

# Możliwości wykorzystania żerności i tempa wzrostu w doskonaleniu użytkowości mlecznej bydła\*

Jolanta Oprządek, Karolina Rutkowska

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu

Selekcja prowadzona w stadach krów mlecznych jedynie w kierunku wysokiej wydajności niesie za sobą także negatywne skutki, takie jak obniżenie płodności, większa podatność na *mastitis*, skrócenie okresu użytkowania krów. Z powodu zmniejszonej produkcji i wyższych kosztów leczenia hodowca ponosi wysokie straty. Intensywne jednostronne doskonalenie bydła w kierunku wysokiej wydajności mlecznej narusza także homeostazę organizmu.

Włączenie spożycia i wykorzystania paszy do programów hodowlanych jest powstrzymywane przez fakt, że kontrola żerności krów mlecznych jest zbyt droga i pracochłonna. Rejestracja cech spożycia i wykorzystania paszy możliwa jest w wychowalniach buhajów, gdzie potencjalni ojcowie buhajów są oceniani na podstawie własnej użytkowości. Selekcja bydła na wysoką wydajność mleka powoduje równocześnie wzrost całkowitego spożycia paszy, co jest rezultatem genetycznej korelacji pomiędzy tymi cechami, oraz poprawę wykorzystania paszy. Bezpośrednia kontrola spożycia i wykorzystania paszy może prowadzić do większego i szybszego postępu w przypadku obu tych cech, a także poprawienia opłacalności produkcji [31]. Spożycie paszy powinno być rozważane jako oddzielne kryterium selekcyjne, gdyż potomstwo buhajów o wysokiej wartości hodowanej pod względem wydajności mleka i zawartości białka lub tłuszczu nie charakteryzuje się lepszym wykorzystaniem paszy. Podobne konkluzje były publikowane przez Korvera i wsp. [16], którzy sugerują, że selekcja na wydajność mleka nie może automatycznie prowadzić do wzrostu spożycia paszy u bydła mlecznego w pierwszej części laktacji. Zaobserwowano mniejsze pobranie suchej masy paszy objętościowej u żeńskiego potomstwa buhajów charakteryzujących się niskim spożyciem paszy, w porównaniu do córek ojców o wysokiej żerności. Van der Waaij i wsp. [30] nie znaleźli zależności pomiędzy żernością buhajków a poziomem spożycia paszy ich córek. Brak zależności tłumaczą zróżnicowaniem pod względem fizjologicznym tej cechy u obu płci oraz odmiennymi systemami żywienia.

Powstawanie zarodowych centrów hodowlanych bydła mlecznego otwiera możliwości dla bardziej szczegółowych metod (procedur) mierzenia różnych cech, włączając rejestrację indywidualnej żerności. Bezpośrednia selekcja na żerność i wykorzystanie paszy w tradycyjnych programach hodowlanych jest uciążliwa i kosztowna. Jednakże przy użyciu techniki MOET (superowulacji i przenoszenia zarodków), w programach hodowlanych realizowanych w stadach liczących około 100 sztuk można stosować metody oceny niemożliwe do zastosowania w warunkach polowych i osiągać taki postęp genetyczny, jak w programach tradycyjnych, opartych na testowaniu potomstwa na dużą skalę [23].

Centra zarodowe stworzyły możliwości kontroli cech spożycia i wykorzystania paszy u matek buhajów. Koszty takiej rejestracji można obniżyć, mierząc żerność tylko w części laktacji. Rejestracja żerności tylko w pierwszej części laktacji ogranicza koszty i może dać rezultat w krótszej przerwie międzypokoleniowej oraz większą intensywność selekcji. Jednak ta strategia selekcyjna może mieć zastosowanie tylko wtedy, gdy rejestra-

cja spożycia i wykorzystania paszy w początkowym okresie laktacji ma wystarczającą odziedziczalność i dobrze koreluje z rejestracją spożycia paszy podczas całej laktacji. Wyniki badań Penno i wsp. [22] wskazują, że najlepszy dla kontroli żerności jest okres pomiędzy 15. a 20. tygodniem laktacji. Selekcja na spożycie i wykorzystanie paszy w tym okresie jest równie efektywna jak podczas całej laktacji. Badania dotyczące genetycznych aspektów spożycia i wykorzystania paszy wskazują na umiarkowaną odziedziczalność obu cech. Wielkość współczynnika odziedziczalności pobrania paszy szacowana jest w granicach od 0,16 do 0,64, a wykorzystania paszy – od 0,2 do 0,59 (w zależności od kategorii zwierząt i systemów żywienia).

## Czynniki wpływające na spożycie i wykorzystanie paszy

Żerność jest uwarunkowana wieloma czynnikami zarówno natury genetycznej, jak i środowiskowej. Rzeczywiste pobranie energii oraz innych składników pokarmowych często różni się od zaplanowanych i ułożonych racji żywieniowych. Dzieje się tak, ponieważ spożycie suchej masy zależy nie tylko od samej dawki pokarmowej, ale także od zmiennych czynników środowiskowych: jakości paszy, praktyk żywieniowych, kondycji zwierząt i klimatu. Rasa zwierzęcia jest czynnikiem w znaczącym stopniu wpływającym na spożycie paszy. Różnice w żerności i wykorzystaniu paszy u osobników różnych ras wynikają między innymi z odmiennego poziomu zapotrzebowania bytowego [9]. Rasy mleczne mają większe zapotrzebowanie bytowe niż rasy mięsne, a spożycie paszy na jednostkę masy metabolicznej u ras mięsnych jest niższe niż u pozostałych ras. Spożycie paszy w przeliczeniu na 100 kg masy ciała przez bydło rasy jersey może być aż o 26% wyższe w porównaniu z dużymi rasami mlecznymi. Różnice te mogą być, w niektórych przypadkach, jeszcze wyższe o 15-20%. Spożycie paszy u przeżuwaczy ma także wpływ na ich kondycję. Zapotrzebowanie bytowe na energię na 1 kg masy metabolicznej jest niższe u osobników otylszczonego niż u chudych. Wszelkiego rodzaju błędy przy układaniu dawek pokarmowych, niedobory białka i składników mineralnych, nadmiar substancji toksycznych oraz choroby powodują zmniejszenie potencjału spożycia paszy u bydła. Regulacja spożycia paszy u bydła uwarunkowana jest kompleksem wielu czynników biologicznych, nie do końca jeszcze poznanych. Szereg prac [27, 28] wskazuje na poszczególne czynniki związane z samym zwierzęciem, żywieniem, zarządzaniem stadem, systemem utrzymania i środowiskiem, które odgrywają bardzo ważną rolę w regulacji i prognozowaniu spożycia paszy; niektóre z tych cech zamieszczone są w tabeli. Podstawowym czynnikiem środowiskowym oddziałującym na żerność bydła mlecznego jest temperatura otoczenia. Wysoka temperatura redukuje spożycie paszy, a w następstwie obniża tempo wzrostu i wydajność mleczną. Wpływ wysokiej temperatury ujawnia się najbardziej u wysokowydajnych krów, które spożywają duże ilości pasz treściwych. Niskie temperatury powodują wzrost spożycia pasz. Jednak wpływ niskich temperatur na żerność może być o wiele mniejszy niż sądzono [8]. Produkcyjność przeżuwaczy jest uzależniona także od cyklu świetlnego. Wpływ ten najbardziej ujawnia się u małych przeżuwaczy, natomiast u bydła jest mniej wyraźny. Pomimo tego wydłużający się dzień zwiększa spożycie paszy u rosnącego bydła o około 0,32% na 1 godzinę dnia świetlnego [14].

Na żerność zwierząt oddziałuje system ich utrzymania. Zwierzęta utrzymywane w oborach wolnowybiegowych lub na pastwisku pobierają o 4% więcej suchej masy. Ograniczenie ruchu może zmniejszyć pobranie o około 8%, co prawdopodobnie jest spowodowane neurologicznymi mechanizmami związanymi ze stresem. Częstość zadawania oraz czas dostępu do paszy także wpływa na jej spożycie. Ograniczenie dostępu do paszy poniżej 20 godzin na dobę może zredukować pobranie suchej masy u laktujących krów. Żywienie bydła *ad libitum* może dostarczyć informacji na temat indywidualnej zmienności osobniczej w zakresie tempa wzrostu i wykorzystania paszy. Żywienie do woli prowadzi do wzrostu genetycznej zmienności pobrania suchej masy, przy jednoczesnym obniżeniu zmienności wykorzystania paszy, a korelacja genetyczna pomiędzy spoży-

## Tabela

### Czynniki wpływające na spożycie paszy [21]

Osobnicze	Żywniowe	Zarządzanie, utrzymanie, środowisko
Rasa	Skład dawki	Czas dostępu do paszy
Płeć	Zawartość składników mineralnych	Częstotliwość żywienia
Masa ciała	Strawność	Oddzielne dawki dla różnych grup produkcyjnych
Wiek	Fizyczna postać dawki	Dodatki paszowe
Poród	Sposób konserwacji	Sole mineralne
Wydajność	Zawartość suchej masy	Rodzaj obory (wiązana lub wybiegowa)
Stadium laktacji	Jakość fermentacji kiszonki	Ilość miejsca w oborze
Ciąża	Smakowość	Ilość miejsca przy żłobie
Wcześniejsze żywienie		Długość dnia
Kondycja		Temperatura
Otłuszczenie		

ciem a wykorzystaniem paszy jest bliska zeru [1]. Z badań Olsson i wsp. [20] wynika, że żywienie do woli nie poprawiło wydajności mleka, ale spowodowało zwiększenie zawartości i wydajności białka w mleku oraz obniżenie wykorzystania paszy. Zmienność pomiędzy osobnikami w apetycie, wymaganiach bytowych, trawieniu i absorpcji pokarmu, wykorzystaniu energii, podziale substancji odżywczych i składzie produkcji tworzy całkowite wykorzystanie paszy.

### Znaczenie żerności w redukcji ujemnego bilansu energetycznego u wysokowydajnych krów

Maksymalne spożycie i wykorzystanie energii w początkowym okresie laktacji jest niezbędne dla optymalnej produkcji i zdrowia wysokowydajnych krów mlecznych. Bilans energetyczny to różnica pomiędzy pobraniem energii a jej zużyciem na potrzeby bytowe i produkcyjne. Jeżeli pobranie energii jest mniejsze od jej wydatkowania dochodzi do ujemnego bilansu energetycznego i redukcji masy ciała. Wskaźnikami bilansu energetycznego mogą być: zmiany masy ciała, koncentracja glukozy, wolnych kwasów tłuszczowych i ciał ketonowych we krwi lub mleku. U krów selekcyjowanych w kierunku wysokiej wydajności mlecznej zwiększone spożycie paszy, wynikające z korelacji pomiędzy wysoką wydajnością a żernością, może jedynie zaspokoić 40-48% dodatkowego zapotrzebowania na energię, wynikającego z bardzo wysokiej produkcji mleka w początkowym okresie laktacji [31]. Ujemny bilans energetyczny w początkowym stadium laktacji jest bardzo zmienny i zależy od takich czynników, jak: kondycja, wydajność mleka, apetyt, poziom żywienia i jakość pasz. Straty tłuszczu zapasowego o około 30-40% w pierwszych 6 tygodniach laktacji są dość powszechne i mogą wzrosnąć nawet do 60% lub 80% tłuszczu ciała u niedożywionych zwierząt. Współczynniki korelacji genetycznych pomiędzy wydajnością mleka a zmianą masy ciała po wycieleniu wynoszą od -0,37 do -0,84 [15]. Mobilizacja tłuszczu podczas laktacji bezspornie zależy od kondycji krów przy wycieleniu. Niewłaściwe żywienie krów, polegające na zbyt obfitym karmieniu, nieadekwatnym do wydajności mleka pod koniec laktacji i w trakcie okresu zasuszenia, powoduje ich zapasienie. „Tłuste” krowy są bardziej narażone na problemy zdrowotne w okresie okołoporodowym oraz na większe straty masy ciała i kondycji po wycieleniu, co jest rezultatem redukcji spożycia suchej masy paszy. Kiedy niedożywienie występuje na umiarkowanym poziomie, początkowe otłuszczenie ma ograniczony wpływ na mobilizację tłuszczu ciała. Ujemny bilans energetyczny u krów po wycieleniu, spowodowany wysoką wydajnością i niewystarczającym spożyciem energii, prowadzi do silnej mobilizacji tłuszczu własnego

ciała i może zakłócać prawidłowe przemiany energetyczne oraz być przyczyną ketozy lub innych problemów zdrowotnych, a także reprodukcyjnych. Wydłużeniu ulegają okresy pomiędzy porodem a wystąpieniem pierwszej owulacji oraz międzyciążowe [19]. Hoekstra i wsp. [13] podają, że u krów selekcyjowanych tylko na wysoką produkcję mleka ujemny bilans energetyczny ulega pogłębieniu, powodując problemy z rozrodem. Pogorszenie zdolności reprodukcyjnych może mieć wpływ na wzrost kosztów remontu stada i na ograniczenie możliwości tzw. wolnego brakowania krów ze względów selekcyjnych (*voluntary culling*), powodując obniżenie zysku, jaki może być osiągnięty z selekcji na wysoką wydajność. Buckley i wsp. [6], badając kondycję, zmiany masy ciała oraz poziom glukozy, stwierdzili większy ujemny bilans energetyczny u wysokowydajnych krów niż u krów z niższą produktywnością. Spożycie paszy po wycieleniu wzrasta wolniej niż produkcja mleka i osiąga maksymalną wartość dużo później niż szczyt dziennej wydajności. Najwyższe spożycie energii występuje dopiero 2-4 tygodnie później niż maksymalna produkcja mleka. Prawidłowe żywienie można podzielić na etapy: zbilansowanie dawki, kontrola jej prawidłowości

i ewentualne korygowanie. W wypadku krów o wysokiej wydajności występują trudności ze zbilansowaniem pasz. Standardowe dawki zazwyczaj kończą się na wydajności 30-35 kg mleka/dzień [32].

### Tempo wzrostu jałówek a ich późniejsza użyteczność mleczna

Jednym z większych wyzwań dla hodowców była mlecznego jest wyhodowanie zwierząt, które byłyby zdolne do optymalnej produkcji przy możliwie najniższych nakładach. Jałówki powinny być gotowe do wycielenia i stać się wartościową częścią stada w wieku 2 lat. Produkcyjność pierwiastek jest funkcją ich wartości genetycznej i poziomu żywienia [22]. Wiele wiadomo na temat wpływu poziomu żywienia w okresie okołoporodowym na wydajność mleczną. Mniej jest znany wpływ żywienia podczas wzrostu jałówek na ich późniejszą wydajność. Jedną z dróg redukcji kosztów odchovu może być obniżenie wieku przy pierwszym wycieleniu. W przeważającej części populacji była mlecznego pierwsze wycielenie następuje między 24. a 30. miesiącem życia. Wiek wystąpienia pierwszej rui jest odwrotnie proporcjonalny do tempa wzrostu. Genetyczna i fenotypowa korelacja pomiędzy masą ciała w 180. dniu a stopniem dojrzałości jest ujemna i wynosi, odpowiednio: -0,93 i -0,40. Dlatego jałówki wymagają specjalnej diety, aby osiągnąć dojrzałość przy tak zredukowanym wieku pierwszego wycielenia. Niestety szybki wzrost jałówek przed osiągnięciem dojrzałości płciowej negatywnie wpływa na rozwój gruczołu mlecznego i ich przyszłą produkcyjność. Jałówki ras mlecznych osiągające przyrosty masy ciała powyżej 800 g/dzień przed osiągnięciem dojrzałości mają znacząco mniejszą wydajność mleka. Niektórzy badacze sugerują [7, 24], że kiedy tempo wzrostu jałówek przed osiągnięciem dojrzałości płciowej wzrasta, to okres usługi, wiek pierwszego wycielenia i wydajność mleka podczas pierwszej laktacji obniżają się. Nie potwierdzają tego badania van Amburgh i Galton'a [29]. Każdy dodatkowy kilogram masy ciała przy pierwszym wycieleniu może powodować wzrost wydajności o 23 litry mleka w pierwszych trzech laktacjach. Większe przyrosty pomiędzy 15. a 22. miesiącem życia oraz wyższa masa ciała przy wycieleniu mają pozytywny wpływ na wydajność pierwiastek. Wzrost koncentracji białka ogólnego w dawce pokarmowej krów może zapobiec niższej wydajności spowodowanej wysokimi przyrostami przed osiągnięciem dojrzałości [24].

Spożycie i wykorzystanie paszy oraz tempo wzrostu są ze sobą ściśle powiązane. Berry i Crowley [4], przy żywieniu do woli, stwierdzili bardzo wysoką genetyczną korelację pomiędzy spożyciem paszy a przyrostami dziennymi, wynoszącą 0,98. W badaniach Nieuwhofa i wsp. [17] wartość ta wynosiła 0,77, natomiast

dużo niższą (0,58) uzyskali Korver i wsp. [16]. Korelacje genetyczne oszacowane dla tych cech na laktujących krowach i pierwiastkach są bardzo zróżnicowane, i wynoszą od 0,23 do 0,86. Nieuwhof i wsp. [17] podają, uzyskaną na rosnących buhajkach, korelację genetyczną między spożyciem energii a masą ciała wynoszącą 0,96 oraz pomiędzy całkowitym wykorzystaniem paszy a tempem wzrostu zwierząt wynoszącą -0,96 i spożyciem energii wynoszącą 0,85. Genetyczne korelacje pomiędzy wykorzystaniem paszy a dziennymi przyrostami kształtują się w zakresie od -0,59 do -1,00. Przytoczone wartości współczynników korelacji wykazują istotny związek między cechami żerności i tempem wzrostu, przemawiając za równorzędnym traktowaniem tych cech w programach hodowlanych. Odziedziczalność dziennych przyrostów waha się od 0,14 do 0,59, natomiast masy ciała od 0,23 do 0,88. Jako kryterium selekcyjne do oceny tempa wzrostu i polepszenia wykorzystania paszy mogą być użyte pomiary zoometryczne. Zależności pomiędzy pomiarami ciała a wykorzystaniem paszy były analizowane przez kilku badaczy [31]. Znaczenie rozmiarów i masy ciała u bydła mlecznego jest podkreślane przez niektórych autorów, którzy twierdzą, że większe i cięższe krowy mają wyższą wydajność mleczną [5]. Fenotypowe i genetyczne korelacje pomiędzy poszczególnymi wymiarami ciała a produkcją mleka i jego składnikami są sprzeczne i niejednoznaczne. Pryce i wsp. [26] badali zależności pomiędzy cechami tempa wzrostu, spożyciem i wykorzystaniem paszy rosnących jałówek a spożyciem, wykorzystaniem paszy i użytkowością mleczną pierwiastek podczas pierwszych 105 dni laktacji. Oszacowali oni genetyczne dodatnie korelacje pomiędzy spożyciem paszy, energii i pomiędzy masą ciała mierzoną podczas wzrostu i w czasie laktacji, wynoszące powyżej 0,5. Stwierdzili także umiarkowaną korelację genetyczną pomiędzy użytkowością mleczną a przyrostami dziennymi (0,34) i całkowitym wykorzystaniem paszy podczas wzrostu (-0,36).

Pożądane są biologiczne i genetyczne markery wykorzystania paszy, za pomocą których w łatwy i tani sposób będzie można określić ten parametr na dużej liczbie zwierząt, np. koncentracja IGF-1 we krwi, niezestryfikowane kwasy tłuszczowe oraz  $\beta$ -hydroksymaślan, warianty genetyczne genów-kandydatów oraz polimorfizm SNP [11]. Wykorzystano także profil metaboliczny mleka i osocza krwi określone przy użyciu spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR). Jednakże nie stwierdzono konkretnych relacji pomiędzy profilem metabolicznym a spożyciem paszy. Alternatywnym podejściem może być opracowanie mikromacierzy SNP, które są silnie powiązane ze spożyciem paszy [2]. Stwierdzono, że interesujący może być chromosom 14 bydła, w którym zidentyfikowano *loci* cech ilościowych spożycia paszy podczas wzrostu zwierząt [18, 25].

Udział rolnictwa w łącznej emisji gazów cieplarnianych wynosi około 8%. Gazy te pochodzą w głównej mierze z fermentacji jelitowej bydła oraz obornika i stanowią 96% całkowitej emisji. Bell i wsp. [3] stwierdzili, że poprawa wykorzystania paszy przez bydło mleczne jest niezawodnym środkiem do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w przeliczeniu na jednostkę produkcji mleka. Coraz częściej w przypadku spożycia paszy mówi się o resztkowym wykorzystaniu paszy – RFI (*residual feed intake*). RFI jest miarą wykorzystania paszy niezależną od poziomu produkcji. Jest to cecha do badania fizjologicznych mechanizmów leżących u podstaw zróżnicowania wykorzystania paszy. Pięć głównych procesów może przyczynić się do zróżnicowania poziomu RFI, procesy te są związane ze spożyciem paszy, trawieniem pokarmu, metabolizmem, aktywnością fizyczną i termoregulacją [9]. Badania naukowe wykazały, że rosnące wolce z niskim RFI mają co najmniej o 25% niższą emisję metanu w porównaniu z osobnikami z wysokim RFI; podobne relacje zachodzą również u bydła mlecznego [12, 18]. De Hass i wsp. [10] stwierdzili pozytywne genetyczne korelacje pomiędzy RFI a szacunkami emisji metanu podczas laktacji. Zatem ograniczenie emisji metanu przez bydło mleczne może być uzyskane poprzez wykorzystanie do dalszej hodowli zwierząt o niskim RFI, czyli o lepszym wykorzystaniu paszy.

Jednym z najważniejszych celów w hodowli bydła mlecznego jest poprawienie ekonomiki chowu i opłacalności produkcji. Dlatego nie tylko wydajność mleczna, ale także spożycie i wykorzystanie paszy powinny być bardzo ważnymi składnikami w programach hodowlanych. Koszty paszy są niezwykle istotnymi zmiennymi kosztami produkcji mleka. Mogą dochodzić nawet do 80% wszystkich kosztów ponoszonych na produkcję mleka.

*\*Praca wykonana w ramach grantu NCN nr 2011/01/B/NZ9/00587*

**Literatura:** 1. **Averdunk G., Korver S., Andersen B.B.**, 1988 – Performance testing of bulls for efficiency and beef traits in dairy and dual-purpose cattle. Report of EAAP working group. *Livest. Prod. Sci.* 20, 287-298. 2. **Barendse W., Reverter A., Bunch R.J., Harrison B.E., Barris W., Thomas M.B.**, 2007 – A validated whole-genome association study of efficient food conversion in cattle. *Genetics* 176, 1893-1905. 3. **Bell M.J., Wall E., Russell G., Simm G., Stott A.W.**, 2012 – The effect of improving cow productivity, fertility, and longevity on the global warming potential of dairy systems. *J. Dairy Sci.* 94, 3662-3678. 4. **Berry D.P., Crowley J.J.**, 2013 – Genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle. *J. Animal Sci.* 91, 1594-1613. 5. **Bryant R., Holmes C.W., Lopez-Villalobos N., Mcnaughton L.R., Brookes m., Verkerk G.A., Pryce J.E.**, 2004 – Use of breeding values for live weight to calculate individual live weight targets for dairy heifers. *Proc. New Zealand Society of Animal Production* 64, 118-121. 6. **Buckley F., Dillon P., Crosse S., Flynn F., Coppock C.E.**, 2000 – The performance of Holstein Friesian dairy cows of high and medium genetic merit for milk production on grass based systems. *Livest. Prod. Sci.* 64, 107-119. 7. **Capuco A.V., Smith J.J., Waldo D.R., Elsasser T.H.**, 1988 – Effect of diet and pre-pubertal growth rate of Holstein heifers on mammary gland growth and milk production. *J. Dairy Sci.* 71 (suppl. 1), 186. 8. **Christinson G.I., Cymbalak N.F., Nicholson H.H.**, 1990 – Feed intake of growing bulls during severe winters. *Canad. J. Anim. Sci.* 70, 441-450. 9. **Connor E.E.**, 2015 – Invited review: Improving feed efficiency in dairy production: challenges and possibilities. *Animal* 9 (3), 395-408. 10. **de Haas Y., Windig J.J., Calus N.P.L., Dijkstra J., de Haan M., Bannink A., Veerkamp R.F.**, 2011 – Genetic parameters for predicted methane production and potential for reducing enteric emissions through genomic selection. *J. Dairy Sci.* 94, 6122-6134. 11. **Hayes B.J., Bowman P.J., Chamberlain A.J., Goddard M.E.**, 2009 – Invited review: genomic selection in dairy cattle: Progress and challenges. *J. Dairy Sci.* 92, 433-443. 12. **Hegarty R.S., Goopy J.P., Herd R.M., McCorkell B.**, 2007 – Cattle selected for lower residual feed intake have reduced daily methane production. *J. Animal Sci.* 85, 1479-1486. 13. **Hoekstra J., Van der Lugt A.W., Van der Werf J.H.J., Ouweltjes W.**, 1994 – Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 40, 225-232. 14. **Ingvarsten K.L.**, 1992 – A system for prediction of voluntary feed intake in growing cattle and use of feed intake to monitor performance. Ph.D. Thesis. The Royal Agric. and Vet. Copenhagen, Denmark, 210. 15. **Jensen J., Hohenboken W.D., Madsen P., Andersen B.B.**, 1995. Sire x nutrition interactions and genetic parameters for energy intake, production and efficiency of nutrient utilization in young bulls, heifers and lactating cows. *Acta Agric. Scand. A. Anim. Sci.* 45, 81-91. 16. **Korver S., van Eekelen E.A.M., Vos H., Nieuwhof G.J., van Arendonk J.A.M.**, 1991 – Genetic parameters for feed intake and feed efficiency in growing dairy heifers. *Livestock Prod. Sci.* 29, 49-59. 17. **Nieuwhof G.J., van Arendonk J.A.M., Vos H., Korver S.**, 1992 – Genetic relationships between feed intake, efficiency and production traits in growing bulls, growing heifers and lactating heifers. *Livestock Prod. Sci.* 32, 189-202. 18. **Nkrumah J.D., Sherman E.L., Li C., Marques E., Crews D.H. Jr., Bartusiak R., Murdoch B., Wang Z., Basarab J.A., Moore S.S.**, 2007 – Primary genome scan to identify putative quantitative trait loci for feedlot growth rate, feed intake, and feed efficiency of beef cattle. *J. Animal Sci.* 85, 3170-3181. 19. **Oldenbroek J.K., Galesloot P.A.J., Pool M.H., Van der Werf J.H.J.**, 1997 – Effects of selection for milk yield on feed intake and metabolism of heifers in early lactation. 48<sup>th</sup> EAAP- seminar, Wien. 20. **Olsson G., Emanuelson M., Wiktorsson H.**, 1997 – Effects on milk production and health of dairy cows by feeding different rations of concentrate/forage and additional fat before calving. *Acta Agric. Scand.* 47, 91-105. 21. **Oprządek A.**, 2001 – Zależności między żernością, tempem wzrostu i wybranymi wskaźnikami fizjologicznymi jałówek a ich przyszłą użytkowością mleczną. Praca doktorska IGHZ PAN. 22. **Penno J.W., MacDonald K.A., Bryant A.M.**, 1997 – The effect of feeding level during rearing on the first lactation milk yield of Friesian replacement heifers. *Proc. New Zealand Society of Animal Production* 57, 176-178. 23. **Persaud P., Simm G., Hill W.G.**, 1991 – Genetic and phenotypic

parameters for yield, food intake and efficiency of dairy cows fed ad libitum. 1. Estimates for "total" lactation measures and their relationship with live weight traits. *Anim Prod.* 52, 435-444. **24. Pirlo G., Capelletti M., Marchetto G.**, 1997 – Effects of energy and protein allowances in the diets of prepubertal heifers on growth and milk production. *J. Dairy Sci.* 80, 730-739. **25. Pryce J.E., Arias J., Bowman P.J., Davis S.R., Macdonald K.A., Waghorn G.C., Wales W.J., Williams Y.J., Spelman R.J., Hayes B.J.**, 2012 – Accuracy of genomic predictions of residual feed intake and 250-day body weight in growing heifers using 625,000 single nucleotide polymorphism markers. *J. Dairy Sci.* 95 (4), 2108-2118. **26. Pryce J.E., Gonzalez-Recio O., Thornhill J.B., Marett L.C., Wales W.J., Coffey M.P., de Haas Y., Veerkamp R.F., Hayes B.J.**, 2014 – Short communication: validation of genomic breeding value predictions for feed intake and feed efficiency traits. *J. Dairy Sci.* 97, 537-542. **27. Rayburn**

**E.B., Fox D.G.**, 1993 – Variation in neutral detergent fibre intake of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76, 544-554. **28. Rook A.J., Gill M., Willink R.D., Lister S.J.**, 1991 – Prediction of voluntary intake of grass silage by lactating cows offered concentrates at a flat rate. *Anim. Prod.* 52, 407-420. **29. Van Amburgh M.E., Galton D.M.**, 1994 – Accelerated growth of Holstein heifers on lactation. In: *Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*. Rochester, NY. **30. van der Waaij E.H., Galesloot P.J.B., Garrick D.J.**, 1997 – Some relationships between weights of growing heifers and their subsequent lactation performance. *New Zealand J. Agricult. Res.* 40, 87-92. **31. Veerkamp R.F.**, 1998 – Selection for economic efficiency of dairy cattle using information on live weight and feed intake: a review. *J. Dairy Sci.* 81, 1109-1119. **32. Winnicki S., Kołodziejczyk T., Karbowy A.**, 2010 – Efektywność żywienia krów o wysokiej wydajności mlecznej. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 2, 83-89.

## Analiza użytkowania nasienia buhajów w 2015 roku

Tomasz Krychowski, Agnieszka Nowosielska

Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka

W sierpniu 2014 roku ukazała się, po raz pierwszy w Polsce, oficjalna ocena wartości hodowlanej buhajów, określona na podstawie genomu. Od tego momentu hodowcy w naszym kraju mogą używać w inseminacji bydła zarówno nasienia buhajów ocenionych konwencjonalnie na podstawie córek, jak również nasienia buhajów tzw. genomowych.

Jakiego rozplodnika wybrać do inseminacji samic w stadzie – to bardzo ważna i trudna decyzja hodowlana, zwłaszcza biorąc pod uwagę wpływ, jaki ma wartość hodowlana ojców na wartość hodowlaną przyszłego pokolenia samic. Każdy hodowca na pewno stanął przed takim dylematem, czy podjąć ryzyko i zakupić nasienie młodego buhaja ocenionego z mniejszą dokładnością, ale z wybitnymi wartościami hodowlanymi, czy buhaja znanego i sprawdzonego, z dużą liczbą córek, choć z nieco mniejszą wartością hodowlaną.

Należy przypomnieć, że w wielu innych krajach Europy i Ameryki nasienie młodych buhajów genomowych użytkowane było już od 2011 roku, czyli 3 lata wcześniej. Ponieważ rok 2015 był pierwszym pełnym rokiem, kiedy to polscy hodowcy do inseminacji samic mogli wykorzystać nasienie młodych buhajów ocenionych na podstawie genomu, chcemy przedstawić analizę użytkowania nasienia buhajów genomowych w tym właśnie roku. Być może będzie ona małym drogowskazem dla hodowców i osób zajmujących się realizacją programów hodowlanych.

### Założenia

Analiza została opracowana na podstawie zabiegów inseminacyjnych zewidencjonowanych w systemie teleinformatycznym Symlek, wykonanych w okresie od 01.01.2015 roku do 31.12.2015 roku w oborach znajdujących się pod oceną wartości użytkowej bydła mlecznego. Uwzględniono w niej tylko zabiegi wykonane po raz pierwszy. Przy kolejnych, powtórnym inseminacjach do krycia samic często używane jest tańsze nasienie, gorszych buhajów, dlatego wnioski mogłyby nie być adekwatne do rzeczywistych decyzji hodowcy. Analizie poddano zabiegi wykonane nasieniem buhajów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej bez rozgraniczenia na odmianę HO i RW. Należy również pamiętać, że podczas analizowanego roku dostępne

było nasienie buhajów z czterech publikacji oceny wartości hodowlanej: 2014.3 (publikacja w grudniu 2014), 2015.1 (publikacja w kwietniu), 2015.2 (publikacja w sierpniu) i 2015.3 (publikacja w grudniu 2015). Przyporządkowując buhaja do grupy rozplodników ocenionych konwencjonalnie (K) lub genomowo (G), kierowano się rodzajem oceny buhaja w chwili zabiegu inseminacyjnego.

W pierwszej części opracowania przedstawiono ogólny udział nasienia buhajów genomowych w inseminacji samic w stadach objętych oceną wartości użytkowej bydła mlecznego, a także porównanie ich wartości hodowlanej w stosunku do wartości hodowlanej buhajów ocenionych tradycyjnie. Natomiast w drugiej części przedstawiono użytkowanie buhajów genomowych, biorąc pod uwagę: wiek samicy, wielkość obory, województwo i właściciela nasienia.

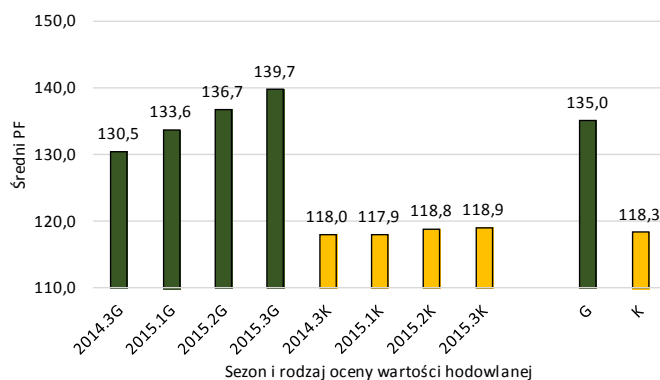
### Jedna na trzy inseminacje wykonane nasieniem buhaja ocenionego genomowo

W ciągu analizowanego okresu zarejestrowano w sumie 607 334 zabiegi tzw. jedyńki. W tym 31% z ogólnej liczby stanowiły zabiegi wykonane nasieniem buhajów z oceną genomową, a pozostałe 69% nasieniem buhajów z oceną konwencjonalną.

Wartość hodowlana użytkowanych rozplodników mieściła się w przedziale od PF 59 do PF 158. Trudno jest zrozumieć decyzję hodowcy, który na ojca przyszłego pokolenia samic wybiera buhaja o tak niskiej wartości hodowlanej.

Średni indeks selekcyjny PF użytkowanych buhajów z oceną na córkach wynosił 118,3, a buhajów ocenionych na podstawie genomu – 135,0, co stanowi różnicę 16,7 jednostki PF (rys. 1).

Na uwagę zasługuje wzrost aż o 9,2 jednostki PF średniej wartości hodowlanej rozplodników z genomową oceną wartości hodowlanej, których nasienie użytkowano w sezonie oceny



Rys. 1. Średnia wartość hodowlana indeksu PF użytkowanych buhajów ocenionych genomowo i konwencjonalnie