

NW

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

**Rozprawy
nr 88**

ANNA SAWA

GENETYCZNE I ŚRODOWISKOWE
UWARUNKOWANIA UŻYTKOWOŚCI KRÓW
W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH ŻYCIA

.1/9

a, Anna.
etyczne i środowiskowe

BYDGOSZCZ - 1998



AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

**Rozprawy
nr 88**

ANNA SAWA

GENETYCZNE I ŚRODOWISKOWE
UWARUNKOWANIA UŻYTKOWOŚCI KRÓW
W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH ŻYCIA

Biblioteka Główna ATR w Bydgoszczy



00000054739

BYDGOSZCZ - 1998

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

OPINIODAWCY

prof. dr hab. Zygmunt Reklewski
prof. dr hab. Jan Szarek

REDAKTOR NAUKOWY

prof. dr hab. Henryk Chmielnik

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE

mgr Elżbieta Rudzińska, Zbigniew Gackowski



Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

81309

ISSN 0209-0597

WYDAWNICTWA UCZELNIANE
AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ W BYDGOSZCZY

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. aut. 3,60. Ark. druk. 4,25. Papier druk. kl. III.

Oddano do druku i druk ukończono we wrześniu 1998 r.

Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

Zamówienie nr 9/98

98 D 000 / 98

SPIS TREŚCI

	str.
SKRÓTY I SYMBOLE	4
1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA	5
2. MATERIAŁ I METODY	8
3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE	13
3.1. Oszacowanie efektów krzyżowniczych i parametrów genetycznych użytkowości mlecznej oraz cech długowieczności krów.....	13
3.2. Wpływ badanych czynników na użytkowość krów.....	18
3.2.1. Grupa genetyczna	18
3.2.2. Poziom produkcyjny stada.....	23
3.2.3. Interakcja między grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada.....	27
3.2.4. Wiek w dniu pierwszego wycielenia.....	31
3.2.5. Interakcja między grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia	37
3.2.6. Wydajność w pierwszej laktacji.....	40
3.2.7. Liczba krów w stadzie	23
3.2.8. Sezon wycielenia	24
3.3. Przyczyny ubywania krów ze stad.....	53
4. WNIOSKI I STWIERDZENIA	57
LITERATURA.....	58
STRESZCZENIA	67

SKRÓTY I SYMBOLE

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

cb	–	czarno-białe - black and white (bw)
CSHZ	–	Centralna Stacja Hodowli Zwierząt - Central Animal Breeding Office
FCM	–	mleko o standardowej zawartości tłuszczu - fat corrected milk
hf	–	holsztyńsko-fryzyjskie - holstein-friesian
LSM	–	średnia najmniejszych kwadratów - least-squares means
OMC	–	okres międzyciążowy - interpregnancy period
OMW	–	okres międzywycieleniowy - calving interval
OSHZ	–	Okręgowa Stacja Hodowli Zwierząt - District Animal Breeding Office
SE	–	błąd standardowy LSM - standard error of LSM

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

W Polsce, w okresie od 1975 do 1995 r., pomimo prowadzenia selekcji i doskonalenia bydła czarno-białego rasą holsztyńsko-fryzyjską, uzyskano niewielki postęp produkcyjny, wynoszący 878 kg mleka w populacji aktywnej i 536 kg w populacji masowej. W 1996 r. średnia wydajność krów populacji aktywnej wynosiła 4434 kg mleka, a masowej 3260 kg [91, 92]. Potencjał genetyczny polskiego bydła czarno-białego, szacowany na około 4500 kg mleka [31, 117], nie jest w pełni wykorzystany. Treła i Litwińczuk [117] tłumaczą ten stan rzeczy oderwaniem zagadnień genetyki od warunków środowiskowo-żywnościowych.

W ostatnich 30 latach obserwuje się wzmożone zainteresowanie czynnikami wpływającymi na użytkowość krów. Według Powella i wsp. [98] szybki wzrost wydajności mleka w USA i Kanadzie spowodowany był w 20% czynnikami genetycznymi, a w 80% pozagenetycznymi. Źródłem postępu produkcyjnego jest bowiem z jednej strony poprawa założeń dziedzicznych zwierząt (selekcja w czystości rasy, krzyżowanie), z drugiej - optymalizacja warunków środowiskowych. Doskonalenie miejscowego bydła rasą holsztyńsko-fryzyjską jest w kraju, a zwłaszcza w bydgoskim okręgu hodowlanym, bardzo zaawansowane [91]. Wyniki wielu prac [5, 13, 14, 15, 28, 30, 33, 35, 38, 59, 60, 66, 68, 73, 94, 99, 100, 112, 120, 127] wskazują, że bydło hf nadaje się do doskonalenia cech mlecznych krajowych krów cb. Hodowcy, wybierając nasienie buhajów hf i cb x hf do inseminacji krów, oczekują poprawy produktywności ich potomstwa. W kontekście planowania pracy hodowlanej pojawia się pytanie: jak traktować mieszańce cb x hf, w jakim stopniu ich produktywność jest następstwem zjawisk genetycznych wynikających z krzyżowania. W Polsce zagadnieniem krzyżowania z bydlęciem hf poświęcono wiele prac, tylko nieliczne zaplanowane były w sposób umożliwiający oszacowanie wpływów krzyżowniczych (niektórych z nich). Przybylska [99] oraz Łukaszewicz i wsp. [89] wykazali brak wpływu heterozji na użytkowość mleczną mieszańców cb x hf, stwierdzili jednak istotny wpływ heterozji na wzrost mieszańców i ich zdrowie. Wyniki innej pracy Łukaszewicza [86] wskazują, że użytkowość mleczną mieszańców kształtowało głównie addytywne współdziałanie genów, a w poszczególnych przypadkach możliwy był istotny wpływ strat rekombinacyjnych. Juszczak i wsp. [55], stwierdziwszy efekt heterozji (rzędu kilkunastu %) w wydajności mlecznej mieszańców z udziałem 25 i 75% krwi rasy hf, zaproponowali, by traktować je wyłącznie jako zwierzęta użytkowe. Problematyka związana z parametrami krzyżowania jest więc ważna w pracy hodowlanej i może mieć konsekwencje praktyczne. Według Łukaszewicza [86], jeśli wpływy krzyżownicze są istotne, wnioski wynikające z oceny pierwszych pokoleń mieszańców mogą przeceniać globalne efekty introdukcji nowych genów do rodzimej populacji bydła cb. Ponadto pominięcie tych wpływów przy wycenie wartości hodowlanej ojców i matek buhajów może zawyżyć tę ocenę w sposób nieuzasadniony.

Międzynarodowy obrót zwierzętami hodowlanymi oraz możliwość „importu” zysku genetycznego, osiągniętego w krajach o często skrajnie odmiennych warunkach

produkcyjnych, stwarza potrzebę określenia współdziałania genotypu ze środowiskiem, by móc dokładniej szacować produktywność określonych grup genetycznych, użytkowanych w konkretnych warunkach środowiskowych. Według Dymnickiego [18], Filistowicza [24], Juszczaka [54, 57], Ziemińskiego i wsp. [124] określone warunki środowiskowe mogą wzmacniać lub deprecjonować działanie genotypu.

Pełne uzewnętrznienie założeń dziedzicznych zapewniają tylko optymalne warunki środowiskowe. Wielu autorów [1, 50, 83, 102, 105] zwracało szczególną uwagę na żywienie, które w najwyższym stopniu decyduje o poziomie i opłacalności produkcji mleka. Do ważnych czynników pozagenetycznych, oddziałujących m.in. na wydajność mleka, długość życia, płodność krów należy wiek w dniu pierwszego wycielenia [1, 4, 9, 18, 21, 33, 36, 61, 81, 95, 104, 105, 112, 115, 125]. Według autorów cytowanych przez Dymnickiego [18] powoduje on 15-30% zmienności w wydajności mleka i tłuszczu oraz około 3% w zawartości tłuszczu w mleku. Za optymalny wiek przy pierwszym wycieleniu, ze względu na późniejszą wydajność, Tarkowski i wsp. [115] uznają 25-29 mies., a inni autorzy [36, 81, 121] 24-27 mies. Z tym zagadnieniem łączy się też koszt wychowu jałówki, wczesne uzyskanie mleka i cielęcia [8,38].

Do grupy czynników oddziałujących na wydajność krów należą też m.in.: wydajność w pierwszej laktacji [56, 70, 71], kolejna laktacja [4, 13, 19, 32, 33, 35, 51, 58, 62, 64, 104, 124], długość OMW [1, 34], sektor produkcji [2, 115], wielkość stada [8, 19], system utrzymania [13, 14, 65, 106], sezon wycielenia [1, 3, 6, 11, 51, 60, 64, 82, 101, 105, 106, 115], higiena pomieszczeń i pielęgnacja [27].

Stosunkowo niewielka liczba prac [27, 33, 35, 96] na temat wpływu różnych czynników środowiskowych na użytkowość krów dotyczy gospodarstw indywidualnych, a przecież w posiadaniu rolników indywidualnych znajduje się ponad 90% krów [31, 117]. Mało jest też publikacji [93, 95] o uwarunkowaniach użytkowości szacowanej za całe życie, badania przeprowadzano najczęściej w krótkim okresie, np. w pierwszej lub w trzech pierwszych laktacjach [1, 4, 61, 82, 96, 104, 115, 116].

Analiza użytkowości określonej za całe życie jest istotna przede wszystkim dla hodowców i producentów mleka. Dla nich, obok informacji o mleczności krów w pierwszej laktacji, ważne są dane o płodności, łatwości wycieleń, długości okresu użytkowania, intensywności i przyczynach brakowania, liczbie i masie cieląt uzyskanych w okresie produkcyjnym, zdrowiu, żerności i stopniu wykorzystania pasz, itd. W piśmiennictwie zootechnicznym cechy te nazywa się „drugorzędnymi” [29, 56, 59]. Długie użytkowanie krowy zwiększa wydajność życiową mleka i liczbę urodzonych cieląt, co ma zasadniczy wpływ na rentowność produkcji (Chudoba [8], Kurek [79]). Z hodowlanego punktu widzenia krótszy okres życia zmniejsza odstęp między pokoleniami, zwiększając tym samym postęp genetyczny, ale również, jak zauważa Zalewski i wsp. [121], niesie to za sobą wiele ujemnych zjawisk, np. zmniejszenie liczebności pogłowia, zmiany w strukturze stada, wzrost ceny na zwierzęta hodowlane. Optymalna długość życia krów powinna więc stanowić wypadkową efektów hodowlanych i ekonomicznych (Kurek [79], Żuk [128]). Według Ducroga [17] faktyczna długość pozostawiania zwierząt w stadzie nie jest cechą prostą, lecz funkcją dwóch grup cech: ogólnie pojętej zdrowotności (witalności) zwierzęcia dającej mu szansę przeżycia oraz szeroko pojętej produktywności. Jak stwierdza Krencik [76], zagadnienie kształtowania się cech „drugorzędnych” stanowi obecnie przedmiot znacznego zainteresowania hodowców na świecie. Coraz częściej w programach hodowli bydła na świecie (w tym również w Polsce)

uwzględnia się bądź przewiduje uwzględnienie „cech drugorzędnych” w ocenie wartości hodowlanej [76, 77, 88].

Bydło hodowane w okręgu bydgoskim, obejmującym swoim zasięgiem województwo bydgoskie, toruńskie i włocławskie, można zaliczyć do czołówki krajowej. W okresie od 1975 do 1995 r. wydajność krów ocenianych przekraczała średnią krajową wydajność populacji aktywnej, a w latach 1985-1991 w okręgu bydgoskim uzyskiwano najwyższą wydajność wśród krów ocenianych w kraju [91]. Krowy należące do populacji aktywnej w pewnym sensie są elitarnymi. Można przypuszczać, że obecna ich użyteczność będzie w przyszłości charakterystyczną dla krów stanowiących populację masową.

Celem niniejszej pracy była analiza nasilenia niektórych zjawisk genetycznych (addycji, heterozji, straty rekombinacyjnej), wynikających z krzyżowania miejscowego bydła cb z rasą hf oraz oszacowanie podstawowych parametrów genetycznych (oddziczalności, korelacji, powtarzalności) użyteczności mlecznej i długowieczności krów populacji aktywnej, w rejonie działania Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt (OSHZ) w Bydgoszczy. Zbadano też wpływ czynników genetycznych (G), środowiskowych (E) i interakcji (G x E) na życiową użyteczność krów. Oszacowanie stałych, związanych z wpływem badanych czynników, pozwoliło na przeanalizowanie przyczyn występowania ekstremalnych wartości życiowej wydajności mleka i „cech drugorzędnych”.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w oparciu o informacje z bazy danych systemu SYMLEK oraz o dokumentację zgromadzoną w OSHZ w Bydgoszczy. Analizą objęto pochodzenie, mleczność, płodność i brakowanie 15036 krów należących do populacji aktywnej w rejonie województw: bydgoskiego, toruńskiego i wrocławskiego, wycielonych po raz pierwszy w 1988 r.

Oszacowanie parametrów genetycznych i komponentów wariancji oraz efektów krzyżowniczych (addycji, heterozji, straty rekombinacyjnej) przeprowadzono na dwóch zbiorach danych. Pierwszy zbiór dotyczył użytkowości mlecznej (kg mleka, % i kg tłuszczu) w laktacji przeciętnej (średnia z wyników z poszczególnych laktacji od I do VIII) 15036 krów - córek 678 buhajów. Zbiór drugi zawierał dane o cechach adaptacyjnych (wydajności życiowej mleka, przeżywalności do drugiej laktacji, długości życia) 12172 krów (córek 613 buhajów), wybrakowanych do 31.12.1995 r. (w obliczeniach nie uwzględniono 486 krów żyjących i 2378 krów sprzedanych).

W obliczeniach wykonanych na danych z pierwszego zbioru zarówno szacunki komponentów wariancji (metoda REML), jak i szacunki efektów wynikających z krzyżowania (metoda BLUP) wyznaczono w oparciu o powtarzalnościowy, trzycechowy model osobniczy:

$$y_{ij} = P + \text{SRSWL}_i + \beta_1 \cdot \text{DD}_{ij} + \beta_2 \cdot \text{DD}_{ij}^2 + \beta_3 \cdot \text{AHF}_{ij} + \beta_4 \cdot \text{DPHF}_{ij} + \beta_5 \cdot \text{RPHF}_{ij} + pe_{ij} + a_{ij} + e_{ij} \quad (1)$$

gdzie:

- y_{ij} – wartość poszczególnej obserwacji,
- P – średnia użytkowość populacji polskiej,
- SRSWL_i – stały wpływ klasy: poziom produkcyjny stada (4) · rok ocielenia (8) · sezon ocielenia (4) · klasa wieku rozpoczęcia laktacji (13) · laktacja (8); $i=1...890$,
- β_1 – współczynnik regresji na liczbę dni doju (DD),
- β_2 – współczynnik regresji na kwadrat dni doju (DD^2),
- β_3 – współczynnik regresji na addytywny udział rasy HF (AHF),
- β_4 – współczynnik regresji na udział dominacji (DPHF- jaka część loci danego organizmu jest heterozygotyczna rasowo),
- β_5 – współczynnik regresji na udział nierasowych kombinacji między genami nieallelicznymi (RPHF),
- pe_{ij} – losowy wpływ stałego środowiska (*permanent environment effect*),
- a_{ij} – addytywny wpływ zwierzęcia,
- e_{ij} – błąd losowy.

Oszacowania parametrów genetycznych oraz efektów krzyżowniczych cech adaptacyjnych dokonano na danych z drugiego zbioru, w oparciu o szacunki komponentów wariancji (metoda REML) oraz szacunki efektów wynikających z krzyżowania (metoda BLUP), wykorzystując następujące wielocechowe modele osobnicze:

$$y_{ij} = P + \beta_1 \cdot W1\dot{W}_{ij} + \beta_2 \cdot KGM1_{ij} + \beta_3 \cdot AHF_{ij} + \beta_4 \cdot DPHF_{ij} + \beta_5 \cdot RPHF_{ij} + RSR_i + a_{ij} + e_{ij} \quad (2-I)$$

$$y_{ij} = P + \beta_1 \cdot W1W_{ij} + \beta_3 \cdot AHF_{ij} + \beta_4 \cdot DPHF_{ij} + \beta_5 \cdot \dot{R}PHF_{ij} + RSR_i + a_{ij} + e_{ij} \quad (2-II)$$

gdzie:

- β_1 – regresja na wiek przy pierwszym wycieleniu (W1W),
- β_2 – regresja na wydajność mleka w pierwszej laktacji (KGM1),
- RSR_i – stały wpływ klasy: rok urodzenia (4) · sezon urodzenia (4) · poziom produkcyjny stada (4), $i=1...44$.

Znaczenie pozostałych symboli podano w modelu (1).

Wariancje przyjęte w powyższych modelach mieszanych miały postać:

$$\begin{aligned} V_{(pe)} &= I\sigma_{pe}^2 \\ V_{(a)} &= A\sigma_a^2 \quad (A - \text{macierz spokrewnień addytywnych}), \\ V_{(e)} &= I\sigma_e^2. \end{aligned}$$

Zastosowany sposób bezpośredniego szacowania wpływów krzyżowniczych jest bardziej skomplikowany od alternatywnego sposobu wyznaczenia parametrów krzyżowniczych z funkcji liniowych średnich grup genetycznych (o różnej heterozygotyczności i udziale ras czystych), jednak poszczególne parametry krzyżownicze są znacznie lepiej rozłożone w kolejnych pokoleniach. Przykładowo, wpływy addytywne populacji użytych do krzyżowania występują we wszystkich pokoleniach, począwszy od pokolenia F_1 pojawia się heterozja, a od pokolenia F_2 lub wstecznego (przyjawszy model Dickersona) pojawia się strata rekombinacyjna.

Dodatkowo, wykorzystując metodę najmniejszych kwadratów (model 3), oszacowano wpływ badanych czynników (podział na klasy zamieszczono w tabeli 1) na mleczność krów w poszczególnych laktacjach (I-VII). W obliczeniach uwzględniono dane o laktacjach nie krótszych niż 250 dni.

$$y_{ijkmpoz} = \mu + g_i + p_p + w_o + k_k + l_j + s_m + e_{ijkmpoz} \quad (3)$$

gdzie:

- μ – średnia,
- g_i – wpływ i-tej grupy genetycznej (cb, <12,6%hf, 12,6-25% hf, 25,1-49,9% hf, 50% hf, 50,1-75% hf, >75% hf), $i=1.....7$,
- p_p – wpływ p-tego poziomu produkcyjnego stada, oszacowanego na podstawie przeciętnej wydajności krów w stadzie w 1988 r. (<3000 kg, 3001-4000, 4001-5000, >5000), $p = 1.....4$,
- w_o – wpływ o-tego wieku w dniu pierwszego wycielenia (<764 dni, 764-824, 825-885, 886-946, 947-1007, >1007), $o=1.....6$,

- k_k – wpływ k-tej wydajności w pierwszej laktacji (<3000 kg, 3001-4000, 4001-5000, >5000), $k=1.....4$ (dla laktacji II-VII),
 l_j – wpływ j-tej liczebności stada (<5 szt., 5-10, 11-20, 21-50, 51-100, 101-150, 151-200, >200), $j=1.....8$,
 s_m – wpływ m-tego miesiąca kolejnego wycielenia, $m=1.....12$.

Ponadto dla 12172 krów określono efektywność użytkowania w ciągu życia przy pomocy takich wskaźników, jak: życiowa wydajność FCM, długość użytkowania, stosunek długości użytkowania do długości życia, wydajność FCM przeliczona na jeden dzień życia (użytkowania i wychowu), wiek w dniu pierwszego wycielenia, średni okres międzywycieleniowy (OMW). W celu scharakteryzowania wskaźników życiowej użytkowości krów, jako efektów działania i współdziałania czynników genetycznych i środowiskowych (wymienionych w tab.1), wykonano analizę wariancji według następującego modelu:

$$Y_{ijkpo} = \mu + g_i + p_p + w_o + k_k + l_j + (gl)_{ij} + (gw)_{io} + e_{ijkpoz} \quad (4)$$

gdzie:

- g_i – wpływ i-tej grupy genetycznej (cb, <12,6% hf, 12,6-25% hf, 25,1-49,9% hf, 50% hf, >50% hf), $i=1...6$,
 p_p – wpływ p-tego poziomu produkcyjnego stada (<4000 kg, 4001-5000, >5000), $p=2...4$,
 $(gl)_{ij}$ – interakcja grupa genetyczna x poziom produkcyjny stada,
 $(gw)_{io}$ – interakcja grupa genetyczna x wiek w dniu pierwszego wycielenia,

Znaczenie pozostałych symboli podano w modelu (3).

Testem F sprawdzono istotność wpływu badanych czynników na wartości wskaźników życiowej wydajności, a testem Scheffe'go istotność różnic pomiędzy średnimi poszczególnych wskaźników w obrębie czynników klasyfikacji.

Ponadto, na podstawie danych o wszystkich krowach, określono (w obrębie czynników klasyfikacji) procentowy udział krów żyjących do dnia zakończenia zbierania danych (31.12.1995 r.), sprzedanych oraz wybrakowanych (uwzględniając przyczyny, zgodnie z systemem SYMLEK).

Tabela 1. Czynniki klasyfikacji i liczba krów uwzględnionych przy szacowaniu wydajności w kolejnych laktacjach oraz wskaźników życiowej użytkowości

Table 1. Classification parameters and number of cows at estimating yields in successive lactations and lifetime performance indices

Klasyfikacja - Classification	Stan początkowy Initial state	Liczba krów uwzględnionych przy szacowaniu - Number of cows at estimating							życiowej użytkowości lifetime performance
		wydajności za laktację - lactation yield							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	15036	13291	8755	5452	3243	1864	1035	378	12172
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	7734	6769	4248	2436	1401	765	419	145	6055
2	917	820	549	329	186	99	52	20	777
3	2738	2400	1608	1009	597	361	206	88	2173
4	663	589	395	271	157	94	42	18	590
5	2328	2108	1496	1057	664	403	323	86	1996
6	564	517	386	288	192	114	67	21	581
7	92	88	73	62	46	28	17	0	
1	368	283	141	67	41	22	6	0	
2	4554	3843	2343	1412	757	367	200	78	3822
3	6778	6083	4114	2526	1539	925	517	183	5563
4	3336	3082	2157	1447	906	550	312	117	2787
1	2358	2122	1496	883	568	348	197	81	1688
2	3477	3124	2159	1386	812	486	282	115	2835
3	3161	2801	1837	1185	676	376	225	78	2646
4	2316	2055	1315	816	491	276	141	40	1974
5	1558	1351	844	534	324	194	91	29	1301
6	2166	1838	1104	648	372	184	99	35	1728

cd. tabeli 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wydajność w pierwszej laktacji (kg)	1 <3000	2465	644	840	440	261	149	75	37	2014
Milk yield in the first lact. (kg)	2 3001-4000	4024	1773	2367	1377	788	449	255	100	3171
	3 4001-5000	4228	762	2734	1756	1044	602	344	130	3413
	4 >5000	4319	296	2814	1879	1150	664	361	111	3574
	1 D <5	701	644	365	169	90	49	32	12	299
	2 D 5-10	1869	1773	1183	647	414	278	172	82	966
	3 D 11-20	799	762	518	295	193	149	92	44	518
	4 21-50	362	296	183	100	57	25	11	0	267
	5 51-100	3024	2596	1726	1073	617	327	182	64	2553
	6 101-150	3223	2793	1801	1148	673	383	210	63	2819
	7 151-200	1743	1498	1067	719	386	202	99	27	1612
	8 >200	3315	2929	1912	1301	813	451	237	86	3138
	1	1243	1157	859	510	324	180	90	32	
	2	1157	1080	780	491	291	146	104	34	
	3	1351	1239	930	542	279	197	96	40	
	4	1334	1215	857	458	275	147	89	35	
	5	1357	1200	849	433	277	142	83	22	
	6	1137	1003	686	449	248	161	74	26	
	7	1094	956	608	371	261	128	64	23	
	8	1153	980	528	370	211	118	69	20	
	9	1055	907	546	356	204	105	69	21	
	10	1298	1117	559	411	247	172	87	35	
	11	1387	1201	712	516	299	194	102	43	
	12	1470	1236	841	545	327	174	108	47	

A - mieszańce ob x hf dla uproszczenia nazwano grupą genetyczną, B - przy szacowaniu wskaźników życiowej użytkowości, ze względu na małą liczebność, do grupy tej zaliczono mieszańce z udziałem przekraczającym 50% genów rasy hf, C - przy szacowaniu wskaźników życiowej użytkowości, ze względu na małą liczebność, do grupy tej zaliczono krowy użytkowane w stadach, w których wydajność w 1988 r. nie przekraczała 4000 kg mleka, D - krowy użytkowane w gospodarstwach rolników indywidualnych,

3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

3.1. Oszacowanie efektów krzyżowniczych i parametrów genetycznych użytkowości mlecznej oraz cech długowieczności krów

W pracy hodowlanej nad doskonaleniem bydła ważna jest nie tylko analiza wartości użytkowej, niezbędna jest też znajomość parametrów genetycznych odnoszących się do konkretnych populacji. Prezentowane w pracy wpływy krzyżownicze oraz wskaźniki odziedziczalności, korelacji i powtarzalności cech użytkowości w laktacji przeciętnej wyliczono dla 15036 krów, których charakterystykę przedstawiono w tabeli 2. W tabeli 3

Tabela 2. Charakterystyka krów (15036 szt. - 45987 laktacji), dla których oszacowano efekty krzyżownicze dla mleczności w laktacji przeciętnej

Table 2. Average genetic set up and dairy production of the studied cow population (15036 cows, 45987-lactations)

Współmienna/cecha - covariate/trait	średnia - mean	sd
Udział rasy hf w genotypie - Additive proportion of hf	0,194	0,228
Udział dominacji (jaka część loci jest heterozygotyczna rasowo) Heterozygosity of strain crosses	0,336	0,381
Udział różnych rasowo kombinacji między genami nieallelicznymi Proportion of crossbred combinations between nonallelic genes	0,080	0,113
Dni doju - Milking days	285,7	102,1
Wydajność mleka - Milk yield (kg)	4124,2	1760,1
Wydajność tłuszczu - Fat yield (kg)	168,2	74,68
Zawartość tłuszczu (%) - Fat (%)	4,07	0,40

Tabela 3. Charakterystyka krów (12172 szt.), dla których oszacowano efekty krzyżownicze dla życiowej mleczności i cech długowieczności krów

Table 3. Average genetic set up and lifetime performance and longevity traits of the studied cow population (12172 cows)

Współmienna/cecha - covariate/trait	średnia - mean	sd
Udział rasy hf w genotypie - Additive proportion of hf	0,186	0,224
Udział dominacji (jaka część loci jest heterozygotyczna rasowo) Heterozygosity of strain crosses	0,249	0,266
Udział różnych rasowo kombinacji między genami nieallelicznymi Proportion of crossbred combinations between nonallelic genes	0,157	0,183
Wiek przy pierwszym wycieleniu (dni) - Age at first calving (days)	881,3	120,6
Wydajność mleka w pierwszej laktacji (kg) First lactation milk yield (kg)	4364,2	1576,2
Wydajność życiowa mleka (kg) - Life time milk yield (kg)	12149,6	8267,3
Przeżywalność do drugiej laktacji - Survival to the 2nd lactation	0,811	0,392
Długość życia (dni) - Age at culling (days)	1882,67	605,08

zamieszczono charakterystykę 12172 krów, dla których oszacowano efekty krzyżownicze i parametry genetyczne życiowej wydajności mleka i cech długowieczności (przeżywalności do drugiej laktacji i długości życia). W badanych populacjach krzyżowanie z rasą hf spowodowało, że udział rasy hf w genotypie wynosił dla zbioru pierwszego i drugiego odpowiednio: 0,194 i 0,186, udział dominacji (jaka część loci danego organizmu jest heterozygotyczna rasowo) wynosił 0,336 i 0,249, natomiast udział kombinacji między różnymi rasowo układami nieallelicznymi wynosił 0,08 i 0,157.

W niniejszej pracy do szacowania parametrów krzyżowniczych zastosowano model mieszany, który według Komendera i wsp. [74] umożliwia uzyskanie mniej obciążonych szacunków tych parametrów niż przy stosowaniu modeli stałych, wykorzystujących uproszczoną strukturę kowariancji. Z oszacowanych parametrów krzyżowania (tab.4) widać, że krowy hf odznaczały się addytywną przewagą nad cb pod względem wydajności mleka i tłuszczu w laktacji przeciętnej (odpowiednio: 2231 kg, 99,4 kg), efekt heterozji okazał się ujemny (odpowiednio: -283 kg, -13,1 kg), straty rekombinacyjne w krzyżówce wstecznej były ujemne (odpowiednio: -988 kg i -46,8 kg). Zawartość tłuszczu w mleku praktycznie nie zmieniała się, dodatni wpływ addytywny (0,096) był niwelowany ujemnym wpływem heterozji (-0,02) i stratami rekombinacyjnymi (-0,08).

Tabela 4. Wpływy krzyżownicze dla wydajności w laktacji przeciętnej
Table 4. Crossbreeding effects in an average lactation production

Cecha - Trait	Parametr krzyżowniczy - Effect		
	addycja - additive	heterozja - heterosis	strata rekombinacyjna recombination loss
Wydajność mleka (kg) Milk yield (kg)	2230,5	-283,05	-987,53
Wydajność tłuszczu (kg) Fat yield (kg)	99,38	-13,12	-46,78
Zawartość tłuszczu (%) Fat (%)	0,0955	-0,018	-0,0825

W badaniach Łukaszewicza [86] procentowy skład mleka pozostawał praktycznie jedynie pod addytywnym wpływem testowanych odmian bydła fryzyskiego. Z oszacowanych w prezentowanej pracy parametrów krzyżowania wynika, że mleczność w laktacji przeciętnej kształtowana była przede wszystkim addytywnym współdziałaniem genów, w mniejszym stopniu zależała od strat rekombinacyjnych. W badaniach nie stwierdzono istotnego wpływu heterozji na mleczność. Brak istotnego wpływu heterozji na wydajność mleka przy poziomie produkcji 3500 kg wykazali m.in. Jasiorowski i wsp. [52]. Prezentowane wyniki potwierdzają spostrzeżenia Łukaszewicza [86], który oceniając mechanizm genetycznego uwarunkowania użytkowości mlecznej pierwiastek wykazał, że jest ona kształtowana przede wszystkim addytywnym współdziałaniem genów, w poszczególnych przypadkach stratami rekombinacyjnymi, natomiast wpływ heterozji określił jako niewielki. Również Chmielnik i wsp. [5] stwierdzili addytywną przewagę bydła hf nad cb w wydajności mleka i tłuszczu w pierwszej laktacji i wykazali, że straty wynikające z rekombinacji były wartościowo zbliżone do efektu heterozji. Wyniki niniejszej pracy oraz badań innych autorów [5, 52, 55, 86, 89] powinny znaleźć odzew w praktyce hodowlanej przy szacowaniu wartości hodowlanej zwierząt.

Analizując wyniki zamieszczone w tabeli 5 stwierdzono, że życiowa wydajność mleka była istotnie kształtowana przede wszystkim przez wpływy addytywne (14052 kg). Odnotowano ujemną heterozję (-3911 kg) i straty rekombinacyjne (-521 kg). Uwzględnienie w modelu I regresji na wydajność mleka w pierwszej laktacji spowodowało znaczną zmianę wartości parametrów krzyżowania - zmniejszyła się przewaga addytywna, zmniejszył się ujemny efekt heterozji, natomiast wzrósł wpływ ujemnej straty rekombinacyjnej. Uzyskano konsekwentnie ujemne szacunki wpływów epistatycznych na wydajność zarówno w laktacji przeciętnej, jak i dla wydajności życiowej. Strat rekombinacyjnych można było oczekiwać, gdyż występują one głównie przy cechach intensywnie selekcionowanych, a taką jest niewątpliwie wydajność mleka. Krowy hf odznaczały się addytywną przewagą nad cb pod względem przeżywalności do drugiej laktacji oraz długości życia, przy czym wartości wyznaczone modelem uwzględniającym wydajność mleka w pierwszej laktacji były znacznie niższe niż wyznaczone przy pomocy modelu bez regresji na wydajność mleka w pierwszej laktacji (odpowiednio 0,04 i 0,14 oraz 198 i 433 dni). Uwzględnienie w modelu I regresji na wydajność w pierwszej laktacji spowodowało, że heterozja cech długowieczności okazała się dodatnia. Efekt heterozji dla przeżywalności do drugiej laktacji wynosił w modelu I: 0,03, a w modelu II: -0,005, natomiast dla długości życia odpowiednio 48 i -38 dni. Wyniki pracy Hibnera [38] świadczą o występowaniu niekorzystnego z hodowlanego punktu widzenia ujemnego efektu heterozji zarówno w życiowej wydajności mleka, jak i w długości użytkowania. Oceniając w niniejszych badaniach straty rekombinacyjne wykazano, że były one większe, gdy liczono je modelem I, wynosiły odpowiednio: -1281 kg, -0,02, -89,7 dni.

Tabela 5. Wpływy krzyżownicze dla życiowej młeczności i cech długowieczności krów
Table 5. Crossbreeding effects in lifetime performance and longevity traits across different models

Cecha - Trait		Parametr krzyżowniczy - Effect		
		addycja additive	heterozja heterosis	strata rekombinacyjna recombination loss
I	Wydajność życiowa mleka (kg) Life time milk yield (kg)	9026	-2211,4	-1280,7
	Przeżywalność do drugiej laktacji Survival to the 2nd lactation	0,0438	0,0298	-0,0241
	Długość życia (dni) Age at culling (days)	197,98	47,725	-89,739
II	Wydajność życiowa mleka (kg) Life time milk yield (kg)	14052	-3910,7	-521,27
	Przeżywalność do drugiej laktacji Survival to the 2nd lactation	0,1419	-0,0054	-0,0178
	Długość życia (dni) Age at culling (days)	433,10	-38,14	-61,123

I - z regresją na wydajność mleka w pierwszej laktacji - regression on the first lactation milk yield fitted

II - bez regresji na wydajność mleka w pierwszej laktacji - regression on the first lactation milk yield not fitted

Wartości odziedziczalności, korelacji genetycznych i fenotypowych dla użytkowości w laktacji przeciętnej zestawiono w tabeli 6. Odziedziczalności badanych cech przyjęły zbliżoną wartość: dla wydajności mleka $h^2=0,411$, dla wydajności tłuszczu $h^2=0,417$, dla zawartości tłuszczu $h^2=0,420$. Uzyskane wyniki (odnośnie wydajność mleka i tłuszczu) są z reguły wyższe od oszacowanych dla krajowych populacji bydła ras nizinnych [1, 18, 26, 38, 129] (być może wynika to z niedoszacowania wpływu środowiska). Janicki i wsp. [49], uwzględniając trzy laktacje, wykazali podobną wartość wskaźnika odziedziczalności wydajności mleka ($h^2=0,408$). Rozpatrując zagadnienie związków genetycznych pomiędzy cechami mleczności w laktacji przeciętnej, należy stwierdzić, że otrzymano, podobnie jak w badaniach innych autorów [1, 18, 26, 38, 49], wysoką wielkość korelacji genetycznej ($r_G=0,894$) i fenotypowej ($r_F=0,906$) między wydajnością mleka i tłuszczu, z czego wynika, że wydajność tłuszczu jest ściśle związana z ilością produkowanego przez krowy mleka. Wartość korelacji między wydajnością mleka a zawartością tłuszczu ($r_G=-0,007$, $r_F=-0,06$) mieści się w granicach oszacowanych przez innych autorów [1, 16, 18, 26, 38].

Tabela 6. Wskaźniki odziedziczalności (na przekątnej) oraz korelacje genetyczne (powyżej) i korelacje fenotypowe (poniżej) wydajności w laktacji przeciętnej, w nawiasach () wskaźniki powtarzalności

Table 6. Heritability coefficients (diagonal), genetic (below diagonal) and phenotypic (above) correlations for dairy traits - repeatability coefficients in parentheses

Cecha Trait	Wydajność mleka Milk yield (kg)	Wydajność tłuszczu Fat yield (kg)	Zawartość tłuszczu Fat (%)
Wydajność mleka (kg) Milk yield (kg)	0,411 (0,411)	0,894	-0,073
Wydajność tłuszczu (kg) Fat yield (kg)	0,906	0,417 (0,423)	0,364
Zawartość tłuszczu (%) Fat (%)	-0,055	0,319	0,420 (0,467)

Powtarzalności cech mleczności krow w kolejnych laktacjach mieściły się w granicach oszacowanych przez Borkowską [1], Hibnera [38], Janickiego i wsp. [49] oraz autorów cytowanych przez Żuka i wsp. [129]. Oszacowane w badaniach wartości powtarzalności ($r^2=0,411$ dla wydajności mleka, $r^2=0,423$ dla wydajności tłuszczu, $r^2=0,467$ dla zawartości tłuszczu - tab.6) w znacznym stopniu pozwalają na przewidywanie późniejszej wydajności zwierząt na podstawie wydajności wcześniejszych. Wystąpiła, zgodnie z danymi piśmiennictwa [1, 102, 129], większa powtarzalność zawartości tłuszczu od wydajności mleka i tłuszczu.

Wartości parametrów genetycznych dla cech wydajności życiowej, szacowane modelem uwzględniającym (lub nie) regresję na wydajność w pierwszej laktacji, zestawiono w tabeli 7. Program MTC I. Misztala [90], którym liczono powyższe wskaźniki, nie podaje błędów szacunków, wydaje się jednak, że powinny być one mniejsze niż z modelu Ojca liczonego programem Harvey'a, a te nie przekroczyły wartości 0,022. Zakładać więc należy, że obliczone wartości h^2 charakteryzuje duża dokładność.

Tabela 7. Wskaźniki odziedziczalności (na przekątnej) oraz korelacje genetyczne (powyżej) i korelacje fenotypowe (poniżej) życiowej mleczności i cech długowieczności krów

Table 7. Heritability coefficients (diagonal), genetic (below diagonal) and phenotypic (above) correlations for lifetime performance and longevity traits across different models

	Cecha - Trait	Wydajność życiowa mleka (kg) Life-time milk yield (kg)	Przeżywalność do drugiej laktacji Survival to the 2 nd lactation	Długość życia (dni) Age at culling (days)
I	Wydajność życiowa mleka (kg) Life-time milk yield (kg)	0,108	0,559	0,682
	Przeżywalność do drugiej laktacji Survival to the 2 nd lactation	0,463	0,031	0,793
	Długość życia (dni) Age at culling (days)	0,931	0,509	0,088
II	Wydajność życiowa mleka (kg) Life-time milk yield (kg)	0,160	0,565	0,696
	Przeżywalność do drugiej laktacji Survival to the 2 nd lactation	0,476	0,024	0,787
	Długość życia (dni) Age at culling (days)	0,925	0,521	0,080

I - z regresją na wydajność mleka w pierwszej laktacji - regression on the first lactation milk yield fitted

II - bez regresji na wydajność mleka w pierwszej laktacji - regression on the first lactation milk yield not fitted

Należy zwrócić uwagę na fakt, że nieuwzględnienie w procesie liczenia odziedziczalności długowieczności poprawki na wydajność w pierwszej laktacji powoduje, że jest ona liczona jako odziedziczalność realizowanej długowieczności, będącej funkcją witalności zwierząt oraz ich produktywności (według Krencik i wsp. [77] tak pojęta długowieczność jest liczona przez większość autorów). Wprowadzenie poprawek powoduje, że szacunki dotyczą „czyste” witalności zwierząt. Prowadzenie selekcji na długowieczność w oparciu o odziedziczalność realizowanej długowieczności jest więc jednocześnie selekcją na mleko. Uwzględnione w niniejszej pracy poprawki na wydajność w pierwszej laktacji nieznacznie zmieniły (przeciwnie niż w badaniach Hudsona i wsp. [46] i podobnie jak w badaniach Łukaszevicza i wsp. [87]) pierwotne wyniki, co może świadczyć o małej intensywności wczesnego brakowania z powodu niskiej mleczności. Wskaźnik odziedziczalności życiowej wydajności mleka wynosił $h^2=0,108$ (model I) i $h^2=0,160$ (model II), był nieco wyższy od oszacowanego przez Żarneckiego i wsp. [126], mieścił się w granicach podanych przez innych autorów [45, 48, 101]. Niskie wartości odziedziczalności przeżywalności do drugiej laktacji i długości życia (porównywalne z wynikami innych autorów [48, 75, 77, 89, 126]) sugerują, że genetyczne doskonalenie długowieczności może być powolne. Faktyczna długość pozostawiania zwierząt w stadzie zależy od decyzji hodowcy podjętej na podstawie szeroko pojętej ich produktywności oraz ogólnie rozumianej zdrowotności dającej szansę przeżycia. Tym niemniej, coraz częściej w programach hodowli bydła na świecie (w tym również w Polsce) uwzględnia się, bądź przewiduje uwzględnienie, długowieczności jako cechy

selekcyjnej [77, 88]. Celowość selekcji zwierząt na długowieczność wynika m.in. z faktu obniżania się wieku krów przy brakowaniu. W niniejszych badaniach krowy użytkowano średnio 2,65 lat, a więc znacznie krócej od optymalnego okresu, określonego na 5-6 lat w aspekcie ekonomicznym (Kurek [79]) i hodowlanym (Żuk [128]). „Długowieczność” kojarzy się przede wszystkim z długością życia. Ponieważ prowadzenie selekcji w oparciu o długość życia nie jest możliwe, bo nie może być poddawane selekcji zwierzę już wybrakowane, poszukuje się bardziej przydatnych cech. Oszacowana w niniejszych badaniach korelacja między przeżywalnością do drugiej laktacji a długością życia wynosiła 0,68 w modelu I i 0,7 w modelu II, natomiast korelacja fenotypowa wynosiła odpowiednio: 0,51 i 0,52. Z punktu widzenia selekcji uzyskane w niniejszej pracy korelacje genetyczne między przeżywalnością do drugiej laktacji a długością życia i życiową wydajnością mleka są na tyle wysokie, że dają możliwość uzyskania wiarygodnej miary realizowanej długowieczności wystarczająco wcześnie, aby mogła być wykorzystana w selekcji na długowieczność. Według autorów cytowanych przez Krencik i wsp. [77] korelacje genetyczne pomiędzy przeżywalnością do różnego wieku oraz wieku wybrakowania są wyższe od fenotypowych i na tyle wysokie, że wszystkie miary przeżywalności można uznać za równorzędne w tym względzie. Jednak o tym, czy w oparciu o dany wskaźnik można prowadzić efektywną selekcję, decyduje wielkość odziedziczalności tej cechy.

Stwierdzono, że odziedziczalność długości życia (cecha o charakterze ciągłym) jest wyższa ($h^2=0,08-0,088$) niż przeżywalność do drugiej laktacji (cecha o charakterze progowym) ($h^2=0,024-0,031$), co jest zgodne z obserwacjami Krencik [75] oraz wynikami prac cytowanych przez Krencik i wsp. [77]. Według Krencik i wsp. [77] metody stosowane przy liczeniu odziedziczalności cech progowych nie są doskonałe. Kłopot ze znalezieniem odpowiedniego sposobu liczenia wynika z samej istoty cech progowych, które uwarunkowane większą ilością genów dziedziczone są w takim samym sposób jak cechy ilościowe, nie posiadają jednak ciągłej zmienności fenotypowej [46]. De Lorenzo i wsp. [84] uzyskali wartości wskaźników odziedziczalności przeżywalności do określonego wieku zbliżone do wartości wskaźników odziedziczalności ciągłych miar długowieczności, co wskazywałoby, że przeżywalność do określonego wieku może być równorzędną miarą długowieczności w stosunku do innych miar tej cechy.

Oszacowane na licznych materiale wskaźniki korelacji zarówno genetycznych, jak i fenotypowych wskazują na występowanie dość wysokich zależności między podstawowymi wskaźnikami życiowej użyteczności (tab.7). O tym, że produktywność krów ma wpływ na długość ich pozostawania w stadzie świadczą dość wysokie korelacje cech długowieczności z życiową produkcją mleka. Uzyskane korelacje są jednak niższe od literaturowych [78].

3.2. Wpływ badanych czynników na użyteczność krów

3.2.1. Grupa genetyczna

Analizując wpływ grupy genetycznej na użyteczność mleczną w poszczególnych laktacjach i życiową, stwierdzono istotnie wyższą produktywność mieszańców z co najmniej 50% udziałem genów rasy hf w stosunku do uzyskanej przez krowy cb (tab.8, 9). Wykazano, że życiowa wydajność mieszańców z udziałem do 12,5% genów rasy hf, analogicznie jak w przypadku mleczności w poszczególnych laktacjach, była porównywalna do uzyskiwanej przez krowy cb. Przewagi życiowej wydajności FCM mieszań-

ców z udziałem 12,6-25% hf i 25,1-49,9% hf w stosunku do krów cb wynosiły odpowiednio 5,4 i 11,5%, były one około 2 razy większe od niewielkich przewag wykazanych w pierwszej laktacji. W piśmiennictwie podawane są rozbieżne dane o mleczności mieszańców z udziałem do 50% genów rasy hf. Według autorów cytowanych przez Filistowicza i wsp. [25] oraz Pawlinę [95], wydajność pierwiastek z 25% udziałem genów rasy hf różniła się od wydajności pierwiastek cb o od -424 kg do +948 kg mleka. Stwierdzone w niniejszej pracy około 100 kg przewagi w wydajności mleka pierwiastek z udziałem do 25% genów rasy hf mieszczą się w granicach przewag krów tej grupy nad cb, podawanych przez CSHZ [91]. Najwyższą życiową wydajność FCM uzyskały mieszańce z ponad 50% udziałem genów rasy hf, następnie mieszańce z 50% udziałem genów rasy hf (przewagi w stosunku do cb wynosiły odpowiednio 42 i 19%). Ocena mieszańców na podstawie ich życiowej wydajności okazała się dla nich korzystniejsza od dokonanej po pierwszej laktacji. Stwierdzone wysokie przewagi mieszańców z co najmniej 50% udziałem genów hf zasługują na szczególną uwagę, gdyż wskaźnik ten można uznać za istotny w analizach efektywności krzyżowania. Podobne wyniki uzyskali Hibner [38] oraz Ziemiński i wsp.[125].

Analizując skład mleka stwierdzono istotne oddziaływanie grupy genetycznej, nie wykazano jednak regularnej zależności, by wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf rosła lub obniżała się zawartość tłuszczu (tab.8, 9). Mleko o najniższej zawartości tłuszczu (3,9-4,09%) produkowały krowy z udziałem 12,6-25% genów rasy hf. Największy procent tłuszczu (4,09-4,27%) uzyskały zwierzęta z ponad 75% udziałem genów rasy hf, co stwierdzili również w swoich pracach Oldenbroek [93], Pawlina [95], Żółkowski i wsp. [127]. Wyniki badań wielu autorów [15, 66, 73, 94, 112, 120] dowodzą, że procent tłuszczu w mleku mieszańców cb x hf jest niższy. Według Szarka i wsp. [109] można tego uniknąć poprzez dobór buhajów poprawiających skład mleka. Z kolei badania Juszcza i wsp. [58], Żółkowskiego i wsp. [127] dowiodły, że zróżnicowanie zawartości tłuszczu w mleku mieszańców mogło być uwarunkowane poziomem żywienia, poziomem produkcji, wartością hodowlaną użytych buhajów oraz ujemną korelacją pomiędzy wydajnością mleka a zawartością tłuszczu.

Jakkolwiek poprawienie cech długowieczności przy pomocy „zmiany genotypu” jest dyskusyjne, w niniejszych badaniach wystąpiła wyraźna tendencja do dłuższego użytkowania wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf (długość użytkowania cb 895 dni, mieszańców >50% hf 1130 dni) (tab.9). Literatura na ten temat jest nieliczna, a jej treść niejednoznaczna. Chmielnik i wsp. [6], Gnyp i wsp. [30], Wielgosz-Groth i wsp. [119] oraz Ziemiński i wsp. [122] nie wykazali różnic w długości życia i użytkowania krów cb i mieszańców o różnym udziale genów rasy hf. Dłuższy okres życia i użytkowania mieszańców niż krów cb wykazał Hibner [38], a krótszy Juszcza i wsp.[59] oraz Szulc i wsp.[113].

Tabela 8. Oddziaływanie grupy genetycznej na wydajność krów w kolejnych laktacjach
 Table 8. Influence of genetic group on milk yield of cows in successive lactations

Laktacja Lactation	A	Mleko - Milk (kg)			Tuszczy - Fat (%)			Tuszczy - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	IR	LSM	SE	IR	LSM	SE	IR	LSM	SE	IR
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	0	4160	23	1-3,4,5,6,7 ^{xx}	4,11	0,01	1-3 ^{xx}	171,1	1,1	1-	4230	24	1-4,5,6,7 ^{xx}
	<12,6	4265	46	2-5,6,7 ^{xx}	4,11	0,01	2-3 ^{xx}	175,4	2,1	4,5,6,7 ^{xx}	4336	48	2-5,6,7 ^{xx}
	12,6-25	4311	31	3-5,6,7 ^{xx}	4,03	0,01	3-4,5,7 ^{xx}	173,4	1,4	2-5,6,7 ^{xx}	4326	33	3-5,6,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4440	53	4-6,7 ^{xx}	4,10	0,01		181,5	2,3	3-5,6,7 ^{xx}	4498	56	4-6,7 ^{xx}
	50	4635	33	5-6,7 ^{xx}	4,10	0,01		189,5	1,5	4-6,7 ^{xx}	4697	35	5-6,7 ^{xx}
	50,1-75	4890	57	6-7 ^{xx}	4,07	0,12		199,7	2,5	5-6,7 ^{xx}	4951	60	6-7 ^{xx}
	>75	6563	130		4,18	0,03		277,5	5,7	6-7 ^{xx}	6788	136	
	0	4337	36	1-5,6,7 ^{xx}	4,14	0,01	1-	179,8	1,6	1-5,6,7 ^{xx}	4432	38	1-5,6,7 ^{xx}
	<12,6	4404	58	2-5,6,7 ^{xx}	4,16	0,02	3,5,7 ^{xx} ,6 ^x	183,1	2,5	2-5,6,7 ^{xx}	4508	60	2-5,6,7 ^{xx}
	12,6-25	4446	44	3-5,6,7 ^{xx}	4,05	0,01	2-3,5 ^{xx} ,6 ^x	180,0	1,9	3-5,6,7 ^{xx}	4479	45	3-5,6,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4518	66	4-6,7 ^{xx}	4,08	0,02	1-7 ^x	184,5	2,9	4-6,7 ^{xx}	4575	68	4-6,7 ^{xx}
	50	4711	45	5-6,7 ^{xx}	4,07	0,02	3-7 ^{xx}	191,9	1,9	5-6,7 ^{xx}	4764	46	5-6,7 ^{xx}
	50,1-75	5072	67	6-7 ^{xx}	4,06	0,02		205,7	2,9	6-7 ^{xx}	5114	69	6-7 ^{xx}
	>75	6577	136		4,20	0,05		280,5	5,9		6838	141	
	0	4595	50	1-5,6,7 ^{xx}	4,18	0,02	1-3 ^{xx}	192,3	2,3	1-5,6,7 ^{xx}	4722	53	1-5,6,7 ^{xx}
	<12,6	4648	80	2-5,6,7 ^{xx}	4,20	0,03	2-3 ^{xx}	195,7	3,6	2-6,7 ^{xx}	4794	85	2-5,6,7 ^{xx}
	12,6-25	4676	60	3-5,6,7 ^{xx}	4,07	0,02	3-5,7 ^x	190,3	2,7	3-5,6,7 ^{xx}	4725	63	3-5,6,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4862	86	4-6,7 ^{xx}	4,14	0,03		201,0	3,9	4-6,7 ^{xx}	4959	91	4-6,7 ^{xx}
	50	4973	60	5-6,7 ^{xx}	4,14	0,02		205,6	2,7	5-6,7 ^{xx}	5074	63	5-6,7 ^{xx}
	50,1-75	5424	86	6-7 ^{xx}	4,10	0,03		221,7	3,8	6-7 ^{xx}	5494	91	6-7 ^{xx}
	>75	7027	162		4,27	0,05		304,0	7,3		7371	172	
	0	4494	66	1-5,6,7 ^{xx}	4,16	0,02	3-4 ^x	187,3	2,9	1-5,6,7 ^{xx}	4608	68	1-5,6,7 ^{xx}
	<12,6	4571	109	2-5,6,7 ^{xx}	4,20	0,03		192,8	4,8	2-5,6,7 ^{xx}	4720	114	2-5,6,7 ^{xx}
	16,6-25	4615	80	3-5,6,7 ^{xx}	4,09	0,02		189,7	3,5	3-5,6,7 ^{xx}	4691	84	3-5,6,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4688	118	4-6,7 ^{xx}	4,22	0,04		197,7	5,2	4-6,7 ^{xx}	4841	123	4-6,7 ^{xx}
	50	4995	77	5-6,7 ^{xx}	4,15	0,02		207,6	3,4	5-6,7 ^{xx}	5112	81	5-6,7 ^{xx}
	50,1-75	5437	112	6-7 ^{xx}	4,16	0,03		225,3	4,9	6-7 ^{xx}	5555	116	6-7 ^{xx}
	>75	6897	200		4,27	0,06		296,5	8,8		7207	209	

cd. tabeli 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V	0	4491	105	1-5,6,7 ^{xx}	4,04	0,03	1-3 ^x	181,9	4,6	1-5,6,7 ^{xx}	4525	109	1-5,6,7 ^{xx}
	<12,6	4578	162	2-6 ^x ,7 ^{xx}	4,03	0,05		184,3	7,2	2-6,7 ^{xx}	4596	170	2-6 ^x ,7 ^{xx}
	12,6-25	4605	119	3-5 ^x ,6,7 ^{xx}	3,95	0,03		182,3	5,2	3-5,6,7 ^{xx}	4576	125	3-5,6,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4863	167	4-7 ^{xx}	4,07	0,05		197,8	7,4	4-7 ^{xx}	4912	175	4-7 ^{xx}
50	4981	115	5-7 ^{xx}	4,04	0,03		201,0	5,1	5-7 ^{xx}	5008	120	5-7 ^{xx}	
50,1-75	5248	158	6-7 ^{xx}	4,07	0,05		214,2	6,9	6-7 ^{xx}	5313	166	6-7 ^{xx}	
>75	8077	279		4,09	0,08		329,1	12,3		8168	292		
VI	0	4186	165	1-5,6,7 ^{xx}	3,95	0,05	N.S.	165,9	7,3	1-5 ^x ,6,7 ^{xx}	4163	173	1-5 ^x ,6,7 ^{xx}
	<12,6	4341	248	3-5 ^x ,6,7 ^{xx}	4,02	0,07		174,4	10,9	3-5 ^x ,6,7 ^{xx}	4352	259	3-5 ^x ,6,7 ^{xx}
	12,6-25	4186	185	4-6 ^x ,7 ^{xx}	3,90	0,05		162,6	8,1	4-6 ^x ,7 ^{xx}	4113	193	4-6 ^x ,7 ^{xx}
	25,1-49,9	4023	268	5-7 ^{xx}	3,92	0,08		155,8	11,8	5-7 ^{xx}	3947	280	5-7 ^{xx}
50	4684	180	6-7 ^{xx}	3,97	0,05		186,3	7,9	6-7 ^{xx}	4669	188	6-7 ^{xx}	
50,1-75	5112	225		3,97	0,07		202,9	9,9		5089	235		
>75	6899	384		4,26	0,11		303,5	16,9		7312	402		
VII	0	4229	135	1-5,6 ^x	3,92	0,04	N.S.	166,4	5,8	1-5,6 ^x	4188	138	1-5,6 ^x
	<12,6	4379	298		3,96	0,09		174,3	12,7		4365	305	
	12,6-25	4302	163		3,94	0,05		169,1	6,9		4258	167	
	25,1-49,9	4472	322		4,08	0,10		181,8	13,8		4516	329	
50	4902	175		3,95	0,06		194,1	7,5		4873	179		
50,1-75	5427	295		4,02	0,09		218,4	12,6		5448	302		

xx - P<0,05; x - P<0,01; A - Udział genów rasy hf (%) - Contribution of hf genes (%);

LSM - średnia najmniejszych kwadratów (least-squares means); SE - błąd standardowy LSM (standard error of LSM), I.R. - istotność różnic

Tabela 9. Oddziaływanie grupy genetycznej na wartość wskaźników życiowej użytkowości krów
 Table 9. Influence of genetic group on indices of lifetime production in cows

Wskaźniki - Indices	CB	Udział genów rasy hf (%) - Contribution of hf genes (%)					IR
		<12,6	12,6-25	25,1-50	50	>50	
FCM życiowa (kg)	10714	10911	11291	11950	12801	15249	6-1,2,3,4 ^{xx}
Life-time FCM (kg)	SE 129	SE 322	SE 206	SE 380	SE 218	SE 516	5-1,2,3 ^{xx}
Długość użytkowania (dni)	LSM 895,4	LSM 899,9	LSM 920,9	LSM 950,7	LSM 1010,4	LSM 1129,8	6-1,2,3 ^{xx} ,4 ^x
Length of performance (days)	SE 10,	SE 25,0	SE 16,0	SE 29,5	SE 17,0	SE 40,1	5-1,3 ^{xx} ,2 ^x
Długość użytkowania / długość życia (%)	LSM 45,51	LSM 45,90	LSM 45,92	LSM 46,66	LSM 47,89	LSM 50,61	6-1,2,3 ^{xx}
Length of performance / length of life (%)	SE 0,3	SE 0,6	SE 0,4	SE 0,7	SE 0,4	SE 1,0	5-1,3 ^{xx}
FCM / dzień.życia (kg)	LSM 5,41	LSM 5,51	LSM 5,59	LSM 5,69	LSM 6,01	LSM 6,70	6-1,2,3,4,5 ^{xx}
FCM / day of life (kg)	SE 0,04	SE 0,09	SE 0,06	SE 0,11	SE 0,06	SE 0,15	5-1,2,3 ^{xx}
FCM / dzień użytkowania (kg)	LSM 11,84	LSM 11,93	LSM 12,14	LSM 12,13	LSM 12,52	LSM 13,11	6-1,2,3 ^{xx}
FCM / day of performance (kg)	SE 0,05	SE 0,11	SE 0,07	SE 0,13	SE 1,08	SE 0,18	5-1,2 ^{xx} ,3 ^x
FCM / dzień wychowu (kg)	LSM 12,34	LSM 12,66	LSM 12,96	LSM 13,81	LSM 14,64	LSM 17,23	6-1,2,3,4,5 ^{xx}
FCM / day of rearing (kg)	SE 0,15	SE 0,38	SE 0,24	SE 0,45	SE 0,26	SE 0,61	5-1,2,3 ^{xx}
Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni)	LSM 895,4	LSM 893,4	LSM 891,9	LSM 888,9	LSM 893,1	LSM 887,0	1-4 ^{xx}
Age at 1 calving (days)	SE 0,64	SE 1,60	SE 1,02	SE 1,89	SE 1,09	SE 2,56	
OMW (dni)	LSM 386,9	LSM 384,5	LSM 382,3	LSM 385,7	LSM 386,4	LSM 379,6	N.S.
Calving interval (days)	SE 1,11	SE 2,69	SE 1,73	SE 3,20	SE 1,82	SE 4,12	
Liczba wycieleń	x 2,83	x 2,92	x 3,00	x 3,07	x 3,27	x 3,50	
Number of calving	Sd 1,55	Sd 1,62	Sd 1,63	Sd 1,68	Sd 1,65	Sd 1,48	
Liczba żywo urodzonych cieląt	x 2,75	x 2,84	x 2,89	x 2,98	x 3,16	x 3,38	
Number of calves	Sd 1,53	Sd 1,53	Sd 1,60	Sd 1,60	Sd 1,67	Sd 1,66	
% krów użytkowanych krócej niż trwał okres ich wychowu							
% cows used shorter than rearing period	54,8	49,4	48,6	45,8	41,8	33,6	

W niniejszej pracy stwierdzono, że okres użytkowania stanowił większą część życia u mieszańców niż u krów cb. Wykazano też, że wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf zmniejszał się (podobnie jak w badaniach Hibernera [38]), odsetek krów użytkowanych krócej niż trwał okres ich wychowu (z 55 do 34%).

Uzyskane wyniki wskazują, że wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf nie tylko wydłużało się ich użytkowanie, ale również następowała poprawa efektywności użytkowania, wyrażona kg FCM na dzień życia (użytkowania i wychowu). Jest to zgodne z wynikami Gnypa [30], Ziemińskiego i wsp. [112], natomiast Szulca i wsp. [113] stwierdzili, że mimo wyższej mleczności u mieszańców w kolejnych laktacjach, wydajność w przeliczeniu na jeden rok życia zmniejszała się wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że pierwiastki cb cielili się później (w wieku 895 dni) w porównaniu z mieszańcami (887-893 dni), nie wykazano jednak, by proporcjonalnie do wzrostu udziału genów rasy hf obniżał się wiek w dniu pierwszego wycielenia. Jako najmłodsze cielili się mieszańce z ponad 50% udziałem genów rasy hf. Ze względu na zaawansowanie doskonalenia krajowej populacji była przy użyciu rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, wielu autorów [2, 7, 29, 63, 66, 67, 68, 69, 73, 107, 108, 122] interesowało się wiekiem mieszańców przy pierwszym wycieleniu, stwierdzając, że cielili się one o 0,2-2,3 miesiąca młodziej niż cb, co według Ziemińskiego i wsp. [122] wynika z intensywniejszego tempa ich wzrostu. Piotrowska i wsp. [96] uważają, że udział genów rasy hf nie wpływa na wiek pierwiastek przy ocieleniu. Według Kaczmarka i wsp. [63] oraz Szulca i wsp. [112] mieszańce później wchodziły w okres użytkowania rozplodowego.

Najlepszą płodnością charakteryzowały się mieszańce z ponad 50% udziałem genów rasy hf (OMW=380 dni), gorsza płodność cechowała krowy z pozostałych grup genetycznych (różnice były nieistotne statystyczne). Podobne spostrzeżenia poczynili Gnyp [28], Kaczmarek i wsp. [63], Kamieniecki [67], Kamieniecki i wsp. [68], natomiast w innej pracy Gnyp i wsp. [29] oraz Hiberner i wsp. [42], Ziemiński i wsp. [123] wykazali, że przy zwiększaniu udziału genów rasy hf należy się liczyć z pogorszeniem płodności mieszańców.

Prezentowane wyniki wskazują, że mieszańce żyjąc dłużej, więcej razy wycieliły się, np. mieszańce z ponad 50% udziałem genów rasy hf cielili się przeciętnie 3,5 raza, rodząc 3,38 żywych cieląt, natomiast cb odpowiednio 2,83 i 2,75. Analizą okołoporodowej śmiertelności cieląt cb i cb x hf zajmowali się m.in. Hiberner [37] i Sawa [103]. Autorzy nie stwierdzili istotnych różnic w stratach cieląt mieszańców w stosunku do cb. Można więc uznać, że mieszańce, rodząc w ciągu życia więcej cieląt, korzystniej oddziałują na reprodukcję stada i dostarczają więcej zwierząt przeznaczonych na opas.

3.2.2. Poziom produkcyjny stada

Poziom produkcyjny stada jest wypadkową wielu czynników, głównie środowiskowych, i często służy jako miernik jakości warunków chowu. Spośród uwzględnionych w badaniach krów około 2% rozpoczęło swoje użytkowanie mleczne w stadach o poziomie produkcyjnym <3000 kg mleka, 29% w stadach o wydajności 3001-4000 kg, 46% w stadach o wydajności 4001-5000 kg i 23% w stadach o wydajności >5000 kg. Przedstawiona struktura poziomu wydajności stad jest porównywalna ze stwierdzoną przez Trelę i Litwińczuka [117] dla krajowej populacji aktywnej.

Na podstawie wyników testu Scheffe'go stwierdzono istotnie wyższą wydajność laktacyjną (I-VII) krów użytkowanych w stadach wysokoprodukcyjnych (tab.10), potwierdzając spostrzeżenia Borkowskiej i wsp. [2] oraz Gulińskiego [33]. Wyniki analizy wariancji (SE) wskazują, że krowy ze stad o wyższej produkcyjności cechowało większe wyrównanie pod względem wydajności mleka, tłuszczu i FCM. Być może wynika to z lepszego doboru zwierząt, większej fachowości obsługi zootechniczno-weterynaryjnej, bardziej racjonalnego żywienia, co wydaje się być związane z wyższym poziomem produkcyjnym stada.

„Rozdajanie się” krów użytkowanych w stadach o poziomie produkcyjnym do 3000 kg było największe, wzrost młeczności od pierwszej do piątej laktacji wynosił tam 36%, w stadach o wydajności 3000-4000 kg jedynie 12%, a w stadach o wydajności 4001-5000 kg pomiędzy pierwszą a czwartą laktacją młeczność wzrosła o 7%. Dla krów ze stad o wydajności ponad 5000 kg laktacją maksymalną okazała się już pierwsza (6087 kg FCM). Poczynione obserwacje są zgodne z opisanymi przez Hibnera [38].

Im wyższy był poziom produkcyjny stada, tym krócej użytkowano w nim krowy, różnica pomiędzy skrajnymi klasami wynosiła 75 dni (tab.11). Mimo krótszego użytkowania, od krów ze stad o wyższych poziomach produkcyjnych pozyskano w ciągu ich życia znacznie więcej mleka. Krowy ze stad o wydajności 4001 - 5000 i >5000 kg uzyskały przewagę odpowiednio 8% i 24% w stosunku do krów użytkowanych w stadach o wydajności < 4000 kg. Te duże, istotne różnice wskazują, że użytkowanie krów w stadach o wysokim poziomie produkcyjnym umożliwia uzyskiwanie od nich wysokiej życiowej produktywności.

Na uwagę zasługuje również to, że pomimo krótszego życia krowy użytkowane w stadach o wydajności ponad 5000 kg w ciągu życia wycieliły się więcej razy (o 0,36) i urodziły więcej cieląt (o 0,38) niż zwierzęta ze stad o poziomie produkcyjnym do 4000 kg. Wydaje się, że na ten stan wpłynęła przede wszystkim lepsza płodność krów użytkowanych w stadach o wysokim poziomie produkcyjnym (OMW=367 dni) w porównaniu z płodnością krów ze stad o najniższym poziomie produkcyjnym (OMW=401 dni). Juszczak i wsp. [59], Kamieniecki i wsp. [65] wykazali, że wysoka wydajność mleczna stada wpływa ujemnie na wartości wskaźników rozrodczych. Według Dymnickiego i wsp. [19] wpływ poziomu produkcji na płodność krów nie jest zbyt wielki. Lepszą płodność stwierdzili oni w stadach o wydajności do 4000 kg niż w stadach o wyższej wydajności. Warto także przytoczyć wyniki badań Dzieciuchowicza [20] oraz Jaśkowskiego [53], z których wynika, że długość OMC u bydła w znacznym stopniu zależy od takich czynników, jak żywienie i organizacja rozrodu.

Uzyskane wyniki wskazują, że pierwiastki ze stad o wyższym poziomie produkcyjnym cielili się jako istotnie młodsze (o 5 dni). Według Filistowicza [22] nieracjonalne żywienie zwierząt (niższy poziom produkcyjny) odbija się ujemnie przede wszystkim na ich rozwoju, a następnie na płodności (m.in. opóźnienie wieku I ocielenia) i użytkowości mlecznej. Duży wpływ poziomu produkcyjnego stada na wiek pierwszego wycielenia stwierdzili też Guliński [33], Hickman [44], Juszczak i wsp. [55], Kamieniecki i wsp. [65], Piotrowska i wsp. [96].

Podsumowując można stwierdzić, że najwyższą życiową produktywność uzyskały krowy użytkowane w stadach o wydajności ponad 5000 kg. Mimo krótszego okresu użytkowania, w ciągu życia pozyskano od nich najwięcej mleka. Ponadto cechowała je najlepsza płodność, dzięki czemu urodziły najwięcej cieląt.

Tabela 10. Oddziaływanie poziomu produkcyjnego stada na mleczność krów w kolejnych laktacjach
 Table 10. Influence of the production level of a herd on milk yield of cows on successive lactations

Laktacja Lactation	Poziom produkcyjny stada (kg) Production level of herd (kg)	Mleko - Milk (kg)			Tłuszcz - Fat (%)			Tłuszcz - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.
I	<3000	3622	74,9	1-2,3,4 ^{xx}	4,09	0,02	2-3,4 ^{xx}	148,9	3,28	1-2,3,4 ^{xx}	3682	78,2	1-2,3,4 ^{xx}
	3001-4000	4439	31,7	2-3,4 ^{xx}	4,08	0,01	2-3,4 ^{xx}	181,8	1,39	2-3,4 ^{xx}	4503	33,2	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	4973	28,4	3-4 ^{xx}	4,10	0,01	3-4 ^{xx}	204,5	1,24	3-4 ^{xx}	5056	29,7	3-4 ^{xx}
II	>5000	5974	29,8		4,12	0,01		246,5	1,30		6087	31,1	
	<3000	4445	99,7	1-3,4 ^{xx}	4,11	0,03	3-4 ^{xx}	183,7	4,4	1-3,4 ^{xx}	4534	103,5	1-3,4 ^{xx}
	3001-4000	4623	41,9	2-3,4 ^{xx}	4,10	0,01	2-3,4 ^{xx}	190,2	1,8	2-3,4 ^{xx}	4702	46,5	2-3,4 ^{xx}
III	4001-5000	4870	38,5	3-4 ^{xx}	4,09	0,01	3-4 ^{xx}	200,0	1,7	3-4 ^{xx}	4947	40,0	3-4 ^{xx}
	>5000	5528	42,5		4,13	0,01		229,2	1,9		5650	44,1	
	<3000	4770	151,6	1-3,4 ^{xx}	4,19	0,05	2-4 ^{xx}	200,2	6,8	1-4 ^{xx}	4911	160,3	1-4 ^{xx}
IV	3001-4000	4897	53,6	2-3,4 ^{xx}	4,10	0,02	3-4 ^{xx}	201,7	2,4	2-3,4 ^{xx}	4984	56,7	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	5234	47,4	3-4 ^{xx}	4,12	0,02	3-4 ^{xx}	216,3	2,2	3-4 ^{xx}	5338	51,2	3-4 ^{xx}
	>5000	5787	52,6		4,23	0,02		245,1	2,4		5991	55,7	
V	<3000	4615	203,5	1-3,4 ^{xx}	4,21	0,06	2-4 ^{xx}	195,2	8,9	1-4 ^{xx}	4774	212,2	1-4 ^{xx}
	3001-4000	4781	70,2	2-4 ^{xx}	4,11	0,02	3-4 ^{xx}	198,0	3,1	2-3,4 ^{xx}	4882	73,3	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	5235	62,1	3-4 ^{xx}	4,15	0,02	3-4 ^{xx}	217,7	2,7	3-4 ^{xx}	5359	64,8	3-4 ^{xx}
VI	>5000	5767	67,3		4,25	0,02		244,5	2,9		5975	70,2	
	<3000	4915	290,0	2-3,4 ^{xx}	4,10	0,08	2-4 ^{xx}	200,0	12,8	1-4 ^{xx}	4966	303,6	1-4 ^{xx}
	3001-4000	4954	111,8	3-4 ^{xx}	3,97	0,03	3-4 ^{xx}	197,7	4,9	2-3,4 ^{xx}	4947	117,1	2-3,4 ^{xx}
VII	4001-5000	5308	99,2		3,99	0,03		213,2	4,4	3-4 ^{xx}	5321	103,9	3-4 ^{xx}
	>5000	5876	104,7		4,11	0,03		240,9	4,6		5964	109,7	
	<3000	4190	565,9	2-4 ^{xx}	4,09	0,17	N.S.	172,3	24,9	2-4 ^{xx}	4260	592,2	2-4 ^{xx}
VIII	3001-4000	4538	143,1	3-4 ^{xx}	3,95	0,04	3-4 ^{xx}	181,8	6,3	3-4 ^{xx}	4542	149,7	3-4 ^{xx}
	4001-5000	4948	120,6		3,95	0,04		198,5	5,3		4956	126,2	
	>5000	5428	129,4		4,00	0,04		219,7	5,7		5467	135,4	
IX	<3000	4149	192,8	2-3,4 ^{xx}	3,97	0,06	2-3,4 ^{xx}	166,1	8,2	N.S.	4151	197,3	2-4 ^{xx}
	3001-4000	4631	159,7	3-4 ^{xx}	3,96	0,05	3-4 ^{xx}	183,4	6,8		4605	163,4	
	4001-5000	5075	178,8		4,01	0,06		202,6	7,6		5068	183,0	

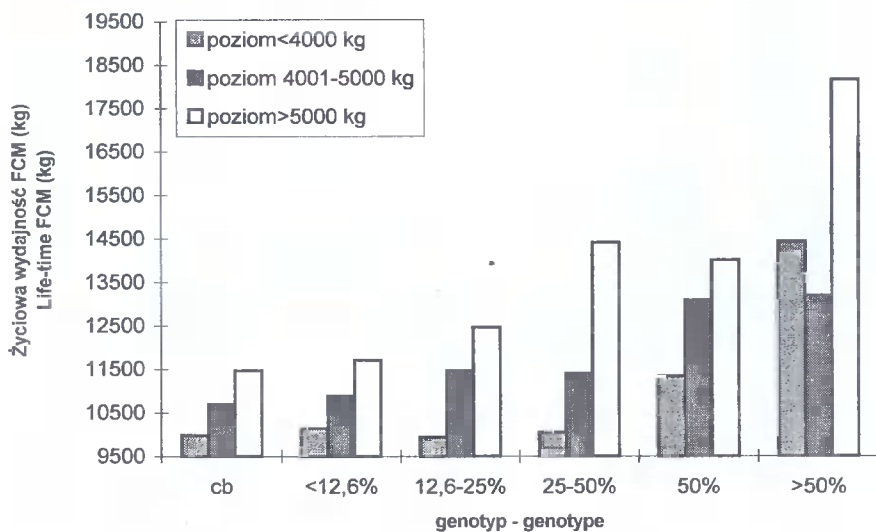
Tabela 11. Oddziaływanie poziomu produkcyjnego stada na wartość wskaźników życiowej użytkowości krów
 Table 11. Influence of the production level of a herd on indices of lifetime production in cows

Wskaźniki - Indices	Poziom produkcyjny stada (kg) Production level of herd (kg)			I.R.
	<4000	4001-5000	>5000	
FCM życiowa (kg)	LSM	11783	13697	2-3 ^x ,4 ^{xx}
Life-time FCM (kg)	SE	268	229	
Długość użytkowania (dni)	LSM	975,0	926,7	2-4 ^x
Length of performance (days)	SE	20,8	17,8	
Długość użytkowania / długość życia (%)	LSM	47,27	45,51	2-4 ^{xx}
Length of performance / length of life (%)	SE	0,5	0,4	
FCM / dzień życia (kg)	LSM	5,66	6,60	2-3,4 ^{xx}
FCM / day of life (kg)	SE	0,08	0,07	
FCM / dzień użytkowania (kg)	LSM	11,89	14,15	2-3,4 ^{xx}
FCM / day of performance (kg)	SE	0,09	0,08	
FCM / dzień wychowu (kg)	LSM	13,53	15,82	2-3 ^x ,4 ^{xx}
FCM / day of rearing (kg)	SE	0,32	0,27	
Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni)	LSM	890,8	889,5	2-3 ^x ,4 ^{xx}
Age at I calving (days)	SE	1,33	1,34	
OMW (dni)	LSM	384,6	366,9	2-3,4 ^{xx}
Calving interval (days)	SE	2,19	1,90	
Liczba wycieleń	x	2,77	3,13	3-4 ^{xx}
Number of calving	Sd	1,51	1,64	
Liczba żywo urodzonych cieląt	x	2,67	3,05	
Number of calves	Sd	1,48	1,62	
% krów użytkowanych krócej niż trwał okres ich wychowu		55,4	48,7	44,2
% cows used shertther than rearing period				

3.2.3. Interakcja pomiędzy grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada

Analiza wariancji i test F dla interakcji pomiędzy grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada wykazała, że była ona wysokoistotna dla większości ocenianych wskaźników życiowej efektywności użytkowania (tab.12). Na istotność interakcji warto zwrócić uwagę, mimo że omawiane w pracy wskaźniki życiowej wydajności nie są uwzględniane w obowiązującej w kraju ocenie użytkowości krów.

W stadach o wyraźnie różniących się poziomach produkcyjnych inaczej realizowała się użytkowość zwierząt. Istotny wzrost życiowej wydajności FCM stwierdzono wraz ze wzrostem udziału genów rasy hf oraz wraz ze wzrostem poziomu produkcyjnego stada: w grupach cb, <12,6% hf i 12,6-25% hf z około 10000 do około 12000 kg FCM, w grupie 25,1-49,9% hf : z 10046 do 14402 kg FCM, w grupie 50% hf: z 11331 do 14002 kg FCM, zaś w grupie > 50% hf najniższą życiową produktywność (13183 kg FCM) uzyskały krowy w stadach o średnim poziomie produkcyjnym, najwyższą (18139 kg FCM) w stadach o najwyższym poziomie produkcyjnym (rys. 1).



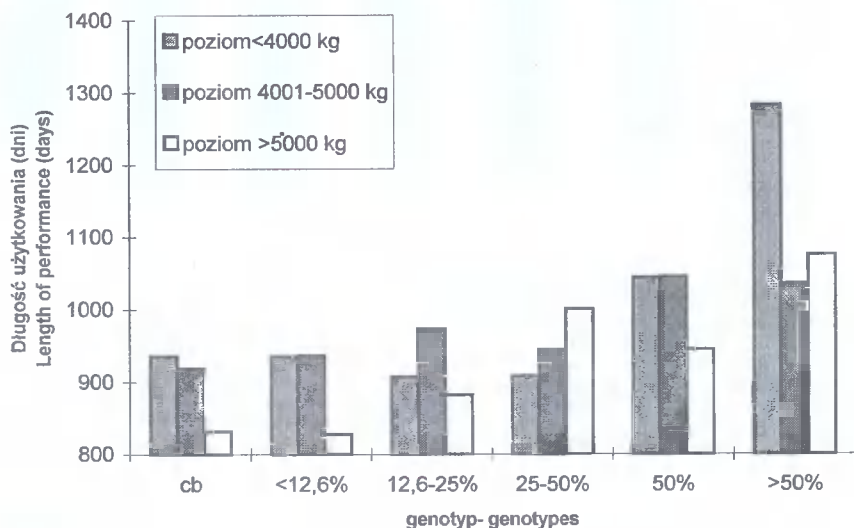
Rys. 1. Życiowa wydajność FCM krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od poziomu produkcyjnego stada (p)

Fig. 1. Life-time FCM of cows varied genotypes (g) according to heds production level (p)

Tabela 12. Wyniki analizy wariancji (wartości F) dla wskaźników żywotnej użytkowości krów
 Table 12. Results of analysis of variance (F value) for indices of lifetime performance of cows

Wskaźniki Indices	Źródło zmienności - Source of variability				
	Grupa genetyczna Genetic group (G)	Poziom pro- duk. stada Prod. level of herd (P)	Wiek w dniu pierwszego wycielenia Age at I calving W)	Interakcja (G x P) Interaction (G x P)	Interakcja (G x W) Interaction (G x W)
FCM życiowa (kg)	29,363 ^{xx}	40,229 ^{xx}	4,509 ^{xx}	4,395 ^{xx}	1,379
Life-time FCM (kg)	13,956 ^{xx}	4,783 ^{xx}	3,336 ^{xx}	2,134 ^x	1,528 ^x
Długość użytkowania (dni)	10,004 ^{xx}	11,440 ^{xx}	63,801 ^{xx}	1,942 ^x	2,067 ^{xx}
Length of performance (days)	2,897 ^x	18,892 ^{xx}	7,492 ^{xx}	4,100 ^{xx}	2,268 ^{xx}
Długość użytkowania / długość życia (%)	22,074 ^{xx}	480,466 ^{xx}	0,713	4,852 ^{xx}	1,051
Length of performance / length of life (%)	25,002 ^{xx}	42,736 ^{xx}	66,515 ^{xx}	4,551 ^{xx}	0,866
FCM / dzień życia (kg)	5,334 ^{xx}	4,906 ^{xx}	7892,370 ^{xx}	1,552	7,717 ^{xx}
FCM / day of life (kg)	1,777	82,247 ^{xx}	1,998	1,708	0,610
FCM / dzień użytkowania (kg)					
FCM / day of performance (kg)					
FCM / dzień wychowu (kg)					
FCM / day of rearing (kg)					
Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni)					
Age at I calving (days)					
OMW (dni)					
Calving interval (days)					

Analizując potencjalne możliwości długości użytkowania w stadach o różnych poziomach wydajności (rys.2) stwierdzono, że krowy cb i mieszańce <12,6% genów rasy hf użytkowano około 930 dni w stadach o niższych poziomach produkcyjnych i 830 dni w stadach o najwyższym poziomie produkcyjnym. Mieszańce z udziałem 12,6-25% genów rasy hf użytkowano najdłużej (973 dni) w stadach o średniej wydajności. W przypadku mieszańców z udziałem 25,1-49,9% genów rasy hf wraz ze wzrostem poziomu produkcyjnego stada wydłużał się okres użytkowania (max. 1000 dni). Z kolei mieszańce z 50% udziałem genów rasy hf użytkowano w stadach o niskim i średnim poziomie produkcyjnym około 1040 dni, a w stadach o najwyższym poziomie produkcyjnym 944 dni. Mieszańce >50% udziałem genów rasy hf użytkowano najdłużej (1281 dni) w stadach o niskiej wydajności, być może dlatego, że predyspozycje genetyczne tych mieszańców umożliwiały im produktywność wyższą od przeciętnej stada.



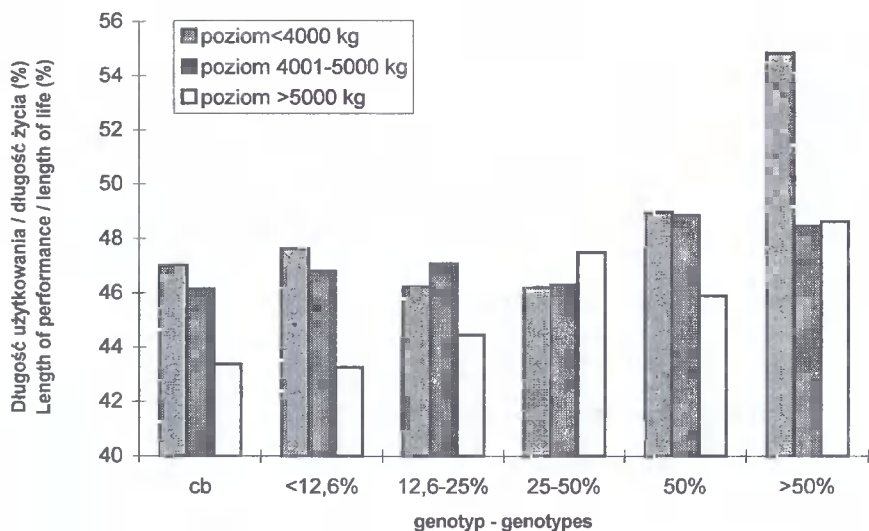
Rys. 2. Długość użytkowania krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od poziomu produkcyjnego stada (p)

Fig. 2. Length of performance of cows varied genotypes (g) according to heds production level (p)

Analizując wpływ interakcji pomiędzy grupami genetycznymi a poziomami produkcyjnymi stad na iloraz długości użytkowania do długości życia (rys.3), stwierdzono tendencje zbliżone do omówionych dla długości użytkowania.

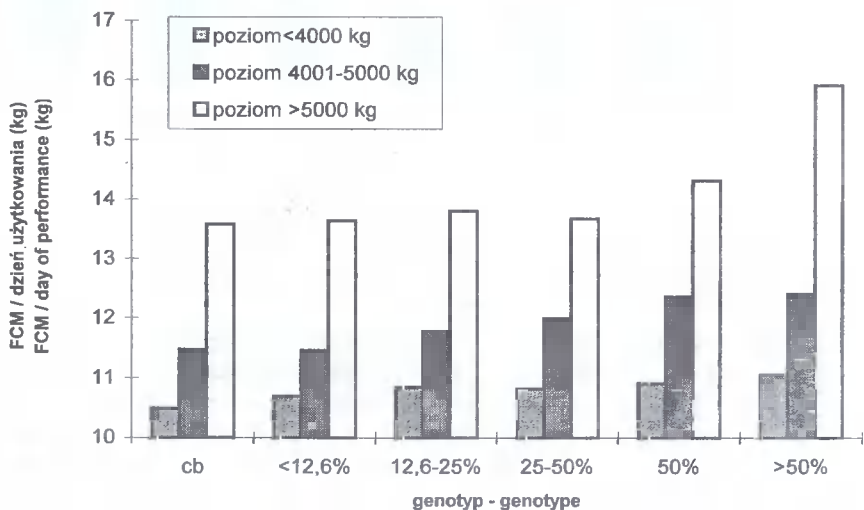
Ważnym wskaźnikiem życiowej produktywności krów jest wydajność mleka FCM przeliczona na dzień użytkowania (rys.4). Stwierdzono, że niezależnie od udziału genów rasy hf następował wzrost tej wydajności wraz ze wzrostem poziomu produkcyjnego stada, w grupie cb z 10,5 do 13,6 kg FCM/dzień użytkowania, natomiast u mieszańców z ponad 50% udziałem genów rasy hf z 11 do 15,9 kg FCM/dzień użytkowania. W stadach o poziomie produkcyjnym <3000 kg wydajność FCM tych mieszańców, przeliczona na dzień użytkowania, była tylko o 0,55 kg większa od wydajności krów cb, zaś w stadach o wysokim poziomie produkcji (>5000 kg) o 2,32 kg większa. Wyniki te potwierdzają, że mieszańce z ponad 50% udziałem genów rasy hf najlepiej realizują swoje potencjalne możli-

wości produkcyjne w stadach, o wydajności przekraczającej 5000 kg, co jest zgodne z tezą prezentowaną m.in. przez Filistowicza [23, 25], Hibnera [38], Kamienieckiego [69].



Rys. 3. Długość użytkowania / długość życia krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od poziomu produkcyjnego stada (p)

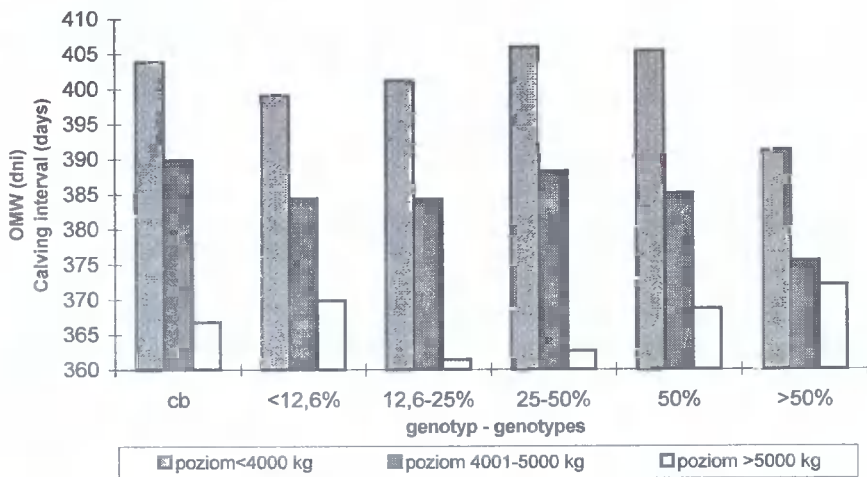
Fig. 3. Length of performance / length of life of cows varied genotypes (g) according to heds production level (p)



Rys. 4. Wydajność FCM / dzień użytkowania krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od poziomu produkcyjnego stada (p)

Fig. 4. FCM / day of performance of cows varied genotypes (g) according to heds production level (p)

Jakkolwiek interakcje pomiędzy grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada okazały się dla OMW nieistotne, to oszacowane wartości LSM wskazują na poprawę płodności krów wszystkich grup, użytkowanych w stadach o wyższej wydajności (rys.5). Wyniki niniejszych badań potwierdzają sugestie niektórych autorów (Huth i wsp. [47], Ziemiński i wsp. [123]) o słabszej płodności mieszańców z wysokim udziałem genów rasy hf w porównaniu z cb, w stadach o większej mleczności, natomiast są niezgodne z obserwacjami Hibnera [38].



Rys. 5. Długość OMW krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od poziomu produkcyjnego stada (p)

Fig. 5. Length of calving interval of cows varied genotypes (g) according to heds production level (p)

Występowaniem interakcji pomiędzy genotypem a poziomem produkcyjnym stada zajmowali się między innymi Borkowska i wsp.[2], Filistowicz [24, 25], Guliński [33], Juszcak [54, 57]. Badania tych autorów dotyczyły najczęściej produktywności pierwiastek. Wyniki prezentowanych badań oraz prac cytowanych autorów wskazują na sens doskonalenia krajowego bydła poprzez zwiększanie udziału genów rasy hf jedynie w przypadku możliwości stworzenia mieszańcom warunków do wysokiej produkcji.

3.2.4. Wiek w dniu pierwszego wycielenia

Wiek w dniu pierwszego wycielenia ma (jak to wynika z licznych opracowań) duży wpływ na wydajność mleka i tłuszczu. Stosunkowo wczesne ocielenie krowy i uzyskiwanie mleka warunkuje opłacalność chowu, niemniej można zadać pytanie, o ile ta produkcja jest różna w stosunku do krów, które cielą się w wieku późniejszym.

Wyniki przeprowadzonych analiz świadczą o istotnym zróżnicowaniu mleczności pierwiastek w zależności od ich wieku przy pierwszym wycieleniu (tab.13). Wartości LSM, określone dla 6 klas wiekowych wskazują, że w praktyce ma to niewielkie znaczenie, gdyż różnica między mlecznością pierwiastek wycielonych do 25 mies. życia i powyżej 33 mies. życia wynosiła zaledwie 244 kg mleka i 9,5 kg tłuszczu na korzyść tych ostatnich. Wyższa mleczność pierwiastek wycielonych w starszym wieku, potwier-

dzona również w badaniach innych autorów [1, 9, 38, 61, 81, 114], z pewnością nie rekompensuje nakładów, jakie musiał ponieść hodowca w związku z bezprodukcyjnym utrzymaniem takich zwierząt. W celu poprawy opłacalności produkcji mleka przez pierwiastki należałoby uwzględnić optymalny sezon pierwszego wycielenia, z niniejszych badań wynika bowiem, że krowy wycielone w okresie X-XII uzyskały przewagę 407 kg mleka nad wycielonymi w miesiącach V-VII.

Wiek w dniu pierwszego wycielenia wpływał istotnie na mleczność krów w następnych laktacjach. Godnym podkreślenia jest fakt, że począwszy od drugiej laktacji najlepszymi mlecznicami były krowy, które wycieliły się po raz pierwszy przed 25 mies. życia, względnie w wieku 25-27 mies. Ich przewaga w stosunku do krów wycielonych po ukończeniu 33 mies. życia wzrastała w kolejnych laktacjach, osiągając w szóstej laktacji 628 kg mleka i 27,9 kg tłuszczu. Według Brzuskiego i wsp. [3] i Litwińczuka i wsp. [81] wiek w czasie pierwszego ocielenia nie ma praktycznie wpływu na wydajność w kolejnych cyklach produkcyjnych.

Wyniki analizy wariancji wskazują, że czynnik wieku w dniu pierwszego wycielenia istotnie oddziaływał na życiową mleczność krów (tab.14). Najwyższą wydajność (12885 kg FCM) uzyskały krowy wycielone w wieku 25,1-27 mies., zaś najniższą (11643 kg FCM) wycielone po ukończeniu 33 mies. Warto podkreślić fakt, że od krów wycielonych do 25 mies., mimo ich niższej mleczności w pierwszej laktacji, w ciągu życia pozyskano o 949 kg FCM więcej niż od krów wycielonych po ukończeniu 33 mies. W badaniach Litwińczuka i wsp. [81] najwyższą życiową mleczność uzyskały krowy wycielone po raz pierwszy w wieku 24-27 miesięcy.

Analizując wpływ wieku w dniu pierwszego wycielenia na „cechy drugorzędne” stwierdzono, że najdłużej (1008 dni) użytkowano krowy wycielone po raz pierwszy przed 27 mies., najkrócej (932 dni) wycielone między 29 a 31 mies. (tab. 14). Korelacja między wiekiem w dniu pierwszego wycielenia a długością życia czy użytkowania była niska (odpowiednio $r=0,15^*$ i $r=-0,05^*$) (tab. 15), nie można więc generalizować i podawać jednego optymalnego terminu krycia jałowic w różnych gospodarstwach. Hibner i wsp. [40] oraz Wielgosz-Groth i wsp. [118] wykazali tendencję do wydłużania życia krów w miarę opóźniania terminu ich pierwszego wycielenia.

Okres użytkowania stanowił większą część życia krów wycielonych przed 25 mies. życia w porównaniu z wycielonymi po ukończeniu 33 mies. (odpowiednio 52,6 i 41,8%) (tab.14). Wraz z przesunięciem terminu pierwszego wycielenia na późniejszy wiek zwiększał się udział krów użytkowanych krócej niż trwał okres ich wychowu z 39,1 do 66,1%.

Wartości życiowej wydajności FCM przeliczonej na dzień życia lub dzień wychowu potwierdziły, że korzystniejsze były wycielenia w młodszym wieku. Krowy, które wycieliły się przed 25 mies. życia produkowały w przeliczeniu na dzień życia 6,5 kg FCM, a na dzień wychowu 17,4 kg FCM, natomiast wydajność krów wycielonych po 33 mies. życia wynosiła odpowiednio 5,1 i 10,6 kg FCM. Według Wielgosz-Groth i wsp. [118] późniejszy wiek przy pierwszym wycieleniu łączył się z obniżoną mlecznością w przeliczeniu na dzień życia.

Tabela 13. Oddziaływanie wieku w dniu pierwszego wycielenia na mleczność krów w kolejnych laktacjach
 Table 13. Influence of age at first calving on milk yield of cows in successive lactations

Laktacja Lactation	Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni) Age at 1 calving	Mleko - Milk (kg)			Tłuszcz - Fat (%)			Tłuszcz - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	<764	4618	38,3	1-4,5,6 ^{xx}	4,10	0,01	N.S.	190,1	1,68	1-4,5,6 ^{xx}	4698	40,0	1-4,5,6 ^{xx}
	764-824	4718	34,8	2-6 ^{xx}	4,09	0,01		193,7	1,53	2-6 ^x	4793	36,4	3-6 ^x
I	825-885	4723	35,9	3-6 ^x	4,10	0,01		194,6	1,57		4808	37,4	2-6 ^x
	886-946	4771	38,9		4,11	0,01		196,9	1,71		4863	40,7	
	947-1007	4818	43,7		4,09	0,01		197,7	1,91		4893	45,6	
II	>1007	4862	40,1		4,09	0,01		199,6	1,75		4939	41,8	
	<764	4871	58,8	N.S.	4,13	0,02	N.S.	202,2	2,1	N.S.	4981	50,6	N.S.
	764-824	4917	45,9		4,12	0,02		203,2	2,0		5014	47,7	
	825-885	4870	47,2		4,12	0,02		201,4	2,1		4969	49,1	
	886-946	4826	50,6		4,11	0,02		199,1	2,2		4917	52,6	
III	947-1007	4884	55,9		4,08	0,02		200,5	2,4		4961	58,1	
	>1007	4831	52,0		4,09	0,02		198,4	2,3		4908	54,1	
	<764	5275	64,6	N.S.	4,18	0,02	N.S.	220,9	2,9	1-5 ^x	5424	68,4	1-5 ^x
	764-824	5273	61,2		4,17	0,02		220,3	2,8	2-5 ^{xx} ,6 ^x	5414	64,7	2-5 ^{xx} ,6 ^x
	825-885	5188	62,5		4,18	0,02		217,1	2,8		5332	66,1	
IV	886-946	5152	68,1		4,18	0,02		216,1	3,1		5303	72,0	
	947-1007	5045	74,9		4,12	0,02		209,1	3,4		5153	79,3	
	>1007	5100	70,9		4,12	0,02		211,2	3,2		5208	74,9	
	<764	5203	83,4	N.S.	4,18	0,02	N.S.	218,2	3,7	N.S.	5355	86,9	N.S.
	764-824	5168	80,3		4,18	0,02		216,5	3,5		5315	83,8	
IV	825-885	5165	82,7		4,20	0,02		217,3	3,6		5326	86,3	
	886-946	5088	89,3		4,18	0,03		213,8	3,9		5241	93,2	
	947-1007	4988	99,4		4,17	0,03		208,9	4,4		5129	103,8	
	>1007	4986	94,9		4,16	0,03		208,3	4,2		5119	99,0	

cd. tabeli 13

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V	<764	5294	125,3	2-6 ^x	4,06	0,03	N/S	214,9	5,5	2-6 ^x	5341	131,2	2-6 ^x
	764-824	5406	121,1		4,07	0,03		219,6	5,3	3-6 ^x	5456	126,8	3-6 ^x
	825-885	5350	124,4		4,08	0,04		217,7	5,5		5405	130,2	
	886-946	5325	133,6		4,05	0,04		216,4	5,9		5376	139,8	
	947-1007	5250	142,8		3,97	0,04		209,2	6,3		5238	149,5	
	>1007	4956	140,5		4,03	0,04		199,9	6,2		4981	147,1	
VI	<764	4752	189,6	2-6 ^x	4,02	0,06	N/S	193,3	8,4	2-6 ^x	4800	198,4	2-6 ^x
	764-824	5024	184,8		4,03	0,05		203,6	8,2		5063	193,3	
	825-885	4792	189,8		4,03	0,06		195,4	8,4		4848	198,7	
	886-946	4927	199,7		4,04	0,06		201,0	8,8		4986	208,9	
	947-1007	4689	225,4		3,94	0,07		187,4	9,9		4687	235,8	
	>1007	4472	214,6		3,92	0,06		177,7	9,5		4454	224,5	
VII	<764	4807	178,2	N/S	3,94	0,06	N/S	189,7	7,6	N/S	4768	182,4	N/S
	764-824	4958	162,0		3,95	0,05		195,7	6,9		4918	165,9	
	825-885	4791	181,7		4,07	0,05		196,1	7,8		4857	185,9	
	886-946	4418	230,7		4,03	0,07		179,6	9,9		4462	236,2	
	947-1007	4406	259,8		3,99	0,08		175,4	11,1		4393	265,9	
	>1007	4330	248,7		3,89	0,08		167,8	10,6		4249	254,6	

Tabela 15. Wskaźniki korelacji między wiekiem w dniu pierwszego wycielenia a wybranymi wskaźnikami życiowej użyteczności krów

Table 15. Correlation coefficient between age at I calving and indices of lifetime performance of cows

Klasyfikacja Classification	Wskaźniki życiowej użyteczności krów - Indices of lifetime performance of cows			Średni OMW Calving interval
	Długość życia Length of life	Długość użytkowania Length of performance	Życiowa wydajność FCM Life-time FCM	
Ogółem - Total	0,15 ^x	-0,05 ^x	-0,09 ^x	0,05 ^x
1	0,17 ^x	-0,06 ^x	-0,09 ^x	0,05 ^x
2	0,13 ^x	-0,08 ^x	-0,12 ^x	0,07
3	0,16 ^x	-0,01	-0,03	0,04
4	0,05	-0,10 ^x	-0,10 ^x	0,05
5	0,17 ^x	0,01	-0,04	0,07 ^x
6	0,19 ^x	0,05	0,04	0,01
1	0,17 ^x	-0,05 ^x	-0,06 ^x	0,05
2	0,15 ^x	-0,07 ^x	-0,11 ^x	0,04 ^x
3	0,17 ^x	0,03 ^x	-0,09 ^x	0,10 ^x
4	0,14 ^x	-0,05 ^x	-0,09 ^x	0,07 ^x
2	0,19 ^x	-0,05 ^x	-0,05 ^x	0,07 ^x
3	0,15 ^x	-0,04	-0,07 ^x	0,03 ^x
4	0,11 ^x	-0,05 ^x	0,02	0,06 ^x
1	0,09	-0,16 ^x	-0,17 ^x	-0,04
2	0,18 ^x	-0,02	-0,05	0,04
3	0,12 ^x	-0,05	-0,07	0,09 ^x
4	0,12 ^x	-0,15 ^x	-0,21 ^x	0,15 ^x
5	0,13 ^x	-0,07 ^x	-0,08 ^x	0,06 ^x
6	0,12 ^x	-0,09 ^x	-0,12 ^x	0,05 ^x
7	0,18 ^x	-0,01	-0,08 ^x	0,05 ^x
8	0,15 ^x	-0,03	-0,07 ^x	0,06 ^x

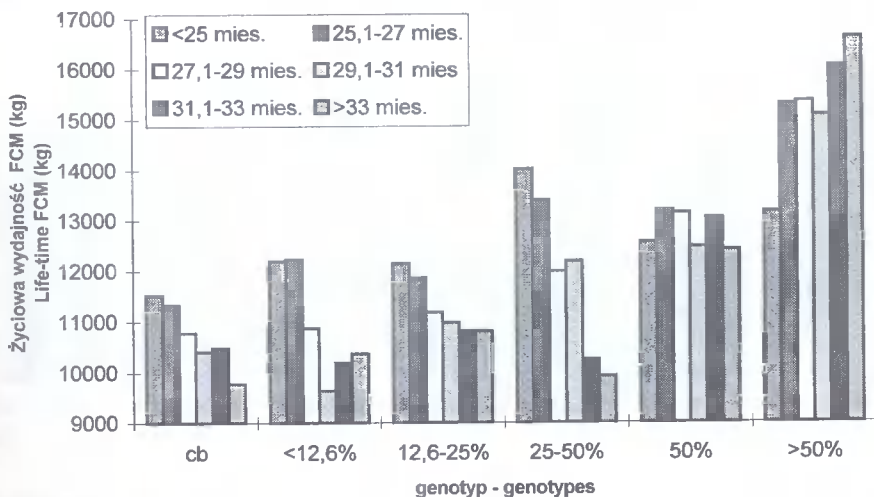
Z przeprowadzonych badań wynika, że wiek przy pierwszym wycieleniu nie miał istotnego wpływu na płodność (tab.14). Wskaźnik korelacji pomiędzy wiekiem w dniu pierwszego wycielenia a średnią długością OMW przyjął wartość $0,05^x$ (tab.15). Powyższe spostrzeżenia potwierdzają rezultaty badań Felańczaka i wsp. [21], Hibnera i wsp. [36, 40], Szulca i wsp. [114]. Niniejsze badania wskazują też, że pierwiastki, które po raz pierwszy wycieliły się jako starsze, rzadziej cielily się po raz kolejny (tab.14).

Wartości omówionych wskaźników życiowej użyteczności w pełni dokumentują tęzę, że krowy powinny celić się po raz pierwszy nie później, niż do 27 miesiąca życia.

3.2.5. Interakcja pomiędzy grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia

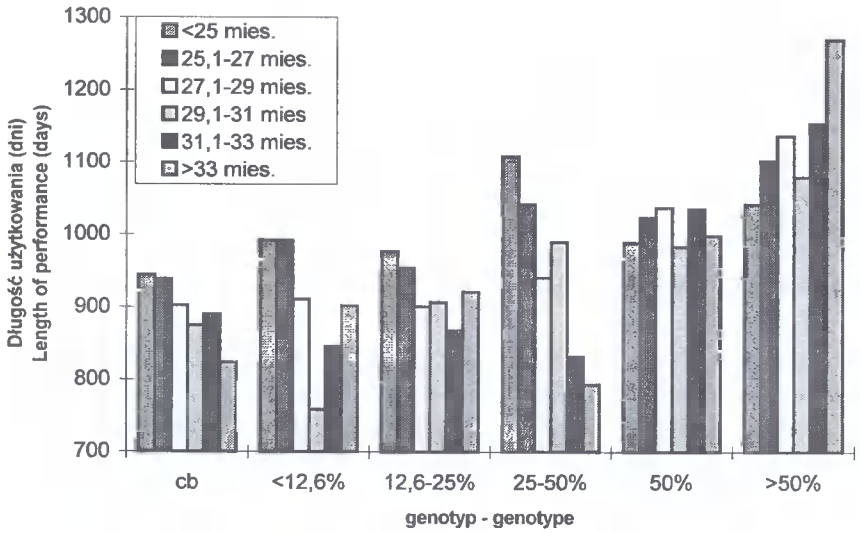
Analiza wariancji i test F wykazały (tab.12), że interakcje pomiędzy grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia były istotne jedynie dla kilku spośród wielu badanych wskaźników: długości użytkowania, stosunku długości użytkowania do długości życia, wydajności FCM przeliczonej na dzień życia.

W przypadku krow cb im w późniejszym wieku następowało pierwsze wycielenie, tym niższe były wartości takich wskaźników życiowej produktywności, jak: wydajność FCM (o 1744 kg), długość użytkowania (o 379 dni), stosunek długości użytkowania do długości życia (o 13%), wydajność FCM przeliczona na dzień użytkowania (o 1,56 kg), (rys.6-9). Omówione zależności wystąpiły też w przypadku współdziałania między 2, 3 i 4 grupą genetyczną a klasami wieku w dniu pierwszego wycielenia. Uważa się więc, że przesuwanie terminu pierwszego wycielenia krow cb oraz mieszaneńców z udziałem do 50% genów rasy hf do wieku powyżej 25 mies. życia jest niecelowe, nie tylko ze względu na wydłużenie okresu nakładów na odchów, ale również z powodu obniżania się wartości wskaźników życiowej produktywności.



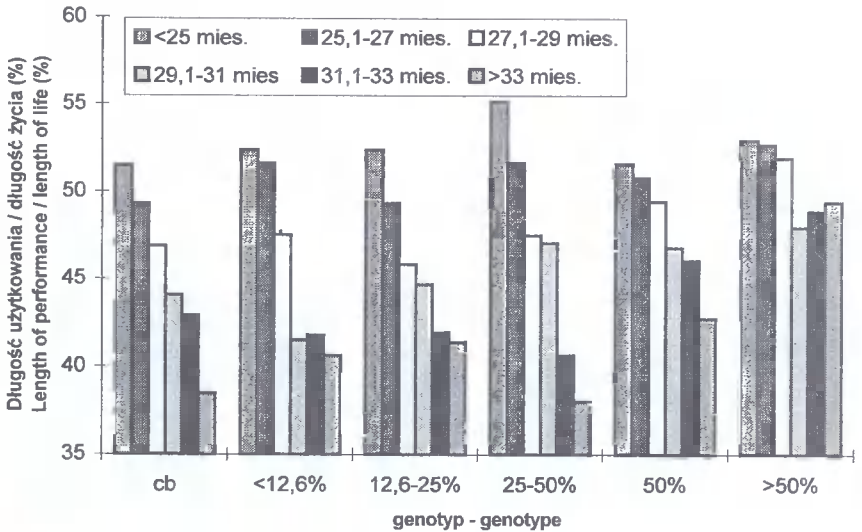
Rys. 6. Życiowa wydajność FCM krow poszczególnych genotypów (g) w zależności od wieku w dniu pierwszego wycielenia (w)

Fig. 6. Life-time FCM of cows varied genotypes (g) according to age at 1 calving (w)



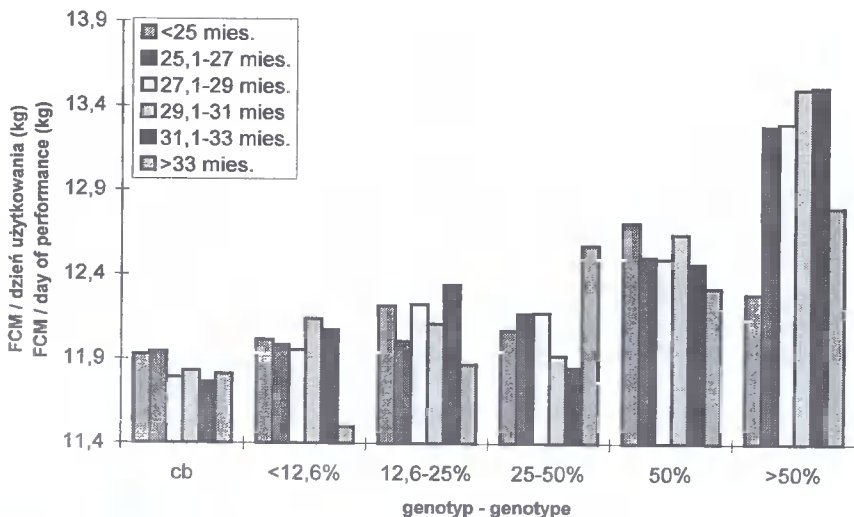
Rys. 7. Długość użytkowania krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od wieku w dniu pierwszego wycielenia (w)

Fig. 7. Length of performance of cows varied genotypes (g) according to age at I calving (w)



Rys. 8. Długość użytkowania / długość życia krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od wieku w dniu pierwszego wycielenia (w)

Fig. 8. Length of performance / length of life of cows varied genotypes (g) according to age at I calving (w)



Rys. 9. Wydajność FCM / dzień użytkowania krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od wieku w dniu pierwszego wycielenia (w)

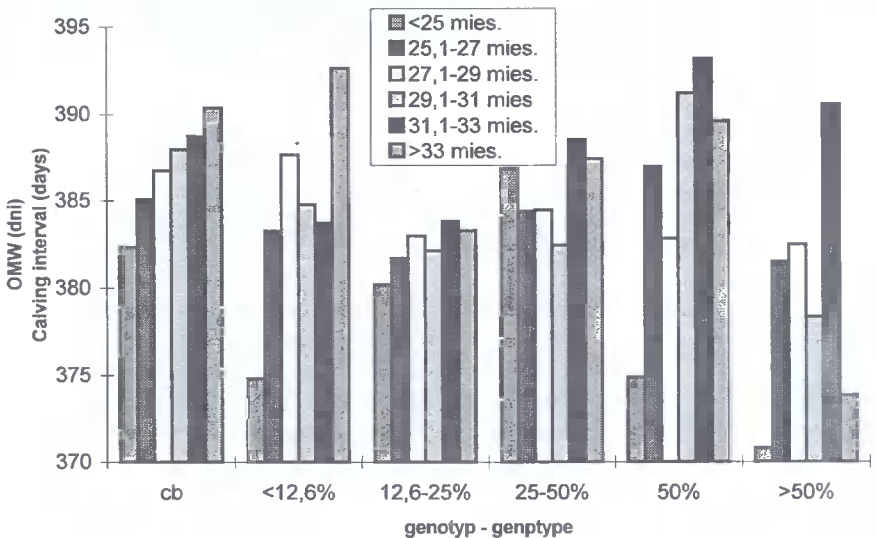
Fig. 9. FCM / day of performance of cows varied genotypes (g) according to age at I calving (w)

Życiowa wydajność mieszańców z 50% udziałem genów rasy hf okazała się wyrównana w poszczególnych klasach wieku w dniu pierwszego wycielenia (wahania do 13231 kg dla wieku 25,1-27 mies. do 12397 kg FCM dla wieku >33 mies.) (rys.6). Długość użytkowania wynosiła dla wszystkich klas wieku około 1000 dni (rys.7), dzięki czemu wydajność FCM przeliczona na dzień użytkowania była wyrównana i wynosiła około 12,5 kg (rys.9). Wycielenie w późniejszym wieku pogarszało wartość ilorazu długości użytkowania do długości życia (z 51,6 do 42,7%) (rys.8). Wyniki te wskazują na celowość wcześniejszego, do 25 mies. życia rozpoczęcia użytkowania tych mieszańców. Takie działanie skróciłoby okres odchowu, dając gwarancję, że życiowa produktywność nie będzie gorsza od osiągniętej przez zwierzęta wycielone w późniejszym wieku. Według Lothammera i wsp. [85] najważniejszym momentem zacielenia jałowic F₁ jest wiek około 20 miesięcy. Pogląd ten potwierdzają Hibner i wsp. [43] stwierdzając, że najkorzystniejsze wskaźniki decydujące o efektywności użytkowania mlecznego krów, tj. długość okresu użytkowania i wydajność życiową FCM, osiągnęły mieszańce F₁ wycielone po raz pierwszy w wieku 29,1-31 mies. W innej pracy Hibner [38] wykazał, że mieszańce F₁, wycielone w wieku do 25 mies., uzyskały nieistotną przewagę w życiowej wydajności mlecznej, długości użytkowania oraz liczbie urodzonych cieląt w stosunku do wycielonych powyżej 25 mies. życia.

Wyniki dotyczące współdziałania między grupą genetyczną z ponad 50% udziałem genów rasy hf a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia wskazują, że przesunięcie pierwszego wycielenia z wieku poniżej 25 mies. do powyżej 33 mies. przyczyniło się do zwiększenia życiowej wydajności FCM o 3550 kg. (rys.6). Wykazano, że okres użytkowania trwał tym dłużej, im w późniejszym wieku mieszańce te cielili się po raz pierwszy, różnice między skrajnymi klasami wieku wynosiły 227 dni (rys.7). Uwzględniając ważne dla hodowców wskaźniki: życiową wydajność FCM i długość użytkowania

stwierdzono, że uzasadnione byłyby późniejsze wycielenia mieszańców tej grupy. Biorąc pod uwagę inne wskaźniki życiowej produktywności (rys.8, 9) stwierdzono jednak, że bardziej wskazane byłoby wcześniejsze (w wieku około 27 mies.) rozpoczęcie ich użytkowania. Wydajność FCM przeliczona na dzień użytkowania była najniższa, gdy mieszańce wycieliły się po raz pierwszy do 25 miesiąca życia (12,3 kg) oraz po ukończeniu 33 miesiąca (12,8 kg). Dla mieszańców, których wiek w dniu pierwszego wycielenia zawierał się w okresie 25,1-29 mies., i 29,1-33 mies., wydajność FCM przeliczona na dzień użytkowania wynosiła odpowiednio około 13,3 kg i 13,5 kg.

Oszacowane wartości interakcji pomiędzy grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia wskazują, że w przypadku krów cb wraz z późniejszym terminem rozpoczęcia użytkowania nieznacznie pogarsza się płodność. Takiej regularnej zależności nie obserwowano u mieszańców (rys.10).



Rys. 10. Długość OMW krów poszczególnych genotypów (g) w zależności od wieku w dniu pierwszego wycielenia (w)

Fig. 10. Length of calving interval of cows varied genotypes (g) according to age at I calving (w)

3.2.6. Wydajność w pierwszej laktacji

Krowy, które uzyskały wyższą wydajność jako pierwsiastki, charakteryzowały się lepszą mlecznością również w kolejnych laktacjach (tab.16). Ich przewagi miały jednak po kolejnych wycieleniach, np. w drugiej laktacji przewaga krów, od których jako pierwsiastek udojono więcej niż 5000 kg mleka stanowiła 33% wydajności krów, które ze względu na mleczność w pierwszej laktacji zaliczono do poziomu <3000 kg mleka, a w siódmej laktacji - już tylko 10%. Podobne obserwacje poczynili Ziemiński i wsp. [124]. Stwierdzono, że „rozdajanie się” krów było uzależnione od wydajności w pierwszej laktacji, co potwierdza badania Kamienieckiego i wsp. [70, 71]. Najbardziej dynamiczny wzrost mleczności wystąpił u krów, które jako pierwsiastki produkowały do 3000 kg mleka.

Słabsze „rozdawanie się” najbardziej wydajnych krów może wynikać z faktu, że już w pierwszym okresie produkcyjnym zrealizowały swój potencjał genetyczny. Po kolejnych wycieleniach utrzymywały one wysoką produktywność, nie wzrastała ona jednak w takim tempie jak w przypadku zwierząt, od których w pierwszej laktacji pozyskano do 3000 kg mleka.

Wydajność w pierwszej laktacji nabiera większego znaczenia wobec stwierdzonego w niniejszych badaniach stosunkowo krótkiego okresu użytkowania krów (średnia dla ogółu krów wynosiła 2,65 lat). Krowy, które już jako pierwiastki przekroczyły wydajność 5000 kg, w ciągu życia wyprodukowały o 8635 kg więcej FCM (około 117% przewagi) niż zwierzęta, które w pierwszej laktacji dały do 3000 kg mleka (tab.17). Juszczak i wsp. [56] analizując wskaźniki użytkowania krów wysokomlecznych stwierdzili, że poziom wydajności w pierwszej laktacji nie różnicował istotnie ich wydajności życiowej, która wynosiła 22,5-24,9 tys. kg FCM.

Krowy, których wydajność w pierwszej laktacji przekroczyła 5000 kg, osiągnęły też najwyższe wartości innych ważnych wskaźników życiowej produktywności: 7,5 kg FCM/dzień życia (96% przewagi w stosunku do krów, które w pierwszej laktacji dały do 3000 kg), 14,3 kg FCM/dzień użytkowania (40% przewagi), 18,4 kg FCM/dzień odchowu (119% przewagi).

Związek pomiędzy wydajnością FCM pierwiastek a ich życiową produktywnością FCM określono za pomocą wskaźnika korelacji, który dla ogółu krów przyjął wartość 0,44^x (tab.18). Zależność ta, rozpatrywana dla krów podzielonych na grupy na podstawie wydajności w laktacji pierwszej przedstawiała się następująco: w najniższym poziomie produkcyjnym była ona wyraźna, lecz mała ($r=0,38^x$), przy wyższych poziomach zmniejszała się ($r=0,13^x$, $0,07^x$, $0,19^x$). Podobne spostrzeżenia poczynił Kamieniecki i wsp. [71]. Wartości prezentowanych w tabeli 18 wskaźników korelacji wskazują, że prognozowanie życiowej produktywności na podstawie wydajności pierwiastek nie zawsze jest dokładne. Stwierdzenie to jest zgodne z oceną oszacowanej powtarzalności mleczności w laktacji przeciętnej (tab.6).

Analiza współzależności pomiędzy mlecznością a płodnością krów nabiera szczególnego znaczenia, ponieważ współczesne kierunki rozwoju chowu bydła przewidują systematyczne zwiększanie wydajności mlecznej. Na podstawie przeprowadzonych badań można uznać za dobrą płodność tych krów, których wydajność po pierwszym wycieleniu nie przekroczyła 3000 kg mleka (OMW = 353 dni). Płodność krów dających w pierwszej laktacji ponad 5000 kg mleka była istotnie gorsza (OMW=430 dni) (tab.17). Wskazuje to na negatywne oddziaływanie wyższej mleczności na płodność, co potwierdziła umiarkowana korelacja ($r=0,41^x$) (tab. 18). W pozostałych, niższych poziomach wydajności wskaźniki korelacji przyjmowały wartość od 0,01 do 0,13^x. Pomimo dużej liczby obserwacji prowadzonych przez różnych autorów, współzależność pomiędzy poziomem wydajności mleka a płodnością krów, określaną różnymi wskaźnikami, nie została jednoznacznie wyjaśniona. Większość autorów uważa, że wzrastająca wydajność mleka powoduje pogorszenie płodności (Guliński [34], Jasiorowski i wsp. [51], Juszczak i wsp. [56], Sznajder i wsp. [110]). Według Detkensa [12] i cytowanych przez niego autorów, wysoka mleczność nie ma wpływu na płodność, względnie wpływ ten jest nieznaczący.

Tabela 16. Oddziaływanie wydajności uzyskanej w pierwszej laktacji na mleczność w kolejnych okresach produkcyjnych
 Table 16. Influence of performance in the first lactation on milk yield of cows in successive lactations

Laktacja Lactation	Wydajność w pierwszej laktacji (kg) Milk yield in the first lactation (kg)	Mleko - Milk (kg)			Tłuszcz - Fat (%)			Tłuszcz - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.
II	<3000	4256	53,9	1-2,3,4 ^{xx}	4,09	0,02	N.S.	175,4	2,4	1-2,3,4 ^{xx}	4333	66,9	1-2,3,4 ^{xx}
	3001-4000	4572	46,4	2-3,4 ^{xx}	4,10	0,02		188,7	2,0	2-3,4 ^{xx}	4659	48,3	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	4969	46,6	3-4 ^{xx}	4,11	0,02		204,9	2,0	1-3 ^{xx}	5062	48,4	3-4 ^{xx}
	>5000	5669	46,3		4,12	0,02		234,1	2,0		5779	48,1	
III	<3000	4655	75,5	1-2,3,4 ^{xx}	4,18	0,02	1-4 ^x	195,6	3,4	1-2,3,4 ^{xx}	4796	79,9	1-2,3,4 ^{xx}
	3001-4000	4933	61,5	2-3,4 ^{xx}	4,17	0,02	2-4 ^{xx}	206,6	2,8	2-3,4 ^{xx}	5072	65,1	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	5275	61,4	3-4 ^{xx}	4,15	0,02		219,8	2,8	3-4 ^{xx}	5407	64,9	3-4 ^{xx}
	>5000	5827	61,7		4,12	0,02		241,2	2,8		5948	65,3	
IV	<3000	4708	99,4	1-3,4 ^{xx}	4,20	0,03	2-4 ^{xx}	198,4	4,4	1-3,4 ^{xx}	4859	103,7	1-3,4 ^{xx}
	3001-4000	4911	81,1	2-3,4 ^{xx}	4,20	0,02		207,2	3,6	2-3,4 ^{xx}	5073	84,6	2-3,4 ^{xx}
	4001-5000	5153	90,4	3-4 ^{xx}	4,20	0,02		216,3	3,6	3-4 ^{xx}	5306	83,9	3-4 ^{xx}
	>5000	5627	81,9		4,14	0,02		233,5	3,6		5753	85,4	
V	<3000	4957	145,1	1-4 ^{xx}	4,08	0,04	N.S.	202,0	6,4	1-4 ^{xx}	5013	151,9	1-4 ^{xx}
	3001-4000	5119	123,3	2-4 ^{xx}	4,05	0,04		207,6	5,4	2-4 ^{xx}	5162	129,1	2-4 ^{xx}
	4001-5000	5272	120,4	3-4 ^{xx}	4,04	0,03		213,2	5,3	3-4 ^{xx}	5306	126,1	3-4 ^{xx}
	>5000	5704	120,7		4,00	0,03		229,0	5,3		5717	126,3	
VI	<3000	4480	222,3	1-4 ^{xx}	3,99	0,07	N.S.	180,7	9,8	1-4 ^{xx}	4503	232,6	1-4 ^{xx}
	3001-4000	4625	186,1	2-4 ^{xx}	4,03	0,05		188,1	8,2	2-4 ^{xx}	4671	194,7	2-4 ^{xx}
	4001-5000	4758	184,8	3-4 ^{xx}	4,00	0,05		193,0	8,2	3-4 ^{xx}	4798	193,4	3-4 ^{xx}
	>5000	5240	187,7		3,98	0,06		210,4	8,3		5252	196,4	
VII	<3000	4399	241,5	N.S.	3,96	0,08	N.S.	174,7	10,3	N.S.	4381	247,3	N.S.
	3001-4000	4584	176,3		4,02	0,06		184,3	7,5		4598	180,5	
	4001-5000	4627	165,2		3,98	0,05		184,2	7,1		4613	169,1	
	>5000	4864	178,6		3,95	0,06		192,9	4,6		4840	182,8	

Tabela 17. Oddziaływanie wydajności uzyskanej w pierwszej laktacji na wskaźniki życiowej użyteczności krów
 Table 17. Influence of performance in the first lactation on indices of lifetime production in cows

Wskaźniki - Indices	Wydajność w pierwszej laktacji - Performance in the first lactation (kg)					I.R.
	<3000	3001-4000	4001-5000	>5000		
FCM życiowa (kg)	LSM	7366	11523	13721	16001	1-2,3,4 ^{xx} ;
Life-time FCM (kg)	SE	220	194	187	184	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^{xx}
Długość użytkowania (dni)	LSM	695,1	977,6	1077,3	1121,4	1-2,3,4 ^{xx} ;
Length of performance (days)	SE	17,1	15,1	14,5	14,3	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^x
Długość użytkowania / długość życia (%)	LSM	37,35	47,95	50,77	52,25	1-2,3,4 ^{xx} ;
Performance / life (%)	SE	0,4	0,4	0,4	0,4	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^x ;
FCM / dzień życia (kg)	LSM	3,81	5,62	6,48	7,47	1-2,3,4 ^{xx} ;
FCM / day of life (kg) (kg)	SE	0,06	0,06	0,05	0,05	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^{xx}
FCM / dzień użytkowania (kg)	LSM	10,23	11,76	12,82	14,30	1-2,3,4 ^{xx} ;
FCM / day of performance (kg)	SE	0,08	0,08	0,07	0,07	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^{xx}
FCM / dzień wychowu (kg)	LSM	8,40	13,23	15,74	18,38	1-2,3,4 ^{xx} ;
FCM / day of rearing (kg)	SE	0,26	0,23	0,22	0,22	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^{xx}
Wiek w dniu pierwszego wycielenia (dni)	LSM	891,1	892,1	891,5	891,7	N.S.
Age at 1 calving (days)	SE	1,10	0,97	0,93	0,91	
OMW (dni)	LSM	353,0	367,1	386,4	430,4	1-2,3,4 ^{xx} ;
Calving interval (days)	SE	2,20	1,59	1,53	1,52	2-3,4 ^{xx} , 3-4 ^{xx}
Liczba wycieleń	x	2,35	3,04	3,17	3,11	
Number of calving	Sd	1,56	1,55	1,61	1,60	
Liczba żywo urodzonych cieląt	x	2,29	2,93	3,08	3,01	
Number of calves	Sd	1,49	1,54	1,60	1,59	
% krów użytkowanych krócej niż trwał okres ich wychowu		71,4	51,3	44,7	41,0	
% cows used shorter than rearing period						

Tabela 18. Wskaźniki korelacji między wydajnością FCM w pierwszej laktacji a wybranymi wskaźnikami życiowej użytkowości krów
 Table 18. Correlation coefficient between FCM in the first lactation and indices of lifetime performance of cows

Klasyfikacja Classification	Wskaźniki życiowej użytkowości krów - Indices of lifetime performance of cows			
	Długość życia Length of life	Długość użytkowania Length of performance	Życiowa wydajność FCM Life-time FCM	Średni OMW Calving interval
Ogółem - Total	0,20 ^x	0,21 ^x	0,44 ^x	0,45 ^x
1 cb	0,21 ^x	0,22 ^x	0,41 ^x	0,47 ^x
2 <12,6%hf	0,17 ^x	0,18 ^x	0,39 ^x	0,46 ^x
3 12,6-25%hf	0,21 ^x	0,20 ^x	0,39 ^x	0,41 ^x
4 25,1-50%hf	0,20 ^x	0,19 ^x	0,39 ^x	0,41 ^x
5 50%hf	0,11 ^x	0,11 ^x	0,34 ^x	0,49 ^x
6 >50%hf	0,18 ^x	0,18 ^x	0,45 ^x	0,55 ^x
Poziom wydajności w pierwszej lakt. (kg)	0,29 ^x	0,31 ^x	0,38 ^x	0,01
2 3001-4000	0,04 ^x	0,04 ^x	0,13 ^x	0,09 ^x
3 4001-5000	-0,01	-0,02	0,07 ^x	0,13 ^x
4 >5000	0,01	0,01	0,19 ^x	0,41 ^x
Poz. prod. stada (kg)	0,25 ^x	0,25 ^x	0,40 ^x	0,49 ^x
2 <4000	0,17 ^x	0,17 ^x	0,32 ^x	0,49 ^x
3 4001-5000	0,24 ^x	0,23 ^x	0,39 ^x	0,58 ^x
4 >5000	0,25 ^x	0,27 ^x	0,39 ^x	0,45 ^x
Liczebność stada Number of cows in a herd	0,28 ^x	0,28 ^x	0,41 ^x	0,48 ^x
1 <5	0,13 ^x	0,14 ^x	0,32 ^x	0,49 ^x
2 5-10	0,25 ^x	0,29 ^x	0,54 ^x	0,31 ^x
3 11-20	0,25 ^x	0,25 ^x	0,47 ^x	0,42 ^x
4 21-50	0,23 ^x	0,24 ^x	0,44 ^x	0,53 ^x
5 51-100	0,18 ^x	0,19 ^x	0,54 ^x	0,42 ^x
6 101-150	0,16 ^x	0,16 ^x	0,34 ^x	0,44 ^x
7 151-200				
8 > 200				

Wraz ze wzrostem wydajności w pierwszej laktacji wydłużał się okres użytkowania krów (o około 427 dni) oraz zmniejszał się z 71 do 41% (tab. 17) udział osobników użytkowanych krócej od okresu wychowu. Wskazuje to na większe nasilenie brakowania we wczesnym okresie użytkowania krów, które jako pierwiastki miały niską wydajność. Podobne wyniki uzyskał Hibner i wsp. [41]. Dłuższy okres życia krów, które jako pierwiastki osiągnęły wydajność ponad 5000 kg mleka powodował, że pomimo słabszej płodności wycieliły się one więcej razy (o 0,76) i urodziły więcej cieląt (o 0,72). Nasuwa się stwierdzenie, że hodowcy przy selekcji krów na wydajność mleka przeprowadzają selekcję na długowieczność, gdyż preferowane są krowy mające więcej laktacji i pozostawiające więcej potomstwa do selekcji.

Biorąc pod uwagę krótki okres życia krów, można stwierdzić, że wysoka wydajność w pierwszej laktacji pozytywnie oddziałuje na życiową produktywność.

3.2.7. Liczba krów w stadzie

Oceniając mleczność (określaną w poszczególnych laktacjach) krów użytkowanych w stadach należących do rolników indywidualnych, nie stwierdzono istotnego zróżnicowania w zależności od liczebności stada (tab.19). Analizując wydajność krów użytkowanych w pozostałych sektorach, w żadnej laktacji nie stwierdzono regularnej zależności, by wraz ze wzrostem liczebności stada rosła lub malała mleczność zwierząt. Najwyższą wydajność uzyskiwały krowy użytkowane w stadach o liczebności 51-100 szt. lub 151-200 szt.

Krowy z gospodarstw indywidualnych „rozdają się” do piątej laktacji, przewagi w stosunku do wydajności z pierwszego okresu produkcyjnego wynosiły od 31% (w stadach <5 szt.) do 15% (w stadach 11-20 szt.). Krowy ze stad bardziej licznych (pozostałe sektory) maksymalną mleczność uzyskiwały w trzeciej laktacji, przewaga w stosunku do wydajności w pierwszej laktacji stanowiła niezależnie od liczebności stada około 7%.

Wyniki testu Scheffe’go wskazują na występowanie istotnych różnic pomiędzy średnimi wartościami poszczególnych wskaźników życiowej użyteczności krów, utrzymywanych w stadach o różnej liczebności (tab.20). Najgorszą (potwierdzoną statystycznie) produktywnością w ciągu życia charakteryzowały się krowy ze stad najmniej licznych (do 5 szt.). Najlepsze wyniki uzyskały krowy użytkowane w stadach liczących 151-200 szt. Różnice wynosiły m.in. 225 dni użytkowania, 2758 kg FCM.

Wzrost liczebności stada w sektorze indywidualnym powodował poprawę życiowej produktywności krów. Przewaga zwierząt użytkowanych w stadach liczących 11-20 szt., w stosunku do rówieśnic ze stad do 5 szt., wynosiła: 2407 kg FCM, 166 dni użytkowania, 0,72 kg FCM/dzień życia, 0,16 kg FCM/dzień użytkowania, 2,96 kg FCM/dzień wychowu. W dostępnym piśmiennictwie brak jest prac dotyczących tych zagadnień. Przedstawione wyniki potwierdzają opinię, że gospodarstwa utrzymujące co najmniej 10 krów są najbardziej wyspecjalizowane i produkcja mleka jest wiodącą. Takie stada warto propagować jako model przyszłościowego gospodarstwa, w którym będzie można inwestować zarówno w genetyczne doskonalenie zwierząt, jak i towarzyszącą infrastrukturę.

Tabela 19. Oddziaływanie liczebności stada na mleczność krów w kolejnych laktacjach
 Table 19. Influence of the number of cows in a herd on milk yield in successive lactations

Laktacja Lactation	Liczebność stada Number of cows in a herd	Mleko - Milk (kg)			Tłuszcz - Fat (%)			Tłuszcz - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<5	4522	55	1-	4,10	0,01	3-7,8 ^{xx}	185,7	2,4	1-	4594	58	1-
	5-10	4684	41	3,5,6,7,8 ^{xx}	4,12	0,01	7-	193,8	1,7	3,6,7 ^{xx}	4781	43	3,5,6,7 ^{xx}
	11-20	4849	53	2-7 ^{xx}	4,14	0,01	6 ^x ,2,5 ^{xx}	201,7	2,3		4965	55	
	21-50	4724	73		4,13	0,02	8-	195,1	3,2		4816	77	
II	51-100	4707	35		4,11	0,01	2,4,5,6 ^{xx}	198,1	1,5		4895	37	
	101-150	4781	35		4,10	0,01		196,7	1,5		4863	37	
	151-200	4885	39		4,05	0,01		199,2	1,7		4942	40	
	>200	4763	35		4,04	0,01		193,1	1,5		4802	37	
	<5	4722	71	2-5,7 ^{xx}	4,03	0,02	1-6 ^x	191,7	3,1	1-7 ^x	4764	74	2-5,6,7 ^{xx}
III	5-10	4737	52	3-5,7 ^{xx}	4,06	0,02	2-5,6,7 ^{xx}	193,1	2,3	2-	4791	54	3-
	11-20	4827	63	4-5,7 ^{xx} ,6 ^x	4,12	0,02	3-6,7 ^{xx}	199,8	2,8	5,6,7 ^{xx}	4927	66	5,7 ^{xx} ,6 ^x
	21-50	4986	91		4,16	0,03		207,7	3,9	3-	5110	93	4-5,6,7 ^{xx}
	51-100	4996	46		4,16	0,02		208,5	2,0	5,6,7 ^{xx}	5126	48	
	101-150	4934	46		4,13	0,02		204,3	2,0	4-	5038	48	
III	151-200	4994	48		4,11	0,02		206,6	2,1	5,6,7 ^{xx}	5096	50	
	>200	4738	46		4,10	0,02		194,6	2,0		4815	48	
	<5	5301	106	N.S.	4,14	0,03	N.S.	220,0	4,8	5-8 ^x	5421	112	5-8 ^x
	5-10	5240	72		4,14	0,02		217,9	3,2		5364	76	
	11-20	5289	87		4,16	0,03		221,1	3,9		5431	92	
III	21-50	5030	128		4,22	0,04		213,2	5,7		5210	135	
	51-100	5184	62		4,17	0,02		217,1	2,8		5330	65	
	101-150	5114	62		4,16	0,02		213,6	2,8		5250	66	
	151-200	5202	61		4,11	0,02		215,5	2,8		5313	65	
	>200	5018	61		4,13	0,02		207,9	2,8		5126	64	

cd. tabeli 19

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IV	<5	5417	150	1-7,8 ^x	4,14	0,04	N.S.	224,3	6,6	2-	5531	156	1-8 ^x
	5-10	5391	93	2-5,6,7,8 ^{xx}	4,22	0,03		227,2	4,1	5,6,7,8 ^{xx}	5565	97	2-
	11-20	5453	113	3-5,6,7,8 ^{xx}	4,25	0,03		231,5	4,9	3-	5654	118	5,6,7,8 ^{xx}
	21-50	4932	176		4,22	0,05		211,4	7,7	5,6,7,8 ^{xx}	5143	184	3-
	51-100	4935	81		4,19	0,02		207,2	3,5		5081	84	5,6,7,8 ^{xx}
101-150	4872	81		4,14	0,02		202,0	3,6		4971	85		
151-200	4962	82		4,13	0,02		205,8	3,6		5072	86		
>200	4837	79		4,14	0,02		201,3	3,5		4955	82		
V	<5	5907	212	1-4,6,8 ^x	4,12	0,06	6-2 ^x ,3 ^{xx}	241,6	9,3	1-4,5,8 ^{xx}	5981	222	1-4,5,8 ^{xx}
	5-10	5718	132	2-	4,11	0,04	8-2 ^x ,3 ^{xx}	234,3	5,8	2-	5801	138	2-
	11-20	5583	150	4 ^x ,5,6,7,8 ^{xx}	4,16	0,04		230,5	6,6	4,5,6,7,8 ^{xx}	5691	157	5,6,7,8 ^{xx}
	21-50	4581	279	3-6 ^x ,8 ^{xx}	3,91	0,08		178,8	12,3	3-4 ^x ,6,8 ^{xx}	4514	292	3-
	51-100	5149	124		4,06	0,04		209,9	5,5		5209	130	4 ^x ,6,8 ^{xx}
101-150	5058	123		3,98	0,04		201,4	5,4		5044	129		
151-200	5150	127		4,01	0,04		208,7	5,6		5190	133		
>200	4960	121		3,99	0,03		198,4	5,3		4960	127		
VI	<5	5186	298	2-8 ^{xx}	4,13	0,09	N.S.	213,5	13,1	7-6,8 ^{xx}	5278	312	7-6,8 ^{xx}
	5-10	5229	191	3-6 ^x ,8 ^{xx}	4,01	0,06		211,2	8,4	3-6,8 ^{xx}	5260	200	3-6,8 ^{xx}
	11-20	5313	213		4,07	0,06		217,5	9,4		5388	223	
	21-50	3890	446		3,91	0,13		154,1	14,1		3861	467	
	51-100	4755	187		4,04	0,05		193,7	8,2		4807	196	
101-150	4622	185		3,94	0,05		183,1	8,2		4595	194		
151-200	4693	201		3,97	0,06		191,8	8,9		4755	210		
>200	4518	182		3,92	0,05		179,6	8,0		4500	190		
VII	<5	4895	391	8-2,3 ^x	4,07	0,13	N.S.	198,7	14,1	8-3 ^x	4938	400	8-3 ^x
	5-10	5015	194		4,06	0,06		234,0	8,3	2-6 ^x ,8 ^{xx}	5066	198	2-6 ^x ,8 ^{xx}
	11-20	5051	220		3,98	0,07		200,4	9,4		5026	225	
	21-50												
	51-100	4370	183		3,98	0,06		174,5	7,8		4366	187	
101-150	4291	184		3,92	0,06		167,5	7,9		4229	188		
151-200	4563	257		3,94	0,08		181,2	11,0		4543	264		
>200	4144	171		3,88	0,06		161,9	7,3		4087	175		

W gospodarstwach należących do pozostałych sektorów zdecydowanie najlepszą życiową produktywność uzyskiwały krowy użytkowane w stadach o liczebności 151-200 sztuk, najgorszą - w stadach do 50 sztuk. Różnice wynosiły: 1591 kg FCM, 137 dni użytkowania, 0,39 kg FCM/dzień życia, 0,14 kg FCM/dzień użytkowania, 1,61 kg FCM/dzień wychowu. Krowy użytkowane w stadach utrzymujących powyżej 200 szt. osiągnęły nieco gorszą życiową produktywność od rówieśnic ze stad o liczebności 151-200 szt. Przyczyn takiego stanu może być wiele, m.in. ta, że w skład stad o liczebności powyżej 200 szt. wchodziły krowy utrzymywane w oborach o przemysłowej technologii produkcji, w których warunki utrzymania mogły być gorsze niż w oborach tradycyjnych. Uzyskane wyniki potwierdzają spostrzeżenia Sznajdera i wsp. [111] na temat długości życia i użytkowania krów w stadach o różnej liczebności.

Płodność krów poprawiała się nieznacznie wraz ze wzrostem liczby sztuk w stadzie. Najlepszą płodnością charakteryzowały się zwierzęta użytkowane w stadach liczących ponad 200 sztuk (OMW=377 dni). Najgorsza płodność cechowała osobniki z obór do 5 sztuk: (OMW=392 dni). Być może w stadach bardziej licznych stosowano większy reżim zootechniczno-weterynaryjny, ściślej współpracowano z inseminatorami i dzięki temu płodność krów okazała się lepsza. Na uwagę zasługują wyniki badań Dzieciuchowicza [20] i Jaśkowskiego [53], z których wynika, że długość OMC u bydła w znacznym stopniu zależy od żywienia i organizacji rozrodu. Chudoba i wsp. [8] stwierdzili, że wzrostowi liczebności stada towarzyszyło wydłużanie OMW oraz opóźnianie terminu pierwszego wycielenia. Z badań Zalewskiego i wsp. [121] wynika, że krowy z gospodarstw prywatnych były bardziej płodne w porównaniu z utrzymywanymi w oborach państwowych.

3.2.8. Sezon wycielenia

Analizując średnie, charakteryzujące wpływ sezonu ocielenia na wydajność mleka w pierwszej laktacji stwierdzono, że różnica pomiędzy ekstremalnymi wartościami (październik-czerwiec) wyniosła 532 kg mleka i 20,6 kg tłuszczu (tab.21). Różnica wydajności uzyskanej przez pierwiastki cielące się w okresie październik-grudzień i maj-lipiec wynosiła 407 kg mleka i 14,3 kg tłuszczu; przewaga tej wielkości stanowiła 9% średniej młeczności pierwiastek. Wyższe wydajności pierwiastek cielących się w miesiącach jesienno - zimowych stwierdzili też m.in. Borkowska [1], Brzuski i wsp. [3], Guliński [33], Kacperska [60] i Rabek i wsp. [101]. Coulon i wsp. [10] tłumaczą wyższą wydajność krów wycielonych jesienią silniejszą, dodatnią reakcją zwierząt w bardziej zaawansowanej laktacji na przejście z żywienia zimowego na letnie-pastwiskowe, zwłaszcza zwierząt skąpo żywionych zimą.

W obrębie kolejnych laktacji wartości oszacowanych średnich wskazywały na bardziej wyrównany poziom produkcji i zgodnie z wynikami badań innych autorów [1, 3, 33, 97, 106, 115] wykazały, że krowy cielące się w październiku-marcu osiągały wyższe wydajności (średnio o 7%) w stosunku do cielących się w czerwcu-sierpniu. Korzystnym jest fakt, iż w sezonie zimowym cielęło się zawsze nieco więcej krów (o około 5%) aniżeli w sezonie letnim.

Tabela 21. Oddziaływanie miesiąca wycielenia na mleczność krów w kolejnych laktacjach
 Table 21. Influence of calving month on milk yield of cows in successive lactations

Laktacja Lactation	Miesiąc wycielenia Month of calving	Mleko - Milk (kg)			Tuszcz - Fat (%)			Tuszcz - Fat (kg)			FCM (kg)		
		LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.	LSM	SE	I.R.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	4807	45	1-6 ^{xx}	4,10	0,01	3-5,7 ^{xx}	198,2	2,0	1-6 ^{xx}	4895	47	1-6 ^{xx}
	2	4774	46	2-6 ^{xx}	4,09	0,01	5-12 ^{xx}	195,8	2,0	2-6 ^{xx}	4847	49	2-6 ^{xx}
	3	4737	44	3-6,10 ^{xx}	4,06	0,01		193,3	1,9	3-10 ^{xx}	4794	46	3-6,11 ^x ,10 ^{xx}
	4	4651	44	4-10,11,12 ^{xx}	4,12	0,01		192,4	1,9	4-10,11 ^{xx}	4745	46	4-10,11 ^{xx}
	5	4599	45	5-9,10,11,12 ^{xx}	4,14	0,01		190,9	2,0	5-10,11 ^{xx}	4704	47	5-10,11,12 ^{xx}
	6	4465	48	6-9,10,11,12 ^{xx}	4,12	0,01		184,5	2,1	6-10,11,12 ^{xx}	4553	50	6-10,11,12 ^{xx}
	7	4581	47	7-9,10,11,12 ^{xx}	4,13	0,01		190,1	2,1	7-10,11 ^{xx}	4683	50	7-10,11,12 ^{xx}
	8	4680	47	8-10,11 ^{xx} ,12 ^x	4,09	0,01		192,3	2,1	8-10 ^{xx} ,11 ^x	4756	49	8-10,11 ^{xx}
	9	4866	48		4,09	0,01		199,5	2,1		4938	51	
	10	4997	45		4,09	0,01		205,1	2,0		5075	47	
	11	4961	44		4,08	0,01		202,8	1,9		5027	46	
12	4906	43		4,07	0,01		200,4	1,9		4969	45		
II	1	4979	55	1-6,7 ^{xx} ,8 ^x	4,06	0,02	2-6 ^x	203,0	2,4	1-7 ^x	5037	58	1-7 ^{xx}
	2	5111	56	2-6,7,8,9 ^{xx}	4,06	0,02	3-6 ^{xx} ,9 ^x	208,1	2,5	2-6,7,8 ^{xx}	5167	58	2-6,7,8,9 ^{xx}
	3	5010	54	3-6,7,8,9 ^{xx}	4,05	0,02		203,9	2,4	3-7 ^{xx}	5063	56	3-6,7 ^{xx} ,8 ^x
	4	4875	56	4-7 ^x	4,10	0,02		201,1	2,4	6-10 ^x	5967	58	5-7 ^x
	5	4876	56	5-7 ^x	4,13	0,02		202,0	2,5	7-10,11 ^{xx} ,12 ^x	4981	58	6-10 ^{xx} ,11 ^x
	6	4655	59	6-10,11,12 ^{xx}	4,15	0,02		194,2	2,6	8-10,11 ^{xx}	4775	61	7-10,11,12 ^{xx}
	7	4601	61	7-10,11,12 ^{xx}	4,14	0,02		191,1	2,7	8-10,11 ^{xx}	4707	64	8-10,11 ^x
	8	4671	64	8-10,11 ^x	4,11	0,02		193,2	2,8		4766	66	
	9	4707	63		4,14	0,02		196,0	2,8		4822	66	
	10	4993	64		4,13	0,02		206,8	2,7		5099	65	
	11	4959	56		4,12	0,02		205,6	2,5		5067	59	
	12	4962	53		4,10	0,02		204,4	2,3		5051	55	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
III	1	5273	75	1-7 ^{xx}	4,03	0,02	1-	213,4	3,4	7-10,11 ^{xx} ,12 ^x	5310	80	7-10,11 ^{xx} ,12 ^x
	2	5307	76	2-7 ^{xx}	4,09	0,02	6,7,8,9,10,11,12 ^{xx}	218,0	3,4		5393	80	
	3	5229	74	3-7 ^x	4,07	0,02		213,3	3,4		5290	79	
	4	5213	76	7-	4,09	0,02	8,9,10,11 ^{xx} ,12 ^x	214,4	3,4		5302	81	
	5	5100	79	10,11 ^{xx} ,12 ^x	4,10	0,03	3-	209,9	3,6		5189	84	
	6	5064	79		4,17	0,02	4,5,7,8,9,10,11,12 ^{xx}	212,1	3,6		5207	84	
	7	4851	82		4,20	0,03	4-	204,6	3,7		5009	87	
	8	4980	83		4,24	0,03	8,9,10,11 ^{xx}	212,0	3,7		5172	87	
	9	5211	84		4,24	0,03	5-8,9 ^{xx} ,10,11 ^x	222,0	3,8		5414	89	
	10	5314	79		4,22	0,02		225,0	3,6		5501	84	
	11	5281	73		4,22	0,02		223,4	3,3		5464	80	
	12	5243	71		4,21	0,02		221,3	3,2		5417	75	
V	1	5196	101	7-2,3 ^x	4,18	0,03	N.S.	217,6	4,4	N.S.	5342	105	7-2,3 ^x
	2	5316	101		4,17	0,03		222,4	4,4		5463	105	
	3	5315	102		4,14	0,03		221,9	4,5		5454	106	
	4	5096	103		4,16	0,03		212,9	4,5		5233	102	
	5	5139	102		4,17	0,03		214,3	4,5		5270	105	
	6	4967	106		4,15	0,03		207,1	4,7		5093	110	
	7	4797	105		4,20	0,03		202,2	4,6		4952	109	
	8	4851	112		4,23	0,03		206,1	4,9		5032	117	
	9	5014	112		4,24	0,03		212,9	4,9		5199	116	
	10	5261	104		4,19	0,03		221,8	4,6		5431	108	
	11	4999	97		4,19	0,03		210,1	4,3		5151	101	
	12	5245	94		4,12	0,03		216,9	4,1		5351	98	
V	1	5422	147	7-11 ^x	4,02	0,04	N.S.	218,8	6,5	N.S.	5450	154	N.S.
	2	5419	150		4,03	0,04		218,0	6,6		5437	157	
	3	5462	141		4,04	0,04		220,4	6,2		5490	148	
	4	5114	151		4,04	0,04		206,6	6,7		5145	158	
	5	5141	150		4,04	0,04		208,3	6,6		5182	157	
	6	5150	150		4,08	0,04		209,9	6,6		5209	156	
	7	4859	156		4,11	0,04		199,6	6,8		4937	163	
	8	5022	162		4,04	0,05		202,9	7,1		5052	160	
	9	5208	166		4,07	0,05		211,4	7,3		5255	173	
	10	5411	143		4,06	0,04		220,1	6,3		5466	149	
	11	5554	143		4,02	0,04		224,0	6,3		5582	149	
	12	5399	149		3,98	0,04		215,4	6,6		5390	156	



cd. tabeli 2.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VI	1	4672	228	N.S.	4,00	0,07	N.S.	188,5	10,0	N.S.	4696	238	N.S.	
	2	4749	218	4,00	0,06	N.S.	192,4	9,6	4785	228				
	3	4551	219	3,85	0,06	176,3	9,6	4464	229					
	4	5030	223	3,94	0,07	201,8	9,9	5039	234					
	5	4742	226	3,98	0,07	190,4	9,9	4754	236					
	6	4588	232	3,97	0,07	183,5	10,2	4588	243					
	7	4447	240	3,99	0,07	177,7	10,6	4445	251					
	8	4868	231	4,08	0,07	201,9	10,2	4962	242					
	9	4686	230	4,07	0,07	193,9	10,1	4783	240					
	10	4884	217	4,05	0,06	199,9	9,6	4952	227					
	11	4972	212	4,06	0,06	203,8	9,4	5047	222					
	12	5123	215	4,02	0,06	207,5	9,5	5161	224					
VII	1	4849	252	N.S.	3,94	0,08	N.S.	191,6	10,8	N.S.	4813	257	N.S.	
	2	4942	249	3,97	0,08	197,8	10,6	4944	254					
	3	4773	217	3,88	0,07	185,6	9,3	4694	222					
	4	4603	250	4,00	0,08	184,0	10,7	4601	255					
	5	4375	300	4,04	0,10	176,4	12,8	4396	307					
	6	4730	278	3,99	0,09	188,9	11,9	4726	285					
	7	4239	290	4,09	0,09	172,7	12,4	4287	296					
	8	4516	306	4,07	0,10	185,1	13,1	4583	314					
	9	4496	296	3,92	0,09	176,8	12,7	4450	303					
	10	4666	240	4,06	0,07	189,8	10,2	4714	245					
	11	4543	222	3,93	0,07	180,0	9,5	4518	227					
	12	4689	233	3,84	0,07	179,6	9,9	4570	238					

Wyniki prezentowanych badań wskazują, że mleko pozyskiwane od krów cielących się latem i jesienią posiadało większą zawartość tłuszczu niż mleko krów, których wycielenia odbywały się wiosną i zimą (różnice wahały się od 0,03% do 0,14%). Podobne spostrzeżenia poczynili Tarkowski i wsp. [115], natomiast Trautman i wsp. [116] stwierdzili 4,01% tłuszczu w mleku pierwiastek wycielonych jesienią, a 3,93% latem. Według Kurowskiego [80] pierwiastki żywione standardowo w ciągu całej laktacji, wykazywały stałą wydajność i wyrównany skład mleka niezależnie od sezonu wycielenia. Wyniki badań Dymnickiego [18], Giersz i wsp. [27] świadczą o nieznacznym wpływie sezonu wycielenia na zawartość tłuszczu w mleku w drugiej i trzeciej laktacji. W badaniach Czaplickiej i wsp. [11] nie stwierdzono wpływu miesiąca wycielenia na skład mleka.

3.3. Przyczyny ubywania krów ze stad

W niniejszych badaniach, zgodnie z przyjętą metodyką, wyodrębniono krowy żyjące do dnia zakończenia zbierania danych (31.12.1995 r.), stanowiły one 3,2% stanu początkowego (tab.22). Analizując udział krów żyjących stwierdzono znaczne zróżnicowanie w grupach w obrębie czynników przyjętej klasyfikacji. Wykazano, że brakowanie krów posiadających wyższy udział genów rasy hf było mniej intensywne. W grupie cb, krowy żyjące stanowiły 2,4 % stanu początkowego, zaś z grupy mieszańców, których udział genów rasy hf przekraczał 75% żyło jeszcze 8,7%. Oszacowano, że spośród zwierząt, od których w pierwszej laktacji pozyskano mniej niż 3000 kg mleka, żyjące stanowiły 1,2 % stanu początkowego, natomiast w grupie, której mleczność po pierwszym wycieleniu przekraczała 5000 kg mleka, udział krów żyjących wynosił 4,4 %. Stwierdzono zróżnicowanie udziału krów żyjących w zależności od poziomu produkcyjnego stada: ze stad o najniższym poziomie produkcyjnym do końca 1995 r. wybrakowano wszystkie krowy objęte badaniami, w pozostałych udział krów żyjących wzrastał wraz ze wzrostem wydajności stada (max. 4,8%). Wykazano, że w stadach rolników indywidualnych wraz ze wzrostem liczebności krów wzrastał odsetek krów żyjących (2,4-6,9%). W pozostałych stadach nie stwierdzono podobnej zależności, udział krów żyjących wynosił od 0,8% (21-50szt.) do 3,2% (>200szt.).

Kolejnym etapem, istotnym dla oceny życiowej efektywności użytkowania, jest charakterystyka przyczyn ubywania zwierząt ze stad. Głównym powodem brakowania ogółu krów była jałowość (30,8%), co potwierdza wyniki badań innych autorów [19, 38, 62, 72, 107, 122], znaczącą pozycję stanowiły także wypadki losowe (23,3%) i niska mleczność (16,3%). Pozostałe powody to: białaczka (5,4%), choroby wymienia (4,3%), choroby zakaźne (0,5%) i starość (0,4%). Wynika z tego, że około 64% krów usunięto ze stad z powodów nie zamierzonych przez hodowcę. W tej sytuacji trudno jest doskonalić zwierzęta i może warto zastanowić się nad wprowadzeniem do programów wyceny i selekcji cech drugorzędnych, takich jak reprodukcja czy odporność na mastitis, jednocześnie należy doskonalić środowisko.

Analizując brakowanie krów w zależności od genotypu, nie stwierdzono nasilenia eliminowania z powodu zaburzeń w rozrodzie ze wzrostem udziału genów rasy hf, co potwierdza wyniki badań Chmielnika i wsp. [6], Hibnera [38], Kaczmarka i wsp. [62], Pawliny [95] oraz Stenzela i wsp. [107]. Według Gnypa i wsp. [29], Szulca i wsp. [113] i Wielgosz-Groth i wsp. [119] procent brakowania z powodu jałowości wzrastał wraz ze wzrostem udziału genów hf, według Kawęckiego i wsp. [72] - malał.

Tabela 22. Udział krów żyjących, sprzedanych i wybrakowanych (z uwzględnieniem przyczyny brakowania) wg stanu na 31.12.1995r.
 Table 22. The percent of cows living, sold and culled (according to reason for culling) on 31 December 1995

Klasyfikacja - Classification	Udział krów (%) - The percent of cows									
	żyjących living	sprzedanych sold	wybrakowanych z powodu - reason for culling			wyp. losowe accidents				
			niska wydajność peer milk yield	choroby wymię udder diseases	jąłowosc sterility	choroby zakaźne infections	starość advanced age	białaczka leukemia	wyp. losowe accidents	
ogółem - total	3,2	15,8	16,3	4,3	30,8	0,5	0,4	5,4	23,3	
cb	2,4	19,3	15,2	4,1	31,8	0,4	0,4	4,7	21,8	
<12,6% hf	3,4	11,9	18,9	5,1	29,0	0,4	0,3	7,5	23,4	
12,6-25% hf	3,6	17,1	16,4	4,6	29,3	0,6	0,3	6,7	21,4	
25,1-49,9% hf	2,9	8,1	20,1	3,6	38,6	0,9	0,0	5,7	20,1	
50% hf	4,7	9,6	18,4	4,2	27,7	0,8	0,5	5,7	28,4	
50,1-75% hf	5,9	5,1	14,0	5,1	30,3	0,2	0,7	4,6	34,0	
>75% hf	8,7	5,4	7,6	4,3	39,1	1,1	0,0	2,2	31,5	
0,0	43,8	12,8	3,0	3,0	20,7	0,0	0,0	4,9	14,9	
2,2	18,4	17,5	4,4	3,7	30,7	0,7	0,5	5,4	20,2	
3,3	14,6	16,1	3,7	3,4	31,4	0,4	0,4	6,8	23,4	
4,8	11,7	15,2	5,4	5,4	31,0	0,6	0,4	2,6	28,4	
<764	4,7	23,7	13,1	3,9	25,9	0,4	0,3	4,2	23,8	
764-824	3,8	14,7	16,0	4,3	29,5	0,7	0,4	6,0	24,7	
835-885	2,8	13,4	17,8	4,2	30,5	0,6	0,6	6,6	23,5	
886-946	2,8	12,0	17,4	4,9	33,2	0,4	0,4	5,9	23,1	
947-1007	2,6	13,8	17,3	4,2	33,7	0,5	0,3	5,7	22,0	
>1007	2,2	19,0	15,0	4,1	34,2	0,3	0,3	3,2	21,7	
Wydajność	1,2	17,1	22,4	4,5	28,3	0,6	0,4	4,0	21,5	
3001-4000	2,8	18,4	16,6	4,2	29,4	0,5	0,2	5,7	22,1	
4001-5000	3,6	15,7	15,5	4,1	31,9	0,4	0,4	6,0	22,4	
>5000	4,4	12,8	13,2	4,3	32,5	0,5	0,5	5,3	26,4	
<5	2,4	54,9	6,0	2,0	17,8	0,1	0,0	0,7	16,0	
5-10	6,0	42,4	6,6	2,6	20,9	0,5	0,4	1,2	19,5	
11-20	6,9	28,3	12,3	3,1	23,8	0,3	0,3	1,5	23,7	
21-50	0,8	25,1	12,2	3,0	37,0	0,0	0,6	4,1	17,1	
51-100	2,8	12,7	21,2	3,9	29,6	0,6	0,7	6,3	22,2	
101-150	2,5	10,1	16,5	5,8	38,6	0,5	0,3	6,0	19,7	
151-200	1,6	6,0	17,3	3,9	40,7	0,2	0,5	9,1	20,8	
>200	3,2	2,2	20,1	5,2	28,5	0,7	0,3	6,5	33,5	

Odsetek krów wybrakowanych z powodu wypadków losowych był wyższy (28-34%) w grupie mieszańców z 50 i ponad 50% udziałem genów rasy hf niż w grupie cb i u mieszańców z udziałem do 50% genów rasy hf (20-23%). Wystąpiła więc zależność, podobna do stwierdzonej przez Kawęckiego i wsp. [72], że w miarę wzrostu udziału genów rasy hf, wzrastało brakowanie z powodu wypadków losowych. Ze względu na niską mleczność wybrakowano 15,2% krów cb, 16-20% mieszańców z grup z udziałem do 50% genów rasy hf i tylko 7,6% mieszańców z ponad 75% udziałem genów rasy hf. Ta znaczna różnica wynika z predyspozycji genetycznych do uzyskiwania większej mleczności przez mieszańce z ponad 75% udziałem genów rasy hf. Niniejsze wyniki są zgodne ze stwierdzonym przez Stenzela i wsp. [107], Szarka i wsp. [108] oraz Wielgosz-Groth i wsp. [119] mniejszym brakowaniem z powodu niskiej wydajności mieszańców z wyższym udziałem genów rasy hf. Nie potwierdzono rezultatów prac Hibnera [38] oraz Stenzela i wsp. [107], przedstawiających wyższy udział mieszańców wybrakowanych ze względu na choroby wymienia.

W miarę wzrostu poziomu wydajności stada zmniejszał się udział krów sprzedanych z 44 do 12%. Jednocześnie wzrastało brakowanie z powodu wypadków losowych z 15 do 28% oraz z powodu jałowości z 21 do 31% (pomimo wykazanej lepszej płodności krów użytkowanych w stadach bardziej mlecznych (tab.11)). Należy również podkreślić, że w miarę wzrostu poziomu produkcyjnego stada, wystąpiła tendencja do nasilenia brakowania z powodu chorób wymienia z 3 do 5,4%.

Wiek w dniu pierwszego wycielenia powodował niewielkie zróżnicowanie w nasileniu brakowania krów. Wraz z późniejszym terminem pierwszego ocielenia obserwowano wzrost udziału krów wybrakowanych z powodu jałowości z 26 do 34%. Jest to zgodne z wcześniejszymi spostrzeżeniami (tab.14), że jałowice wcześniej zacielone wykazywały się w okresie całego życia lepszą płodnością w porównaniu z osobnikami krytymi później. Wycielenia w starszym wieku łączyły się (za wyjątkiem grupy krów wycielonych najpóźniej) z obniżeniem udziału krów sprzedanych z 23,7 do 13,8%. Niska mleczność była powodem wybrakowania 13% krów wycielonych po raz pierwszy przed ukończeniem 25 mies. życia i 16-17% krów wycielonych w pozostałych klasach wieku. Według Wielgosz-Groth i wsp. [118] późniejszy wiek pierwszego wycielenia łączył się m.in. ze zwiększoną częstotliwością występowania chorób wymienia, czego nie stwierdzono w niniejszych badaniach.

Stwierdzono, że wydajność osiągnięta w pierwszej laktacji oddziaływała na intensywność brakowania. Krowy, które w pierwszej laktacji osiągnęły wyższą wydajność, rzadziej były sprzedawane i brakowane z powodu niskiej mleczności, natomiast częściej eliminowano je z powodu jałowości i wypadków losowych. Udział krów sprzedanych wahał się w granicach 13-17%, brakowanych z powodu: niskiej mleczności 13-22%, jałowości 28-33%, wypadków losowych 22-26%.

Liczebność stada bardzo silnie zróżnicowała odsetek krów sprzedanych do dalszego chowu. Ze stad liczących do 5 szt. sprzedano aż 55% początkowego stanu pogłowia. W stadach bardziej licznych udział krów sprzedanych obniżał się, w oborach liczących powyżej 200 szt. wynosił zaledwie 2,2%. Fakt ten, w zestawieniu z danymi o życiowej produktywności krów (tab.20), świadczy o korzystnym zjawisku „wyprzedaży” zwierząt ze stad, w których efektywność ich użytkowania była najmniejsza. W stadach należących do rolników indywidualnych udział krów wybrakowanych z powodu jałowości był znacznie niższy (18-24%) niż w pozostałych (29-41%). Podobna tendencja wystąpiła w przypadku brakowania z powodu niskiej mleczności, odpowiednio 6-12% i 16-21%.

Choroby wymienia stanowiły powód wybrakowania od 2 do 3,1% krów w gospodarstwach indywidualnych (tendencja wzrostowa wraz ze wzrostem liczebności stada) oraz od 3 do 5,8% krów w pozostałych stadach (brak wpływu liczebności stada na nasilenie brakowania). Z powodu białaczki brakowano od 0,7 do 1,5% krów utrzymywanych w stadach rolników indywidualnych. W pozostałych gospodarstwach z tego powodu usunięto najwięcej krów (9,1%) w stadach liczących 151-200 sztuk, a najmniej (4,1%) w stadach posiadających 21-50 sztuk. W dostępnym piśmiennictwie nie ma prac dotyczących tych zagadnień.

4. WNIOSKI I STWIERDZENIA

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i stwierdzeń:

1. Użytkowość mleczna w laktacji przeciętnej oraz życiowa, a także długość życia i przeżywalność do drugiej laktacji była kształtowana przede wszystkim addytywnym działaniem genów. Negatywne oddziaływania dominacyjne i epistatyczne obniżały wartości tych cech. Fakt ten powinien być uwzględniony przy szacowaniu wartości hodowlanej bydła, ponieważ istotne są także nieaddytywne wpływy genetyczne.
2. Wartości powtarzalności ($r^2=0,41$ dla wydajności mleka, $r^2=0,42$ dla wydajności tłuszczu i $r^2=0,47$ dla zawartości tłuszczu) w znacznym stopniu pozwalają przewidywać późniejszą wydajność zwierząt na podstawie wydajności wcześniejszych.
3. Niskie wartości odziedziczalności przeżywalności do drugiej laktacji i długości życia sugerują, że genetyczne doskonalenie długowieczności może być mało efektywne.
4. Jako kryterium selekcyjnym przy poprawie długości życia krów można posługiwać się wskaźnikiem „przeżywalność do pierwszej laktacji”.
5. Wykazano istotną interakcję pomiędzy grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada dla życiowej wydajności i „cech drugorzędnych” krów. Mieszańce z 50 i ponad 50% udziałem genów rasy hf najlepiej realizowały swoje potencjalne możliwości produkcyjne w stadach o wydajności ponad 5000 kg.
6. Interakcje pomiędzy grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia okazały się nieistotne dla większości wskaźników życiowej produktywności krów, wskazują jednak na celowość rozpoczęcia użytkowania krów cb i mieszańców z udziałem do 50 i 50% genów rasy hf - przed 25 mies. życia, a mieszańców z ponad 50% udziałem genów rasy hf w wieku 25-27 mies. życia.
7. Wzrost liczebności stada w sektorze indywidualnym powodował poprawę życiowej produktywności krów, gospodarstwa utrzymujące co najmniej 10 krów warto próbować jako przyszłościowy model. W gospodarstwach należących do pozostałych sektorów istotnie najlepszą życiową produktywność uzyskały krowy użytkowane w stadach o liczebności 151-200 sztuk.
8. Sezon wycielenia wyraźniej różnicował wydajność pierwiastek niż krów starszych. Krowy, których wycielenia przypadały w okresie październik - marzec osiągały wyższe wydajności (średnio o 7%) od stwierdzonych u zwierząt cielących się w okresie czerwiec-sierpień.



LITERATURA

- [1] Borkowska D., 1995: Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania produktywności bydła w gospodarstwach indywidualnych. Rozpr. hab. AR w Lublinie, 176.
- [2] Borkowska D., Litwińczuk Z., 1988: Porównanie produktywności pierwiastek czarno-białych i mieszańców cb x hf utrzymywanych w różnych typach gospodarstw okręgu lubelskiego. Ann. UMCS, Lublin-Polonia, EE, VI, 5, 41-47.
- [3] Brzuski P., Szarek J., Parzelski S., 1988: Wpływ czynników środowiskowych na wydajność mleczną krów rasy ncb i mieszańców ncb x hf. Acta Agr. et Silv., Zoot., XXVII, 3-15.
- [4] Brzuski P., Szarek J., Szczerek M., Pleśniarski L., 1988: Wpływ wieku i warunków środowiskowych na wskaźniki reprodukcji krów ncb w POHZ Lubiana. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olst., Zoot., I, 62-65.
- [5] Chmielnik H., Brzuski P., Sawa A., Rohde A., Dąbrowska J., 1991: Mleczność krów cb z różnym udziałem krwi hf w rejonie Pomorza Środkowego. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 117-121.
- [6] Chmielnik H., Jankowska M., Rohde A., 1991: Długość użytkowania i przyczyny brakowania krów cb z różnym udziałem krwi hf. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 51- 56.
- [7] Chmielnik H., Rohde A., Sawa A., Jankowska M., 1991: Użytkowość rozplodowa krów z różnym dolewem krwi hf w rejonie Pomorza Środkowego. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 57-61
- [8] Chudoba K., Filistowicz A., Nowicki A., 1981: Wpływ poziomu produkcji, liczebności i struktury wiekowej stada na opłacalność chowu krów mlecznych. Roczn. Nauk. Zoot. Mon. i Rozpr., 19, 27-37.
- [9] Cichocki M., Wielgosz-Groth Z., Kijak Z., 1996: Zależność między wiekiem pierwszego wycielenia a mlecznością krów użytkowanych w regionie północno-wschodniej Polski. Mat. Symp. Nauk. Olszt, 185-191.
- [10] Coulon J.B., Garel J.P., 1986: Evolution de la production et de la composition du lait a la mise a herbe. Bulletin technique CRZV, Theix, INRA, 66, 23-29.
- [11] Czaplicka M., Puchajda Z., Iwańczuk K., Klupczyński J., Geoler A., 1990: Wpływ miesiąca wycielenia na wydajność i skład mleka krów rasy cb. Mat. Konf. Nauk. Stare Pole, 182-183.
- [12] Detkens S., 1973: Współzależność między płodnością a wydajnością mleka. Prz. Hod., 15, 3-5.
- [13] Dorynek Z., Kaczmarek A., 1987: Wydajność krów o różnych genotypach w zależności od poziomu hodowlanego stad i warunków utrzymania. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 332, 31-36.
- [14] Dorynek Z., Kaczmarek A., 1988: Wydajność krów o różnych genotypach w zależności od warunków utrzymania. Roczn. AR w Poznaniu, Zoot., 35, 13-23.
- [15] Dorynek Z., Kaczmarek A., Rosochowicz L., Wołoszyński W., 1983: Wartość użytkowa mieszańców hf x ncb utrzymywanych w dobrych warunkach środowiskowych. Prz. Hod., 6, 3-4.

- [16] Droese N., Fiedler H., Breitenstein K.G., Baumung A.:1981, Ergebnisse Zuchterischer Untersuchungen zur Möglichkeiten Beeinflussung der Milcheiweißleistung. Tierzucht, 163-165.
- [17] Ducrog V.P., Quaas R.L., Pollak E.J., 1987: 38th Annual Meeting of EAAP for Animal Production, Lisbon, Portugal,
- [18] Dymnicki E., 1979: Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na użytkowość mleczną krów rasy ncb w kolejnych laktacjach w zależności od poziomu produkcyjnego stada. Rozpr. hab. I.G.H.Z PAN w Jastrzębcu.
- [19] Dymnicki E., Osińska M., Sobczyńska M., Jasiorowski T., 1985: Czynniki wpływające na długość okresu międzyycieleniowego oraz przyczyny wybrakowania krów. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 300, 257-262.
- [20] Dzięciuchowicz M., 1976: Próba oceny płodności krów w PGR. Prz. Hod., 11, 10-11.
- [21] Felenćzak A., Szarek J., Mazur A., 1996: Wpływ wieku pierwszego wycielenia na użytkowość krów pierwiastek rasy polskiej czerwonej. Mat. Symp. Nauk. Olsztyn, 107-112.
- [22] Filistowicz A., 1981: Warunki opłacalności chowu krów mlecznych. Prz. Hod., 2, 3-5.
- [23] Filistowicz A., 1994: Źródła postępu produkcyjnego w hodowli bydła w Polsce. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konf. II, 245, 111-117.
- [24] Filistowicz A., 1993: Badania genetyczno-hodowlane nad mieszańcami bydła rodzimej rasy czarno-białej z rasą holsztyńsko-fryzjską. III. Współdziałanie genotypów mieszańców z poziomem produkcyjnym stad. Pr. i Mat. Zoot., 43, 27-32.
- [25] Filistowicz A., Szyszkowski L., Dobicki A., Juszcak J., Szulc T., Żuk B., 1990: Efektywność doskonalenia mieszańców rodzimego bydła czarno-białego z rasą holsztyńską. Mat. Konf. Nauk. Stare Pole, 62-72.
- [26] Filistowicz A., Szyszkowski L., Zwolińska -Bartczak I., Żuk B., 1988: Parametry genetyczne cech mleczności bydła rasy czerwono-białej. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zoot., 168, 35-42.
- [27] Giersz B., Pawlik U., 1985: Wpływ niektórych czynników pozagenetycznych na użytkowość mleczną krów w gospodarstwach indywidualnych woj. siedleckiego. Prz. Hod., 20, 9-10.
- [28] Gnyp J., 1994: Efektywność użytkowania krów różnych genotypów w zależności od systemu wychowu i masy ciała przy pierwszym wycieleniu. Rozpr. hab. AR w Lublinie, 169.
- [29] Gnyp J., Trautman J., Kąmieniecki K., 1995: Płodność i przyczyny brakowania krów mieszańców z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzjskiej. Med. Wet., 9,533-535.
- [30] Gnyp J., Zalewski W., Stenzel R., Górska M., 1994: Efektywność użytkowania mlecznego krów rasy czarno-białej i mieszańców z różnym udziałem genów rasy holsztyńsko-fryzjskiej. Ann. UMCS, Lublin-Polonia, EE, XII, 2, 9-17.
- [31] Grabowski R., 1994: Perspektywy chowu bydła, produkcji mleka i rynku mlecznego w Polsce na tle sytuacji światowej. IERiGŻ.

- [32] Groenewold J.R., Holtz W., Jongoling C., 1980: Leistungenivaus der Haltungsforn und der Hordengrosse auf die Fruchtbarkeit in Milchkuhbestanden, Tierzuchter, Jg. 32, (11), 461-464.
- [33] Guliński P., 1995: Współzależność między wiekiem pierwszego ocielenia a użytkowością mleczną krów z gospodarstw indywidualnych województwa siedleckiego. Pr. i Mat. Zoot., 47, 21-31.
- [34] Guliński P., 1996: Współzależność między długością okresów międzywycieleniowych a użytkowością mleczną krów w następnych laktacjach. Roczn. Nauk. Zoot., 23, 2, 11-21.
- [35] Guliński P., Grodzki H., Niedziałek G., Piotrowska K., 1991: Wpływ genotypu i kolejnej laktacji na użytkowość mleczną krów w indywidualnych gospodarstwach rolnych woj. siedleckiego. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 30-35.
- [36] Hibner A., 1982: Zależność między wiekiem przy pierwszym wycieleniu a długością życia i użytkowania oraz płodnością krów. Prz. Hod., 7, 44-46.
- [37] Hibner A., 1983: Analiza okołoporodowej śmiertelności cieląt po różnych buhajach. Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Zoot., 140, 21-26.
- [38] Hibner A., 1991: Efektywność użytkowania w warunkach produkcyjnych krów rasy nizinnej czarno-białej w porównaniu z mieszańcami o udziale 50% i 25% genów rasy holsteińsko-fryzyskiej. Rozpr. hab., Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, 94.
- [39] Hibner A., Krzyśków S., Zachwieja A., 1995: Próba określenia efektywnego momentu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów rasy ncb. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zoot., 271, 44-49.
- [40] Hibner A., Krzywda J., 1981: Wpływ wieku w dniu pierwszego wycielenia na niektóre wskaźniki płodności oraz długość życia i użytkowania krów. Med. Wet., 1, 31-33.
- [41] Hibner A., Tomaszewski A., Tyczka J., 1995: Analiza pozioma cech wpływających na efektywność użytkowania krów czerwono-białych w małych stadach. Prz. Hod., 2, 17-18.
- [42] Hibner A., Zachwieja A., 1995: Dynamika w kształtowaniu się cech użytkowości mlecznej w przekształcanej na typ mleczny populacji krów rasy cb. Mat. Międz. Konf. Wrocław, I. 169-172.
- [43] Hibner A., Ziemiński R., 1991: Problem terminu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów mieszańców hf. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 85-89.
- [44] Hickman C.G., 1962: Effects of level of herd environment. I. Relationship between yield and age. J. Dairy Sci., 45, 861-865.
- [45] Hogue M., Hodges J., 1980: Genetic and phenotypic parameters of lifetime production traits in Holstein cows. J. of Dairy Sci., 64, 2246-2250.
- [46] Hudson G.F.S., Vleck L.D. 1981: J. Dairy Sci., 64, 2246.
- [47] Huth F. W., Schutzbar W. V., Schmidt D., 1981: Milk yield and fattening performance in the offspring from a breeding experiment with Holstein-Friesian sires carried out at Mariensee-over the course of 15 years. Zjazd. Europ. Red. Zoot., Zagrzeb.

- [48] Jairath L.K., Hayes J.F., Cue R.I., 1994: Multitrait restricted maximum likelihood estimates of genetic and phenotypic parameters of lifetime performance traits for Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 77, 303-312.
- [49] Janicki Cz., Sobek Z., 1984: Odziedziczalność i powtarzalność wydajności i zawartości tłuszczu i białka, ciężaru krów oraz korelacji między tymi cechami u bydła czarno-białego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 267, 15-19.
- [50] Jankowski W., 1985: Wpływ poziomu żywienia na efektywność użytkowania mlecznego krów rasy czarno-białej i mieszańców po buhajach holsztyńsko-fryzyjskich. *Rozpr. hab.*, Wrocław, PAN, Ossolineum.
- [51] Jasiorowski H., Grabowski R., 1977: Wpływ wydajności mleka i sezonu kolejnego wycielenia na płodność krów rasy nizinnej czarno-białej. *Pr. i Mat. Zoot.*, 14, 55-65.
- [52] Jasiorowski H., Stolzmann M., Reklewski Z., 1993: Międzynarodowe badania nad porównaniem bydła fryzyjskiego. *Org. do Spraw Wyżyw. i Roln. Narodów Zjednocz.*, FAO Rzym.
- [53] Jaśkowski L., 1978: Uwagi praktyczne w sterowaniu rozrodem w gospodarstwach, ze szczególnym uwzględnieniem ferm przemysłowych. *Życie Wet.*, 2, 33-39.
- [54] Juszcak J., 1994: Genetyczno-środowiskowe interakcje w produkcji zwierzęcej. *Post. Nauk Rol.*, 2, 113-119.
- [55] Juszcak J., Filistowicz A., Żuk B., Szyszkowski L., Zwolińska-Bartczak I., Kuczaj M., 1988: Ocena efektu heterozji mieszańców przy krzyżowaniu bydła rasy czarno-białej z bydem rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. *Rocz. Nauk. Zoot. Monogr. i Rozpr.*, 26, 27-39.
- [56] Juszcak J., Hibner A., Zachwieja A., Tomaszewski A., Krzyśków S., 1994: Problem wysokich wydajności mlecznych. *Prz. Hod.*, 4, 3-5.
- [57] Juszcak J., Kuczaj M., 1995: Konsekwencje interakcji genetyczno-środowiskowych w krzyżowaniu bydła krajowego czarno-białego z rasą holsztyńsko-fryzyjską. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zoot.*, 271, 57-63.
- [58] Juszcak J., Szyszkowski L., Tomaszewski A., 1985: Wydajność i skład mleka oraz charakterystyka laktacji u krów rasy czarno-białej z udziałem 50% krwi holsztyńsko-fryzyjskiej w porównaniu z rówieśnikami czysto rasowymi czarno-białymi. *Rocz. Nauk. Zoot. Mon. i Rozpr.*, 23, 3-10.
- [59] Juszcak J., Szyszkowski L., Tomaszewski A., 1986: Efektywność użytkowania krów rasy czarno-białej i mieszańców z różnym udziałem krwi rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w stadach o zróżnicowanym poziomie produkcyjnym. *Rocz. Nauk. Zoot. Mon. i Rozpr.*, 24, 29-42.
- [60] Kacperska M., 1991: Wpływ buhajów rasy hf na użytkowość mleczną pierwiastek mieszańców 1/2 hf w zależności od sezonu wycielenia i przeciętnej mlecznej wydajności rocznej stad. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 3, 95-100.
- [61] Kacperska M., Kamieniecki H., Klemke A., Niemyska L., 1987: Zależność między wiekiem pierwszego wycielenia a wydajnością w pierwszej laktacji krów pierwiastek rasy czarno-białej w województwie szczecińskim. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 332, 223-328.

- [62] Kaczmarek A., Dorynek Z., 1988: Brakowanie krów mieszańców holsztyńsko-fryzyjskich z nizinym czarno-białym w stadach o różnym poziomie mlecznej wydajności. Roczn. AR w Poznaniu, Zoot., 35, 49-55.
- [63] Kaczmarek A., Dorynek Z., 1988: Rozrodność i odchów cieląt holsztyinizowanego bydła w Wielkopolsce. Roczn. AR w Poznaniu, Zoot., 35, 57-64.
- [64] Kamieniecki H., Klimczak K., Sablik P., 1994: Badania porównawcze wskaźników płodności bydła rasy czarno-białej oraz mieszańców z bydlęciem rasy holsztyńsko-fryzyjskiej na fermie Pomorza Zachodniego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Zoot., 163, 71-77.
- [65] Kamieniecki H., Wójcik J., Klimczak K., 1988: Badania nad uwarunkowaniem cech płodności krów w warunkach wielostadnego chowu bydła w rejonie Pomorza Zachodniego. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olszt., Zoot., II, 201-205.
- [66] Kamieniecki K., 1985: Porównanie wskaźników mleczności krajowej odmiany cb z jej krzyżówką z hf. Ann. UMCS, Lublin-Polonia, EE, III, 1, 1-7.
- [67] Kamieniecki K., 1985: Wydajność mleczna w trzech laktacjach oraz ocena zootechniczna krów czarno-białych pochodzących po buhajach krajowych, niemieckich i duńskich oraz holsztyńsko-fryzyjskich., Ann. UMCS, Lublin -Polonia, EE, III, 2, 9-17.
- [68] Kamieniecki K., 1986: Porównanie pokroju oraz użyteczności mlecznej w trzech kolejnych laktacjach krajowych krów cb i mieszańców cb x hf. Pr. i Mat. Zoot., 37, 35-44.
- [69] Kamieniecki K., 1986: Wyniki doskonalenia bydła czarno-białego w kierunku mlecznym poprzez krzyżowanie z bydlęciem holsztyńsko-fryzyjskim. Rozpr. hab. AR w Lublinie.
- [70] Kamieniecki K., Stenzel R., 1992: Wpływ poziomu produkcyjnego krów w laktacji pierwszej na wydajność późniejszą. Ann. UMCS, Lublin-Polonia, EE, X, 8, 41-44.
- [71] Kamieniecki K., Zalewski W., Stenzel R., Gnyp J., 1988: Produkcyjność mleczna krów w różnych laktacjach w zależności od poziomu wydajności w laktacji pierwszej. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olszt., Zoot., I, 185-189.
- [72] Kawęcki A., Grzesiak W., Bobryk B., 1991: Zależność między genotypem, produktywnością stad a brakowaniem krów mieszańców hf x cb. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 90-94.
- [73] Klupeczyński J., Borawska K., 1987: Efekt krzyżowania rasy cb z odmianą hf w okręgu olsztyńskim na podstawie porównania oceny pierwiastek wycielonych w latach 1981-1982. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 332, 88-91.
- [74] Komender P., Hoschle L., 1989: Use of mixed-model methodology to improve estimation of crossbreeding parameters. Livest. Prod. Sci., 21, 101-113.
- [75] Krencik D., 1994: Heritability of longevity traits in the polish friesian cattle. Anim. Sci. Pap. and Rep., 12, 1, 21-25.
- [76] Krencik D., 1996: Który lepszy? Indeksy selekcyjne w hodowli bydła mlecznego. Prz. Hod., 12, 3-6.
- [77] Krencik D., Łukaszewicz M., 1991: Niektóre aspekty dziedziczenia cech długowieczności u bydła mlecznego. Post. Nauk Rol., 1, 89-98.

- [78] Krencik D., Łukaszewicz M., 1991: Zależność parametrów genetycznych miar długowieczności od wydajności mleka u polskiego bydła cb. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 3, 36-40.
- [79] Kurek-Adamczykowa M., 1969: Zagadnienia wieku i długości użytkowania mlecznego krów w oborach Instytutu Zootechniki w Polsce. Dys. Dokt. WSR we Wrocławiu.
- [80] Kurowski H., 1968: Pozagenetyczne i dziedziczne uwarunkowania wydajności i składu mleka krów standardowo żywionych. Biul. ZHDZ PAN, 14.
- [81] Litwińczuk A., Litwińczuk Z., 1988: Wpływ sezonu ocielenia na wydajność i skład chemiczny mleka pierwiastek czarno-białych i mieszańców z różnym udziałem krwi bydła holsztyńsko-fryzyjskiego. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olst., Zoot., II, 101-104.
- [82] Litwińczuk Z., Borkowska D., 1987: Wpływ wieku pierwszego wycielenia na produktywność i płodność oraz długość użytkowania krów. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 332,241-247.
- [83] Litwińczuk Z., Litwińczuk A., Asarabowska A., 1985: Zmiany składu chemicznego mleka krów w okresie żywienia letniego i zimowego. Med. Wet., 7, 419-420.
- [84] Lorenzo M.A. de, Everett R.W., 1984: J. Dairy Sci. 67, (suppl. 1), 183.
- [85] Lotthammer K.H., Vierling K., 1976: Fruchtbarkeit und Milchleistung von Deutschen Schwarzbuten Rindern (DSB) und von Kreuzungen mit Holstien-Frisians (HF). Tierzuchter 28 (1), 11-14.
- [86] Łukaszewicz M., 1990: Wpływy krzyżownicze u mieszańców bydła czarno-białego z innymi odmianami bydła fryzyjskiego. Rozpr. hab. PAN IGiHZ, Ossolineum.
- [87] Łukaszewicz M., Krencik D., 1994: Heritability coefficients of longevity traits at different milk production levels in dairy cattle. Anim. Sci. Pap. and Rep. 12, 1, 27-32.
- [88] Łukaszewicz M., Sender G., Krencik D., 1995: Productive life survival as a function of early survival in dairy cattle. Anim. Sci. Pap. and Rep., 13, 1, 5-11.
- [89] Łukaszewicz M., Reklewski Z., Przybylska H., 1986: Heterosis effect upon growth and dairy production of Polish Friesian and Holstein crossbred heifers. 37th A Mtg of the EAAP, Budapeszt, streszcz. 19.
- [90] Misztal I., 1993: MTC-Program do szacowania komponentów wariancji metodą REML w modelach wielocechowych.
- [91] Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów, wyniki za lata 1975-1995, CSHZ, Warszawa..
- [92] Okularczyk S., Kapłon B., Mokrzycka M., Novak T., Sowuła-Skrzyńska E., 1997: Efektywność produkcji mleka i wołowiny w Polsce w latach 1970-96 w świetle badań ekonomicznych. Mat. V Szk. Zim. z metodologii hod. bydła, 8-15.
- [93] Oldenbroek J.K., 1976: Breed and crossbreeding effects in a crossing experiment between Dutch Friesian and hf cattle. Livest. prod. Sci., 7, 235-241.
- [94] Pasierbski Z., Romer J., Rutkowska G., 1984: Przydatność buhajów holsztyńsko-fryzyjskich z Kanady do doskonalenia cech mlecznych miejscowego bydła czarno-białego. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 267, 41.

- [95] Pawlina E., 1991: Efektywność krzyżowania bydła nizinnego czerwono-białego z holsztyńsko-fryzyjskim. Rozpr. hab. , Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 97.
- [96] Piotrowska K., Zajtz E., Kępista D., Walczak M., 1989: Wpływ wieku przy pierwszym wycieleniu na użytkowość mleczną pierwiastek ncb i 1/2 hf w indywidualnych gospodarstwach rolnych woj. siedleckiego. Zesz. Nauk. WSRP w Siedlcach, Zoot., 22, 85-95.
- [97] Polański S., Czaja H., Wróbel A., Trela J., 1992: Ocena wpływu niektórych czynników na użytkowanie mleczne krów rasy czarno-białej w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Chorzelowie. Roczn. Nauk Zoot., 19, 1, 33-42.
- [98] Powell R.L., Norman H.D., Dickinson F.N., 1982: Genetic and environmental trends for milk production in USA herd since 1960. Mat.Zjazdu FEZ, Leningrad, 1-6.
- [99] Przybylska H., 1985: Wpływ systemu wychowu na wzrost i późniejszą użytkowość mleczną jałówek o różnym udziale genotypu rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. Pr. dokt., IGIHZ PAN.
- [100] Puchajda Z., Czaplicka M., Wielgosz Z., Gebler A., Iwańczuk K., Józwiak R., 1993: Wpływ genotypu i warunków utrzymania na wydajność i skład mleka krów. I. Poszczególne laktacje. Acta Ac. Agr.acTech.Olst., Zoot., 38, 5-14.
- [101] Rabek A., Jasiorowski H., Dymnicki E., 1978: Genetyczne i fenotypowe parametry użytkowości mlecznej krów pierwiastek w warunkach jednolitego żywienia. I. Odziedziczalność oraz wpływ różnych czynników środowiskowych na mleczność. Pr. i Mat. Zoot., 16, 51-61.
- [102] Reklewski Z., Przybylska-Kluczek H., 1985: Przegląd badań nad celowością zwiększania poziomu tłuszczu i białka w mleku. Prz. Nauk. Lit. Zoot., 124, 2, 19-34.
- [103] Sawa A., 1993: Dolew krwi holsztyńsko-fryzyjskiej a śmiertelność okołoporodowa cieląt i częstotliwość rodzenia się bliźniąt. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zoot., 24, 25-30.
- [104] Sobczyńska M., 1987: Wpływ niektórych czynników środowiskowych na użytkowość mleczną krów I laktacji w stadach o różnym poziomie produkcji. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 332, 127-132.
- [105] Sobczyńska M., 1989: Wpływ czynników środowiska na użytkowość mleczną krów. Prz. Nauk. Lit. Zoot., 3-4, 13-22.
- [106] Sobek Z., Janicki Cz., 1987: Wpływ sezonu wycielenia na wydajność i skład mleka krów hodowanych w oborze tradycyjnej i w oborach wielkostadnych. Roczn. Nauk Rol., B, 104, 1, 45-55.
- [107] Stenzel R., Kamieniecki K., 1988: Wydajność i płodność krów czarno-białych i mieszańców z hf. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olst., Zoot., I, 29-34.
- [108] Szarek J., Felańczak A., Brzuski P., Ormian W., Szczerek M., Matras Z., Bąk J., 1987: Określenie różnic między bydłem ncb i nczb a jego mieszańcami z hf co do cech ilościowych i jakościowych użytkowości mlecznej. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Zoot., 25, 218, 133-145.
- [109] Szarek J., Szczerek M., Strzała J., 1982: Wstępne wyniki krzyżowania bydła rasy nizinnej czarno-białej z odmianą holsztyńsko-fryzyjską w oborach Rolniczych Za-

- kładów Doświadczalnych Brzesko-Okocim i Ostrów Szlachecki. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Zoot., 22 175, 107-116.
- [110] Sznajder M., Majtas B., 1978: Długość okresu międzywycieleniowego krów z czterech obór AR-RZD Poznań. Prz. Hod., 14, 10.
- [111] Sznajder M., Marciniak H., 1981: Przyczynki do rozważań na temat długości życia i użytkowania krów. Prz. Hod., 5, 9-10.
- [112] Szulc T., Dobicki A., Michalski Z., 1988: Analiza przydatności mieszańców o różnym udziale krwi rasy hf do chowu w fermie typu przemysłowego. Informator prac bad. wyk. w latach 1986-1988, Wrocław, 2, 66-75.
- [113] Szulc T., Michalski Z., Dobicki A., 1991: Efektywność mlecznego użytkowania krów mieszańców o różnym udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w fermie typu przemysłowego. Roczn. Nauk. Rol., 107,4, 115-124.
- [114] Szulc T., Radzik W., 1977: Wpływ wieku pierwszego wycielenia na wartość niektórych cech użytkowych krów. Prz. Hod., 19, 16-18.
- [115] Tarkowski J., Piech M., 1988: Wydajność pierwiastek cb regionu lubelskiego użytkowanych w sektorze prywatnym i uspołecznionym w zależności od sezonu i wieku I wycielenia. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olst., Zoot., II, 55-58.
- [116] Trautman J., Zalewski Z., Pęksyk J., 1992: Wpływ sezonu wycieleń pierwiastek na wydajność mleczną w I laktacji. Med. Wet., 4, 179-180.
- [117] Trela J., Litwińczuk Z., 1997: Chów i hodowla bydła w kraju - stan obecny i perspektywy. Mat. na Zjazd PTZ, Sekcja Hod. i Prod. Bydła, Kraków, ss.17.
- [118] Wielgosz-Groth Z., Kijak Z., Cichocki M., Mazek J., 1996: Wpływ wieku przy I wycieleniu na poziom i przyczyny brakowania krów w regionie północno-wschodniej Polski. Mat. Symp. Nauk., Olsztyn, 193-204.
- [119] Wielgosz-Groth Z., Kijak Z., Cichocki M., Mazek J., 1996: Wydajność mleka i przyczyny brakowania młodych krów w regionie północno-wschodniej Polski. Mat. Symp. Nauk. Olsztyn, 175-184.
- [120] Zalewski W., Gnyp J., Trautman J., Kamieniecki K., 1988: Porównanie składu chemicznego mleka pierwiastek cb i mieszańców hf x cb utrzymywanych w oborze wielkostadnej. Acta. Ac. Agric. ac Techn. Olst., Zoot., I, 146-150.
- [121] Zalewski W., Litwińczuk Z., Gnyp J., 1978: Badania nad płodnością krów zarodkowych rasy nizinnej czarno-białej w okręgu lubelskim. Roczn. Nauk Zoot. Mon., 8, 3-14.
- [122] Ziemiński R., Hibner A., 1991: Długość użytkowania i wydajność życiowa krów - mieszańców hf pokolenia F1 i R1. Roczn. Nauk Rol., B, 107, 3, 65-73.
- [123] Ziemiński R., Hibner A., Juszcak J., 1991: Kształtowanie się wskaźników płodności u krów mieszańców z różnym udziałem krwi hf. Roczn. Nauk Rol., B, 107, 3, 57-64.
- [124] Ziemiński R., Juszcak J., Hibner A., 1991: Kształtowanie się użyteczności mlecznej krów czerwono-białych i mieszańców z różnym udziałem krwi rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (RED). Roczn. Nauk. Zoot. Mon. i Rozpr., 30, 43-49.

- [125] Żarnecki A., Jamrozik J., Mrowiec S., 1991: Wpływ kolejnej laktacji, wieku i sezonu ocielenia na użytkowość mleczną krów w obrębie stad. *Rocz. Nauk Rol.* B, 107, 3, 251- 268.
- [126] Żarnecki A., Norman H.D., Jamrozik J., 1997: Lifetime yield and herd life for crosses of Friesian strains in Poland. *J. of Anim. and Feed Sci.*, 6, 1-11.
- [127] Żółkowski J., Grodzki H., 1991: Efekty krzyżowania bydła rasy nizinnej czarno-białej z różnymi odmianami bydła fryzyjskiego. *Rocz. Nauk Rol.*, B, 107, 3, 97-108.
- [128] Żuk B., 1969: Optymalny okres użytkowania krów mlecznych w stadach selekcjonowanych. *Post Nauk Rol.* 2, 91.
- [129] Żuk B., Nowicki B., Szyszkowski L., Filistowicz A., Zwolińska-Bartczak I., 1981, Parametry genetyczne cech mleczności bydła w Polsce południowo-zachodniej. *Rocz. Nauk Rol.*, B, 100, 4, 7-19 i 23-32.

GENETYCZNE I ŚRODOWISKOWE UWARUNKOWANIA UŻYTKOWOŚCI KRÓW W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH ŻYCIA

Streszczenie

Analizowano dane o pochodzeniu, mleczności, płodności i brakowaniu 15036 krów wycielonych po raz pierwszy w 1988 r. w rejonie działania OSHZ w Bydgoszczy i wybrakowanych do 31.12.1995 r. Szacunki komponentów wariancji (metoda REML) oraz szacunki efektów wynikających z krzyżowania (metoda BLUP) dla cech adaptacyjnych i użytkowości mlecznej w laktacji przeciętnej wyznaczono w oparciu o wielocechowe modele osobnicze, które różniły się w zależności od analizowanych cech (ponadto uwzględniały lub nie regresję na wydajność mleka w pierwszej laktacji). Stwierdzono, że użytkowość mleczna w laktacji przeciętnej oraz życiowa, a także długość życia i przeżywalność do drugiej laktacji była kształtowana przede wszystkim addytywnym działaniem genów. Negatywne oddziaływania dominacyjne i epistatyczne obniżały wartości tych cech. Fakt ten powinien być uwzględniony przy szacowaniu wartości hodowlanej bydła, ponieważ istotne są także nieaddytywne wpływy genetyczne. Wnioskuje się, że wartości powtarzalności ($r^2=0,41$ dla wydajności mleka, $r^2=0,42$ dla wydajności tłuszczu i $r^2=0,47$ dla zawartości tłuszczu) w znacznym stopniu pozwalają przewidywać późniejszą wydajność zwierząt na podstawie wydajności wcześniejszych. Niskie wartości odziedziczalności przeżywalności do drugiej laktacji i długości życia sugerują, że genetyczne doskonalenie długowieczności może być mało efektywne. Stwierdzono, że jako kryterium selekcyjnym przy poprawie długości życia krów można posługiwać się wskaźnikiem „przeżywalność do pierwszej laktacji”.

Dodatkowo dla 12172 krów, wykorzystując metodę najmniejszych kwadratów, scharakteryzowano wskaźniki życiowej użytkowości jako efektu działania i współdziałania czynników genetycznych i środowiskowych. Wykazano istotną interakcję pomiędzy grupą genetyczną a poziomem produkcyjnym stada dla życiowej wydajności i „cech drugorzędnych” krów. Mieszance z 50 i ponad 50% udziałem genów rasy hf najlepiej realizowały swoje potencjalne możliwości produkcyjne w stadach o wydajności ponad 5000 kg. Interakcje pomiędzy grupą genetyczną a wiekiem w dniu pierwszego wycielenia okazały się nieistotne dla większości wskaźników życiowej produktywności krów, wskazują jednak na celowość rozpoczęcia użytkowania krów cb i mieszańców z udziałem do 50 i 50% genów rasy hf - przed 25 mies. życia, a mieszańców z ponad 50% udziałem genów rasy hf w wieku 25-27 mies. życia.

Stwierdzono, że wzrost liczebności stada w sektorze indywidualnym powodował poprawę życiowej produktywności krów, gospodarstwa utrzymujące co najmniej 10 krów warto propagować jako przyszłościowy model. W gospodarstwach należących do pozostałych sektorów istotnie najlepszą życiową produktywność uzyskały krowy użytkowane w stadach o liczebności 151-200 sztuk. Wykazano, że sezon wycielenia wyraźniej różnicował wydajność pierwiastek niż krów starszych. Krowy, których wycielenia przypadły w okresie październik - marzec, osiągały wyższe wydajności (średnio o 7%) od stwierdzonych u zwierząt cielących się w okresie czerwiec-sierpień.

GENETIC AND ENVIRONMENTAL EFFECTS UPON DAIRY COWS PERFORMANCE IN PARTICULAR LIFE PERIODS

Summary

Data on parentage, milkiness, fertility, and culling of 15036 cows calved for the first time in 1988 in the Regional Animal Breeding Office in Bydgoszcz and having been culled by the 31 th. 12. 1995 were analyzed. The estimates of variation components (method REML) and the estimates of effects resulting from crossbreeding (method BLUP) for the adaptation characters and milk dairy performance in an average lactation were computed with multitrait animal models which differed according to the analyzed characters, and fitted or not fitted the regression on the first lactation milk yield.

It was stated that the milk performance in an average lactation and the lifetime production as well as the life length and survival till the second lactation were molded by the additive action of genes. The negative dominant and epistatic actions lowered the values of these characters. This fact ought to be considered while estimating the breeding value of cattle, because significant are also the nonadditive genetic effects. It is concluded that the repeatabilities ($r^2=0,41$ for the milk yield, $r^2=0,42$ for the fat yield and $r^2=0,47$ for the fat content) permit to forecast the future yields of the animals on the basis of the early yields. The low heritability values of survival till the second lactation and the length of lifespan suggest, that the genetic improvement of longevity may be ineffective. It was concluded that „survival till the first lactation” could be used as a selection criterion to improve longevity.

Additionally, for 12172 cows the descriptors of lifetime performance were characterized fitting the environment by genotype interaction with the least-squares method. An significant interaction was found between the genetic group and the herd production level for lifetime yield and the „secondary characters” of cows. The crossbreds with 50 and more than 50% of hf breed genes proportion realized best their potential of production in herds of over 5000 kg yield. Though the interaction between the genetic group and the age at first calving appeared non significant for most of the lifetime production traits, it indicated, however, that the animals with less than 50% of hf proportion should be bred for the first time as younger than 25 months while those with more than 50% at the age of 25-27 months.

It was also stated that the increase of herd size in the individual sector caused an improvement of cows lifetime production, farms maintaining at least 10 cows are worth to be recommended as a future model. In farms belonging to the remaining sectors the best lifetime production obtained cows maintained in herds of 151-200 heads. It was indicated that the season of calving distinctly differentiated the yield of heifers as compared to older cows. Cows which calved in October-March attained superior yields (on average about 7%) to those calving in the period of June-August.

P



**Biblioteka Główna ATR
w Bydgoszczy**

81309