system, B – extensive, litter system, C - highly intensive, no litter system. From March to July 2010, 345 faecal samples were collected and then examined using coproscopy technique (faecal samples were taken from piglets – 125, weaners – 60, fatteners – 94 and sows – 66). In total 58 samples from group A, 151 from group B and 136 from group C farms have been collected.

In the analysis of faecal samples, the modified Fulleborn's method has been used. Due to the presence of the multi-species infection and sometimes the difficulty to distinguish

some of the parasites species (*Oesophagostomum dentatum*, *Hydrostrongylus rubidu*, *Oesophagostomum quadrisinulatum*) using the coproscopy technique, the **larvoscopy** method has been applied. Next, based on the larval stages (L3), parasites species have been determined. The eggs, oocysts and larval stages, which were found in the material, have been photographed using Panasonic GP – KR 222 camera with NIS Elements computer program and eventually identified. In the study NICON ECLIPSE TE200 and OLIMPUS CX21 microscopes have been used.

In total 6 species of Nematoda (*Strongyloides ransomi*, *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *Trichuris suum*) and of Apicomplexa phylum (*Isospora suis*, *Eimeria deblickei*) have been detected. The eggs of *Toxascaris leonine*, normally not present in pigs, but rather typical for cats and dogs, have been found in the faecal samples of fatteners.

The highest prevalence rates (multi-species) have been found in pigs from group A and B farms.

The parasites species detected in this research cause not only economic losses but also they may be dangerous to human health and life. Hence, parasitological screening should be conducted in the piggeries.

Cyklozależna ekspresja wybranych genów kandydujących w układzie rozrodczym loch

D. Goluch, A. Korwin-Kossakowska, M. Pierzchała
Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu

WPROWADZENIE

Fizjologiczne rola białek i biologiczne znaczenie w reprodukcji było powodem wyboru trzech genów kodujących: osteopontynę (OPN), amfiregulinę (AREG) i epidermalnego czynnika wzrostu (EGF). Analiza QTL (w odniesieniu do chromosomu 8) i poprzednie wyniki dotyczące związku między efektami ekspresji tych genów i reprodukcją sugeruje, że należą do silnych kandydatów wśród genów związanych z rozrodczością samic.

Celem badań było znalezienie możliwych polimorfizmów rejonów promotorowych i eksonów jako potencjalnych mutacji wpływających na poziom ekspresji genów w jajnikach, macicy i jajowodzie loszek.

MATERIAŁ I METODY

Sześćdziesiąt loch z pokolenia F1 mieszańców Wielkiej Białej Polskiej i Polskiej Białej Zwisłouchej ubito na początku fazy lutealnej lub pęcherzykowej. Próbki jajnika, jajowodu, macicy i ciała róg zostały pobrane i natychmiast zamrożone w ciekłym azocie. Całkowity RNA do analizy ekspresji wyizolowano z zamrożonych tkanek (jajników, macicy i jajowodu tkanek) wszystkich sześćdziesięciu macior. Zsyntetyzowano komplementarne DNA (cDNA). Real-time PCR przeprowadzono w celu ustalenia dynamiki ekspresji genów kodujących OPN, AREG i EFG w badanych tkankach. Wybrano barwnik SYBR Green I do analizy poziomu fluorescencji natomiast względny poziom ekspresji została ustalony w odniesieniu do genów "housekeeping" (β -aktyny, GAPDH).

Metoda High Resolution Melting została wykorzystana w celu znalezienia nowych polimorfizmów w wybranych genów i genotypowania.

WYNIKI

Oszacowane relację pomiędzy genotypem OPN, AREG i EFG, a poziomem mRNA. Między innymi, polimorfizm w eksonie 6 OPN (OPN/C499A) wydaje się być szczególnie interesujący, ponieważ genotyp AA może korelować z podwyższonym poziomem ekspresji w jajniku i macicy. Ekspresja wybranych genów jest zależne od cyklu, ale różnice są bardziej widoczne w rogu macicy, gdzie odbywają się implantacja i w jajniku. Nie stwierdzono istotnych korelacji między poziomem ekspresji u loch o skrajnych różnicach w wielkości wydawanych miotów.

Cycle dependent expression of selected candidate genes in sows reproduction tract

INTRODUCTION

Physical role of proteins and biological significance in reproduction was the reason why the three genes coding: the osteopontin (*OPN*), amphiregulin (*AREG*) and epidermal growth factor (*EGF*) were taken under consideration. QTL analysis (with regards to chromosome 8) and previous results concerning the association between these genes and

reproduction traits suggests that they are a strong candidates among the genes associated with female reproduction.

The aim of the study was to find a possible polymorphisms in the promoter and exons regions as a potential mutations affecting the expression level of genes in ovaries, uterus and oviduct of sows.

MATERIAL AND METHODS

Sixty sows of F1 generation of Polish Large White and Polish Landrace crossbred was slaughter in early luteal or follicular phase. Samples of ovary, oviduct, uterus body and horn were taken and frozen immediately in liquid nitrogen.

Total RNA for expression analysis was extracted from the frozen tissues (ovarian, uterus and oviduct tissues) of all sixty sows. The complementary DNA (cDNA) was synthesized. Real-time PCR analysis was performed to determine the expression dynamics of the *OPN*, *AREG* and *EGF* genes in examined tissues. Sybr Green I format was selected and relative expression level was established in relation to “housekeeping” genes (*β -actin*, *GAPDH*).

High Resolution Melting method was used to find new polymorphisms within selected genes and for genotyping.

RESULTS

A relationship between the *OPN*, *AREG* and *EGF* genotype (based on the novel polymorphism) and the mRNA level was estimated. Among the others, polymorphism in exon 6 of *OPN* (*OPN/C499A*) seems to be the most interesting, because genotype AA may correlate with elevated level of expression in ovary and uterus. Ekspression of selected genes is cycle dependent, but differences are more noticeable in uterus horn where implattaion take place and of course in ovary. There was no significant corelation with expression level in sow having autmost litter sizes

Wpływ pozycji socjalnej ciężarnych loch na ich płodność i efekty odchowu prosiąt

H. Jankowiak, W. Kapelański, A. Zmudzińska, B. Obarska
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej

Badania przeprowadzono łącznie na 62 ciężarnych lochach rasy wielkiej białej polskiej (35 szt.) oraz polskiej białej zwisłouchiej (27 szt.). Lochy utrzymywano wspólnie w dużej grupie w tym samym kojcu od pokrycia do około 14 dni przed oproszeniem. Poszczególne typy zachowań podzieliły lochy na pięć klas hierarchicznych (dominanty, subdominanty, podporządkowane, opanowane i marginesowe). Oceniono mioty loch na podstawie liczby prosiąt urodzonych żywo i martwo, masy ciała prosiąt i miotu w dniu urodzenia, śmiertelności prosiąt do 21 dnia życia oraz liczby prosiąt odchowanych. Celem pracy było porównanie uzyskanych miotów od loch w powiązaniu z ich pozycją socjalną. Najwyższą liczbę prosiąt żywo urodzonych stwierdzono w grupie loch subdominantów (13,23 sztuki), a najniższą u loch marginesowych (9,64 sztuki), $P \leq 0,01$. Jednocześnie subdominanty oraz lochy marginesowe cechowały się najwyższą liczbą prosiąt martwo urodzonych (odpowiednio 0,69 i 0,57 sztuki). Istotnie cięższe prosięta rodziły osobniki marginesowe (1,60 kg), w stosunku do grupy subdominantów (1,44 kg). Najwyższą masę miotów stwierdzono od osobników pochodzących ze szczebla subdominantów względem loch marginesowych (odpowiednio: 18,76 kg wobec 14,63 kg). Podczas okresu odchowu prosiąt trwającego 21 dni zaobserwowano najwyższą śmiertelność prosiąt pochodzących od loch opanowanych. Uzyskane wyniki wskazują na nieznaczny wpływ pozycji socjalnej ciężarnych loch na płodność i efekty odchowu prosiąt.

The influence of pregnant sows social rank on their fertility and effects of piglets reared

The study was conducted on a total of 62 pregnant sows of Polish Large White ($n=35$) and Polish Landrace ($n=27$). The sows were together in large group in the same pen from mating until about 14 days before parturition. Behavioral patterns divided sows into five social ranks (dominant, subdominant, subordinated, self-possessed and marginal). Sows litter performance was assessed on the basis of the number of piglets born alive and stillborn, piglets and litter weight at birth, mortality to 21 days and the number of pigs to weaning. The aim of this study was compare the litter productivity of sows in relation to their social ranks. The highest number of piglets born alive stated at the group of subdominant sows (13.23 piglets), and the lowest from the marginal sows (9.64 piglets), $P \leq 0.01$. Simultaneously subdominants and marginal sows characterized the highest number of stillborn piglets (respectively: 0.69 and 0.57 piglets). Significantly heaviest piglets were borne by marginal female pigs (1.60 kg) in relation to subdominant group (1.44 kg). The litter weight was highest from subdominant sows against marginal sows (respectively: 18.76 kg versus 14.63 kg). During 21 days of rearing period was observed highest mortality of piglets originated from self-possessed sows. The presented results showed an essential influence of social rank of pregnant sows on their fertility and effects of piglets reared.

Podkarpackie produkty tradycyjne z wieprzowiny

The traditional pork products from Podkarpacie region

M. Kilar¹, B. Kusz

1. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie, Zakład Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich

Współczesny konsument coraz częściej poszukuje produktów wysokiej jakości, a także odznaczających się niepowtarzalnymi cechami organoleptycznymi. Do takich wyrobów należą produkty regionalne i tradycyjne. Jak podaje Sieczko [2007] cechują się one zarówno wysoką jakością ale także tradycyjnymi, oryginalnymi sposobami produkcji w niewielkiej skali przy wykorzystaniu lokalnych surowców naturalnych.

Celem pracy jest prezentacja podkarpackich produktów tradycyjnych ze szczególnym uwzględnieniem produktów wytworzonych na bazie surowca wieprzowego.

W Polsce na Liście Produktów Tradycyjnych obecnie zarejestrowanych jest 843 produkty, a liczba ich systematycznie rośnie [stan na dzień 12.03.2011r]. Spośród wszystkich produktów tradycyjnych ponad 11% pochodzi z województwa podkarpackiego. Pod względem liczby wyrobów wpisanych na Listę Produktów Tradycyjnych z 95 produktami Podkarpacie zajmuje trzecie miejsce w kraju po województwie śląskim i pomorskim, w których zarejestrowano po 113 takich wyrobów. W obrębie zarejestrowanych 163 produktów mięsnych, aż 139 to produkty z wieprzowiny (85,3% produktów mięsnych). Zarówno pod względem liczby wyrobów mięsnych jak i wieprzowych produktów tradycyjnych Podkarpacie zajmuje czołowe miejsce w kraju z liczbą 31 wyżej wymienionych wyrobów. Udział podkarpackich produktów wynosi odpowiednio 19,0% krajowych wyrobów mięsnych oraz 22,3% tradycyjnych produktów wieprzowych. Należy zaznaczyć, iż spośród wyrobów mięsnych w województwie podkarpackim wszystkie wytworzone zostały z surowca wieprzowego.

Tabela 1. Tradycyjne produkty mięsne w województwie podkarpackim zarejestrowane na Liście Produktów Tradycyjnych.

Wędzonki	Kielbasy	Wędliny podrobowe
Schab tradycyjny z Górna	Kielbasa wiejska dulcza	Salceson swojski radomyski
Szynka tradycyjna z Górna	Kielbasianka z Górna	Salceson wiejski pilzneński
Udziec wieprzowy pieczony z kością	Wiejska pieczona z Górna	Kaszanka wiejska pilzneńska
Szynka swojska pilzneńska	Kielbasa sucha pieczona z Górna	Kiszka pasztetowa dukielska
Szynka biesiadna pilzneńska	Kielbasa swojska pilzneńska	Salceson dukielski
Szynka wiejska markowska	Kielbasa swojska krajana	Pasztet zapiekany
Boczek w słoju z Górna	Kielbasa markowska	Pasztet w słoju tradycyjny z Górna
Boczek pieczony z Górna	Przysmak zapiekany markowski	Kiszka kaszana regionalna dukielska
Boczek wędzony radomyski	Kielbasa głogowska	
Golonka w słoju z Górna	Kielbasa swojska brzezińska	Produkty blokowe
Golonka podkarpacka z Pilzna	Kielbasa pieczona świąteczna po pysznicku	Studzienina z Górna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych MRiROW

Różnorodność produktów mięsnych wpisanych na Listę (tabela 1) świadczy o wielowiekowej tradycji produkcji wędliniarskiej w oparciu o najlepszy surowiec wieprzowy. Należy podkreślić, iż w produkcji mięsnych wyrobów tradycyjnych na Podkarpaciu wiodącą rolę pełnią Zakład Mięсны SMAK-GÓRNO z Górna, Przedsiębiorstwo Przemysłu Mięsnego TAURUS z Pilzna oraz Zakład Mięсны Jasiołka z Dukli. Zakłady przetwórcze w celu zaspokojenia potrzeb coraz bardziej wymagających konsumentów w ofercie produktów

tradycyjnych mają także wyroby wytworzone z ekologicznej wieprzowiny. Są to między innymi produkty z Dukli, Markowej, Górna i Pilzna.

W najbliższych latach można spodziewać się jeszcze większego zainteresowania produkcją wyrobów tradycyjnych z wieprzowiny. W efekcie czego uzyskiwane wyższe ceny za produkty i surowce mogą wpływać pozytywnie na sytuację ekonomiczną zakładów przetwórczych oraz producentów certyfikowanego surowca ekologicznego. Pośrednio zaś przyczyni się to do wzrostu atrakcyjności regionu Podkarpacia oraz pielęgnowania dziedzictwa kulturowego.

Zróżnicowanie w pobieraniu paszy przez warchlaki żywione do woli

The behaviour of weaners fed ad libitum

C. Klocek, E. Śliżewska, J. Nowicki, J. Koczanowski, B. Synkiewicz

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków*

Przy żywieniu świń systemem dawkowanym zajmowanie miejsc przy korycie odbywa się zgodnie z porządkiem socjalnym co powoduje nasilenie niepokoju, może również prowadzić do zachowań zgrywnych. Żywienie *ad libitum* zmniejsza rywalizację o miejsce przy korycie i umożliwia wszystkim warchlakom w kojcu pobranie dowolnej ilości paszy. Jednak w takiej technologii chowu również obserwuje się zróżnicowanie tempa wzrostu poszczególnych osobników.

Dla określenia czynników wpływających na sposób pobierania paszy przez poszczególne osobniki podjęto całodobowe obserwacje zachowania przy karmniku 40 warchlaków. Obserwacje prowadzone przy pomocy kamery dozoru przemysłowego obejmowały trzy kolejne doby. Notowano czas spędzany przez poszczególne warchlaki przy korycie, liczbę podejść do karmnika, jak też dobowy rozkład tych czynności. Czynności te rozpatrywano w zależności od miejsca zajmowane przez poszczególne osobniki w strukturach hierarchicznych grupy (osobniki dominujące, podporządkowane i marginesowe), w zależności od płci oraz masy ciała.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że czas przebywania warchlaków przy autokarmniku oraz krotkość podejść w ciągu doby były skorelowane z miejscem zajmowanym przez nie w hierarchii stadnej (osobniki dominujące w porównaniu z marginesowymi znacznie dłużej przebywały i częściej podchodziły do miejsca pobierania paszy). Warchlaki przebywały przy karmniku średnio ok. 14% czasu doby. Zróżnicowanie parametrów behawioru żywieniowego w zależności od płci było niewielkie. Obserwowano zróżnicowane zainteresowanie autokarmnikiem, odzwierciedlane czasem spędzonym przy nim, osobników o niskiej i wysokiej masie ciała. Osobniki o niskiej masie ciała znacznie częściej podchodziły do autokarmnika niż osobniki o wyższej masie ciała.

Wpływ poziomu żywienia loszek po pokryciu na koncentrację progesteronu w osoczu krwi i przeżywalność zarodków

The effect of level of diet intake after mating on concentration of progesterone and embryo survival in the gilts

Koczanowski J., Kopyra M., Klocek C.

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy

Pierwszy miesiąc po zapłodnieniu jest wysoce newralgicznym okresem z uwagi na wysoką śmiertelność zarodków występującą między 12 a 24 dniem ciąży. Większość procesów związanych z przeżywalnością zarodków odbywa się na drodze hormonalnej pozostających pod ścisłym wpływem czynników żywieniowych.

W opinii wielu badaczy obfite żywienie loch po pokryciu istotnie zwiększa śmiertelność zarodków obniżając równocześnie koncentrację progesteronu w osoczu krwi. Hormon ten, w związku z tym, uznaje się za decydujący o przeżywalności zarodków. Nie zawsze jednak taka zależność była potwierdzona w badaniach na lochach mieszańcach.

Autorzy przeprowadzili badania na loszkach mieszańcach (pbz x wbp) w dwóch grupach żywieniowych (po 16 szt.), które od pokrycia do 30 dnia ciąży żywiono: I grupa na poziomie 26 MJEM, II grupa na poziomie 38 MJEM. Poziom progesteronu oznaczano w krwi z żyły usznej w 10, 12, 15 i 30 dniu ciąży. W 30 dniu ciąży loszki poddano ubojowi w celu oceny liczby ciałek żółtych, liczby i masy płodów żywych. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli.

Wyszczególnienie	Poziom żywienia (MJEM)	
	26,0	38,0
progesteron ng/ml		
10 dzień ciąży	32,76	28,25 ^x
12 ”	40,68	30,82 ^{xx}
15 ”	43,14	32,89 ^{xx}
30 ”	23,60	17,83 ^{xx}
l. ciałek żółtych	13,35	13,16
l. płodów żywych	10,96	11,26
przeżywalność (%)	82,21	85,56
śr. masa płodów (g)	2,39	2,52

Podwyższony poziom żywienia loszek do 30 dnia ciąży w sposób wysoko istotny ($P < 0,01$) spowodował obniżenie koncentracji progesteronu w osoczu krwi, nie spowodował jednak zmian odnośnie liczby i masy płodów żywych i ich przeżywalności do 30 dnia ciąży.

Związek polimorfizmu genu leptyny z użytkowością rozplodową i wybranymi wskaźnikami biochemicznymi krwi loch prośnych

The relationship among leptin gene polymorphism, reproductive performance and chosen biochemical parameters of pregnant SOWS

A. Kołodziej-Skalska, A. Wierzchowska, D. Napierała, M. Kawęcka,
E. Jacyno, B. Matysiak

Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Spośród wielu czynników, znaczący wpływ na użytkowość rozplodową loch wywiera otluszczenie. Jednym z genów kandydujących do genów cech ilościowych, biorących udział w regulacji rezerw tłuszczowych, jest gen leptyny. Dlatego też podjęto badania, których zasadniczym celem była próba wykrycia potencjalnych zależności między polimorfizmem w genie leptyny a cechami użytkowości rozplodowej loch oraz wybranymi wskaźnikami biochemicznymi krwi loch prośnych.

Materiał badawczy stanowiły 173 lochy mieszańce ras wbp i pbz. Zebrano informacje o użytkowości rozplodowej loch, w tym liczbie prosiąt żywo urodzonych, liczbie prosiąt odsadzonych oraz dniach jałowienia loch. Analizą objęto mioty od pierwszego do czwartego. Od każdej lochy w trzecim miesiącu prośności pobierano krew w celu izolacji, a następnie analizy DNA metodami PCR-RFLP. Uzyskany na drodze reakcji PCR produkt trawiono enzymem restrykcyjnym *HinfI*. W krwi oznaczono: zawartość białka całkowitego, glukozy, cholesterolu całkowitego, jego frakcji HDL i LDL oraz triglicerydów. Uzyskane dane opracowano statystycznie za pomocą programu Statistica PL ver. 9.0, stosując jednoczynnikową analizę wariancji.

Stwierdzono, że w badanym stadzie loch występowały dwa allele kodujące leptynę (*T* i *C*), które warunkowały występowanie trzech genotypów (*TT*, *CT* i *CC*). Frekwencja allelu *T* wynosiła 0,62, podczas gdy allelu *C* 0,38. Zidentyfikowano 54 lochy o genotypie *TT* (31%), 105 loch o genotypie *CT* (61%) oraz 14 loch o genotypie *CC* (8%). Nie wykazano statystycznie istotnych różnic w zakresie parametrów użytkowości rozplodowej loch między porównywanymi genotypami genu *LEP* w pierwszym, trzecim i czwartym miocie. Natomiast w drugim miocie stwierdzono istotne ($P \leq 0,05$) różnice między genotypami *CC* a *TT* w zakresie liczby prosiąt żywo urodzonych. Największą liczbę prosiąt żywo urodzonych (10,4) uzyskano od loch o genotypie *CC*, a najmniejszą (9,0) od loch o genotypie *TT*. Lochy o genotypie *CT* rodziły średnio w drugim miocie 9,4 prosiąt. Liczniejsze mioty od loch o genotypie *CC*, w porównaniu z lochami o genotypach *CT* i *TT*, stwierdzono w trzecim miocie, jednak ich przewaga nie została potwierdzona statystycznie.

W badanym stadzie loch nie stwierdzono istotnych różnic między porównywanymi genotypami w zakresie wskaźników biochemicznych krwi, za wyjątkiem stężenia glukozy. Najwyższe wartości odnotowano u loch o genotypie *TT* (61,0 mg/dl), a najniższe u loch o genotypie *CC* (54,7 mg/dl). Różnice między tymi genotypami zostały potwierdzone statystycznie ($P \leq 0,01$). Pośrednią wartość (56,9 mg/dl) stężenia glukozy we krwi uzyskano u loch o genotypie *CT*. Ta grupa loch różniła się istotnie ($P \leq 0,05$) pod względem koncentracji glukozy od loch o genotypie *TT*.

Uzyskane wyniki wskazują na zasadność preferowania w hodowli loch o genotypie *CC*, z uwagi na większą ilość prosiąt urodzonych w miocie. Wyniki tych badań należałoby jednak zweryfikować na liczniejszym materiale badawczym.

Efekty produkcyjne loch żywionych mieszankami pełnoporcjowymi z obniżonym poziomem białka i dodatkiem konserwanta wieloskładnikowego

D. Korniewicz¹, P. Gajewczyk², Z. Dobrzański², A. Korniewicz²

¹Cargill Sp. Z o.o. w Kiszkwie ul Rolna 2/4

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu; Katedra Higieny Środowiska i obrotu Zwierząt; Zakład Hodowli Trzody chlewnej

Celem podjętych badań było określenie efektów produkcyjnych loch w okresie ciąży i laktacji przy żywieniu ich mieszankami pełnoporcjowymi z obniżonym poziomem białka i dodatkiem konserwanta wieloskładnikowego w ilości 0,8%. Materiał badawczy stanowiły 42 lochy przydzielone do 3 grup żywieniowych po 14 sztuk w każdej i żywione mieszankami pełnoporcjowymi o zróżnicowanym poziomie białka z dodatkiem konserwanta. W grupie kontrolnej poziom białka i aminokwasów był zgodny z zaleceniami zawartymi w polskich normach. W grupach doświadczalnych obniżono poziom białka o 10 i 20%, uzupełniając zawartość lizyny, metioniny, treoniny i tryptofanu do poziomu grupy kontrolnej. Wszystkie lochy w okresie ciąży i laktacji żywiono indywidualnie. Kondycję loch w okresie ciąży i laktacji określano przez pomiar grubości słoniny w punkcie P₂ w 30 i 105 dniu ciąży oraz w 25 dniu laktacji. Kontrolowano liczbę urodzonych prosiąt, ich przyrosty masy ciała, skład siary i mleka oraz termin wystąpienia rui po odsadzeniu i skuteczność zaprosień. Największy przyrost grubości słoniny w okresie ciąży odnotowano w grupie loch żywionych mieszankami z najniższym poziomem białka, uzupełnionych największą ilością aminokwasów krystalicznych. Lochy żywione mieszankami o obniżonym poziomie białka urodziły mniej o 0,7 i 0,5 żywych prosiąt w miocie. Przyrosty masy ciała prosiąt od urodzenia do 21 dnia życia w grupach doświadczalnych były podobne jak w grupie kontrolnej. Obniżony poziom białka przy dodatku konserwanta do mieszanek dla loch wysokoprośnych i karmiących nie miał wpływu na zawartość podstawowych składników w ich siarze i mleku. Okres jałowienia i skuteczność zaprosień nie były zależne od poziomu białka w skarmianych mieszankach.

Production results of sows fed with mixtures of lowered protein level and addition of multicomponent preservative

The aim of the study was to determine the production results of pregnant and lactating sows fed with mixtures with lowered protein level and addition of multicomponent preservative in amount of 0,8%. The study was conducted on 42 sows divided on to 3 feeding groups, 14 heads in each, and fed with complete mixtures of differentiated protein level with preservative addition. The level of protein and amino acids in the control group was compliant with Polish standards recommendations. The protein level in experimental groups was lowered of 10 and 20%, and the content of lisyne, methionine, threonine and tryptophan was supplemented to the level of the control group. All pregnant and lactating sows were fed individually. The condition of pregnant and lactating sows was determined measuring the back fat thickness in P₂ point at 30th and 105th day of pregnancy, and at 25th day of lactation. The number of piglets born, their body mass gains, colostrum and milk composition, and oestrus date after weaning and fertilisation efficiency were controlled. The highest gain of back fat thickness during pregnancy was noted in the group fed with mixtures of the lowest protein level, supplemented with highest amount of crystalline amino acids. The sows fed with

mixtures of lowered protein level gave birth to smaller number of alive piglets of 0,7 and 0,5 heads. Body mass gain of piglets from birth until 21st day of life in experimental groups were similar like in the case of the control one. Lowered protein level with an addition of preservative to mixtures for late- pregnant and lactating sows did not influence the content of basic components of colostrum and milk. The period of becoming sterile and fertilisation efficiency were not dependent on protein level in mixtures applied.

Ocena efektywności produkcji i wykorzystania nasienia knurów inseminacyjnych użytkowanych w Stacji Unasieniania Loch w Teodorowie

The efficiency of production and usage of semen of boars used in sows insemination unit in Teodorów

E. Muczyńska^{1,2}, S. Kondracki², A. Wysokińska¹, D. Kowalewski^{1,2}, A. Adamiak^{1,2}

¹Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

²Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o., ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz

Celem badań była ocena efektywności produkcji i wykorzystania nasienia knurów inseminacyjnych użytkowanych w latach 2000-2007 w Stacji Unasieniania Loch w Teodorowie. Analizą objęto 289 knurów czystorasowych, tj. 175 knurów rasy pbz, 57 knurów rasy wbp, 28 knurów rasy pietrain, 16 knurów rasy duroc i 13 knurów rasy hampshire. W ocenie produkcji i wykorzystania nasienia posłużono się danymi zgromadzonymi w programie informatycznym SYSTEM SUL (liczba wyprodukowanych porcji nasienia, liczba porcji wysłanych w teren, liczba porcji wykorzystanych i wykorzystanie nasienia w terenie). Wykorzystanie nasienia w terenie obliczono dzieląc sumę liczby zabiegów unasieniania ogółem i liczby reinseminacji przez liczbę porcji wysłanych w teren i mnożąc przez 100.

Z danych zestawionych w tabeli 1 wynika, że najwyższą produkcję nasienia stwierdzono w latach 2001 i 2002. W okresie tym wyprodukowano ponad 94 tys. porcji nasienia. W roku 2004 stwierdzono najniższą produkcję nasienia (około 66 tys.), natomiast w kolejnych latach obserwowano wzrost liczby wyprodukowanych porcji nasienia aż do 2007 roku, kiedy to stwierdzono około 71 tys porcji.

Tabela 1. Produkcja i wykorzystanie nasienia knurów w latach 2000-2007.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Liczba wyprodukowanych porcji nasienia	75230	97117	94275	70284	65900	73042	78053	71168
Liczba porcji wysłanych w teren	63625	66090	64716	53797	60235	68652	72177	47079
Liczba zabiegów unasieniania	27385	30575	31298	24679	29745	37355	38545	21943
Liczba reinseminacji	12788	16866	14338	9874	12746	16771	17305	8376
Liczba porcji wykorzystanych	27385	30575	31298	24679	29745	37355	38545	21943
Wykorzystanie nasienia w terenie (%)*	63,1	71,9	70,5	64,2	70,7	78,8	77,5	64,2

*Wykorzystanie nasienia = $\frac{\text{Liczba zabiegów unasieniania ogółem} + \text{Liczba reinseminacji}}{\text{Liczba porcji wysłanych w teren}} \times 100$

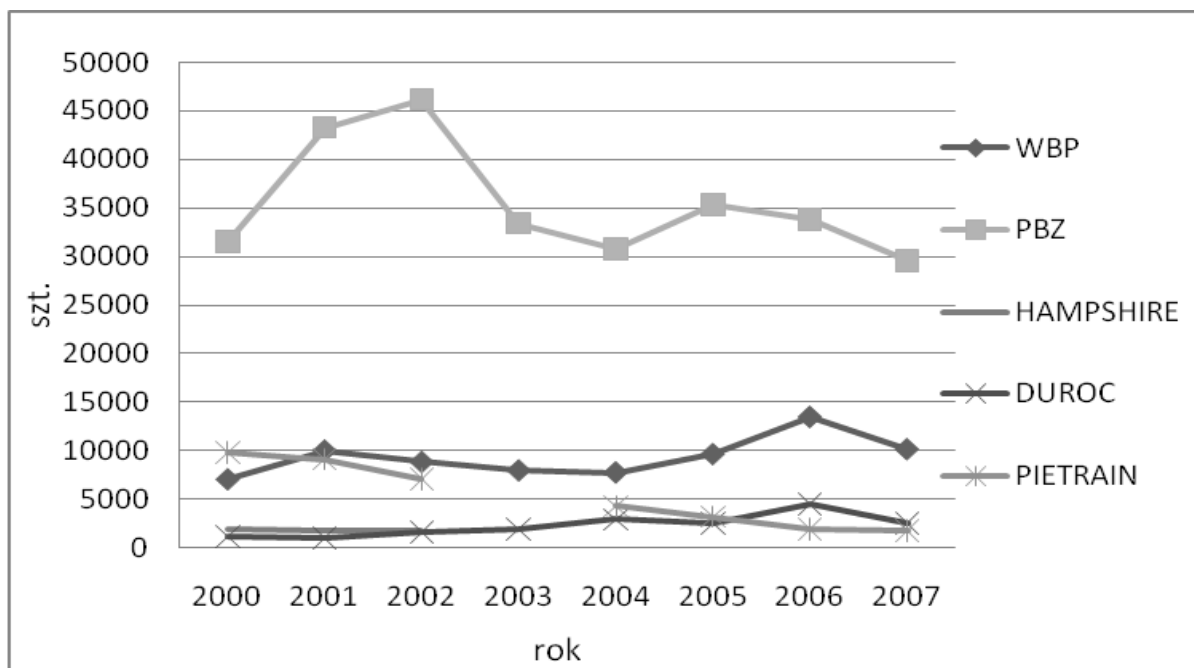
Wraz ze wzrostem liczby wyprodukowanych porcji nasienia wzrastała liczba porcji wysłanych w teren. W latach 2003 i 2007 stwierdzono najniższą liczbę porcji wysłanych w teren (odpowiednio ponad 53 tys. i 47 tys.). Najwyższą liczbę zabiegów reinseminacji

² E-mail: sk@edu.pl

(ponownego unasieniania w tej samej rui) stwierdzono w latach 2005-2006. W tym okresie zabieg reinseminacji przeprowadzono u ponad 16 tys sztuk loch. W tych latach wykonano największą liczbę zabiegów unasieniania (ponad 37 tys.).

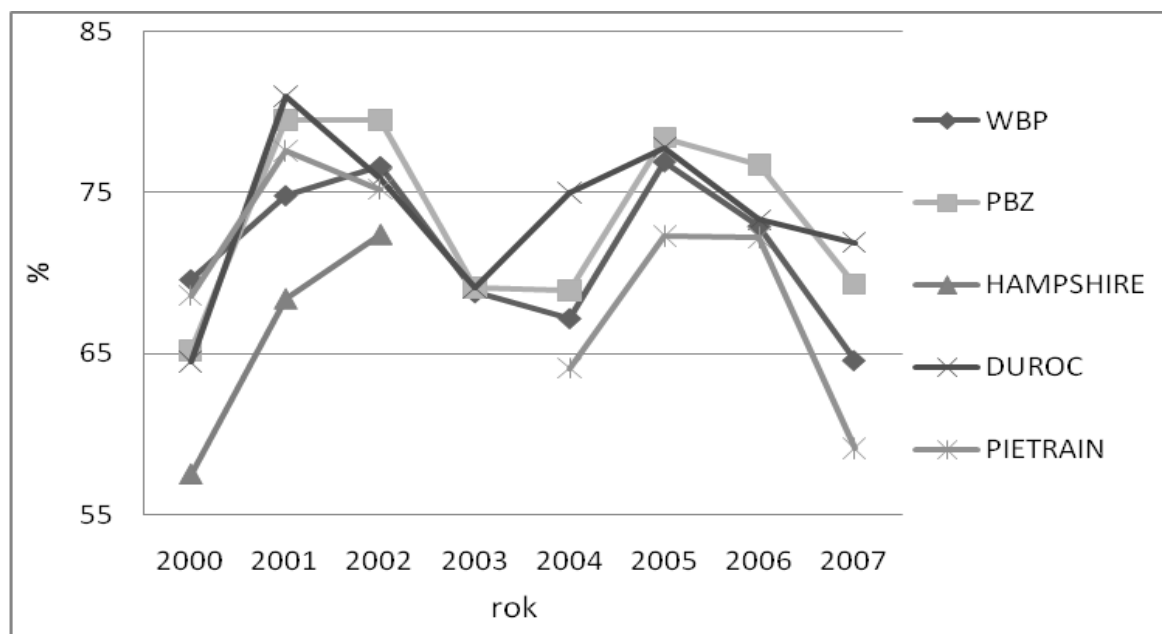
Najwyższy procentowy wskaźnik wykorzystania nasienia stwierdzono w latach 2005-2006. W tym okresie wykorzystanie nasienia w terenie wynosiło ponad 77 %. W roku 2007 obserwowano spadek wykorzystania nasienia w terenie do ilości około 64,2 %.

Na rysunku 1 przedstawiono dane charakteryzujące liczbę wyprodukowanych porcji nasienia knurów poszczególnych ras. Z danych tych wynika, że największą liczbę porcji nasienia przygotowywano od knurów rasy pbz w roku 2002. Liczba wyprodukowanych porcji nasienia w tym okresie była większa o ponad 16 tys. niż w roku 2007.



Rysunek 1. Liczba wyprodukowanych porcji nasienia (szt.) w zależności od rasy knura

Nasienie knurów ras pbz, wbp i duroc charakteryzowało się największym wskaźnikiem wykorzystania w terenie (rys. 2). W latach 2001, 2002 i 2005 stwierdzono ponad 75 % wykorzystanie nasienia knurów tych ras w terenie. W pozostałych latach obserwowano spadek wykorzystania nasienia. Najniższy wskaźnik wykorzystania nasienia w terenie stwierdzono dla nasienia knurów rasy pietrain.



Rysunek 2. Wykorzystane nasienie w terenie (%) w zależności od rasy knura

Z danych przedstawionych w pracy wynika, że najlepsza produkcja nasienia miała miejsce w latach 2001-2002 oraz 2005-2006. W tym okresie wykazano najwięcej porcji nasienia wysłanych w teren i wykorzystanych w terenie. Nasienie knurów ras pbz i wbp charakteryzowało się największym wykorzystaniem w terenie.

Znaczenie wzroku i węchu w procesach poznawczych i zapamiętywania u świń

The importance of vision and smell senses in cognition and remembering in pigs.

J. Nowicki, K. Załęska, J. Popek, K. Nieduziak
*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy,
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059, Kraków*

Doświadczenie mające na celu sprawdzenie zdolności poznawczych i zapamiętywania u świń oraz wpływu zmysłów wzroku i węchu na te cechy wykonywano w okresie od kwietnia 2010 do marca 2011 roku.

Eksperyment przeprowadzono w dwóch etapach – pierwszy trwał od 9 kwietnia do 1 czerwca 2010 – zwierzęta wybrane do tego etapu mogły kierować się tylko wzrokiem,

- drugi rozpoczęto 25 października 2010 i zakończono 1 marca 2011 – warchlaki podczas tej fazy doświadczenia mogły korzystać zarówno ze wzroku, jak i węchu.

Do każdego z etapów badania wybrano 2 sztuki mieszańców pbz x wbp w wieku około trzech miesięcy o wadze 35 kg. Świnie były utrzymywane parami w kojcach typu duńskiego na płytce ściółce.

Metodyka doświadczenia:

1) Po wybraniu zwierząt i oddzieleniu ich do osobnego kojca podczas 5 kolejnych wizyt w chlewni przyzwyczajano je przez zabawę do kontaktu z człowiekiem.

2) Następnie przez 2 spotkania oswajano zwierzęta z zalaminowanymi kartkami.

Na każdej znajdował się jeden kształt: gwiazdka, koło lub trójkąt z żółtym wypełnieniem i czarnym obramowaniem.

W drugim etapie doświadczenia każda plansza miała dodatkowo przymocowaną gazę nasączoną aromatem do ciast. Każdy aromat był przypisany do konkretnego kształtu: gwiazdka miała zapach śmietankowy, koło pomarańczowy, a trójkąt waniliowy.

3) Zasadniczą częścią badania było kolejnych 5 wizyt. Rezultaty osiągnięte przez warchlaki badano w następujący sposób:

Dwie osoby wchodziły do kojca ze zwierzętami – jedna trzymała w dłoniach dwie plansze A4 z różnymi kształtami na wysokości oczu świń (np. w jednej ręce planszę z gwiazdką, a w drugiej z trójkątem). W tym czasie druga osoba trzymała w jednej dłoni planszę A5 z kształtem wybranym spośród pokazywanych dwóch dużych, a w drugiej nagrodę - smakołyki. Zadaniem zwierzęcia było wskazanie na dużych planszach tego samego kształtu co znajduje się na planszy małej. Za „wskazanie” przyjęto dotknięcie ryjem dłoni osoby trzymającej wybierany kształt. Po poprawnym wykonaniu polecenia świnia dostawała nagrodę w postaci smakołyka. Podczas jednego spotkania każde zwierzę z pary wykonywało 2 x 10 prób z różnymi kombinacjami kształtów.

Wnioski z doświadczenia:

1) Zdolności poznawcze oraz pamięć są u świń cechą indywidualną. W obu parach trafiły się osobniki, które szybciej rozumiały i zapamiętywały polecenia niż towarzysze.

2) Węch u świń zdecydowanie dominuje nad zmysłem wzroku. Świnie z etapu „wzrokowego” osiągnęły wyniki na poziomie 66-80% poprawności dopiero w 5 spotkaniu, podczas gdy zwierzęta z planszami zapachowymi, uzyskały takie rezultaty wcześniej.

Identyfikacja 12-nukleotydowej delecji w obrębie genu *NESP55* u świń

M. Oczkowicz³, K. Ropka-Molik, R. Eckert
Instytut Zootechniki, Samodzielna Pracownia Genomiki

Gen *NESP55* jest częścią kompleksu genów podlegających piętnowaniu gametycznemu tzw. *GNAS* complex locus. Mutacje w obrębie tego locus wywołują u człowieka szereg chorób o podłożu endokrynologicznym. Ponadto, u bydła zidentyfikowano niedawno kilka mutacji typu SNP wpływających na cechy użytkowości rzeźnej i rozplodowej. Prowadzone badania miały na celu identyfikację nowych mutacji w obrębie genu *NESP55* u świń. 96 osobników rasy WBP objęto badaniami skринingowymi metodą SSCP w celu wykrycia różnych konformerów fragmentu części kodującej genu *NESP55*. U kilku osobników uzyskano inny wzór prążkowy, wskazujący na występowanie mutacji typu ins/del. Po zsekwencjonowaniu na sekwencjonatorze firmy Beckmann Coulter fragmentów genu pochodzących od osobników o różnych wzorach prążkowych zidentyfikowano 12-nukleotydową delecję w części kodującej genu *NESP55*. Analiza bioinformatyczna wykazała, że mutacja ta powoduje ubytek 4 aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym, dlatego wydaje się, że może wpływać na cechy użytkowości świń. Pomimo przebadania metodą SSCP około 400 osobników różnych ras, delecję stwierdzono jedynie w rasie WBP i wyłącznie w postaci heterozygotycznej, co związane może być z piętnowaniem gametycznym genu *NESP55*.

Identification of 12-nucleotides deletion in porcine *NESP55* gene.

Nesp55 is a part of an imprinted genes cluster, so called *GNAS* complex locus. Mutations within this locus lead to a number of endocrine diseases in humans. Moreover, in cattle several SNPs was associated with reproductive and traits. 96 LW individuals were screened using SSCP method in order to distinguish different conformers of fragments of coding region of *NESP55* gene. A few individuals displayed different band pattern, indicating the presence of ins/del mutation. After sequencing with Beckmann Coulter sequencer fragments of genes from animals with different band patterns, we identified 12-nucleotides deletion in a coding region of *NESP55* gene. Bioinformatic analysis revealed that this deletion caused the loss of 4 aminoacids in polipeptide chain, therefore it may affect some important quantitative traits. Although, using SSCP method, we have examined approximately 400 pigs of different breeds, the deletion was present only in LW breed and only in heterozygotic form, which may be connected with imprinting of *NESP55* gene.

³ E-mail: majawrzeska@o2.pl

Wpływ przyrostu masy loch w okresie ciąży na ich użytkowość rozplodową w trzech kolejnych cyklach reprodukcyjnych

The influence of sows' weight gain during pregnancy on the reproductive performance in three subsequent reproductive cycles.

A. Pietruszka, M. Kawęcka, E. Jacyno, B. Matysiak

Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Uzyskanie zadowalających efektów w odchowie prosiąt wymaga podejmowania działań mających na celu zwiększenie ich masy ciała w dniu porodu. Istotną rolę w tym względzie odgrywa właściwe żywienie loch prośnych. Autorzy wskazują, że żywienie w tym okresie powinno zagwarantować uzyskanie przyrostu masy lochy na poziomie 30-50 kg, co z kolei wpłynie korzystnie na wyniki użytkowości rozplodowej loch i wskaźniki odchovu prosiąt. Chcąc sprawdzić jak inny, od wskazanego powyżej, zakres przyrostu masy lochy wpłynie na wyniki odchovu prosiąt i użytkowości rozplodowej loch przeprowadzono analizy, których zasadniczym celem było określenie wpływu przyrostu masy loch w ciąży na liczbę i masę ciała prosiąt urodzonych i odchowanych z uwzględnieniem płci.

Badaniami objęto 140 loch mieszańców ras wbp i pbz. Lochy ważono w dniu krycia oraz w 100 dniu ciąży w trzech kolejnych cyklach reprodukcyjnych. Sposób utrzymania i żywienia loch był ujednolicony. Analizie statystycznej poddano następujące cechy: liczbę prosiąt żywourodzonych, w 21 i 30 (dzień odsadzenia prosiąt) dniu życia, a także masę ciała prosiąt w tym samym wieku. Wyliczono współczynniki korelacji fenotypowej między przyrostami masy ciała loch w pierwszej, drugiej i trzeciej ciąży a ich wynikami użytkowości rozplodowej w kolejnych cyklach. W każdym z trzech cykli rozplodowych lochy podzielono na dwie grupy w zależności od osiąganego przyrostu: I grupa – lochy o przyrostach mniejszych od średniej dla całego materiału doświadczalnego, II grupa – lochy o przyrostach większych od średniej.

Masa ciała loch przy kryciu oraz w 100 dniu ciąży w trzech kolejnych cyklach systematycznie wzrastała, odpowiednio: od 103,1 do 166,1 kg oraz od 156,3 do 201,9 kg. Średni przyrost masy loch był najniższy (35,9 kg) w trzeciej ciąży, a najwyższy (58,9 kg) w drugiej ciąży. W pierwszej ciąży był on zbliżony (53,5 kg) do wartości stwierdzonej w ciąży drugiej. Stwierdzono istotne ($P \leq 0,01$) zależności między przyrostami loch do 100 dnia pierwszej i drugiej ciąży a średnią masą prosięcia w tych samych okresach, odpowiednio: $r=0,292$ oraz $r=0,322$. Statystycznie istotne ($P \leq 0,01$) zależności uzyskano również między przyrostem masy w trzeciej ciąży a liczbą prosiąt żywourodzonych ($r=0,301$), liczbą prosiąt w 21 ($r=0,234$) i 30 ($r=0,248$) dniu życia prosiąt pochodzących z trzecich miotów.

Nie stwierdzono istotnych różnic między lochami pierwiastkami o wyższym (62,7 kg) przyroście masy ciała a pierwiastkami, które osiągnęły niższy (41,9 kg) przyrost masy ciała w tej ciąży w zakresie analizowanych cech. Natomiast w drugiej ciąży wykazano statystycznie istotne ($P \leq 0,01$) różnice między lochami charakteryzującymi się wyższymi (73,3 kg) przyrostami masy ciała a tymi o niższym (43,0 kg) przyroście masy ciała w zakresie masy urodzonych prosiąt. Lochy osiągające wyższe przyrosty masy ciała rodziły prosięta ważące 1,52 kg, podczas gdy lochy, u których stwierdzono niższy przyrost rodziły prosięta ważące 1,40 kg. Istotnie ($P \leq 0,05$) cięższe (7,32 kg) okazały się również prosięta w 30 dniu

życia pochodzące od loch, które uzyskały wyższy przyrost w porównaniu z prosiętami (6,89 kg) loch charakteryzujących się niższym przyrostem. W trzeciej ciąży lochy podzielono, analogicznie jak poprzednio, na te o niższym (23,6 kg) i te o wyższym (47,7 kg) przyroście masy ciała. Istotnie ($P \leq 0,01$) więcej prosiąt (10,94) rodziły lochy osiągające wyższy przyrost w porównaniu z lochami, u których wykazano niższe przyrosty masy ciała (9,84). Różnica istotna ($P \leq 0,05$) w odniesieniu do liczby prosiąt w miocie utrzymała się w 21 i 30 dniu ich życia.

Z powyższego wynika, że wyższy przyrost masy ciała loch pierwiastek nie ma większego wpływu na liczbę i masę ciała uzyskiwanych od nich prosiąt. Natomiast może korzystnie wpływać na masę i liczbę prosiąt żywo urodzonych w drugiej i trzeciej ciąży. Sugeruje to potrzebę zwracania uwagi na przyrosty masy ciała w okresie ciąży, których zbyt niski poziom może być przyczyną uzyskiwania lżejszych i słabszych prosiąt, a także mniej licznych miotów.

Wpływ pobrania białka i energii w paszy na otluszczenie oraz na profil kwasów tłuszczowych mięśnia *longissimus lumborum* świń

St. Raj, G. Skiba, D. Weremko, E. Poławska, H. Fandrejewski
Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie,
Zakład Przemiany Białka i Energii.

Celem pracy było określenie wpływu okresowego niedoboru energii i białka (paszy) lub białka na otluszczenie i profil kwasów tłuszczowych mięśnia *longissimus lumborum* (LL) świń. Zwierzęta podzielono na 3 grupy. Świnie grupy K żywiono mieszanką standardową systemem przez cały okres badań. Świnie grupy D w okresie wzrostu 40 do 70 kg m.c. pobierały dziennie o 35% mniej paszy, a świnie grupy S mniej o 35% białka. Od 70 do 115 kg mc. zwierzęta grup D i S żywiono tak samo jak świnie grupy K. Świnie ubito przy 115 kg mc. Okresowe ograniczenie pobrania paszy zmniejszyło ($P<0,05$) otluszczenie badanego mięśnia (z 2,25 do 1,74%), zwiększyło ($P<0,01$) zawartość kwasów z grupy PUFA o 7% i poprawiło proporcję PUFA/SFA o 9% w porównaniu do świń grupy kontrolnej. Okresowe ograniczenie pobrania samego białka zwiększyło ($P<0,01$) otluszczenie mięśnia o 12% oraz zmniejszyło ($P<0,01$) koncentrację kwasów z grupy PUFA o 24% i proporcję PUFA/SFA o 25% w porównaniu do grupy K. Uzyskane wyniki wskazują, że okresowa regulacja pobrania białka lub energii może wpływać na otluszczenie oraz na profil kwasów tłuszczowych mięśni świń ubijanych przy standardowej masie ciała.

The influence of protein and energy intake on fatness and profile of fatty acids in pigs muscle *longissimus lumborum*

Aim of the study was to determine an influence of temporary restriction of protein and energy intake (feed restriction) or only protein intake on fatness and fatty acids profile in muscle *longissimus lumborum* (LL) in pigs. Animals were allotted to three groups. Pigs of the group K consumed a standard/commercial feed throughout the study. Whereas, animals of the group D from 40 to 70 kg bw consumed daily 35% less feed (protein and energy), but pigs of the group S 35% less only protein. Then from 70 to 115 kg bw both groups were fed similarly to pigs of the group K. Finally all animals were slaughtered at 115 kg bw. Results indicate that temporary restriction of feed (simultaneously protein and energy) decreased ($P<0.05$) fatness of investigated muscle (from 2,25 to 1,74%), increased ($P<0.01$) content of PUFA acids by 7% and improved ($P<0.05$) ratio of PUFA:SFA acids by 9% compared to animals of the group K. On the other hand temporary restriction of only protein intake however, increased ($P<0.01$) fatness of investigated muscle by 12%, and decreased ($P<0.01$) concentration of PUFA acids by 24% and deteriorated ($P<0.01$) ratio of PUFA:SFA as well by 25% compared to control pigs. Obtained results indicated that temporary manipulation of intake of protein and energy can change fatness and profile of fatty acids of muscles in pigs slaughtered at standard body weight.

Identyfikacja nowych polimorfizmów w sekwencjach regulatorowych genu kalpains 1 (*CAPNI*) u trzody chlewnej

K. Ropka-Molik¹, R. Eckert²

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,

¹*Samodzielna Pracownia Genomiki, ²Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt*

Kalpains (EC 3.4.22.17) należące do grupy cysteinowych endopeptydaz znajdują się we wszystkich typach komórek, a ich aktywność uwarunkowana jest odpowiednim stężeniem jonów Ca^{2+} w komórce. Obecność oraz aktywność w komórce mięśniowej enzymów proteolitycznych z rodziny kalpain w dużym stopniu związana jest z proteolizą białek cytoszkieletu komórek. Zjawisko to jest ściśle związane ze zmianami zachodzącymi w mięśniach po uboju czyli z procesem dojrzewania mięsa *post mortem*, jego kruchością i parametrami tekstury. Gen kodujący kalpain 1 (*CAPNI*) u świń zlokalizowano na chromosomie 2 i składa się on z 20 egzonów i 21 intronów. Dotychczas dostępnych jest niewiele informacji dotyczących pojedynczych zmian nukleotydowych (SNP's) w obrębie genu *CAPNI* oraz ich związku z cechami rzeźnymi i jakością mięsa u tego gatunku.

Celem przeprowadzonych badań było zidentyfikowanie zmian typu SNP's w genie kodującym kalpain 1 u 4 ras świń hodowanych w Polsce (wbp, pbz, Pietrain i Duroc; po 24 osobniki z każdej rasy). Zastosowano przesiewową metodę PCR-SSCP (single strand conformation polymorphism) dla fragmentów genu obejmujących: egzony I, II, III, IX, introny I-VIII oraz sekwencje regulatorowe – region promotorowy, 5' i 3'UTR. Wybrane fragmenty zostały zsekwencjonowane przy pomocy sekwenatora typu Backman Coulter CEQ8000.

W części promotorowej genu *CAPNI* zidentyfikowano zmianę typu SNP's T/A w pozycji 579pz. W regionie 3'UTR wykryto trzy miejsca polimorficzne: A/T (25704pz), C/T (26050pz), A/G (26239pz) oraz jedno-nukleotydową insercję (T) w pozycji 25888pz. W intronach zidentyfikowano miejsca polimorficzne: G2028A, G5063T, C5888T, C5953T oraz trzy-nukleotydową insercję (1797ins.CCT). W celu oznaczenia frekwencji nowych alleli dla większej ilości zwierząt opracowano metodę PCR-RFLP z wykorzystaniem programu *NEBcutter*. Do identyfikacji SNP's zastosowano następujące enzymy restrykcyjne: *DdeI* (T579A), *TaqI* (G2028A), *MwoI* (25888ins.T), *BfaI* (C26050T).

Identification of new polymorphisms in regulatory regions of the porcine *CAPNI* gene

Calpains (EC 3.4.22.17) belonging to the cysteine endopeptidase occur in all types of cells and their activity is subject to a suitable concentration of Ca^{2+} in the cell. The presence and activity of proteolytic enzymes (calpains) in muscle cells is related with the cell cytoskeleton proteolysis. This phenomenon is closely related with the changes in the muscle after slaughter, ie the process of maturation of the meat *post mortem*, tenderness and texture parameters. The gene encoding calpain 1 (*CAPNI*) in pigs was located on chromosome 2 and consists of 20 exons and 21 introns. Until now, the knowledge about SNP's polymorphisms in porcine *CAPNI* gene and their association with productive traits and meat quality traits is very poor.

The aim of our study was to identify new polymorphisms in the *CAPNI* gene in four pig breeds maintained in Poland (Polish Landrace, Polish Large White, Duroc, Pietrain; 24

sows of each breed). To identify new polymorphisms in *CAPNI* gene screening PCR-SSCP method was used. There were analyzed several nucleotide fragments included exons I, II, III, IX, introns I-VIII and regulatory sequences – promoter regions, 5' and 3'UTR sequences. The samples displaying the single strand conformation polymorphisms were sequenced using capillary sequencer CEQ8000 Genetic Analysis System.

In promoter region one polymorphism SNP's was identified T/A (579bp). Three SNP's were located in 3' untranslated region: A/T (25704bp), C/T (26050bp), A/G (26239bp) and insertion (T) in position 25888pb. In introns several polymorphism were identified: G2028A, G5063T, C5888T, C5953T and one insertion (1797ins.CCT). The PCR-RFLP method was used to determine genotypes frequencies and the restrictions enzymes were selected for detection of individual mutations using NEBCutter V2.0.: *DdeI* (T579A), *TaqI* (G2028A), *MwoI* (25888ins.T), *BfaI* (C26050T).

Produkcyjna i ekonomiczna efektywność dodatku DDGS w tuczu świń.

Productive and economical efficiency of DDGS used in pigs fattening

T. Schwarz, R. Fornal, A. Turek

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy

Podstawowym źródłem białka w żywieniu zwierząt gospodarskich od wielu już lat są produkty odpadowe przerobu przemysłowego roślin oleistych, takich jak soja, rzepak i słonecznik. Śruty poekstrakcyjne i makuchy stanowią źródło wartościowego białka, jednak bardzo często w ich składzie znaleźć można liczne i występujące w wysokiej koncentracji składniki antyżywniowe. Zawartość białka, skład aminokwasowy i inne walory żywieniowe oraz relacja ceny do przydatności paszowej od wielu lat utrwaliły hierarchię przydatności poszczególnych śrut wysokobiałkowych, w której bezwzględnie dominuje śruta sojowa zawierająca najwięcej białka, a stosunkowo najmniej włókna i substancji antyżywniowych. Warunki klimatyczne Polski uniemożliwiają uprawę soi w związku z czym nasz przemysł paszowy bazuje na importowanej śrucie sojowej z USA, Brazylii i Argentyny. Wolumen importu na poziomie około 2 mln ton rocznie wskazuje na ogromne znaczenie i zapotrzebowanie na ten surowiec paszowy, będący głównym źródłem białka dla drobiu, świń i bydła.

Polska jest jednym z większych producentów rzepaku w świecie, w związku z tym wytwarza także duże ilości produktów ubocznych przemysłu olejarskiego. W tej sytuacji mogłoby się wydawać, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa dzięki zdecydowanie niższej cenie powinna być znaczącą konkurencją dla śruty sojowej, pomimo niższej zawartości i gorszej wartości biologicznej białka. Najpoważniejszym ograniczeniem w jej szerszym zastosowaniu w żywieniu świń jest jednak wysoka zawartość włókna i substancji antyżywniowych które mogą spowodować pogorszenie wskaźników użytkowych. Dlatego nie zaleca się przekraczania 5% zawartości śruty rzepakowej w mieszankach i to tylko dla loch niskoprośnych i tuczników w końcowym etapie wzrostu. Podobnym ograniczeniem podlegają nasiona roślin strączkowych, stanowiące tanie ale ryzykowne w stosowaniu źródło białka. Śruta słonecznikowa też podlega znacznym ograniczeniom wynikającym z bardzo dużej zawartości włókna i ostrych łusek które kalecząc przewód pokarmowy zwiększają ryzyko zakażeń śluzówki i rozwoju wrzodów.

Znaczenie surowców wysokobiałkowych pochodzenia zwierzęcego takich jak mleko w proszku czy mączka rybna jest bardzo ograniczone z racji wysokiej ceny oraz, szczególnie w przypadku mączek, niestabilnej jakości. Zastosowanie drożdży i kiełków stanowiących doskonale źródło wysokiej jakości białka ma skutki uboczne w postaci rozvolnień i pogorszenia strawności i wchłaniania paszy, a tym samym wykorzystania jej składników.

To oznacza, że na tą chwilę nie ma dostępnego na rynku surowca wysokobiałkowego który mógłby z powodzeniem zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową będąc dla niej konkurencją jakościową i cenową. Jednak rosnące obawy związane coraz powszechniejszymi w środowisku, w tym sektorze rolno-spożywczym, organizmami GMO, spowodowały powstanie wielu projektów aktów prawnych zakazujących stosowania w żywieniu zwierząt roślin i produktów przetwórstwa roślin genetycznie modyfikowanych. Około 90% światowej produkcji soi oparta jest o odmiany GMO, co oznacza, że wprowadzenie zakazu ich

stosowania postawi przemysł paszowy w sytuacji braku najlepszego z tanich i efektywnych źródeł białka. W tej sytuacji poszukiwanie surowców alternatywnych staje się koniecznością.

Wywar gorzeleny jest surowcem od wielu lat znanym i stosowanym w żywieniu zwierząt, szczególnie bydła. Zawartość suchej masy na poziomie około 7% ogranicza jego skarmianie świniami, zaś ogromna objętość i podatność na psucie utrudnia transport na większe odległości i uniemożliwia długotrwałe przechowywanie. Dyrektywy Unii Europejskiej, zobowiązujące kraje członkowskie do wprowadzania bioetanolu jako dodatku do paliw płynnych, skutkują zwiększoną ilością wywaru gorzelnianego pozyskiwanego jako produkt odpadowy. Jednocześnie jednak wymagania ochrony środowiska nie zezwalają na spuszczenie wywaru do cieków wodnych. Wyjściem z tego impasu jest poddanie wywaru procesowi zagęszczania i suszenia. W odpowiedniej technologii wysuszony wywar gorzeleny – DDGS występuje w formie drobnego, żółtego lub jasno beżowego granulatu o zawartości suchej masy około 90%. W tej postaci jest łatwy do transportu i magazynowania, zaś wysoka zawartość białka wahająca się od 24 do 35% powoduje że może stanowić dobre źródło białka w żywieniu świń.

Skład chemiczny DDGS uzależniony jest od surowca wyjściowego. Najwyższą zawartością białka charakteryzuje się wywar pozyskiwany z fermentacji pszenicy, nieco mniej z żyta, zaś najmniej z kukurydzy. Jednocześnie jednak to właśnie kukurydza stanowi najważniejszy w skali świata surowiec dla przemysłu spirytusowego i tym samym najważniejsze źródło DDGS. Poza wysoką zawartością białka ogromną zaletą tego surowca paszowego jest zwiększona przyswajalność fosforu, związana z aktywnością fitazy pozostałej po fermentacji alkoholowej z udziałem drożdży. Niestety są też wady stosowania wywaru gorzelnianego w żywieniu świń. Do najważniejszych należą dość wysoka zawartość włókna i podwyższona w stosunku do ziaren zbóż koncentracja mykotoksyn. W składzie aminokwasowym białka DDGS zwraca uwagę niedobór bardzo ważnych dla świń lizyny i metioniny, co wymusza ich uzupełnienie poprzez zastosowanie aminokwasów syntetycznych w premiksie. W tej sytuacji suszony wywar gorzeleny nie może zastąpić poekstrakcyjnej śruty sojowej jako wyłączone źródło białka paszy dla świń, ale może stać się suplementem umożliwiającym wycofanie z mieszanki części soi i obniżenie dzięki temu kosztów żywienia.

Celem przeprowadzonych badań było określenie efektywności dodatku kukurydzianego DDGS w ilości 10% do mieszanek pełnoporcjowych dla świń rosnących w tuczu trójfazowym.

Badania przeprowadzono na 32 świniami rasy pbz podzielonych na 2 grupy. Grupa kontrolna (16 szt.) otrzymywała pasze w których głównym źródłem białka była poekstrakcyjna śruta sojowa, zaś w mieszankach dla grupy doświadczalnej (16 szt.) część soi została zastąpiona dodatkiem 10% kukurydzianego DDGS. Zastosowano tucz trójfazowy od wagi ok. 15 kg przez okres 128 dni. Zastosowane w obu grupach mieszanki były izobiałkowe i izoenergetyczne, zatem czynnikiem różnicującym był tylko skład surowcowy. Starter podawano przez 18 dni, grower przez 45 dni, zaś finisz przez 64 dni. Świnie były żywione ad libitum z automatów paszowych i miały nieograniczony dostęp do wody z poidel smoczkowych. Na początku tuczu każda ze świń została indywidualnie zważona. Wagi kontrolne były wykonywane także przy każdej zmianie paszy i na zakończenie tuczu. Po uboju zwierząt w komercyjnych zakładach mięsnych wykonano analizę mięsności przy użyciu aparatu Ultra-Fom.

Podczas analizy danych określono wskaźniki tuczne (przyrost dzienny, dobowe pobranie paszy, zużycie paszy na 1 kg przyrostu), rzeźne (wydajność rzeźna, mięsność) i ekonomiczne (koszt 1 kg przyrostu, cena 1 kg tuszy, cena tuszy). Analizowane parametry produkcyjne i ekonomiczne porównano pomiędzy grupami przy użyciu testu t-Studenta.

Wyliczono też uproszczoną nadwyżkę bezpośrednią z produkcji w obu grupach w celu określenia dochodowości tuczu.

Zastosowanie dodatku DDGS do paszy w miejsce części śrutu sojowej spowodowało znaczące obniżenie cen mieszanek (tab. 1.). W grupie doświadczalnej odnotowano też nieco niższe zużycie paszy na 1 kg przyrostu (tab. 2.). Dzięki temu udało się uzyskać obniżone koszty przyrostu w grupie doświadczalnej pomimo, że sam wskaźnik przyrostu dziennego okazał się nieznacznie lepszy w grupie kontrolnej. Nie wykazano jednak statystycznej istotności różnic w żadnym z analizowanych parametrów (tab. 2.).

Tab. 1. Porównanie cen poszczególnych mieszanek użytych w tuczu doświadczalnym (PLN)

Pasza	Mieszanki kontrolne	Mieszanki z DDGS
Starter (PLN)	1133	1105
Grower (PLN)	898	872
Finisz (PLN)	792	765

Tab. 2. Porównanie wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych w tuczu kontrolnym i doświadczalnym

Wskaźniki	Grupa kontrolna	Grupa doświadczalna
Wskaźniki użytkowości tucznej		
Pobranie paszy (kg/d)	2,10	1,99
Przyrost dzienny (g)	705	681
Zużycie paszy (kg/kg przyr.)	3,07	2,97
Koszt 1 kg przyrostu (PLN)	2,61	2,44
Wskaźniki użytkowości rzeźnej		
Wydajność rzeźna (%)	76,23	75,26
Mięsność (%)	55,75	56,43
Cena 1 kg tuszy (PLN)	4,29	5,44
Cena całej tuszy (PLN)	414,15	424,78

Tab. 3. Kalkulacja uproszczonej nadwyżki bezpośredniej dla porównania ekonomicznej efektywności tuczu świń mieszankami klasycznymi i mieszankami z dodatkiem DDGS

Parametry ekonomiczne	Grupa kontrolna (soja)	Grupa doświadczalna (DDGS)
<i>Wartość sprzedaży</i>	6212,28	6369,28
Koszt zakupu prosiąt	1892,80	1928,00
Całkowity koszt żywienia	3452,49	3193,45
<i>Koszty bezpośrednie razem</i>	5345,29	5121,45
<i>Nadwyżka bezpośrednia</i>	866,99	1247,83

Kalkulacja nadwyżki bezpośredniej obejmująca tylko dwa podstawowe koszty bezpośrednie jakimi są koszty prosiąt i paszy wskazuje na znaczący wzrost opłacalności tuczu przy założeniu zastąpienia części poekstrakcyjnej śrutu sojowej suszonym wywarem gorzelnym (tab. 3.).

Związek genetycznych wariantów frakcji białkowych mleka loch ras rodzimych z wynikami odchowu prosiąt

E. Skrzypczak,¹ K. Szulc,^{1*} A. Panek,¹ I. Antkowiak,² J. Pytlewski,² J.T. Buczyński¹

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

² Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka, ul. Wojska Polskiego 71 A, 60-625 Poznań,

Celem badań była analiza populacji loch rasy złotnickiej białej pod względem występowania polimorficznych frakcji białek mleka oraz ich wpływu na cechy związane z odchowem prosiąt. Doświadczenie zostało przeprowadzone w okresie od X. 2009 do VII. 2010 roku w Gospodarstwie Rolnym, w którym utrzymywane są świny ras rodzimych. Materiał zwierzęcy stanowiło 20 loch rasy złotnickiej białej. Badanie obejmowało dwie kolejne laktacje loch. Wszystkie lochy poddane doświadczeniu były utrzymywane w tych samych warunkach, spełniających wymogi zootechniczne. Lochy żywione były indywidualnie standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi według Normy Żywienia Świń (1993). Pasza zadawana była dwukrotnie w ciągu doby, przy stałym dostępie do wody. W 1 dobie po porodzie każde prosię zakolczykowano (identyfikacja indywidualna) oraz rozpoznano płeć. W czasie trwania doświadczenia w 1, 7, 14, 21 i 28 dniu odnotowano liczbę prosiąt, masę poszczególnych prosiąt, masę miotu oraz śmiertelność. Określono również przyrosty dobowe prosiąt. Dla wszystkich loch określone zostały polimorficzne frakcje białek mleka. Rozdziału białek dokonano za pomocą elektroforezy poziomej na żelu skrobiowym według metodyki Smithsa zmodyfikowanej przez Michalaka (1969). Zastosowanie tego typu elektroforezy pozwoliło na wyizolowanie 4 frakcji białkowych tj. α 1- kazeina (CSN1S1) genotyp (AA, AB, BB, BC), β - kazeina (CSN2) genotyp (AA, AB, BB), κ - kazeina (CSN3) genotyp (AA, AB, BB), oraz β - laktoglobulina (LGB) genotyp (AA, AB, BB). Uzyskane dane opracowano statystycznie przy użyciu pakietu SAS (2007) ver. 8.11. wykorzystując następujące metody: test na normalność rozkładu (UNIVARIATE), wieloczynnikową analizę wariancji używając do tego celu PROC GLM LSM. Wyniki powyższych obliczeń przedstawiono w postaci średnich najmniejszych kwadratów (LSM) i błędów standardowych (SE). Dla zmiennych, które są zmiennymi losowymi typu skokowego (liczba prosiąt w 1, 7, 14, 21 i 28 dniu życia) zastosowano transformację probitową opisaną przez Żuka (1989) oraz Lynch'a i Welsh'a (1998) pozwalającą na zmianę zmiennych losowych typu skokowego na zmienne losowe typu ciągłego. Wyliczono liczebność fenotypów kazein i laktoglobulin, częstość występowania genów i genotypów oraz teoretyczną częstość genotypów dla poszczególnych białek wg prawa rozdziału cech Hardy-Weindberga. W obliczeniach zastosowano test χ^2 . W analizowanej populacji najwyższą masę w 28 dniu życia osiągnęły prosięta pochodzące od loch o genotypie AA dla frakcji CSN1S1. Potomstwo loch homozygot frakcji AA κ - kazein charakteryzowało się największą śmiertelnością od 14 dnia do końca odchowu. Stwierdzono istotną zależność na poziomie $\alpha \leq 0,01$ między przyrostami a upadkami prosiąt w grupie loch o genotypie CSN2 AB.

The relationship of genetic variants of milk protein fractions in sows of native breeds with maternal nursing performance

The aim of the study was to analyze the population of Złotnicka White sows in terms of the occurrence of polymorphic milk protein fractions and their effect on traits connected with maternal nursing. The experiment was conducted in the period from September 2009 to July 2010 on a farm where pigs of native breeds are kept. Animal material comprised 20 Złotnicka White sows. Analyses covered two successive lactations of sows. All sows included in the experiment were kept under identical conditions, meeting binding animal management standards. Sows were fed individually with standard all-mash according to the Pig Feeding Standards (1993). Feed was administered twice a day, at constant access to water. On the first day after farrowing each piglet was ear-clipped (individual identification) and its sex was determined. During the experiment at days 1, 7, 14, 21 and 28 the number of piglets, weight of individual piglets, litter weight and wastage were recorded. Daily weight gains were also determined. Polymorphic milk protein fractions were determined for all sows. Proteins were separated using horizontal electrophoresis on starch gel according to Smiths, as modified by Michalak (1969). The application of this type of electrophoresis made it possible to isolate 4 protein fractions, i.e. the α 1-casein (CSN1S1) genotype (AA, AB, BB, BC), β -casein (CSN2) genotype (AA, AB, BB), κ -casein (CSN3) genotype (AA, AB, BB) and β -lactoglobulin (LGB) genotype (AA, AB, BB). Recorded data were analyzed statistically using the SAS (2007) ver. 8.11 software package applying the following methods: the normal distribution test (UNIVARIATE) and multivariate analysis of variance with PROC GLM LSM. Results of the above calculations were presented in the form of least square means (LSM) and standard errors (SE). For variables which are discrete random variables (number of piglets on days 1, 7, 14, 21 and 28 of life) probit transformation as described by Žuk (1989) and Lynch and Welsh (1998) was applied, making it possible to change discrete random variables into continuous variates. The numbers of casein and lactoglobulin phenotypes, the frequency of genes and genotypes as well as the theoretical frequency of genotypes were calculated for individual proteins according to the Hardy-Weinberg trait distribution law. The χ^2 test was applied in the calculations. In the analyzed population the highest weight at day 28 of life was found for piglets coming from sows with the AA genotype for the CSN1S1 fraction. Offspring of sows AA homozygotes of the κ -casein fraction were characterized by the highest wastage rates between day 14 and the end of maternal nursing. A significant dependence at $\alpha \leq 0.01$ was found between daily weight gains and piglet wastage in the group of sows with the CSN2 AB genotype.

Wpływ terminu odsadzenia prosiąt na dalsze efekty ich odchowu

E. Skrzypczak, K. Szulc, *A. Panek, B. Banaszak, J.T. Buczyński
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej ul. Wołyńska 33,
60-637 Poznań

Celem pracy było przedstawienie wpływu długości okresu ssania na dalsze efekty odchowu prosiąt. Materiał zwierzęcy biorący udział w doświadczeniu stanowiło 20 miotów pochodzący od 20 losowo wybranych loch – wieloródek. 10 miotów poddanych analizie pochodziło po mieszańcach dwurasowych

♀ **WBP** x ♂ **DUROC F 1** (mieszaniec dwurasowy)
oraz 10 miotów pochodziło po mieszańcach czterorasowych

♀ **PBZ** x ♂ **WBP** x ♀ **PIETRAIN** x ♂ **DUROC**
♀ **F 1** (mieszaniec dwurasowy) ♀ **F 1** (mieszaniec dwurasowy)
♀ **F 2** (mieszaniec czterorasowy)

Niezależnie od schematu kojarzenia wszystkie mioty odsadzone były od lochy w tych samych terminach tj. Grupa 1- w 28 dniu, Grupa 2- w 35dniu i Grupa 3 – w 42 dniu życia. Wszystkie lochy poddane doświadczeniu były utrzymywane w tych samych warunkach, spełniających wymogi zootechniczne. Lochy przebywały w pojedynczych kojcach porodowych na okres ok. 10 dni przed porodem do 6 tygodnia laktacji. Zwierzęta żywione były indywidualnie standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi według norm Normy Żywienia Świń (1993). Pasza zadawana była dwukrotnie w ciągu doby, przy stałym dostępie do wody. Lochy ujęte w doświadczeniu były kryte naturalnie. Porody w gospodarstwie odbywały się pod nadzorem personelu a prosięta poddawane były podstawowym zabiegom pielęgnacyjnym takim jak przycinanie kielków i kastracja. W 28, 35 i 42 dniu kontrolowano liczbę prosiąt, badano indywidualną masę prosiąt, masę miotu, upadki prosiąt oraz między poszczególnymi okresami odsadzeniowymi określano tempo przyrostów prosiąt. Do obliczeń statystycznych wykorzystano pakiet statystyczny SAS (2007) ver. 8.11. Dla przeprowadzenia obliczeń statystycznych zastosowano PROC GLM oraz MEANS LSD. Prosięta z grupy 1 odsadzone w 28 dniu niezależnie od schematu krzyżowania charakteryzowały się znacznie mniejszą masą niż prosięta z grupy 2 i 3. Masa ciała prosięcia przy odsadzeniu bardzo wyraźnie wpływała na efekty dalszego tuczu oraz dalsze przyrosty. Prosięta odsadzone później od lochy charakteryzowały się większymi przyrostami dobowymi. Mieszance dwurasowe ze względu na mniejszy potencjał genetyczny wyróżniały się mniejszymi przyrostami, oraz mniejszymi masami ciała w poszczególnych okresach ważeń. Prosięta z grupy 1 charakteryzowały się większym procentem strat. Mieszance dwurasowe gorzej znosiły moment odsadzenia, co charakteryzowało się również większym procentem strat.

The effect of piglet weaning date on their later rearing results

The aim of the study was to present the effect of the length of the suckling period on later rearing results of piglets. Animal material included in the experiment comprised 20 litters coming from 20 randomly selected multiparous sows. Ten of the analyzed litters came after two-breed crosses

♀ **WBP** x ♂ **DUROC F 1** (two-breed cross)
and 10 litters came after four-breed crosses

PBZ x ♂ **WBP** x **PIETRAIN** x ♂ **DUROC**
F 1 ♀ (wo-breed cross) **F 1** ♂ (two-breed cross)
F 2 (four-breed cross)

Irrespective of the mating pattern all litters were weaned on the same date, i.e. Group 1- at d 28, Group 2 - at d 35 and Group 3 – at d 42. All sows included in the experiment were kept under identical conditions meeting the animal management standards. Sows were kept in single farrowing pens for a period of approx. 10 days before farrowing up to week 6 of lactation. Animals were fed individually with standard all-mash according to the Pig Feeding Standards (1993). Feed was administered twice a day at a constant access to water. Natural mating service was used for all sows included in the experiment. Farrowings on the farm were assisted by the farm workers and piglets were subjected to basic tending measures such as clipping of canine teeth and castration. At days 28, 35 and 42 the number of piglets, individual piglet weight, litter weight and piglet wastage were recorded, while daily weight gains of piglets were determined between individual weaning periods. The SAS (2007) ver. 8.11 statistical software package was used for statistical calculations. Statistical calculations were performed using the PROC GLM and MEANS LSD procedures. Piglets from group 1 weaned at d 28, irrespective of the crossbreeding scheme, were characterized by considerably lower weights than piglets from groups 2 and 3. Body weight of a piglet at weaning markedly influenced the results of further fattening and further weight gains. Piglets weaned at a later date were characterized by higher daily weight gains. Two-breed crosses due to their lower genetic potential were characterized by lower weight gains and lower body weights at individual weighing dates. A higher wastage rate was found for piglets from group 1. Two-breed crosses had bigger problems at weaning, which was also manifested in the higher wastage rate.

Wpływ składu chemicznego mleka loch ras rodzimych na odchów prosiąt

E. Skrzypczak¹, K. Szulc^{*1}, A. Panek¹, A. Walendowska², J. Leśniewska¹, J.T. Buczyński¹

¹. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

². Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka, ul. Wojska Polskiego 71 A, 60-625 Poznań,

Głównym celem pracy było przedstawienie wpływu składu chemicznego siary i mleka loch rasy złotnickiej białej na odchów prosiąt. Materiał zwierzęcy stanowiło 20 loch rasy złotnickiej białej. Badanie obejmowało dwie laktacje w okresie od października 2009 do sierpnia 2010 roku. Siarę i mleko pobierano z 1, 3 i 5 pary sutek do oznakowanych próbek. Badaniami zostały objęte następujące dni: 1, 2, 3, 7, 14, 21 i 28 dzień laktacji. Podczas doświadczenia analizowany był podstawowy skład chemiczny siary i mleka, czyli: zawartość białka, tłuszczu, laktozy i suchej masy, jak również LKS i pH. Łącznie pobrano 1960 prób do analiz. Została określona jednocześnie liczba prosiąt, tempo wzrostu poprzez indywidualne ważenia prosiąt oraz straty (upadki) w miotach w 1, 7, 14, 21 i 28 dniu życia. Dane analizowano statystycznie za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji, używając do tego celu procedurę PROC-GLM pakiet SAS (2008):

- ✓ Oszacowano efekt wpływu kolejnego dnia laktacji na skład chemiczny siary i mleka.
- ✓ Efekt wpływu pary sutek na skład chemiczny siary i mleka
- ✓ Efekt wpływu kolejnej badanej laktacji na skład chemiczny siary i mleka
- ✓ Efekt wpływu strony listwy sutek (listwa prawa i lewa) na skład chemiczny siary i mleka
- ✓ Efekt wpływu kolejnej badanej laktacji na masy prosiąt
- ✓ Efekt wpływu płci na masy prosiąt
- ✓ Efekt wpływu kolejnej badanej laktacji na liczbę prosiąt i ich straty

Dla danych dotyczących użytkowości rozplodowej loch (liczby prosiąt w 1, 7, 14, 21 i 28 dniu i strat) metodą korelacji Pearson'a wykorzystując pakiet statystyczny SAS (2008) według procedury PROC CORR Person badano wpływ składu chemicznego siary i mleka na masę, liczbę i straty prosiąt w poszczególnych dniach. Współczynnik korelacji oszacowano dla całej badanej populacji. Ponieważ obliczenia wykonano za pomocą analizy wariancji i oceniano współczynnik korelacji fenotypowych, dlatego dla tych cech, które są zmiennymi losowymi typu skokowego (liczba prosiąt w 1, 7, 14, 21, 28 dniu życia) zastosowano transformację paraboliczną opisaną przez Żuka (1998) oraz Lynch'a Welsh (1998), pozwalającą na zamianę zmiennych losowych typu skokowego na zmienne losowe typu ciągłego. Z przeprowadzonych badań wynika, że kolejna badana laktacja miała istotny i wysoce istotny wpływ na zawartość poszczególnych składników chemicznych siary i mleka, wysoce istotny wpływ na masy prosiąt oraz wykazuje różnice istotnie statystyczne w przypadku liczby prosiąt w miocie i ich strat. W niniejszym doświadczeniu wykazano także, że liczba prosiąt w miocie i ich straty są skorelowane ze składem chemicznym siary i mleka w poszczególnych dniach laktacji. Istotny wpływ wykazała zawartość białka w 2 dniu laktacji, tłuszczu w 7 dniu, zawartość suchej masy w 2 i 21 dniu, wartość pH w 3 i 14 dniu laktacji oraz liczba komórek somatycznych (LKS). Wysoce istotną zależność wykazał tłuszcz w 2 dniu laktacji. Natomiast istotną i wysoce istotną zależność wykazała zawartość laktozy w 7

dniu. Ponadto stwierdzono istotną zależność między masą prosiąt, a składem chemicznym siary i mleka, gdzie znacząca większość poszczególnych parametrów była ze sobą istotnie i wysoce istotnie zależna.

The effect of chemical milk composition on maternal nursing in sows of native breeds

The main aim of this study was to present the effect of chemical composition of colostrum and milk of Złotnicka White sows on maternal nursing. Animal material comprised 20 Złotnicka White sows. The analysis covered two lactations in the period from October 2009 to August 2010. Colostrum and milk were collected to labelled test tubes from the 1st, 3rd and 5th pairs of teats. Analyses concerned d 1, 2, 3, 7, 14, 21 and 28 of lactation. During the experiment the basic chemical composition of colostrum and milk was analyzed, i.e. contents of protein, fat, lactose and milk solids, as well as SCC and pH. A total of 1960 samples were collected for analyses. At the same time the number of piglets, growth rate in terms of individual piglet weights and wastage were determined in the litters at d 1, 7, 14, 21 and 28 of life.

Data were analyzed statistically using the multivariate analysis of variance, with the application of the PROC-GLM procedure from the SAS (2008) software package to determine the effects of:

- ✓ The effect of successive day of lactation on the chemical composition of colostrum and milk was estimated
- ✓ The effect of teat pair on the chemical composition of colostrum and milk
- ✓ The effect of successive analyzed lactation on the chemical composition of colostrum and milk
- ✓ The effect of the side of the teat row (right vs. left) on the chemical composition of colostrum and milk
- ✓ The effect of successive analyzed lactation on the weight of piglets
- ✓ The effect of sex on the weight of piglets
- ✓ The effect of successive analyzed lactation on the number of piglets and piglet wastage.

For data concerning reproduction performance of sows (the number of piglets at d 1, 7, 14, 21 and 28, and piglet wastage) using Pearson's correlation with the application of the SAS (2008) statistical package with the PROC CORR Pearson procedure the effect of the chemical composition of colostrum and milk was investigated on the weight, number and wastage of piglets at individual days. The correlation coefficient was estimated for the whole analyzed population. Since calculations were performed using the analysis of variance and the coefficient of phenotypic correlations was evaluated, for these traits which are discrete random variables (the number of piglets at d 1, 7, 14, 21, 28 of life) the probit transformation according to Žuk (1998) and Lynch Welsh (1998) was applied, making it possible to change discrete random variables into continuous variates. It results from the conducted analyses that lactation rank had a significant and highly significant effect on the contents of individual chemical components of colostrum and milk, a highly significant effect on piglet weight,

while statistically significant differences were found in case of the number of piglets in the litter and piglet wastage. It was also shown in this experiment that the number of piglets in the litter and piglet wastage are correlated with the chemical composition of colostrum and milk on individual days of lactation. A significant effect was found for protein content at d 2 of lactation, fat content at d 7, milk solids at d 2 and 21, pH at d 3 and 14 of lactation as well as somatic cell count (SCC). A highly significant dependence was found for fat at d 2 of lactation. In turn, a significant and highly significant dependence was shown for lactose content at d 7. Moreover, a significant dependence was observed between piglet weight and the chemical composition of colostrum and milk, where a considerable majority of individual parameters were significantly and highly significantly interdependent.

Mikromacierze DNA w badaniu ekspresji genów oraz diagnozowaniu chorób u trzody chlewnej

DNA microarrays in research of gene expression and detection of diseases in pigs

B. Synkiewicz, C. Klocek, D.A. Zięba-Przybylska

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków*

Rozwój nowoczesnych metod laboratoryjnych łączących w sobie szybkość, wielozadaniowość oraz dokładność umożliwia sprawną diagnostykę schorzeń o podłożu genetycznym u ludzi i zwierząt gospodarskich. Jednym z takich rozwiązań jest stosowanie mikromacierzy DNA.

Metoda ta została zaproponowana po raz pierwszy w 1995 tym roku na Uniwersytecie w Stanford jako nowe narzędzie badawcze w dziedzinie genomiki funkcjonalnej. Podstawowym przeznaczeniem mikromacierzy jest identyfikacja zmienności genetycznej, badanie pokrewieństwa, a także w ujęciu funkcjonalnym, badanie właściwości antybiotyków i ich wykorzystania w indukcji mutagenezy, rozpoznawania zakażenia patogenami u zwierząt oraz diagnostyka bakteriemii (detekcja *enterococcus*, *cyanobacteria*). Chip DNA stanowi zbiór sond molekularnych utwierdzonych w spotach na stałym podłożu (w postaci szklanej lub plastikowej płytki) w ściśle określonym porządku. Każdy ze spotów opłaszczony jest określoną sekwencją kwasu nukleinowego, co pozwala na wykrywanie tysięcy cząsteczek nukleotydowych podczas licznych eksperymentów hybrydizacyjnych, przeprowadzanych w jednym czasie na powierzchni zaledwie kilku centymetrów kwadratowych. Zasada działania mikromacierzy opiera się na tradycyjnej hybrydizacji Southerna wykorzystującej komplementarność kwasów nukleinowych. Próbkę należy wyznakować jednym lub dwoma barwnikami fluorescencyjnymi a następnie hybrydizować z sekwencjami z macierzy. Obraz sczytuje się ilościowo z pomocą lasera lub mikroskopu, przetworzywszy sygnał ma elektroniczny. Metody obliczeniowe stosowane dla mikromacierzy pozwalają na klasyfikację i grupowanie próbek ze względu na profil ekspresji genów oraz analizę zmian tej ekspresji w czasie. Możliwe jest także znajdowanie genów różniących się ekspresją między próbkami oraz w ogólnym ujęciu detekcja SNP, SFP czy RFLP. Na rynku od kilku lat obecne są także chipy DNA służące do detekcji skażeń żywności i pasz.

W roku 2004 w SGGW w Warszawie otworzono pierwszą w Polsce pracownię transkryptomiki zwierzęcej. Jej wyposażenie umożliwia pełne wykorzystanie mikromacierzy w badaniach zootechnicznych. Przykładem zastosowań dla trzody chlewnej jest między innymi ustalenie wzorców transkryptomicznych dla ras świń i bydła o szybkim przyroście masy mięśniowej i wysokiej jakości mięsa, globalna analiza ekspresji genów, identyfikacja nowych genów, a także identyfikacja obecności patogenów w badanej tkance.

Kluczowe dla hodowców trzody chlewnej są macierze umożliwiające detekcje mutacji genowych, które mogą wpływać na zmianę wartości hodowlanej, dla przykładu detekcja tranzycji CT w obrębie genu RYR1, która doprowadza do syndromu gorączki złośliwej MH, czy syndromu Campusa (dziedzicznej drżączki świń). Obie te jednostki chorobowe mają charakter dziedziczny, należy zatem skoncentrować się na rozwoju metod, które w sposób skuteczny usuwałyby osobniki będące nosicielami zmutowanego genu.

W chwili obecnej prowadzi się badania oparte na analizie różnic osobniczych w obrębie SFP oraz INDEL (insercje/delecje) profilu genowego i ich odzwierciedlenia w postaci zmian pokrojowych czy tendencji do zachorowań na jednostki chorobowe o charakterze infekcyjnym (takich jak choroba Gässlera). W tym celu wykorzystuje się mikromacierze oligonukleotydowe.

Wszechstronna funkcjonalność mikromacierzy DNA może znacznie usprawnić diagnostykę chorób genetycznych oraz patogennych, a także przyczynić się do poprawy jakości pasz stosowanych w chowie trzody chlewnej. Niewątpliwie szybkie i sprawne analizy genomowe mogą być także pomocne w przypadku transgenezy i ksenotransplantacji.

Wpływ aktywności płciowej knura na cechy ejakulatów

B. Szostak

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hodowli i Użytkowania Zwierząt

Materiał badawczy stanowiły knury rasy wielkiej białej polskiej w wieku 24-36 miesięcy. Ich aktywność płciowa została określona na podstawie obserwacji zachowania się w czasie pobierania nasienia. Do określenia libido knura obserwowano następujące cechy: czas od momentu wprowadzenia knura do pomieszczenia z fantomem do wykonania skoku, czas od momentu wprowadzenia knura do rozpoczęcia ejakulacji i całkowity czas od momentu wprowadzenia knura do chwili zejścia z fantomu. Uczestniczące w badaniu knury podzielono na trzy grupy: I – knury z wysokim libido; II – knury ze średnim libido i III – knury z niskim libido. Ejakulatory pobierano z częstotliwością 2 razy w tygodniu. Pobrane ejakulatory poddano ocenie uwzględniając następujące cechy: objętość ejakulatu (ml), koncentrację plemników (tys./mm³), procent plemników o ruchu postępowym i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z ejakulatu.

Cechy nasienia określano w świeżo pobranych ejakulatach, według metody obowiązującej w stacjach unasienniania loch. Wpływ aktywności płciowej knura na badane cechy nasienia oceniano jednoczynnikową analizą wariancji, stosując jako *post hoc* test Tukey’a, natomiast istotność różnic między średnimi dla poszczególnych grup knurów szacowano testem t-Studenta. Zależności pomiędzy niektórymi cechami nasienia określono współczynnikiem korelacji Pearsona.

W badaniach stwierdzono, że parametry ejakulatów knurków o różnej aktywności płciowej były istotnie zróżnicowane. Największą objętością ejakulatu, odsetkiem plemników o ruchu postępowym i liczbą sporządzonych dawek inseminacyjnych z jednego ejakulatu charakteryzowały się knury o najwyższej aktywności płciowej (gr. I.).

The influence of a boars’ sexual activity on the features of ejaculates

The research was carried out on Polish Large White boars aged 24-36 months. Their sexual activity was determined on the basis of the observation of the boars’ behavior while semen was collected. In order to determine a boar’s libido, the following parameters were observed: the time from introducing a boar into the room with a dummy to the moment of mounting, the moment from introducing a boar into the room to the moment of starting ejaculation, and the total time from introducing a boar into the room to the moment of leaving the dummy. The boars taking part in the test were divided into three groups: I – boars with high libido, II – boars with average libido and III – boars with low libido. The ejaculates were collected twice a week. The collected ejaculates were assessed taking the following features into consideration: the volume of the ejaculate (ml), the concentration of spermatozoa (thousand / mm³), the percentage of spermatozoa with progressive motility and the number of insemination doses obtained from one ejaculate.

Semen features were assessed in freshly collected ejaculates in accordance with the methods used in swine fertilization centres. The influence of a boar’s sexual activity on the features of the semen was assessed in accordance with one-way analysis of variance, using Tukey’s test as *post hoc*, whereas the significance of the differences between the means for the particular groups of boars was assessed using the student’s t-test. The correlation between some features of semen was defined using the Pearson correlation co-efficient.

As a result of the tests it was found that the parameters of ejaculates of boars of various sexual activity were significantly diversified. The boars with the highest sexual activity (group I) were characterized by the biggest ejaculate volumes, the greatest percentage of spermatozoa with progressive motility and the highest number of insemination doses obtained from one ejaculate.

Protoonkogeny jako geny kandydujące dla cech mięsności tuszy u świń.

Proto-oncogenes as the candidate genes for the meatiness traits in pigs

P. Urbański¹⁾, M. Pierzchała¹⁾, A. Terman²⁾, M. Kamyczek³⁾, M. Różycki⁴⁾, J. Kurył¹⁾, A. Roszczyk¹⁾

- 1) Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, Zakład Immunogenetyki Zwierząt, 05-552 Wólka Kosowska
- 2) Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt, ul. Dr Judyma 6, 71-466 Szczecin
- 3) Centralny Ośrodek Hybrydyzacji Trzody Chlewnej, Instytut Zootechniki - Państwowy Instytut Badawczy, 64-122 Pawłowice
- 4) Instytut Zootechniki - Państwowy Instytut Badawczy, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt, ul. Balicka 1, 32-083 Kraków.

Selekcja świń w kierunku zwiększenia mięsności i jednocześnie ograniczenia otluszczenia tuszy jest obecnie jednym z priorytetowych działań w hodowli trzody chlewnej. Zarówno mięsność i jakość mięsa są jednymi z najważniejszych cech ilościowych zwierząt gospodarskich poddawanych ciągłemu doskonaleniu. Geny kształtujące wartość tych cech zwane są genami cech ilościowych. Obecnie znane są dwie metody identyfikacji QTLs kształtujących cechy produkcyjne zwierząt. Jedna z nich polega na ocenie wpływu polimorfizmu tzw. genów kandydujących do udziału w kształtowaniu fenotypowej wartości cechy ilościowej. Do takich genów należy zaliczyć trzy spośród wielu opisanych w literaturze protoonkogenów: *c-SKI*, *c-FOS* i *c-myc*. Świński gen *c-SKI* jest zlokalizowany w chromosomie 6, w grupie sprzężeniowej obejmującej locus *RYRI*, co stanowi o konieczności przebadania tego locus jako genu kandydującego dla cech mięsności tuszy. Białko Ski jest czynnikiem transkrypcyjnym, regulowanym przez białka z rodziny MyoD. Badacze czescy wykryli w eksonie 1 genu *c-SKI* mutację punktową G→C, powodującą zamianę sekwencji aminokwasowej (arginina na serynę). Protoonkogen *c-FOS* jako czynnik transkrypcyjny dimeryzując z czynnikiem c-Jun, tworzy kompleks AP1, który reguluje ekspresję innych genów istotnych w procesach wzrostu i różnicowania tkanki mięśniowej, wpływa hamująco na miogenezę i sam jest hamowany przez miogeninę i *MYOD1*. *c-FOS* zlokalizowany został w chromosomie 7, gdzie zidentyfikowano QTLs dla grubości słoniny i wielkości powierzchni oka połędwicy. Przedmiotem naszych badań była tranzycja A→G w pozycji 2910, również związana ze zmianą sekwencji aminokwasów: seryna→asparagina. W świńskim chromosomie 4 zlokalizowany został protoonkogen *c-myc*. Jest on położony w rejonie QTLs dla cech otluszczenia tuszy, masy mięsa szynki i tempa wzrostu. Produktem tego genu jest białko-fosfoproteina, będąca czynnikiem transkrypcyjnym z domeną bHLH. Jego aktywność jest regulowana przez czynniki wzrostowe i limfokiny, odgrywa znaczącą rolę w miogenezie i adipogenezie. W rejonie 5'UTR tego genu stwierdzono występowanie mutacji punktowej identyfikowanej enzymem *EcoRV*.

Celem naszych badań była ocena istotności wpływu polimorfizmu genów *c-SKI*, *c-FOS* i *c-myc* na tempo wzrostu i cechy mięsności tuszy.

Materiał doświadczalny pochodził ze Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej Instytutu Zootechniki - Państwowego Instytutu Badawczego w Pawłowicach. Stanowiło go 620 loszek ras wielka biała polska (wbp), polska biała zwisłoucha (pbz) i linia 990. Dla każdej z badanych mutacji została wykonana analiza statystyczna istotności jej

oddziaływania na tempo wzrostu i cechy mięsności tuszy dla każdej rasy oddzielnie, metodą najmniejszych kwadratów.

W genie *c-SKI* zanotowano zależności między opisaną mutacją a cechami mięsności tuszy w każdej z analizowanych ras. W linii 990 zanotowano wpływ badanego polimorfizmu na zawartość mięsa w wyrębach podstawowych i tuszy, szerokość oka polędwicy i masę polędwiczki. W rasie pbz transwersja $G \rightarrow C$ istotnie oddziaływała na zawartość mięsa w wyrębach podstawowych i w tuszy, szerokość, wysokość i powierzchnię oka polędwicy a w rasie wbp tylko na masę polędwiczki. W rasach wbp i pbz najkorzystniejszy pod względem wartości badanej cechy okazał się genotyp *GG*. Odnośnie protoonkogeny *c-FOS* badane przez nas zwierzęta okazały się monomorficzne względem badanej mutacji. Mutacja w rejonie 5'UTR genu *c-myc* statystycznie istotnie oddziałuje na przyrosty masy ciała w rasie pbz, oraz na szerokość i powierzchnię oka polędwicy w linii L990.

Uzyskane wyniki świadczą, że polimorfizm genetyczny tych protoonkogenów wpływa na niektóre cechy tuczne i rzeźne świń, może być wykorzystany w selekcji ukierunkowanej na poprawę tych cech, jednak badania te wymagają kontynuacji.

Wpływ otluszczenia ciała na wybrane parametry biomechaniczne kości świń

D. Weremko, H. Fandrejewski, St. Raj i G. Skiba

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie,

Zakład Przemiany Białka i Energii.

W piśmiennictwie pojawiła się sugestia, że na cechy wytrzymałościowe kości świń rosnących może mieć większy wpływ relatywny udział w ciele tłuszczu niż mięsa z racji oddziaływania na drogę sekrecji hormonów regulujących procesy kościotwórcze, takich jak estrogeny lub leptyna.

Celem pracy było określenie parametrów wytrzymałościowych kości zwierząt nie wykazujących przyżyciowo oznak słabej kończyny, a różniących się zawartością tłuszczu w ciele. Świnie z linii 990 (n=28), żywione standardową paszą, ubijano w wieku 165 dni przy masie ciała ok. 105 kg. Określono skład chemiczny i tkankowy całego ciała, a w 5 kościach: udowej, 3 i 4 śródstopia, oraz 3 i 4 śródreżca, oznaczono cechy liniowe, masę rzeczywistą i volumetryczną gęstość, a następnie określono siłę ugięcia, moduł elastyczności i elastycznego odkształcenia przy użyciu analizatora tekstury TA-HDi. W obliczeniach zwierzęta podzielono na dwie grupy: „chude” i „tłuste” zawierające odpowiednio 18,3 i 23,7% ekstraktu eterowego w ciele netto (P<0,002).

Wykazano, że świnie chude miały wyższą o 10% (P<0,01) masę wszystkich badanych kości i wyższy 30% (P<0,01) moduł elastyczności niż świnie tłuste. Nie stwierdzono wpływu otluszczenia ciała na siłę ugięcia i volumetryczną gęstość kości. Średnia siła ugięcia dla kości udowej wynosiła $402 \pm 27,20$ kg a dla kości śródreżca i śródstopia $118 \pm 3,64$ kg. Gęstość kości ($1,28 \pm 0,03$ g/cm³) była podobna w obu grupach.

Uzyskane wyniki wskazują, że stopień otluszczenia ciała może wpływać na niektóre parametry biomechaniczne kości.

Effect of body fatness on selected biomechanical parameters of bones in pigs

Results some publications suggest that size of body fatness of growing pigs has relatively stronger effect on mechanical parameters of bones than the size of body leans. It is probably due to the impact of adipose tissue on secretion of bone-active hormones like estrogens and leptin.

The aim of the study was to determine of bone parameters in pigs differing in the respect of body fatness, but showing any symptoms of leg weakness *in vivo* at pen. Twenty eight pigs (from synthetic line 990) feeding with standard diets were slaughtered at 165 day of age and 105 kg body weight. Then their body composition was estimated as well as five bones: femur, 3rd and 4th metatarsal, 3rd and 4th metacarpal were weighted, and forces for maximum elastic and breaking were determined by used texture analyzer TA-HDi. Depending on fat content in the body animals were selected into two groups: leaner and fatter - containing respectively 18.3 or 23.7% of fat (P<0,01) in their empty body.

There was shown that lean pigs have about 10% higher (P<0,01) weight of all investigated bones and 30% higher (P<0,002) of elastic modulus than fat pigs. There was no effect of body fatness on elastic maximum force of femur (on average $402 \pm 27,20$ kg) and other type of bones ($118 \pm 3,64$ kg). Bone density ($1,28 \pm 0,03$ g/cm³) was also not depend on experimental treatments.

Results of the study suggest that large differentiation of body fatness might effect the some biomechanical parameters.

Przydatność sześciostopniowej skali klasyfikacji spermogramu do oceny jakości nasienia knurów mieszańców Duroc x Pietrain

The usefulness of six grades spermogram classification scale for the evaluation of semen quality traits of Duroc x Pietrain crossbreds.

J. Wysokińska, S. Kondracki⁴, A. Wysokińska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Wyniki płodności i plenności samic zależą w dużej mierze od jakości nasienia. Obecność plemników zmienionych morfologicznie może być następstwem działania wielu czynników egzogennych i endogennych. Wyniki badań morfologicznych plemników charakteryzują się dużą zmiennością. Lepsze wyniki daje ocena na podstawie badania morfologii plemników w kilku ejakulatach knura. Stwierdzono, że poszczególne knury różnią się jakością ejakulatów jak również częstością występowania plemników zmienionych morfologicznie. Celem niniejszej pracy jest próba zweryfikowania przydatności metody klasyfikacji spermogramów do oceny jakości morfologicznej plemników knurów mieszańców Duroc x Pietrain. Klasyfikacja została opracowana w Katedrze Rozrodu i Higieny Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego.

Badaniami objęto 20 knurów mieszańców Duroc x Pietrain, użytkowanych w trzech stacjach unasieniania loch należących do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu. Ocenie poddano ejakulatory pobierane od każdego knura w odstępach jednego miesiąca. Od każdego knura pobrano 10 ejakulatów i w każdym z nich przeprowadzono ocenę budowy morfologicznej plemników. Ocena morfologii nasienia każdego knura przeprowadzona została na podstawie wyników badania mikroskopowego preparatów sporządzonych ze świeżych ejakulatów. W każdym preparacie oceniono budowę morfologiczną 500 plemników z wyznaczeniem częstości występowania plemników o prawidłowej budowie i morfologicznie zmienionych. Rozróżniono przy tym formy z wadami głównymi i podrzędnymi według klasyfikacji Bloma. Wyniki oceny morfologii plemników zostały sklasyfikowane według sześciostopniowej skali opracowanej w Katedrze Rozrodu i Higieny Zwierząt

Wykazano, że ejakulatory pobierane od knurów mieszańców Duroc x Pietrain charakteryzują się dobrą jakością. Średni odsetek plemników prawidłowych w nasieniu poszczególnych knurów kształtował się na poziomie od 86,84% w nasieniu knura R 2635 PZ do 98,58% w ejakulatach knura 23/80/04. Najmniejszy procent plemników o prawidłowej budowie stwierdzamy w nasieniu knura R 2635 PZ związany był z dużym a zarazem najwyższym procentowym udziałem plemników z wadami podrzędnymi (12,58%). Średnia częstość występowania plemników ze zmianami podrzędnymi mieściła się w przedziale od 1,12% w nasieniu knura 23/80/04 do 12,58% w nasieniu knura R 2635 PZ. Największy średni udział plemników ze zmianami głównymi (1,46%) zanotowano w nasieniu knura 364/70/04, który był większy o 1,42% niż w ejakulatach osobnika R 611 OL. W ejakulatach pozostałych rozplodników średnia ilość plemników ze zmianami głównymi nie przekraczała 1,1%.

⁴ E-mail: sk@uph.edu.pl

Podsumowując należy stwierdzić, że zastosowana w niniejszej pracy klasyfikacja spermogramu pozwoliła na szczegółowe zobrazowanie ejakulatów każdego rozplodnika i wskazanie, jaka część ejakulatów każdego knura nadaje się do inseminacji bez zastrzeżeń, a ile z nich nie nadaje się do unasielenia, co może mieć duże znaczenie w praktyce inseminacyjnej.

Genetyczne zróżnicowanie populacji owiec rasy świniarka w oparciu o fragment sekwencji regionu kontrolnego mitochondrialnego DNA.

A. Krawczyk⁵, T. Rychlik

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Cytogenetyki i Genetyki Molekularnej Zwierząt, ul. Krakowska 1, Balice

Kolista cząsteczka mitochondrialnego DNA (mtDNA), znajduje się poza obrębem jądra komórkowego i złożona jest z dwóch splecionych ze sobą nici, które zawierają sekwencje enzymów odpowiedzialnych za cykl oddechowy. mtDNA jest użytecznym markerem molekularnym w badaniach filogenetycznych ze względu na fakt, iż nie podlega rekombinacji, dziedziczy się w linii matecznej, występuje w komórce w bardzo dużej liczbie kopii oraz charakteryzuje się wysokim polimorfizmem. Mitochondrialne genomy współczesnych ras owiec (*O. aries*) dzielą się na 5 głównych odgałęzień filogenetycznych – haplogrupy A, B, C, D oraz E. Wśród europejskich ras najpowszechniej występuje haplogrupa B. Głównym celem badań było określenie genetycznego zróżnicowania populacji rodzimej rasy Świniarka w oparciu o analizę odcinka mtDNA zwanego regionem kontrolnym (CR) lub pętlą D (D-loop).

DNA wyizolowano z pełnej krwi 29 owiec rasy Świniarka. Sekwencje starterowe (F 5' GTTTCAGTGAAGCATGTAGGG, R CATTTCAGTGCCTTGCTT) wykorzystane w reakcji PCR i sekwencjonowania opracowano w oparciu o sekwencję referencyjną dla haplogrupy B (numer w GeneBank AF010406). Reakcję sekwencjonowania przeprowadzono zarówno dla nici forward jak i reverse. Liczba podstawień nukleotydowych, ilość haplotypów oraz ich zmienność zostały wyliczone przy użyciu programu DnaSP 4.0.

Otrzymano 29 sekwencji o długości 308pz, które odpowiadały sekwencji referencyjnej od 16215 do 16521pz (tj.: od 845 to 1150pz odcinka regionu kontrolnego). W sekwencjach tych zidentyfikowano 6 polimorficznych miejsc, spośród których 4 były parsymonicznie istotnymi tranzycjami. Pozostałe dwa polimorficzne miejsca miały charakter pojedynczych podstawień nukleotydowych i stwierdzono je jedynie u 2 osobników. Wśród otrzymanych sekwencji nie zaobserwowano zmian typu insercja/delecja. W badanej grupie zwierząt zidentyfikowano 6 haplotypów, których stopień zmienności wyniósł 0,7980. Wszystkie otrzymane odcinki różniły się od sekwencji referencyjnej tranzycją T/C w pozycji 16410pz, insercją cytozyny w pozycji 16411pz oraz delecją tyminy w pozycji 16540pz.

Miarą zmienności genetycznej, badanej w oparciu o analizę mtDNA, jest liczba otrzymanych haplotypów oraz stopień ich zmienności. W badanej grupie owiec wskaźniki te były niższe w porównaniu ze światowymi danymi literaturowymi. Przyczyna tego zjawiska może być niższy stopień polimorfizmu badanego odcinka CR, który nie obejmował dwóch regionów o wyjątkowo dużej zmienności, zwanych regionami hiper-zmiennymi.

⁵ E-mail: akrawczyk@izoo.krakow.pl

Genetic variation of Swiniarka sheep population based on partial sequence of mitochondrial Control Region.

A. Krawczyk⁶, T. Rychlik

*National Research Institute of Animal Production, Department of Animal Cytogenetics and Molecular Genetics,
Krakowska street 1, Balice*

Mitochondrial DNA (mtDNA) is a double stranded circular molecule which encodes respiratory chain enzymes and is situated outside the nucleus. mtDNA was proved to be a common molecular marker in phylogenetic research because of its common features like no recombination, maternal inheritance, lots of copy number per cell and high rate of polymorphism. Mitochondrial genomes of modern *Ovis aries* breeds can be clustered into 5 distinct clades A, B, C, D and E which are distributed through all geographical latitudes. In Europe the most frequent is haplotype B. The main goal of the study was to determine the genetic variability of Polish native Swiniarka breed based on polymorphism of mtDNA region which is called either Control Region (CR) or D-loop.

DNA was isolated from whole blood of 29 sheep of Swiniarka breed. PCR and sequencing primers (F 5' GTTTCACTGAAGCATGTAGGG, R CATTTTCAGTGCCTTGCTT) were constructed based on the reference sequence for haplotype B (Accession no. in GeneBank AF010406). Nucleotide diversity, number of substitutions per site, haplotype structure as well as its diversity degree were calculated with DnaSP 4.0 software.

The obtained sequences were 308bp long and corresponded to the bases from 16215 to 16521 in the reference sequence (from 845 to 1150 of the CR sequence). In the sequence set, 6 variable sites were identified of which two were singletons and the remaining 4 were parsimony informative transitions. Among obtained sequences there was no insertion/deletion type polymorphisms. The number of identified haplotypes was 6 and the calculated variation degree was 0.7980. All obtained sequences differentiate from the reference sequence by T/C transition in 16410bp, cytosine insertion in 16411bp and deletion of thymine in 16540bp.

Such indicators of genetic diversity like number of sequences, haplotypes and variable sites as well as haplotypes diversity are in examined group of sheep lower in comparison with worldwide published data. The reason might be a fact that the examined fragment of mtDNA CR does not include any of two hypervariable sites identified at the beginning and the end of the whole D-loop sequence.

⁶ E-mail: akrawczyk@izoo.krakow.pl

Konserwatyzm genetyczny chromosomowych prążków G u dzika, mangalicy i świni domowej

B. Rejduch¹, M. Babicz², A Kozubska-Sobocińska¹.

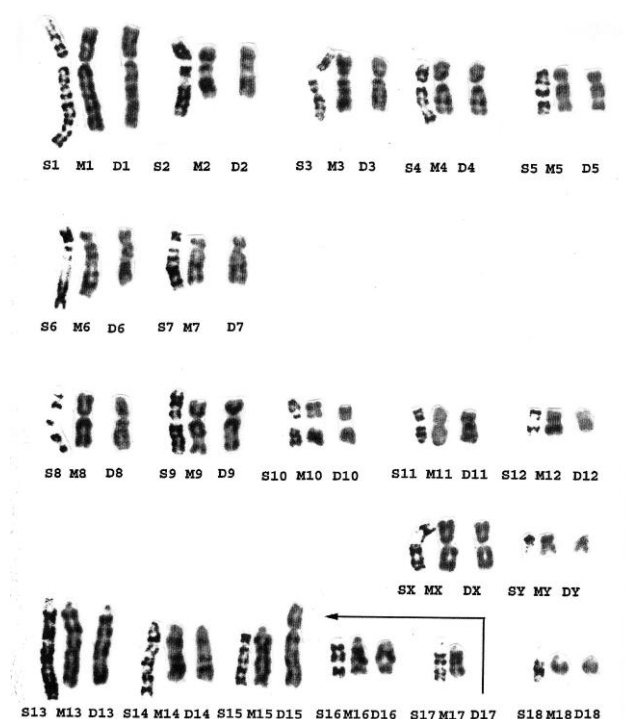
¹Dział Cytogenetyki i Genetyki Molekularnej Zwierząt, Instytut Zootechniki PIB, Balice

²Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Świń, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin

Podstawą analiz porównawczych genomów różnych gatunków zwierząt jest zjawisko konserwatywności genetycznej. Konserwatywne mogą być chromosomy, ich fragmenty oraz grupy genów sprzężonych lub syntenicznych pozostające w stałych relacjach nawet u bardzo odległych taksonomicznie gatunków.

Celem badań była identyfikacja konserwatywności genetycznej u wybranych gatunków z podrodziny *Suinae* przeprowadzona na podstawie oceny podobieństw prążków G.

Analizą porównawczą objęto polską świnię zwisłouchą (liczba diploidalna chromosomów $2n=38$), dziką ($2n=37$) oraz mangalicę ($2n=38$). Prążki wywołane na chromosomach techniką GTG wskazały homologię u tych gatunków zwierząt. Jedyną, interspecyficzną różnicą to nieparzysta liczba chromosomów dzika, będąca wynikiem fuzji centrycznej (translokacji robertsonowskiej) autosomów 15. i 17. pary.



Kariotyp porównawczy świni (S), Mangalicy (M) i dzika (D)

Uzyskane wyniki potwierdzają wysoki stopień podobieństwa chromosomowego u świni domowej, dzika i mangalicy.

Genetic conservation of chromosome G-bands in wild boar, mangalica and domestic pig

B. Rejduch¹, M. Babicz², A Kozubska-Sobocińska¹.

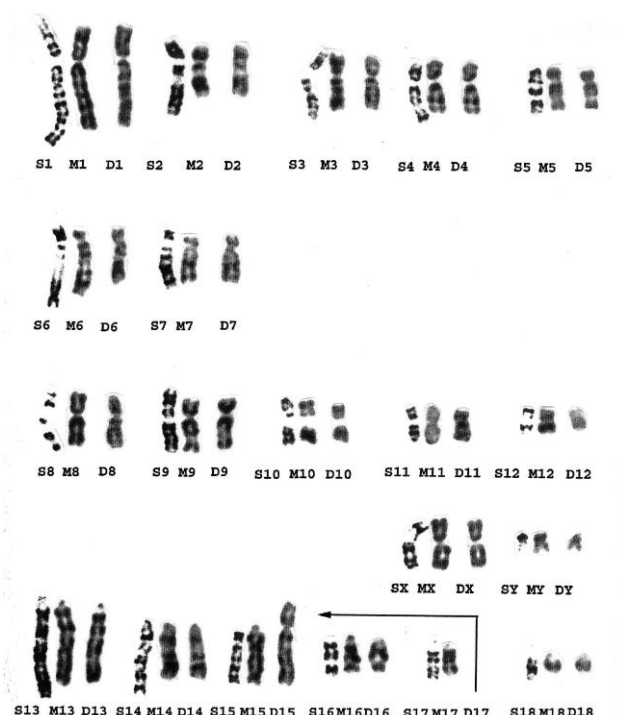
¹Department of Animal cytogenetics and Molecular Genetics, National Research Institute of Animal Production, Balice n. Krakow, Poland

²Department of Pig Breeding and Production Technology, University of Life Sciences, Lublin, Poland

Comparative analyses of the genomes of different animal species are based on the phenomenon of genetic conservation. This concern of chromosomes, chromosome patterns and linked or syntenic genes that often have the same relationships even in taxonomically distant species.

The aim of presented study was to identify genetic conservation between *Suinae* subfamily species using G-banding metaphase chromosomes.

Comparative analysis of Polish Landrace pig (diploid number of chromosomes $2n=38$), wild boar ($2n=37$) and mangalica pig ($2n=38$) was performed using GTG technique. It showed whole homologies of chromosomes of compared species. One, interspecific difference was a centric fusion (Robertsonian translocation) due to association of 15 and 17 autosomes.



Comparative karyotype of pig (S), Mangalica pig (M) and wild boar (D)

The obtained results confirmed of high level of genetic conservation between domestic pig, Mangalica pig and wild boar.

Konserwatyzm genetyczny sekwencji mikrosatelitarnych u niektórych gatunków z rodziny *Suidae*

A. Kozubska-Sobocińska⁷, M. Babicz⁸, B. Rejduch¹

¹Instytut Zootechniki PIB, Dział Immuno- i Cytogenetyki Zwierząt, Balice n. Kraków, Poland

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Hodowli Świń Technologii Produkcji, Lublin, Poland

Markery mikrosatelitarne DNA identyfikowane u różnych gatunków zwierząt metodą analiz porównawczych dostarczają nowoczesnych i precyzyjnych narzędzi umożliwiających badania struktury i zmienności genetycznej u zwierząt zarówno udomowionych jak i dziko żyjących. Celem badań było określenie konserwatyizmu genetycznego u kilku gatunków z rodziny *Suidae* (*Sus scrofa domestica*, *Sus scrofa scrofa*, *Sus vittatus*, *Phacochoerus aethiopicus*) and *Tayassuidae* (*Tayassu tajacu*), przy wykorzystaniu sekwencji mikrosatelitarnych (SW983, SWC27, SW902, SW1430, SW2411, SW2623, SW2160), charakterystycznych dla genomu świni domowej (*Sus scrofa domestica*).

Porównanie sekwencji mikrosatelitarnych DNA u gatunków należących do rodziny *Suidae*

Marker	Długość alleli (pz) / Liczba alleli				
	Świnia domowa (<i>Sus scrofa domestica</i>)	Dzik (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	Świnia wietnamska (<i>Sus vittatus</i>)	Guziec (<i>Phacochoerus aethiopicus</i>)	Pekari obrożne (<i>Tayassu tajacu</i>)
SW983	109-123 / 4	109-123 / 4	117 / 1	109-123 / 3	-
SWC27	149-165 / 5	149-165 / 3	161 / 1	149-165 / 2	-
SW902	189-203 / 5	189-203 / 4	190-198 / 2	189-204 / 2	-
SW1430	152-178 / 5	152-178 / 4	178 / 1	164- 168 / 2	-
SW2411	188-206 / 4	188-206 / 3	211 / 1	211-213 / 2	-
SW2623	132-142 / 5	132-142 / 5	129 / 1	132-142 / 2	-
SW2160	175-187 / 5	175-187 / 4	-	175-187 / 2	-

Na podstawie uzyskanych wyników wykazano konserwatywny charakter wszystkich 7 analizowanych sekwencji mikrosatelitarnych DNA u 3 gatunków: *Sus scrofa domestica*, *Sus scrofa scrofa*, *Phacochoerus aethiopicus*, należących do *Suidae*. Sześć z tych markerów: SW983, SWC27, SW902, SW1430, SW2411, SW2623 także określono jako konserwatywne u *Sus vittatus* z rodziny *Suidae*. Wyraźnie od porównywanych gatunków różnił się *Tayassu tajacu*, należący do rodziny *Tayassuidae*, u którego nie stwierdzono konserwatyizmu genetycznego żadnej z 7 analizowanych sekwencji mikrosatelitarnych DNA, charakterystycznych dla genomu świni domowej.

Genetic conservation of microsatellite sequences in some species of *Suidae*

A. Kozubska-Sobocińska¹, M. Babicz², B. Rejduch¹

¹National Research Institute of Animal Production, Department of Animal Immuno- and Cytogenetics, Balice n. Kraków, Poland

²University of Life Sciences, Department of Pig Breeding and Production Technology, 20-950 Lublin, Poland

Microsatellite DNA markers, identified in different animal species using comparative analysis, provide modern and precise tools to study genetic structure and variation in both domesticated and feral animals.

The aim of the study was to identify genetic conservation between several species of *Suidae* (*Sus scrofa domestica*, *Sus scrofa scrofa*, *Sus vittatus*, *Phacochoerus aethiopicus*) and *Tayassuidae* (*Tayassu tajacu*) families, using microsatellite sequences (SW983, SWC27, SW902, SW1430, SW2411, SW2623, SW2160), characteristic of the domestic pig (*Sus scrofa domestica*) genome.

Comparison of microsatellite DNA sequences in species of *Suidae* family

Marker	Range of alleles (bp) / No. of alleles				
	Domestic pig (<i>Sus scrofa domestica</i>)	Wild boar (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	Vietnamese pot-bellied pig (<i>Sus vittatus</i>)	Wart hog (<i>Phacochoerus aethiopicus</i>)	Collared peccary (<i>Tayassu tajacu</i>)
SW983	109-123 / 4	109-123 / 4	117 / 1	109-123 / 3	-
SWC27	149-165 / 5	149-165 / 3	161 / 1	149-165 / 2	-
SW902	189-203 / 5	189-203 / 4	190-198 / 2	189-204 / 2	-
SW1430	152-178 / 5	152-178 / 4	178 / 1	164- 168 / 2	-
SW2411	188-206 / 4	188-206 / 3	211 / 1	211-213 / 2	-
SW2623	132-142 / 5	132-142 / 5	129 / 1	132-142 / 2	-
SW2160	175-187 / 5	175-187 / 4	-	175-187 / 2	-

The results obtained showed a conservative nature of all 7 microsatellite DNA sequences analysed in 3 *Suidae* species: *Sus scrofa domestica*, *Sus scrofa scrofa*, *Phacochoerus aethiopicus*. Six of these markers (SW983, SWC27, SW902, SW1430, SW2411, SW2623) were also classified as conservative in *Sus vittatus* of the *Suidae* family. Clear differences in relation to the species compared were shown by *Tayassu tajacu* (*Tayassuidae* family), in which no genetic conservation was found in any of the 7 analysed microsatellite DNA sequences, characteristic of the domestic pig genome.

**Działalność Katedry
Hodowli Trzody Chlewnej
na tle Wydziału
Hodowli i Biologii Zwierząt
Uniwersytetu Rolniczego
w Krakowie**

Zarys działalności Katedry Hodowli Trzody Chlewnej

Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt

Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie

Początki Katedry Hodowli Trzody Chlewnej sięgają lat dziewięćdziesiątych XIX wieku, kiedy przy Studium Rolniczym Uniwersytetu Jagiellońskiego utworzono Katedrę Hodowli Zwierząt Domowych i Mleczarstwa. Następnie w 1922 roku powstała II Katedra o tej samej nazwie, którą w 1931 roku przemianowano na Katedrę Szczegółowej Hodowli Zwierząt.

W 1953 roku na podstawie Uchwały nr 565 Rady Ministrów powołano Wyższą Szkołę Rolniczą, w skład której weszły Wydział Rolniczy i Leśny przeniesione z Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz nowo utworzone: Wydział Zootechniczny, Studium Wojskowe, Studium Wychowania Fizycznego i Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych. W 1972 roku Uczelnia została podniesiona do rangi Akademii Rolniczej, a w 1978 roku otrzymała patrona, w osobie Hugona Kołłątaja.

Wraz z powołaniem w 1953 roku Wydziału Zootechnicznego, w ramach Katedry Szczegółowej Hodowli Zwierząt powstał Zakład Hodowli Trzody Chlewnej. Na mocy Zarządzenia Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego z 2 lipca 1970 roku zniesiono katedry i zakłady i utworzono instytuty. Po tej decyzji Zakład Hodowli Trzody Chlewnej został włączony w strukturę Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej. W 1993 roku Zakład został przekształcony w samodzielną Katedrę Hodowli Trzody Chlewnej.

Pierwszym kierownikiem Zakładu Hodowli Trzody Chlewnej został dr Zbigniew Dąbczewski. Po jego wyjeździe za granicę, opiekę nad Zakładem sprawowali prof. dr hab. Julian Jakubiec (1956-1968) i prof. dr Helena Bączkowska (1969-1974). Od 1974 do 1998 roku kierownikiem Zakładu, a później Katedry, był prof. dr hab. Jan Kaczmarczyk, a następnie do roku 2009 prof. dr hab. Józef Koczanowski. W 2009r. w ramach restrukturyzacji przeprowadzanej w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie Katedra Hodowli Trzody Chlewnej połączyła się z Katedrą Hodowli Owiec i Kóz i obecnie funkcjonuje jako Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy. Celem tego przekształcenia była konsolidacja mniejszych jednostek organizacyjnych Wydziału w jednostkę o większej liczbie pracowników naukowo-dydaktycznych spełniającą wymogi Statutu Uczelni, a także dysponującym większym potencjałem badawczym tak pod względem osobowym jak i zaplecza laboratoryjnego. Przekształcenie to było także usankcjonowaniem nieformalnej współpracy realizowanej uprzednio w ramach wspólnych tematów badawczych i fakultatywnych zajęć dydaktycznych. Na kierownika nowej Katedry powołano dr hab. Dorotę Zięba-Przybylską prof. UR. W latach 1960-1980 pracownikami naukowymi Zakładu i Katedry Hodowli Trzody Chlewnej byli również: prof. dr hab. Stanisław Płonka, prof. dr hab. Tadeusz Kołczak, dr Anna Branny i dr Halina Rabsztyń.

Już od roku 1925 tematyka dotycząca chowu i hodowli trzody chlewnej była wykładana przez prof. Romana Prawocheńskiego w ramach przedmiotu „Szczegółowa hodowla zwierząt”. W czasie okupacji przedmiot ten wykładał Julian Jakubiec na konspiracyjnych studiach na Wydziale Rolniczym UJ. Kolejnymi wykładowcami tego przedmiotu byli doc. Zbigniew Dąbczewski, prof. dr hab. Henryk Duniec, prof. dr hab. Jan Kaczmarczyk a obecnie

prof. dr hab. Józef Koczanowski, prof. dr hab. Władysław Migdał (do roku 2005) i prof. dr hab. Czesław Klocek.

W okresie istnienia Katedry około 400 studentów wykonało prace dyplomowe (magisterskie i inżynierskie), 13 osób napisało dysertacje doktorskie, 6 pracowników wykonało prace habilitacyjne (Jan Kaczmarczyk, Tadeusz Kołczak, Józef Koczanowski, Władysław Migdał, Czesław Klocek, Ryszard Tuz), a 4 osoby uzyskały tytuł profesorski (Jan Kaczmarczyk, 1983; Józef Koczanowski, 1999; Władysław Migdał, 2003, Czesław Klocek 2006).

Podstawową bazę doświadczalną i dydaktyczną Katedry Hodowli Trzody Chlewnej stanowi Stacja Doświadczalna w Olszanicy, gdzie utrzymywane są świnie ras pbz, wbp i ich mieszańce. Pracownicy naukowcy Katedry większość badań realizowanych w ramach DS., BW i grantów KBN prowadzą na terenie stacji mając do dyspozycji oprócz zwierząt aparaturę i urządzenia do rejestracji i zapisu behawioru, do oceny mięsności oraz do wykrywania rui i badania próśności loch, „stację paszową” do indywidualnego żywienia loch. Na terenie stacji znajduje się laboratorium umożliwiające wykonywanie analiz związanych z oceną nasienia knura oraz wstępnego przygotowania próbek krwi do analiz chemicznych.

W stacji prowadzone są zajęcia dydaktyczne z zakresu hodowli i chowu trzody chlewnej oraz rozrodu i neonatologii świń dla studentów różnych kierunków i specjalności Uniwersytetu Rolniczego. Stacja posiada własną salę dydaktyczną wyposażoną w sprzęt audio-wizualny. Ponadto w stacji odbywają się studenckie praktyki semestralne i dyplomowe. Połączenie z Katedrą Hodowli Owiec stworzyło nowe możliwości badawcze otwierając dostęp do dobrze wyposażonych laboratoriów zlokalizowanych w Stacji Doświadczalnej na Bielanach: *Laboratorium biologii molekularnej, Laboratorium hodowli tkanek In vitro. Laboratorium zapłodnienia in vitro, Laboratorium badań samców i mrożenia nasienia i zarodków, Laboratorium laparoskopii i ultrasonografii, Laboratorium peryfuzji organotypowej, Laboratorium do kaniulacji i infuzji dokomorowych, Laboratorium pozyskiwania i przerobu mleka, Laboratorium do oceny wartości rzeźnej.* Przygotowywane jest i doposażane w specjalistyczny sprzęt *laboratorium badań etologicznych.*

Działalność naukowo-badawcza Katedry koncentruje na następujących zagadnieniach:

- a. rozrodu świń
- b. żywienia loch
- c. wpływu czynników środowiskowych na produktywność świń

Początek lat sześćdziesiątych to okres wzrastającego zainteresowania inseminacją loch. Fakt ten, jak również możliwość współpracy z Katedrą Fizjologii Rozrodu AR kierowaną przez prof. Władysława Bielańskiego stanowił inspiracją do podjęcia badań mających na celu lepsze poznanie przebiegu cyklu rujowego przy wykorzystaniu cytogramu pochwowego i zachowania loch. W swojej pracy doktorskiej „*Obserwacje nad cyklem płciowym macior ze szczególnym uwzględnieniem zmian cytologicznych w ich drogach rodnych*” Jan Kaczmarczyk stwierdził, że cytogram pochwoy umożliwia rozpoznanie tylko fazy estralnej i lutealnej jajników, natomiast znacznie większą wartość diagnostyczną mają zmiany zewnętrznych części narządów rodnych i zachowanie loch. Profesor Jan Kaczmarczyk, jako jeden z pierwszych w kraju (1962) uzyskał prosięta urodzone w wyniku sztucznego unasieniania.

Dalsze badania prowadzone przez zespół pracowników Katedry dotyczyły wpływu wychowu loszek w warunkach ferm przemysłowych i chowu tradycyjnego na stan narządów rozrodczych. Badania te wykazały istotne różnice w rozwoju narządów rodnych czy w liczbie

owulowanych komórek jajowych na korzyść loszek odchowywanych w gospodarstwach drobotowarowych żywionych i utrzymywanych w tradycyjnych warunkach. Znaczący udział w tych badaniach miała dr Anna Branny. Podsumowaniem działalności naukowej w tym zakresie było wydanie podręcznika zalecanego dla studentów Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt pt. *„Rozród i unasienianie trzody chlewnej”*, którego autorami są Władysław Głód i Jan Kaczmarczyk.

Żywienie świń a szczególnie loszek hodowlanych i loch to zagadnienie wiodące w badaniach Katedry. Początkowo badania te miały na celu określenie wpływu poziomu białka w dawkach pokarmowych loch prośnych na zmiany ich masy ciała w cyklu reprodukcyjnym, bilans azotu, zmiany otluszczenia i użytkowości rozplodowej. W ramach tych badań dr Jan Kaczmarczyk w 1973 roku wykonał pracę habilitacyjną pt. *„Wpływ poziomu białka w dawkach pokarmowych dla loch prośnych rasy pbz na ich ciężar, retencję azotu, liczbę i jakość potomstwa”*.

Natomiast już w 1975 roku Józef Koczanowski napisał rozprawę doktorską pt. *„Wpływ poziomu żywienia loch prośnych rasy pbz w czasie czterech kolejnych okresów reprodukcyjnych na ich ciężar i użytkowość”*. W następnych latach badania te poszerzono o takie zagadnienia jak stan i rozwój narządów rozrodczych, wielkość owulacji, śmiertelność zarodków oraz ilość i jakość siary i mleka. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, że niedobór białka w dawkach pokarmowych opóźnia dojrzałość płciową loszek i hamuje rozwój macicy. Natomiast wzrost poziomu energii w dawce przyspiesza wystąpienie pierwszej rui, zwiększa liczbę owulowanych komórek jakowych, zwiększa masę urodzonych prosiąt. Wysokoenergetyczne żywienie loch w początkowym okresie ciąży zwiększa śmiertelność zarodków u loch czystorasowych, natomiast u loch mieszańców takiej zależności nie stwierdzono. Podawanie lochom wysokoprosnym i karmiącym paszy z udziałem różnego rodzaju tłuszczów wywołało zmiany w składzie kwasów tłuszczowych w siarze i mleku loch. Natłuszczenie mieszanek olejami roślinnymi powodowało wzrost odporności, przeżywalności i poprawy wskaźników odchowu prosiąt.

Powyższa tematyka była przedmiotem rozprawy habilitacyjnej pt. *„Wpływ zróżnicowanego żywienia białkowo energetycznego loszek hodowlanych na ich zdolność reprodukcyjną”* wykonanej w 1986 roku przez dr Józefa Koczanowskiego oraz pracy doktorskiej pt. *„Wpływ oleju rzepakowego w dawkach pokarmowych loch wysokoprosnych i karmiących na skład chemiczny siary i mleka oraz wyniki odchowu prosiąt”* wykonanej w 1986 roku przez Władysława Migdała.

W ramach problematyki dotyczącej wpływu różnych dodatków paszowych w żywieniu loch prośnych i karmiących na ich produktywność mieściła się także rozprawa habilitacyjna *„Tłuszcze i glukoza w żywieniu loch”* wykonana w 1997r. przez dr Władysława Migdała. Wysoka wartość energetyczna tłuszczów była podstawą do podjęcia badań nad ich wykorzystaniem do podwyższenia koncentracji energii w mieszankach pełnodawkowych dla loch i tuczników. Szczególnie dużo uwagi w badaniach poświęcono takim tłuszczom roślinnym jak oleje rzepakowy, sojowy, arachidowy, śrutom z pełnotłustych nasion roślin oleistych oraz tłuszczom zwierzęcym jak smalec wieprzowy i olej rybny. Uzyskane rezultaty wykazały na ogół korzystny wpływ natłuszczenia pasz na wyniki tuczu. Bardzo ważne wydaje się również spostrzeżenie, że za pomocą rodzaju tłuszczu w paszy można modyfikować skład kwasów tłuszczowych w mięsie wieprzowym co może poprawić jego wartość dietetyczną względnie jakość technologiczną. Prof. dr hab. Władysław Migdał, we współpracy z innymi placówkami naukowymi, poświęcił wiele lat pracy naukowej

problematyce natłuszczenia mieszanek pełnoporcjowych i wpływu tego zabiegu na produktywność loch i jakość mięsa wieprzowego.

Produkcyjność svin uzależniona jest w dużym stopniu od ukształtowania czynników środowiskowych determinujących realizację założeń genetycznych. Dlatego dostosowanie warunków utrzymania poszczególnych grup produkcyjnych svin do zróżnicowanych potrzeb behawioralnych i środowiskowych (komfort bytowy) pozwala na uzyskiwanie dobrych wyników. Jest to szczególnie ważne w zakresie niskoodziedziczalnych cech charakteryzujących użytkowość rozplodową. W związku z tym w Katedrze od wielu lat prowadzone są badania mające na celu optymalizację warunków środowiska chowu loszek hodowlanych i loch. Do oceny stosowanych warunków utrzymania loch używany jest kompleks kryteriów obejmujących wskaźniki produkcyjne, fizjologiczne i behawioralne, w szczególności ocena parametrów etologicznych pozwala poznać reakcję zwierzęcia na zastosowany system chowu i prawidłowo określić jego przydatność w praktyce produkcyjnej. Dlatego główny nurt badań z tego zakresu dotyczy wpływu warunków utrzymania loch w różnych okresach cyklu reprodukcyjnego na ich użytkowość rozplodową. W tym kierunku badań mieści się rozprawa doktorska „*Wpływ sposobu utrzymania loch w okresie ciąży i laktacji na przebieg porodu i kształtowanie się cech użytkowości rozplodowej*” wykonana przez Cz. Klocka. Rozwinięciem tych badań były obserwacje zachowania loch utrzymywanych w okresie okołoporodowym w zróżnicowanych warunkach chowu (w zależności od sposobu utrzymania w okresie ciąży, konstrukcji kojca porodowego, rodzaju podłoża, dostępu do ściółki, ograniczenia lub umożliwienia swobody poruszania się). Badania te były podstawą wykonanej przez Czesława Klocka rozprawy habilitacyjnej „*Wpływ sposobu utrzymania loch na kształtowanie się wielkości owulacji, przeżywalność zarodków oraz śmiertelność okołoporodową prosiąt*”. Szczególnie ważne w ocenie warunków utrzymania w pomieszczeniu porodowym okazały się obserwacje przebiegu porodu i pierwszych dni odchowu prosiąt. Dla pełniejszej realizacji potrzeb behawioralnych w okresie okołoporodowym istotny okazał się dostęp do ściółki i możliwość swobodnego poruszania się. Problematyka ta legła u podstaw rozprawy doktorskiej J. Nowickiego „*Dobrostan loch utrzymywanych w okresie okołoporodowym utrzymywanych w różnych typach kojców*”.

Inny aspekt badań etologicznych dotyczy wpływu tworzenia i utrzymywania zależności socjalnych (hierarchicznych) w chowie loszek hodowlanych i loch prośnych oraz związanych z tym zmian w gospodarce hormonalnej na kształtowanie cech użytkowości rozplodowej. Celem podejmowanych prac jest zdefiniowanie warunków utrzymania zgodnych z wymogami dobrostanu umożliwiających zwierzętom przejawianie pełnego bogactwa naturalnych form zachowania i lepszą realizację założeń genetycznych.

W zakres tej tematyki wchodzi także badania prowadzone przez dr inż. Jacka Nowickiego dotyczące m.in. zależności pomiędzy różnymi sposobami chowu warchlaków i tuczników a poziomem dobrostanu i jakością mięsa. Na szczególną uwagę zasługują bardzo obiecujące wyniki dotyczące wpływu stosowania różnych elementów dodatkowych umieszczanych w kojcach, jako wzbogacenie środowiska na redukcję agresji. Szczególnie korzystne rezultaty w ograniczaniu agresji w nowo utworzonych grupach warchlaków i tuczników uzyskano wprowadzając aromatyzowane elementy dodatkowe umieszczone w kojcach. Badania nad zachowaniem svin obejmują także doświadczenia mające na celu określenie preferencji i priorytetów behawioralnych tego gatunku w zakresie zachowań eksploracyjnych, a także procesów zapamiętywania i uczenia się. W obrębie tych badań prowadzone są eksperymenty mające ustalić znaczenie poszczególnych zmysłów svin w w/w procesach. Ponadto przy zastosowaniu różnego rodzaju testów behawioralnych kontynuowane są prace dotyczące wpływu systemu utrzymania loch na ich troskliwość macierzyńską. Testy

te, możliwe do wykonania dzięki posiadanej przez Katedrę najnowszej aparaturze do rejestracji i odtwarzania dźwięku, jak również rejestracji behawioru, polegają na odtwarzaniu dźwięków wydawanych przez prosięta znajdujące się w niebezpieczeństwie. Podczas odtwarzania w/w wokalizacji rejestrowane jest zachowanie loch, co umożliwia określenie zarówno indywidualnych predyspozycji każdej lochy w zakresie troskliwości, jak również stwierdzenie wpływu poszczególnych systemów utrzymania na omawianą cechę.

Kolejnym kierunkiem badań prowadzonym w Katedrze jest problematyka związana z wpływem żywienia, genotypu i warunków chowu knurków na ich użytkowość rozplodową oraz przydatność do produkcji wieprzowiny. W ramach tej problematyki R. Tuz wykonał pracę doktorską pt. „*Przydatność rozplodowa knurków hodowlanych rasy pbz-23 w zależności od poziomu żywienia*” (1992). Badano możliwości wykorzystania parametrów jąder (mierzonych przyżyciowo) jako wskaźnika świadczącego o produkcji nasienia, oraz zależności pomiędzy mięsnością i otłuszczeniem knurków hodowlanych a ich przydatnością rozplodową. Analizowano również wpływ na cechy ejakulatów takich czynników jak rasa i wiek knura oraz pora roku.

Predyspozycje knurków do produkcji dobrej jakości materiału rzeźnego oraz potrzeba poprawy dobrostanu zwierząt, a w jego ramach wyeliminowanie krwawej kastracji były podstawą do podjęcia badań nad wykorzystaniem agonisty GnRH (desloreliny) do zablokowania funkcjonowania osi podwzgórze–przysadka–gonady w celu zahamowania sekrecji androgenów, a tym samym wyeliminowania zapachu płciowego z tusz knurków. Podjęto również próby określenia wpływu długości dnia świetlnego na wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej przez tuczone knurki. Wyniki tych badań posłużyły do przygotowania przez dr Ryszarda Tuza rozprawy habilitacyjnej „*Zapobieganie występowaniu zapachu płciowego w tuszach niekastrowanych chirurgicznie knurków*” (2008). W pracy tej wykazano dodatni istotny wpływ desloreliny na wzrost, a co za tym idzie rozwój jąder knurków. Stwierdzono również obniżenie koncentracji androgenów do poziomu zapewniającego eliminację z tusz niekorzystnego zapachu płciowego u osobników poddanych działaniu agonisty GnRH. Obserwowano, że w miarę wzrostu długości okresu działania agonisty GnRH wzrastają średnie przyrosty masy ciała, pobranie paszy oraz otłuszczenie tusz, niemniej wyniki tuczu i jakość tusz knurków bez względu na czas oddziaływania desloreliny są istotnie bardziej korzystne niż u kastratów. Stwierdzono, że długość dnia świetlnego w okresie tuczu knurków oddziałuje na wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej i poziom androgenów w organizmie samców. Tusze knurków tuczonych w okresie jesienno-zimowym (skracający się dzień świetlny) charakteryzowały się bardziej intensywnym zapachem płciowym niż osobników tuczonych w okresie wydłużającego się dnia świetlnego. Poziom androstenonu w słoninie grzbietowej knurków był istotnie skorelowany z masą, długością i powierzchnią przekroju jądra oraz z masą gruczołu opuszkowo-cewkowego.

Dr inż. Tomasz Schwarz, dzięki nawiązaniu kontaktów z dużymi fermami komercyjnymi, prowadzi badania wskaźników użytkowości rozplodowej loch w zależności od sposobu organizacji produkcji i systemu utrzymania w warunkach ferm wielkotowarowych. Analizy te objęły dużą liczbę zwierząt (> 2000 szt.) dając wyniki o dużej wiarygodności statystycznej. Dane te stały się podstawą do opracowania hipotez badawczych dla zaawansowanych technicznie i metodycznie badań fizjologicznych prowadzonych w mniejszej skali. Obecnie w SD w Olszaniczy realizowany jest projekt badawczy dotyczący funkcji jajnika i endokrynnej osi podwzgórzowo-przysadkowo- jajnikowej, oraz reakcji tego wrażliwego układu na zmiany zachodzące w środowisku życia loszek i loch. Badania te obejmują diagnostykę ultrasonograficzną folikularnej i lutealnej funkcji jajnika, oraz oznaczanie w osoczu stężeń hormonów najważniejszych dla przebiegu procesów

rozrodczych. Analizowane czynniki doświadczalne to między innymi efekt knura, system utrzymania loch w okresie od odsadzenia do pokrycia, stosowanie środków uspokajających w czasie zestawiania grup, czy zróżnicowanie źródeł energii w paszy. Zainteresowania badawcze dr Tomasza Schwarza związane są także z efektywnością żywienia świń. Biorąc pod uwagę rosnące koszty i ciągłe obniżanie się dochodowości produkcji, poszukiwanie tańszych i efektywniejszych surowców paszowych wydaje się być bardzo istotnym zagadnieniem dla praktyki produkcyjnej.

Obecnie Zespół Hodowli Trzody Chlewnej w ramach Katedry Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy pracuje w składzie: prof. dr hab. Józef Koczanowski, prof. dr hab. Czesław Klocek, dr hab. Ryszard Tuz, dr Jacek Nowicki, dr Tomasz Schwarz, mgr inż. Bożena Radecka, mgr inż. Mariusz Kurek.

Prof. dr hab. Józef Koczanowski

Prof. dr hab. Czesław Klocek

WYDZIAŁ HODOWLI I BIOLOGII ZWIERZĄT - tradycja i współczesność

Tradycja kształcenia uniwersyteckiego z zakresu hodowli zwierząt sięga w Krakowie II połowy XIX w., kiedy to w 1890r. utworzono na Uniwersytecie Jagiellońskim Studium Rolnicze. Już rok później (w 1891 roku) powołano w ramach tego Studium Katedrę Hodowli Zwierząt Domowych i Mleczarstwa, która dała początek większości obecnie istniejących katedr Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja.

Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt (wcześniej Wydział Zootechniczny) należy do wydziałów założycieli naszej Uczelni, powstał bowiem w 1953 roku, wraz z powołaniem Wyższej Szkoły Rolniczej, przekształconej później w Akademię Rolniczą im. Hugona Kołłątaja, kontynuującą obecnie swoją działalność naukową i dydaktyczną jako Uniwersytet Rolniczy. Wydział, chlubiący się 58-letnią tradycją swego istnienia, nieustannie się rozwija i modernizuje, dostosowując swój profil naukowo-badawczy i dydaktyczny do coraz to nowych wyzwań współczesności. Wymownym przykładem prężności Wydziału jest ciągle aktualizowana, bogata oferta dydaktyczna. Na Wydziale realizowany jest, zgodnie z przyjętą „kartą bolońską” trójstopniowy system kształcenia studentów, obejmujący studia inżynierskie (licencjackie), magisterskie i doktoranckie.

Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt oferuje obecnie kształcenie na trzech kierunkach:

1. **Zootechnika**

I stopień kształcenia (studia inżynierskie) - specjalności: hodowla zwierząt, hodowla i użytkowanie koni, hodowla ekologiczna i ochrona zwierząt oraz prewencja weterynaryjna i ochrona zdrowia zwierząt

II stopień kształcenia (studia magisterskie) - specjalności: hodowla i użytkowanie zwierząt, bioinżynieria rozrodu zwierząt, żywienie i dietetyka zwierząt

2. **Rybacktwo**

I i II stopień kształcenia - specjalność: rybactwo śródlądowe i ochrona środowiska wodnego,

3. **Biologia**

I i II stopień kształcenia - specjalność: biologia stosowana.

Krótką charakterystyka kierunków i specjalności kształcenia.

Studia stacjonarne I stopnia

Na kierunkach **Zootechnika** i **Rybacktwo** studia I stopnia (inżynierskie) trwają 7 semestrów (3,5 roku), a studia magisterskie 3 semestry (półtora roku). Na kierunku **Biologia**, studia I stopnia (licencjat) trwają 6 semestrów (3 lata), a studia II stopnia (magisterskie) 4 semestry (dwa lata).

Studia I stopnia kończą się egzaminem inżynierskim (kierunki zootechnika i rybactwo) lub licencjatem (kierunek biologia), natomiast studia II stopnia kończą się obroną pracy dyplomowej (magisterskiej) i uzyskaniem tytułu zawodowego magistra/magistra inżyniera danej specjalności.

Potwierdzeniem wysokiej jakości kształcenia jest posiadanie przez Wydział pełnej akredytacji Państwowej Komisji Akredytacyjnej (PKA).

Studia na Wydziale prowadzone są systemem stacjonarnym (na wszystkich kierunkach) oraz niestacjonarnym (na kierunku Zootechnika). Obydwa systemy są ekwiwalentne.

Zajęcia dydaktyczne odbywają się w komfortowych salach wykładowych i ćwiczeniowych, wyposażonych w nowoczesny sprzęt multimedialny.

Kierunek studiów: ZOOTECHNIKA

Specjalności

I-go stopnia:

Hodowla zwierząt

Hodowla i użytkowanie koni

Hodowla ekologiczna i ochrona zwierząt

Prewencja weterynaryjna i ochrona zdrowia zwierząt

Hodowla zwierząt

Podstawowa specjalność przygotowująca absolwentów do pracy ze wszystkimi gatunkami zwierząt gospodarskich, stwarzająca dobre podstawy do wyboru w trakcie studiów własnego profilu zawodowego. Odbywa się to poprzez konstrukcję indywidualnego profilu przedmiotów kierunkowych i wybór tematyki pracy dyplomowej (inżynierskiej). Nabyte kwalifikacje umożliwiają samodzielne prowadzenie lub pracę w gospodarstwach i przedsiębiorstwach o różnych profilach technologicznych, oraz w szeroko pojętym otoczeniu rolnictwa i produkcji zwierzęcej.

Kształcenie na tej specjalności dostarcza specjalistycznej wiedzy z zakresu chowu i hodowli zwierząt gospodarskich, amatorskich i laboratoryjnych, uwzględniającej: organizację i zarządzanie produkcją zwierzęcą; genetykę i metody pracy hodowlanej; żywienie zwierząt i paszoznawstwo; biologię i biotechnologię rozrodu zwierząt; budownictwo inwentarskie; optymalizację warunków utrzymania zwierząt

Hodowla i użytkowanie koni

Specjalność adresowana głównie do kandydatów wykazujących szczególne zainteresowanie chowem i hodowlą koni w kontekście współczesnych tendencji w prowadzeniu obiektów hodowlanych, użytkowaniu koni w sporcie, rekreacji, turystyce i agroturystyce oraz hipoterapii. Pogłębione kształcenie specjalistyczne jest gwarancją uzyskania dobrych kwalifikacji fachowych.

Celem kształcenia jest przygotowanie specjalistów w zakresie: chowu i hodowli koni; prowadzenia obiektów hodowlanych; zasad użytkowania koni w sporcie, rekreacji, turystyce i hipoterapii. Zajęcia obejmują, m. innymi: metody i kierunki hodowli koni, rozród koni i odchów źrebiąt, pielęgnację koni, fizjologię i biodynamikę ruchu koni, etologię koni.

Hodowla ekologiczna i ochrona zwierząt

Program specjalności ma na celu przygotowanie absolwentów do pracy w gospodarstwach hodowlanych o profilu ekologicznym i agroturystycznym, ogrodach zoologicznych oraz ośrodkach zajmujących się gatunkami chronionymi. Zdobyta wiedza umożliwi także prowadzenie ferm zwierząt łownych, ośrodków rehabilitacji gatunków chronionych, schronisk dla bezdomnych zwierząt, itp.

Słuchacze tej specjalności zyskują specjalistyczną wiedzę z zakresu chowu i hodowli zwierząt gospodarskich poszerzoną o problematykę rolnictwa ekologicznego i ochrony

zasobów przyrodniczych – w szczególności: ekologicznej produkcji zwierzęcej, ochronę różnorodności biologicznej, projektowanie gospodarstw ekologicznych, ekotoksykologię, gospodarowanie populacjami zwierząt wolnożyjących, tworzenie i utrzymywanie rezerw genetycznych.

Prewencja weterynaryjna i ochrona zdrowia zwierząt

Absolwenci tej specjalności uzyskują kwalifikacje w zakresie kompleksowej oceny dobrostanu zwierząt w obiektach chowu. Nabyta wiedza umożliwi ocenę zdrowia zwierząt, do tego współdziałając z hodowcą w zakresie prewencji i profilaktyki, pozwoli na utrzymywanie zwierząt w dobrym zdrowiu i ich ochronę przed niekorzystnymi biotycznymi i abiotycznymi wpływami środowiska. Ponadto, nabyte kwalifikacje pozwolą absolwentom na rozwiązywanie problemów zoologicznych w zakresie zagrożeń ekotoksykologicznych związanych z hodowlą zwierząt.

Studenci zapoznają się ze specjalistyczną wiedzą z zakresu: prewencji i profilaktyki zootechnicznej, ustawodawstwa weterynaryjnego, oceny i ochrony dobrostanu zwierząt, higieny pasz i dietetyki, analityki i diagnostyki weterynaryjnej, zapobiegania chorobom odzwierzęcym.

Programy specjalności na kierunku **Zootechnika** są realizowane od IV semestru.

W planie studiów I stopnia na kierunku Zootechnika przewidziana jest 8 tygodniowa praktyka zawodowa, którą można odbyć w Stacjach Doświadczalnych Uniwersytetu Rolniczego, względnie w gospodarstwach państwowych, spółdzielczych i indywidualnych oraz instytucjach obsługi rolnictwa, jak też za granicą, np. w Szwajcarii, Anglii, Niemczech, USA, Danii, Holandii i Francji. Praktyki te są integralnym elementem kształcenia zawodowego na tym kierunku. Ich celem jest: a) szczegółowe zapoznanie się studentów z technologią i organizacją procesów produkcyjnych w gospodarstwie, b) wdrożenie studentów do samodzielnego obserwowania zjawisk biologicznych, ich interpretacja i ocena na przesłankach naukowych, c) udział w pracach wykonywanych w gospodarstwie, uczestniczenie w ich organizowaniu i technicznym wykonaniu. Student powinien umieć poprawnie ocenić jakość i wydajność wykonywanych prac.

Studia stacjonarne II stopnia

Studia II stopnia prowadzone na kierunku Zootechnika mają charakter otwarty i są przewidziane dla absolwentów studiów I stopnia z kierunku własnego oraz kierunków pokrewnych z innych wydziałów, czy też uczelni, o ile kandydaci spoza własnego kierunku spełniają wymogi określone w zasadach rekrutacji na studia obowiązujących w Uniwersytecie Rolniczym. Kształcenie ma na celu przekazanie kwalifikacji przydatnych do realizacji przez przyszłego absolwenta celów sprecyzowanych poniżej.

Studia II stopnia trwają 3 semestry. W tym etapie kształcenia student ma uzyskać zaawansowaną wiedzę i umiejętności zawodowe w zakresie planowania i organizacji hodowli zwierząt oraz stosowania programów hodowlanych, żywieniowych i profilaktycznych w populacjach różnych gatunków zwierząt. Absolwent powinien uzyskać przygotowanie do pracy na kierowniczych stanowiskach w produkcji zwierzęcej, administracji państwowej i samorządowej, gospodarstwach rolnych i hodowlanych, nadzorze hodowlanym i służbach inseminacyjnych, oraz w doradztwie rolniczym, przedsiębiorstwach obrotu zwierzętami i służbach surowcowych oraz w szkolnictwie zawodowym (po uzyskaniu odpowiednich kwalifikacji nauczycielskich). Praktyka dyplomowa, stanowi integralną część procesu

przygotowania studenta do samodzielnej pracy badawczej, a w szczególności, w powiązaniu z treściami kształcenia w zakresie przedmiotów podstawowych i kierunkowych, ma przygotować go do planowania i prowadzenia badań, gromadzenia i opracowywania wyników i w końcu redakcji pracy magisterskiej. Jednym z celów kształcenia na studiach drugiego stopnia jest także wszechstronne przygotowanie zawodowe absolwenta do podjęcia studiów doktoranckich.

Specjalności na drugim stopniu kształcenia mają na celu umożliwienie studentom wyboru odpowiadającego im profilu zawodowego. Poniżej przedstawiono ogólne założenia tych specjalności.

Specjalności II stopnia:

Hodowla i użytkowanie zwierząt
Bioinżynieria rozrodu zwierząt
Żywnienie i dietetyka zwierząt

Hodowla i użytkowanie zwierząt

Specjalność przygotowująca absolwentów do pracy ze wszystkimi gatunkami zwierząt gospodarskich, dająca dobre podstawy do ukształtowania własnego profilu zawodowego koncentrującego się głównie na zagadnieniach hodowli zwierząt gospodarskich oraz wolnożyjących. Nabyte kwalifikacje umożliwiają podjęcie działalności zawodowej w instytucjach zajmujących się planowaniem i organizacją pracy hodowlanej oraz są wystarczające do samodzielnego prowadzenia gospodarstw i przedsiębiorstw produkcji zwierzęcej o różnych profilach technologicznych, jak też do podjęcia pracy w szeroko pojętym otoczeniu rolnictwa i administracji rolniczej. Program kształcenia na tej specjalności dostarcza specjalistycznej wiedzy z zakresu chowu i hodowli zwierząt gospodarskich, amatorskich i laboratoryjnych, uwzględniając: organizację i zarządzanie produkcją zwierzęcą; genetykę i metody pracy hodowlanej; żywienie zwierząt i paszoznawstwo; biologię i biotechnologię rozrodu zwierząt; budownictwo inwentarskie; optymalizację warunków utrzymania zwierząt. Ponadto, program tej specjalności zawiera elementy kształcenia przygotowujące absolwentów do pracy w gospodarstwach hodowlanych o profilu ekologicznym i agroturystycznym, ogrodach zoologicznych oraz ośrodkach zajmujących się gatunkami zwierząt chronionych. Zdobyta wiedza umożliwi także prowadzenie ferm zwierząt łownych, ośrodków rehabilitacji gatunków chronionych, schronisk dla bezdomnych zwierząt, itp. Słuchacze tej specjalności zyskują, oprócz specjalistycznej wiedzy z zakresu chowu i hodowli zwierząt gospodarskich, kwalifikacje poszerzone o problematykę rolnictwa ekologicznego i ochrony zasobów przyrodniczych – w szczególności: ekologicznej produkcji zwierzęcej, ochronę różnorodności biologicznej, projektowanie gospodarstw ekologicznych, ekotoksykologię, gospodarowanie populacjami zwierząt wolnożyjących, tworzenie i utrzymywanie rezerw genetycznych.

To wszechstronne przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej stanowi też dobrą podstawę do podjęcia specjalistycznych studiów III stopnia (doktoranckich) w zakresie dyscyplin związanych z profilem kształcenia.

Bioinżynieria rozrodu zwierząt

Celem kształcenia na specjalności Bioinżynieria Rozrodu Zwierząt (BRZ) jest wyposażenie studentów w gruntowną wiedzę z zakresu metod badań na zwierzętach, planowania i organizacji pracy hodowlanej, inżynierii genetycznej i diagnostyki molekularnej.

Studenci tej specjalności, przede wszystkim, mają za zadanie zapoznanie się z fizjologicznymi i endokrynologicznymi aspektami rozrodu zwierząt oraz podstawowymi biotechnikami rozrodu, takimi jak: metody zapłodnienia pozaustrojowego, mikrochirurgiczne metody zapładniania oocytów, metody hodowli zarodków, pozaustrojowe dojrzewanie zarodków, klonowanie zwierząt, transgeneza, kriokonserwacja oocytów i zarodków, metody cytogenetyczne i molekularne stosowane w diagnostyce genetycznej. Słuchacze specjalności Bioinżynieria Rozrodu Zwierząt przyswoją sobie także nowoczesne metody analityczne stosowane w badaniach z zakresu hodowli i rozrodu zwierząt oraz zagadnienia z zakresu toksykologii rozrodu i rozwoju zwierząt i interakcji między czynnikami środowiskowymi a organizmem. Istotne uzupełnienie zajęć dydaktycznych stanowią: 4-tygodniowa praktyka dyplomowa, seminaria dyplomowe oraz warsztaty – „absolwent na rynku pracy”.

Efektom kształcenia jest pełne przygotowanie absolwenta do pracy zawodowej w placówkach naukowo-badawczych (szczególnie związanych z rozrodem zwierząt), w nadzorze hodowlanym i służbach inseminacyjnych, przedsiębiorstwach hodowlanych, ośrodkach doradztwa rolniczego, szkolnictwie rolniczym, administracji państwowej i samorządowej, oraz wielu innych instytucjach szeroko pojętej obsługi rolnictwa. Absolwenci specjalności Bioinżynieria Rozrodu Zwierząt będą przygotowani do samodzielnej pracy badawczej i podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

Żywnienie i dietetyka zwierząt

Studia II-go stopnia na specjalności „Żywnienie i dietetyka zwierząt” na kierunku zootechnika mają wyposażyć studenta w zaawansowaną wiedzę i umiejętności zawodowe w zakresie planowania i organizacji programów żywieniowych i profilaktycznych stosowanych u różnych gatunków zwierząt. Specjalność ta jest adresowana głównie do absolwentów studiów I stopnia kierunku Zootechnika. Program zajęć obejmuje wiadomości z zakresu zasad dobrej praktyki żywieniowej, poczynając od planowania produkcji oraz oceny jakości i wartości pokarmowej pasz, poprzez praktyczne wykorzystanie technik komputerowych do bilansowania mieszanek i dawek pokarmowych, a na systemach i technikach ich skarmiania kończąc. Ważnym elementem programu jest przedstawienie obowiązujących uregulowań prawnych w zakresie produkcji pasz i żywienia zwierząt. Ponadto, studenci zapoznają się z metodami oceny stopnia pokrycia potrzeb pokarmowych zwierząt na podstawie różnych źródeł informacji. Program kształcenia obejmuje także zajęcia z zakresu wiedzy o produktach oraz procesach produkcji i dystrybucji pasz, dodatkach paszowych oraz działalności doradczej wybranych firm paszowych. Ważnym elementem kształcenia są też zajęcia w specjalistycznym laboratorium Katedry Żywnienia Zwierząt i Paszoznawstwa oraz wybranych gospodarstwach utrzymujących wysokowydajne zwierzęta gospodarskie. Zajęcia będą prowadzone przez doświadczonych pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UR w Krakowie oraz specjalistów z zewnątrz.

Absolwenci tej specjalności są dobrze przygotowani do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach i firmach zajmujących się produkcją i dystrybucją pasz, w ośrodkach doradztwa rolniczego oraz w dużych fermach pełniąc funkcję zootechników i kierowników gospodarstw. Zdobyte wykształcenie stanowi też dobrą bazę do podjęcia pracy w firmach zajmujących się szeroko pojętym doradztwem żywieniowym i dietetyką zwierząt chorych, produkcją specjalistycznych dodatków paszowych i produkcją pasz leczniczych. Potrafią podjąć pracę na szczeblu wykonawczym lub kierowniczym, a także założyć i prowadzić własną działalność gospodarczą.

Kierunek studiów: RYBACTWO

Specjalność: Rybactwo śródlądowe i ochrona środowiska wodnego

Ważnym elementem kształcenia studentów na kierunku Rybactwo są praktyki zawodowe. Celem tych praktyk jest zapoznanie studentów z praktyczną stroną funkcjonowania gospodarki rybackiej, oraz z działaniem jednostek odpowiedzialnych za ochronę środowiska wodnego takich jak instytuty badawcze, oczyszczalnie ścieków i stacje uzdatniania wody. Studenci odbywają także praktyki jeziorowe oraz praktyki w wylęgarniach ryb karpiowatych i reofilnych.

Uwzględniając charakter kształcenia na kierunku Rybactwo, program studiów uwzględnia też ćwiczenia terenowe i praktyki w wielu wyspecjalizowanych ośrodkach rybackich. Zapoznają się tam z organizacją pracy i funkcjonowaniem gospodarstwa stawowego karpiowego i pstrągowego, budownictwem hydrotechnicznym i recyrkulacją wody, typami wylęgarni i budową aparatów do wylęgania ikry, technologią produkcji ryb konsumpcyjnych i materiału zarybieniowego. Ponadto mogą odbywać praktyki w Instytucie Ochrony Przyrody PAN, oczyszczalniach ścieków i stacjach uzdatniania wody.

Studia stacjonarne II stopnia (magisterskie)

Studia II stopnia trwają 3 semestry i stanowią kontynuację studiów I stopnia. W tym etapie kształcenia student posiłkuje się wiedzą przyswojoną w trakcie studiów I stopnia i przygotowuje się do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu rybactwa w ujęciu lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym. Jednym z celów kształcenia na studiach drugiego stopnia jest przygotowanie przyszłego absolwenta do rozwiązywania zagadnień niestandardowych. Szczególnie w zakresie przygotowywania i formułowania opinii bazujących na obowiązujących zasadach prawnych, ekonomicznych i etycznych. Kolejne sprawności zawodowe absolwenta studiów II stopnia wynikają z wiedzy i umiejętności w zakresie doskonalenia materiału hodowlanego i zarybieniowego, z wykorzystaniem metod biotechnologicznych w produkcji rybackiej. Ponadto absolwent zapoznaje się z metodami i sposobami komunikacji interpersonalnej w sprawach ichtiologicznych, tak ze specjalistami jak też niespecjalistami z zakresu rybactwa. Istotnym elementem wykształcenia jest umiejętność organizacji pracy zespołowej. Praktyka dyplomowa, stanowi integralną część procesu przygotowania studenta do samodzielnej pracy badawczej, a w szczególności, w powiązaniu z treściami kształcenia w zakresie przedmiotów podstawowych i kierunkowych, ma przygotować go do planowania i prowadzenia badań, gromadzenia i opracowywania wyników i w końcu redakcji pracy magisterskiej.

Jednym z celów kształcenia na studiach drugiego stopnia jest wszechstronne przygotowanie zawodowe absolwenta do podjęcia studiów doktoranckich.

Na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt, studenci kierunku Rybactwo uczestniczą we wszystkich formach kształcenia, typowych dla studiów akademickich, takie jak: wykłady i różne rodzaje ćwiczeń: laboratoryjne, projektowe i terenowe, oraz seminaria i zajęcia fakultatywne.

Kierunek studiów: BIOLOGIA

Specjalność: Biologia stosowana

W planie studiów I stopnia na kierunku **Biologia** przewidziano 4 tygodniową praktykę zawodową. Praktykę tę można odbyć w Stacjach Doświadczalnych Uniwersytetu Rolniczego, znajdujących się w Krakowie i Krynicy, w gospodarstwach państwowych, spółdzielczych i

indywidualnych, a także za granicą np. w Szwajcarii, Anglii, Niemczech, USA, Danii, Holandii i Francji.

Na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt, na kierunku Biologia, realizowane są wszystkie formy kształcenia, typowe dla studiów akademickich, takie jak: wykłady i różne rodzaje ćwiczeń: laboratoryjne, projektowe i terenowe, oraz seminaria i zajęcia fakultatywne. Studenci mają dostęp do trzech dobrze wyposażonych pracowni komputerowych oraz internetu. Uczelnia dysponuje biblioteką naukową z imponującym księgozbiorem specjalistycznym i ogólnym oraz nowoczesnymi, dostępnymi czytelniami dla studentów, wyposażonymi w terminale komputerowe. Potrzebne książki i skrypty studenci mogą wyszukiwać i zamawiać elektronicznie (on-line) z dowolnego terminala komputerowego. Wielkim ułatwieniem jest możliwość wyszukiwania literatury w różnorodnych bazach danych jakimi dysponuje Biblioteka Główna Uniwersytetu Rolniczego.

Studia II stopnia (magisterskie) na kierunku Biologia trwają 4 semestry.

Absolwent powinien posiadać rozszerzoną – w stosunku do studiów pierwszego stopnia – wiedzę z zakresu biologii oraz biegłość w wybranej specjalności. Powinien dysponować wiedzą teoretyczną, pozwalającą na opis i wyjaśnianie procesów oraz zjawisk zachodzących w przyrodzie, a także wiedzą specjalistyczną z zakresu objętego programem nauczania. Zgodnie z posiadaną wiedzą i umiejętnościami uzyskanymi podczas studiów absolwent powinien być przygotowany do pracy w: instytutach naukowo-badawczych oraz laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych w zakresie podstawowej analityki i podstawowych prac badawczych wykorzystujących materiał biologiczny; przemyśle; administracji; placówkach ochrony przyrody oraz szkolnictwie – po ukończeniu specjalności nauczycielskiej (zgodnie ze standardami kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela). Absolwent powinien być przygotowany do obsługi aparatury badawczej, samodzielnego rozwijania umiejętności zawodowych oraz do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

Dr hab. Józef Bieniek, prof. UR
Prof. dr hab. Czesław Klocek

Uczestnicy KONFERENCJI NAUKOWEJ
„Badania innowacyjne z zakresu użytkowania trzody chlewnej”
w ramach IV SZKOŁY ZIMOWEJ HODOWCÓW TRZODY CHLEWNEJ

1. Adamiak Agnieszka, mgr, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o. w Łowiczu ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz
2. Augustyńska-Prejsnar Anna, dr inż., Zakład Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 9D 36-601 Rzeszów
3. Babicz Marek, dr hab., Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
4. Bartosik Justyna, mgr inż. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
5. Bereta Anna, mgr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
6. Biegniewska Milena, mgr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy ul. Ks. A. Kordeckiego 20 85-225 Bydgoszcz
7. Bieniek Józef, dr hab., prof. UR, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
8. Blicharski Tadeusz, dr, Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej "POLSUS"
Ul. Ryżowa 90, 02-495 Warszawa.
9. Cebulska Aleksandra, mgr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy ul. Ks. A. Kordeckiego 20 85-225 Bydgoszcz
10. Eckert Robert, dr hab., prof. IZ, PIB Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
11. Falkowski Janusz, prof. dr hab., Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, ul. Oczapowskiego 5, Olsztyn, Kortowo
12. Gajewczyk Paweł, dr hab., prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, 51 - 630 Wrocław, ul. Chełmońskiego 38 c
13. Garlicki Piotr, mgr inż., Stacja Hodowli i Unasieniania Zwierząt, Sp. z o.o. w Bydgoszczy, ul. Zamczysko 9a, 85-868 Bydgoszcz
14. Goluch Dorota, mgr, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska
15. Jankowiak Hanna, mgr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy ul. Ks. A. Kordeckiego 20 85-225 Bydgoszcz
16. Jankowska Anna, mgr inż., Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, 51 - 630 Wrocław, ul. Chełmońskiego 38 c
17. Jarczyk Antoni, prof. dr hab., UWM w Olsztynie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, ul. Oczapowskiego 5, Olsztyn, Kortowo
18. Jura Jacek, dr hab., prof. IZ, PIB Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2

19. Kaczmarczyk Jan, prof. dr hab., Uniwersytet Rolniczy w Krakowie Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy
20. Kamyk Piotr, dr inż., Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
21. Kamyczek Marian, dr inż., Zakład Doświadczalny IZ PIB Pawłowice, 64-122 Pawłowice, ul. Mielżyńskich 14
22. Kapelański Wojciech, prof. dr hab., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy, ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
23. Kasprzyk Anna, dr inż., Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
24. Kawęcka Maria, dr hab., prof. nadzw., Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
25. Kilar Magdalena, mgr inż., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie
26. Klocek Czesław, prof. dr hab., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
27. Knecht Damian, dr hab., prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Trzody Chlewnej, 51 - 630 Wrocław, ul. Chełmońskiego 38 c
28. Koczanowski Józef, prof. dr hab., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
29. Koćwin-Podsiadła Maria, prof. dr hab., Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej Oceny Mięsa, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce
30. Kołodziej-Skalska Anita, dr inż., Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
31. Kondracki Stanisław, prof. dr hab., Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce
32. Korwin-Kossakowska Agnieszka, dr hab., prof. IGiHZ, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, ul. Postępu 1 05-552 Wólka Kosowska
33. Koska Mirosław, mgr inż., Prezes, Zakład Doświadczalny IZ PIB Żerniki Wielkie Sp. z o.o., 55-020 Żurawina
34. Koziec Krystyna, prof. dr hab., Prorektor ds. Nauki i Współpracy Międzynarodowej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
35. Kozłowski Marian, prof. dr hab. UWM w Olsztynie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej, ul. Oczapowskiego 5, Olsztyn, Kortowo
36. Kozubska-Sobocińska Anna, dr hab., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
37. Krawczyk Anna, mgr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
38. Kruk Marcin, mgr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
39. Krzęcio Elżbieta, dr hab., Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej Oceny Mięsa, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

40. Kusz Bożena, mgr inż., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie
41. Lebioda Agnieszka, mgr, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu, Zwierząt Sp. z o. o. w Łowiczu ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz
42. Majka Beata, mgr, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
43. Mucha Aurelia, dr inż. Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
44. Muczyńska Elwira, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o. w Łowiczu, ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz
45. Niedziółka Jerzy, prof. dr hab. lek. wet., Dziekan Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
46. Nowicki Jacek, dr inż., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
47. Oczkowicz Maria, dr, Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
48. Orlicki Stanisław, dr inż. Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem sp. z o.o.
49. Ormian Małgorzata, dr inż., Zakład Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 9D 36-601 Rzeszów
50. Orzechowska Barbara, dr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
51. Pacholewska Alicja, mgr, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, ul. Postępu 1 05-552 Wólka Kosowska
52. Pijanowski Zenon, prof. dr hab., Prorektor ds. Organizacji Uczelni i Współpracy z Gospodarką, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
53. Pieszka Marek, dr hab. prof. IZ, PIB Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
54. Pietruszka Arkadiusz, dr hab., Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
55. Pospiech Edward, prof. dr hab., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
56. Ptak Jarosław, mgr, Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej "POL SUS" Ul. Ryżowa 90, 02-495 Warszawa.
57. Radecka Bożena, mgr inż., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
58. Raj Stanisława, prof. nadzw., dr hab., Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie, ul. Instytucka 3; 05-110 Jabłonna k. Warszawy
59. Rak Bronisław, prof. dr hab., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy, ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
60. Rejduch Barbara, prof. dr hab., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
61. Rekiel Anna, prof. dr hab., Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
62. Ropka-Molik Katarzyna, mgr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2

63. Różycki Marian, prof. dr hab., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
64. Ruda Maria, prof. dr hab., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie
65. Sady Włodzimierz, prof. dr hab., Prorektor ds. Dydaktycznych i Studenckich Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
66. Schwarz Tomasz, dr inż., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
67. Skarwecka Monika, dr inż., Stacja Hodowli i Unasienniania Zwierząt, Sp. z o.o. w Bydgoszczy, ul. Zamczysko 9a, 85-868 Bydgoszcz
68. Skiba Grzegorz, dr hab., Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie, ul. Instytucka 3; 05-110 Jabłonna k. Warszawy
69. Skrzypczak Ewa, dr inż., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej, 60-637 Poznań, ul. Wołyńska 33
70. Stasiak Andrzej, prof. dr hab., Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
71. Synkiewicz Beata, mgr inż., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
72. Szostak Bogdan, prof. dr hab., Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 22-400 Zamość, ul. Szczebrzeska 102
73. Śmigielski Bartłomiej, kierownik SKURTCh, Zakład Doświadczalny Pawłowice, 64-122 Pawłowice, ul. Mielżyńskich 14
74. Tereskiewicz Krzysztof, dr hab., Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania, Zakład Systemów Zarządzania i Logistyki, ul. Powstańców Warszawy 8, 35 – 959 Rzeszów
75. Terman Arkadiusz, dr inż., Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
76. Tuz Ryszard, dr hab., Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28
77. Tyra Mirosław, dr inż., Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
78. Urbański Paweł , dr, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska
79. Wantuła Mirosław, dr inż., Śląsko-Opolska Spółdzielnia Producentów Trzody Chlewnej PROFIT
80. Wąsala Andrzej, Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem sp. z o.o.
81. Weremko Dagmara, dr inż., Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie, ul. Instytucka 3; 05-110 Jabłonna k. Warszawy
82. Węglarzy Karol, prof. nadzw. dr hab., Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego, Grodziec Śląski, Sp. Z o.o. Grodziec 3, 43-386 Świetoszówka
83. Więcek Justyna, dr inż., Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
84. Wiśnowski Franciszek, Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem sp. z o.o.
85. Zięba-Przybylska Dorota, dr hab. prof. UR, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Małych Przeżuwaczy, 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 24/28

Konferencja Naukowa: „*Badania innowacyjne z zakresu użytkowania trzody chlewnej*”
w ramach IV SZKOŁY ZIMOWEJ HODOWCÓW TRZODY CHLEWNEJ
6 - 8 kwietnia 2011
Kraków – Krynica Zdrój

86. Żak Grzegorz, dr inż., Instytut Zootechniki Państwowego Instytut Badawczy, 31-047 Kraków, ul. Sarego 2
87. Żmija Janusz, prof. dr hab., JM Rektor Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Al. Mickiewicza 21.
88. Zmudzińska Anna, mgr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy ul. Ks. A. Kordeckiego 20 85-225 Bydgoszcz