

Postęp biologiczny w hodowli zwierząt gospodarskich

Zygmunt Reklewski

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu

ul. Postępu 1

05-552 Wólka Kosowska

e-mail: Z.Reklewski@ighz.pl

Słowa kluczowe: postęp biologiczny, wzrost efektywności produkcji, bydło mleczne, trzoda chlewna, drób, doskonalenie zdrowia, jakość produktów

Wprowadzenie

Zwierzęta gospodarskie poddane ostrej selekcji przez wiele pokoleń w drugiej połowie XX w. uległy głębokim przeobrażeniom. Zmieniły się parametry cech produkcyjnych, przemianie uległy właściwości fizjologiczne, behavior, stan zdrowia, kaliber i wygląd zwierząt. Nie oznacza to jednak, że programy hodowlane doskonalenia zwierząt mogą być zaniechane i że dalszy proces doskonalenia jest niepotrzebny. W wielu wypadkach jednostronna selekcja zakłóciła wewnętrzną homeostazę organizmu. Generalnie osiągnięto już zadowalający poziom cech produkcyjnych, mających związek z parametrami ilościowymi. Wzrosła natomiast ranga ekonomiczna cech nowych, mających związek z jakością produktów, cechami organoleptycznymi i właściwościami dietetycznymi.

Rynek europejski stawia coraz wyższe wymagania dla produktów pochodzenia zwierzęcego. Powinny one spełniać szereg wymagań charakteryzujących się następującymi przymiotami: bezpieczne, funkcjonalne, zdrowe, świeże, smaczne itp. Nowe oczekiwania konsumentów mają związek z systemem produkcji i utrzymania zwierząt, dobrostanem i zdrowiem.

Efektywność prowadzenia pracy hodowlanej

Postęp hodowlany jest uzależniony od szeregu czynników:

- dokładności oceny wartości hodowlanej,
- intensywności selekcji,
- zmienności genetycznej,
- odstępu między pokoleniami.

Krótki odstęp między pokoleniowy i wysoki współczynnik reprodukcji, umożliwiający intensywne selekcje sprawia, że efektywność doskonalenia drobiu i trzody chlewnej może być szczególnie efektywna. Przykładowo podano wyniki selekcji produkcyjnej w stadach kur nieśnych (tab. 1).

Tabela 1. Postęp uzyskany w stadach kur nieśnych [5]

Rok	Śmiertelność [%]	Liczba jaj na kurę według stanu początkowego	Zużycie paszy [kg paszy na kg masy jaj]
1956	15,5	225,0	3,42
1971–1976	11,4	273,0	2,82
1988–1993	5,1	306,0	2,18
1985–1996	3,4	308,6	2,10

W okresie około 40 lat selekcji osiągnięto wydatną poprawę stanu zdrowia kur niosek. Produkcja jaj wzrosła średnio o 37%, jednocześnie zużycie paszy na uzyskanie 1 kg jaj zmniejszyło się o 1,32 kg, to jest o 38%. Z drugiej strony wystąpiły też ujemne skutki intensywnej selekcji w postaci pogorszenia jakości jaj. Stwierdzono osłabienie błony witelinowej. Zakłócona została też gospodarka wapniem u kur niosek, co w skrajnych przypadkach prowadzi do odwapnienia [15].

Jeszcze większe zmiany nastąpiły u kur typu mięsnego. Według Świerczewskiej i in. [15] w latach pięćdziesiątych średnia masa ciała kurczaków w wieku 12 tygodni wynosiła 1,8 kg, podczas gdy po 50. latach pracy selekcyjnej standardowy brojler osiąga masę 2,5 kg w wieku 6 tygodni. Jak wynika z przytoczonych danych kurczęta mięsne rosną obecnie 3 razy szybciej oraz osiągają wyższą wydajność rzeźną i lepiej wykorzystują paszę. Według Sluis [16] zużycie paszy na 1 kg przyrostu w okresie 30 lat uległo obniżeniu z 2,5 kg do 1,4 kg, to jest zmniejszyło się o 44% (tab. 2).

Tabela 2. Postęp w stadach kur mięsnych [15, 16]

Rok	Średnia masa brojlerów przed ubojem [kg]	Długość cyklu produkcyjnego [tygodnie]	Zużycie paszy na 1 kg przyrostu [kg]
1950	1,8	12,0	2,5
1999	2,5	6,0	1,4

Selekcja kurcząt mięsnych w kierunku przyspieszenia tempa wzrostu, zwiększenia masy tuszki i poprawy jej kształtu okazała się wyjątkowo skuteczna. Tym pozytywnym efektem towarzyszyły jednak zjawiska niekorzystne. Pogorszył się stan zdrowotny ptaków, co przypisywane jest osłabieniu odporności. Tuszki charakteryzują się nadmiernym otluszczeniem, ma to niekorzystny wpływ na walory dietetyczne i smakowe mięsa.

Hodowla trzody chlewnej

W roku 1951 powołano w Zakładach Doświadczalnych Instytutu Zootechniki trzy pierwsze stacje kontroli oceniające użytkowość tuczną i rzeźną świń [13]. Porównanie wyników oceny za ten okres dostarcza ciekawych materiałów.

Przyrost dzienny loszek ocenianych w stacjach kontroli przedstawiono na rysunku 1 [13].

W okresie 47 lat działalności stacji zmianie uległy założenia metodyczne kontroli, co utrudnia dokonanie precyzyjnych porównań. Generalnie osiągnięto jednak wyraźny postęp, gdyż przyrosty loszek wzrosły z 600 g do 850 g, to jest o 40%.

W początkowych latach kontroli 1955–1965 osiągnięto znaczny postęp zarówno pod względem przyrostów, jak i umięśnienia tuszy (rys. 2).

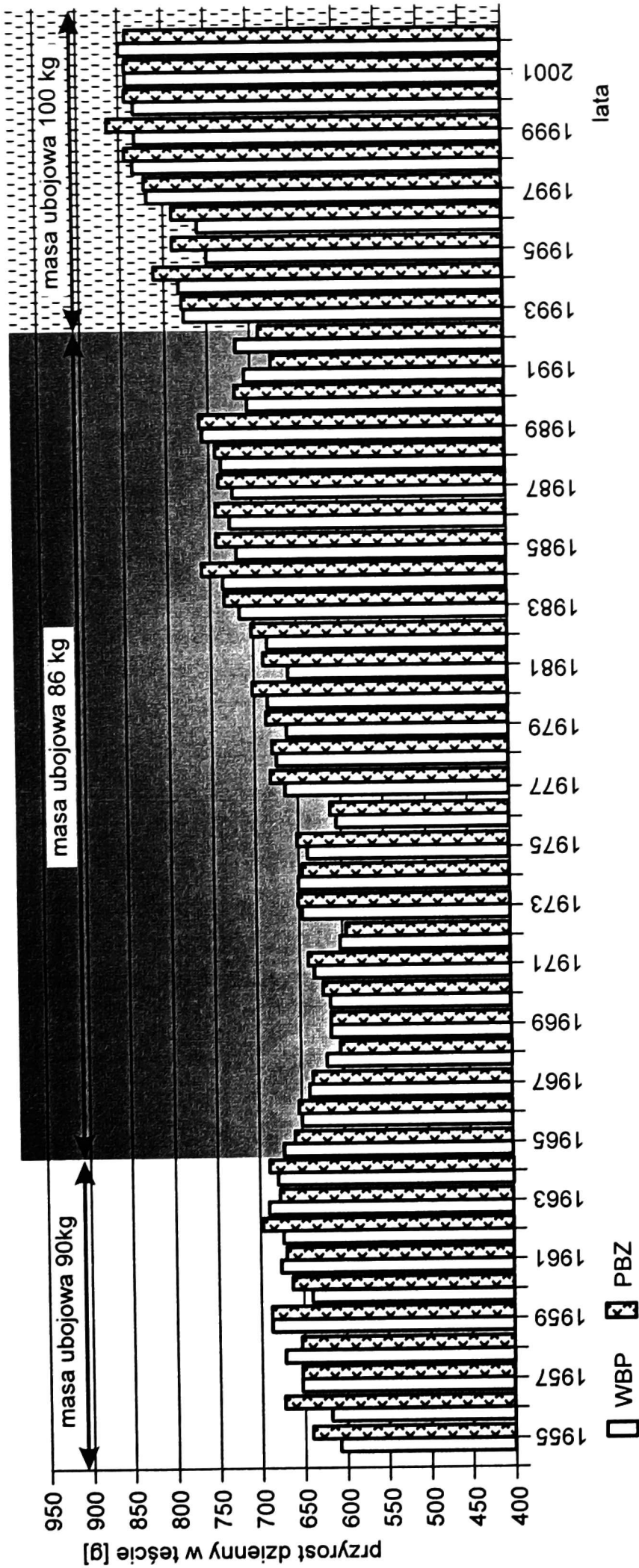
W latach późniejszych osiągnięto dalszy postęp w zakresie przyrostów dziennych. Nie uzyskano natomiast zadowalającej poprawy umięśnienia tuszy.

Powodem stagnacji w zakresie poprawy zawartości mięśni w tuszy było zaprzestanie eksportu bekonów i odstąpienie przez zakłady mięsne od oceny poubojowej jakości tuszy. Preferowano zatem głównie zwierzęta szybko rosnące, co opóźniało postęp w zakresie umięśnienia.

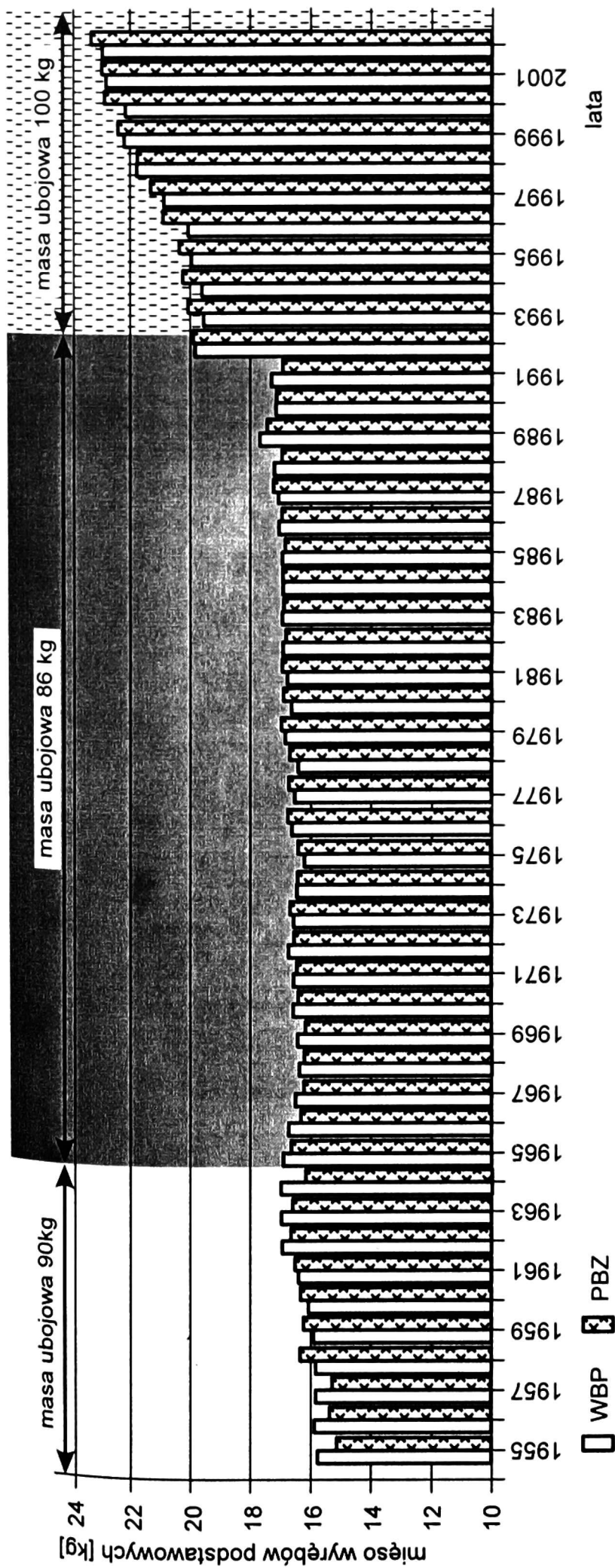
Dopiero wymogi Unii Europejskiej skłoniły polskich hodowców do podjęcia prac selekcyjnych nad poprawą umięśnienia tusz wieprzowych. Przyniosło to wyraźne efekty w latach 1992–1999, w rezultacie udział tuczników pełnomięsnych w klasie E wzrósł prawie o 60%. Masa wyrębów podstawowych zwiększyła się w tym czasie o około 4 kg, a powierzchnia „oka” polędwicy o około 10 cm² [14].

Analizując trendy użytkowości rozplodowej świń rasy pbz i wbp w okresie 1966–2002 można stwierdzić, że cel hodowlany nie w pełni był osiągnięty. Trudności te po części spowodowane były negatywnymi zależnościami genetycznymi między doskonałymi cechami. Występuje bowiem negatywna zależność genetyczna między cechą „liczebność miotu” a masą ciała prosiąt i tempem wzrostu zwierząt (rys. 4).

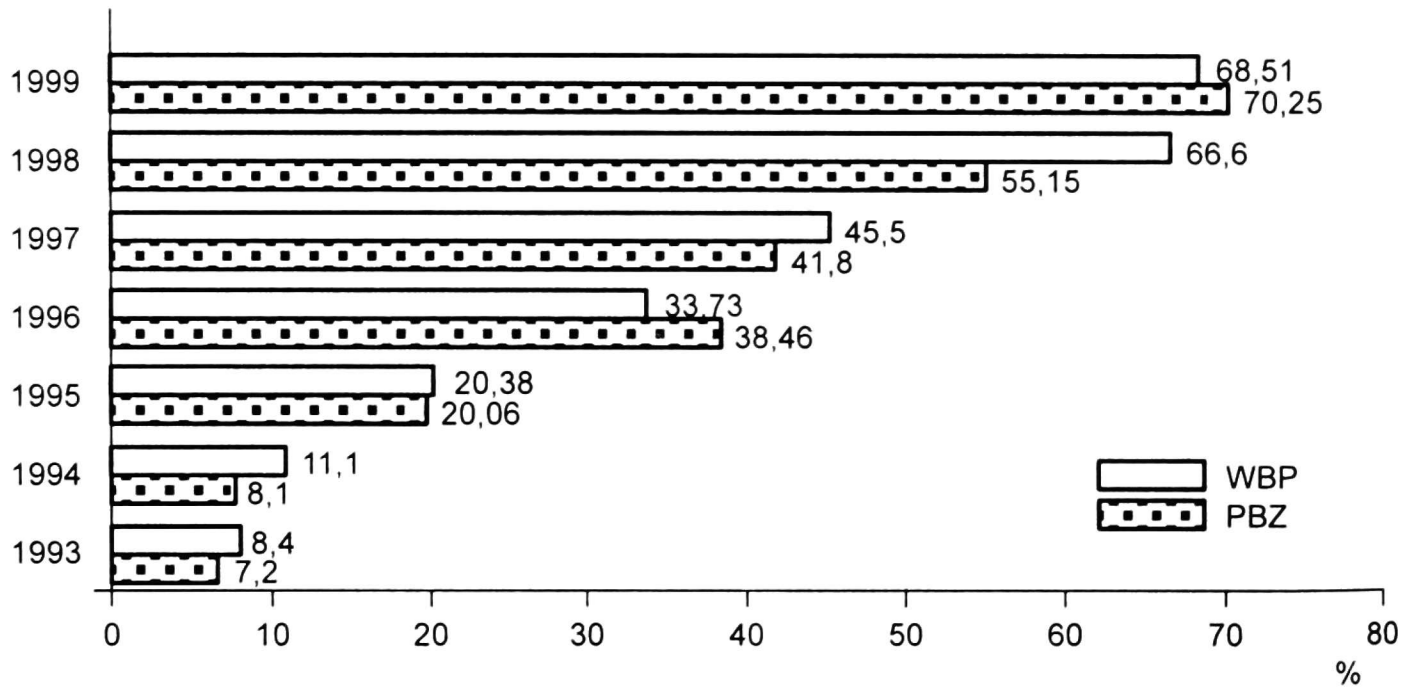
Zależność ta była powodem zmniejszenia skuteczności selekcji na tempo wzrostu i wielkość miotu. Zmiana strategii hodowlanej, zmierzającej do zwiększenia różnicy selekcyjnej dla cech rozplodowych spowodowała, że od roku 1983 zaznaczył się wyraźny wzrost liczby prosiąt urodzonych w miocie [14].



Rysunek 1. Przyrost dzienny loszek pbz i wbp ocenianych w stacjach kontroli w latach 1955–2001 [13]

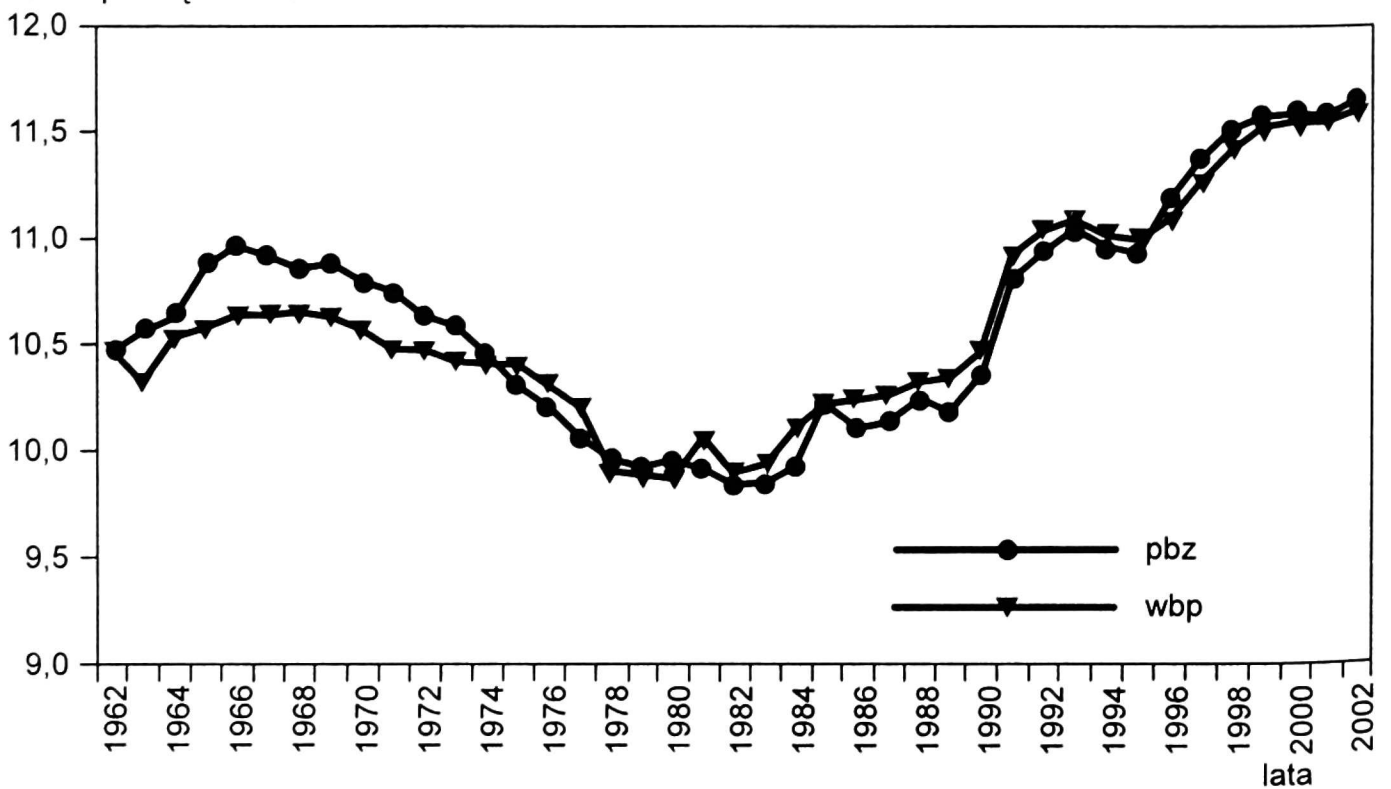


Rysunek 2. Masa mięsa wyrębów podstawowych loszek pbz i wbp ocenianych w stacjach kontroli w latach 1955–2001 [14]



Rysunek 3. Procentowy udział tusz w klasie E dla ras pbz i wbp w latach 1993–1999 [14]

liczba prosiąt w miocie



Rysunek 4. Liczba prosiąt urodzonych w latach 1962–2002 dla rasy wbp i pbz [14]

Doskonalenie bydła mlecznego

Proces doskonalenia użytkowości mlecznej bydła omówiono na przykładzie rasy fryzyjskiej czarno-białej. Bydło to wywodzi się z wybrzeża Morza Północnego. Po drugiej wojnie światowej reprezentowało ono w Europie typ mleczno-mięsny o wydajności około 4.000 kg za laktację. Jednocześnie ten typ zwierząt charakteryzował się dobrą przydatnością do opasu i wysoką jakością tuszy. W tym okresie krowy żywiono głównie paszami objętościowymi, stosując niewielkie dodatki pasz treściwych. Zboża paszowe były drogie, stąd ich zużycie w żywieniu bydła było niewielkie.

W latach sześćdziesiątych zaistniały sprzyjające warunki do intensyfikacji produkcji mleka. Zachęciło to do importu bydła holsztyńskiego, selekcionowanego w USA w kierunku użytkowości jednostronnie mlecznej. Holsztyny amerykańskie charakteryzowały się wyższą wydajnością mleka, dużym kalibrem, dobrą budową wymion, jednocześnie jednak były gorzej umięśnione, a zawartość tłuszczu i białka w ich mleku była niższa niż w mleku krów z populacji europejskiej. Pierwsze pokolenie mieszańców po krowach europejskich i buhajach amerykańskich produkowało średnio o 800 kg mleka na laktację więcej niż osobniki populacji europejskiej.

W Polsce przeprowadzono największe doświadczenie, celem porównania użytkowości różnych odmian bydła fryzyjskiego. Do kojarzeń z polskimi krowami użyto nasienia buhajów pochodzących z 10 krajów uczestniczących w badaniach. Na podstawie użytkowości drugiego pokolenia mieszańców wykazano, że buhaje pochodzące z hodowli USA, Kanady i Izraela odznaczają się najlepszą użytkowością mleczną.

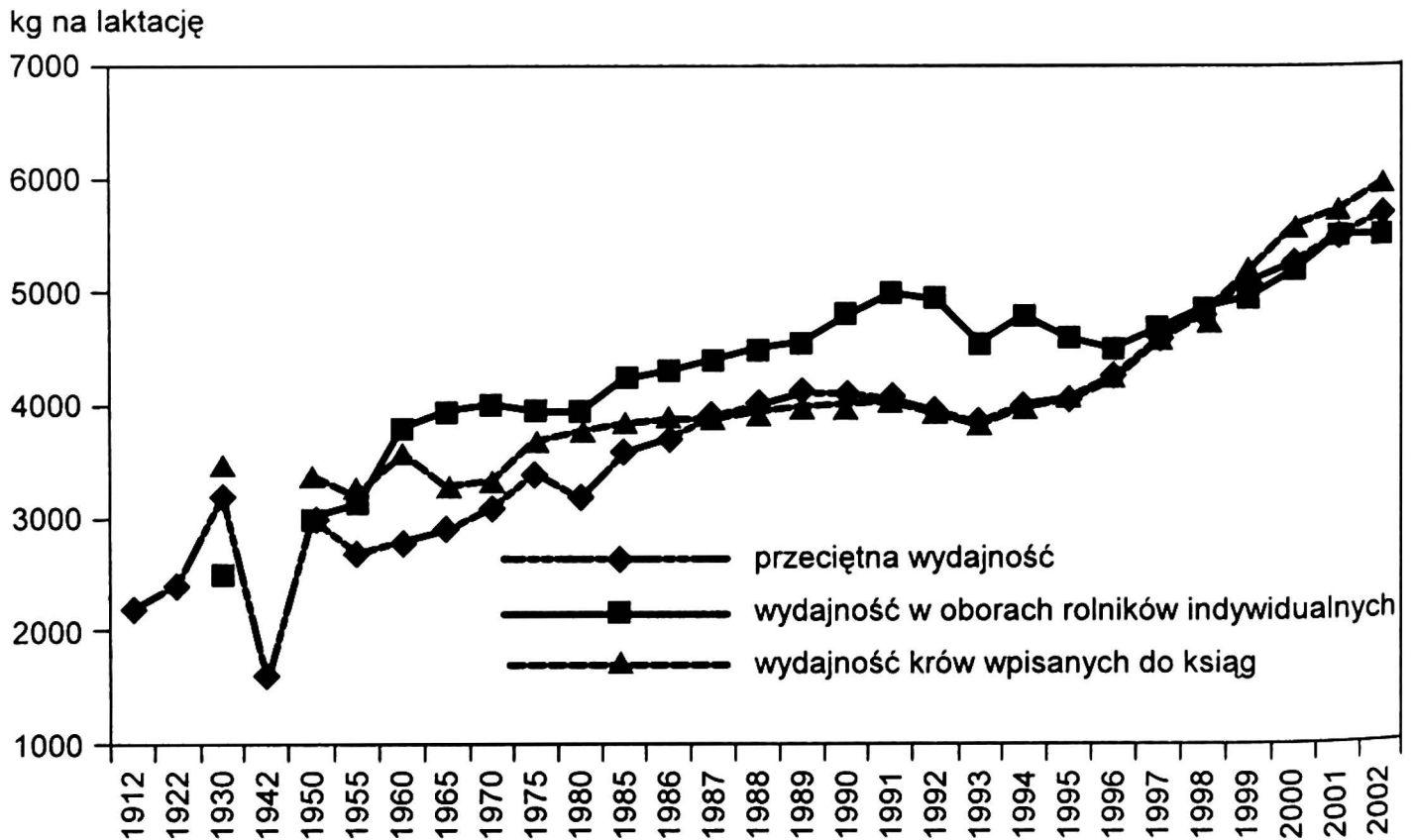
W porównaniu z tą czołówką słabo wypadła hodowla holenderska, która powszechnie uznawana była za matecznik rasy fryzyjskiej i renomowane centrum bydła zarodowego. Wiele krajów, w tym Polska, importowało z Holandii zwierzęta hodowlane dla doskonalenia rodzimych populacji. Jak się okazało, Holendrzy popełnili błąd preferując nadmiernie ogólnoużytkowy mleczno-mięsny typ zwierząt. Podczas gdy pozostałe kraje europejskie intensywnie wykorzystywały holsztyny amerykańskie do krzyżowania, w celu przyspieszenia doskonalenia wydajności mlecznej (tab. 3).

Tabela 3. Przewaga ocenionych odmian bydła nad pierwiastkami krajowymi pokolenia R₁ (75% genotypu importowanego) [6]

Pochodzenie odmian	Mleko [kg na laktację]	Tłuszcz [kg na laktację]
USA	1256	30,8
Kanada	1197	32,5
Izrael	1180	28,1
RFN	734	10,6
Nowa Zelandia	713	33,9
Wielka Brytania	666	17,6
Holandia	558	15,5
Dania	465	11,6
Szwecja	367	3,8

Doskonalenie użytkowości mlecznej w Polsce

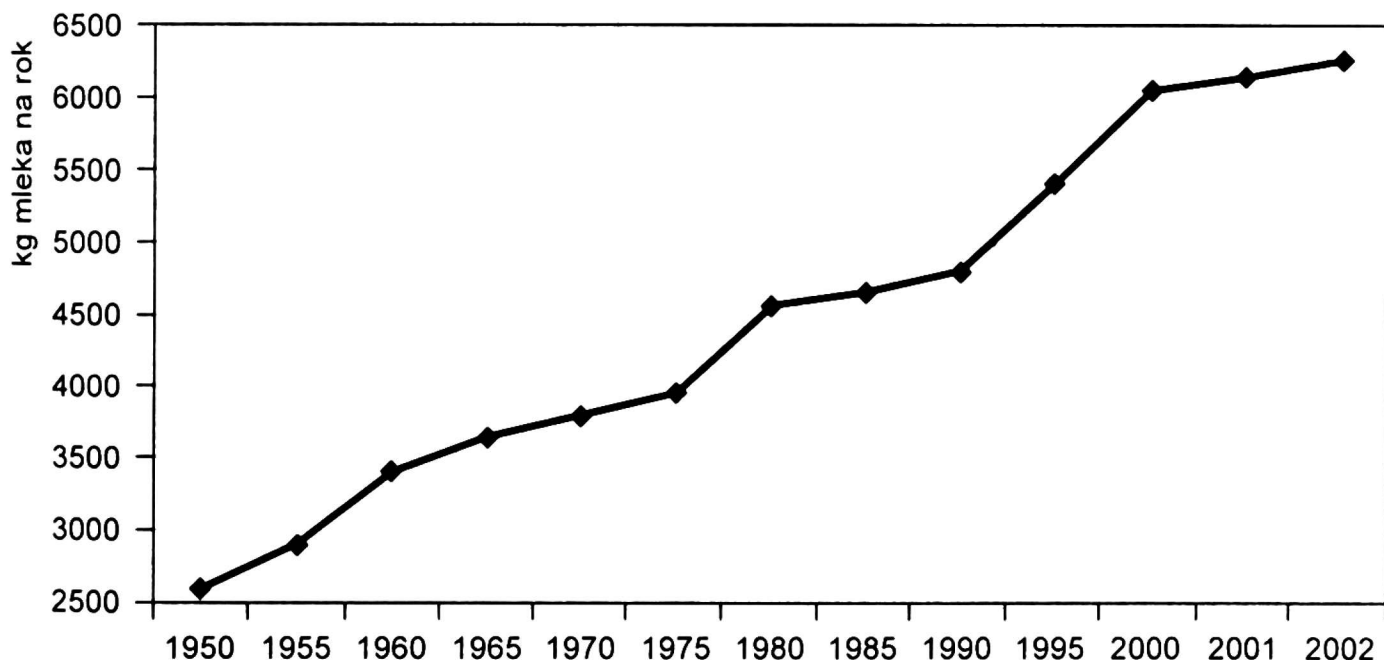
Polska nie jest dobrym modelem do ilustracji skuteczności programu doskonalenia bydła mlecznego. Większość bowiem populacji aktywnej bydła w latach 1945–1989 należała do PGR, gdzie warunki środowiskowe, głównie żywienie, były z reguły niewłaściwe. Utrudniało to ujawnienie pełnych możliwości genetycznych zwierząt. W związku z tym postęp w zakresie wydajności mlecznej był powolny (rys. 5).



Rysunek 5. Przeciętne wydajności krów ocenianych w Polsce w latach 1912–2002 [9]

Wyraźne ożywienie nastąpiło dopiero w połowie lat pięćdziesiątych, gdy średnio roczny postęp wynosił około 200 kg mleka rocznie. Obecnie przeciętna wydajność krów ocenianych zbliża się do 6.000 kg mleka za laktację. W sprzyjających okolicznościach postęp w zakresie wzrostu wydajności mógł być znacznie większy. Na przykład znacznie skuteczniej doskonalono wydajność mleczną w RFN [12]. Średnia mleczność dla wszystkich ras bydła w RFN wynosiła w 2002 r. 6.272 kg, natomiast średnia wydajność bydła rasy holsztyńskiej cb, wpisanego do ksiąg była znacznie wyższa i wynosiła średnio 8.092 kg za laktację.

W ostatnim dziesięcioleciu wzrost wydajności był bardzo wydatny, gdyż wyniósł 1.995 kg, to jest postęp produkcyjny wynosił prawie 200 kg rocznie. Przebieg krzywej wydajności przedstawiony na wykresie wyraźnie ilustruje wpływ niektórych czynników na tempo doskonalenia mleczności. Wydatny postęp osiągnięto w końcu lat pięćdziesiątych. Był to okres upowszechnienia inseminacji bydła, co jak wiadomo intensyfikuje proces doskonalenia. W latach siedemdziesiątych przyspieszenie doskonalenia mleczności było efektem importu nasienia i buhajów holsztyńskich z USA.



Rysunek 6. Wydajność mleczna krów pod kontrolą w RFN [12]

Wreszcie lata osiemdziesiąte, charakteryzujące się stagnacją, były efektem wprowadzenia limitów produkcji mleka w krajach UE oraz małej skuteczności programów hodowlanych stosowanych w poszczególnych „Landach”. Po roku 1990 nastąpiło wyraźne przyspieszenie wzrostu wydajności, co należy przypisać zarówno nowemu ogólnoniemieckiemu programowi wyceny buhajów, jak również efektom związanym z wdrożeniem metody przenoszenia zarodków oraz nowym technologiom żywienia i utrzymania bydła.

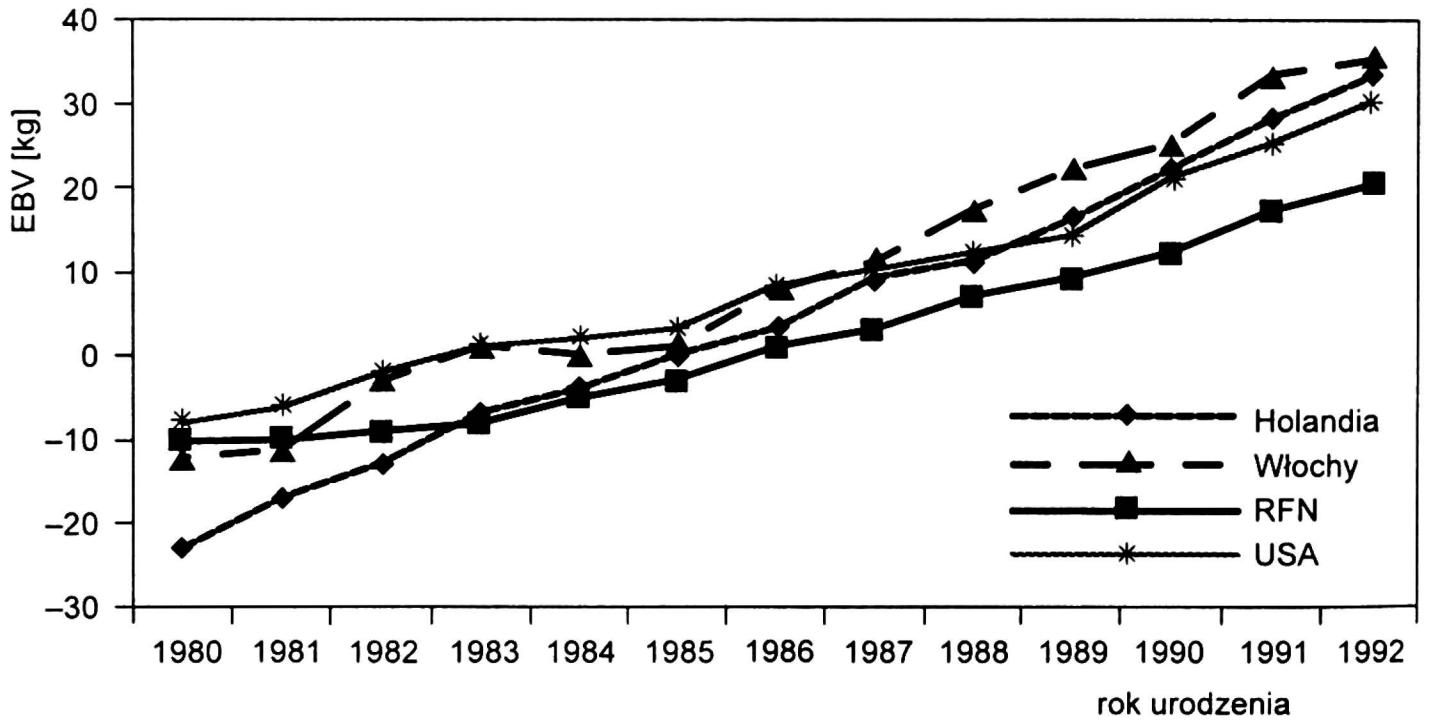
Ostatnie lata odzwierciedlają pogorszenie się warunków ekonomicznych produkcji mleka. Podobne zmiany zachodziły w pozostałych krajach Unii Europejskiej i USA.

Warto jednak omówić dokładniej sytuację zaistniałą w hodowli bydła na fermie w Holandii około 25 lat temu. Jak już wspomniałem, międzynarodowe badania przeprowadzone w Polsce wykazały, że holenderski program hodowlany nie był dostatecznie skuteczny. Postanowiono zatem przyspieszyć proces doskonalenia mleczności oraz przekształcić typ bydła w jednostronnie mleczny. Nowy program hodowlany był bardzo skuteczny, gdyż:

- importowano duże ilości nasienia z USA,
- importowano zarodki,
- zwiększono reprodukcję najlepszych osobników pozyskując od nich zarodki.

W rezultacie obecna populacja holenderska znowu jest zaliczana do najlepszych w Europie. Średnia wydajność całej populacji bydła holenderskiego wynosiła w 2002 roku 7.187 kg mleka od statystycznej krowy, a wydajność tłuszczu i białka w ocenianej populacji jest najwyższa w Europie. Holenderski program doskonalenia bydła mlecznego jest bardzo dobrym przykładem, jak właściwe wdrożenie biotechnik w rozrodzie może przyspieszyć proces doskonalenia.

Zastosowanie nasienia i zarodków konserwowanych w ciekłym azocie umożliwia pokonanie barier komunikacyjnych i sanitarnych. Import żywych zwierząt z USA jest bowiem bardzo kosztowny, a czasem niemożliwy.



Rysunek 7. Średnia wartość hodowlana buhajów dla wydajności białka [2]

Aby ułatwić przepływ wartościowych genów Holendrzy stworzyli program Eta-zon. Kupowano cenne matki buhajów w USA i wykorzystywano je do pozyskania zarodków. Zarodki były z kolei transportowane do Holandii.

Podobnie dla intensywnego rozmnażania najcenniejszych zwierząt powołano program Delta. Celem działania programu Delta było pozyskiwanie zarodków od najcenniejszych krów holenderskich dla wyhodowania wartościowych buhajów. Aktualnie wydajność mleka populacji aktywnej holenderskiej jest bardzo wysoka. Holandia znowu jest zaliczana do czołówki światowej, uzyskując mleczność powyżej 8000 kg na laktację od krów wpisanych do ksiąg [10].

W ostatnim okresie dla oceny efektywności selekcji stosowane są dużo dokładniejsze miary. W tym celu dla porównań wykorzystuje się średnią wartość hodowlaną buhajów ocenionych. Jeśli wartość hodowlana buhajów młodych jest wyższa w porównaniu do starszego rocznika, to oznacza, że proces doskonalenia przebiega w miarę prawidłowo. Posługiwanie się tą miarą umożliwia wyodrębnienie wpływu postępu genetycznego na wzrost mleczności (rys. 7).

Jak wynika z rysunku 7 wartość hodowlana buhajów dla cechy wydajności białka wzrasta z roku na rok. Rysunek 7 wskazuje, że wartość hodowlana buhajów hodowli USA i holenderskiej jest prawie identyczna, a wartość hodowlana buhajów włoskich i niemieckich nie wiele im ustępuje. Wyrównanie wartości genetycznej w populacjach poszczególnych krajów jest rezultatem bardzo intensywnej wymiany materiału genetycznego (nasienia i zarodków), a także podobieństwa programów hodowlanych.

Należy zaznaczyć, że jednostronna selekcja zmierzająca do doskonalenia cech produkcyjnych ma również pewne negatywne konsekwencje. Może na przykład zakłócać homeostazę organizmu. Wydaje się, że z tym problemem mamy już do czynienia w wysoko wydajnych stadach bydła mlecznego. Przejawia się to wzrostem frekwencji schorzeń i skróceniem okresu użytkowania krów. W tabeli 4 pokazano

związek między wzrostem wydajności mlecznej bydła a częstotliwością chorób. Obok bezpośrednich strat, jakie ponoszą hodowcy z powodu chorób, znane są przypadki pogarszania się jakości żywności, a także wykazano negatywny wpływ na walory dietetyczne mleka.

Tabela 4. Genetyczne i fenotypowe korelacje pomiędzy wydajnością mleka a zdrowiem krów [8]

Cechy	Korelacje	
	genetyczne	fenotypowe
Rozród	-0,27	0,16
Zdrowie wymienia	0,18	-0,03
Schorzenia metaboliczne	0,44	0,02
Nogi i racice	0,48	0,06
Układ oddechowy	0,02	0,02

Spółeczeństwa krajów rozwiniętych bardzo dużą wagę przywiązują do jakości żywności, to jest: bezpieczeństwa żywności, walorów dietetycznych i jej świeżości. Powstało też pojęcie żywności funkcjonalnej, to jest pokarmu, który obok wartości odżywczych również wpływa pozytywnie na stan zdrowia człowieka. Społeczeństwo stało się też wrażliwe na warunki, w jakich utrzymywane i użytkowane są zwierzęta gospodarskie. Istnieje pogląd, że żywność pochodzenia zwierzęcego może być tylko wtedy dostatecznie dobra, jeśli zwierzęta utrzymywane są w prawidłowych warunkach środowiskowych, zbliżonych do naturalnych, zapewniających im pełny dobrostan i bezstresowe utrzymanie.

Pod wpływem tych nowych tendencji zmieniła się strategia selekcji zwierząt. Znacznie zwiększył się nacisk selekcyjny na tzw. cechy funkcjonalne. to jest:

- zdrowie,
- płodność,
- łatwość porodów,
- długość użytkowania zwierząt.

Duże znaczenie przypisuje się też cechom wpływającym na jakość produktu. Te nowe parametry w indeksach selekcyjnych stanowią od 40% do 50% rangi ekonomicznej doskonalonych cech. Znacznie zatem zmalała intensywność doskonalenia podstawowych cech produkcyjnych.

W wypadku bydła mlecznego zmiana celu hodowlanego była też uwarunkowana wprowadzeniem kontyngentów ograniczających wzrost produkcji mleka [11]. Wprawdzie dodatkową kwotę mleczną można dokupić, ale jej cena wynosząca około 2 euro za litr znacznie ogranicza opłacalność wzrostu produkcji mleka. Obowiązujące indeksy selekcyjne dla bydła mlecznego koncentrują się zatem na jednoczesnym doskonaleniu cech funkcjonalnych, to jest zdrowia zwierząt i zwiększenia okresu użytkowania krów oraz poprawy cech produkcyjnych. Doskonalenie cech funkcjonalnych

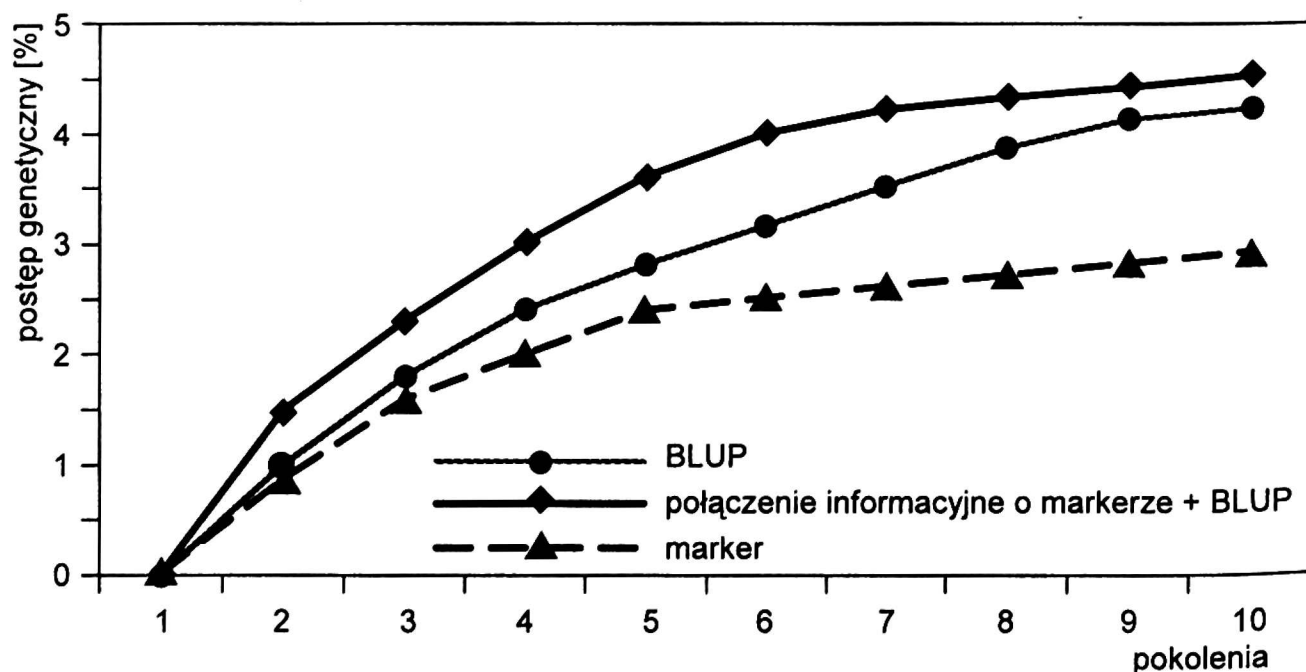
oznacza zatem dążenie do obniżenia kosztów produkcji mleka oraz poprawy jego jakości. Przykładowo przedstawiono nowy indeks selekcyjny stosowany w Niemczech [1]. Wartość hodowlana dla cech produkcyjnych stanowi 50%, cechy związane z długością użytkowania 25%, cechy typu i eksterieru 15%, zdrowie wymienia 5%, a cechy reprodukcji 5%.

Genetyka molekularna i biotechniki w doskonaleniu zwierząt

Genetyka molekularna stwarza nowe, dotychczas nieznanne, możliwości doskonalenia zwierząt. Umożliwia rozpoznanie genetycznego podłoża chorób, odporności na infekcje oraz cech produkcyjnych, stwarza szansę podniesienia skuteczności selekcji i zwiększenia frekwencji genotypów o korzystnym układzie genów.

Już obecnie możliwości te są wykorzystywane do identyfikacji osobników nosicieli wielu wad genetycznych bydła: BLAD, DAMPS, CV czy RYR1 genu warunkującego podatność świń na stres. Zidentyfikowano szereg markerów mających związek z cechami produkcyjnymi czy też z odpornością na choroby. W rezultacie selekcja będzie bardziej efektywna niż dotychczas stosowanymi metodami konwencjonalnymi. Obrazuje to rysunek 8, ilustrujący efekty selekcji wspomaganej markerami genetycznymi. Biotechniki stosowane w rozrodzie zwierząt odegrały też pozytywną rolę w doskonaleniu zwierząt. Potencjalne możliwości zastosowania nowych biotechnik w programach doskonalenia bydła przedstawił Cunningham [3]. Najszerzej dotychczas wykorzystywana jest metoda inseminacji bydła, a w ostatnich latach zwiększa się jej zakres zastosowania w hodowli świń i koni.

Konserwacja nasienia w niskich temperaturach i inseminacja umożliwiła wdrożenie nowoczesnych programów doskonalenia bydła. Zwielokrotniło to korzyści z zastosowania tej metody. Programy hodowlane zakładają bowiem szerokie użycie buhajów ocenianych na potomstwie.



Rysunek 8. Selekcja wspomagana markerami [7]

Cykl oceny na potomstwie buhaja trwa 5–6 lat bez wdrożenia metod konserwacji nasienia w ciekłym azocie. Powszechne wykorzystanie rozplodników w inseminacji nie byłoby możliwe, gdyż wiele buhajów już by nie żyło. Poza tym użytkowanie wyceńionych buhajów nie byłoby opłacalne, gdyż rozplodnik wykorzystany w kryciu naturalnym pozostawia rocznie około 50 szt. potomstwa, podczas gdy stosując program konserwacji nasienia i inseminacji można uzyskać od buhaja nawet 500 tys. potomstwa.

Dlatego też inseminacja bydła jest powszechnie stosowaną metodą w krajach rozwiniętych, gdzie unasienia się 70–90% samic.

Natomiast metoda przenoszenia zarodków jest stosowana na znacznie mniejszą skalę 0,1–0,5% i dotyczy najlepszych krów poddawanych superowulacji. Metoda ta najczęściej jest stosowana w dobrych programach hodowlanych, mających dość środków na finansowanie metody, w celu zwiększenia współczynnika reprodukcji najcenniejszych samic. Daje to też szansę na pozyskanie i zakup materiału genetycznego od najlepszych osobników, które nie są przeznaczone na eksport.

Obecnie znaczne nadzieje wiąże się z metodą seksowania nasienia buhajów. Już dziś można nabyć seksowane nasienie, które stwarza możliwości przesunięcia proporcji płci. W rezultacie możliwe jest uzyskanie np. powyżej 80% jałówek wśród rodzących się cieląt. Jeśli płodność nasienia seksowanego będzie dostatecznie dobra, to możemy oczekiwać zmian w metodach użytkowania bydła. Prawie połowa stada krów mlecznych byłaby zbędna dla reprodukcji w czystości rasy. Pozostałe zwierzęta mogłyby być wykorzystane do krzyżowania np. z buhajami ras mięsnych, od których z kolei wykorzystanoby nasienie seksowane w kierunku płci męskiej w celu uzyskania buhajków mieszańców do opasu. Jeśli zaprzestano by dotowania w UE bydła mięsnego, to metoda seksowania zarodków na pewno poprawiłaby rentowność chowu bydła mlecznego i spowodowałaby poprawę materiału zwierzęcego przeznaczonego do użytkowania mięsnego.

Nowe technologie mają szansę wdrożenia wówczas, gdy osiągnięte korzyści przewyższą nakłady związane z zastosowaniem nowej metody [3]. Wdrożenie do programów doskonalenia genetycznego informacji uzyskanych dzięki rozwojowi badań molekularnych na pewno przyspieszy proces doskonalenia zwierząt. Postęp biologiczny będzie w dalszym ciągu bardzo skuteczną metodą doskonalenia jakości żywności pochodzenia zwierzęcego, będzie też miał istotne znaczenie dla obniżenia kosztów jej wytwarzania.

Literatura

- [1] Anonim 2003. Quality of German Holstein breeding. *German Holsteins* 4: 3–6.
- [2] Cassandro M., Miglior F., Carner P., Bittante G., Canavesi F., Santus E., Banos G. 1997. Effect standardisation of within country – year sire variance of the regressed proofs on international evaluations. *Proceedings of the Interbull Meeting Vienna, Austria, 28–29 VIII 1977*. *Biulletin* 16: 20.

- [3] Cunningham 1999. The application of biotechnologies to enhance animal production in different farming systems. *Livestock Production Science* 58: 1–24.
- [4] Horn P., Süto Z., Ujvari I. 1997. The effect different housing systems on production and egg quality traits of Brown and Leghorn type layers. *World Poultry* 13(8): 29–35.
- [5] Hunton P. 1997. How much more progress in layer performance? *World Poultry* 13(6): 36–37.
- [6] Jasiorowski H., Reklewski Z., Stolzman M. 1987. International FAO. Black and white cattle strain comparison (1974–1984). *World Animal Review* 62: 2–15.
- [7] Krychowski T. 2002. Wykorzystanie markerów genetycznych w selekcji buhajów ras mlecznych we Francji. Maszynopis – Referat wygłoszony na X Szkole Zimowej Hodowców Bydła. Zakopane, 18–22 III 2002.
- [8] Munksgaard L. 2003. Limitations to dairy production – health and welfare considerations. Meeting at de Laval Hamra Farm 10–13 VI 2003.
- [9] Polberg A., Stefaniak M., Sulimowska M., Morawski R. 2003. Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów, wyniki za 2002 rok. Warszawa, Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt.
- [10] Prins Ir. 2000. International comparison. *Veepro Magazine* 40: 9.
- [11] Prins Ir. 2002. Quota system in the Netherlands. Referat wygłoszony w IGiHZ PAN, styczeń 2002 r.
- [12] Rinderproduktion in der BRD. 2002. ADR Bonn: 23.
- [13] Różycki M. 2002. Ocena użytkowości tucznej i rzeźnej w Stacjach Kontroli. Maszynopis Instytutu Zootechniki, Balice.
- [14] Różycki M. 2003. Użytkowość rozplodowa loch. Maszynopis Instytutu Zootechniki, Balice.
- [15] Świerczewska E., Siemnicka A., Michalczyk K.M. 2002. Pozytywne i negatywne skutki selekcji prowadzonej w stadach kur nieśnych i mięsnych. *Polskie Drobiarstwo* 12: 14–17.
- [16] Van Der Sluis W. 1999. The broiler for the next century. *World Poultry* 15.

Biological progress in breeding farm animals

Key words: biological progress, production effectiveness, dairy cattle, pigs, poultry animal, health, products quality

Summary

During last 50 years particularly significant progress was observed in economically important traits of animal production. It was connected with the utilization of population genetics in animal breeding achievements and implementation of biotechnology into animal reproduction.

In consequence the costs of production went down while the food of animal origin cheapened considerably. In the developed countries these products became commonly available. At present the biological progress is a major factor influencing the process of upgrading animal production effectiveness.

As compared to the level from before 50 years, milk yield of holstein friesian cows, the breed most widely disseminated all over the world, increased more than threefold and at present averages 8000–9000 kg per lactation.

In relation to meat performance of different animal species, intensive selection was focused on growth rate, feed efficiency and carcass content of meat and fat tissue. The progress achieved in this field was greatly impressive.

In case of the broilers fattening period was shortened over threefold and recently does not exceed 6 weeks.

Similar effects, perhaps not so spectacular, were obtained in pig production. A fattening cycle was considerably shortened, feed efficiency improved distinctly, while the carcass content of lean meat increased by approximately 50%.

However, the biological progress was accompanied by a change for the worse in animal health. In some cases a decrease in quality of animal products is observed, especially concerning their organoleptic properties.