

## WSPÓŁCZESNE KIERUNKI ROZWOJU HODOWLI BYDŁA

*Andrzej Żarnecki*

Akademia Rolnicza w Krakowie

Ostatnia dekada ugruntowała w hodowli bydła tendencje zarysowujące się w latach sześćdziesiątych. Są one z jednej strony związane z wejściem na stałe do praktyki hodowlanej metod genetyki ilościowej, z drugiej strony z rosnącym zrozumieniem ekonomicznych aspektów pracy hodowlanej. Istotny wpływ na przyspieszenie wdrażania nowoczesnych metod hodowlanych miały niesłychanie szybki w ostatnich latach rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej i ich upowszechnienie w przetwarzaniu danych z kontroli użytkowości. Również istniejące już wcześniej możliwości tkwiące w szerokim użyciu mrożonego nasienia zostały w pełni wykorzystane w wielu krajach.

W warunkach intensywnej hodowli, a o takiej jest mowa, produkcja mleka i mięsa wołowego uzyskiwana jest od wyspecjalizowanych ras mlecznych lub mięsnych, lub ras o dwukierunkowej użytkowości. Różne typy użytkowania zostały wytworzone przez proces długotrwałej selekcji prowadzonej w obrębie populacji. Rozdzielenie funkcji produkcji mleka i mięsa nastąpiło w tych rejonach świata w krajach, gdzie istnieją sprzyjające ku temu warunki środowiskowe.

Obecny kształt systemów produkcji zwierzęcej jest w pewnej mierze wynikiem panujących w danym rejonie tradycyjnych nawyków żywieniowych, w głównym jednak stopniu sposób produkcji mleka i mięsa zależy od warunków ekologicznych i ekonomicznych.

Warunki ekologiczne to przede wszystkim różnice klimatyczne decydujące o długości sezonu pastwiskowego i energii produkowanej z jednostki powierzchni pastwiska. Decydują one również o zawartości odżywczej oraz sezonowej dostępności pasz świeżych i konserwowanych.

Przykładem specjalizacji i rozdziału funkcji produkcyjnych mogą być mleczne rasy bydła, takie jak Holstein lub Jersey, bydła mięsnego Hereford lub Charolaise.

Warunki ekonomiczne i związane z nimi relacje cen warunkują opłacalność produkcji i determinują w ten sposób cele hodowlane. W większości krajów rządy, związki hodowców i inne organizacje związane z hodowlą wywierają wpływ na kształtowanie się opłacalności produkcji.

W wielu krajach europejskich wykorzystanie populacji o dwukierunkowej użytkowości mleczno-mięsnej odbywa się w trojaki sposób:

1/ krowy mleczno-mięsne selekcjonuje się równocześnie w kierunku zwiększenia produkcji mleka i mięsa. Tego typu selekcję prowadzono np. w Holandii, Niemczech, krajach skandynawskich i w naszym kraju,

2/ krowy o użytkowości mlecznej lub dwukierunkowej selekcjonuje się intensywniej w kierunku zwiększenia wydajności mleka, natomiast znaczną część produkcji mięsa otrzymuje się przez krzyżowanie pewnej liczby krów, zależnej od potrzeb remontu stada, z buhajami ras mięsnych,

3/ równolegle istnieją populacje użytkowane dwukierunkowo lub mlecznie oraz populacje złożone z krów ras mięsnych i krów mieszańców  $F_1$ .

Przykładowo można podać, że w krajach Dziewiątki /Wspólnego Rynku/ na ok. 30 mil.krów, około 80% stanowią krowy typu fryzyjskiego mleczne lub dwukierunkowo użytkowane. Bydło mięsne natomiast dzieli

się tam na 10 populacji, których sposoby użytkowania opisano wyżej w pkt 2 i 3. Na terenie Włoch i Francji hoduje się rasy mięsne głównie Charolaise i Limousine, na Wyspach Brytyjskich w części zachodniej i północnej prawie wszystkie krowy mięsne są mieszańcami ras mlecznych typu fryzyjskiego lub rasy Shorthorn, na pozostałym obszarze głównym komponentem krzyżówek jest Hereford.

Odmienne sposoby użytkowania populacji bydła w tych krajach mają swoje uzasadnienie historyczne, zdaniem niektórych sięgające niezbyt jeszcze odległych czasów, kiedy na kontynencie bydło stanowiło również siłę pociągową. Zmiany strukturalne w tych populacjach i stopień ich zróżnicowania oraz proces rozprzestrzeniania się genów niektórych ras zostały znacznie przyspieszone od momentu wprowadzenia na szeroką skalę sztucznego unasieniania.

W krajach Wspólnego Rynku ok. 30 populacji bydła mlecznego lub mleczno-mięsnego posiada własne programy hodowlane. Obejmują one ok. 95% wszystkich krów mlecznych lub dwukierunkowo użytkowanych w tych krajach. Równocześnie prowadzi się szeroko zakrojone krzyżowanie z obcymi rasami lub odmianami. Służy ono dwóm celom. Pierwszy to polepszenie walorów mlecznych przez krzyżowanie z wysoko wydajnymi odmianami mlecznymi.

Drugi cel stanowi produkcja rzeźnych mieszańców osiągnięta przez krzyżowanie z rasami mięsnymi. Jest ona limitowana potrzebami remontowymi stad.

W przypadku populacji bydła mlecznego niefryzyjskiego największe zmiany zachodzą w Irlandii, gdzie Fryzy wypierają Shorthorny, również na terenie Wielkiej Brytanii Fryzy wypierają Ayrshire. Zmniejsza się natomiast stopień krzyżowania z Fryzami czerwonych Dunów oraz duńskich Jerseyów. We Francji Pie Rouge i Abondance zostało wchłonięte przez Montbeliarde. W populacji niemieckich

Braunvieh prowadzi się szeroko zakrojone krzyżowanie północno-amerykańskim bydłem Brown Swiss.

Osiem populacji Fryzów europejskich przechodzi szybki proces przemian, głównie przez intensywne krzyżowanie wypierające z bydłem Holstein. Cunningham [3] podaje teoretyczne tempo, w jakim 50% genów populacji miejscowych zostanie wymienione przez geny odmiany Holstein

T a b e l a 1

Tempo wprowadzenia obcych genów do populacji

/Założenia: 25% krów brakowanych rocznie, 42 przeżywające jałówki na 100 krów, 90% jałówek po inseminacji przez buhaje Holstein pozostaje w stadzie/.

Procent krów unasienianych przez buhaje Holstein	Producent jałówek unasienianych przez buhaje Holstein	Liczba lat, po której w popu- lacji będzie 50% genów odmiany Holstein
20	30	13,2
25	38	10,5
30	45	8,9
35	53	7,6
40	60	6,7

Z przytoczonej tabeli można przewidywać, że przy obecnej intensywności unasieniania buhajami odmiany Holstein /ok. 25%/ w ciągu ok. 10 lat Fryzy europejskie będą posiadać 50% genów północno-amerykańskich. Ponieważ istnieją niepodważalne dowody świadczące o niższej jakości tusz mieszańców z bydłem Holstein, odbija się to równocześnie niekorzystnie na produkcji mięsa.

## PROGRAMY HODOWLANE

Od wczesnych lat 60-tych zaczęły się w Europie krystalizować pierwsze kompleksowe programy hodowlane. Wprowadzono w tym czasie do praktyki hodowlanej nowe metody oceny wartości hodowlanej buhajów, podjęto prace nad optymalizacją schematów selekcyjnych [13, 14]. Teoretyczne podstawy konstrukcji programu hodowlanego opracowane dla pojedynczego stada [12] stały się podstawą opracowań dla populacji. W 1962 r. Poutous i Vissac wprowadzili do konstrukcji programów hodowlanych rachunek ekonomiczny. Podali oni wzór zawierający 16 różnych parametrów, których różne kombinacje mogły wskazać najkorzystniejszy stosunek nakładów do przychodu. Głównymi czynnikami decydującymi o ekonomicznej opłacalności programu były intensywność selekcji buhajów i wielkość grup potomstwa służących do ich oceny.

Kompleksowy program hodowlany wdrażany od lat pięćdziesiątych w Norwegii opisuje Skjervold [16]. Ponieważ program ten stał się klasycznym wzorcem dla wielu innych krajowych planów hodowlanych i podstawowe jego zasady są wciąż aktualne, przedstawię więc w zarysie jego główne założenia.

1/ Ocena się na podstawie potomstwa liczną grupę młodych buhajów.

2/ Prowadzi się ostrą selekcję buhajów sprawdzonych na podstawie potomstwa.

3/ Na ojców przyszłych buhajów wybiera się jedynie 2-3 buhaje /w warunkach norweskich/.

4/ Przy pomocy oceny indeksowej wybiera się najlepsze krowy z całej populacji aktywnej /tzn. sztucznie unasionionej i podlegającej zarazem kontroli użytkowości/ na matki przyszłych buhajów.

Postęp genetyczny w populacji odbywa się zatem głównie poprzez dwie ścieżki: ojciec-syn i matka-syn. Pozostałe dwie ścieżki, tj. matka-córka i ojciec-córka, mają znacznie mniejszy udział w ogólnym

postępie genetycznym. W populacji takiej jak populacja norweska licząca 230 000 krów w części aktywnej, ok. 1/4 całego postępu genetycznego odbywa się na ścieżce matka-syn. Korzystając z skomputeryzowanego systemu zbierania i przetwarzania danych z kontroli użyteczności oblicza się indeks krów. W skład jego wchodzi wydajność własna krowy oraz wydajność jej krewnych, przede wszystkim rodziców. Ponadto uwzględnia się poziom genetyczny stada, z którego pochodzi krowa. Wszystkie informacje są gromadzone w komputerowym banku danych istniejącym już od ponad 22 lat.

Właściciele krów o bardzo wysokich indeksach są informowani, że organizacja sztucznego unasieniania chciałaby je wykorzystać jako matki buhajów i jest zainteresowana w inseminowaniu ich nasieniem buhaja-ojca i zakupieniem cięłęcia, jeżeli będzie ono płci męskiej. W krajach, gdzie działa i konkuruje większa liczba organizacji sztucznego unasieniania, podpisuje się kontrakty na zakup buhajków z właścicielami wybranych krów /tzw. contract mating/.

Ponieważ w Norwegii, jak również w wielu innych krajach europejskich, mięso wołowe produkowane jest przez bydło dwukierunkowo użytkowane, konieczne jest uwzględnienie w programie hodowlanym selekcji młodych buhajków na szybki wzrost, wykorzystanie paszy i jakość tuszy. Selekcję taką prowadzi się wśród młodych buhajków pochodzących z planowanych kojarzeń i odchowywanych w specjalnych wychowalniach. Ocena ich, oparta o tempo wzrostu i wykorzystanie paszy, stanowi kryterium wyboru do grupy testowanej na podstawie potomstwa na cechy wydajności mlecznej. W Norwegii ok. 450 młodych buhajów, indywidualnie żywionych, odchowywanych jest do 12 miesiąca życia i od 25. do 50% najlepszych, przeznaczonych jest do testowania na podstawie potomstwa. Charakterystyczną cechą programu norweskiego jest podkreślana przez Skjervolda jego "demokratyzacja", w wyniku której praktycznie każdy wybrany buhaj pochodzi z innego stada.

Buhaje wybrane do sprawdzenia na potomstwie mają ok. 13 miesięcy. Rozpoczyna się wtedy gromadzenie ich nasienia i w wieku ok. 2 lat buhaje mają po ok. 30.000 porcji nasienia zamrożonych w banku. Po uzyskaniu zaplanowanego zapasu nasienia buhaje przeznaczają się na rzeź, a ich nasienie zgodnie ze zoptymalizowanym schematem wykorzystuje się do inseminacji określonej liczby krów. Po obliczeniu wyników oceny na podstawie córek, buhaje szereguje się na podstawie wartości hodowlanej. Najlepsze dwa, trzy buhaje przeznaczają się na ojców buhajów /tzw. kategoria A/, 10-15 buhajów unasienia populację aktywną, gorsze buhaje przeznaczają się do unasiwienia reszty populacji nieaktywnej. 80% zgromadzonego nasienia od najgorszych buhajów ulega zniszczeniu.

#### ASPEKTY EKONOMICZNE PROGRAMÓW HODOWLANYCH

Wymienione poprzednio prace [3, 7-11] doprowadziły do wprowadzenia do programów wzorowanych na opisanym programie norweskim kryteriów ekonomicznej opłacalności.

Podstawę optymalizacji programu stanowi stosunek nakładów do przychodów, przy uwzględnieniu techniki dyskontowej. Istnieją różne odmiany tej metody opisane w literaturze [1]. Poniżej przedstawiamy jej ogólne zarysy.

#### ZASADY TECHNIKI DYSKONTOWEJ

Przypuśćmy, że stopa procentowa płacona przez bank wynosi  $r$ . Może ona wynosić 5%, 10% itd., wówczas  $r = 0,05, 0,10$ . Jeżeli pożyczamy pieniądze w banku, to stopa procentowa zazwyczaj jest znacznie wyższa. Pieniądze pożyczone w tym roku będą mieć wartość  $1 + r$

w roku następnym. Suma pieniędzy **musi być w danej chwili większa o  $r$  procent, jeżeli ma mieć tę samą wartość, jaką ma ta sama suma ulokowana w banku na jeden rok na  $r$  procent.**

Realizacja programu hodowlanego powiązana jest z kosztami ponoszonymi corocznie, natomiast dochód otrzymywany jest z określonym opóźnieniem, kiedy zacznie produkować lepsze pokolenie.

Jeden cykl selekcji w programie hodowlanym była dwukierunkowo użytkowanego z punktu widzenia ponoszonych kosztów można przedstawić następująco:

W pierwszym roku wydatki związane z kupnem młodych buhajów i ich ocena na podstawie potomstwa, w drugim roku dochodzi koszt inseminacji krów nasieniem sprawdzonych buhajów, koszt przechowania mrożonego nasienia, koszt utrzymania buhajów /pomieszczenia, żywienie/. Wszystkie te wydatki ponoszone są również w następnych latach. Zysk z realizacji programu zaczyna się otrzymywać po dwóch latach od uboju testowanych na potomstwie młodych buhajów, a w 9 lat lub później otrzymujemy pierwszy zysk z podniesionej przez selekcję produkcji mleka, otrzymanej od potomstwa najlepszych buhajów.

Dzięki metodzie dyskontowej, nakłady i dochód stają się porównywalne mimo, że ponoszone i uzyskiwane są w różnych okresach czasu. Np. w trzecim roku realizacji programu musimy pomnożyć ponoszony koszt przez  $1 \times 1 + r^3$  jeżeli chcemy porównać go z rokiem wyjściowym, podobnie koszt w roku 10-tym musimy pomnożyć przez  $1 \times 1 + r^{10}$ , aby zdyskontować go na koszt programu w roku wyjściowym. Jest oczywiste, że przy wysokim  $r$ , dochody otrzymane w odległej przyszłości mają małą wartość dyskontową w porównaniu z otrzymanymi przy krótkim odstępie między pokoleniami.

Zagadnienie wpływu inflacji na procedurę dyskontową i opłacalność inwestycji krótko- i długoterminowych w hodowli zwierząt zostało wyczerpująco przebadane przez Smitha [17].



McClintock i Cunningham [3, 10] wprowadzili tzw. dyskontową technikę przepływu genów /discounted gene flow technique/ - Zasady techniki dyskontowej.

Szczególnie przydatna jest ta metoda przy stosowaniu w programie krzyżowania z rasami mięsnymi. Punkt wyjścia stanowi ekonomiczna ocena skutków pojedynczego unasieniania. Może ono np. w efekcie dać cielę płci męskiej przeznaczone na opas lub buhaja do inseminacji. W przypadku urodzenia się cielęcia płci żeńskiej może ono z określonym prawdopodobieństwem stać się krową i produkować mleko oraz rodzić cielęta i mieć pewną liczbę laktacji. Wszystkie te efekty można wyrażać w kategoriach rachunku dyskontowego.

#### ANALIZA SYSTEMÓW

W latach ostatnich, w hodowli zwierząt rozpoczęto stosowanie tzw. analizy systemów [4, 18]. Analiza taka dotyczy systemów produkcyjnych o dużym stopniu złożoności i wymaga interdyscyplinarnego podejścia. Na przykład produkcja mleka związana jest z takimi dziedzinami jak hodowla, żywienie, zoohigiena, ekonomika, marketing itd. W procesie modelowania złożonych systemów produkcyjnych, analiza systemów pozwala na podejmowanie odpowiednich decyzji w procesie planowania.

System **tworzy** całość złożoną z uporządkowanych elementów posiadających różne właściwości. Elementy są ze sobą w różny sposób powiązane. Takie ogólne określenie systemu pozwala na różną definicję elementów w zależności od stawianego celu produkcyjnego. Np. podstawowymi elementami systemu hodowlanego są indywidualne zwierzęta, które można pogrupować według płci, wieku i przeznaczenia. Grupę taką mogą stanowić np. młode buhaje wybrane do testowania. Liczba buhajów testowanych w ciągu roku jest ważną cechą tego systemu, mającą istotny

wpływ na postęp genetyczny. Inną własnością systemu może być genetyczny poziom reprezentowany przez zwierzęta w zakresie poszczególnych cech produkcyjnych. Poziom ten jest określony na podstawie wydajności własnej i wydajności krewnych. Cecha produkcyjna, od której w głównej mierze zależy zysk, jest również traktowana jako właściwość systemu. W przypadku młodych buhajów ważną cechą może stanowić charakterystyka ich nasienia. Jako dalsze elementy systemu hodowlanego należy wymienić pojemność stacji oceny mięsnej na podstawie wydajności własnej. Dla celów analizy systemu liczba stanowisk w stacjach, poziom mierzalnych cech wydajności oraz koszt oceny wartości hodowlanej są najważniejszymi elementami systemu.

Analiza systemu nie jest nową metodą, stanowi ona jedynie logiczne uporządkowanie poszczególnych powiązanych ze sobą elementów postępowania hodowlanego, oparte o znane dotychczas metody, takie jak optymalizacja struktury genetycznej i selekcji, programowanie liniowe, dynamiczne itd.

#### NOWE METODY OCENY WARTOŚCI HODOWLANEJ

W ostatnim dziesięcioleciu w związku z licznymi dowodami nieadekwatności dotychczasowych metod oceny buhajów na podstawie porównania córek z rówieśnikami w wielu krajach rozpoczęto wdrażanie metody BLUP /Best Unbiased Linear Predictor - Najlepszy Nieobciążony Liniowy Predyktor//Henderson [5]//. Najpierw zastosowano ją w stanie Nowy Jork jako bezpośrednie porównanie /direct comparison/ w pełniejszej formie ogłoszoną w roku 1972 [6] rozpoczęto i uzupełniono w serii prac Hendersona w następnych latach. Jest to metoda trudna teoretycznie, ponadto może nastroczać pewne kłopoty o charakterze numerycznym, jeżeli populacje są bardzo liczne. Nie stwarza jednak

większych problemów w **ośrodkach** dysponujących współczesnym wyposażeniem obliczeniowym, jeżeli populacja buhajów nie jest zbyt duża. Np. USDA ze względu na ogromną liczebność buhajów nie może jej stosować i używa tzw. zmodyfikowanego porównania ze skorygowanymi rówieśnicami /MCC/. Niektóre amerykańskie ośrodki uniwersyteckie prowadzą tam jednak regionalną ocenę metodą BLUP, ponadto Związki Hodowców, jak np. Holstein-Friesian Association korzystają z BLUP przy ocenie wartości hodowlanej buhajów pod względem **cech** pokrojowych.

W populacjach, w których można stosować tradycyjną metodę porównania córek z rówieśnicami, muszą zostać spełnione następujące założenia:

- 1/ Wszystkie podklasy stado, rok - sezon są losowymi próbkami z jednej statycznej populacji.
- 2/ Wszystkie buhaje użytkowane w sztucznym unasienianiu są wylosowane z jednej statycznej populacji.
- 3/ Wszystkie córki tych buhajów są losowo rozmieszczone w podklasach stado-rok-sezon.
- 4/ Brakowanie krów ma charakter losowy.
- 5/ Jeżeli korzysta się nie tylko z pierwszych laktacji, wszystkie późniejsze wydajności muszą być poprawione na wiek bez obciążenia błędem.

W przypadku poprawnie funkcjonującego programu hodowlanego żadne z tych **założeń** nie jest obecnie spełnione.

Metoda BLUP pozwala na uwzględnienie występujących trendów: **genetycznego** i środowiskowego, efektów stada, roku, sezonu, wieku oraz zróżnicowanego brakowania córek poszczególnych buhajów.

Metoda BLUP pozwala również uwzględnić i wykorzystać, celem zwiększenia dokładności oceny, pokrewieństwa addytywne występujące między buhajami.

W ostatnich latach rozwój systemów przetwarzania danych z kontroli użytkowości i znaczenie w programach hodowlanych poprawnego wyboru matek buhajów, spowodował, że w wielu krajach wprowadzono do praktyki indeksowe systemy oceny wartości hodowlanej krów. Indeksy konstruuje się w oparciu o klasyczną procedurę indeksu lub coraz szerzej stosuje się metodę BLUP.

L.C.Christensen [2] zaproponował ostatnio sposób aktualizacji **oszacowań** wartości hodowlanej. Metoda oparta dotychczas o obliczanie indeksu selekcyjnego zmuszała do obliczania indeksu od nowa, w każdym przypadku kiedy wzrastała liczba dostępnych informacji. Na przykład, jeżeli oprócz wydajności własnej złożonej z jednej laktacji dochodziła druga laktacja, wzrastała liczba pólśiówstr lub córek, konieczne było konstruowanie nowego indeksu. Zasadnicza trudność leżała zawsze w kosztownej konieczności rozwiązywania nowego układu równań, jeżeli przybywają kolejne informacje. Proponowana metoda /Direct Updating /DU//polega na konstrukcji indeksu złożonego z informacji o przodkach zwierzęcia ewentualnie jego wydajności własnej " $I_1$ ". W przypadku oceny na podstawie potomstwa powstaje indeks " $I_2$ ", który można połączyć w trzeci indeks " $I_3$ ". Będzie to główny indeks, podczas gdy dwa poprzednie nazwiemy podindeksami. Używając procedury aktualizacji /DU/ możemy gromadzić kolejne informacje w banku danych i bez większych trudności konstruować łączne indeksy powstałe z kolejno napływających informacji. Na przykład indeks krowy złożony najpierw z jednej laktacji, a później z dołączonej drugiej laktacji przedstawia się następująco:

$$I_2 = b_1 I + b_2 P \quad \text{gdzie}$$

$I_2$  - zaktualizowany indeks /DU/,

$I$  - stary indeks zawierający pierwszą laktację,

$P$  - druga laktacja krowy mierzona jako odchylenie od średniej populacji.

"Wagi"  $b$  oraz dokładność indeksu zaktualizowanego obliczamy jako:

$$b_1 = \frac{h^2 / 1 - r /}{h^2 - r_x^2 r^2}$$

$$b_2 = / 1 - b_1 / h^2 / r$$

$$r_2^2 = r_x^2 b_1 + b_2$$

gdzie:  $r_x^2$  = dokładność starego indeksu  $I_x$ ,

$r$  = powtarzalność.

W wypadku dojścia następnej laktacji, proces aktualizacji można powtórzyć w ten sam sposób. Podobnie postępuje się przy uaktualnianiu indeksów złożonych z innych źródeł informacji i ich kombinacji.

#### ELEKTRONICZNE PRZETWARZANIE DANYCH Z KONTROLI UŻYTKOWOŚCI

Użycie maszyn cyfrowych do przetwarzania wyników kontroli użytkowości sięga lat czterdziestych. Tzw. maszyny analityczne były w tym okresie zastosowane w Cornell University. W miarę wprowadzania kolejnych generacji cyfrowych maszyn elektronicznych zakres kontroli i liczba przetwarzanych informacji gwałtownie rosła. Aktualne trendy w tym zakresie dobrze ilustruje kontrola i przetwarzanie danych prowadzone w USA przez National Cooperative Dairy Herd Improvement Program. Jest to system oparty o spółdzielczą formę działania przy współpracy Ministerstwa Rolnictwa /USDA/ oraz służb

rolniczych w poszczególnych stanach. W dziedzinie przetwarzania danych korzysta się przeważnie z uniwersyteckich ośrodków obliczeniowych. Niektóre ze stanów o rozwiniętej hodowli posiadają własne systemy przetwarzania i różne formy przekazywania opracowanych wyników hodowcom. Szczególnie rozwinięte systemy posiadają stany Utah, Iowa i New York.

Cele programu DHIA można streścić następująco:

- 1/ Podnoszenie zdolności produkcyjnej bydła mlecznego przez dostarczenie hodowcom wskazówek dotyczących rozplodu, żywienia i poziomu utrzymania /management/;
- 2/ Dostarczanie informacji pozwalających na dokładną i wiarygodną ocenę prawdziwej wartości genetycznej buhajów i krów, pomoc w wyborze najlepszych do rozplodu;
- 3/ Podnoszenie efektywności gospodarowania i wyników finansowych hodowli przez usprawnianie zarządzania stadem;
- 4/ Dostarczanie danych dla badań naukowych i demonstracji nowych metod hodowlanych wdrażanych przez stanowe uczelnie rolnicze.

Podobne systemy działają już w większości krajów europejskich, coraz częściej przy współpracy organizacji sztucznego unasieniania i związków hodowców.

W związku z rozwojem nowej generacji maszyn cyfrowych, tzw. mikrokomputerów, otwierają się nowe perspektywy "zdecentralizowanego" systemu przetwarzania danych. Mikrokomputery wielkością i ceną nie odbiegają znacznie od kosztu telewizora kolorowego. Oprogramowanie na kasetach lub dyskach elastycznych pozwala hodowcy w prosty sposób prowadzić swój własny "ośrodek obliczeniowy".

## PODSUMOWANIE

Obecny kierunek hodowli bydła cechuje z jednej strony wysoki stopień wykorzystania metod genetycznych w programach hodowlanych, z drugiej strony tendencja do szerokiej wymiany genów między populacjami, przyspieszająca wzrost produktywności. Kryterium decydującym o optymalizacji programów hodowlanych jest ich ekonomiczna opłacalność.

Szerokie zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej pozwala na uściślenie i przyspieszenie identyfikacji najlepszych genotypów. Hodowcy są zainteresowani kojarzeniem zwierząt zgodnie z ich potencjałem genetycznym i stawianymi sobie celami.

W naszych warunkach, przy ograniczonych obecnie możliwościach testowania buhajów, postęp genetyczny można uzyskać głównie na ścieżce ojciec-syn. Zwiększenie stopnia wykorzystania rozplodowego buhajów, a zatem zmniejszenia liczby buhajów użytkowanych w sztucznym unasienianiu, pozwalałoby na bardziej ostrą selekcję młodych buhajów.

Możliwości techniczne krajowej sieci informatycznej ograniczają rozwój systemu przetwarzania danych z kontroli użytkowości mlecznej SYMLEK, niemniej istnieją sposoby przyspieszenia przetwarzania i usprawnienia przepływu informacji od i do hodowców.

W momencie ustalenia realnego systemu cen w rolnictwie, stanie się nieodzowne opracowanie programów hodowlanych przyjmujących opłacalność ekonomiczną jako kryterium optymalizacji.

## LITERATURA

1. Brascamp E.W.: Methods on economic optimization of animal breeding plans. Rapport B-134, IVO, Zeist, The Netherlands, 1978.

2. Christensen L.C.: Estimation of breeding values by direct updating. Kopenhaga. Maszynopis 1980.
3. Cunningham E.P.: Changes in population and breeding structures in Western Europe. European Friesian Meeting. Dublin 1979.
4. Fewson D.: Systems analysis approach in breeding programs. 31st EAAP Meeting. München 1980.
5. Henderson C.R.: A sire evaluation method which accounts for unknown genetic and environmental trends, herd differences, season, age effects, and differential culling. Proc. of Symposium on Estimating Breeding Values of Dairy Sires and Cows. Washington D.C. 1966.
6. Henderson C.R.: Sire evaluation and genetic trends. Proc. Anim. Breed. Genet. Symp. in honor of Dr. Jay L. Lush. Amer. Soc. Anim. Sci. Amer. Dairy Sci. Association, Champaign, Illinois 1973.
7. Hill W.G.: *Animal Prod.* 13: 37-50.
8. Hinks C.J.M.: *Animal Prod.* 13: 209-218 1971.
9. Lindhe B.: *Acta Agr. Scand.* 18: 33-41 1968.
10. McClintock A.E. and E.P. Cunningham: *Anim. Prod.* 18: 237-247, 1974.
11. Poutous M. and B. Vissac: *Ann. Zootechn.* 11: 233-256, 1962.
12. Rendel J.M. and A. Robertson: *J. Genetics.* 50: 1-8, 1950-1952.
13. Robertson A.: *Biometrics.* 13: 442-450, 1957.
14. Robertson A. and J.M. Rendel: *J. Genetics.* 50: 21-31, 1950.
15. Skjervold H.: *Acta Agr. Scand.* 13: 131-140, 1963.
16. Skjervold H. and H.J. Langholz: *Z. Tier. Zuchtungsbiol.* 80: 26-40, 1964.
17. Smith C.: *Anim. Prod.* 11: 433-442, 1978.
18. Wilton J.W.: The use of production systems analysis in developing selection goals and methods. 28th EAAP Meeting. Brussels, 1977.

*Andrzej Żarnecki*

#### CONTEMPORARY CATTLE BREEDING TRENDS

#### S u m m a r y

The cattle breeding development **trends** under intensive farming conditions are discussed in the paper. Methods of breeding work on



specialized milk and meat breeds or breeds of two-sided utilization are described. The most important elements of this work are:

- complex breeding programmes based on economic calculation, at application of discount technique in some of them,
- new methods of breeding value estimation, at a detailed description of the BLUP method,
- electronic processing of data of the performance tests of animals.

Eventually ways of breeding progress acceleration in Poland are presented.

А.Жарнецки

Современные направления развития скотоводства

Резюме

В статье рассматриваются направления развития скотоводства в условиях интенсивного хозяйствования. Автор обсуждает методы племенной работы по специализированным молочным и мясным породам и породам двустороннего пользования.

Важнейшими элементами этой работы является:

- комплексные программы племенной работы основанные на экономическом расчете с применением в некоторых из них дисконтной техники,
- новые методы оценки племенного качества с особым учетом метода BLUP,
- электронная переработка данных с контроля продуктивности животных.

В заключение рассматриваются способы ускорения прогресса в племенной работе в Польше.