

WIESŁAW MICHALAK

*Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN**Zakład Doświadczalny w Popielnie*

## POTRZEBA I MOŻLIWOŚCI DOSKONALENIA BYDŁA W KIERUNKU WIĘKSZEJ PRODUKCJI BIAŁKA MLEKA

Spożycie białka w świecie stale wzrasta. Nie oznacza to jednak podobnego wzrostu na głowę ludności we wszystkich krajach. Prognozy na przyszłość nie są entuzjastyczne. W 1970 r. żyło na ziemi 3,6—3,7 mld mieszkańców, w 1985 r. spodziewana jest liczba rzędu 5,0 mld, a w 2000 r. 7,5 mld. Zakładając dzienne spożycie 2400 Kcal i 35 g białka, produkcja środków żywności powinna być w 1985 r. o 38% wyższa niż 1970 r. [25]. Na osiągnięcie tego stanu brak jest energii. Według szacunkowych danych, próba wyżywienia wszystkich ludzi na poziomie krajów wysoko rozwiniętych spowodowałaby wyczerpanie wszystkich znanych źródeł ropy naftowej w ciągu 13 lat. [59].

Założywszy nawet, że powyższe prognozy są przesadzone i że istnieje możliwość odkrycia nowych zasobów i wynalezienia niekonwencjonalnych źródeł energii należy spodziewać się, że pozycja produkcji zwierzęcej jeżeli nie ulegną zmianie dotychczasowe metody i pojęcia, pogorszy się znacznie na korzyść roślinnej.

Powodów aby tak sądzić jest wiele. Już dzisiaj istnieje możliwość ułożenia bez białka zwierzęcego niemal pełnowartościowej diety dla człowieka, zawierającej wszystkie 8 egzogennych aminokwasów [59]. Produkcja zwierzęca charakteryzuje się o wiele większą od roślinnej energochłonnością [37]. Powoduje ogromne straty w ogólnym bilansie składników pokarmowych ze względu na bardzo nieekonomiczny przerób białka roślinnego na zwierzęce i duże zapotrzebowanie ziemi pod uprawę pasz. Tylko 11% lądu jest przy obecnym stanie techniki dostępne dla upraw rolniczych a 22% stanowią tzw. bezwzględne użytki zielone o bardzo zresztą różnym stopniu przydatności dla hodowli [78]. Ogólnie biorąc, zwierzęta gospodarskie zjadły w 1975 r. około 51 mln ton białka, tyle ile wyniosła w tym roku światowa produkcja białka w zbożach [59].

Przypuszcza się, że w najbliższym czasie hodowla będzie kształtowała się różnie w różnych rejonach świata, zależnie od bilansu energii, ziemi, siły roboczej i produktów odpadowych zdatnych na paszę. Niezależnie jednak od lokalnych układów, izolacja własnego rynku żywnościowego

od całości produkcji i handlu jest w obecnej dobie zupełnie niemożliwa. Produkcja zwierzęca będzie więc wszędzie coraz bardziej pod ogromną presją ogólnego bilansu żywności na świecie. Sądzi się, że coraz mniej ziemi będzie można na nią przeznaczać [25, 34, 37].

Należy spodziewać się, że mimo aktualnych trendów będzie malało znaczenie zwierząt, które wymagają w diecie białka zwierzęcego (drób, trzoda chlewna). Realny nakład białka na produkcję dostarczanego przez nie białka zwierzęcego jest znacznie wyższy niż to wynika z opisu stosowanych dawek pokarmowych. Liczby charakteryzujące zapotrzebowanie nie uwzględniają bowiem ile tego składnika było potrzeba na powstanie np. mleka w proszku, mączek rybnych, mięsnych itp. Produkcja żywności musi zaś coraz bardziej unikać pośrednich ogniw łańcucha: synteza białka — spożycie przez człowieka oczywiście poza przypadkami zrozumiałymi samo przez się, w rodzaju wykorzystania odpadów, padłych zwierząt itp.

Kosztowność ogniw pośrednich nie jest uwzględniona w rozwiązaniach ekonomicznych, gdzie bierze się pod uwagę ceny pasz i uzyskanych produktów. Wobec istnienia przeróżnych form dotowania rolnictwa, ustalenie prawdziwych kosztów produkcji np. mleka w proszku byłoby bardzo skomplikowane. Nie zmienia to jednak faktu, że społeczny koszt wyprodukowania tej paszy jest wyższy niż jego cena rynkowa i że w związku z tym dane ekonomiczne są w tym przypadku krzywym zwierciadłem. Pozwalają one jedynie na określenie globalnych nakładów na rolnictwo, lecz nie na wyważenie prawdziwej opłacalności poszczególnych gatunków zwierząt. Dziedzina ta dotąd nie była badana choć wymagałaby szczególnej uwagi i być może rozwój jej zmieniłby radykalnie obecne poglądy (J. Burakiewicz IER, informacja ustna).

Pod względem ekonomiki przerobu białka roślinnego na zwierzęce krowa mleczna obok produkcji jaj zajmuje bardzo wysoką lokatę. W obu przypadkach „odzysk” pod warunkiem prawidłowego postępowania wynosi nieco ponad 0,3 kg/1 kg białka paszy. Oba rodzaje produkcji są także stosunkowo mało energochłonne (około 10 Kcal w przeliczeniu na ropę naftową na 1 Kcal w produkowanym białku). Dużo gorzej kształtuje się pod tym względem ekonomika produkcji wołowiny, odpowiednio około 0,08 kg/1,0 kg białka paszy i 35 Kcal (1 Kcal energii w wyprodukowanym białku oraz wieprzowiny nieco powyżej 0,1 kg/1,0 kg białka i 10 Kcal/1 Kcal [37]).

Możliwość udziału w dawce dla bydła azotu niebiałkowego niewiele poprawia ekonomikę produkcji wołowiny w bilansie żywnościowym człowieka ze względu na duży areal ziemi uprawnej, koniecznej do produkcji pasz objętościowych. Pod względem „hektarochłonności” dobrą pozycję zajmuje krowa mleczna produkująca około 100 kg czystego białka

zwierzęcego rocznie z hektara. Analogiczne wydajności szacunkowo wynoszą: produkcja jaj 190 kg, brojlerów nieco powyżej 100 kg, wieprzowiny 75 kg, wołowiny od 35 do 40 kg [37]. Na korzyść krowy mlecznej w tym zestawieniu przemawiają zaś dodatkowe argumenty: daje ona pewną ilość białka zwierzęcego w cielętach i sama, poza wypadkami losowymi podlega ubojowi.

Powyższe wskaźniki mają oczywiście charakter ogólny i relacje mogą kształtować się trochę odmiennie w różnych krajach [34] i konkretnych sytuacjach [82], tym niemniej pozwalają na wyciągnięcie generalnego wniosku, że bydło mleczne jako dostarczyciel aminokwasów egzogennych ma prawdopodobnie szansę na dłuższe przetrwanie od innych zwierząt gospodarskich. Wydaje się więc, że powinno stać się przedmiotem szczególnych zabiegów hodowlanych, zmierzających do większej i bardziej ekonomicznej produkcji białka.

W obecnej chwili istnieje wiele czynników stawiających produkcję mleka oraz zawartego w nim tłuszczu i białka w skomplikowanej sytuacji. W krajach bogatych obserwuje się duże okresowe nadmiary masła i proszku mlecznego co stwarza w całym świecie sporo problemów ekonomicznych [26, 29, 30, 41, 55, 68, 69, 84].

W rezultacie, mimo że białko mleka ma jedną z najwyższych wartości biologicznych [15], ogromna jego część zawarta w serwatce jest marnowana, zanieczyszcza ścieki i stwarza wiele kłopotów mimo istniejących sposobów wykorzystania [2, 3, 5]. Dalszy paradoks polega na tym, że produkcja mleka pochłania dużo nakładów (finansowych, białka roślinnego, ziemi energii), po czym w wielu krajach nie wiadomo co robić z nadmiarem mleka w proszku. W rezultacie mleczarstwo domaga się jeszcze większych subsydiów, aby możliwe było obniżenie ceny na tyle, że produkt ten mógłby stać się tanią, atrakcyjną paszą dla zwierząt [1, 7, 40]. Nie pozostaje to bez wpływu na politykę mleczarską wszystkich krajów, szczególnie zaś potencjalnych eksporterów, wzbudzając opory przeciwko zmianie systemu opłat za mleko według zawartości białka, mimo bezwzględnej słuszności tej idei w świetle rosnącego kryzysu białkowego.

Powyższa sytuacja skłania do rozważań czy mimowolnie nie tworzy się instytucja pracująca na swoje potrzeby zamiast spełniać właściwą społecznie rolę. Stosowanie mleka w proszku na dużą skalę jako paszy kłóci się bowiem z racjonalną gospodarką białkiem, które lepiej byłoby podać np. w formie drożdży wyprodukowanych na pozostałościach ropy naftowej.

Problem zapłaty za mleko według zawartości białka mimo dość wszechstronnego opracowania od strony organizacyjnej [4, 6, 9, 10, 12, 16, 22, 49, 52, 68] i fachowej [11, 45, 48, 50, 51, 57, 66, 79, 80], poza nielicznymi wyjątkami w krajach EWG [79] wciąż czeka na rozwiązanie.

W Polsce problem ten nie wszedł dotychczas nawet w stadium konkretnych dyskusji. Nasz system można streścić następująco: opłata za tłuszcz plus iluzoryczny dodatek za białko w postaci dopłaty za każdy litr mleka. Normalną reakcją jest więc zwrócenie uwagi na wydajność tłuszczu i mleka z absolutnym pominięciem białka. W tym względzie polityka przyjęta w EWG mimo częściowego charakteru jest bardziej dalekowzroczna. Według wytycznych Rady Ministerialnej tego bloku, cena mleka w większości jego krajów członkowskich kształtuje się mniej więcej w proporcji: 55% za tłuszcz, 45% za białko. Do tego poziomu dochodzono stopniowo ze względu na możliwość zaburzeń ekonomicznych i zakłada się dalszą ewolucję cen na rzecz białka. W krajach tych ocenia się, że ujęcie białka spowoduje powstanie racjonalnych zasad płacenia za mleko ponieważ producent nie będzie oddawał darmo najbardziej wartościowego składnika, a w stosunku do przemysłu powstał bodziec zmuszający go do pełnego wykorzystania surowca [79]. Wydaje się, że rzeczywiście ujęcie białka jako czynnika wpływającego na wysokość zapłaty za mleko jest potrzebne nie tyle aby spowodować odpowiednie ukierunkowanie pracy hodowlanej, gdyż to jest możliwe do przeprowadzenia niezależnie, lecz ze względu na potrzebę wywarcia nacisku na przemysł mleczarski. W dyskusjach fachowych jako kontrargumenty wysuwana jest zazwyczaj konieczność uzależnienia zapłaty od zapotrzebowania na składniki, widzianego jednak jako zapotrzebowanie przemysłu a nie polityki żywnościowej. Jako drugie przeciwskazanie wysuwane są problemy organizacyjne i konieczność zakupu aparatury. Ostatni argument jest trudny do przyjęcia gdyż cena sprzętu jest nieporównywalna z korzyścią jakie może dać uruchomienie (choćby stopniowo) ogromnych rezerw białkowych, które bez odpowiedniego nacisku finansowego będą wykorzystywane w sposób łatwiejszy dla przemysłu, a nie kierowane przede wszystkim do spożycia przez ludzi.

Wydaje się, że obecna dyskusja jest zjawiskiem normalnym dla okresów przejściowych, w czasie których nowe poglądy zawsze budzą opory, niezależnie od stopnia ich słuszności. Szczególnie charakterystyczna jest niechęć w wykorzystywania serwatki. Dlatego też wydaje się, że pominięcie jej białka w systemie zapłaty rolnikom za mleko byłoby zdaniem autora najbardziej nieudanym krokiem, prowadzącym do nagminnego pozbywania się tego składnika wraz ze ściekami.

Istniejąca sytuacja rynkowa stwarza przyczyny dla których szeroki ogół hodowców byłaby mało myśli o zabiegach zmierzających do powiększenia efektywności produkcji białka zwierzęcego. Nasuwa się pytanie, czy postawa ta powinna być uwarunkowana aktualną sytuacją przemysłu mleczarskiego jeżeli zwiększenie produkcji białka mleka jest koniecznością przyszłości. Zanim nastąpi jakakolwiek poprawa wartości gene-

tycznej bydła pod tym względem, należy liczyć się z dalszym pogłębieniem kryzysu białkowego i zmianą obecnych problemów.

W Polsce dokonano dotychczas jednej próby stosowania białka w mleku jako czynnika selekcyjnego. Polegała ona na postawieniu około 1970 r. dolnego limitu o wysokości 3,1% zawartości białka w mleku dla matek buhajów. Kryterium to chociaż niskie było jednak początkiem, ponieważ nie było uregulowane prawnie, zostało zarzucone. Obecnie opracowywany jest program hodowlany, który m.in. ma uwzględniać i ten aspekt. Wydaje się jednak, że należałoby zastanowić się nad zmniejszeniem ilości cech branych pod uwagę.

Obecny system uwzględnia równocześnie: wczesność dojrzewania, płodność, tempo wzrostu, umięśnienie, długowieczność, odporność na choroby, budowę wymienia, zdolność wydojową, wydajność mleka i zawartość w nim tłuszczu, pokrój a nawet trudną do ilościowego ujęcia żywotność [43].

Wadą tego systemu jest uwzględnianie dużej ilości cech tzw. wielogennych co może prowadzić do małego postępu pod względem każdej z nich [35]. Poza tym znaczenie i możliwość selekcji na wiele wymienionych cech jest dyskusyjne [44]. Przede wszystkim ocena pokroju ma znikomą wartość dla celów hodowlanych [8, 13, 21, 27, 28, 71]. Płodność i długowieczność wydają się u bydła niemal niemożliwe do określenia wobec wpływu środowiska, a przede wszystkim jakości opieki hodowlanej [14, 86]. Prawidłowa ocena umięśnienia inna niż wykonana za pomocą analizy rzeźnej jest nieosiągalna w praktyce ze względu na subiektywny szacunek jeżeli dokonywana jest przyżyciowo, inne zaś przyżyciowe metody stwarzają ogromne trudności techniczne i finansowe [20, 31, 32, 33]. Odziedziczalność odporności na stany zapalne wymienia jest niska [67] i bardzo zależna od higieny i jakości pracy zootechnicznej.

Przygotowywany program ma być niezwykle postępowy w stosunku do dotychczasowych kryteriów i dlatego jego krytyka nie wydaje się celowa. W przekonaniu autora będzie on stanowił etap przejściowy do dalszego zawężenia celów hodowlanych i większego postępu w przyszłości. Wydaje się, że białko mleka niezależnie od dotychczasowych pojęć stanie się wcześniej czy później podstawowym kryterium w pracy hodowlanej nad bydłem mlecznym, tym bardziej, że dotychczasowe w zasadzie najważniejsze kryterium w hodowli bydła — tłuszcz, znacznie straciło na aktualności wobec postępującej zmiany trendu konsumpcyjnego w wielu krajach i lepszej wartości dietetycznej tłuszczów roślinnych [64].

Określenie spodziewanego tempa postępu hodowlanego w przypadku próby podniesienia produkcji lub zawartości białka w mleku nie jest łatwym zadaniem. Spora ilość tytułów w literaturze fachowej, po których

należałoby sądzić że wnoszą coś do zagadnienia jest w tym względzie złudna. W większości prace dotyczą genotypowych i fenotypowych współzależności między wydajnością białka i tłuszczu oraz między zawartościami tych składników w mleku.

Wydawać by się mogło, że tego rodzaju porównania są dobrym materiałem do dalszych rozważań. W przeważającej jednak ilości są to dane o bardzo dużej rozpiętości wyników, opracowane na znikomej ilości zwierząt (np. około 100) stacjonujących najczęściej w jednym obiekcie, a poziom produkcyjny stad niejednokrotnie budzi zastrzeżenie czy powinny one służyć jako źródło do opracowań. Liczących się pozycji jest w rezultacie niewiele.

Trudność porównania parametrów dotyczących białka z analogicznymi danymi dla tłuszczu nie wydaje się jednak zaskakująca, ponieważ wbrew pozorom scharakteryzowanie selekcji na ten ostatni składnik również nie jest łatwe. Doskonałym przykładem tego były problemy Maijali i Hanny napotkane w czasie próby podsumowania wpływu selekcji na produkcję i zawartość tłuszczu w mleku na I Światowym Kongresie Genetyki Stosowanej w Produkcji Zwierzęcej w Madrycie [46]. Zasługuje to na podkreślenie tym bardziej, że liczba publikacji jest w tej dziedzinie nieporównanie większa.

Korelacje między białkiem i tłuszczem oraz współczynniki odziedziczalności i powtarzalności stają się jeszcze bardziej problematyczne w świetle ostatnich prac Tonga i wsp. Autorzy ci na podstawie ogromnego materiału (157 tys. laktacji) wskazują, że zastosowanie w obliczeniach poprawki na pobraną przez krowę energię netto w paszy znacznie zmniejsza wielkość współczynników powtarzalności i tzw. wpływ stada na wydajność mleka oraz jego składników [75]. Stosując taką poprawkę uzyskali również (13,5 tys. laktacji) o wiele niższe korelacje genetyczne między wydajnością tłuszczu i białka (0,56 zamiast 0,85). Poprawione współczynniki osiągnęły wielkość zbliżoną do korelacji genetycznych zawartości powyższych składników, które z kolei nie uległy zmianie (0,53, 0,53). Podobnie nie uległy zmianie współczynniki korelacji fenotypowej (0,46 i 0,46) [78].

Następną trudność w ocenie spodziewanego tempa postępu hodowlanego odnośnie produkcji lub zawartości białka w mleku i porównania spodziewanych efektów z danymi dla tłuszczu stanowi wyłączenie „statystyczny” charakter dostępnych publikacji oraz zupełny brak wyników doświadczalnych. Nasuwa się jednak w tym kontekście refleksja, że nie było analogicznych danych (i nie ma zresztą dotąd), gdy rozpoczynano selekcję bydła mlecznego w kierunku zwiększenia zawartości i wydajności tłuszczu mleka a mimo to osiągnięto postęp.

Poprawne metodycznie doświadczenia na bydle byłyby zbyt drogie,

a wobec niezmiernie wolnej rotacji pokoleń i małej ilości potomstwa od krowy, odpowiedź przysłaby zbyt późno, aby realnie myśleć o uwarunkowaniu decyzji od wyników. Pewną poprawę sytuacji przyniosła sztuczna inseminacja (możliwość uzyskania wielu potomków po ojcu), nadal jednak istnieją poważne trudności. Przyczynia się do tego długość czasu upływająca między zapłodnieniem krów a zakończeniem choćby pierwszej laktacji przez potomstwo, długi okres eksperymentu jeśli miałby objąć kilka pokoleń i konieczność stacjonowania potomstwa w wielu obiektach.

Wobec powyższych trudności w oparciu o dostępne materiały statystyczne, jedynie słuszne wydaje się rozpoczęcie pracy hodowlanej nad poprawą własności genetycznych bydła pod względem wydajności białka mleka. O wadze problemu świadczą następujące liczby. W 1990 r. zapotrzebowanie białka w Polsce ma wynosić według szacunkowych danych 8,8 mln ton w tym 1,1 mln na cele spożywcze. Przy planowanej w tym roku produkcji mleka o wielkości 20,4 mld kg rocznie i zawartości 3,3% białka produkcja tego składnika powinna wynieść 673,2 tys. ton co mogłoby już samo, pomijając względy dietetyczne, pokryć 61,2% zapotrzebowania białka na cele konsumpcyjne. Podniesienie zawartości białka w mleku zaledwie o 0,1% dałoby przy tym poziomie produkcji 20,4 tys. ton rocznie czystego składnika [81].

Analogiczne zapotrzebowanie będzie z pewnością różne w różnych krajach, lecz wszędzie białko mleka stanowi (lub powinno) ważny składnik ludzkiej diety. Prognozy są o tyle obiecujące, że ostatnio opracowano sposoby pozwalające na ominięcie nietolerancji laktozy u ludzi [77] co może znacznie rozszerzyć rozpowszechnienie spożycia mleka w krajach Afryki i otworzyć nowe rynki zbytu.

Rozpoczęcie pracy nad zwiększeniem wydajności białka mleka jest tym bardziej wskazane, że rozpowszechniony do niedawna pogląd jakoby selekcja na tłuszcz automatycznie przynosiła postęp w obu składnikach jest jak się wydaje wątpliwy lub tylko w małej części uzasadniony. Odpowiednie liczby zestawione razem wskazują, że mimo istnienia dodatkowych korelacji fenotypowych i genotypowych między zawartością tłuszczu i białka w mleku odpowiednie współczynniki według różnych autorów są bardzo różne i na ogół niskie [17, 18, 36, 38, 39, 42, 47, 53, 54, 56, 62, 63, 65, 70, 73, 74, 85]. Charakteryzują to liczby zestawione w tab. 1.

Współczynniki odziedziczalności szczególnie dotyczące wydajności białka nie odbiegają zasadniczo od analogicznych danych dla tłuszczu i również wahają się w szerokich granicach [19, 23, 36, 38, 39, 65, 76, 87] (tab. 2). Kryterium powyższe, obok korelacji genetycznych uważane jest za najważniejszą informację dotyczącą spodziewanego postępu hodowlanego, należałoby więc sądzić, że zwiększenie wydajności białka mleka

Współczynniki korelacji genotypowych i fenotypowych między białkiem i tłuszczem mleka

Autor	Rasa bydła	Liczebność	Korelacje genotypowe		Korelacje fenotypowe	
			% białka — % tł.	kg białka — kg tł.	% białka — % tł.	kg białka — kg tł.
Frtuś (18)	słowacka					
	łaciata	219			0,36	
	pinzgau	116			0,38	
	czerwona					
	duńska	45			0,27	
	jersey	57			0,29	
	ayrshire	16			0,46	
Karabaljew (36)		520				
		laktacji	0,224		0,326	
Maijala i Hanna (46) <sup>1</sup>			0,546	0,860	0,493	0,930
Mecea i wsp. (53)					0,12—0,18	
Nagy i Kecskes (54)	czarno-białe	1840			0,24	
Syrstad (72)	„	119				
		tys. prób				
		(1787 stad)			0,27	
Syrstad (73)	„	60				
		tys. prób				
		(3400 stad)			0,43	
Syrstad (74)	„	12000			0,20	0,90
Tong i wsp. (76)	holsztyny	13 561				
		laktacji	0,53/0,53	0,85/0,56	0,46/0,46	0,86/0,66
Kurowski H. (38)	n.c.b.	131			0,468	
Kwiecień K. (39)	„	411				
		laktacji			0,424	0,919
Za Żurkowską (87)						
Robertson	ayrshire	1000	0,48		0,42	
Riest	jersey	470	0,41		0,46	
„	czerwone					
	duńskie	570	0,56		0,52	
„	czarno-					
	-białe					
	duńskie		0,15		0,53	



cd. tab. 1

Autor	Rasa bydła	Liczeb- ność	Korelacje genotypowe		Korelacje fenotypowe	
			% biał- ka — % tł.	kg białka — kg tł.	% biał- ka — % tł.	kg białka — kg tł.
Butcher i wsp.	czarno- -białe amery- kańskie	2307	0,74		0,51	
Christensen	czerwone duńskie	5333	0,54		0,62	
Bergman	brunatne niemieckie	1107	0,22		0,35	
Kiermeier	niemieckie łaciate	1815	0,38		0,41	

1) Dane połączone z wielu prac, średnie nieważone.

2) Przed kreską wielkości niepoprawione, za kreską poprawione. Wyjaśnienia w tekście.

nie powinno nastęrczyć większych trudności niż tłuszczu. Tempo postępu jest jednak praktycznie niemożliwe do określenia nawet gdybyśmy dysponowali współczynnikami odziedziczalności uzyskanymi na ogromnym materiale. Powodem tego jest konieczność stosowania rozlicznych poprawek (np. na wiek, wpływ środowiska, sezon ocielenia), różna wielkość powyższego współczynnika w różnych populacjach i jego prawdopodobne zmiany w tych samych populacjach po pewnym czasie, wynikające z dokonanego postępu [24, 46].

Wydaje się jednak, że niezależnie jak bardzo korelacje genotypowe, fenotypowe, współczynniki odziedziczalności, powtarzalności i wariancje cząstkowe odbiegają od ideału, wszystkie te wskaźniki sugerują, że postęp w dziedzinie białka jest możliwy i prawdopodobnie powodzenie selekcji byłoby zbliżone do obserwowanego dotąd w przypadku tłuszczu. Nie do pogardzenia wydaje się również droga poprawienia tej cechy poprzez umiarkowane krzyżowanie z rasą jersey czego przykładem mogą być wyniki uzyskane w NRD [83] lub w dużo mniejszej co prawda skali w Polsce [60, 61].

Na zakończenie warto wspomnieć o spodziewanych, dodatkowych korzyściach systemu hodowlanego, który dążyłby do zwiększenia produkcji białka mleka. Jak wiadomo, w przypadku stanu zapalnego wymienia zawartość białka w mleku znacznie wzrasta w wyniku przedostawania się

## Współczynniki odziedziczalności

Autor	Rasa bydła	Liczeb- ność	h <sup>2</sup>			
			% białka	% tłuszczu	wydaj- ność białka kg	wydaj- ność tłuszczu kg
Gacula i wsp. (19)	aryshire	1449 krów <sup>b)</sup> (43 stada)	0,40	0,42	0,30	0,27
	guernsey					
	holsztyn					
Gurjanowa Karabaljew	jersey	386 <sup>b)</sup> 81 par <sup>a)</sup>	0,50	0,422	0,176—	0,203—
	szwyce					
Maijala i Hanna (46) <sup>1</sup>	kostromska		0,392—	0,425—	0,176—	0,203—
Reuner i Kosmack (65)	czarno-białe	251 <sup>b)</sup>	0,83			
Tong i wsp. (72) <sup>2</sup>	holsztyn-fryzy	13561 <sup>b)</sup>	0,31/0,32	0,59/0,58	0,45/0,35	0,47/0,47
Za Żurkowską (87)						
Robertson i wsp.	ayrshire	500 par <sup>a)</sup>	0,48	0,32		
Vos	czarno-białe holenderskie	— <sup>b)</sup>	0,57	0,57		
Wunder i wsp.	czarno-białe amerykańskie	1067 <sup>b)</sup>	0,36	0,62		
Butcher i wsp.	„	884 pary <sup>a)</sup>	0,47	0,62	0,21	0,17
Gacula i wsp.	5 ras bydła	1 449 <sup>b)</sup>	0,40	0,42	0,30	0,27
Gaunt i wsp.	czarno-białe amerykańskie	— <sup>b)</sup>	0,45	0,57	0,20	0,24
Christensen	czzerwone duńskie	5 333 <sup>b)</sup>	0,64	0,81	0,57	0,64
Mather i wsp.	3 rasy bydła		0,58	0,58		
Bergman	brunatne niemieckie	1 107 <sup>b)</sup>	0,50	0,31	0,29	0,24
Kiermeier i wsp.	niemieckie łaciate	1 815 <sup>b)</sup>	0,38	0,25	0,30	0,22
Wilcox wg Gaunta	ayrshire		0,35	0,54	0,35	0,36
„ „ „	guernsey		0,49	0,56	0,30	0,26
„ „ „	jersey	22 tys. <sup>b)</sup>	0,56	0,71	0,21	0,20
„ „ „	czarno-białe amerykańskie		0,37	0,51	0,17	0,25
„ „ „	brunatne amerykańskie		0,69	0,51	0,27	0,18

1) Dane dla 1 laktacji, połączone materiały z wielu prac

2) Przed kreską wielkości nie poprawione, za kreską poprawione. Wyjaśnione w tekście.

a) Metoda regresji: córka matka

b) Metoda korelacji: półrodzeństwa.

do gruczołu przesięków krwi. Aby więc uniknąć preferowania w hodowli krów chorych, a szczególnie chorujących chronicznie z objawami wyłącznie subklinicznymi, comiesięczne pobieranie prób mleka musiałyby być związane z odpowiednimi badaniami. Zwiększyłyby to wykrywalność chorób i tą drogą unaocznio rzeczywistą powagę problemu w kraju zmuszając do zwrócenia szerszej uwagi na pozostałą, przeważającą część pogłowa.

Obecnie dostępne są już metody proste, tanie i szybkie, nie sprawiłyby to więc problemów organizacyjnych lub finansowych, przyniosłyby zaś ogromne i wręcz trudne w swym ogromie do oceny pozytywne konsekwencje ekonomiczne i zdrowotne.

#### LITERATURA

1. Agra Europe EEC protein securities scheme for the compulsory incorporation of skim milk powder in animal feedz. Green Europe, No. 119, 37—43, 1976.
2. A aderson M.J., Lamb R.C., Mickelzen C.H., Wiscombe R.L.: Feeding liquid Whey to Dairy Cows. J. of Dairy Sci. 57 (10) 1206—1210, 1974.
3. Anstrian dairy industry overcomes the whey problem. Deutsche Milchwirtschaft 27 (29) 912—916 za DSA 38 (11) 7016. 1976.
4. Blan G.: — New aspects of the relationship between milk utilization and milk prices, Deutsche Milchwirtschaft 27 (30) 937—939 za DSA 38 (12) 7859, 1976.
5. Bredeweien J., Solgard R., Lyso A.: Whey and whey products for livestock. Meieriposten 65 (15) 543—549. za DSA 38 (11) 7021, 1976.
6. Brascam E.W., Minkema D.: Economic aspects of selection based on milk, fat %, and protein % in a dairy cow AI-population. Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie 89 (2) 99—108 za DSA 36 (2) Nr. 329, 1972.
7. Buhner T.: Utilization of oriented alternatives to dispose of skim-milk and dried skim-milk surpluses. Agrarwirtschaft 25 (2) 29—37 za DSA 39 (1) 238, 1976.
8. Comberg G., Sponer G., Feder H., Aschermann G., Plischke R., Wagner W.: Some qualitative and quantitative properties and their relationship to populations of German Black-Pied cattle I Exterior and yield. za DSA 36 (4) 151 p 1310 zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie 89 (2) 109—122, 1972.
9. Creamer L.K., McGillivray W.A.: Payment for milk II. Relationship between net value of milk supplies and pay-out calculated by different methods. New Zealand Journal of Dairy Science and Technology 7 (3) 80—91, 1972.
10. Creamer L.K.: Payment for milk IV. Simplification of the milk payment formula. New Zealand Journal of Dairy Science and Technology 8, 101—108, 1973.
11. Cunningham E.P., Hanna M.V.: — DSA 38, 4, 1976, 1956 — Breeding for milk, fat and protein. Irish Agricultural and Creamery Review, 28 10, 11—13, 1975.

12. **Dolby R.M., Creamer L.K., Elley E.R.:** Effect of payment on fat plus protein on payout to individual suppliers of a New Zealand Dairy Company. *New Zealand Journal of Dairy Technology* 4 (2) 46—54, 1969.
13. **Everett R.W., Keown J.F., Clapp E.E.:** 1976 — Relationships among type, production, and stayability in holstein cattle. *J. of Dairy Sci.* 59 (8) 1505—1510.
14. **Foote R.H.:** Inheritance of Fertility—Facts, Opinions and Speculations *J. of Dairy Sci.* 53 (7) 936, 1970.
15. **Forsum E., Hambræus L.:** Nutritional and biochemical studies of whey products. *J. of Dairy Sci.* 60 (3) 370—377, 1977.
16. **France, Ministre De Li Agriculture** Payment of milk according to its protein content. Ratification of the agreement concluded within the interprofessional dairy organization. *Lait* (1977/57) (561/562) 113—114 za DSA 39 (6) 2969, 1977.
17. **Franz H., Droese N., Just M., Schuler E.M., Lenschow J.:** Zur Einbeziehung der Milcheiweissleitung in das Rinderzuchtprogramm der DDR. 2. Mitteilung Selektionsparameter und Selektionsindices. *Archiv. für Tierzucht* 16 (1) 15—24, 1973.
18. **Frtuš J.:** Vzťah medzi obsahom tuku a bielkovin v mlieku krav rozličných plemien. *Vedecké Práce Vyskumneho Ustavu Zivocisnej Vyroby w Nitre* 12. 115—120, 1974.
19. **Gacula M.C. Jr., Gaunt S.N. Damon R.A. Jr.:** Genetic and Environmental Parameters of Milk. Constituents for Five Breeds II. Some Genetic Parameters. *J. Dairy Sci.* 51, 3, 438—444, 1968.
20. **Goszczyński J., Osiński J., Poczynajło S., Osińska W.:** Porównanie zdolności opasowej i wydajności rzeźnej buhajów, mieszańców rasy jersey × czerwona belgijska i jersey × charolais z nizinnymi czarno-białymi. *maszynopis.*
21. **Grabowski R., Dymnicki E.:** Korelacje genetyczne i fenotypowe między cechami użytkowości mlecznej a cechami pokrojowymi krów rasy niziennej czarno-białej. *Pr. Mater. zoot.* 9, s. 31—41, 1975.
22. **Gravert H.O.:** Payment according to protein from the standpoint of milk producer. *Molkerei Zeitung Welt der Milch* 30(1)2. 13—14 za DSA 38(6)373 (3473), 1976.
23. **Gurjanowa A.S.:** Variability, heritability and correlations of protein and its fractions in milk of Kostroma cows at the Plamia breeding station. *Uczenie Zapiski Witebskowo Weterinarnowo Instituta* 27. 152—159 za DSA 38 30 (6) 351 (3229), 1974.
24. **Hill W.:** Heritabilities: Estimation problems and the present state of information. I-ist World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (Madrid) 343—351, 1974.
25. **Hodgson R.:** Place of Animals in World Agriculture. *J. of Dairy Sci.* 54 (3) 442—447, 1971.
26. **Hofmann F.:** Possibilities of regulating market milk production *Schweizerische Milchwirtschaftliche Forschung* 5. 29—33, 1976.
27. **Holmes W.:** Size of animal in relation to productivity. Nutritional aspects. *Proceedings of the British Society of Animal Production* 2 (new Series) 27—34, 1973.

28. Honnette J.E., Vinson W.E.: Relationship between milk production and descriptive traits in Holsteins. ADSA Annual Meeting and Divisional Abstracts. Supplement I 1977. J. DS. v. 60 P. 193, 1977.
29. Hulnemeyer P.: Future price and market prospects for milk and beef. — *Tierzuchter* 28 (7) 321—322 za DSA 39 (5) 2383, 1976.
30. International Federation of Agricultural Producers 1976. World production and trade in skim milk powder *World Agriculture* 25 (2) 22—31.
31. Jankowski W.: Badania nad przeżyciowymi metodami oceny wartości rzeźnej bydła. I. Przydatność punktacji do przeżyciowego określania wartości rzeźnej. *Pr. Mater. zoot.*, 6. s. 93—105, 1974.
32. Jankowski W.: Badania nad przeżyciowymi metodami oceny wartości rzeźnej bydła. II. Przydatność pomiarów. — *Pr. Mater. zoot.* 7, s. 23—34, 1975.
33. Jankowski W.: Badania nad przeżyciowymi metodami oceny wartości rzeźnej bydła III. Stereofotogrametria. *Pr. Mater. zoot.* No. 9, 53—62, 1975.
34. Jasiorowski H.A.: 1975 — Produkcja zwierzęca i jej perspektywy w świecie. *Zeszyty Problemowe Post. Nauk Rolniczych* v. 163 113—138, 1975.
35. Kabat Z.: Trend genetyczny w populacjach bydła (art. przeglądowy) *Przegl. Nauk Lit Zoot.* XXI (4) 20—28, 1976.
36. Karabaliev J.: Phenotypic and genotypic correlations and heritability coefficients of cows milk proteins. *Zivotnov dni Nauki* 10 (1) 53—59 za DSA 36 (10) 4276, 1973.
37. Krumzel J. Dritschilo W.: Resource costs of animal protein production. *World Animal Review* No. 21. 6—10, 1977.
38. Kurowski H.: Pozagenetyczne i dziedziczne uwarunkowanie wydajności i składu mleka krów standardowo żywionych. *Biuletyn ZHOZ PAN* No 14, 7—69, 1968.
39. Kwiecień K.: Białko mleka i jego fenotypowe współzależności z tłuszczem w trzech kolejnych laktacjach tych samych krów. *Praca doktorska*, 1977.
40. Lemberg B.: It is time to change the policy on edible fats. *Mejeritidskrift fur Finlanda Svenskbygd* 38 (4) 4—5, 1976.
41. Liebenberg O., Eugerer K., Voigtlander K.: Breeding possibilities of increasing the milk protein content of German Pied cattle with special reference to environment and lineage. *Archiv. fur Tierzucht.* 16 (5) 379—389. za DSA 37 (12) (p 7516), 1973.
42. Lipiński J.: Krowa polska dziś i jutro — *Przegląd Hodowlany* XLV. 23. 11—12, 1976.
43. Lipiński J.: Niektóre aspekty doskonalenia bydła. *Przegląd Hodowlany* XLV. No 6, 17—19, 1977.
44. Lemberg B.: Milk production at a critical point. *Mejeritidskrift for Finlanda Svenskbygd* 38 (3) 4—6 za DSA 39 (1) 213, 1976.
45. Luck H., Keller J.J., Andrew M.J.A.: Day-to-day variation of the protein percentage and sample size determination for estimation of the mean content of Milk. *South African Journal of Dairy Technology* 7 (2) 111—115, 1975.
46. Maijala K., Kanna M.: Reliable phenotypic and genetic parameters in dairy cattle. I-st World Congress on Genetics applied to Livestock Production I. 541—563, 1974.

47. Maijala K.: Possibilities of selective breeding influencing the composition and nutritive value of milk. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 46 (1) 50—61 za DSA 36 (12) 5460, 1974.
48. Matisson R.: The sampling and laboratory testing of producers milk is being revised. *DSA 39 (3) 1267 Mejeritidskrift for Finlands Svenskbygd* 38 (5) 8—9, 1976.
49. Mc Dowell A.K.R., Dolby R.M.: Payment for milk. I The nonprotein solids not-fat of milk. *New Zealand Journal of Dairy Science and Technology* 7 (3) 77—80, 1972.
50. Mc Gann T.A.A.: A proposed procedure for using the Milko-Tester for payment purposes. *J. Agric Cream Rev.* 25 (1) 7—11, 1972.
51. Mc Gillivray W.A.: Payment for milk. V. Some further observations. *N.Z.J. Dairy Sci. Tech.* 9. 122—126, 1974.
52. Mc Gillivray W.A., Greamer L.K.: Payment for milk. III. Proposals for on alternative system of payment for milk. *New Zealand Journal of Dairy Science and Technology* 7 (3) 92—94, 1972.
53. Mecea P., Marcu N., Vellea C.: 1971 Correlations between milk yield and fat and protein content in the milk in populations of Romanian Simental and Romanian Brown Cows. *Medicina Veterinara* 27, 89—95 za DSA 36 (9) 3734, 1971.
54. Milojevic M.: Correlations, regressions and heritability of protein content in milk of Dutch Black Pied cows. *Savremena Poljoprivreda* 21/9/19 59—65, 1973.
55. Mock: Problem of the overproduction of milk. *Deutsche Molkerei Zeitung* 97 (44, 45) 1428, 1433, 1458—59 za DSA 39 (4) 1915, 1976.
56. Nagy Z., Kecskes S.: Protein content of milk from Hungarian Pied cows. *Allattenyesztesztes* 22 (3) 279—287 za DSA 37 (12) 743 (P. 7515), 1973.
57. Palovics B., Merenyi I., Wagner A.: Proposals for farm milk purchase price differentiation according to quality and TS content 24, 4, 87—90, *Tejipar* 1975.
58. Pieters G.W.J.: The dairy situation and dairy policy in the United States. *Zuivelzicht* 68 (27/28) 621, 1976.
59. Pimental D., Dritschilo W., Krummel J., Kutzman J.: Energy and land constraints in food protein production. *Science* 190 754—761, 1975.
60. Poczynajło S., Grabowski R., Kwiatkowski J.: Wyniki krzyżowania bydła rasy nizinnej czarno-białej z buhajami rasy jersey w gospodarstwie ZHOZ Kossów. *Materiały Zjazdu PTZ*, Warszawa 1970.
61. Poczynajło S., Kwiatkowski J.: Effectiveness of multibreed crossbreeding of dairy cattle as demonstrated on the improvement of the Polish red Cattle. 26-th EAAP Annual Meeting Warsaw, 1975.
62. Pilitiek R.D.: The genetic improvement of milk protein in dairy cattle. *Malmö* 1969 (manuskrypt).
63. Pilitiek R.D.: Is selection for milk protein worthwhile. *Ciba-Geigy Symp. on Breeding and Feeding for Protein*. Cahir, Ireland September 1975.
64. Renner E., Kosmeck U.: High milk fat content no longer wanted. *Umschau in Wissenschaft und Technik* 75 (5) 150 za DSA 37 (12/734) (p. 7517), 1975.

65. Renner E., Kosmack U.: Genetic aspects of protein content and protein fractions in milk I. Protein content. *Zuchtungshunde* 47 (3) 182—197 za DSA 38 (2) 594 (str. 62), 1975.
66. Ron I.: Chemical composition of milk. *Norsk Veterinaertidsskrift* 88 (6) 397—399 za DSA 39 (1) 211, 1976.
67. Ryniewicz Z.: Badania nad dziedzicznym i środowiskowym uwarunkowaniem podatności krów na stany zapalne gruszołu mlecznego. *Biuletyn IGHZ* No. 26, 87—109, 1972.
68. Schebler A.: Problem of breeding aims and economics of milk processing. *Molkerei — Zeitung Welt der Milch* 30 (4) 75—79 za DSA 38 (6/1349) nr 3216, 1976.
69. Schrimmer R.A.: Effects of reduced birth rates on U.S. milk consumption. *Am. J. of Agric. Economics* 57 (5) 966, 1975.
70. Syrstad O.: Selection for protein content in milk (Seleksjon for proteininnhold i mjolk). *Meld. Nor. Landbrukshogsk* 50 (27) 1—11, 1971.
71. Syrstad O.: The application of genetic principles in cattle breeding. *World Review of Animal Production* 10 (1/2) 72—83, 1974.
72. Syrstad O.: Protein and fat content of cow's milk. *Meldinger fra Norges Landbrukshogskole* 54 (19) 15 pp, 1975.
73. Syrstad O.: Protein and fat content of ferd milk. *Meldinger fra Norges Landbrukshogskole* 55 (10) Spp, 1976.
74. Syrstad O., Rou I.: Variations in fat and protein contents of cows milk. *Meieriposten* 64 (2) 33—37 za DSA 37 (6) 3676, 1975.
75. Tong A.K.W., Kennedy B.W., Moxley J.E.: A dairy records study of the effects of feeding levels on milk yield and composition. *Can. J. Anim. Sci.* 56 513—522, 1976.
76. Tong A.K.W., Kennedy B.W., Moxley J.E.: Effects of contracting for feeding levels on estimates of genetic parameters of milk yield and composition. *Can. J. Anim. Sci.* 56. 523—529, 1976.
77. Turner J. Sylwia, Theresa Daly, B.S. James A. Hourigan, M.S. Arthur G. Rand Ph.D., Walter R. Thayer Jr.M.D.: Utilization of a low-lactose milk. *The American Journal Of Clinical Nutrition* 29, July 1976, 739—199, 1976.
78. Vandemaele F.P.: The role of animal production in world agriculture. *World Animal Review* No. 21 2—5, 1977.
79. Walat Cz.: Polityka mleczarska krajów Europy zachodniej. *Nowości w mleczarstwie światowym*. Luty 1977. 46—57.
80. Wasserfall (von) F, Jureit S.: — Zur Bezahlung der Anlieferungsmilch nach dem Fett-und EiweiBgehalt anhand von Stichproben. *Milchwissenschaft* 31 (9) 545—548, 1976.
81. Wawrzyńczak S.: Podstawowe kierunki naukowo-badawcze i wdrożeniowe w rządowym programie. „Optymalizacja produkcji i spożycia białka” PR-4, *Nowe Rolnictwo* 18. 9—12, 1976.
82. Zalewski W.: Hodowla Zwierząt w dobie intensyfikacji rolnictwa. *Post. Nauk Roln.* Nr 2. 67—77, 1975.

- 
83. Zelfel S.: Milk protein recording as the basis for improving milk protein production by breeding. *Tierzucht* 27 (2) 62—65 za DSA 36 (6) 265, (P. 2227), 1973.
84. Zulstra R.: No national solutions to international problems. *Zuivelzich* 68. (38) 813—814 za DSA 39 (2) 765, 1976.
85. Żebrowskij L., Snopowa A.: Economic justification of direct selection by milk protein content. XIX International Dairy Congress § E. 35, 1974.
86. Żuk B., Nowicki B., Filistowicz A.: Genetyczne uwarunkowanie przeżywalności krów. *Pr. Mater. zoot.*, 7, s. 67—77, 1975.
87. Żurkowska K.: Ocena wpływu niektórych czynników środowiskowych oraz czynników genetycznych na cechy użytkowości mlecznej krów. *Zeszyty Naukowe A.R. w Warszawie „Rozprawy Naukowe”* No. 54, 1975.