

60 lat  
inseminacji  
**ZWIERZĄT**  
na Mazowszu



STANISŁAW KONDRACKI  
REDAKCJA NAUKOWA

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	5
<b>Tomasz Micielica</b> Dokonania Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu w 60 lat od rozpoczęcia działalności.....	6
<b>Mrowiec Jacek, Twardoń Jan</b> Historia wybranych technik wspomaganego rozrodu u bydła .....	13
<b>Piotr Mróz</b> Ocena i selekcja genomowa .....	19
<b>Witold Straszyński, Arkadiusz Paprocki</b> Zmiany w technologii produkcji nasienia buhajów na przestrzeni 60-ciu lat .....	22
<b>Elżbieta Gasik</b> Programy oceny i selekcji buhajów .....	29
<b>Dariusz Piątek, Piotr Kubiak</b> Historia współpracy Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu z Ośrodkiem Hodowli Zarodowej w Dębołęce Sp. z o.o .....	35
<b>Zygmunt Maciej Kowalski</b> Żywienie wczoraj i dziś, wpływ na zdrowie krów mlecznych .....	41
<b>Zbigniew Lach</b> Praktyczne uwagi na temat związków pomiędzy żywieniem a efektami rozrodu w stadzie krów mlecznych .....	50
<b>Krzysztof Gańczak</b> Utrzymywanie buhajów w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu .....	56
<b>Marcin Gołębiowski</b> Skutki nadmiernego stłoczenia krów mlecznych .....	61
<b>Stanisław Kondracki</b> Znaczenie i możliwości rozwoju inseminacji świń w Polsce .....	71
<b>Agnieszka Lebioda</b> Jubileusz łowickiej inseminacji trzody chlewnej .....	83
<b>Małgorzata Kołosowska</b> Opieka weterynaryjna nad utrzymywanymi zwierzętami w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt sp. z o. o. w Łowiczu i nadzór urzędowy .....	92

## Wstęp

Współcześnie osiągnięcia badaczy postępują bardzo szybko. Trudno je śledzić i ocenić ich znaczenie, ale o ich istnieniu przekonują konkretne efekty aplikacji takich osiągnięć w praktyce. Przykładem może być dynamiczny rozwój osiągnięć z zakresu biotechnologii. Osiągnięcia biotechnologii znajdują zastosowanie także w hodowli i użytkowaniu zwierząt. Wiele z nich zastosowano skutecznie do wspomagania rozrodu. Używa się nawet pojęcia „biotechnologia rozrodu”, które oznacza zbiór nienaturalnych metod stosowanych w rozrodzie zwierząt i ludzi. Do takich metod należy także inseminacja, która w Polsce ma już wieloletnią tradycję. Współczesne techniki inseminacyjne nie ograniczają się do znanych od dawna technik unasienniania do pochwy lub szyjki macicy, ale zostały poszerzone także o inseminację głęboką, do trzonu lub rogów macicy. Znaczenie inseminacji wynika z jej zalet, dzięki którym można przyspieszyć postęp hodowli oraz zmniejszyć koszty produkcji. Hodowców interesują przede wszystkim efekty hodowlane. Inseminacja umożliwia bowiem przyspieszenie postępu hodowlanego i jego szybkie przekazywanie do produkcji masowej. Może też ona przyczynić się do zwiększenia precyzji oceny wartości hodowlanej, gdyż umożliwia stosowanie modelu zwierzęcia do szacowania wartości hodowlanej. Główne korzyści produkcyjne wyrażają się w bardzo ekonomicznym wykorzystaniu rozplodników, ułatwieniach w organizacji rozrodu, zmniejszeniu zagrożenia rozprzestrzeniania chorób zakaźnych i możliwości wczesnego brakowania samców bezpłodnych lub o niepełnowartościowym nasieniu. Inseminacja zwierząt ma dzisiaj w Polsce wielkie znaczenie i stała się dominującą metodą rozrodu wielu gatunków. Jest to podstawowa metoda rozrodu bydła i trzody chlewnej. Inseminacja ma też duże znaczenie w rozrodzie koni, owiec oraz pszczoł. Świadczeniem usług inseminacyjnych zajmują się wyspecjalizowane organizacje, wyposażone w nowoczesne technologie, urządzenia i sprzęt oraz zatrudniające personel o wysokich kwalifikacjach. Na Mazowszu inseminacją zwierząt zajmuje się Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt, instytucja z wieloletnim doświadczeniem w branży inseminacyjnej, która siecią usług pokrywa blisko 1/3 powierzchni Polski. W tym roku Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt obchodzi Jubileusz 60-lecia.

*Stanisław Kondracki*

## **Dokonania Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu w 60 lat od rozpoczęcia działalności**

**Tomasz Micielica**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, Sp. z o.o.

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt jest spółką prowadzącą prace hodowlane oraz świadczącą usługi w zakresie hodowli i rozrodu zwierząt hodowcom bydła, trzody chlewnej oraz pszczelarzom. Zrzesza 9 zakładów inseminacyjnych pokrywając zapotrzebowanie na wykonywanie zabiegów inseminacyjnych dla 30% populacji krów w Polsce. Mazowieckie Centrum od ponad 15 lat współpracuje z czołowymi przedstawicielami branży hodowlanej z Niemiec - OHG Osnabrück z Francji - Genes Diffusione oraz USA - Alta Genetics. Program hodowlany w dużej mierze czerpie z wzorców genetyki niemieckiej i amerykańskiej, wykorzystując przy tym embriotransfer. Program ten spełnia najsurowsze normy europejskie i jest kreowany na potrzeby hodowców całej Europy. Utrzymywane w Centrum buhaje posiadają międzynarodową wycenę której wyniki dostępne są w rankingu Interbull. W ofercie znajduje się również nasienie buhajów importowanych ras mlecznych i mięsnych.

Sukcesy łowickiego Centrum są wypadkową działania wielu czynników, a wszystko zaczęło się 60 lat temu. W lutym 1945 roku przedstawiciele Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego złożyli w ówczesnym Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych memoriał, w którym wyrazili gotowość czynnego udziału w odbudowie polskiej hodowli. Polskie Towarzystwo Zootechniczne (PTZ) było w tym czasie organem doradczym i opiniodawczym Ministerstwa Rolnictwa. Z jego inicjatywy rozpoczęto prace nad odbudową kompletnie zrujnowanej hodowli wszystkich gatunków zwierząt gospodarskich. Rozpoczęto też opracowywanie pierwszych koncepcji rozwoju i organizacji rozrodu zwierząt. Z inicjatywy członków PTZ, między innymi: Tomasza Olbrychta, Władysława Bielańskiego, Romana Prawocheńskiego zorganizowano naradę naukową w nowo otwartym Zakładzie Szkolenia Fachowego w Pawłowicach.

Bodźcem zarówno do podjęcia dyskusji, jak i przygotowywania szczegółowych opracowań i późniejszych działań organizatorskich było zorganizowane przez Polskie Towarzystwo Zootechniczne spotkanie w 1946 roku w Pawłowicach koło Leszna. Polscy naukowcy zaprosili wybitnych znawców tematu, między innymi: prof. E. Sørensen z Danii i

prof. J. Hammonda z Wielkiej Brytanii. Na spotkaniu tym wypracowano podstawy organizacyjno-techniczne funkcjonowania zakładów unasienniania zwierząt w Polsce. Przyjęto również zasady zwalczania niepłodności u bydła. Rok 1946 jest znaczący dla dalszego rozwoju nowoczesnych metod rozrodu bydła, powszechnie dziś stosowanych, a w tamtych czasach uznawanych za niezwykle nowatorskie, a nawet kontrowersyjne. W niedługim czasie po zakończeniu II wojny światowej kolebką wdrażania i stosowania nowoczesnych metod rozrodu zwierząt gospodarskich był Ośrodek w Pawłowicach. Funkcję tą pełnił jeszcze przez wiele lat, potem odbywały się tam pierwsze kursy inseminacyjne bydła, pionierzy inseminacji i przyszli organizatorzy sztucznego zapłodnienia w Polsce zdobywali tam wiedzę.

W oparciu o przygotowaną w Pawłowicach kadre, utworzono pięć pierwszych stacji inseminacyjnych: w Pawłowicach, w Puławach, później przeniesionej do Końskowoli, w Balicach, we Wrocławiu i w Trzęsaczu. Nieco później działalność rozpoczęła szósta stacja w Krosinie koło Koszalina.

Na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych ubiegłego wieku inseminacja bydła z trudem zdobywała zwolenników. Powoli, ale ciągle wzrastała ilość inseminowanych krów i tworzono nowe punkty inseminacyjne. Kolejnym był ośrodek w Kruszwie, w którym 22 lipca 1950 roku uruchomiono Państwową Stację Buhajów (PSB). Była to pierwsza placówka tego typu w centralnej Polsce, a obecnie wchodzi ona w skład Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu.

Kolejne PSB powstawały niemal rok po roku i tak w 1953 utworzono Stację Kozienice, Kłodzko i Mokoszyn, w 1954 roku powołano do istnienia Stację w Pruszkowie, w roku 1955 w Legnicy, w 1956 roku w Łowiczu, Sierpcu i Brześciu a w roku 1958 w Czechach i w Jeleniej Górze. Część z tych Stacji w latach późniejszych przekształciła się w Wojewódzkie Państwowe Zakłady Unasienniania Zwierząt lub Zakłady Unasienniania Zwierząt, część natomiast zaprzestało działalności. Wraz z upowszechnianiem inseminacji powstawały kolejne Zakłady w Krobanówku, w Kocierzowych, w Zameczku, we Wrocławiu, Gostkowie i Żelkowie. Do dzisiejszego dnia niewiele z nich przetrwało. Powodem były między innymi: kolejno przeprowadzane reorganizacje wymuszone sytuacją ekonomiczną kraju, zmiany ustrojowo-rynkowe, doskonalenie metod produkcji i przechowywania nasienia buhajów, a także zmiany w metodach wyceny wartości hodowlanej. Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie szacowania wartości hodowlanej również całkowicie zmieniły pierwotne koncepcje w kreowanych nawet do niedawna, założeniach organizacyjnych.

1 października 2016 roku minęło 60 lat od utworzenia w Łowiczu Państwowej Stacji Buhajów, bo właśnie pod taką nazwą w 1956 roku, rozpoczęło swoją działalność funkcjonujące dzisiaj Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu. Początkowo stacja działała na terenie powiatów: łowickiego, kutnowskiego, łęczyckiego i części powiatu skierniewickiego. Dopiero po reorganizacji i przemianowaniu stacji na Państwowy Zakład Unasienniania Zwierząt, który działał w ramach Wojewódzkiego Państwowego Zakładu Unasienniania Zwierząt w Kruszowie, zwiększono terytorium o pozostałą część powiatu skierniewickiego i powiat rawsko-mazowiecki. Nasienie buhajów i sprzęt inseminacyjny dostarczano w teren za pośrednictwem ogólnie dostępnego transportu publicznego, stąd punkty inseminacyjne zlokalizowane były wzdłuż szlaków komunikacyjnych PKP i PKS.

Kolejne istotne zmiany dokonywały się pod koniec lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku i zbiegły się w czasie z wprowadzeniem do inseminacji nasienia buhajów przechowywanego w ciekłym azocie. Prace nad wdrożeniem nowej metody konserwacji i przechowywania nasienia trwały w Łowiczu przy współudziale pracowników naukowych Instytutu Zootechniki w Balicach już w 1967 roku, pierwszy ejakulat zamrożono we wrześniu. 1 lipca 1968 roku pierwszych 10 punktów unasienniania otrzymało nasienie buhajów przechowywane w ciekłym azocie. Zmiana sposobu konserwacji i przechowywania nasienia buhajów umożliwiła szybszy postęp, zwiększenie efektywności wykorzystania najlepszych osobników oraz osiągnięcie korzystniejszych wyników finansowych. Istotnie wpłynęła też na poprawę zdrowotności pogłowia bydła, szczególnie w zakresie tzw. chorób z krycia.

Zamrażanie nasienia umożliwiło zorganizowanie obsługi podległego terenu w zupełnie inny sposób. Powstawały Banki Nasienia, które zajmowały się dystrybucją nasienia w terenie. Punkty Unasienniania Zwierząt sukcesywnie zaopatrywano w kontenery do przechowywania nasienia w ciekłym azocie. Wprowadzanie technologii opartej na ciekłym azocie było powolne ze względu na skromne zasoby finansowe polskiej inseminacji.

### **Ważne daty w historii Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu dotyczące struktur i organizacji inseminacji:**

1975 - kolejna reorganizacja zakładów unasienniania, w efekcie której powstała Stacja Hodowli i Unasienniania Zwierząt. W latach 1975-1991 SHiUZ Łowicz działał w strukturze Centralnej Stacji Hodowli Zwierząt w Warszawie oraz Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt w Łodzi. W tym czasie Stacja nadzorowała i prowadziła kontrolę

użytkowości mlecznej krów i zatrudniała liczne grono zootechników oceny wartości użytkowej krów;

- 1992 - zgodnie z zarządzeniem nr 139 Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej utworzono w Polsce dziewięć Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt, w tym również stację w Łowiczu, która swym zasięgiem obejmowała województwa: kieleckie, łódzkie, piotrkowskie, płockie, radomskie, siedleckie, sierackie, skierniewickie i warszawskie. Stacji w Łowiczu podlegały Zakłady Unasienniania Zwierząt w Brześciu, Gostkowie, Kruszwie, Sierpcu, Zameczku i Żelkowie;
- 1997 - kolejna reorganizacja, w wyniku której powołano 4 ośrodki odpowiadające za organizację inseminacji zwierząt w Polsce. Wśród nich był SHiUZ Łowicz, który nadzorem objął również inseminację zwierząt na Dolnym Śląsku;
- 1999 - przyłączenie Zakładu Unasienniania Loch w Ciechanowie wraz z całym jego terenem działania;
- 2000 - ponowna reorganizacja Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt, utworzono w kraju 4 komercyjne spółki inseminacyjne, których właścicielem został Skarb Państwa. Od tego momentu stacja prowadzi działalność pod nazwą Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o. w Łowiczu;
- 2011 - rozpoczęcie procesu prywatyzacji Spółki;
- 2013 - zakończono prywatyzację Centrum.

Zmiany strukturalne i organizacyjne w polskiej inseminacji nie wpłynęły na wyhamowanie tempa unowocześniania bazy produkcyjno-usługowej. Udoskonalenia wynikały z rozwoju metod konserwacji nasienia, doskonalenia metod szacowania wartości hodowlanej buhajów, podnoszenia bezpieczeństwa epizootycznego stad buhajów.

#### **Skrócone kalendarium zdarzeń w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt:**

- 1950 - utworzono Państwową Stację Buhajów w Kruszwie, zainseminowano pierwszych 167 krów;
- 1956 - rozpoczęcie działalności Państwowej Stacji Buhajów w Łowiczu, 1.10.1956 r. pierwsza wysyłka nasienia w teren;
- 1957 - wstawiono do Stacji 4 buhaje z Holandii;
- 1959 - zaimportowano kolejnego buhaja z Holandii;
- 1961 - utworzono „grupy krewniacze” dla uniknięcia inbrodu;
  - wydłużono okres eksploatacji cennych, importowanych rozplodników nawet do 10

- lat;
- 1967 (wrzesień) - pod kierunkiem asystentów prof. Władysława Bielańskiego (Zdzisława Smorąga i Jana Pilcha) zamrożono pierwszy ejakulat pozyskany od buhaja Paradijs Minne'a 21 GZg;
- 1968 (lipiec) - wysłano mrożone nasienie buhajów do 10 Punktów Unasieniania Zwierząt;
- 1974 - rozpoczęto doskonalenie bydła rasy nizinno czarno-białej rasą holsztyńsko-fryzyjską (HF);
- do OHZ Dębółka zaimportowano z Kanady pierwszą partię jałówek cielnych rasy HF;
- 1985 - wprowadzono monodietyczny system żywienia buhajów, opracowany przez Zootechniczny Zakład Doświadczalny w Pawłowicach;
- zwiększono efektywność eksploatacyjną buhajów (a tym samym uzyskano większą liczbę dawek inseminacyjnych z ejakulatu jednego buhaja (sukcesywnie z 7874 szt. W 1984 roku do 37173szt. w 1994 roku);
- 1991 - zakupiono linię do konfekcjonowania nasienia w słomkach;
- 1995 (wrzesień) - zakończono produkcję nasienia w kulkach;
- 1999 - oddano do eksploatacji, po rozbudowie i modernizacji Laboratorium Oceny i Produkcji Nasienia Buhajów;
- 4 marca 2003 roku - uzyskano certyfikat Unii Europejskiej dla Laboratorium Bydła w Łowiczu;
- 2005 - zmodernizowano Laboratorium w Gostkowie;
- 2008 – przeprowadzono gruntowną modernizację obory buhajów w Łowiczu, dostosowano obiekt do norm unijnych w zakresie dobrostanu i bezpieczeństwa epizootycznego zwierząt;
- 2008 – utworzono ośrodek embriotransferu, pierwszy raz przeniesiono zamrożony, zaimportowany zarodek;
- 2008-2010 - pozyskano i przeniesiono zarodki od dawczyń pod kuratelą prof. Jędrzeja Marii Jaśkowskiego z UP w Poznaniu;
- 2009 - pierwsze wycielenie po embriotransferze;
- 2011- uzyskano certyfikat i powołano Zespół Przenoszenia Zarodków pod nazwą „Embryo-Gen”;
- 2011 (13 maja) - pierwsze samodzielne płukanie zarodków;
- wybudowano w Gostkowie maneż z widownią;

2012 - rozpoczęto uczestnictwo w pracach nad rozwojem wyceny genomowej w Polsce,  
- przystąpiono do organizacji o nazwie „Genomika Polska”, która w 2013 roku stała się członkiem Konsorcjum Euro Genomics,

Dla przedstawienia pełnego obrazu działalności Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt na przestrzeni 60 lat nie sposób nie wspomnieć o historii inseminacji trzody chlewnej, owiec, klaczy, kóz i pszczoł. Choć unosiennianie niektórych z tych gatunków zwierząt gospodarskich zarzucono, to jednak w zakresie wdrażania do praktyki osiągnięto znaczące wyniki. Do chwili obecnej produkowane jest nasienie knurów oraz matki pszczele.

Krótką historią zdarzeń związanych z inseminacją innych gatunków zwierząt gospodarskich:

- 1963 - powstała pasieka reprodukcyjna pszczoł Brześciu;
- 1980 - rozpoczęto inseminację matek pszczelich;
- 1964 - rozpoczęto inseminację klaczy, którą prowadzono do 1976 roku (łącznie zapłodniono 2059 klaczy);
- 1969 - oddano do użytku Ośrodek Szkoleniowego w Pińczowie;
- 1972 - rozpoczęto unosiennianie owiec w Łowiczu (w owczarni Długie zainseminowano 400 maciorek);
- 1974 - rozpoczęto inseminację loch;
  - powstała Stacja Knurów w Łowiczu i Krobanówku;
  - rozpoczęto inseminować lochy w rejonie świętokrzyskim, korzystając z nasienia produkowanego w Łoskowicach;
- 1977 - w Kocierzowach rozpoczęła działalność Stacja Knurów i pasieka zarodowa;
  - powstała pasieka zarodowa w Żelkowie;
- 1984 – rozpoczęła działalność SUL w Brześciu;
- 1988 - uruchomiono SUL w Zameczku;
- 1995 - wdrożono inseminację kóz we Wrocławiu (nasienie kozłów, pochodzących z PAN Jastrzębiec pozyskiwano z Centralnego Laboratorium przy CSHZ w Parzniewie);
- 2003 - oddano do użytku nową chlewnię w Zielkowicach, do której przeniesiono knury ze starych obiektów przy ul. Bolimowskiej;
- 2005 - w obrębie nowej chlewni uruchomiono nowoczesne Laboratorium, w którym rozpoczęto produkcję nasienia od knurów.

W okresie minionego sześćdziesięciolecia w Mazowieckim Centrum Hodowli i

Rozrodu Zwierząt pracowało tysiące oddanych pracowników, na wszystkich szczeblach organizacyjnych. W laboratoriach, oborach, chlewniach i pasiekach oraz w terenie pracując z rolnikami, inseminatorami oraz za biurkiem. Nie sposób ich wszystkich wymienić, bo lista nazwisk siłą rzeczy musiała by być bardzo długa. Z tego samego powodu pominięto nazwiska pionierów inseminacji, znakomitych organizatorów, którzy wnieśli ogromny wkład w organizację sztucznego unosienniania zwierząt gospodarskich. Z ich wysiłku Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt korzysta do chwili obecnej.

## **Historia wybranych technik wspomaganego rozrodu u bydła**

**Mrowiec Jacek, Twardoń Jan**

Katedra Rozrodu z Kliniką Zwierząt Gospodarskich, Wydział Medycyny Weterynaryjnej  
UP Wrocław

Ogromny postęp, jaki dokonał się na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat w hodowli bydła, bezsprzecznie związany jest z rozwojem biotechnik rozrodu. Umożliwiły one znaczne przyspieszenie postępu hodowlanego, co z kolei pozwoliło wyhodowanie zwierząt o wybitnych właściwościach produkcyjnych. Największą rolę w tym zakresie odegrało wprowadzenie na szeroką skalę sztucznej inseminacji oraz embriotransferu. Obecny stan wiedzy i techniczny postęp w zakresie wykonywanych procedur, związane są z wieloletnią pracą naukowców, hodowców oraz praktyków terenowych. Niniejsza publikacja ma na celu podsumowanie najważniejszych osiągnięć, bez których nie było by to możliwe.

### **Sztuczna inseminacja**

Zabieg sztucznej inseminacji znany jest ludzkości od bardzo dawna, gdyż pierwsze wzmianki pochodzą z XIV wieku i dotyczą zabiegów wykonywanych w krajach arabskich w celach rabunkowych. Informacje te nie zostały jednak wiarygodnie potwierdzone. Pierwsze istotne wydarzenie w historii rozwoju tej techniki miało miejsce w 1678 roku, kiedy to Leeuwenhoek i jego asystent Hamm, jako pierwsi przy pomocy skonstruowanego przez siebie sprzętu ujrzeli plemniki (Foote 2002, Ombelet 2015). Jednak od tego momentu do kolejnego dokonania musiało upłynąć jeszcze ponad 100 lat, gdyż dopiero w 1784 roku Spallanzani wykonał pierwszy, skuteczny zabieg sztucznego unasienniania samicy psa, uzyskując trzy szczenięta (Foote 2002, Ombelet 2015). Piętnaście lat później, w 1799 roku Hunter opisał pierwszy przypadek skutecznej sztucznej inseminacji dopochwowej u kobiety (Foote 1999). Na kolejne doniesienia trzeba było jednak poczekać następne sto lat, gdyż publikacje dotyczące zabiegów wykonywanych u królików, psów i koni pojawiły się w roku 1897, a jednym z ich autorów był Heape (Foote 2002). Ogromny wkład w rozwój sztucznej inseminacji miały prace Ivanoffa, rosyjskiego naukowca, który na przełomie XIX i XX wieku zajmował się tym zagadnieniem u zwierząt gospodarskich, lisów, psów, królików i drobiu. Stworzył między innymi system doboru ogierów i rozrzedzalników do nasienia. Jego prace miały ogromny wpływ na dalszy rozwój inseminacji, gdyż zainspirowały wielu innych

naukowców japońskich, brytyjskich oraz duńskich (Foote 2002). Ci ostatni, jako pierwsi na świecie w latach 1933-1936 stworzyli towarzystwo zajmujące się inseminacją bydła mlecznego (Foote 1999). To również duńskim naukowcom zawdzięczamy stworzenie w 1937 roku techniki domacicznej inseminacji rekto-waginalnej, szeroko stosowanej współcześnie. Umożliwiło to w znaczny sposób ograniczyć ilość nasienia potrzebnego do unasienniania. Pierwsze słomki wykorzystywane do sztucznego unasienniania bydła również są projektu duńskiego. Późniejsze modyfikacje dokonane w 1964 roku przez francuskiego uczonego Cassou umożliwiły ich szerokie zastosowanie (Foote 2002). Kolejne towarzystwo zajmujące się sztuczną inseminacją powstało z inicjatywy Perrego w 1938 roku w Stanach Zjednoczonych, na kształt stworzonego przez Sorensena w Danii (Ombelet 2015). Od tego czasu ilość zabiegów wykonywanych u bydła gwałtownie zaczęła rosnąć i obecnie w niektórych krajach tą drogą uzyskuje się ciążę u ponad 90 % zwierząt.

Należy jednak zaznaczyć, że rozwój sztucznego zapłodnienia, to nie tylko ewolucja sprzętu oraz technik związanych z depozycją nasienia. Równie istotną kwestią (o ile nie istotniejszą) jest metodyka selekcji buhajów, pozyskiwania oraz dalszej obróbki nasienia.

Pierwsza udokumentowana sztuczna pochwa do pobierania nasienia od psów została zaprojektowana i stworzona przez Amanteae w 1914 roku we Włoszech (Foote 1999). Posłużyła ona w późniejszym czasie jako model dla rosyjskich naukowców między innymi Milovanova przy tworzeniu pierwszych modeli sztucznej pochwy dla buhaja w latach trzydziestych dwudziestego wieku (Foote 2002, Ombelet 2015). W ciągu dziesięcioleci powstało wiele ich modyfikacji, jednak podstawowe założenia nie zmieniły się do chwili obecnej. Kolejny milowy krok dotyczył rozrzedzalników nasienia, kiedy to w 1939 roku Phillips i Lardy po raz pierwszy użyli żółtka jaja kurzego, jako dodatku działającego protekcyjnie na plemniki buhaja podczas schładzania (Ombelet 2015). Dwa lata później Salisbury wraz ze swoimi współpracownikami udoskonalił ich pomysł dodatkiem cytrynianu sodu, co umożliwiło przechowywanie nasienia w temperaturze 5 °C do trzech dni (Ombelet 2015). Od 1948 roku, dzięki badaniom Almquista i Footsa zaczęto dodawać do nasienia antybiotyki w celu ograniczenia rozprzestrzeniania chorób zakaźnych (Foote 1999). Miało to ogromny wpływ na rozpowszechnienie inseminacji. Przełomowy okazał się również rok 1949, kiedy to Polge ze swoim zespołem odkryli ochronne właściwości glicerolu dla plemników podczas procesu ich zamrażania (Foote 1999, Ombelet 2015). Prowadzone przez kolejne lata badania doprowadziły do znaczącego wzrostu popularności inseminacji nasieniem mrożonym.

Obecnie w wielu krajach praktycznie 100% zabiegów inseminacji bydła wykonywanych jest przy użyciu nasienia mrożonego.

Początki sztucznej inseminacji bydła na ziemiach polskich datuje się na rok 1946, kiedy to w marcu wykonano pierwszy zabieg sztucznego unasienniania w gospodarstwie pana Jaroszyńskiego. W tym samym roku Profesor Lech Jaśkowski zorganizował jedną z pierwszych w naszym kraju stacji unasienniania bydła w Trzęsaczu (Roslanowski 1996).

Od tego czasu metoda sztucznego zapłodnienia w Polsce zaczęła przeżywać prawdziwy rozkwit. W 1946 roku na terenie kraju dokonano łącznie 46 zabiegów inseminacyjnych nasieniem świeżym. 14 lat później liczba ta wzrosła wielokrotnie, aż do 1 251 813. W roku 1965 zarejestrowano w Polsce pierwsze zabiegi sztucznej inseminacji nasieniem mrożonym (łącznie 219). Dziesięć lat później tą drogą zainseminowano już ponad 2 miliony sztuk. Pod koniec lat siedemdziesiątych wykonywano już około pięciu milionów zabiegów rocznie, jednak dalej większość stanowiły unasienniania nasieniem świeżym (Bielański 1977). Według danych Głównego Urzędu Statystycznego [2014] w Polsce rocznie poddawanych inseminacji jest około 2 300 000 krów i jałówek, prawie wszystkie nasieniem mrożonym.

Poniżej przedstawiono podsumowanie najważniejszych wydarzeń w rozwoju sztucznej inseminacji (za Foote 1999).

**1677** - odkrycie plemników - Leeuwenhoek,

**1780** - dokonanie zapłodnienia suki metodą inseminacji - Spallanzani,

**1799** - wykonanie pierwszego zabiegu inseminacji u kobiety metodą dopochwową - Hunter,

**1803** - pierwszy skuteczny zabieg schłodzenie plemników – Spallanzani,

**1899** - zainicjowanie badań nad metodą sztucznego zapłodnienia w Rosji – Ivanoff,

**1902** - rekomendacja programu inseminacji w Danii - Sand, jednak bez podjęcia inicjatywy,

**1912** - rozpoczęcie badań nad sztucznym zapłodnieniem w Japonii - Ishikawa,

**1914** - wynalezienie sztucznej pochwy dla psa - Amantea,

**lata 30 XX wieku** - stworzenie organizacji zajmujących się metodą inseminacji w Danii i USA,

**1937** - wprowadzenie metody rektowaginalnej w Danii, ograniczenie ilości plemników w dawce,

**1940** - stworzenie rozrzedzalnika żółtkowego - Phillips,

**1941** - wzbogacenie rozrzedzalnika nasienia cytrynianem sodu - Salisbury ze współpracownikami,

- 1948** - rekomendacja dodawania antybiotyków do nasienia dla eliminowania chorób zakaźnych - Almquist i Foote,
- 1949** - odkrycie krioprotekcyjnych właściwości glicerolu - Polge i współpracownicy.
- 1954** - Waterloo (Kanada) - pierwsza organizacja używająca do inseminacji tylko nasienia mrożonego,
- 1957** - wynalezienie kontenera na ciekły azot oraz rozwinięcie serwisu związanego z produkcją i transportem nasienia - American Breeders Service,
- 1963** - sporządzenie rozrzedzalnika TRIS żółtkowego z dodatkiem glicerolu - Davis i współpracownicy (Cornell),
- lata 90 XX wieku** - seksowanie nasienia.

### **Embriotransfer**

Historia embriotransferu zaczyna się nieco później niż sztucznej inseminacji, bo w roku 1890, kiedy to Walter Heap przeniósł przy pomocy igły zarodki królicy rasy angora do królicy rasy belgijskiej i uzyskał mieszany miot (Bielański 1988). Zabieg zakończony sukcesem mimo, że odbywał się w dosyć prymitywnych warunkach i bez udziału mediów. Kolejne doniesienie dotyczące transferu zarodków również dotyczy królików i pochodzi z 1922 roku. Po upływie 10 lat, a dokładnie 8 grudnia 1932 roku w USA Warwick i Berry dokonali pierwszego embriotransferu u kóz (Bielański 1988). Kolejnym zwierzęciem urodzonym wskutek embriotransferu było cielę. Urodziło się w Wisconsin w 1950 roku i był to efekt prac zespołu pod kierownictwem Wioletta (Hasler 2014). Lata pięćdziesiąte dwudziestego wieku to czas rozwoju protokołów superowulacji w związku odkryciem możliwości wykorzystania w tym celu hormonu folikulotropowego. To również okres ewolucji metod chirurgicznego pozyskiwania oraz przenoszenia zarodków. Dopiero w 1976 roku pojawiły się pierwsze prace na temat niechirurgicznych metod transferu (Hasler 2014), co w połączeniu z rozwojem protokołów hormonalnej stymulacji umożliwiło bardzo szybki rozwój transferu zarodków na szeroką skalę, zwłaszcza w odniesieniu do rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (Baker 1989), co potwierdzają dane przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Ilość cieląt pochodzących z embriotransferu w USA w latach 1973-1988 w zarejestrowanych towarzystwach danych ras

<b>Rok urodzenia</b>	<b>Simmental (n)</b>	<b>Angus (n)</b>	<b>Holstein (n)</b>
1973-75	1558	0	21
1976-78	4163	53	1234
1979-81	7786	1552	13103
1982-84	13916	8303	43253
1985	4068	4680	2099
1988	1879	5940	22070

Wcześniej, w roku 1972 ogłoszono przeżycie zarodka myszy podczas procesu mrożenia. Zaledwie rok później Wilmut i Rowson donieśli o pierwszym cielęciu urodzonym po transferze zarodka mrożonego (Hasler 2014). Odkrycie to zaowocowało w późniejszych latach możliwością przechowywania zarodków przez długi okres czasu oraz możliwość ich transportu na cały świat.

Początek badań nad transferem zarodków na ziemiach polskich zawdzięczamy Marii Kardymowicz (Bielański 1988). Dzięki jej pracom w 1954 roku w Balicach urodziły się trzy jagnięta. Pierwsze próby transferu u bydła wykonywane były we Wrocławiu w 1974 roku, pod kierownictwem Newcomba, Anglika zaproszonego do Polski przez wrocławski ośrodek. Przeprowadzone próby miały głównie charakter edukacyjny. Pierwszy zarejestrowany zabieg transferu u bydła w naszym kraju został wykonany w Jastrzębcu, w wyniku którego 21 stycznia 1978 roku urodziło się cielę (Bielański 1988). W niedługim czasie, 3 marca tegoż samego roku w Pawłowicach urodziło się pierwsze cielę pochodzące z transferu zamrożonego zarodka.

Kolejne dziesięciolecia, zwłaszcza lata 80-te i 90-te, to dynamiczny rozwój transferu, związany z ewolucją sprzętu, mediów i uproszczeniem procedur. Umożliwiło to komercjalizację embriotransferu i wykorzystanie go jako metody pozwalającej w krótkim czasie poprawić jakość genetyczną i produkcyjną stad bydła.

#### **Piśmiennictwo:**

1. Baker R.D. 1989. Embryo transfer calves produced in the United States from 1973 to 1988. In: Proceedings of the 8th Annual Convention of the AETA. AETA, 105–116.

2. Bielański A., Tischner M. 1988. Przeszczepianie zarodków u zwierząt gospodarskich. Skrypty dla szkół wyższych, AR Kraków.
3. Bielański W. 1977. Rozród Zwierząt. PWRiL.
4. Foote R. H. 1999. Artificial insemination from its origins up to today 1999. In: V. Russo, S. Dall 'Olio, Fontanesi L. (ed.) Proc. of the Spallanzani Int. Symp., Reggio Emilia, Italy. 23–67.
5. Foote R. H. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca NY 14853-4801.
6. Hasler John F. 2014. Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal Theriogenology, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. Theriogenology 81, 152–169.
7. Ombelet W., Van Robays J. 2015. Artificial insemination history: hurdles and milestones. Facts Views Vis Obgyn 7, 2, 137-143.
8. Roslanowski K. 1996. Leksykon rozrodu zwierząt. WAR Poznań.

## Ocena i selekcja genomowa

**Piotr Mróz**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, Sp. z o.o.

Przybliżając 60-letnią historię spółki nie sposób nie wspomnieć o jej najnowszych kartach. Ostatnim kamieniem milowym hodowli stało się wprowadzenie oceny wartości hodowlanej metodą genomową.

Genomowa ocena wartości hodowlanej rozpoczyna swą historię w kwietniu 2001 roku, kiedy to na łamach czasopisma „Genetics” Meuwissen (Meuwissen i in. 2001) zaproponował użycie gęstej sieci markerów pokrywającej cały genom, jako narzędzia do szacowania wartości hodowlanej zwierząt.

Polska natomiast rozpoczęła pracę nad wdrożeniem oceny genomowej w 2008 roku, kiedy to zawiązało się konsorcjum MASinBULL (Szyda i in. 2009), w tym samym roku po restrukturyzacji konsorcjum zmieniło nazwę na Genomika Polska. Wtedy też przystąpiło do niego Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt (Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy 2014). Następnie w 2010 roku polska ocena została pozytywnie zaopiniowana przez Interbull (Szyda i in. 2011), a w sierpniu 2014 roku Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy opublikował pierwsze wyniki oceny wartości hodowlanej metodą genomową.

W związku z pojawieniem się nowego źródła informacji, pochodzącego z szacowania wartości markerów genetycznych, dostosowaniu uległo polskie prawodawstwo. Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt wraz z Małopolskim Centrum Biotechniki w Krasnem od 1 stycznia 2015 roku realizuje „Program Oceny i Selekcji Buhajów Rasy Polskiej Holsztyńsko-Fryzyjskiej odmiany czarno-białej i czerwono-białej”, który jest zgodny z „Krajowym programem hodowlanym dla bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej” opracowanym przez Polski Związek Hodowców Bydła i Producentów Mleka.

Genomowa ocena wartości hodowlanej, opierając się o założenia programu oceny i selekcji buhajów, wykorzystywana jest przy selekcjonowaniu materiału żeńskiego i męskiego przeznaczonego do dalszej hodowli.

Nowa metoda nie zmienia podstawowych wytycznych metod pracy hodowlanej takich jak np. wzór na postęp hodowlany (rys 1.) zmienia za to wartości jakie w nim występują.

$$\Delta G_r = \frac{R \times s \times \delta_G}{T}$$

Rys 1. Wzór na postęp hodowlany

w którym:

$\Delta G_r$  - postęp hodowlany

R - dokładność oceny

s - intensywność selekcji

$\delta_G$  - zmienność genetyczna

T - odstęp międzypokoleniowy

Główną korzyścią wynikającą z prowadzenia selekcji genomowej jest zwiększenie postępu hodowlanego, poprzez około 3-krotne skrócenie odstępu międzypokoleniowego (Scheffers i Weigel 2012). Nie ma potrzeby wyczekiwania na ocenę buhaja na podstawie oceny wartości użytkowej córek. Metodą genomową można przeprowadzać ocenę wartości hodowlanej tuż po narodzinach zwierzęcia. Wtedy, tylko osiągnięcie dojrzałości hodowlanej buhaja warunkuje czas, w którym można go użyć do masowej produkcji nasienia. Takie postępowanie umożliwia tańsze testowanie zwierzęcia, przez spółki inseminacyjne (Schaeffer 2006). Obecnie w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt około 30% sprzedawanego nasienia pochodzi od zwierząt z wartością hodowlaną oszacowaną na podstawie informacji o genotypie.

Niestety ocena genomowa wiąże się z mniejszą dokładnością oceny wartości hodowlanej buhajów, jednak jeżeli zestawimy to ze skróceniem odstępu międzypokoleniowego, to okaże się, że postęp hodowlany wyrażony w jednostce czasu jest większy (Schaeffer 2006). Aby poprawić dokładność oceny wartości hodowlanej dąży się między innymi do powiększania populacji referencyjnych. Populacja referencyjna to grupa zwierząt, które zostały ocenione genomowo i konwencjonalnie. To właśnie na podstawie tych wyników, przy użyciu równań predykcji, szacowane są genomowe wartości hodowlane następnych pokoleń, dlatego bardzo ważne jest rzetelne prowadzenie oceny użyteczności zwierząt, która jest podstawą do wszelkich dalszych analiz.

W najbliższej perspektywie, na polu szacowania wartości genomowej, wyłania się kolejna zmiana. Dotyczy ona możliwości korzystania przez Polskę z bazy referencyjnej spółdzielni Eurogenomics obejmującej swym zasięgiem jedenaście krajów. Baza ta zawiera informacje dotyczące ponad trzydziestu trzech tysięcy zwierząt i znacznie przewyższa liczbowo bazę, na której prowadzone jest dotychczasowe krajowe szacowanie wartości

hodowlanej metodą genomowej (Eurogenomics 2016). Daje to nadzieję na zwiększenie dokładności szacowania wartości hodowlanej.

### **Piśmiennictwo:**

1. Eurogenomics 2016 <http://www.eurogenomics.com/about-eurogenomics.html>, dostęp na 14-09-2016.
2. Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy 2014. Era genomowa w hodowli bydła mlecznego w Krakowie.  
[http://www.izoo.krakow.pl/zalaczniki/wazne\\_informacje/Era\\_genomowa\\_2014.pdf](http://www.izoo.krakow.pl/zalaczniki/wazne_informacje/Era_genomowa_2014.pdf), 2014.
3. Meuwissen T. H. E., Hayes B. J., Goddard M. E. 2001. Prediction of Total Genetic Value Using Genome–Wide Dense Marker Maps. *Genetics* 157, 1819–1829.
4. Schaeffer L. R. 2006. Strategy for applying genome–wide selection in dairy cattle *J. Anim. Breed. Genet.* 123, 218–223.
5. Schefers M. J., Weigel K. A. 2012. Genomic selection in dairy cattle: Integration of DNA testing into breeding programs. *Animal Frontiers* 2, No. 1, 4 – 9.
6. Szyda J., Żarnecki A., Kamiński S. 2009. The Polish Genomic Breeding Value Estimation. *J. Appl. Genet.* 52, 3, 363–366.
7. Szyda J., Żarnecki A., Suchocki T., Kamiński S. 2011. Fitting and validating the genomic evaluation model to Polish Holstein–Friesian cattle. *J. Appl. Genetics* 52, 363–366.

## Zmiany w technologii produkcji nasienia buhajów na przestrzeni 60 lat

**Witold Straszyński<sup>1</sup>, Arkadiusz Paprocki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o.,  
ul. Topolowa 49, 99-400 Łowicz, [witold.straszynski@mchirz.pl](mailto:witold.straszynski@mchirz.pl)

<sup>2</sup>Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o., Zakład w Gostkowie,  
Stary Gostków 3, 99-220 Wartkowice, [arkadiusz.paprocki@mchirz.pl](mailto:arkadiusz.paprocki@mchirz.pl)

Nie ma już chyba gatunku zwierząt domowych, łącznie z ptakami i owadami, w hodowli którego nie stosuje się inseminacji. Spośród wielu metod biotechnologicznych, stosowanych w rozrodzie zwierząt to właśnie inseminacja (sztuczne unasiennianie) jest metodą najbardziej rozpowszechnioną i najszybciej rozwijającą się. W Polsce pierwsze próby inseminacji podjęte były w latach 30-tych minionego wieku, a przeprowadzali je Fortunat Chechłowski, Henryk Kotłubaj i profesor Tadeusz Olbrycht. Decydującym dla rozwoju inseminacji zwierząt na ziemiach polskich był rok 1946, kiedy to decyzją ówczesnych władz Polskie Towarzystwo Zootechniczne rozpoczęło przygotowywanie kadry pracowników do organizowania kursów inseminacyjnych, przygotowujących do zapładniania krów (Wierzbowski 1996). Jednocześnie rozpoczęto formowanie jednostek, które miały zająć się wdrażaniem inseminacji do praktyki. Od tego momentu minęło 70 lat, na przestrzeni których zmieniała się nie tylko struktura organizacyjna tych organizacji, ale również metody oceny, konfekcjonowania i przechowywania nasienia buhajów.

Państwowy Zakład Unasienniania Zwierząt w Łowiczu przy ulicy Topolowej 49, obecnie siedziba Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o., został oddany do użytku w październiku 1956 r. W budynku oddzielnym od części administracyjnej łącznikiem, znajdowały się pomieszczenia laboratoryjne i maneż do pobierania nasienia od buhajów (obecnie duża świetlica). Personel w składzie: kierownik produkcji, laboranci, pomoce laboratoryjne, pobierający nasienie, oborowi pracowali w każdy dzień tygodnia zabezpieczając ciągłość w dostarczaniu świeżych dawek nasienia. Wymagały tego stosowane wówczas metody pozyskiwania i konfekcjonowania nasienia. W latach 1956-67 stosowano w inseminacji nasienie w postaci płynnej, rozrzedzonej. Używano rozrzedzalnika mlekowo-żółtkowego z antybiotykami: penicyliną i streptomycyną w proporcjach od 1:15 do 1:30, w zależności od gęstości ejakulatu. W okresie jesienno-zimowym do rozrzedzalnika dodawano glicerol, który zabezpieczał nasienie buhajów przed szkodliwym wpływem niskich temperatur (Roslanowski 1958). Tak przygotowany rozrzedzalnik pozwalał na przechowanie nasienia w

temperaturze 0°C (termos inseminacyjny z wodą i lodem), co zapewniało przydatność nasienia do inseminacji przez 3 dni od daty jego pozyskania. W latach 60 minionego wieku nasienie konfekcjonowane było w małych, szklanych próbkach Jaśkowskiego (nazwa pochodzi od pomysłodawcy) zawierających około 1,2-1,5 ml nasienia. Jedna porcja nasienia buhaja o objętości 1,2 ml zawierała w przybliżeniu 40 mln plemników. Z uwagi na fakt, że od buhaja podczas jednego pobrania pozyskiwano od 100 do 200 dawek inseminacyjnych, produkcja i dystrybucja nasienia płynnego wymagała dużej ilości probówek, termosów, skrzyń do ich przewozu, zamrażarek do lodu, destylarki. Był to również proces pracochłonny, ponieważ wszystko trzeba było przygotować własnym nakładem pracy- począwszy od rozrzedzalnika do sprzętu, który był wielokrotnego użytku i za każdym razem wymagał mycia i sterylizacji.

Sam proces konfekcjonowania nasienia poprzedzony był oceną przydatności biologicznej ejakulatu. Podstawowym urządzeniem służącym do tego celu był mikroskop biologiczny z podgrzewanym stolikiem. Wyszkolony i doświadczony laborant sporządzał preparat z pobranego ejakulatu na specjalnym szkiełku podstawowym (zwanym od wynalazcy stolikiem Bloma), które pozwalało oglądać nasienie w kilku warstwach. Ocenie poddawane były podstawowe parametry pobranego ejakulatu: ruch masy i odsetek żywych plemników oraz czystość ejakulatu. Gęstość ejakulatu określana była orientacyjnie przy użyciu 3-stopniowej skali: rzadkie, średnio gęste, gęste (pow.  $10^6/\text{mm}^3$ ). Przeprowadzona w ten sposób ocena ejakulatu stanowiła podstawę do jego rozrzedzenia. Następnie przygotowane dawki inseminacyjne pakowano w termosy i rozwożono do inseminatorów. Po zakończonej produkcji gęstość nasienia sprawdzana była po raz drugi. Z pozostawionych próbek, zmuDNA metodą liczenia na komorach cytometrycznych (tak jak krwinki), określano koncentrację nasienia w celu weryfikacji pierwszego wyniku i uzupełnienia rejestru ejakulatów. Obecnie służą do tego celu specjalne fotometry z cyfrowym oprogramowaniem, które precyzyjnie, bardzo szybko i tanio dokonują pomiaru koncentracji i podają wszystkie niezbędne do rozrzedzania parametry.

Pierwszym kierownikiem produkcji w Państwowym Zakładzie Unasienniania Zwierząt w Łowiczu był śp. mgr inż. Ludomir Goździkiewicz. Późniejszy wieloletni dyrektor łowickiej Stacji (do 2000 roku), który do pracy w laboratorium starał się na bieżąco wdrażać nowości technologiczne. Stąd w latach 1962-1964 w laboratorium w Łowiczu, konserwowano nasienie buhajów przy użyciu rozcieńczalnika I.V.T. (Illini Variable Temperature diluent) po nasyceniu CO<sub>2</sub>. Metoda ta polegała ona na wprowadzeniu plemników w stan anabiozy

poprzez zakwaszenie środowiska. Dawki nasienia buhajów konfekcjonowano w szklanych zaspawanych ampułkach i przechowywano w temperaturze 10-15 °C przez okres 4 dni.

Prawdziwy przełom technologiczny nastąpił jednak we wrześniu 1967 roku, kiedy w Państwowym Zakładzie Unasieniania Zwierząt w Łowiczu, pod okiem asystentów profesora Władysława Bielańskiego: Zdzisława Smorąga i Jana Pilcha po raz pierwszy zamrożono ejakulat buhaja PARADIS MINNE 21GZg (Gajek i Goździkiewicz 1997). Zastosowano wówczas metodę japońską, mrożenie nasienia w kulkach. Rok później już 10 punktów inseminacyjnych prowadziło unasienianie bydła nasieniem mrożonym. Nastąpiła era nasienia głęboko mrożonego, przechowywanego w ciekłym azocie. Wymusiło to zmianę technologii produkcji, ponieważ wymagała ona większej dokładności i lepszego zaplecza technicznego. Stąd termosy do przechowywania nasienia zostały wymienione na kontenery kriotechniczne importowane z USA, Francji, Czechosłowacji (ich nowsze wersje używane są do dzisiaj). Zastosowane zostały naczynia do pracy w ciekłym azocie, zakupiono także wagi analityczne, które używano do odmierzania komponentów rozrzedzalnika powstającego na bazie roztworu cytrynianu sodu z dodatkiem fruktozy, glicerolu, żółtka jaja kurzego, antybiotyków-penicyliny i streptomycyny. Zaczęto stosować wytwornice suchego lodu ze sprężonego CO<sub>2</sub>, matryce do kształtowania bloków lodu i wyciskania w nich zagłębień, które formowały dawkę o objętości 0,10-0,14 ml. Tego wymagała technologia pośredniego zamrażania w temp. -79<sup>0</sup> C. Zaczęto używać fotometrów do dokładniejszego metod określania koncentracji plemników w ejakulacie. Zmianie uległ również sposób określania koncentracji plemników. Metodę oparta na określaniu koncentracji przy użyciu mikroskopu ze stolikiem Bloma lub z klinem optycznym Karrasa zastąpiono pomiarem absorpcji przygotowanej próbki przez wyskalowany fotometr (Specol, prod. NRD) i odczytaniu koncentracji z tabeli rozrzedzeń dołączonej w instrukcji prac laboratoryjnych. Instrukcje takie wydawane przez Instytut Zootechniki, a od 1975 r. przez Centralną Stację Hodowli Zwierząt podawały zasady, ujednolicały postępowanie i kolejność wykonywania czynności oraz określały normy. Były adresowane do wszystkich Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt podległych wówczas Centralnej Stacji Hodowli Zwierząt.

Wprowadzona w 1967 roku metoda zamrażania nasienia buhajów w kulkach, zwana „japońską”, szybko zdominowała sposób konfekcjonowania nasienia ponieważ miała wiele zalet:

- uniezależniała czas wykorzystania nasienia od czasu produkcji,

- nasienie przechowywane w azocie nie traciło na wartości biologicznej, a jego dystrybucję i zabiegi można było przeprowadzić w najbardziej sprzyjającym czasie, ograniczając niszczenie niezużytych dawek,
- dawka, która zawierała 30% plemników żywych (10 mln), przy prawidłowym zabiegu i fazie rujowej krwi nie powodowała obniżenia naturalnego współczynnika niepowtarzalności rui (NR),
- produkcję większej ilości dawek od jednego buhaja, co wpływało na ekonomikę produkcji nasienia (od dorosłego buhaja pozyskiwano 30-40 tys. dawek w roku),
- zwiększała potencjał rozrodczy buhajów oraz możliwość przechowania materiału genetycznego poszczególnych osobników przez dłuższy czas. Zostało to wykorzystane w programie oceny i selekcji buhajów, który zakładał szybkie zmagazynowanie materiału genetycznego (100 tys. porcji) od dawcy, wybrakowanie go, aby zrobić miejsce następnemu. Do ukazania się oceny na córkach przechowywane było zamrożone nasienie i wykorzystywane tylko to od najlepszych osobników.

Metoda ta wykorzystywana była do konfekcjonowania nasienia buhajów ponad dwie dekady. Również w tym czasie, wskutek rozwoju urbanistycznego miasta, we wrześniu 1984 roku, obora z buhajami i laboratorium oceny nasienia zostały przeniesione do budynków zlokalizowanych przy ul. Bolimowskiej w Łowiczu, gdzie funkcjonują do dnia dzisiejszego.

Kolejne istotne zmiany w metodach produkcji nasienia mrożonego przyniosły lata dziewięćdziesiąte minionego stulecia. Stopniowo w obrocie pojawiały się pajetki – słomki, głównie z importu. Ten sposób konfekcjonowania nasienia wprowadziła we Francji firma Cassou (obecnie IMV). Polegał on na konfekcjonowaniu nasienia buhajów w różnokolorowych pajetkach (słomkach) z polichloru winylu o długości 133 mm i objętości całkowitej 0,25 ml lub 0,5 ml. Pojawienie się tej metody wymusiło na kierownictwie Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Łowiczu zakup linii technologicznej do produkcji nasienia w słomkach. W skład linii, zakupionej od firmy IMV wchodziła: napełniarka MRS3, mechaniczna drukarka do oznakowania słomek, nowoczesny cyfrowy fotometr, automatyczny dozownik, łaźnia wodna, witryna chłodnicza do ekwilibracji. Był to olbrzymi skok technologiczny i bardzo kosztowna inwestycja, ale niezbędna do prawidłowego funkcjonowania Stacji. Miało to związek ze stopniowym wypieraniem nasienia mrożonego w kulkach przez nasienie mrożone w słomkach i stanowiło dostosowanie do międzynarodowych i krajowych wymogów weterynaryjnych, które nakazywały znakowanie każdej porcji

materiału biologicznego. Stąd od października 1995 roku nasienie od buhajów z łowickiej Stacji jest konfekcjonowane i mrożone wyłącznie w słomkach.

Za stosowaniem metody Cassou przemawiało więcej faktów. Okazało się, że mrożenie nasienia buhajów w słomkach zwiększa przeżywalność plemników. Wynika to z praw fizyki ponieważ nasienie w słupku-rurce zamrażało szybko i równomiernie. Do zwiększenia przeżywalności plemników w dawce nasienia przyczynia się również stosowanie najnowszych rozrzedzalników, nad doskonaleniem których cały czas pracowały wiodące w obsłudze inseminacji na całym świecie firmy: wspomniana wcześniej francuska IMV i niemiecka Minitüb. Pozwoliło to na zastąpienie rozrzedzalników mlekowo-żółtkowych nowymi, rozrzedzalnikami w formie koncentratu: BIOCIPOS, BIOCIPOS PLUS, OPTIDYL, BIOXCELL firmowanymi przez IMV czy TRIS, TRYLADYL, AndroMed polecanymi przez niemiecką firmę Minitub. Wszystkie wymienione rozrzedzalniki spełniają europejską normę CEE 88/407, a ich główną zaletą jest łatwość użycia i fakt, że komponenty do ich produkcji nie są pochodzenia zwierzęcego, czyli są bezpieczne dla bydła.

Aby usprawnić proces konfekcjonowania nasienia buhajów w 1997 roku do laboratorium w Łowiczu zakupiony został frezer DIGITCOOL 5300 firmy IMV- urządzenie w pełni automatyczne, sterowane cyfrowym regulatorem temperatury na podstawie zaprogramowanej krzywej mrożenia, optymalnej dla nasienia buhajów. Zasada działania tego urządzenia polegała na umieszczeniu nasienia buhajów, zamkniętego w słomkach, na ramkach, które następnie układało się piętrowo w komorze i zamrażało oparami azotu do -140° C. Dzięki temu każdy proces zamrażania nasienia był jednakowy i ograniczał straty wynikające z obniżenia wartości biologicznej nasienia po rozmrożeniu. Ten sposób mrożenia dawek nasienia buhajów stosowany jest do dzisiaj i wyparł z użycia metodę polegającą na mrożeniu słomek w zaadaptowanych do tego celu dużych 200 litrowych kontenerach o szerokim otworze wlotowym. W sposób istotny wpłynęło to na oszczędność czasu, gdyż z uwagi na duże ilości produkowanego nasienia proces zamrażania w kontenerach musiał być kilkakrotnie powtarzany.

Oprócz istotnych zmian w technologii konfekcjonowania nasienia buhajów, lata dziewięćdziesiąte przyniosły zmiany, które dotyczyły zasad funkcjonowania Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Łowiczu. W kraju po reorganizacji hodowli i inseminacji z 55 Stacji Unasienniania, po ich połączeniu, pozostało tylko 9. W Łowiczu pozostało laboratorium ze statusem Stacji Intensywnej Produkcji Nasienia od buhajów po ocenie. W Gostkowie utworzono Stację Testowania, w której produkowano nasienie od młodych

buhajów do testowania i na rezerwę genetyczną. Z kolei w Sierpcu, Żelkowie, Brześciu i Kruszowie powstały Stacje Wyczekiwania Buhajów. Przyjęto metodę, że do oceny czeka żywy buhaj, a nie wielkie rezerwy nasienia, w większości później nieprzydatnego. Było to nieekonomiczne z uwagi na wprowadzenie słomek.

Pod koniec lat 90 tych zaistniała potrzeba unowocześnienia infrastruktury i dostosowania centrów produkujących nasienie do międzynarodowych wymogów weterynaryjnych. 1 marca 1999 roku po gruntownej modernizacji, oddano do użytku laboratorium w Łowiczu, które wzbogaciło się o:

- służbę dezynfekcyjną, z zapleczem socjalno-sanitarnym dla pracowników mających kontakt ze zwierzętami,
- maneż do pobierania nasienia o powierzchni 200 m<sup>2</sup> - zamykane, ogrzewane - pomieszczenie, z antypoślizgową posadzką i ścianami łatwymi do mycia i dezynfekcji,
- przeszkloną, przylegającą do maneża widownię, mogącą pomieścić około 50 osób,
- nowoczesne meble laboratoryjne i nowe urządzenia: cieplarkę, destylarkę, autoklaw, - łącznie wodne, nowe komputery do obsługi programu INSEMIK zarządzającego produkcją, dystrybucją i przechowywaniem nasienia.

Przeprowadzona modernizacja pozwoliła na dostosowanie warunków produkcji nasienia do światowych standardów. Było to możliwe dzięki zaangażowaniu pracowników, którzy uczestniczyli w licznych szkoleniach, kursach i krajowych konferencjach między innymi: w Centralnej Stacji Hodowli Zwierząt w Parzniewie i Instytucie Zootechniki w Balicach oraz współpracy z wiodącymi Stacjami w Polsce, takimi jak: Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem, Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Tulcach oraz prywatną stacją w Drogomyślu (obecnie CRYOGEN), która jako pierwsza w kraju w połowie lat dziewięćdziesiątych spełniała wymogi i otrzymała certyfikat unijny na produkcję nasienia buhajów. W swoich działaniach pracownicy Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt bazowali również na wiedzy i doświadczeniu zdobytym w trakcie zagranicznych praktyk, co było możliwe dzięki współpracy OHG-Osnabrück (Niemcy), BVN Neustadt an der Aisch (Niemcy) oraz firmą IMV (Francja).

Konsekwencja w działaniu, dostosowanie laboratorium do wymogów Unii Europejskiej i determinacja Zarządu oraz pracowników w dążeniu do najwyższych standardów zaowocowała tym, że w 4 marca 2003 r. Stacja w Łowiczu decyzją Rady Europy 2003/151 wpisana została na międzynarodową listę producentów nasienia z numerem 4-AI-PL. Jeszcze w tym samym roku zakupiono do laboratorium najnowszy model napełniarki do

słomek IS-4, w pełni kontrolującej napełnianie i znakowanie dawek. Służy ona niezawodnie do chwili obecnej. W 2011 roku Laboratorium wzbogaciło się o przeznaczony do pomiaru koncentracji nasienia bydlęcego fotometr ACCUCELL firmy IMV zastępując wcześniejszy, wysłużony model L Aiglon IMV. Ostatnim nabytkiem (2015 r.) jest system CASA (ang. CASA, Computer Assited Sperm Analyses) przeznaczony do oceny nasienia buhajów i knurów. Obraz mikroskopowy jest przetwarzany komputerowo i szczegółowo poddawany analizie. Umożliwia on uzyskanie obiektywnych danych dotyczących: koncentracji, ruchliwości i morfologii plemników. Służy do kontroli i weryfikacji, ujednolicenia oceny parametrów nasienia w laboratoriach MCHiRZ.

Centrum w Łowiczu uzyskało międzynarodową rangę, pełni ważną rolę w szerzeniu wiedzy z zakresu hodowli i rozrodu bydła. W laboratorium systematycznie odbywają się zajęcia dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych o profilu rolniczym i weterynaryjnym, studentów wyższych uczelni rolniczych, słuchaczy podyplomowych studiów weterynaryjnych specjalizujących się w rozrodzie, hodowców indywidualnych oraz inseminatorów. Działalność placówki prezentowana była wielokrotnie w programach telewizyjnych, o charakterze edukacyjnym, skierowanych do rolników.

Wspominając o zmianach, jakie miały miejsce w trakcie minionych 60 latach w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt, należy również wspomnieć o Zakładzie Unasieniania Loch w Gostkowie. Powstał on w 1971 roku i zlokalizowany jest na terenie woj. łódzkiego w powiecie poddębickim. Od 1996 roku Zakład w Gostkowie pełnił funkcję stacji testowania młodych buhajów, która powstała na bazie istniejącego zaplecza gospodarczego, paszowego i laboratorium. Rola pracowników w Zakładzie w Gostkowie polegała na przeprowadzaniu selekcji między 12 a 18 miesiącem życia buhaja. Warunkiem zakwalifikowania buhajka do inseminacji przez komisję, w skład której wchodził selekcyjner Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM) i przedstawiciel Spółki, była pozytywna ocena przydatności rozplodowej oraz ocena typu i budowy. Kolejnym etapem było pozyskanie niezbędnej ilości nasienia, aby je użyć w terenie w celu szybkiego oszacowania wartości hodowlanej buhaja w sposób konwencjonalny, czyli na jego córkach. Równocześnie gromadzono rezerwę genetyczną (ok 8 000 porcji) na wypadek, gdyby buhaj, przed ukazaniem się jego oceny na córkach został wybrakowany. Po spełnieniu powyższych założeń buhaje były kierowane do Stacji Wyczekiwania. Efektem końcowym realizowanego programu oceny i selekcji buhajów było wyłonienie z grupy 60-70 młodych buhajów 6-7 osobników, które przekazywały na potomstwo najlepsze cechy produkcyjne, pożądane cechy

typu i budowy oraz pochodziły z kojarzeń wybitnych rodziców tzw. matek i ojców buhajów. Świadczyło to o ostrości selekcji w stosunku do buhajów objętych programem oraz powodowało że na listę rankingową trafiały osobniki wybitne.

Od połowy 2002 roku do 28 października 2014 roku w Zakładzie w Gostkowie funkcjonowała własna wychowalnia buhajków w miejscowości Wólka, następnie w Krobanówku koło Zduńskiej Woli. Tak bliska lokalizacja pozwoliła na kupowanie młodszych buhajków, które w wieku 3-6 miesięcy przewożone były do wychowalni przy użyciu własnego, spełniającego wymogi weterynaryjne środka transportu.

Rola jaką Zakład w Gostkowie odgrywał w programie oceny i selekcji buhajów opierała się również na zabezpieczeniu tak zwanej rezerwy genetycznej od każdego, biorącego udział w programie buhaja. Proces pozyskiwania i konfekcjonowania nasienia odbywał się w laboratorium, które od roku 1995 zostało wyposażone w maszynę MRS3, drukarkę mechaniczną i freezer z komorą do zamrażania o niewielkiej pojemności. Pozwoliło to na rozpoczęcie zamrażania nasienia w słómkach o pojemności 0,25 ml. Metoda ta była i jest do dziś rozwiązaniem pozwalającym na bezpieczne i sterylne konfekcjonowanie nasienia poprzez odizolowanie go od otoczenia z jednej strony zgrzewem, natomiast z drugiej tamponem z substancją żelującą .

Od grudnia 2005 roku, po uprzednim generalnym remoncie starego laboratorium, proces produkcji nasienia buhajów odbywa się na sprzęcie najnowszej generacji (system zintegrowany z atramentową drukarką do konfekcjonowania i oznakowania nasienia, zamrażarką z komorą o dużej pojemności). Dzięki temu procesy oceny i obróbki ejakulatu oraz konfekcjonowania dawek inseminacyjnych, odpowiadają wymogom unijnym. Zakupienie nowego sprzętu oraz przystosowanie laboratorium do standardów unijnych zaowocowało uzyskaniem w 2006 roku przez laboratorium w Gostkowie certyfikatu potwierdzającego wpisane na krajową listę podmiotów uprawnionych do obrotu i handlu nasieniem buhajów w UE i krajach trzecich. Nie zakończyło to jednak dążeń Dyrekcji Zakładu i Zarządu Spółki do poprawy warunków pozyskiwania nasienia. W 2010 roku oddano do użytku nowy maneż o konstrukcji stalowo-murowanej o powierzchni 430 m<sup>2</sup>. Pomieszczenie to wyposażone jest w 14 boksów z możliwością uwiązania buhajów, poskrom i fantom. Ponadto posiada żywiczno-epoksydowe podłozę antypoślizgowe, łatwe w utrzymaniu czystości. Istnieje też możliwość ogrzewania powietrza na maneżu, dzięki zainstalowaniu w narożnikach czterech nagrzewnic. Wnętrze maneża doświetlają duże okna i świetlik w kalenicy. Hali produkcyjnej towarzyszą obiekty dodatkowe widownia, szatnia-

śluza dezynfekcyjna dla pracownika pobierającego nasienie i lekarza weterynarii oraz gabinet zabiegowy.

Wszystkie kolejno wprowadzane zmiany w Zakładzie w Gostkowie miały na celu usprawnienie procesu pozyskiwania nasienia oraz uzyskanie produktu, dawki inseminacyjnej o wysokich parametrach jakościowych.

**Piśmiennictwo:**

1. Gajek K., Goździkiewicz L. 1997. 40 lat Stacji Hodowli i Unasienia Zwierząt. [W:] Uchronić od zapomnienia. Praca zbior. pod red. L. Goździkiewicza, 17-21.
2. Roslanowski K. 1958. Dodatek gliceryny jako zabezpieczenie nasienia buhaja przed zamrażaniem w transporcie zimowym. Post. Nauk Roln. Zesz. Probl. 11, 161-163.
3. Wierzbowski S. 1996. Zarys historii inseminacji bydła w Polsce. 50 lat inseminacji w Polsce 1946-1996. 9-22.

## **Programy oceny i selekcji buhajów**

### **Elżbieta Gasik**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, Sp. z o.o.

Historia opracowywania regionalnych programów oceny i selekcji buhajów przez firmy inseminacyjne rozpoczęła się od powołania dziewięciu Stacji Hodowli i Unasieniania Zwierząt, zlokalizowanych w: Bydgoszczy, Krasnem, Karczowie, Legnicy, Łowiczu, Poznaniu, Olecku, Szczecinku oraz Zamościu, zarządzeniem nr 139 Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 6 listopada 1991 roku. Wcześniej program oceny i selekcji buhajów był opracowany centralnie i realizowany przez Okręgowe Stacje Hodowli Zwierząt, pod które podlegały Stacje Hodowli i Unasieniania Zwierząt (SHIUZ).

Zarządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej nr 130 z dn. 6 listopada 1991 roku obligowało Stacje Hodowli i Unasieniania Zwierząt do opracowywania i realizacji własnych regionalnych programów oceny i selekcji buhajów. Głównym celem realizacji programu był postęp hodowlany dla sprecyzowanych celów hodowlanych. Cele hodowlane wypracowywane były w wyniku wielogodzinnych dyskusji hodowców, pracowników Centralnej Stacji Hodowli Zwierząt, Okręgowych Stacji Hodowli Zwierząt oraz przedstawicieli nauki, którzy byli licznie reprezentowani na tych spotkaniach.

Obecnie procedury związane z tworzeniem programów oceny i selekcji buhajów reguluje ustawa o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich z dn. 29.06.2007 roku. Zgodnie z Ustawą program powinien uwzględnić:

- wybór ojców buhajów,
- wybór matek buhajów,
- zasady doboru rodziców do kojarzeń,
- zasady selekcji potomstwa męskiego,
- zasady i metody oceny wartości hodowlanej,
- zasady oraz cel wykorzystywania buhajów i materiału biologicznego.

Cele i kierunki prac hodowlanych dalej są określane przez hodowców, ale zrzeszonych w Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM). Federacja opracowuje programy hodowlane dla poszczególnych ras bydła mlecznego, które zatwierdza Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Program taki jest podstawą do opracowania programu oceny i selekcji buhajów, lecz aby mógł być realizowany przez spółkę inseminacyjną, musi

zostać pozytywnie oceniony przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz zarejestrowany w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Program winien być tak opracowany, aby mógł być w razie potrzeby korygowany i dostosowywany do nowych trendów w hodowli oraz rosnących wymagań hodowców i producentów, którym ma służyć.

Pierwszy program oceny i selekcji buhajów rasy czarno-białej realizowany przez Stację Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Łowiczu obejmował zasięgiem hodowców i producentów bydła na terenie województw: łódzkiego, kieleckiego, siedleckiego, sieradzkiego, skierniewickiego, piotrowskiego, płockiego, radomskiego i warszawskiego. W tym rozległym rejonie pogłowie krów wynosiło około 750 000 sztuk, spośród których w roku 1991 pod kontrolą użytkowości mlecznej pozostawało zaledwie 18 873 szt., co stanowi niewiele ponad 2% pogłowia. Tak niski procentowy udział krów objętych kontrolą użytkowości mlecznej sprawiał wiele kłopotów w realizacji programu oceny i selekcji buhajów, szczególnie przy wyborze odpowiedniej ilości matek buhajów oraz testowaniu buhajów. Roczny zakup buhajów wahał się od 50 do 60 sztuk. Testowanie zakupionych do Stacji buhajów było możliwe dzięki współpracy z takimi Stacjami jak: Legnica, Szczecinek, Karczów, Olecko, Bydgoszcz. Również przy wyborze odpowiednio licznej grupy matek buhajów sięgano po materiał znajdujący się poza rejonem Stacji. Wybierano matki – buhajów z gospodarstw: Hodowla Roślin Szelejewo, Hodowla Zwierząt i Nasiennictwo Roślin Polanowice, Kom-Rol Kobylniki, Ośrodek Hodowli Zarodowej Chodeczek.

W 1993 roku została podpisana umowa o współpracy z Zuchtzentrum Für Holsteins in Deutschland (OHG) Osnabrück (Niemcy). W wyniku współpracy kupowano od zagranicznego partnera 8-10 buhajów rocznie. Dzięki ogromnemu nakładowi pracy, współpracy z innym Stacjami oraz dużemu zdyscyplinowaniu hodowców możliwa była realizacja programu oceny i selekcji buhajów rasy czarno-białej.

W 1997 roku przeprowadzono kolejną reorganizację w Polsce. Z dziewięciu Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt utworzono cztery duże organizacje inseminacyjne to jest: Stacja Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Bydgoszczy, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt (MCHiRZ) z siedzibą w Łowiczu, Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Poznaniu oraz Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem. Zasięg stacji w Łowiczu powiększył się o województwo dolno-śląskie, dawny region Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Legnicy. Dolny Śląsk to rejon o zupełnie innej strukturze gospodarstw. Gospodarstwa rolne, w porównaniu do pozostałych obszarów MCHiRZ, były większe, a większość stad krów była objęta kontrolą użytkowości. Zmiany te ułatwiały i nadal

ułatwiają prawidłową realizację programu oceny i selekcji buhajów, a szczególnie w sprawnym i szybkim testowaniu buhajów. Zwiększyła się też populacja bydła, z której wybierane były i są matki buhajów. Na przestrzeni lat 1992-2014 w programie oceny i selekcji buhajów były dokonywane korekty wynikające z nowych metod szacowania wartości hodowlanej, jak również wynikające ze współpracy z innymi organizacjami inseminacyjnymi.

Realizowany obecnie program oceny i selekcji buhajów został zatwierdzony w styczniu 2015 roku. Jego powstanie związane było z modyfikacją polskiego indeksu selekcyjnego PF (Produkcja i Funkcjonalność) dla rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF) oraz z oficjalnym uznaniem i możliwością wykorzystania genomowej oceny wartości hodowlanej. Obecne cele i kierunki pracy hodowlanej dla bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej zostały zawarte w indeksie PF. Wartość hodowlana wyrażona indeksem PF jest głównym kryterium selekcji zarówno przy wyborze: samic na matki buhajów, buhajów na ojców buhajów oraz buhajów przeznaczonych do użycia w inseminacji. Ocena wartości hodowlanej metodą genomową może zostać przeprowadzona u bardzo młodych zwierząt i pozwala na wybór i szerokie włączenie do grupy matek buhajów zgenotypowanych jałówek. Ocenione genomowo jałówki o najwyższej wartości hodowlanej są przeznaczone do produkcji zarodków. Wszystkie buhajki urodzone z kojarzeń matek buhajów z ojcami buhajów poddawane są zgenotypowaniu. Uzyskana wartość hodowlana jest podstawą do zakupu buhajka do MCHiRZ i wykorzystania w inseminacji. Znika z programu selekcji buhajów pojęcie testowania buhajów. Po analizie zapotrzebowania na nasienie z uwzględnieniem zachowania zmienności genetycznej, tak by nie dochodziło do inbredu (kojarzeń w bliskim pokrewieństwie) wyznaczana jest wśród hodowców liczba kupowanych buhajów. Wielkość zakupu zależy również od genomowej wartości hodowlanej prezentowanej przez buhajki.

Ponieważ wszystkie programy oceny i selekcji buhajów są realizowane u hodowców i z hodowcami, przy MCHiRZ w Łowiczu istnieje Rada Hodowlana, w skład której wchodzi hodowcy (8 osób) oraz przedstawiciele Federacji. Rada Hodowlana zbiera się trzy razy w roku, po każdej publikacji wartości hodowlanej buhajów i krów. Wszelkie decyzje hodowlane wynikające z realizacji programu oceny i selekcji buhajów, podejmowane są właśnie na posiedzeniu tej Rady, a szczególnie takie, które dotyczą:

- wyboru ojców buhajów,
- określania minimalnych parametrów przy wyborze samic na matki buhajów,
- genotypowania jałówek,

- ustalania listy buhajów preferowanych do inseminacji.

**Historia współpracy Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt  
Sp. z o.o. w Łowiczu z Ośrodkiem Hodowli Zarodowej w Dębołęce Sp. z o.o.**

**Dariusz Piątek**

Ośrodek Hodowli Zarodowej Sp. z o.o. w Dębołęce

**Piotr Kubiak**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu

Państwowy Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębołęce utworzono w 1964 roku na bazie istniejących Państwowych Gospodarstw Rolnych w Dębołęce, Dąbrówce i Dąbrowie. W dniu 31.08.1992 roku Państwowy Ośrodek Hodowli Zarodowej w wyniku przekształceń własnościowych został włączony do Zasobu Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa, oddział terenowy w Warszawie. Ośrodek Hodowli Zarodowej Spółka z o.o. utworzono w dniu 22 czerwca 1993 roku. Działalność rozpoczęto z dniem 1 lipca 1993 roku. Prezesem Zarządu do dnia dzisiejszego jest mgr inż. Grzegorz Piątek. Spółka gospodaruje na powierzchni 989 ha użytków rolnych. Warunki przyrodnicze w rejonie nie sprzyjają produkcji roślinnej. Wskaźnik bonitacji gleby wynosi 0,77. W strukturze zasiewów dominuje kukurydza, uprawiana na ziarno i kiszonkę, lucerna, rzepak, żyto i pszenżyto. Gleby klasy V i VI stanowią 36% powierzchni areалу. Przy nierównomiernie rozłożonych opadach (około 500 mm w ciągu roku), trudno jest uzyskać stabilne i wysokie plony. Wiodącym kierunkiem produkcyjnym jest hodowla bydła. Ośrodek Hodowli Zarodowej Spółka z o.o. w Dębołęce należy do czołowych spółek hodowlanych ANR o znaczeniu strategicznym dla polskiego rolnictwa. Głównym kierunkiem działalności jest przede wszystkim wykorzystanie wartościowego potencjału genetycznego dla doskonalenia krajowej populacji bydła mlecznego.

W 1963 roku Dębołęka utrzymywała 115 krów, od których uzyskiwano przeciętnie 2668 kg mleka, o zawartości tłuszczu 3,48% rocznie od sztuki. W najlepszej oborze, przy obsadzie 65 krów roczna wydajność mleczna wynosiła 3048 kg mleka zawierającego 3,49% tłuszczu. W 1967 roku roczna wydajność wzrosła o 1488 kg w stosunku do roku 1964 i wyniosła 5272 kg mleka. Zwiększyła się też zawartość tłuszczu w mleku z 3,48% na 3,82% (tab. 1).

Tabela 1. Wydajność mleczna krów w oborze Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębołęce

Lata	Liczba krów	Ilość mleka (kg)	Zawartość tłuszczu (%)
1964	72,5	3784	3,49
1967	81,8	5272	3,82
1971	74,2	5623	3,96
1974	78,8	5540	4,12

W wymienionych w tabeli latach buhaje, od których pozyskiwano nasienie do zapładniania krów pochodziły z uznanych i cennych linii. Wymienić tu należy buhaje z linii Athleeta (wywodzącego się z najstarszej obory Fryzji holenderskiej van der Pola z Herbayum): Dopływ, Dopisek, Szlem, Szaszłyk. Buhaje te przekazywały potomstwu wysoką mleczność i mocną budowę. W tym samym mniej więcej czasie w poszukiwaniu coraz lepszej budowy Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębołęce zaczął używać do inseminacji krów nasienie pozyskiwane od Geetlje's Rudolfa.

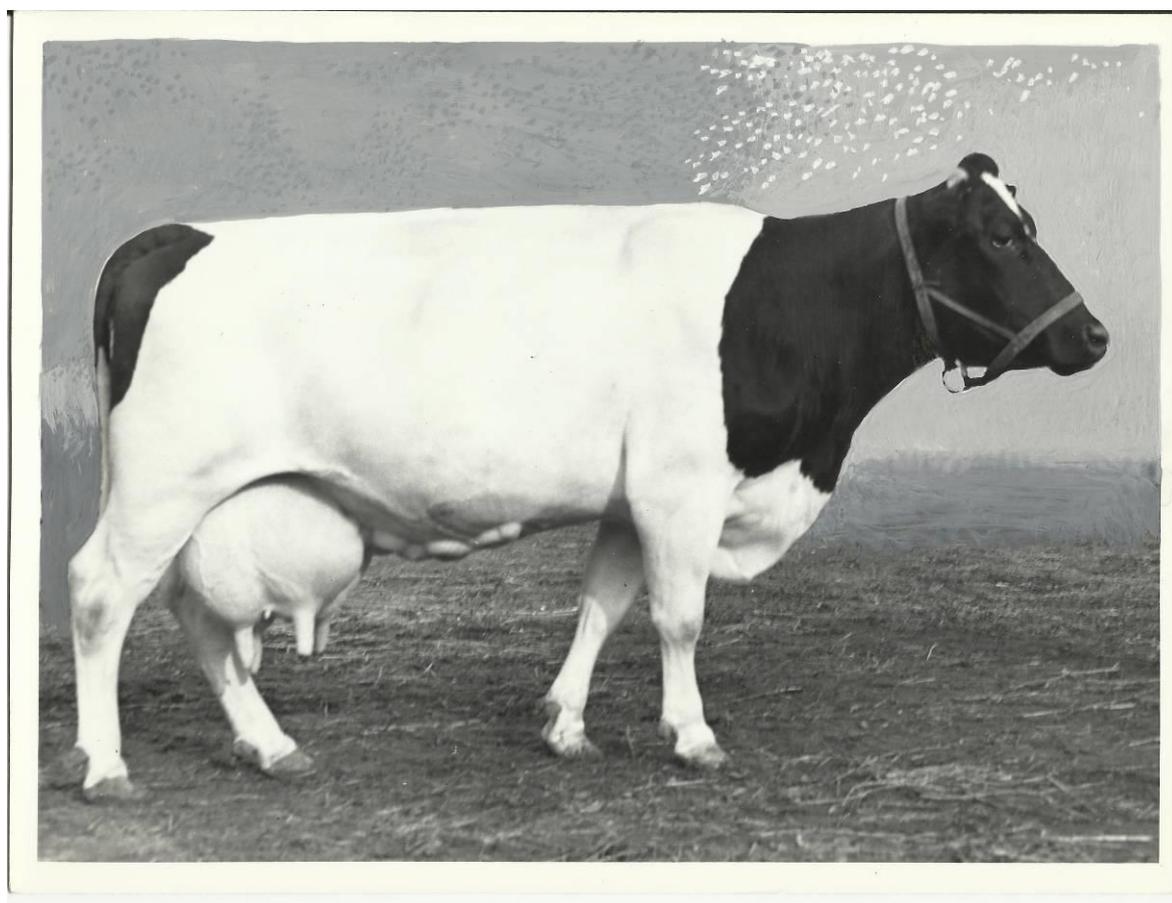
Jednym z etapów w doskonaleniu krajowego pogłowia bydła były działania prowadzone w kierunku zmiany jego struktury genetycznej, głównie poprzez import jałówek i krzyżowanie z buhajami rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. W rezultacie uzyskano wysoko wydajną populację typu mlecznego, charakteryzującą się zwiększonym kalibrem i poprawną budową wymienia i kończyn (Szarek i in. 1998).

Dębołęka była jednym z trzech przedsiębiorstw w kraju obok Hodowli Zwierząt Zarodowych Osowa Sień i Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki Kołbacz, do których zaimportowano pierwsze jałówki rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Zwierzęta miały pełne rodowody i pochodziły po matkach o wydajności rocznej powyżej 6800 kg mleka, przy zawartości, co najmniej 3,7% tłuszczu. Pod koniec 1974 roku sprowadzono stado liczące 77 jałówek. Pochodziły one z ferm położonych w południowo-wschodniej Kanadzie (Ontario, Toronto), gdzie warunki glebowe i klimatyczne podobne są do tych, jakie panują w środkowej Polsce. Wśród zakupionych jałowic, w wieku 10-20 miesięcy 21 sztuk było zacielonych i 56 niezacielonych. Zakupione jałówki wielkością produkcji potwierdziły dane produkcyjne swoich przodków podane w rodowodach. Wyniki produkcyjne dotyczące obory w Dębołęce utrzymywanej w większości w czystości rasy przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wydajność mleczna krów w oborze Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębołęce

Lata	Liczba krów	Ilość mleka (kg)	Zawartość tłuszczu (%)
1976	59,7	7190	3,89
1979	98,4	7707	4,17
1984	98,9	7966	4,19
1986	98,6	8285	4,28

Sprowadzenie w 1974 roku jałówek do Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębołęce, oprócz wzrostu wydajności zapoczątkowało przede wszystkim proces doskonalenia bydła rasy czarno-białej rasą holsztyńsko-fryzyjską (fot.1). Dzięki buhajom uzyskanym z wycieleń jałówek rozpoczęto wykorzystanie buhajów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej do poprawy populacji masowej. W działaniach tych ściśle współpracowano ze Stacją Hodowli i Unasieniania Zwierząt w Krobanówku. Do najcenniejszych należy zaliczyć buhaje: Prom, Ariston, Kanador, Kangis, Kantyl, Kanizo, Kańczug, Kankan, Wagram i Wezyr oraz synów buhaja Starbuck-Solec, Selen, Styk i Szał. Trzy spośród nich, a mianowicie: Kanador, Kanor i Solec były uznane jako ojcowie wyżej wymienionych buhajów.



Fot. 1. Krowa Dębołęcka z lat osiemdziesiątych

Prace nad przyspieszeniem postępu hodowlanego trwały w dalszym ciągu a do inseminacji krów zaimportowano nasienie buhajów z Kanady. Krowy o niższej wydajności inseminowane były nasieniem buhajów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, wyhodowanych w gospodarstwach, pochodzących od najlepszych matek i ojców. Jałówki ras: nizinnoczarnej i holsztyńsko-fryzyjskiej kryte były naturalnie, haremowo przez rodzime buhaje rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

Aby przyspieszyć postęp hodowlany w latach 1975-1990 prowadzono krzyżowanie wypierające mające na celu podniesienie udziału rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, a w efekcie zwiększenie wydajności produkcyjnej, polepszenie typu użytkowego i budowy zwierzęcia oraz jego funkcjonalnych cech. W ciągu kilkudziesięciu lat można było wyraźnie zaobserwować coraz lepszą poprawę zawieszenia wymienia, budowy nóg i racic krów. Współpraca ze Stacją Hodowli i Unasienniania Zwierząt obejmowała selekcję i wybór krów na matki buhajów, dobór buhajów do krycia oraz odbiór urodzonych buhajków do wychowalni. W ramach współpracy bardzo istotne znaczenie miało testowanie młodych buhajków poprzez unasiennianie samic w stadzie Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębolicach i późniejszą ocenę urodzonych córek.

Inwestycje realizowane w latach 2002-2003 umożliwiły Ośrodkowi Hodowli Zarodowej w Dębolicach intensyfikację prac hodowlanych. Stworzono optymalny poziom dobrostanu dla krów, dzięki czemu wysoki potencjał genetyczny zwierząt mógł być w pełni wykorzystany po roku 2002. Odnotowano wyraźny wzrost wydajności mlecznej krów (tab. 3).

Tabela 3. Wydajność mleczna krów w Ośrodku Hodowli Zarodowej w Dębolicach w latach 2006-2015

Lata	Liczba krów	Ilość mleka (kg)	Tłuszcz (kg)	Białko (kg)
2006	420	10657	380	340
2008	455	10758	414	342
2010	450	10880	430	352
2011	454	11037	418	344
2012	447	11528	450	374
2013	446	11308	459	367
2014	445	11452	471	372
2015	440	11643	456	379

Obecnie podstawowym celem pracy hodowlanej w Ośrodku Hodowli Zarodowej jest produkcja materiału zarodowego dla doskonalenia populacji masowej bydła w Polsce. Postęp hodowlany bydła realizowany jest na podstawie krajowych programów genetycznych przy

współpracy z Polską Federacją Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu. Prace hodowlane prowadzone są przy zastosowaniu nowoczesnych programów doboru rozplodników oraz najnowszych kierunków selekcji, uwzględniających doskonalenie poza cechami produkcyjnymi, cech typu użytkowego i budowy oraz cech funkcjonalnych. Poprawa efektywności produkcji mleka drogą wzrostu wydajności nie jest już tak celowa. Nacisk selekcyjny położony jest na cechy mające związek z kosztami produkcji i poprawą jakości mleka, a więc na zdrowie i długowieczność zwierzęcia. Postęp genetyczny w zakresie cech mleczości z jednoczesnym doskonaleniem cech typu użytkowego i budowy, ze szczególnym uwzględnieniem budowy wymienia i nóg powinien wpłynąć na opłacalność produkcji poprzez wydłużenie okresu użytkowania krów w stadzie. W wyniku tych działań ma zostać wyhodowana krowa w typie wybitnie mlecznym, o dobrym zdrowiu, zadowalającej płodności i wytrzymałości (fot. 2).



Fot. 2. Stella 51 Krowa z Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębolicach, Superchampion XIV Wojewódzkiej Wystawy Zwierząt Hodowlanych w Bratoszewicach w 2012 roku

W celu realizacji przyjętych prac hodowlanych Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębolicach podejmuje szereg działań mających na celu przyspieszenie postępu biologicznego poprzez:

1. użycie nasienia czołowych buhajów ze światowych list rankingowych na najlepsze krowy i jałówki w stadzie,
2. użycie nasienia buhajów wycenionych genomicznie na około 50% samic,
3. użycie nasienia sexowanego,
4. prowadzenie programu pozyskiwania i przenoszenia zarodków przy współpracy z Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu,
5. wykorzystanie selekcji genomowej jako nowej technologii stymulującej postęp,
6. ocenę typu i budowy krów wieloródek.

Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębołęce w realizacji programów hodowlanych zakłada ścisłą współpracę z Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu w zakresie wyboru Matek Buhajów oraz buhajków przeznaczonych do dalszej hodowli. Przedmiotem konsultacji jest również użycie nasienia czołowych buhajów oraz nasienia buhajów wycenionych genomicznie. Obecnie Spółka posiada 25 Matek Buhajów. Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębołęce przy współpracy z Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu zgenomował już 70 jałowic, z czego 40 uznano za Matki buhajów na podstawie indexu gPF. Programy transplantacji zarodków realizowane są przy współpracy z Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, po uzgodnieniu szczegółowego planu kojarzeń i systematycznemu genomowaniu urodzonych buhajków. Od roku 2002 Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu zakupiło 69 buhajków pochodzących z hodowli Dębołęckiej, z czego 11 sztuk na podstawie wyceny genomowej. W dalszym ciągu planowana jest współpraca pomiędzy Ośrodkiem Hodowli Zarodowej w Dębołęce i Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt. Celem tej współpracy jest ciągłe doskonalenie programów hodowlanych i wspólne ich finansowanie.

Transplantacja zarodków jest kosztowną metodą rozrodu, ale umożliwia szybki postęp genetyczny. Przy pomocy szacowania wartości hodowlanej metodą genomową powinna być ona dalej rozwijana. Obecnie w ofercie Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu znajduje się 11 buhajów wycenionych genomowo i 4 buhaje wycenione metodą konwencjonalną. Najwyższą wartość hodowlaną przedstawia buhaj Splendor, który w kolejnej wycenie utrzymuje wysoką pozycję na liście rankingowej buhajów ocenionych genomowo, zaś jego syn Stok- Debo był trzy pozycje niżej.



Fot. 3. Sukcesy hodowlane w historii Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębolicach



Fot. 4. Newada 56 Krowa z Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębolicach, Europejski  
Championat Fribourg 2013

**Piśmiennictwo:**

1. Archiwum hodowlane Ośrodka Hodowli Zarodowej w Dębolicach.

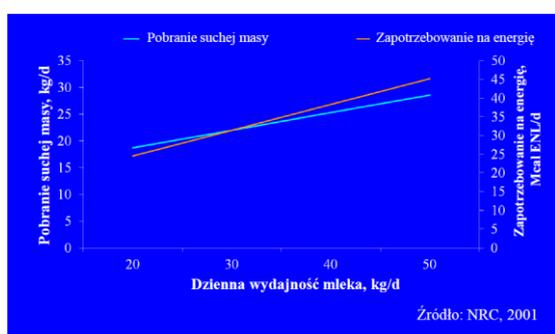
2. Szarek J., Ormian M., Brzuski P. 1998. Efekty krzyżowania bydła ras ncb i nczb z holsztyno-fryzami uzyskane w badaniach Katedry Hodowli Bydła AR w Krakowie. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu 331, 205-208.

## Żywienie wczoraj i dziś, wpływ na zdrowie krów mlecznych

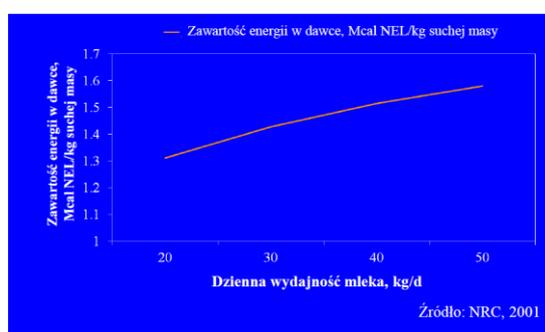
**Zygmunt Maciej Kowalski**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Żywienia i Dietetyki Zwierząt,

Intensywna, a przy tym jednostronna selekcja bydła mlecznego prowadzona w ostatnich kilku dekadach spowodowała znaczący wzrost wydajności mlecznej. Także w naszym kraju mamy już wiele stad, w których wydajności krów w 305 dniowej laktacji przekraczają 11 000 kg mleka. Wraz ze wzrostem wydajności zwiększyło się zapotrzebowanie krów na energię, białko, składniki mineralne i witaminy (wykres 1a; modyfikacja za NRC 2001). Powiększył się również „kaliber” krów, ale pomimo wzrostu ich rozmiarów, zwiększeniu zapotrzebowania nie towarzyszyło niestety proporcjonalne zwiększenie pojemności przewodu pokarmowego i przez to ilości pobrania paszy (suchej masy; SM). Stwarza to konieczność zwiększania zawartości energii w dawce pokarmowej (wykres 1b), co zwiększa ryzyko subklinicznej kwasicy żwacza (SARA) (Kleen i Cannizzo 2012).



Wykres 1a. Wzrost wydajności mleka - zapotrzebowanie na energię wzrasta szybciej niż pobranie paszy



Wykres 1b. Wzrost wydajności mleka - konieczne jest zwiększenie zawartości energii w dawce pokarmowej

Intensywnie produkująca krowa wymaga bardzo szybkiego dostarczania składników pokarmowych do gruczołu mlekowego, zwłaszcza glukozy i aminokwasów (Grummer 1995). Niestety, specyfika trawienia składników pokarmowych, a zwłaszcza dominująca rola wolnego procesu fermentacji w żwaczu, nie pozwalają na szybkie pokrycie zapotrzebowania. Co więcej, krowa uzyskuje glukozę niezbędną dla syntezy laktozy w gruczole mlekowym w procesie glukoneogenezy w wątrobie, co również wymaga czasu (Hammon i in. 2016). W efekcie, wysoko wydajnym krowom, często brakuje glukozy, co w praktyce nazywa się ujemnym bilansem energii, którego przejawem jest ketoza (Duffield i in. 2009). Chęć

„szybkiego” pokrycia zapotrzebowania krowy na glukozę przez skarmianie pasz skrobiowych, uzasadnione dla poprawy bilansu energii i prewencji ketozy, stwarza również ryzyko SARA (Kleen i Cannizzo 2012).

Intensywne przemiany metaboliczne, w tym głównie przemiany wątrobowe składników energetycznych powodują powstawanie w organizmie krowy tzw. reaktywnych form tlenu (wolnych rodników), które mają olbrzymią zdolność utleniania. Nagromadzenie nadmiernej ilości wolnych rodników powoduje tzw. stres oksydacyjny, którego skutkiem są zaburzenia w funkcjonowaniu układu odpornościowego krowy, przez co zwiększa się podatność krów na choroby infekcyjne (*mastitis i endometritis*) (Sundrum 2015).

Opisane zależności obrazują jak trudnym zadaniem jest żywienie współczesnej wysoko wydajnej krowy mlecznej, u której w okresie szczytu laktacji balansuje się pomiędzy ketozą, a kwasicą żwacza. Jeżeli do tych problemów fizjologicznych dołoży się jeszcze błędy żywieniowe, to trudno się dziwić niższej od oczekiwanej wydajności mleka, złych wskaźników rozrodu, czy nadmiernego brakowania, które zwiększają koszty produkcji mleka i pogarszają efektywność jego produkcji (Kowalski 2013).

### **Pastwisko nie dla krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF)**

Wzrost potencjału genetycznego, a przez to wzrost wydajności mleka zmusił do zmiany żywienia krów (Connor 2015). Wypas pastwiskowy uważany był za najtańszy sposób żywienia letniego i jednocześnie najzdrowszy dla krów. Niestety, zmiany genotypu krowy, a zwłaszcza uzależnienie jej wydajności od podaży energii, spowodowało prawie całkowite zaniechanie pastwiskowania. Na pastwisku utrzymuje się jedynie jałówki remontowe oraz krowy zasuszone. Zielonka pastwiskowa, chociaż wartościowa pod względem zawartości białka, składników mineralnych i witamin (w tym  $\beta$ -karotenu), jest paszą niewystarczającą dla pokrycia potrzeb energetycznych krowy (Roche 2003, Kowalski 2013a). Co więcej konieczność „pozbycia” się nadmiaru amoniaku w żwaczu i we krwi zmusza krowę do dodatkowego wydatku energii. Częste zmiany składu chemicznego porostu powodują zaburzenia fermentacji w żwaczu „nie akceptowane” przez organizm wysoko wydajnej krowy. Nie wystarcza, że  $\beta$ -karoten z zielonki pastwiskowej oraz słońce w czasie wypasu mogą pozytywnie wpływać na rozród krów, niestety niedobory energii w zielonce i słabe pobranie paszy (energii) w letnie upały nie tylko niwelują te korzyści, ale są faktycznym zagrożeniem dla rozrodu krów.

## **Ważna strawność i wysoka koncentracja składników w dawce pokarmowej**

Aby spełnić wymagania genotypu współczesnej krowy dawki pokarmowe muszą być przede wszystkim skoncentrowane, co oznacza, że w 1 kg SM musi być więcej energii, białka, składników mineralnych i witamin, niż było to w dawkach 30-40 lat temu (Connor 2015). Gdybyśmy żywili współczesne krowy takimi dawkami, jakie stosowano w latach 50-60-tych XX wieku, większość krów byłaby brakowana już po kilku miesiącach pierwszej laktacji. Oprócz wyższej koncentracji składników współczesne dawki muszą charakteryzować się większą strawnością i dostępnością składników. Krowa rasy HF, będąca w okresie szczytu laktacji nie może być żywiona kiszonką sporządzoną ze zdrewniałych traw, koszonych w zbyt późnej fazie wzrostu. Wysoką strawność dawki zapewnia kiszonka z kukurydzy. Dzięki powszechnemu stosowaniu kukurydzy w żywieniu krów (w postaci kiszonki z całych roślin oraz różnych form ziarna) możliwe jest pokrycie zapotrzebowania na energię, w tym na glukozę wchłanianą w jelicie cienkim (Kowalski 2013b). Krowa, która produkuje powyżej 50 kg mleka na dobę musi wyprodukować około 3,5-4 kg glukozy w wątrobie i każdy gram glukozy wchłanianej w jelicie krowy to dodatkowe „zabezpieczenie” przed ujemnym bilansem glukozy (Hammon i in. 2016).

Wysokie pobranie SM przez współczesne krowy, nierzadko nawet 30 kg/dzień, powoduje, że czas przebywania paszy w przewodzie pokarmowym jest znacznie krótszy niż u krów w przeszłości. Krótszy czas przebywania oznacza krótszy czas działania enzymów trawiennych. Skarmiane pasze muszą być więc dostarczane krowie w takiej postaci, która przyspieszy trawienie. Poprawę strawności uzyskuje się przede wszystkim przez pocięcie pasz objętościowych oraz rozdrobnienie pasz treściwych (mielenie, gniecenie itp.). Rozdrobnienie zmniejsza jednak stymulację przewodu pokarmowego do ruchliwości, przeżuwania i wydzielania śliny. Błędy w rozdrobnieniu powodują zaburzenia w fermentacji żwacza i mogą być powodem SARA, a także przemieszczenia trawieńca. Błędne jest nie tylko nadmierne, ale także zbyt słabe rozdrobnienie, bo umożliwia krowie sortowanie dawki, a więc wybieranie drobnych części paszy, a pomijanie długich.

Konieczność żywienia wysoko wydajnych krów mlecznych skoncentrowanymi dawkami pokarmowymi z dużym udziałem pasz treściwych, często 50% SM dawki, wymaga mieszania pasz objętościowych z paszami treściwymi, które odbywa się w wozie paszowym, w czasie produkcji TMR-ów (Kowalski 2016). Gdyby te same pasze podano krowie nie zmieszane prawdopodobieństwo kwasicy żwacza wzrosłoby dramatycznie. W latach 50-60-tych XX wieku krowy nie musiały być żywione TMR-ami bo otrzymywały w dawce nie

więcej niż 5-6 kg pasz treściwych, które można było podzielić na 2 odpasy „z ręki”. Na ile odpasów należałoby podzielić współczesną dawkę 14-15 kg pasz treściwych i kto zadawałby krowie taką ilość pasz 6-7 razy dziennie ?

### **Najważniejsze choroby metaboliczne**

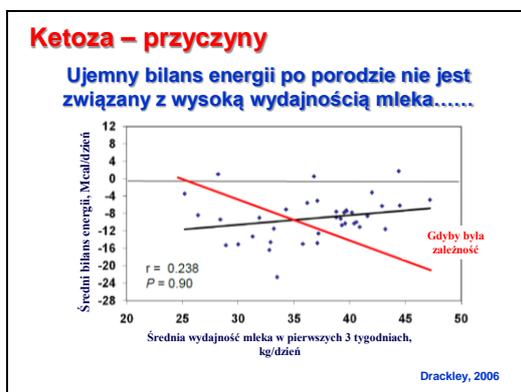
Podstawowe zaburzenia metaboliczne występujące w stadach krów mlecznych to ketoza, zespół stłuszczonej wątroby oraz zaleganie poporodowe (Duffield i in 2009). Wraz z nimi występują często zaburzenia w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego, tj. przemieszczenie trawieńca oraz SARA. W przypadku ketozy czy zalegania poporodowego wyróżnia się postacie kliniczne, czyli pełnoobjawowe oraz postacie subkliniczne, znacznie trudniejsze do diagnozowania. W zdecydowanej większości przypadków zaburzenia metaboliczne występują w okresie okołoporodowym oraz szczytu laktacji. Często następstwem jednej choroby jest kolejne schorzenie. Na przykład ryzyko przemieszczenia trawieńca zwiększa się kilkakrotnie po zaleganiu poporodowym, a zwłaszcza po ketozie. Większa jest częstotliwość *endometritis* po zaleganiu poporodowym. Wiąże się to głównie z faktem, że również choroby metaboliczne same w sobie decydują o statusie żywieniowym, na przykład, przez wpływ na utratę apetytu. Krowy przekondycjonowane, ze stłuszczoną wątrobą częściej chorują na zaleganie, a przez to mają większy problem z utratą odporności (Kowalski 2011).

Niestety w Polsce nie ma wiarygodnych danych dotyczących skali problemu chorób metabolicznych, z wyjątkiem ketozy. Co prawda obserwuje się coraz większą popularność niektórych chorób, na przykład przemieszczenia trawieńca, ale wynika to przede wszystkim z zauważalnej poprawy skuteczności diagnozowania. Monitoring ketozy prowadzony w stadach objętych oceną przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka wskazuje, że ryzyko ketozy, w tym subklinicznej dotyczy w pierwszych 2 miesiącach laktacji około 10%, a w 1. miesiącu laktacji około 25-30% krów (Kowalski i in. 2015). Rzadziej niż dawniej krowy chorują na zaleganie poporodowe, co po części wynika z użytkowania coraz młodszych krów, a także z powszechniejszego stosowania soli anionowych w dawkach przed porodem. Ze względu na mniejszą popularność pastwiskowania krów do historii przechodzi tężyczka pastwiskowa. Z kolei bardzo popularna stała się SARA, co wynika z jednej strony z konieczności pokrycia zapotrzebowania na energię, a z drugiej także z pogoni za wydajnością mleka.

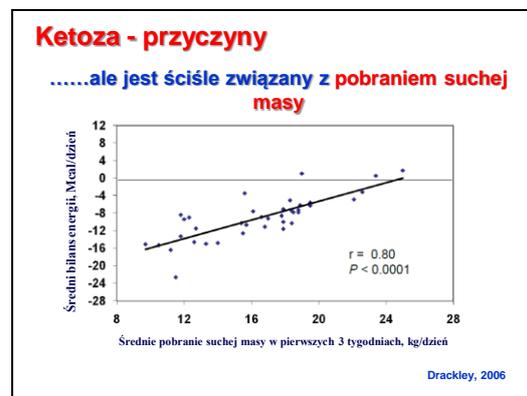
Ze względu na wysoki potencjał produkcyjny krów trudno wyobrazić sobie stado bez problemów metabolicznych. Nie dąży się więc obecnie do całkowitego ich eliminowania, bo to wiązałoby się ze znacznym zmniejszeniem wydajności. Ustala się dopuszczalne granice udziału krów chorych w stadzie. Na przykład dopuszcza się do 4% przemieszczeń trawieńca.

### Wysoka wydajność mleczna to nie choroba

Funkcjonuje powszechnie pogląd, że powodem problemów ze zdrowiem współczesnych krów mlecznych, w tym z ketozą, jest nadmierna wydajność mleka. „Boję się wysokich wydajności, bo chcę mieć krowy zdrowe”. Takie opinie nie są poparte żadnymi dowodami. Wstępne dane dotyczące występowania subklinicznej ketozy w naszych stadach wskazują, że jest ona bardziej powszechna w stadach o wydajności poniżej 21 kg mleka na dobę, niż w stadach o wydajności ponad 21 kg mleka. Pouczające są dane zebrane przez prof. Drackley’a z University of Illinois, który badał zależność pomiędzy wydajnością mleczną a ujemnym bilansem energii (wykres 2a). Im wyższa była wydajność mleczna krów, tym bardziej zmniejszał się zakres ujemnego bilansu.



Wykres 2a. Ketoza – przyczyny; ujemny bilans energii



Wykres 2b. Ketoza – przyczyny; pobranie suchej masy

Gdyby wysoka wydajność mleczna była przyczyną ujemnego bilansu energii, to kierunek wyznaczonej linii byłby odwrotny (linia czerwona). To czy krowa zachoruje na ketozę, także subkliniczną nie zależy więc od wydajności mlecznej, ale od tego w jakim stopniu pobranie paszy pozwoli na pokrycie zapotrzebowania na tą wydajność (wykres 2b). To nie wysoka wydajność jest powodem chorób metabolicznych, ale choroby metaboliczne są powodem niskiej wydajności.

## **Piśmiennictwo:**

1. Connor E.E. 2015. Invited review: improving feed efficiency in dairy production: challenges and possibilities. *Animals* 9, 395-408.
2. Drackley J. 2006. Advances in transition cow biology: new frontiers in production diseases. *Production disease in farms animals*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 24-34.
3. Duffield T.F., Lissemore K.D., McBride B.W., Leslie K.E. 2009. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *J. Dairy Sci.* 92, 571-580.
4. Grummer R.R. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.* 73, 2820-2833.
5. Hammon H.M., Schäff C.T., Gruse J., Weber C. 2016. Hepatic metabolism of glucose in the adaptation to the transition period in the dry cow. In: *Energy and protein metabolism and nutrition* (eds. J. Skomiał and H. Lapierre). EAAP publication No. 137, Wageningen Academic Publishers, 41-52.
6. Kleen J.L., Cannizzo C. 2012. Incidence, prevalence and impact of SARA in dairy herds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 172, 4-8.
7. Kowalski Z.M. 2011. Żywieniowe podstawy zaburzeń metabolicznych w okresie przejściowym. W: *Aktualne Problemy Bujatryki XXI wieku*, Monografia, red. W. Kluciński i wsp., Łomżyńskie Towarzystwo Naukowe im. Wagów, 59-74.
8. Kowalski Z.M. 2013. Koszty błędów żywieniowych u krów mlecznych. W: *Noworodek a Środowisko* (cz. 8), red. T. Stefaniak, Monografia „Najbardziej kosztowne problemy krów mlecznych i ich potomstwa”, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 59-70.
9. Kowalski Z.M. 2013a. Na pastwisku rekreacja, a w oborze wyżerka. *TopAgrar Polska*, 5, *TopBydło*, 12-15.
10. Kowalski Z.M. 2013b. Walcz o dobrą kiszonkę z kukurydzy! *TopAgrar Polska*, 9, *TopBydło*, 14-16.
11. Kowalski Z.M., Płyta A., Rybicka E., Jagusiak W., Słoniewski K. 2015. Novel model of monitoring of subclinical ketosis in dairy herds in Poland based on monthly milk recording and estimation of ketone bodies in milk by FTIR spectroscopy. In: *Proceedings of the Technical Meeting held in Krakow (Poland) on 10-12 June 2015*. ICAR Technical Series no. 19 (eds Kowalski et al), 25-30.

12. Kowalski Z.M. 2016. Jakość TMR-ów – co i kiedy oceniać ? *Hoduj z głową*, Bydło 2, 80, 34-39.
13. NRC 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th revised Edition. National Academy Press. Washington, DC.
14. Roche J.R. 2003. Energy nutrition of the pasture-based transition cow-a review. *Acta Vet Scand Suppl.* 97, 57-63.
15. Sundrum A. 2015. Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals* 5, 978-1020.

## **Praktyczne uwagi na temat związków pomiędzy żywieniem a efektami rozrodu w stadzie krów mlecznych.**

**Zbigniew Lach**

Ośrodek Hodowli Zarodowej Osiećnicy Sp. z o.o.

Postęp w rolnictwie w ciągu minionych kilku dekad można określić jako zjawisko wręcz niewyobrażalne. Znaczący udział w tym procesie ma sektor bydła mlecznego. Gdyby genialny szwedzki konstruktor i wynalazca Gustaf DeLaval (1845-1913) ujrzał dzisiejsze maszyny do przygotowywania kiszzonek, udojnie czy technikę służącą do karmienia krów byłby zapewne mocno zdumiony.

Progres techniki wymuszała zmiana typu bydła mlecznego, typu, który stawiał coraz większe wymagania. Z kolei nowoczesne rozwiązania techniczne - nie tylko w zakresie mechanizacji - zachęcały do dalszego doskonalenia bydła. Na milowy krok, postęp w pracy hodowlanej bydła pozwoliło upowszechnienie techniki sztucznego zapłodnienia. To właśnie rozpropagowanie tej biotechnicznej metody pozwoliło na szeroki dostęp do najlepszych buhajów, skróciło odstęp międzypokoleniowy będący warunkiem postępu hodowlanego oraz ograniczyło występowanie chorób, przenoszonych drogą płciową.

O ile postęp w technice rolniczej i postęp w hodowli bydła są faktami, które nie podlegają dyskusji, o tyle wydajności mleczne czy wskaźniki rozrodu wynikające z tych faktów są wciąż dalekie od satysfakcjonujących. Jednym z czynników blokujących potencjał produkcyjny bydła mlecznego jest żywienie zarówno cieliczek, jałówek remontowych jak i krów w okresie laktacji jak i w czasie zaszuszenia. Ograniczenie to nie wynika z braku wiedzy lecz z braku jej aplikacji w powszechnej praktyce rolniczej. Nieprawidłowe żywienie blokuje z jednej strony wydajność mleczną, a z drugiej nie pozwala na właściwy rytm reprodukcji stada.

W Polsce ocena efektów rozrodu oparta jest o kilka parametrów stosowanych od bardzo wielu lat, są to:

- OMC – okres międzyciążowy,
- OMW - okres międzywycieleniowy,
- indeks inseminacyjny.

Każdy z nich obarczony jest wadami, które wobec dzisiejszej wiedzy ograniczają ich praktyczne stosowanie. Najbardziej aktualnym i najbardziej precyzyjnym miernikiem rozrodu

jest znany już od niemal dwóch dekad syntetyczny indeks PR (Pregnancy Rate), znany w Polsce jako wskaźnik cielności. Jego pożądana wartość to 25%. Analiza powinna być dokonywana dla 16 miesięcy wstecz i musi dotyczyć wszystkich krów, które w tym czasie były w stadzie, niezależnie czy jeszcze są w stadzie czy już nie. Wartość indeksu PR 25% informuje, że w analizowanym okresie, w każdym 21 dniowym okienku rujowym w ciążę zachodzi 25% krów z tych, które teoretycznie w tym okienku było dostępnych do pokrycia. Niestety, dzisiaj poziom ten osiągnąć jest tylko w nielicznych stadach. Polski hodowca nie jest osamotniony w zmaganiu się z problemami w sferze rozrodu. Ten problem jest powszechny. Kilka przykładów:

USA – zmiany w latach 1950 – 2000. Wydajność mleka wzrosła w tym okresie dwukrotnie, natomiast skuteczność inseminacji obniżyła się z ponad 60% do niespełna 40%. Drastycznie skrócił się czas manifestowania rui u krów wysokowydajnych. Krowy o wydajności 20-30 kg mleka pokazują ruję kilkanaście godzin. Natomiast krowy o wydajności 45-50 kg okazują ruję zaledwie od 3 do 5 godzin i to zazwyczaj w porze nocnej. Przykłady wskazujące na związek wysokiej wydajności z obniżaniem się parametrów rozrodu można mnożyć w nieskończoność. Wszyscy poszukujemy metod poprawy stanu rzeczy. W naszym kraju OMC dla HF to ponad 150 dni! Znaczy to, że ciąża pojawia się dopiero po piątym miesiącu laktacji! Dla wydajności HF na poziomie niecałych 8000 kg rocznie to wynik, którego nie można akceptować.

Wśród czynników wpływających na skuteczność inseminacji wymienić należy:

- warunki środowiskowe (zwłaszcza stres cieplny),
- zarządzanie stadem (podział stada na grupy bądź przynajmniej odrębne żywienie krów zasuszonych),
- choroby (szczególnie *mastitis*),
- zaburzenia metaboliczne,
- jakość nasienia, oraz
- żywienie, które coraz częściej wskazywane jest jako główny winowajca „złego” rozrodu .

W nauce o żywieniu bydła mlecznego w ostatnich dwóch dekadach zaszły znaczące zmiany. Od włókna surowego przeszliśmy do włókna NDF (Neutral Detergen Fiber) i ADF (Acid Detergent Fiber). We włóknie NDF wyróżnimy jego frakcję fizycznie efektywną, feNDF, która warunkuje podstawowe przeżuwanie. Od białka ogólnego (czyli zawartego w paszy azotu przemnożonego przez współczynnik 6,25 przeszliśmy do białka trawionego w jelicie cienkim. Dzielimy białka na typy A, B i C różniące się tempem degradacji w żwaczu.

W końcu zaczynamy bilansować dawki z uwzględnieniem limitujących aminokwasów – lizyny i metioniny. Od energii wyrażonej jednostkami owsianymi (wycena na dorosłych wolcach!) przeszliśmy do energii wyrażonej jako energia netto laktacji. Zmiany w zakresie wiedzy o przemianach pasz w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy spowodowały, że skutków dzisiejszego żywienia nie powinno poszukiwać się tylko w pozyskanej ilości mleka. Częstotliwość występowania zaburzeń metabolicznych i pokarmowych jest także miarą jakości żywienia. Nie można także zapomnieć, że parametry rozrodu w znacznej mierze zależą właśnie od żywienia.

Praca hodowlana zmieniła typ użytkowy i budowę zwierząt, zmieniła wydajność zwierząt, ale nie zmieniła fizjologii rozrodu. Stąd występują coraz częściej problemy z reprodukcją stada. Zatem jakie elementy żywienia mogą spowalniać rozród? Czy i jak żywieniem można poprawiać skuteczność rozrodu?

Jednym z czynników wpływających na parametry rozrodu jest chemiczny skład płynu pęcherzykowego, w którym rozwija się komórka jajowa przed owulacją. Nastęstwem tego składu jest jakość oocytów i przeżywalność zarodków. Mocznik, kwas betahydroksymasłowy (BHBA), wolne niezestryfikowane kwasy tłuszczowe (NEFA) i glukoza, to główni gracze tej ruletki. Jeśli występują kłopoty z rozrodem to zazwyczaj pierwszych trzech składników jest za dużo, a glukozy za mało. Tak niekorzystny skład zawartości płynu pęcherzykowego jest pochodną składu krwi, która z kolei odzwierciedla metabolizm tkanek. Tu rozpoczyna się związek między stołem paszowym a efektami rozrodu. Jeśli krowa z jakichkolwiek powodów mało je, a w związku z tym nie pobiera wystarczającej ilości energii, to uruchamia swoje rezerwy tłuszczowe, które trafiają do krwioobiegu jako NEFA. Stąd wędrują one do wątroby, gdzie w procesie glukoneogenezy produkowana jest glukoza - paliwo dla życia, produkcji mleka i rozrodu. Niestety przy słabym apetycie krów, wątroba nie „przerabia” w całości pozyskanych rezerw. Proces kończy się wyprodukowaniem ciał ketonowych (BHBA czy kwasu acetoctowego). Zarówno ciała ketonowe jak i NEFA docierają z krwią do jajników i ich struktur, obniżając efekty inseminacji.

Wciąż poszukiwane są oszczędności w żywieniu krów. Ponieważ najdroższym składnikiem paszy jest białko, to staje się naturalnym, że w nim hodowcy upatrują największych oszczędności. Słusznie, bo poekstrakcyjną śrutę sojową czy rzepakową, czy też pasze z tzw. białkiem *bypass* można w pewnej części zastąpić młótem browarnianym czy wywarem kukurydzianym, czyli paszami znacznie tańszymi. Rozsądne jest także stosowanie w żywieniu mocznika paszowego. Zamiany takie mają jednak sens tylko wtedy, gdy pasze te

włączane są w bilans białkowy dawki, który uwzględnia białko trawione w jelicie cienkim, a nie tylko białko ogólne. Prosta wymiana grama białka ze śruty poekstrakcyjnej sojowej na gram białka z mocznika jest sposobem generującym kłopoty. Nadmiar białka ogólnego w stosunku do potrzeb skutkuje produkcją nadmiernej ilości amoniaku w żwaczu, z którego powstaje nadmierna ilość mocznika. Nadmiar mocznika nie wpływa korzystnie na funkcjonowanie organizmu. Przy wysokiej wydajności niedobór glukozy jest zawsze rzeczą oczywistą i powszechnie znaną. Stąd też omawianie tej kwestii nie wydaje się być konieczne.

O konieczności i celowości stosowania dodatków mineralno-witaminowych doradcy żywieniowi przekonywali hodowców mniej więcej jeszcze dekadę temu. Dziś takiej potrzeby nie ma. Premiksy są standardem w oborze u każdego, szanującego zwierzęta hodowcy. Tak wyglądają fakty. Co zatem może zrobić hodowca by ograniczyć negatywny wpływ żywienia na reprodukcję stada? Po pierwsze kondycja! Zwłaszcza w okresie końca laktacji i w okresie zasuszenia. Dbłość o utrzymanie krów w kondycji szczupłej (w skali 5-cio punktowej preferowana jest kondycja 2,9 – 3,2) jest podstawową metodą ograniczenia większości zaburzeń metabolicznych, następstwem których są kłopoty z rozrodem. Krowa tłusta (BCS >3,7) to zwierzę, które nie ma apetytu, dlatego też nie pobiera niezbędnej ilości energii, białka, składników mineralnych i witamin. Skoro nie pobiera wystarczającej ilości pasz to uruchamia rezerwy czego konsekwencje zaprezentowano powyżej.

Od kilku lat polski hodowca będący ze swoim stadem w systemie oceny użytkowości mlecznej otrzymuje po każdym kontrolnym doju raport wynikowy RW-11, tzw. raport ketozowy. To pierwsza i podstawowa informacja o zagrożeniu występowania w stadzie subklinicznej ketozy, zaburzenia będącego reakcją na zaburzenia przemian energetycznych. W raportach RW-1 i RW -2 hodowca znajduje informacje o poziomie mocznika w mleku będącego konsekwencją żywienia białkowo-energetycznego. Raporty te powinny być podstawową lekturą hodowcy i żywieniowca, a czasami także lekarza „rozrodowca”.

Nadmierna kondycja hamuje apetyt. To zależność nie podlegająca dyskusji. Jest kwestią klarowną, że do jedzenia nie skłaniają także kiszonki, które zostały źle przygotowane. Nadmiar kwasu octowego znacznie ogranicza chęć ich pobierania, natomiast kwas masłowy praktycznie całkowicie zniechęca krowy do jedzenia. Zawartość tych kwasów jest następstwem niewłaściwego ubicia lub/i okrycia zakiszane materiału.

Bardzo często zwierzęta nie mają apetytu z powodów, które nie są zauważalne bądź są bagatelizowane. Dostęp do wody, jej jakość i czystość jest tego najlepszym przykładem. Krowa jest zwierzęciem wymagającym dużej ilości wody do picia. Ponad 85% składu mleka

to właśnie woda. Woda jest niezbędna do metabolizmu komórek. Woda jest niezbędna do chłodzenia organizmu w dni upalne, dlatego krowy tak dużo piją jej latem.

Nawet najlepsza dawka pokarmowa w sytuacji braku dostępu do wody nie może spełnić swojej roli.

Krowa to wytrawny smakosz. Jeśli pasza ma wadliwy zapach czy smak to pomimo doskonałego składu chemicznego (białko, skrobia, tłuszcz, włókna) pasze nie będą pobierane. Poszukajmy zatem stymulatorów apetytu. Z całą pewnością najtańszym stymulatorem apetytu na około 3 tygodnie przed porodem i przez miesiąc po porodzie jest siczka ze słomy, jedna z najmniej (tak by się wydawało) wartościowych pasz. Pasza ta poprawia strukturę fizyczną dawki, stymuluje do żucia i odłykania, poprawia żerność. 1,5 kg siczki na krowę w ciągu doby winna być standardem w diecie krów. Karmiąc krowy coraz lepszymi paszami objętościowymi, karmimy kiszonkami zawierającymi mniej włókna fizycznie efektywnego. Stąd siczka słomy może okazać się niezbędna nie tylko w okresie okołoporodowym, ale także w pozostałych fazach laktacji.

Przemysł paszowy oferuje hodowcom szeroką paletę dodatków chroniących wątrobę i stymulujących jej funkcje. W sytuacjach tego wymagających nie należy się od nich odwracać, pomimo ich stosunkowo wysokich cen. Wśród takich suplementów należy wymienić:

- niacynę (witamina PP), która współdziała w syntezie i rozkładzie węglowodanów i kwasów tłuszczowych w wątrobie; redukuje ilości powstających ciał ketonowych,
- cholinę i witaminę B12, przy nadmiernej mobilizacji rezerw tłuszczowych ma miejsce nadmierne gromadzenie się tłuszczu w wątrobie. Organizm może go wyprowadzić z wątroby jako lipoproteiny o małej gęstości (VLDL). Przemiany biochemiczne NEFA do VLDL wymagają choliny i witaminy B12,
- tłuszcz chroniony (bardziej odpowiednim określeniem jest tłuszcz obojętny dla środowiska zwacza), który powinien być podawany w okresie:
  - a) 3 tygodnie przed porodem krowom tłustym. Podawanie tłuszczu takim zwierzętom może wydawać się z gruntu dziwną metodą. Jednak jego obecność w dawkach dla takich właśnie krów, redukuje nadmierne uwalnianie rezerw tłuszczowych przed porodem, co w rezultacie może ograniczać ryzyko wysokich poziomów NEFA po porodzie,
  - b) 3-4 tygodni po porodzie zwłaszcza, w sytuacji gdy krowy nadmiernie tracą wówczas kondycję,
  - c) krowom o dobowych wydajnościach przekraczających 45 kg mleka.

Bardzo praktyczne jest stosowanie wlewów dożwaczowych ze związkami podnoszącymi poziom glukozy we krwi. Związki te to gliceryna, glikol czy propionian sodu. Podawanie ich przez pierwszych kilka dni po porodzie jest praktyką wspomagającą apetyt, co w konsekwencji ogranicza negatywny wpływ żywienia na rozród bydła mlecznego. Należy jednak pamiętać, że żadne nawet najlepsze suplementy dawek nie zastąpią prawidłowego bilansu energii, białka minerałów i witamin. Nie zastąpią właściwej struktury fizycznej, nieograniczonego dostępu do czystej wody, czy w końcu nie zastąpią wentylacji i oświetlenia budynku, nie zastąpią dobrostanu.

Coraz bardziej popularne stają się w polskich stadach programy hormonalne regulujące rozród bydła mlecznego. Niestety wciąż hodowcy mają zbyt sceptyczne podejście do nich, a szkoda. Hormony rozrodcze produkowane naturalnie przez krowę są hormonami sterydowymi. Ulegają więc przemianom i rozkładowi w wątrobie. Niezależnie od poziomu produkcji mleka poziom sekrecji tych hormonów jest taki sam. Krowa produkująca 20 kg mleka dziennie musi przepompować przez wątrobę 8-10 tys. litrów krwi. Natomiast krowa o wydajności 40 kg dziennie musi już przepompować przez wątrobę 16-20 tys. litrów krwi, czyli dwa razy większą ilość. Zatem rozpad hormonów jest dwukrotnie większy u tej drugiej krowy, skutkiem czego stężenie hormonów u tej krowy jest niższe. Programy hormonalne mają na celu „uzupełnienie” poziomu hormonów u takich, wysokowydajnych samic. Programy te zwykle kończą się kryciem w tzw. „ciemno” o określonej programem godzinie, nawet bez zewnętrznych objawów rui. Krótki czas objawów rujowych jest jednym z głównych problemów dla hodowcy i inseminatorów.

Kluczem do sukcesu wyrażonego między innymi ilością sprzedanego mleka czy wysokiego wskaźnika cielności jest zawsze apetyt. Krowy rasy holsztyno-fryzyjskiej winny mieć MEGA APETYT. Jeśli mimo pewności, że krowy pobierają wystarczającą ilość paszy o poprawnym bilansie białka, energii i pozostałych komponentów efekty inseminacji są niezadawalające to warto zainteresować się protokołami hormonalnymi. Celem hodowcy powinno być jak najszybsze zapłodnienie krowy po porodzie. Każdy dzień bez ciąży po około 100 – 110 dniu laktacji generuje stratę kilkunastu złotych. Rozważania nad efektami rozrodu zawsze powinny być rozpatrywane w kontekście ekonomicznym. Ferma bydła mlecznego produkuje nie tylko mleko. Ferma bydła mlecznego ma generować zysk. Rozród jest jego znaczącym elementem.

## **Utrzymywanie buhajów w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu**

**Krzysztof Gańczak**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu

Osiągnięcie wysokiego poziomu produkcyjnego w centrach pozyskiwania nasienia wiąże się z zapewnieniem buhajom odpowiednich warunków dobrostanu. Ustawa o ochronie zwierząt z 1997r. rozdział 3, art. 1 i 2 mówi wyraźnie "kto utrzymuje zwierzęta gospodarskie obowiązany jest do zapewnienia im opieki i właściwych warunków bytowania. Warunki chowu lub hodowli nie mogą powodować urazów i uszkodzeń ciała lub innych cierpień". Buhaje w takich gospodarstwach od zawsze były traktowane indywidualnie, w taki sposób, aby nie spowodować zachwiania homeostazy i nie spowodować spadku ilości i jakości nasienia. Do roku 2014, buhaj w centrum spędzał obligatoryjnie 5 lat w ramach pobytu w zakładach. W pierwszym etapie było testowanie buhajków, potem wyczekiwanie do momentu zakończenia testowania; następnie, zależnie od wyników oceny kolejne 4-5 lat w warunkach intensywnej produkcji nasienia, w centrum pozyskiwania nasienia.

Obecnie sposób użytkowania buhajów zmienił się za sprawą wprowadzenia oceny genomowej. Zakłady, które dysponowały buhajami podczas testowania i wyczekiwania prowadzą inne rodzaje działalności. Zakład w Kruszowie – obiekt Kruszów kiedyś przechowalnia buhajów wyczekujących, dzisiaj Ośrodek Embriotransferu, w którym pozyskiwane są zarodki od jałówek o wysokim indeksie genomowym, po elitarnych rozplodnikach na świecie. Odbywa się tam także proces przekładania zarodków do biorczyń i wycielenia. Zakład w Gostkowie dysponuje oborami, w których utrzymywane były buhaje testowe. Obecnie budynki te pełnią funkcję tuczarni dla bydła zakupionego w ramach programu rozwoju chowu bydła mięsnego. Zakład w Brześciu, kiedyś przechowalnia buhajów, obecnie prowadzi opas bydła mięsnego. Zakład w Sierpcu pełnił podobną funkcję jak Zakład w Brześciu, kiedyś przechowalnia, obecnie bank nasienia buhajów. Zakład w Żelkowie także był miejscem utrzymywania buhajów wyczekujących. Teraz prowadzony jest tam opas bydła mięsnego.

Ocena genomowa bydła spowodowała ograniczenie ilości buhajów utrzymywanych w centrach. Znając wartość zwierzęcia praktycznie od jego urodzenia, zakup buhajów ogranicza się tylko do tych, które mają wysoki indeks. Dlatego też liczba buhajów w centrum, z ponad

300 sztuk spada sukcesywnie do około 50-60 sztuk zwierząt niezbędnych do pokrycia potrzeb Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu. Obecnie w centrum pozyskiwania nasienia w Łowiczu stacjonuje 60 buhajów.

Utrzymywanie buhajów produkcyjnych polega na indywidualnym traktowaniu poszczególnych rozplodników w taki sposób, aby zapewnić zwierzętom wysoki komfort. Zmiana sposobu oceny buhajów odgrywa też niebagatelną rolę. W systemie oceny konwencjonalnej buhaje grupowało się w łatwy sposób: testowe (Gostków), wyczekujące (zakłady: Brzeście, Sierpc, Kruszów, Żelków), produkcyjne (Łowicz). W chwili obecnej każdy buhaj w Centrum jest buhajem produkcyjnym bez względu na wiek, czy jest to 7-8 letni czy kilkunastomiesięczny osobnik. Wymaga to indywidualnego traktowania zarówno pod względem opieki jak i żywienia.

Generalnie buhaje utrzymywane są w systemie uwięziowym (te od których w danym czasie pozyskuje się nasienie) oraz w kojcach bez wybiegu i kojcach z wybiegami. Modernizacja obory miała miejsce w 2008 roku. Część budynku została przebudowana w układzie takim, że stanowiska uwięziowe utworzono po jednej stronie, zaś kojce z wybiegami na zewnątrz po drugiej stronie (fot. 1, 2).



Fot. 1. Buhaje w oborze uwięziowej



Fot. 2. Pojedyncze stanowiska dla buhajów

Uwięziowy system utrzymania ogranicza aktywność rozplodników, dlatego też stworzenie możliwości korzystania z okólników jest niezbędnym minimum, przy zastosowaniu tego systemu. Przebywanie zwierzęcia w okólniku w dzień, umożliwia obserwowanie jego sprawności i zapobiega problemom motorycznym (kulawiznom). W przyszłości, ze względu na wysoka wartość hodowlaną, należałoby zaplanować modernizację obory w ten sposób, aby zwiększyć liczbę wybiegów (fot. 3 i 4).



Fot. 3. Buhaje podczas spaceru na okólniku



Fot. 4. Wykorzystanie okólników przez buhaje z obory

Od 1985 roku zmieniło się żywienie buhajów. Do tego czasu karmiono zwierzęta paszami pochodzącymi z upraw sezonowych. Wprowadzenie nowych zasad wiązało się z opracowaniem specjalnego systemu żywienia buhajów produkcyjnych w ciągu całego roku. Program został opracowany i wdrożony przez pracowników Instytutu Zootechniki, Zakład w Pawłowicach. Zadawanie paszy odbywa się od wielu lat w taki sam sposób: 3 razy dziennie, indywidualnie do koryt. Jest to monodieta, charakteryzująca się tym, że dawka pokarmowa przez cały rok wygląda w ten sam sposób. Dawka zawiera sianokiszonkę, siano łąkowe, paszę treściwą w postaci granulatu oraz odpowiednie dla grupy wiekowej mieszanki mineralno-witaminowe. Wszystkie składniki w odpowiedniej dawce, ustalone są stosownie do wieku buhaja.

Zakupione do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt młode buhaje, odbywają 30 dniową kwarantannę, po odbyciu której zostają włączone do stada podstawowego. Zarówno budynek kwarantanny, jak i teren ściśle do niego przylegający, zabezpieczony jest przed wejściem osób postronnych. Każdorazowe wejście osób z ekipy technicznej, czy wjazd pojazdów dowożących paszę podlega ścisłej ewidencji. Wszystkie te zabiegi służą zapewnieniu odpowiedniej ochrony sanitarnej zwierząt, które stanowią elitę hodowlaną kraju.

**Piśmiennictwo:**

1. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 20.05.2009r. „w sprawie szczegółowych wymagań weterynaryjnych mających zastosowanie do nasienia bydła” Dz. U. z dn. 11.09.2013 poz. 69.
2. Ustawa o ochronie zwierząt z dn. 21.08.1997, Dz.U. z 2013, poz.856.

## Skutki nadmiernego stłoczenia krów mlecznych

**Marcin Gołębiowski**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Zwierzętach,  
Zakład Hodowli Bydła

Poza czynnikami ściśle związanymi z żywieniem oraz właściwym zarządzaniem stadem krów mlecznych ważnym elementem decydującym o efektywnej produkcji mleka jest właściwy dobrostan zwierząt. W wielu przypadkach to właśnie niewłaściwie zaprojektowana, niedostosowana do wygórowanych potrzeb współczesnych krów mlecznych infrastruktura jest krytycznym elementem w dążeniach hodowców do osiągnięcia satysfakcjonujących wyników ekonomicznych. Nieadekwatne do potrzeb krów holsztyńsko-fryzyjskich warunki ich utrzymania powodują nawarstwienie problemów zdrowotnych, zwiększone brakowanie i obniżenie wydajności życiowej krów, co w rezultacie prowadzi do podwyższenia kosztów produkcji mleka. W dużej części dotyczy to obór starych lub w niewielkim tylko stopniu zmodernizowanych, w których poprawa warunków utrzymania krów często wiąże się z daleko idącymi zamianami, co oczywiście generuje wysokie koszty, lub wręcz wymaga zainwestowania w nowy obiekt. Jednak dużo bardziej niepokojący jest fakt, że bardzo wiele nowych obiektów inwentarskich również nie spełnia wymogów związanych z dobrostanem krów. Po uruchomieniu wielu, jakże kosztownych obiektów, okazuje się, że to właśnie krowa jest tym elementem który nie przystaje do całego systemu. Jednym z obserwowanych tendencji panujących w takich obiektach jest tzw. pozorna oszczędność w kosztach budowy stanowiska, polegająca na stosowaniu się do zasady wciśnięcia jak największej liczby stanowisk na jak najmniejszej powierzchni. Rzeczywiście w krótszej perspektywie czasu daje to realne korzyści w postaci niższej ceny za wybudowane stanowisko, jednak w przyszłości może generować poważne problemy. Do pogorszenia całej sytuacji przyczynia się również panująca na rynku zmienna sytuacja cenowa, która powoduje, że producenci mleka często starając się w jak największym stopniu wykorzystać sprzyjającą sytuację decydują się na zwiększenie zagęszczenia krów w stadzie. Skutki takiego postępowania, poza wyjątkowymi sytuacjami związanymi z wystąpieniem stresu cieplnego w miesiącach letnich, są widoczne dopiero po pewnym czasie, w związku z czym hodowcy najczęściej nie kojarzą ich wystąpienia z nadmiernym stłoczeniem krów. A konsekwencje zwiększonego zagęszczenia krów odbijają się głównie na produktywności, zmniejszonym poziomie dobrostanu oraz

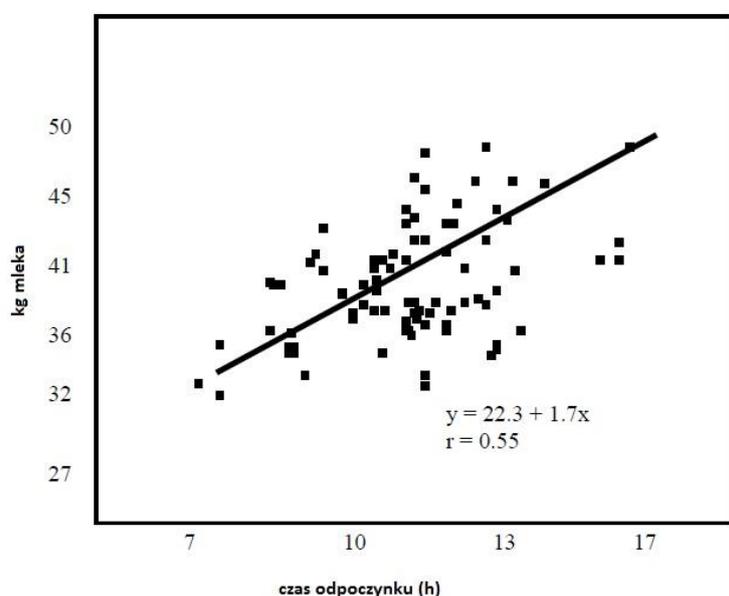
pogorszeniu stanu zdrowia krów. Nadmierne zagęszczenie najczęściej definiowane jest jako zbyt duża liczebność krów w odniesieniu do ilości dostępnych w oborze stanowisk. I tak zagęszczenie na poziomie 100% oznacza, że każdej krowie przypada jedno stanowisko, natomiast 140% mówi o tym, że na 140 krów przypada jedynie 100 stanowisk. Właściwą praktyką powinno być utrzymanie liczby krów mniejszej, bądź równiej liczbie dostępnych stanowisk. Jednak takie zdefiniowanie pojęcia nadmiernego zagęszczenia powoduje, iż jego występowanie wiąże się tylko i wyłącznie z oborami wolnostanowiskowymi i nie dotyczy obiektów uwięziowych. Niestety tak jednak nie jest, a nadmierne zagęszczenie może występować niezależnie od typu budynku. Dlatego zdecydowanie lepszą, z punktu widzenia dobrostanu zwierząt, metodą określania potrzeb krów w odniesieniu do warunków budynku jest wskazanie niezbędnej przestrzeni dla krowy. Poza określeniem właściwej powierzchni dla każdej sztuki ważne jest również zaplanowanie odpowiedniej kubatury, co związane jest z możliwością utrzymania właściwego mikroklimatu w oborze. Problemy te najczęściej występują w niskich budynkach, a skutki pogorszenia warunków mikroklimatycznych są łatwo wyczuwalne przez narządy zmysłów człowieka. W odniesieniu natomiast do dostępu do stołu paszowego stłoczenie występuje w przypadku, gdy przeciętnie na jedną sztukę przypada mniej niż 0,6 m bieżącego dostępu do paszy. Najlepszym indykatorem właściwych warunków panujących w oborze jest sama krowa i jej zachowanie. Behavior krów jest wypadkową współdziałania zwierzęcia z otaczającym je środowiskiem, w którym główną rolę odgrywają takie czynniki jak: wymiary stanowisk, typ podłoża do poruszania się i do odpoczynku, konstrukcja oraz dostęp do stołu paszowego oraz mikroklimat. Dodatkowo na dobrostan krów wpływa ich pogrupowanie oraz zagęszczenie. Naturalne zachowania krów mlecznych, które są istotne z punktu widzenia ich zdrowia, dobrostanu oraz produktywności to: odpoczynek, pobieranie pokarmu oraz przeżuwanie. W tabeli 1 przedstawiono podstawowy rytm zachowania krów mlecznych w trakcie doby.

Tabela 1. Dobowy rytm zachowania krowy mlecznej (Grant 2007)

Aktywność	Zakres czasowy trwania aktywności (godzina/dobę)
Pobieranie pokarmu	3-5 (w 9-14 cyklach)
Leżenie na stanowiskach (odpoczynek)	12-14
Przeżuwanie	7-10
Zachowania społeczne	2-3
Picie	0,5-1
Pozostałe	2,5-3,5

Jak wynika z przedstawionych w tabeli 1 danych 60-80% dobowej aktywności krowy spędzają na odpoczynku oraz pobieraniu pokarmu. Limituje to czas, który krowy mogą poświęcić na inne czynności, jak chociażby te związane z zarządzaniem stadem czy dojmem.

Wyniki uzyskane z badań prowadzonych na 47 fermach mlecznych w Hiszpanii potwierdziły wpływ dostępności stanowisk oraz zagęszczenia krów w stadzie na wyniki produkcyjne tych stad. Zagęszczenie krów w obiektach objętych doświadczeniem wahało się w szerokich granicach od 60 do ponad 200%. Obserwowane fermy różniły się również dobową wydajnością krów (20-34 kg), pomimo faktu, że zwierzęta karmione były tą samą dawką przygotowywaną w jednym miejscu. Doświadczenie wykazało, iż stłoczenie krów w ponad 40% warunkowało uzyskiwaną wydajność w tych oborach. Stwierdzono, że na każdy wzrost o jednostkę stosunku liczbowego ilości stanowisk do liczby krów (do 100%) odnotowywano wzrost produktywności o 7,5 kg mleka na dobę od sztuki. Zwiększanie liczby stanowisk ponad liczebność krów jest bezcelowe i nie przynosi poprawy rezultatów produkcyjnych. Wyniki badań Bach i in. [2008] potwierdziły związek między wydajnością mleczną a długością odpoczynku krów (rys. 1).

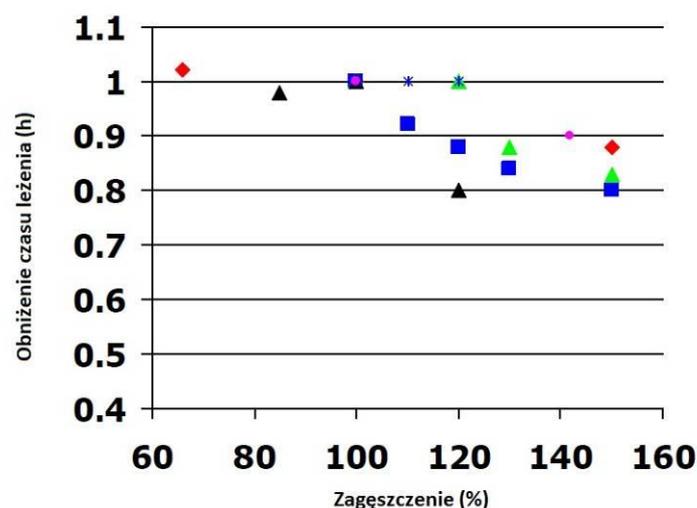


Rys. 1. Wpływ czasu długości odpoczynku krów mlecznych na ich dobową produkcję

Z danych przedstawionych na rysunku 1 wynika, że wydłużenie czasu trwania odpoczynku o 1 h spowodowało wzrost wydajności krów o około 1,7 kg mleka na dobę.

Nadmierne zagęszczenie krów można rozpatrywać w trzech głównych aspektach. Pierwszym aspektem jest konieczność współzawodnictwa krów o ograniczone zasoby

pokarmowe, jak również zmniejszona możliwość przejawiania naturalnych zachowań. Stopień negatywnego wpływu tego czynnika na pobieranie pokarmu, odpoczynek czy przeżuwanie uzależniony jest od skali zagęszczenia krów. Drugi aspekt wiąże się z ekonomiką produkcji. Hodowcy decydując się na zwiększenie zagęszczenia krów w stadzie, tłumaczą to możliwością rozłożenia kosztów stałych produkcji mleka na większą liczbę zwierząt. Trzeci aspekt związany jest z organizacją budynku, właściwą szerokością korytarzy, dostępem do stołu paszowego. W przypadku właściwie zaprojektowanego budynku nawet 10-20% wzrost zagęszczenia nie musi wpływać negatywnie na produktywność i zdrowie krów. Nadmierne zagęszczenie może jednak negatywnie wpływać na skrócenie czasu poświęconego na odpoczynek zwierząt (Hill i in. 2007, Krawczel i in. 2008). Z badań tych autorów wynika, że przy wzroście zagęszczenia krów ze 100% do 200% czas ich odpoczynku uległ skróceniu z 14 do 7 godzin. Obserwowano również wzrost agresywnych interakcji pomiędzy krowami w stadzie. Na rysunku 2 przedstawiono wyniki 6 niezależnych doświadczeń, określające wpływ wzrostu zagęszczenia na czas odpoczynku krów.



Rys. 2. Wpływ wzrostu zagęszczenia krów na czas ich odpoczynku (Grant 2007)

Wzrost zagęszczenia krów do poziomu 109, 120, 133 i 150% skutkowało obniżeniem czasu leżenia krów. Zwierzęta przy właściwym zagęszczeniu 100% odpoczywały przeciętnie 13 h, natomiast w warunkach zwiększonego do 150% zagęszczenia, krowy odpoczywały o 2 godziny krócej.

Bardzo istotnym aspektem nadmiernego zagęszczenia krów jest ich zwiększone zagęszczenie przy stole paszowym. Zapewnienie krowom odpowiedniego dostępu do paszy (powyżej 0,8 m/szt.) pozytywnie wpływa na pobranie suchej masy paszy oraz ogranicza czas

spędzony przez zwierzęta na podejście do stołu paszowego, zwiększając budżet czasowy, który zwierzę może przeznaczyć na odpoczynek (Friend i in. 1977, DeVries i in. 2004, Huzzey i in. 2006). Badacze zaobserwowali również zmniejszenie frekwencji zachowań agresywnych krów w strefie żywienia podczas zwiększonego dostępu do stołu paszowego na krowę do 1 m. Szczególne znaczenie ma to w przypadku utrzymywania krów wieloródek i pierwiastek w jednej grupie. Starsze, większe i wyżej postawione w hierarchii stada krowy mogą ograniczać młodszym dostęp do paszy. Konsekwencje takiego stanu rzeczy są bardzo przykre i mogą być przyczyną znaczących strat ekonomicznych. Następstwem nadmiernego stłoczenia krów w strefie żywieniowej jest znaczne obniżenie produktywności pierwiastek (nawet do poziomu poniżej 40% wydajności krów starszych), zwiększenie częstotliwości występowania schorzeń metabolicznych (ketoza, przemieszczenie trawieńca), a w rezultacie zwiększone brakowanie w grupie krów w pierwszej laktacji (nawet o ponad 50%).

Nadmierne stłoczenie krów negatywnie wpływa także na proces przeżuwania. Uzyskane przez Batchelder (2000) wyniki wskazują, że zwiększenie zagęszczenia ze 100 do 130% wpływało na obniżenie o około 10% odsetka krów w ciągu doby, które przeżuwały (z 37 do 28%). Ponadto stwierdzono obniżenie szczytu przeżuwania z 55% do 32% krów przeżuwających w sytuacji nadmiernego zagęszczenia zwierząt (130%). Nadmierne zagęszczenie krów w stadzie skutkowało nie tylko obniżeniem produkcji mleka, ale i pogorszeniem jego jakości. Batchelder (2000) podaje, że obniżenie o 0,2 jednostki procentowe zawartości tłuszczu w mleku wystąpiło przy stłoczeniu krów na poziomie 142%, w odniesieniu do wartości prawidłowej 100%. Zarówno wyniki badań uzyskane przez Batchelder (2000) jak i Hill i in. (2007) wskazują, że wzrost zagęszczenia krów może negatywnie odbijać się na zwiększeniu częstości wystąpienia *mastitis* na tle zakażeń bakteriami środowiskowymi. Stwierdzono wzrost liczby komórek somatycznych w mleku pozyskiwanym od krów utrzymywanych na poziomie 113%. Zjawisku temu towarzyszył ponad 2,5- krotny wzrost częstości wystąpienia *mastitis* przy zagęszczeniu krów na poziomie 142% w stosunku do wartości referencyjnej 100%.

Podstawowym wskaźnikiem określenia dobrostanu krów w obiekcie jest tzw. wskaźnik komfortu krów. Wskazuje on na procentowy udział krów, które pozostają w kontakcie ze stanowiskiem, ale nie leżą (np. stoją na nim przednimi nogami, stoją na stanowiskach) w stosunku do wszystkich krów leżących. W systemie wolnostanowiskowym, przy żywieniu niezależnie od pory dnia oraz „do woli”, udział krów, które leżą na stanowiskach powinien wynosić powyżej 85% (indeks komfortu krów >85%). Innym

wskaźnikiem dobrostanu krów jest wskaźnik wykorzystania stanowisk, który w porównaniu do wskaźnika komfortu krów uwzględnia większą liczbę krów znajdujących się w danej grupie. Do jego wyliczenia należy podzielić liczbę krów leżących w stanowiskach przez liczbę wszystkich krów, które nie pobierają paszy przy stole paszowym i przemnożyć przez 100. Wartość tego indykatora powinna kształtować się powyżej 75%. Do określenia prawidłowości zachowań krów w oborze często wykorzystuje się odsetek krów stojących, który jest odwrotnością wskaźnika komfortu krów (100 - wskaźnik komfortu krów).

Poniżej przedstawiono dwie fotografie (1, 2) obrazujące sytuację w których wartość wskaźnika wykorzystania stanowisk znajduje się poniżej i powyżej właściwego poziomu.



Fot. 1. Stanowiska dla krów w oborze, w której wskaźnik wykorzystania stanowisk waha się w przedziale 43-67% (poniżej wartości prawidłowej)



Fot. 2. Stanowiska dla krów w oborze, w której wskaźnik wykorzystania stanowisk waha się w przedziale 71-92% (wartość prawidłowa)

Wyniki badań uzyskane przez Fregonesi i in. (2007) potwierdzają negatywny wpływ nadmiernego stłoczenia na możliwość położenia się krów po zajęciu stanowiska. Stwierdzono, że w nadmiernie zagęszczonych oborach, w okresie szczytu wykorzystania stanowisk do odpoczynku (pomiędzy północą a 4 rano) aby móc się położyć krowy muszą czekać na zwolnienie miejsca. Badacze odnotowali również obniżenie się wskaźnika wykorzystania stanowiska w momencie przekroczenia 113% zagęszczenia krów.

Dla uzyskania właściwego komfortu krowy w stanowiskach powinny spędzać od 10 do 14 h na odpoczynku. Wymiary stanowiska powinny umożliwiać zwierzętom przyjęcie naturalnej pozycji podczas leżenia. Krowy powinny mieć zapewnioną możliwość pobierania paszy przez co najmniej 5 godzin w ciągu doby, wówczas obserwuje się ograniczenie zachowań agresywnych i zwiększoną ilość pobieranej suchej masy. Maksymalne dopuszczalne zagęszczenie krów nie powinno przekroczyć 120%, po przekroczeniu tej wartości nasileniu ulegają negatywne następstwa ograniczające opłacalność produkcji. Zjawiska te pojawiają się jednak po pewnym czasie i trudno je wiązać z wcześniejszymi

decyzjami hodowców dotyczącymi wzrostu zagęszczenia krów. Najbardziej wrażliwe na stopień zagęszczenia są pierwiastki oraz krowy kulawe. Z punktu widzenia przebiegu laktacji wrażliwe również są krowy w okresie przejściowym (ostanie tygodnie zasuszenia oraz szczyt laktacji).

Ważnym aspektem tworzenia optymalnych warunków do utrzymania krów jest zapewnienie komfortowego miejsca (stanowiska) do odpoczynku. Często hodowcy i producenci posiadający zwierzęta o dużym potencjale genetycznym, starają się zapewnić krowom optymalne żywienie i zapominają iż wysoka produkcja mleka możliwa jest jedynie w warunkach wysokiego poziomu dobrostanu. Często już sama konstrukcja obory i stanowiska dla krów są piętą Achillesową całego przedsięwzięcia. Warunki panujące na pastwisku zapewniają dużą przestrzeń z miękkim podłożem, wolną od przegród, które ograniczają ruch i mogą być przyczyną urazów kończyn i ciała krów. Bardzo trudno zapewnić takie warunki w warunkach chowu alkierzowego. Idealne stanowisko dla krowy powinno być:

- komfortowe dla zwierząt,
- tanie i wytrzymałe,
- zapewniać niskie nakłady pracy.

Minimalne standardy utrzymania krów, określone przez Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2003 r. określa iż minimalna szerokość stanowiska dla krów i jałówek powyżej 7 miesiąca ciąży i masie ciała do 500 kg to 110 cm, natomiast powyżej 500 kg - 115 cm. Minimalną długość stanowiska na 160 i 165 cm, odpowiednio dla krów poniżej i powyżej 500 kg.

O ile wskazane dla krów poniżej 500 kg wymiary stanowisk mogą być właściwe to dla zwierząt o masie znacznie przekraczającej 500 kg mogą okazać się zbyt małe. Potwierdzeniem tego były wyniki badań naukowych, które wskazały, że zbyt wąskie stanowiska prowadzą do zakłócenia spokoju krów leżących w sąsiednich stanowiskach, ograniczają czas odpoczynku krów, bo są one zbyt duże w stosunku do wielkości stanowiska. Dostosowanie wielkości stanowisk do potrzeb krów korzystnie wpływa na wielkość produkcji mleka.

W Polsce 94% pogłowa krów mlecznych stanowią zwierzęta rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, których masa ciała waha się od 600 do 700 kg, dla których wymiary stanowisk muszą być dostosowane do ich wielkości. Do szacowania wielkości stanowisk niezbędna jest znajomość wymiarów ciała krów w pierwszej laktacji oraz wieloródek. Niewłaściwie zaprojektowane stanowiska do wypoczynku sprawiają, że krowy nie

wykorzystują właściwie dostępnej im przestrzeni, co przekłada się na krótszy czas odpoczynku i bywa powodem szeregu negatywnych następstw zdrowotnych. Innymi wskaźnikami ułatwiającymi określenie komfortu krów są: preferencje krów, zachowanie krów podczas kładzenia się i wstawania, częstotliwość oraz frekwencja wystąpienia kulawizn, czy stopień uszkodzenia stawów skokowych. Jednym z głównych czynników wpływających na jakość stanowiska oraz wygodę strefy legowiskowej krów jest podłoże. Rolą ściółki jest utrzymanie suchej, czystej i wygodnej przestrzeni legowiskowej dla krów, absorpcja i zatrzymanie nadmiaru wilgoci, a przez to ograniczenie urazów (otarcia i opuchlizny stawów nadgarstkowych i skokowych), poprawa stanu układu lokomotorycznego (szczególnie racic) oraz wymienia (*mastitis*). Właściwe podłoże w oborze, w której utrzymywane są krowy mleczne powinno:

- być suche, miękkie i wygodne dla krów,
- charakteryzować się dużą sprężystością i uniemożliwiać ubicie materiału,
- cechować się dobrą trakcją (uniemożliwiać poślizgnięcia zwierząt),
- minimalizować wystąpienie urazów i otarć,
- ograniczać rozwój drobnoustrojów,
- być łatwe w utrzymaniu czystości,
- być łatwo dostępne i względnie tanie.

Wybór podłoża nie jest łatwy. Poza dobrostanem krów ważne są również względy organizacyjne, ekonomiczne, środowiskowe oraz dostępność materiałów. Podejmując decyzję o budowie nowego, często bardzo kosztownego obiektu, należy wziąć pod uwagę aspekty związane z dobrostanem zwierząt. Znaczna część nowo powstających budynków inwentarskich nie jest w stanie sprostać wymaganiom dobrostanu współczesnych krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

#### **Piśmiennictwo:**

1. Bach A., Valls N., Solans A., Torrent T. 2008. Associations between nondietary factors and dairy herd performance. *J. Dairy Sci.* 91, 3259-3267.
2. Batchelder T.L. 2000. The impact of head gates and overcrowding on production and behaviour patterns of lactating dairy cows. Pages 325-330 in *Dairy Housing and Equipment Systems, Managing and Planning for Profitability*. NRAES Publ. 129. Camp Hill, PA.

3. DeVries T.J., von Keyserlingk M.A.G., Weary D.M. 2004. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behaviour of free-stall housed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87, 1432-1438.
4. Fregonesi J.A., Tucker C.B., Weary D.M. 2007. Overstocking reduces lying time in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, 3349-3354.
5. Friend T.H., Polan C.E., McGilliard M.L. 1977. Free stall and feed bunk requirements relative to behaviour, production, and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 60,108-116.
6. Grant R. 2007. Taking advantage of natural behaviour improves dairy cow performance. Pp. 225-236. Western Dairy Management Conf., Reno, NV.
7. Hill C.T., Krawczel P.D., Dann H.M., Ballard C.S., Hovey R.C., Grant R.J. 2007. Effect of stocking density on the short-term behaviour of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90 (Suppl. 1), 244.
8. Huzzey J.M., DeVries T.J., Valois P., von Keyserlingk M.A.G. 2006. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behaviour of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89,126-133.
9. Krawczel P.D., Hill C.T., Dann H.M., Grant R.J. 2008. Short communication: Effect of stocking density on indices of cow comfort. *J. Dairy Sci.* 91, 1903-1907.
10. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2.09.2003r., w sprawie minimalnych warunków utrzymania poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich.

## Znaczenie i możliwości rozwoju inseminacji świń w Polsce

**Stanisław Kondracki**

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt

Inseminacja jest nowoczesną techniką rozrodu zwierząt stosowaną obecnie u wielu gatunków zwierząt domowych i dzikich, a także w odniesieniu do człowieka. Świnie należą do tych gatunków zwierząt, u których inseminacja ma duże znaczenie jako powszechnie stosowana metoda rozrodu. Pierwsze próby sztucznego zapłodnienia loch przeprowadził Ivanov już w latach 1926–1927. W 1931 roku McKenzie po raz pierwszy ocenił i opisał nasienie knura, a w 1932 roku Miłowanow skutecznie unasienił pierwsze lochy. W 1938 roku unasienianie loch rozpoczęli także Japończycy, a następnie inseminację rozpoczęto w rozwiniętych krajach Europy, w tym: w Wielkiej Brytanii [1955], Norwegii i Francji [1956], Holandii [1957], Szwecji, Węgrzech i Niemczech [1958], Finlandii [1959] oraz Belgii [1960] (Kondracki 1995). W Polsce pierwsze próby usługowego unasieniania świń podjęto w 1965 roku. Dynamiczny rozwój usług inseminacyjnych nastąpił jednak dopiero po roku 1990. Wtedy w ciągu kilku lat liczba zabiegów unasieniania loch zwiększyła się z około 270 tys. do około miliona zabiegów rocznie. Skala inseminacji świń w Polsce jest obecnie duża i ma ona duże znaczenia praktyczne. Szacować można, że techniki inseminacyjne stosuje się do zapładniania około 50-60% krajowej populacji loch.

Usługi inseminacyjne świadczone są w Polsce przez wiele podmiotów o różnej wielkości i znaczeniu. W unasienianiu świń największe znaczenie mają cztery duże organizacje inseminacyjne: Stacja Hodowli i Unasieniania Zwierząt w Bydgoszczy działająca głównie na terenie województw: zachodniopomorskiego, pomorskiego, kujawsko-pomorskiego, warmińsko-mazurskiego, podlaskiego i lubelskiego; Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt z siedzibą w Łowiczu, działające głównie na terenie województw: mazowieckiego, łódzkiego, świętokrzyskiego i dolnośląskiego; Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Poznaniu działające głównie na terenie województw: wielkopolskiego i lubuskiego oraz Małopolskie Centrum Biotechniki w Krasnem działające głównie na terenie województw: podkarpackiego, małopolskiego, śląskiego i opolskiego. Organizacje te wytworzyły odrębne struktury i wyspecjalizowane oddziały, filie, zakłady, i stacje unasiwienia loch. Świadczeniem usług inseminacji loch w Polsce zajmuje się także kilka mniejszych firm, które cechuje duża zdolność przystosowania do potrzeb rynku. Duże

znaczenie i istotny udział w rynku inseminacyjnym ma także inseminacja prowadzona na własne potrzeby przez hodowców świń i dużych producentów żywca wieprzowego. Niektóre z takich firm osiągają bardzo dobre wyniki zapłodnień loch i stosują zaawansowane techniki, z inseminacją domaciczną włącznie. Inseminacja jest dzisiaj łatwo dostępna na skutek rozwoju usług telekomunikacyjnych i systemów informatycznych. Dzięki temu można szybko pozyskać informacje o ofercie nasienia knurów różnych ras z uwzględnieniem danych o wartości hodowlanej i rodowodzie rozplodnika. Zapotrzebowanie na usługi inseminacyjne łatwo jest złożyć telefonicznie czemu sprzyja rozwój sieci telefonii komórkowej, a także za pośrednictwem Internetu.

Duże znaczenie inseminacji w rozrodzie świń ma swoje uzasadnienie w licznych korzyściach, które wynikają z jej stosowania. Inseminacja zwiększa możliwości uzyskiwania postępu hodowlanego. Zwiększenie postępu hodowlanego wynika stąd, że inseminacja pozwala zmniejszyć ilość samców, a to umożliwia „zaostrenie” selekcji. Na knury inseminacyjne, a także te używane do krycia naturalnego można wtedy wybierać osobniki wybitne pod względem preferowanych parametrów użytkowych. Inseminacja przyczynia się do zwiększenia precyzji oceny wartości hodowlanej, ponieważ pozwala na stosowanie modelu zwierzęcia jako metody szacowania wartości hodowlanej knurów. Dzięki inseminacji wypracowany postęp hodowlany jest szybko przekazywany do populacji masowej, gdzie daje efekty produkcyjne. Korzyści produkcyjne, wynikające ze stosowania inseminacji wyrażają się także w bardzo ekonomicznym wykorzystaniu rozplodników. Inseminacja ułatwia organizację rozrodu i zmniejsza zagrożenie rozprzestrzeniania chorób zarówno tych, które są przenoszone drogą płciową jak i innych chorób zakaźnych. Przy inseminacji nie ma bowiem bezpośredniego kontaktu zwierząt. Nasienie knurów inseminacyjnych jest systematycznie badane, co umożliwia wczesne brakowanie knurów które utraciły płodność lub wytwarzają niepełnowartościowe nasienie. Korzyści ekonomiczne wynikają przede wszystkim z optymalizacji wykorzystania nasienia knurów inseminacyjnych. Knur użytkowany w inseminacji może zastąpić około 20-60 knurów w kryciu naturalnym. Inseminacja stwarza także możliwość swobodnego doboru rozplodników do kojarzeń, co jest niezbędnym warunkiem skutecznego wdrażania programów krzyżowania towarowego. Nasienie można bowiem przewozić na znaczne odległości (Kondracki 2010).

Masowe stosowanie inseminacji świń może też stwarzać zagrożenia, do których należą zmniejszenie zmienności genetycznej i zagrożenie wzrostem inbrodu. Zmniejszenie zmienności genetycznej w populacji jest konsekwencją stosowania inseminacji i wynika ze

zmniejszenia liczby użytkowanych samców. Inbred jest następstwem kojarzeń krewniaczych, występuje u potomstwa spokrewnionych rodziców i także związany jest ze zmniejszeniem liczby użytkowanych knurów. Kilkupokoleniowa selekcja w małej populacji prowadzi to do wytworzenia niewielkiej liczby linii ojcowskich, których przedstawiciele są często blisko ze sobą spokrewnieni. Inseminacyjne użytkowanie spokrewnionych samców prowadzi do szybkiego rozpowszechnienia wspólnych sekwencji genów, co jest nieuniknione zważywszy na skalę i zasięg terytorialnego oddziaływania inseminacyjnego samców. Dla przeciwdziałania skutkom inbredu organizacje inseminacyjne powinny umiejętnie dobierać knury, z unikaniem następstwa osobników spokrewnionych i opracować strategię rozprowadzania nasienia zakładającą rotację rozplodników w rejonach rozprowadzania nasienia.

Postęp hodowlany oraz rozwój inseminacji przyczyniły się do wielokrotnego zmniejszenia liczby samców używanych w rozrodzie. Powoduje to wzrost znaczenia jakości ejakulatów pozyskiwanych od knurów inseminacyjnych. Na jakość ejakulatu wpływają czynniki genetyczne, w tym rasa (Smiało 2009, Knecht 2014, Wysokińska i Kondracki 2014). Ejakulatory knurów różnych ras różnią się objętością oraz koncentracją i ruchliwością plemników, a także zdolnością zapładniającą (Park i Yi 2002, Saravia i in. 2007). Szczególnie wyróżniają się ejakulatory knurów rasy Duroc. Mają one małą objętość, zdecydowanie mniejszą niż ejakulatory knurów innych ras, ale jednocześnie wyjątkowo dużą koncentrację plemników (Park i Yi 2002, Kondracki i in. 2007). Z tego powodu z ejakulatów knurów rasy Duroc sporządza się w praktyce mniej dawek inseminacyjnych ale o większej zawartości plemników niż z ejakulatów knurów innych ras. Jest to niekorzystne nie tylko z tego względu, że pozyskuje się mniej dawek inseminacyjnych, ale także dlatego, że dawki te zawierają zbyt dużo plemników, co przyspiesza procesy zachodzące w osoczu i skraca okres przydatności inseminacyjnej. Z tego powodu rozpoczęto badania nad stosowaniem dużych rozcieńczeń ejakulatu knura. Badania te, prowadzone w Katedrze Rozrodu i Higieny Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach we współpracy z Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt mają określić możliwości i granice stosowania dużych rozcieńczeń ejakulatów o szczególnie dużej koncentracji plemników.

W inseminacji duże zastosowanie znalazły knury mieszańce, które wcześniej dojrzewają płciowo, szybciej rosną i prezentują lepszą przydatność rozplodową w porównaniu z rozplodnikami czystorasowymi (Smiało, 2009, Wysokińska i Kondracki, 2013). Wykazano efekty heterozji w zakresie ogólnej liczby plemników wydalanych w ejakulacie (Wysokińska i

Kondracki, 2004). Użycie knurów dwurasowych i wielorasowych mieszańców hybrydowych dodatkowo zwiększa zmienność cech ejakulatów i zmusza do wypracowania odrębnych strategii wykorzystania nasienia knurów poszczególnych ras i linii genetycznych. Jest to bardzo istotne, ponieważ użycie mieszańców w rozrodzie niesie ze sobą ryzyko niekorzystnych efektów rekombinacji genów.

Jakość ejakulatu zależy od stanu zdrowia, wieku i warunków utrzymania samca (Flowers 2008, Smital 2009, Tsakmakidis i in. 2012). Silnie oddziałującym czynnikiem jest wiek knura. Inseminacyjnie użytkowane są knury młode, które znajdują się jeszcze w okresie rozwoju płciowego. Z wiekiem zwykle następuje poprawa cech nasienia knurów (Bertani i in. 2002, Deka i in., 2002, Clark i in. 2003, Kondracki i in. 2007), co jest skutkiem postępującego rozwoju jąder i gruczołów płciowych dodatkowych. W czasie użytkowania wzrasta sprawność nabłonka plemnikotwórczego kanalików nasiennych jąder oraz poprawiają się cechy ejakulatu [Gregor i Hardge 1995, Kondracki i in. 2004,]. Skutkuje to zwiększeniem liczby ruchliwych plemników w ejakulacie i w konsekwencji także zwiększeniem liczby dawek inseminacyjnych sporządzanych z ejakulatu. Wykazano, że liczba plemników w ejakulatach knurów Ladrace wzrasta z około 64 mld przy rozpoczęciu użytkowania inseminacyjnego do ponad 95 mld w ejakulatach knurów dwuletnich, a liczba dawek inseminacyjnych sporządzanych z ejakulatu wzrosła w tym czasie z około 18 na początku użytkowania inseminacyjnego do blisko 30 w wieku 27-28 miesięcy (Kondracki i in. 2004).

Wiek knura wpływa także na frekwencję zmian morfologicznych i na cechy morfometryczne plemników (Kawęcka 2002, Kondracki i in. 2005). Ejakulaty pobierane w pierwszych miesiącach użytkowania zawierają najwięcej plemników zmienionych morfologicznie co niekorzystnie wpływa na płodność młodych knurów.

Na cechy ejakulatu wpływa także pora roku, temperatura otoczenia i długość dnia świetlnego (Corcurea i in. 2002, Wysokińska i in. 2009, Knecht i in. 2014, Koprianiuk i in. 2014, Kowalewski i in. 2016). Świnie domowe są zwierzętami poliestralnymi, ale obserwuje się sezonową zmienność intensywności procesów rozrodczych. Latem zmniejsza się objętość pozyskiwanych ejakulatów i ilość uzyskiwanych porcji inseminacyjnych. Najlepsze ejakulaty pozyskuje się w okresie jesienno-zimowym (Ciereszko i in. 2000, Kozdrowski i Dubiel 2004, Wysokińska i in., 2009). Sezonowe zmiany jakości ejakulatu powiązane są ze zmianami temperatury otoczenia i długości dnia świetlnego (Corcuera i in. 2002, Sancho i in. 2004, Rivera i in. 2005). Wykazano negatywny wpływ wysokich temperatur na proces wytwarzania nasienia (Kunavongkrit i in. 2005).

Oddziaływanie światła zależy od rasy rozplodnika, położenia geograficznego oraz stopnia adaptacji zwierzęcia do odmiennych warunków klimatycznych. Stopień reakcji zwierząt na długość dnia świetlnego jest bardzo zmienny i w dużym stopniu uwarunkowany pochodzeniem zwierząt. Na ogół im dalej na północ od równika dana rasa świń została wytworzona tym większą wrażliwość wykazuje ona na oddziaływanie fotoperiodu (Sonderman i Luebbe 2008). Poprzez skrócenie długości dnia świetlnego można latem zwiększyć objętość ejakulatu i liczbę plemników w ejakulacie oraz poprawić skuteczność zapłodnień.

Reakcja świń domowych na czynniki sezonowe ma także podłoże ewolucyjne i jest efektem bliskiego powinowactwa współczesnych ras świń z dzikiem europejskim (*Sus scrofa ferus L.*). Taki pogląd znajduje uzasadnienie w wyjątkowej zbieżności okresu zwiększonej aktywności płciowej knurów i loch z sezonem rozrodczym dzika europejskiego. Sezonowa zmienność aktywności płciowej knurów i loch jest głęboko zakodowana genetycznie i pokazuje atawistyczny związek świń domowych z ich dzikiem, monoestrycznym krewniakiem (Kondracki i in. 1997). Wydajność ejakulacyjna knurów oraz jakość pozyskiwanych ejakulatów zależy także od częstotliwości pobierania nasienia (Frangez i in. 2005, Adamiak i in. 2015, Bajena i in. 2016).

W inseminacji każdy pobrany ejakulat badany jest w celu określenia podstawowych cech fizycznych, takich jak: objętość ejakulatu, liczba i ruchliwość plemników oraz koncentracja plemników w ejakulacie. Podstawowe cechy fizyczne ejakulatu knura mają znaczenie dla ustalenia optymalnego rozrzedzenia ejakulatu i utworzenia porcji inseminacyjnych, odpowiednio konserwowanych i konfekcjonowanych. Parametry ilościowe nie są niestety wystarczającym kryterium oceny przydatności ejakulatu do inseminacji. Ejakulatory różnią się nie tylko objętością oraz koncentracją i ruchliwością plemników ale także wykazują różną wrażliwość na procesy obróbki laboratoryjnej i procesy zachodzące w obrocie przedinseminacyjnym. Z tego powodu nasienie różnych knurów, o podobnych cechach ilościowych ma odmienną przydatność do inseminacji. Nasienie jednego knura wykazuje dobrą przeżywalność i przez długi czas od rozrzedzenia zachowuje zdolność do zapłodnienia, podczas gdy nasienie innego rozplodnika szybko traci zdolność do zapłodnienia, spada w nim ruchliwość plemników i szybko postępuje aglutynacja. Przydatność inseminacyjną knurów trudniej jest od tej strony obiektywnie ocenić. Pewnym wskaźnikiem może być morfologia plemników (Afzelius 1996, Kondracki i in. 2013). Morfologia plemników uznawana jest za jeden z najważniejszych wyznaczników potencjalnej płodności samców (Coetzee i in. 1998).

Budowa i rozmiary plemników mają wpływ na ich prawidłowe funkcjonowanie, w tym na zdolność plemników do reakcji akrosomalnej (Menkveld i in. 2003) oraz na zdolność wiązania z osłonką przejrzystą oocytu (Garrett i in. 1997), a tym samym na potencjalną płodność samca. Badanie morfologii plemników polega na ustaleniu odsetka plemników o wadliwej budowie morfologicznej oraz procentowego udziału plemników wykazujących zmiany główne i podrzędne (Menkveld 2013). Stwierdzono zależność płodności samców od frekwencji plemników zmienionych morfologicznie (Alm i in. 2006). Zależność ta jest odwrotnie proporcjonalna, co oznacza, że im większy jest odsetek plemników z wadami budowy tym mniejsza jest efektywność zapłodnień. Nawet niewielki wzrost odsetka plemników z wadami pierwotnymi może obniżyć płodność samca (Brodzki i in. 2015).

Nasienie pobrane od knurów inseminacyjnych szybko bada się i rozrzedza. Takie postępowanie zmniejsza aktywność metaboliczną plemników i ich wrażliwość na zmiany temperatury i innych czynników środowiska osocza oraz przedłuża ich żywotność. W czasie przechowywania porcji inseminacyjnych postępują procesy starzenia się plemników objawiające się zmniejszeniem aktywności ruchowej plemników i spadkiem pH w rozrzedzonym nasieniu (Kuster i Althouse 1999, Kondracki i in. 2002). Czynniki działające podczas rozcieńczania, konserwacji i przechowywania nasienia generują powstawanie zmian strukturalnych w plemnikach (Gączarzewicz i in. 2010, Henning 2012). Poszczególne osobniki mogą bardzo różnić się wrażliwością nasienia na działanie procesów zachodzących w trakcie jego konserwacji i przechowywania oraz w trakcie obrotu nasieniem. Różnicuje to predyspozycje poszczególnych osobników do wykorzystania inseminacyjnego (Kondracki 2010, Wysokińska i in. 2015).

W badaniach ejakulatów, oprócz tradycyjnych metod oceny nasienia, coraz częściej wykorzystywane są także inne techniki badawcze, umożliwiające otrzymanie precyzyjnych informacji o strukturze i funkcjonowaniu plemników oraz o występowaniu zmian patologicznych w plemnikach, które mogą mieć wpływ na proces zapłodnienia komórki jajowej (Green i Watson 2001, Waberski i in. 2008, Kondracki i in. 2012). Efektywność penetracji komórki jajowej zależy od aktywności i żywotności oraz od funkcjonowania aparatu ruchowego plemników. Przeżywalność plemników warunkowana jest integralnością błon komórkowych oraz przebiegiem procesów metabolicznych. Dlatego też poszukuje się coraz to nowszych metod, dostarczających informacji o funkcjonowaniu plemników poza organizmem samca oraz o czynnikach wpływających na zdolność plemników do zapłodnienia.

Inseminacja świń w Polsce jest już powszechnie stosowana i osiągnęła duży stopień rozwoju oraz zaawansowania technicznego i organizacyjnego. Jest to jednak nadal rozwijająca metoda rozrodu, która ma wiele nowych możliwości. Należą do nich nowoczesne technologie obróbki i konserwacji nasienia oraz nowe techniki inseminacyjne, takie jak inseminacja domaciczna. Technikę inseminacji domacicznej stosują już niektóre duże fermy świń w Polsce. Upowszechnienie tej metody jest jednak ciągle zbyt małe, a szkoda bo daje ona istotne korzyści jak choćby lepsze wykorzystanie nasienia, większa skuteczność i skrócenie czasu wykonania zabiegu. Dużo do zrobienia jest także w obszarze konserwacji nasienia knura. Nadal brakuje wystarczająco skutecznych technologii kriokonserwacji nasienia. Mrożone nasienie knurów ma obecnie ciągle jeszcze ograniczone zastosowanie, głównie w celu transportu szczególnie wartościowego materiału genetycznego na duże odległości (Bolarin i in. 2006). Techniki kriokonserwacji nasienia knurów są jeszcze zbyt mało efektywne (Watson 2000).

Opanowanie technik kriokonserwacji nasienia knurów może stworzyć nowe możliwości w inseminacji świń. Możliwość długiego przechowywania zamrożonego nasienia zmniejszy koszty inseminacji poprzez zmniejszenie częstotliwości rozwożenia nasienia i kosztów jego dystrybucji oraz uniknięcie strat wynikających z niewykorzystania porcji inseminacyjnych. Kriokonserwacja nasienia to także korzyści hodowlane. Mrożone nasienie można przewozić na duże odległości i długo je przechowywać, co stwarza możliwości indywidualnego doboru par rodzicielskich do kojarzeń oraz zastosowanie modelu zwierzęcia w ocenie wartości hodowlanej (Kondracki 2010).

Inseminacja świń w Polsce osiągnęła wysoki stopień rozwoju i stała się podstawową metodą rozrodu tego gatunku. Daje ona duże korzyści w hodowli i masowym rozrodzie świń. Są też perspektywy dla dalszego rozwoju inseminacji świń w Polsce. Nowe możliwości stwarza szersze stosowanie inseminacji domacicznej oraz doskonalenie technik kriokonserwacji nasienia knurów. Niedoceniana jest duża zmienność w zakresie parametrów fizycznych i jakościowych ejakulatów, która utrudnia efektywne wykorzystywanie nasienia. Zmienność ejakulatu determinowana jest nie tylko czynnikami genetycznymi, takimi jak rasa lub linia genetyczna oraz wpływem środowiska (żywienie, pora roku), zmiennością wynikającą z efektu wieku knura oraz wpływem czynników organizacyjnych ale także zmiennością osobniczą, determinującą indywidualne predyspozycje knura do użytkowania inseminacyjnego. Zachodzi zatem potrzeba prowadzenia indywidualnej oceny przydatności inseminacyjnej każdego rozplodnika. Niezbędne jest określanie podatności ejakulatów

rozmnożania na działanie czynników konserwujących i wrażliwości nasienia na procesy obróbki i obrotu przedinseminacyjnego. Możliwości do tego stwarzają nowoczesne techniki badania frekwencji zmian morfologicznych i analizy ruchliwości plemników.

#### **Piśmiennictwo:**

1. Adamiak A., Kondracki S., Wysokińska A., Bajena M. 2015. Physical traits of insemination boar ejaculates depending on the time from previous ejaculate collection. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin.* 316 (33) 1, 5-14.
2. Afzelius B.A. 1996. The sperm cytoskeleton and its defects. *Cytoskeleton* 3, 325-357.
3. Alm K, Peltoniemi O, Koskinen E, Andersson M. 2006. Porcine field fertility with two different insemination doses and the effect of sperm morphology, *Reprod Dom Anim*, 41, 210-213.
4. Bajena M., Kondracki S., Iwanina M., Wysokińska A., Adamiak A. 2016. Physical characteristics of ejaculates produced by insemination boars depending on the interval between successive ejaculate collections. *Journal of Central European Agriculture.* 17 (2), 260-271.
5. Bertani G.R., Scheid I.R., Irgang R., Barioni W., Wentz I., Afonso S.B. 2002. Gonadal sperm reserve in purebred Landrace and Large White boars of high average daily gain. *Theriogenology* 57: 859-867.
6. Bolarin A., Roca J., Rodriguez-Martinez H., Hernandez M., Vazquez J. M., Martinez E. A. 2006. Dissimilarities in sows' ovarian status at the insemination time could explain differences in fertility between farms when frozen-thawed semen is used. *Theriogenology* 65, 669–680.
7. Brodzki P., Wrona Z., Klimont M., Krakowski L. 2015. Morphological characteristics of boar spermatozoa in the annual production cycle. *Med. Wet.* 71 (2), 109-113.
8. Ciereszko A., Ottobre J.S., Głogowski J. 2000. Effects of season and breed on sperm acrosin activity and semen quality of boars. *Animal Reproduction Science* 64, 89-96.
9. Clark S.G., Schaeffer D.J., Althouse G.C. 2003. B-Mode ultrasonographic evaluation of paired testicular diameter of mature boars in relation to average total sperm numbers. *Theriogenology* 60, 1011-1023 .
10. Coetzee K, Kruger T.F, Lombard C.J. 1998. Predictive value of normal sperm morphology: a structured literature review. *Hum Reprod Update* 4, 73–82.

11. Corcuera B.D., Hernandez-Gil R., Romero De Alba, Rillo S.M., 2002. Relationship of environment temperature and boar facilities with seminal quality. *Livest. Prod. Sci.* 74 (1), 55–62.
12. Deka D., Goswami R.N., Mili D.C., Nath D.R. 2002. Effect of age of the sow and boar on reproduction performance. *Indian Vet. J.* 79, 615-616.
13. Flowers W.L. 2008. Genetic and phenotypic variation in reproductive traits of AI boars. *Theriogenology* 70, 1297-1303.
14. Frangez R., Gider T., Kosec M. 2005. Frequency of boar ejaculate collection and its influence on semen quality, pregnancy rate and litter size. *Acta Vet., Brno*, 74, 265-273.
15. Garrett C, Liu D.Y., Baker H.W.G. 1997, Selectivity of the human sperm-zonapellucida binding process to sperm head morphometry. *Fertil. Steril.* 67, 362–371.
16. Gączarzewicz D., Piasecka M., Udała J., Błaszczuk B., Stankiewicz T., Laszczyńska M. 2010. Plasma membrane changes during the liquid storage of boar spermatozoa: a comparison of methods. *Acta Vet. Hung.* 58, 105-116.
17. Gregor G., Hardge T. 1995. Zum Einfluß von Ryanodin-Rezeptor-Genvarianten auf Spermaqualitätsmerkmale bei KB-Ebern. *Archives für Tierzucht* 38 (5), 527-538.
18. Green C.E., Watson P.E., 2001. Comparison of the capacitation-like state of cooled boar spermatozoa with true capacitation. *Reproduction* 122, 889-898.
19. Henning H., Petrunkina A.M., Harrison R.A.P., Waberski D. 2012. Bivalent response to long-term storage in liquid-preserved boar semen: A flow cytometric analysis. *Cytometry Part A* 81 (7), 576-587.
20. Kawęcka M. 2002. Zależność między tempem wzrostu i mięsnością młodych knurów populacji ojcowskich a ich przydatnością do rozrodu. *Rozprawy AR Szczecin* 206.
21. Knecht D., Środoń S., Duziński K. 2014. The influence of boar breed and season on semen parameters. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 44 (1), 1-9.
22. Kondracki S. 1995, Inseminacja trzody chlewnej w Polsce. *Post. Nauk Rol.*, 1, 5-19.
23. Kondracki S., Antolik A., Zwierz B. 1997. Cechy nasienia knurów w zależności od pory roku. *Roczn. Nauk. Zoot.* 24 (3), 67-76.
24. Kondracki S., Banaszewska D., Stolarczuk D. 2002. Changes of sperm motility and pH of boar semen stored in high dilutions. *Annals Anim. Sci. Suppl.* 2, 131-136.
25. Kondracki S., Banaszewska D., Wysokińska A., Kosieradzka J. 2004. Effect of age on semen traits of young landrace boars. *Journal of Agrobiology and Ecology* 1 (1), 112-117.

26. Kondracki S., Banaszewska D., Mielnicka C. 2005. The effect of age on the morphometric sperm traits of domestic pig (*Sus scrofa domestica*). *Cell. Molec. Biol. Lett.* 10 (1), 3-13.
27. Kondracki S., Banaszewska D., Wysokińska A., Radomska M., 2007. Efecto de la edad sobre las características seminales de verracos Duroc utilizados en inseminación. *Av. Tecnol. Porc.* 4 (4), 22-32.
28. Kondracki S. 2010. Znaczenie inseminacji w hodowli i produkcji świń. *Rocz. Nauk. Zoot. Monografie i Rozprawy*, 44, 55-64.
29. Kondracki S., Iwanina M., Wysokińska A., Huszno M. 2012. Comparative analysis of Duroc and Pietrain boar sperm morphology. *Acta Vet Brno* 81, 195-199.
30. Kondracki S., Banaszewska D., Bajena M., Komorowska K., Kowalewski D. 2013. Correlation of frequency of spermatozoa morphological alterations with sperm concentration in ejaculates of Polish Landrace boars. *Acta Vet. Beograd.* 63 (5-6), 513-524.
31. Koprianiuk A., Kondracki S., Wysokińska A., Iwanina M., Serewa D. 2014. Season-dependent characteristics of insemination boar ejaculates. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis.* 315 (32), 31-40.
32. Kowalewski D., Kondracki S., Górski K., Bajena M., Wysokińska A. 2016. Effect of Piggery Microclimate on Ejaculate Performance of Artificial Insemination Boars. [Wpływ mikroklimatu chlewni na wydajność ejakulacyjną knurów inseminacyjnych]. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 22 (2): 225-232.
33. Kozdrowski R., Dubiel A. 2004. The effect of season on the properties of wild boar (*Sus scrofa L.*) semen. *Anim. Reprod. Sci.* 80, 281-289.
34. Kunavongkrit A., Suriyasomboon A., Lundeheim N., Heard T.W., Einarsson S., 2005. Management and sperm production of boars under differing environmental conditions. *Theriogenology* 63, 657-667.
35. Kuster C.E., Althouse G.C. 1999. The fecundity of porcine semen stored for 2 to 6 days in Androhep and X-cell extenders. *Theriogenology* 52, 365-376.
36. Menkveld R., El-Garem Y., Schill W.B., Henkel R. 2003. Relationship between human sperm morphology and acrosomal function. *J. Assist. Reprod. Genet.* 20, 432-438.
37. Menkveld R. 2013. Sperm morphology assessment using strict (tygerberg) criteria. *Methods in Molecular Biology* 927, 39-50.

38. Park C.S., Yi Y.J. 2002. Comparison of semen characteristics, sperm freezability and testosterone concentration between Duroc and Yorkshire boars during seasons. *Anim. Reprod. Sci.* 73, 53-61.
39. Rivera M.M., Quintero-Moreno A., Barrera X., palomo M.J., Rigau T., Rodriguez-Gil J.E. 2005. Natural Mediterranean photoperiod does not affect the main parameters of boar-semen quality analysis. *Theriogenology* 64, 934-946.
40. Sancho S., Pinart E., Briz M., Garcia-Gil N., Badia E., Bassols J., Kadar E., Pruneda A., Bussalleu E., Yeste M., Coll M.G., Bonet S. 2004. Semen quality of postpubertal boars during increasing and decreasing natural photoperiods. *Theriogenology* 62, 1271-1282.
41. Saravia F., Núñez-Martínez I., Moran J. M., Soler C., Muriel A., Rodríguez-Martínez H., Peña F.J. 2007. Differences in boar sperm head shape and dimensions recorded by computer-assisted sperm morphometry are not related to chromatin integrity. *Theriogenology* 68, 196-203.
42. Smital J. 2009. Effects influencing boar semen. *Anim. Reprod. Sci.* 110, 335-346.
43. Sonderman J.P., Luebke J.J. 2008. Semen production and fertility issues related to differences in genetic lines of Boars. *Theriogenology* 70, 1380-1383.
44. Tsakmakidis I. A., Khalifa T. A. A., Boscós C. M. 2012. Age-related changes in quality and fertility of porcine semen. *Biol. Res.* 45, 381-386.
45. Waberski D., Petrunkina A.M., Töpfer-Petersen E., 2008. Can external quality control improve pig AI efficiency? *Theriogenology* 70, 1346-1351.
46. Watson P.F. 2000. The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. *Anim. Reprod. Sci.* 60–61, 481–492.
47. Wysokińska A., Kondracki S. 2004. Heterosis effects on physical traits of ejaculate in Duroc x Pietrain and Hampshire x Pietrain crossbred boars. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 22 (4), 595-601.
48. Wysokińska A., Kondracki S., Kowalewski D., Adamiak A., Muczyńska E. 2009. Effect of seasonal factors on the ejaculate properties of crossbred duroc x pietrain and pietrain x duroc boars as well as purebred duroc and pietrain boars. *Bull. Vet. Inst. Pulawy.* 53, 677-685.
49. Wysokińska A., Kondracki S. 2013. Assessment of the effect of heterosis on semen parameters of two-breed crosses of Duroc, Hampshire and Pietrain boars. *Arch. Tierzucht* 56 (7), 65-74.

50. Wysokińska A., Kondracki S. 2014. Assessment of sexual activity levels and their association with ejaculate parameters in two-breed hybrids and purebred Duroc and Pietrain boars. *Ann. Anim. Sci.* 14 (3), 559–571.
51. Wysokińska A., Kondracki S., Iwanina M. 2015. The Usefulness of Selected Physicochemical Indices, Cell Membrane Integrity and Sperm Chromatin Structure in Assessments of Boar Semen Sensitivity. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28 (12), 1713-1720.

## Historia łowickiej inseminacji trzody chlewnej

### Agnieszka Lebioda

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu, Sp. z o.o.

Postęp genetyczny polskich świń dokonuje się na przestrzeni lat. Przyspieszenie tego procesu ma związek z wprowadzeniem techniki inseminacyjnej w rozrodzie zwierząt. Jubileusz Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt jest okazją do podsumowania działalności firmy i przybliżenia historii „łowickiej” inseminacji trzody chlewnej.

W rejonie łowickim pionierską stacją była Stacja Unasieniania Loch (SUL) w Łowiczu. Powstało ono jesienią 1974 roku, przy ogromnym zaangażowaniu technika weterynarii Pana Józefa Kaczora. Pierwszy zabieg inseminacji wykonano 21 listopada 1974 roku w Punkcie Unasieniania (PUZ) w Kolonii Bolimowskiej. Do końca 1974 roku wykonano łącznie 89 pierwszych zabiegów sztucznego zapłodnienia loch nasieniem 3 knurów, z czego 20 loch powtórzyło ruję, dając wynik 22,4% powtórek. Zabiegi wykonywało 4 inseminatorów z PUZ w Kolonii Bolimowskiej, Bełchowie, Ostrowie i Klewkowie, ale pod koniec 1975 roku było już 21 punktów wykonujących zabiegi inseminacyjne. W końcu 1974 roku w łowickiej SUL stacjonowały 3 knury rasy polskiej białej zwisłouchej, 2 osobniki rasy wielkiej białej polskiej i 2 hampshire (Gajek i Goździkiewicz 1997).

W roku 1974 powstała również Stacja Unasieniania Loch Krobanówek wytwarzająca nasienie knurów również dla Zakładu Gostków. W pierwszych dziesięciu latach funkcjonowania SUL Krobanówek utrzymywano tylko knury ras matecznych, dopiero w późniejszym czasie wprowadzono knury ras ojcowskich. W 1984 roku zakupiono rozplodniki rasy duroc, w pięć lat później (1989 r.) wprowadzono osobniki rasy hampshire, w roku 1992 pojawiły się samce linii 990, a w 1994 roku knury rasy pietrain i mieszańce dwurasowe.

Lata 1983-1984 to początki istnienia Stacji Unasieniania Loch w Ciechanowie, w Brześciu i w Teodorowie, a tym samym inseminacji trzody chlewnej na tych terenach. W 1988 roku wzorując się na wcześniej utworzonych Stacjach została uruchomiona Stacja Unasieniania Loch w Zameczku, a w 1999 roku w Legnicy. Etapy tworzenia Stacji w poszczególnych zakładach w układzie chronologicznym przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Etapy tworzenia SUL w poszczególnych zakładach Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt

Zakład Unasieniania	SUL	Data powstania
Łowicz	Zielkowice	1974
Gostków	Krobanówek	1974
Kruszów	Kocierzowy	1977
Ciechanów	Ciechanów	1983
Brzeście	Brzeście	1984
Żelków	Teodorów	1984
Zameczek		1988
Sierpc		1990
Legnica	Legnica	1999

Równocześnie z rozpoczęciem unasieniania loch podjęto wielką kampanię promocyjną podkreślającą zalety stosowania inseminacji, przejawiające się w:

- terminowym wykonywaniu zabiegów przez inseminatora,
- dwukrotnie przeprowadzanym zabiegu unasieniania loch w trakcie jednej rui (reinseminacja),
- korzystaniu z nasienia zdrowych knurów, o wysokich parametrach hodowlanych,
- wysokie wskaźniki oproszeń.

Pierwsze lata inseminacji trzody nie były łatwe, ani zachęcające do podejmowania dalszych działań. Borykano się z wieloma problemami między innymi ze sprzętem do unasieniania loch, wyposażeniem laboratorium, pojemnikami do wysyłki nasienia. Zabiegi wykonywano gumowym kateterem wielokrotnego użytku typu Melrose'a , nasienie wysyłało w szklanych butelkach po 2 lub 5 porcji, pakowanych do metalowych termosów. Sprzęt wracał do laboratorium, gdzie był myty, płukany, sterylizowany i ponownie wykorzystywany. W latach dziewięćdziesiątych podstawowym rozcieńczalnikiem był krótkoterminowy Kiev, przygotowany i naważany ręcznie (z odpowiednich składników chemicznych). Wszystkie wykonywane zabiegi zapisywano ręcznie w specjalnych rejestrach, księgach i zeszytach.

Nowy okres w rozwoju łowickiej inseminacji świń zaczął się w 1991 roku. Był to okres przełomowy ze względu na postęp technologiczny i dostępny sprzęt. Łowicka Stacja Unasieniania Loch zaopatrzyła się w nowoczesną, jak na ówczesne czasy, linię technologiczną do konfekcjonowania nasienia knurów w tubach, firmy Minitub. Zakupiono jednorazowy sprzęt (katetery) do unasieniania loch typu Golden Pig, który sprawdza się doskonale do dnia dzisiejszego. Podjęto również współpracę z IMV z Francji oraz polskimi firmami produkującymi sprzęt inseminacyjny (Kowalewski i Blicharski 2006). W lipcu 1992

roku wprowadzono do powszechnego użytku program komputerowy, umożliwiający prowadzenie zapisów związanych z rejestracją, produkcją, hodowlą i weterynarią, który tworzony był w oparciu o pracę i doświadczenia w pracy laboratoryjnej SUL w Łowiczu.

Na początku lat dziewięćdziesiątych nawiązano współpracę ze środowiskiem naukowym, a w szczególności z Wyższą Szkołą Rolniczo-Pedagogiczną w Siedlcach (obecnie Uniwersytetem Przyrodniczo-Humanistycznym w Siedlcach). Należy podkreślić szczególną zasługę Pana Profesora Stanisława Kondrackiego w kreowaniu i propagowaniu wykorzystania dorobku naukowego dla potrzeb praktyki hodowlanej. Następnie w 1995 roku współpracę z ówczesną Stacją Hodowli i Unasieniania Zwierząt w Łowiczu podjęli hodowcy. Znaczący dla rozwoju Stacji był również fakt zakupu 2 knurów ze Szwecji: Tułacza rasy Landrase oraz Uudara rasy Yorkshire. Od tego momentu zaczęła się ekspansja zabiegów inseminacyjnych wykonywanych w gospodarstwach hodowli zarodowej w rejonie łódzkim, a potem w innych województwach.

Duże zainteresowanie metodą sztucznego zapłodnienia w hodowli zarodowej umożliwiło wprowadzenie oceny wartości hodowlanej knurów metodą BLUP – model zwierzęcia w zakresie cech mierzonych przyżyciowo.

Obecnie w skład Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu wchodzi 4 Stacje Unasieniania Loch, znajdujące się w Ciechanowie, Kocierzowych, Zielkovicach i Teodorowie. Obszarem działania jest cały kraj, ze szczególnym uwzględnieniem województw: łódzkiego, mazowieckiego, świętokrzyskiego oraz dolnośląskiego. Wszystkie Stacje spełniają wymogi i normy laboratorium unijnego (fot. 1).



Fot. 1. Stacja Unasieniania Loch w Zielkovicach

Łącznie w łowickim Centrum utrzymywanych jest 250 knurów. W strukturze rasowej dominują linie ras matecznych, czyli: polska biała zwisłoucha (pbz) i wielka biała polska (wbp). Stanowią one około 60% stanu knurów, pozostałe 40% to knury ras i linii ojcowskich: duroc, pietrain, mieszańce międzyrasowe oraz knury ras hybrydowych takich jak: PIC, Choice Genetics, Hypor.

Nabywane, do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt, rozplodniki poddawane są rygorystycznej selekcji. Wybierane są tylko wybitne osobniki wyróżniające się wynikami oceny przyżyciowej, oceny stacyjnej ojca lub rodzeństwa i oceny użytkowości rozplodowej matki oraz pod względem pokrojowym. Dostawcami knurów są najlepsi polscy hodowcy, posiadający Certyfikat Zdrowia Stada. W ofercie Stacji znajdują się również knury z importu między innymi z Austrii, Szwecji, Kanady, Norwegii i Danii. Coroczne zakupy odbywają się w porozumieniu z Polskim Związkiem Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej (PZHiPTCH) „POL SUS”, a ilość i rasa są podporządkowane zapotrzebowaniu rynku (nowa pula genów, nowe linie genetyczne, „nowa krew”). Nasienie knurów z importu jest dostarczane na teren całej Polski i wykorzystywane do unasieniania loch w stadach zarodowych.

Dzięki współpracy z POL SUS (od 2005 r. oficjalne porozumienie o współpracy w zakresie pracy hodowlanej z wykorzystaniem inseminacji w ramach Krajowego Programu Hodowlanego) przeprowadzono praktyczny cykl szkoleń pracowników POL SUS, hodowców trzody chlewnej z zakresu inseminacji trzody chlewnej we własnym gospodarstwie, oraz szkolenia z zakresu transportu zwierząt. W prawidłowy sposób realizowana jest również współpraca regionalnych kierowników POL SUS z kierownikami Stacji Unasieniania Loch. Ze Związkiem Hodowców, wypracowano porozumienie w sprawie wsparcia finansowego stad hodowlanych, uczestniczących w ocenie testowej naszych knurów.

W Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt wielokrotnie goszczono przedstawicieli organizacji hodowlanych oraz hodowców ze świata, między innymi z: Kanady, Niemiec, Danii, Szwajcarii, Hiszpanii, Ukrainy, Holandii, Rosji, Chorwacji i Austrii, prezentując Stację w Zielkowicach. Stacje Unasieniania Loch wchodzące w skład Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt stanowią bazę dydaktyczną dla studentów Weterynarii i Rolnictwa przy Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i uczniów szkół o profilu rolniczym.

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu jest innowacyjną jednostką, wyróżniającą się w kraju. W swojej działalności stawia na jakość i postęp.

Wszystkie Stacje wyposażone są w najnowocześniejsze maszyny GTB 1000 i GTB 2000 firmy IMV do konfekcjonowania nasienia knurów (fot 2).



Fot. 2. Nowoczesna linia do konfekcjonowania nasienia knurów



Fot. 3. Dawka inseminacyjna w saszetce

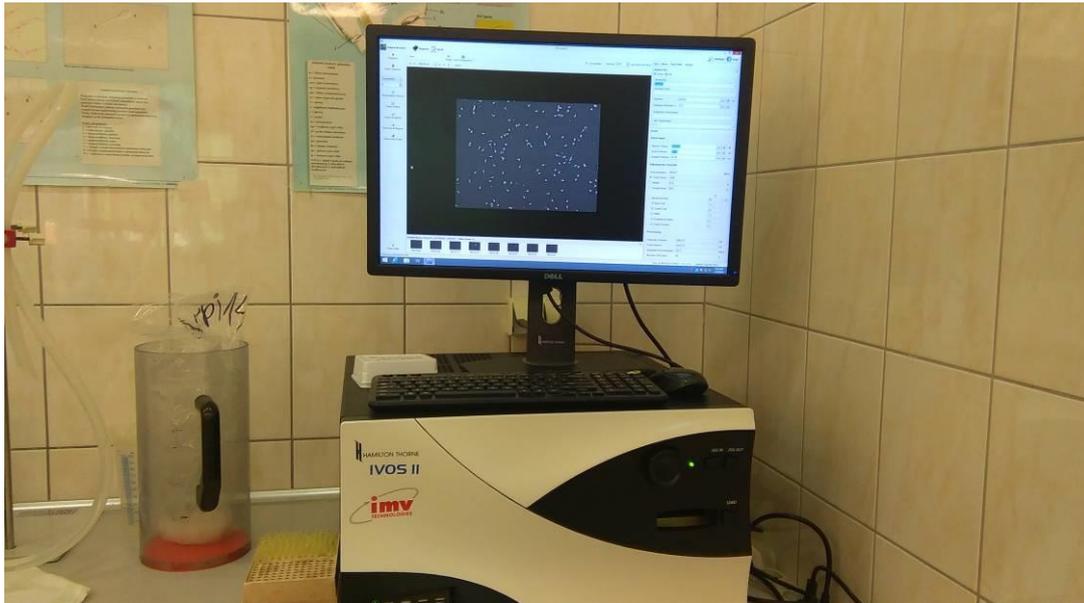
Porcjowanie nasienia odbywa się w blisterach (saszetkach) (fot. 3). Do sporządzania dawek inseminacyjnych używane są rozrzedzalniki średnio i długoterminowe, zapewniające dłuższy okres przydatności rozrzedzonego nasienia nawet do 10 dni.

Pozyskane od rozplodników metodą manualną ejakulatory poddawane są szczegółowej ocenie laboratoryjnej. Obejmuje ona ocenę barwy, zapachu, odczynu oraz cech ilościowych, takich jak: objętość ejakulatu, koncentracja oraz odsetek plemników wykazujących ruch postępowy. Na tym etapie eliminuje się nasienie nie spełniające wymogów Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt (fot. 4).



Fot. 4. Stanowisko oceny nasienia knurów

W celu dalszego unowocześnienia produkcji i utrzymania produkcji nasienia o wysokiej jakości Spółka zainwestowała znaczne środki finansowe w najnowszą technologię i wprowadziła system CASA, umożliwiający komputerową analizę oceny nasienia. Pozwala on na bieżąco z dużą dokładnością monitorować cechy ejakulatu, między innymi parametry ruchliwości i koncentracji plemników, od których zależy liczba możliwych do wykonania dawek inseminacyjnych. Umożliwia on również prowadzenie oceny morfologii plemników, która polega na określeniu odsetka plemników o prawidłowej budowie i odsetka plemników morfologicznie zmienionych. Dzięki systemowi CASA dawki nasienia mają wysoką jakość i są właściwie przygotowane (fot. 5).



Fot. 5. System IVOS II CASA

Wielowymiarowa komputerowa analiza oceny nasienia rozplodników umożliwia ciągły postęp i zapewnia hodowcom materiał genetyczny o najwyższej jakości.

Duże zainteresowanie inseminacją trzody chlewnej, duża konkurencja oraz coraz większa wiedza rolników stawiają przed Centrum nowe wyzwania. Potrzebne są nowe metody i formy współpracy z hodowcami. Aby sprostać tym zadaniom kadra pracowników Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt permanentnie poszerza wiedzę i doskonali umiejętności.

Podsumowując należy przyznać, że przez ponad czterdzieści lat zmieniło się bardzo wiele, zarówno w zakresie technologii produkcji, używanych do produkcji materiałów i środków, jak również w zakresie sprzętu do oceny, rozrzedzenia, konfekcjonowania i przechowywania nasienia. Niezmienny pozostał natomiast stan i temperatura konserwowania nasienia knurów. Nadal jest to stan płynny, a temperatura przechowywania dawek inseminacyjnych pozostała na poziomie 16-18 °C (fot 6, 7, 8).



Fot. 6. Rodzaje kateterów do unasielenia



Fot. 7. Różne formy opakowań nasienia knurów



Fot. 8. Szafa do przechowywania nasienia knurów

Wyżej wymienione elementy oraz nieustanna potrzeba doskonalenia produkcji i coraz silniejsza konkurencja spowodowały, że jakość oferowanego przez Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt nasienia jest nieporównywalna z jakością nasienia sprzed lat. Czołowa pozycja Centrum na polskim rynku inseminacji i hodowli trzody chlewnej to zasługa ponad czterdziestoletniej pracy zatrudnionej kadry, rzeszy hodowców i inseminatorów. Wszyscy oni zasługują na wyróżnienie i uznanie za włożony wkład w rozwój polskiej hodowli i inseminacji trzody chlewnej.

**Piśmiennictwo:**

1. Gajek K., Goździkiewicz L. 1997. 40 lat Stacji Hodowli i Unasienia Zwierząt. [W:]  
Uchronić od zapomnienia. Praca zbior. pod red. L. Goździkiewicza, 17-21.
2. Kowalewski D., Blicharski T. 2006 . Dostojny jubileusz. Trzoda Chlewna 6/2006, 37-39.

## **Opieka weterynaryjna nad utrzymywanymi zwierzętami w Mazowieckim Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o. o. w Łowiczu i nadzór urzędowy**

### **Małgorzata Kołosowska**

Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Łowiczu Sp. z o.o.

Produkcja nasienia w centrach pozyskiwania nasienia wymaga zastosowania bardzo rygorystycznych zasad bioasekuracji. Aby było możliwe ich wdrożenie potrzebne są warunki i osoby o odpowiednim wykształceniu i umiejętnościach organizacyjnych.

Ochrona zdrowia zwierząt przebywających w centrach pozyskiwania nasienia to dbanie o codzienne przestrzeganie zasad higieny chowu oraz eliminowanie ryzyka infekcji poprzez zastosowanie odpowiedniej profilaktyki. W początkowych latach działania stacji hodowli i unasienniania zwierząt w kraju za ochronę zdrowia buhajów i knurów odpowiadali lekarze miejscowych lecznic, a następnie lekarze związani z wojewódzkimi zakładami weterynarii.

W ciągu 60 lat pracy najpierw Stacji Hodowli i Unasienniania Zwierząt, a następnie Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt opiekę nad stadem buhajów w Łowiczu sprawowali: lekarz weterynarii Zbigniew Jarosz, lekarz weterynarii Włodzimierz Stępiński i lekarz weterynarii Bogdan Drzażdżyński. Obecnie opiekę zdrowotną i nadzór nad pozyskiwaniem nasienia pełni lekarz weterynarii Małgorzata Kołosowska - specjalista rozrodu zwierząt, posiadająca upoważnienie lekarza powiatowego.

Podczas zmian i przekształceń odbywających się w centrach pozyskiwania nasienia zmieniało się też prawodawstwo. Lekarz nadzorujący Centrum i odpowiedzialny za codzienne przestrzeganie określonych wymagań weterynaryjnych w centrum pozyskiwania nasienia i w centrum przechowywania nasienia musi legitymować się ukończeniem specjalizacji rozrodu zwierząt. Nadzór wewnętrzny lekarza Centrum nad pracą laboratoriów polega na kontroli procesu pozyskiwania nasienia na każdym jego etapie, od pobrania ejakulatów od poszczególnych zwierząt poprzez ich ocenę, konfekcjonowanie, kontrolę ejakulatów po zamrożeniu, aż po wysyłkę do hodowcy.

Po dołączeniu Polski do Unii Europejskiej prawodawstwo zyskało wymiar „unijny” i rozporządzenia dotyczące pracy w centrach pozyskiwania nasienia wzorowane są na dyrektywie unijnej 88/407/EWG.

Stały nadzór urzędowy nad pracą Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt sprawuje obecnie Powiatowy Lekarz Weterynarii w Łowiczu. Przed utworzeniem powiatów w kraju, nadzór sprawowany był przez Wojewódzkiego Lekarza Weterynarii w Skierniewicach (do 1999 roku).

Powiatowy Lekarz Weterynarii kontroluje Centrum dwa razy w roku na podstawie Ustawy o ochronie zwierząt i rozporządzeń do niej. W latach 1999-2008 Powiatowym Lekarzem Weterynarii był lek. wet. Jarosław Baczyński, od 2008 roku funkcję pełni lek. wet. Jerzy Kowalczyk.

Dzięki bardzo ścisłej i dobrze pojmowanej współpracy z Powiatowym Inspektorem Weterynarii Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt sp. z o.o. w Łowiczu, figurująca w rejestrze PIW w Łowiczu pod numerami PL-10051901 – laboratorium ul. Bolimowska 60 i PL 10052301 bank nasienia ul. Topolowa 49, została wpisana Decyzją Rady 2003/151 z dn. 04.03.2003r. na listę producentów nasienia buhajów na rynki Unii Europejskiej, oraz na listę krajowych producentów nasienia buhajów Głównego Lekarza Weterynarii uprawnionych do produkcji na rynki innych krajów otrzymując nr 4- AI – PL. Było to doniosłe wydarzenie w naszej historii, poprzedzone pracą lekarzy wielu pokoleń. O dobrze wykonanej pracy w zakresie przygotowania do zatwierdzenia firmy jako „zakładu unijnego” świadczyły wyniki późniejszej kontroli inspektorów FVO, która odbyła się w październiku 2004 roku.

Codziennie obowiązki lekarza centrum to ciągle egzekwowanie wymagań sanitarnych i weterynaryjnych zarówno w czasie procesu produkcji, jak i poza nią, zapewnienie takiego poziomu profilaktyki, aby stada buhajów i knurów miały status wolnych od wszelkich chorób.

#### **Piśmiennictwo:**

1. Dyrektywa Rady z dn. 14.06.1988; 88/407/EEC, 93/60.
2. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 20.05.2009r. „ w sprawie szczegółowych warunków weterynaryjnych mających zastosowanie do nasienia bydła” Dz. U. z dn. 11.09.2013, poz. 69.
2. Ustawa o ochronie zwierząt z dn. 21.08.1997, Dz. U. z 2013r., poz. 856.

60 lat  
inseminacji  
**ZWIERZĄT**  
na Mazowszu