



UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ROZPRAWY NR 127

Henryka Bernacka

ANALIZA PRODUKCYJNOŚCI KÓZ RAS BIAŁEJ I BARWNEJ USZLACHETNIONEJ ORAZ JAKOŚCI ICH MLEKA

BYDGOSZCZ – 2008

REDAKTOR NACZELNY
prof. dr hab. Lucyna Drozdowska

REDAKTOR DZIAŁOWY
dr hab. inż. Jerzy Nowachowicz, prof. UTP

OPINIODAWCY
prof. dr hab. Tomasz M. Gruszecki
prof. dr hab. Roman Niżnikowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Michał Górecki, mgr inż. Daniel Morzyński

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2008

ISSN 0209-0597

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. (052) 3749482, 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl <http://www.utp.edu.pl/~wyd>

Wyd. I. Nakład 120 egz. Ark. aut. 5,60. Ark. druk. 6,25. Zamówienie nr 1/2008
Oddano do druku i druk ukończono w marcu 2008 r.
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA	5
2. MATERIAŁ I METODY	10
3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE	15
3.1. Charakterystyka użytkowości mlecznej kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach z województwa kujawsko-pomorskiego w latach 1995-2005	15
3.2. Wpływ wybranych czynników na wydajność i skład chemiczny mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej	17
3.2.1. Rasa	17
3.2.2. Kolejna laktacja	19
3.2.3. Sezon żywienia	22
3.2.4. Wydajność dobową mleka	26
3.3. Zawartość komórek somatycznych w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach	27
3.4. Współzależności między wydajnością mleczną kóz i zawartością poszczególnych składników mleka za okres trzech i czterech miesięcy laktacji a pełną laktacją	30
3.5. Charakterystyka użytkowości kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w rodzinach	32
4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	36
5. PIŚMIENICTWO	38
TABELE	47
RYSUNKI	79
STRESZCZENIA	97

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Chów i hodowla kóz w Polsce przechodziły wiele zmian. Po zakończeniu II wojny światowej pogłowie kóz utrzymywanych w kraju szacowano na 740 tysięcy sztuk. Chów kóz w tym czasie rozwinięty był głównie na Górnym i Dolnym Śląsku oraz Opolszczyźnie, w małych gospodarstwach, w których koza była często jedyną żywicielką rodziny, dostarczając mleka i mięsa, jako źródeł bardzo cennego białka. Od 1950 roku pogłowie kóz systematycznie zmniejszało się, kształtując się pod koniec lat siedemdziesiątych na poziomie około 50 tysięcy sztuk [95, 97]. Ten gwałtowny spadek pogłowia spowodowany był prawdopodobnie niedocenianiem wartości produkcyjnych kóz, niepełnym rozeznaniem w materiale hodowlanym, brakiem zainteresowania ze strony państwa, jak również środowisk naukowo-badawczych. Od 1980 roku liczba kóz utrzymywanych w kraju zaczęła dynamicznie wzrastać i obecnie wynosi około 194 tysięcy sztuk [5, 62, 82, 95]. W kraju dominują dwie rasy kóz: polska biała uszlachetniona (54% populacji) i polska barwna uszlachetniona (21%). Ponadto 16% stanowi rasa saaneńska i 7% alpejska [62].

Liczba stad kóz rasy białej uszlachetnionej objętych oceną na terenie kraju zmniejszyła się z 170 w 1996 roku do 31 w 2005. Podobną tendencję spadkową zaobserwowano w przypadku kóz tej rasy będących pod oceną mleczności z 3355 do 1712 sztuk, jak również wpisanych do ksiąg zwierząt zarodowych z 1396 sztuk w 1996 roku do 1094 w 2004 [62]. Pocieszający jest jedynie fakt, że zwiększa się liczba kóz wpisanych do ksiąg zwierząt zarodowych w stosunku do objętych oceną. W 1996 roku kóz białych uszlachetnionych wpisanych do ksiąg zarodowych było 41,6%, a w 2005 – 70,6%. Na terenie Bydgoskiego Okręgu Hodowlanego w 1996 roku były 4 stada kóz rasy białej uszlachetnionej pod kontrolą użytkowości mlecznej, a od 2002 roku do chwili obecnej zostało 1 stado. Pod względem liczby kóz rasy białej uszlachetnionej objętych kontrolą przodują regiony olsztyński i poznański, natomiast najmniej kóz tej rasy zarejestrowano na terenie działania Okręgów Hodowlanych Koszalina i Nowego Targu [15, 62].

W latach 1997–2005, odmiennie w stosunku do rasy białej uszlachetnionej, kształtowało się pogłowie kóz rasy barwnej uszlachetnionej. Na terenie kraju zwiększyła się liczba stad tej rasy będących pod kontrolą z 17 w 1997 do 25 w 2005 roku, a także liczba kóz będących pod oceną z 175 do 882 sztuk. Obecnie około 70% pogłowia kóz tej rasy wpisanych jest do ksiąg zarodowych. Podobnie jak w całym kraju, również na terenie województwa kujawsko-pomorskiego zwiększyła się liczba stad kóz rasy barwnej uszlachetnionej z 1 stada w 1997 (17 kóz pod oceną) do 4 stad w 2005 roku o łącznej liczbie 230 ocenianych kóz, z czego 189 sztuk (82,17%) jest wpisanych do ksiąg zwierząt zarodowych [62].

Mleko kozie jest jednym z rodzajów mleka produkowanych na świecie. Największymi producentami mleka koziego [40] na świecie są Indie (22%), a w Europie: Grecja (4,5%), Hiszpania (4,2%) i Francja (4,1%). Obecnie w krajach o największej produkcji mleka przetwarza się je na sery twarogowe, podpuszczkowe niedojrzewające i dojrzewające, napoje fermentowane, głównie jogurty i kefir oraz galanterię mleczną. Do największych producentów i eksporterów serów kozich należą: Francja, Grecja, Hiszpania, Włochy, Szwajcaria i Cypr [23, 82, 142]. We Francji sery kozie stanowią 53% całkowitej produkcji serów miękkich. Tylko 30% serów kozich produkowanych jest na

fermach tradycyjnie ze świeżego mleka, natomiast aż 70% to produkcja serów nowoczesnymi metodami, często z dodatkami różnych przypraw ziołowych [40, 142].

W Polsce mleko kozie było i jest nadal przeznaczane głównie do bezpośredniego spożycia. Przetwórstwo mleka koziego jest bardzo słabo rozwinięte, a głównym powodem jest nieprzystosowanie mleczarni do przerobu innego niż mleko krowie surowca [40]. Za rozwojem chowu kóz, a tym samym zwiększeniem produkcji mleka i jego przetworów przemawia jednak fakt zaliczenia ich, z uwagi na skład chemiczny, do tzw. bezpiecznej żywności. W wielu badaniach stwierdzono, że mleko kozie zawiera średnio 2,9–3,8% białka, 2,8–5,1% tłuszczu, 4,1–4,9% laktozy oraz 11,5–13,60% suchej masy [12, 15, 27, 86, 94, 105, 107, 120, 129, 133, 135]. Różnica między mlekiem krowim a kozim tkwi głównie w budowie białka i tłuszczu. Mleko kozie zawiera dwukrotnie więcej białek serwatkowych typu albumin i globulin w porównaniu z mlekiem krowim [97, 105, 106, 129]. Białka te są znacznie łatwiej przyswajalne niż kazeina, która jest białkiem złożonym. Wykazano [8, 106, 124], że za około 60% reakcji alergicznych u ludzi odpowiedzialne jest główne białko mleka, a mianowicie kazeina (białko heterogenne) oraz laktoglobulina (najważniejsze białko serwatkowe). Najbardziej alergenna jest frakcja kazeinowa αS_1 , której w mleku kozim jest nieznaczna ilość, w przeciwieństwie do krowiego, gdzie stanowi ona ponad 50% wszystkich kazein. Dzieci ze skazą białkową nie mogą więc spożywać mleka krowiego ze względu na niebezpieczeństwo wystąpienia zaburzeń alergicznych [120, 141]. Małe ilości frakcji αS_1 kazeiny i niewielkie rozmiary miceli kazeinowych powodują, że mleko kozie ulega szybszemu trawieniu pod wpływem enzymów proteolitycznych żołądka, co sprawia, że jest ono również zalecane dla ludzi cierpiących na zaburzenia gastryczno-jelitowe, a zwłaszcza owrzodzenia. Łatwiejsze trawienie spowodowane jest także specyficzną budową tłuszczu mleka koziego, a głównie mniejszymi rozmiarami kuleczek tłuszczowych oraz większą liczbą krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych [49, 105, 106, 141]. Laktoglobulina w mleku kóz na 162 aminokwasy ma 6 odmiennych od występujących w jej krowim odpowiedniku. Ponadto, białka mleka koziego zawierają więcej aminokwasów siarkowych niż białka mleka krowiego, niezbędnych w niektórych procesach metabolicznych, związanych z prawidłowym wzrostem i rozwojem młodego organizmu [49, 106, 120].

Jakość produktów pochodzenia zwierzęcego, uwzględniając ich wartości żywieniowe jest poddawana ciągłej ocenie i krytyce, chociażby ze względu na wysoki udział i niekorzystny skład tłuszczów zwierzęcych, a głównie duży udział kwasów nasyconych i zbyt mały nienasyconych, szczególnie niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Mały udział NNKT w produktach żywieniowych może być przyczyną wielu chorób: układu naczyniowo-sercowego oraz nowotworowych piersi, okrężnicy i prostaty [68]. Zgodnie z zaleceniami FAO przy pożądanym 30% udziale energii tłuszczu w całkowitej energii racji pokarmowej człowieka, 1/3 tej energii powinny dostarczać kwasy tłuszczowe nasycone, ponad 1/3 kwasy tłuszczowe jednonienasycone i mniej niż 1/3 wielonienasycone [76].

Mleko i mięso kozie w porównaniu z produktami ovczymi i bydłecymi charakteryzują się korzystniejszym profilem kwasów tłuszczowych [21, 57, 103, 104]. Patkowska-Sokoła i in. [104] wykazali, że w mleku kozim nasycone kwasy tłuszczowe (SFA) stanowią 64,5%, jednonienasycone (MUFA) 31,8%, a wielonienasycone (PUFA) 3,7% wszystkich kwasów. Kwasy nasycone i jednonienasycone oraz cholesterol są syntetyzowane w organizmie, natomiast kwasy wielonienasycone należą do związków egzogennych, dostarczanych człowiekowi wraz z pożywieniem [146, 147]. W wielu bada-

niach wykazano, że istnieje dodatnia korelacja pomiędzy zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) w diecie a stężeniem cholesterolu całkowitego w surowicy człowieka. Kwasy laurynowy, mirystynowy i palmitynowy (w mniejszym stopniu) powodują zwiększenie zawartości cholesterolu całkowitego i lipoprotein LDL we krwi, natomiast kwas stearynowy nie wykazuje właściwości hipercholesterolemicznych [19, 79, 93, 136, 148].

W ostatnich latach dużo uwagi w badaniach naukowych poświęca się sprzężonym dienom kwasu linolowego $C_{18:2}$, tzw. SKL, w którym w odróżnieniu od kwasu linolowego wiązania podwójne zarówno w formie cis jak i trans, izolowane są jednym wiązaniem pojedynczym [55, 59, 100, 102, 103, 109]. Sprzężony kwas linolowy, zwany popolicie kwasem żwaczowym wytwarzany jest w wyniku reakcji enzymatycznych przez bakterie symbiotyczne *Butyrivibrio fibrisolvens* występujące w żwaczu przeżuwaczy. W mniejszym stopniu możliwość produkowania SKL mają zwierzęta monogastryczne [42]. W przeprowadzonych dotychczas badaniach określających rolę sprzężonych dienów kwasu linolowego stwierdzono, że są one czynnikiem hamującym występowanie i rozwój nowotworów u zwierząt i ludzi [48, 59, 65, 67, 69], między innymi wstrzymując proliferację złośliwych czerniaków, raka okrężnicy, płuc oraz piersi [9, 42, 65, 112]. Wykazano również, że SKL przeciwdziała powstawaniu osteoporozy i miażdżycy, poprawia odporność oraz redukuje tkankę tłuszczową [7, 100, 111].

Zawartość sprzężonego kwasu linolowego określano głównie w mleku krowim i wołowym [66, 67, 109], natomiast mało badań dotyczy zawartości SKL-u w produktach koziarskich. Patkowska i in. [102] porównując zawartość SKL-u w mięsie i mleku różnych gatunków zwierząt stwierdzili, że najwięcej jest go w mleku owczym (82,57 mg/100g mleka), mniej w krowim (33,27 mg/100g mleka) i najmniej w kozim (24,48 mg/100g mleka).

Obok sprzężonego kwasu linolowego, ważnym składnikiem diety człowieka jest zawartość cholesterolu w produktach żywnościowych. Według aktualnych zaleceń spożycie cholesterolu nie powinno przekraczać 300 mg dziennie [149]. Cholesterol, mimo że pełni w organizmie różne pozytywne funkcje, uczestnicząc w procesie powstawania hormonów, kwasów żółciowych, witaminy D_3 i innych związków, może być niebezpieczny dla zdrowia, a nawet życia człowieka, ponieważ bywa często przyczyną miażdżycy życiowo ważnych tętnic [93]. Wood i Bitman (za [149]) podają, że w tłuszczu mleka około 90% cholesterolu występuje w formie wolnej, reszta jest zestryfikowana z kwasem linolowym $C_{18:2}$, palmitynowym $C_{16:0}$ i oleinowym $C_{18:1}$. Cholesterol zawarty w produktach mlecznych jest dość odporny na procesy autooksydacyjne, co między innymi związane jest z niską zawartością Fe i Cu działających jako prooksydanty i środowiskiem kwasów tłuszczowych nasyconych [149].

W przeprowadzonych badaniach [14, 16, 22, 37, 117, 143] stwierdzono, że w mleku kozim znajduje się od 12 do 17 mg/100 ml mleka cholesterolu i jest to ilość prawie dwukrotnie mniejsza niż w mleku owczym. Wykazano również, że zawartość cholesterolu w mleku uzależniona jest w największym stopniu od żywienia [37], natomiast w mniejszym od rasy i okresu laktacji [16, 143]. Mleko pozyskiwane od kóz w okresie żywienia letniego zawiera mniej cholesterolu w porównaniu z mlekiem pozyskiwanym w okresie żywienia zimowego [117].

Pod względem składu mineralnego mleko kozie przewyższa mleko krowie zawartością wapnia i fosforu. Występuje jednak w nim niedobór żelaza i miedzi, co może prowadzić do niedokrwistości niedobarwionej, zaś efektem zbyt wysokiego poziomu potasu, wapnia, fosforu i chlorków może być wystąpienie ciężkiej kwasicy [51, 81, 101,

105, 120-128]. Zawartość składników mineralnych w mleku kozim jest 3-4-krotnie wyższa niż w mleku kobiecym, co stanowi duże obciążenie dla pracy nerek u niemowląt. Dlatego też zaleca się podawać je niemowlętom po uprzednim rozcieńczeniu i uzupełnieniu w brakujące składniki, a najlepiej powyżej 6. miesiąca życia [105]. Mleko kozie, w porównaniu z krowim, zawiera więcej witamin, a zwłaszcza niacyny, A, B₁, B₂, B₆ i kwasu pantotenowego. Niższa jest natomiast zawartość witamin E, C, D, kwasu foliowego i B₁₂ [105, 129, 141].

Podjęte próby doskonalenia składu mleka koziego w wyniku manipulacji genetycznych i żywieniowych [3, 6, 18, 28, 29, 41, 74, 115, 130] dowiodły, że można je modyfikować jedną z klasycznych metod selekcji i odpowiednim doborem par do rozplodu. Postęp uzyskiwany na tej drodze jest powolny, z uwagi na stwierdzoną w krajowym pogłowie kóz niską odziedziczalność zawartości białka i tłuszczu w mleku (h^2 do 0,29) i istnienie istotnych współzależności między zawartością białka i tłuszczu oraz między wydajnością tych składników mleka [3]. Perspektywy wytworzenia zwierząt transgenicznych wyposażonych w roślinną desaturazę nasyconych wiązań kwasów tłuszczowych w pozycji $\Delta 12$, gdy zwierzęce desaturazy sięgają tylko pozycji $\Delta 9$, pozwoliłoby na przekształcenie około 1/3 kwasów nasyconych tłuszczu mleka w ich odpowiednie formy nienasycone [53].

Z uwagi na zarządzenia prawne dotyczące stosowania modyfikowanej genetycznie żywności i obawy konsumentów przed tego typu produktami, bezpieczniejszymi metodami modyfikacji składu mleka koziego są metody żywieniowe. Mają one charakter doraźny, a ich efekty uzyskiwane są szybko, w danym cyklu produkcyjnym [21, 109]. Szczurek i Pisulewski [130] podają, że obniżenie zawartości tłuszczu a podwyższenie zawartości białka w mleku można uzyskać zwiększając w codziennej dawce pokarmowej udział pasz treściwych kosztem objętościowych. Modyfikację udziału wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku stosowano zmieniając w dawce pokarmowej udział tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych, dodając kultury drożdży i mieszaniny biopleksów [28, 29, 44, 70, 98, 116]. Reklewska i in. [116] stwierdzili, że dodanie kultury drożdży *Yea-Sacc*¹⁰²⁶ do dawki pokarmowej kóz wpływa dodatnio na profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka (wzrost o 13,1% kwasów wielonienasyconych), a zwłaszcza na zawartość kwasu linolowego. Kinal i in. [74] wykazali, że dodatek makuchu lnianego spowodował spadek zawartości kwasów nasyconych o 1% oraz wzrost zawartości kwasów nienasyconych o 3,9%, a w szczególności kwasów wielonienasyconych (o 22,6%). Natomiast przy skarmianiu makuchu rzepakowego odnotowano głównie wzrost udziału kwasów jednonienasyconych o 24,2%. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu takich czynników, jak rasa i okres laktacji na profil kwasów tłuszczowych w mleku kozim [12, 131].

Wysoka wartość biologiczna i technologiczna produktów uzyskiwanych z chowu kóz (mleka, mięsa, skór), względy natury ekonomicznej (niskie koszty żywienia, możliwość wykorzystania nieużytków jako pastwisk, niski procent jałowienia) powodują ponowny wzrost zainteresowania hodowlą tego gatunku zwierząt w kraju, a także w województwie kujawsko-pomorskim. Z uwagi na reaktywowanie hodowli i chowu kóz, jak również ciągle jeszcze niewystarczające rozeznanie w zakresie poziomu produkcji i często rozbieżne wyniki odnośnie jakości i składu chemicznego mleka koziego, podjęto badania, których celem była analiza produktywności kóz i jakości mleka, uwzględniająca między innymi jego właściwości prozdrowotne (zawartość cholesterolu, nienasyconych kwasów tłuszczowych, SKL i składników mineralnych).

Istotnym problemem poznawczym i aplikacyjnym jest przeanalizowanie wpływu niektórych czynników (rasy, kolejnej laktacji, sezonu żywienia, poziomu wydajności dziennej, zawartości komórek somatycznych w mleku) na cechy użytkowości mlecznej kóz, co może być pomocne selekcjonerom i/lub hodowcom w doskonaleniu genetycznym tych zwierząt utrzymywanych w kraju (głównie w prowadzonej selekcji i doborze do rozplodu).

W badaniach podjęto również próbę zwiększenia dokładności i uproszczenia dotychczas stosowanej oceny użytkowości mlecznej kóz, poprzez ewentualne skrócenie okresu jej trwania i wyszukanie najlepszych miesięcy laktacji do oceny. Cel ten planuje się osiągnąć opierając się na określeniu zależności między wydajnością i składem mleka w różnych okresach laktacji a pełną laktacją. Zmniejszenie częstotliwości próbnych udojów pozwoliłoby obniżyć koszty utrzymania kóz, a tym samym spowodować włączenie do programu oceny większej liczby stad.

Dążąc do zwiększenia wydajności i ujednolicenia genetycznego najpopularniejszych w kraju ras kóz, podjęto również próbę oceny cech użytkowych tych zwierząt w wytypowanych rodzinach. Ocena taka, oprócz właściwości poznawczych, może być przydatna praktycznie, szczególnie w wyborze koziołków na przyszłych reproduktorów.

Mając na uwadze, że badaniami objęto kozy najbardziej popularnych ras w Polsce (biała i barwna uszlachetniona) utrzymywanych w typowych warunkach, uzyskane wyniki i wnioski mogą być przydatne dla potrzeb praktyki hodowlanej nie tylko w ocenianych stadach z województwa kujawsko-pomorskiego, ale również stanowić cenny materiał dla całej populacji kóz w kraju.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 832 kozach rasy białej uszlachetnionej z gospodarstwa w Rożnowie użytkowanych w latach 1995-2005 i na 638 kozach rasy barwnej uszlachetnionej z gospodarstwa w Wabczu użytkowanych w latach 1998-2005. Kozy z obu stad objęte były kontrolą użytkowości przez Regionalny Związek Hodowców Owiec i Kóz w Bydgoszczy (fot. 1, 2).

Pogłowie kóz rasy białej uszlachetnionej w latach obejmujących badania zwiększyło się z 14 do 203 sztuk, natomiast kóz rasy barwnej uszlachetnionej z 34 do 122 sztuk (tab. 1). Stado w Rożnowie, to jedyne stado kóz rasy białej uszlachetnionej objęte kontrolą użytkowości, natomiast stado kóz rasy barwnej uszlachetnionej w Wabczu jest najbardziej licznym z 4 stad tej rasy, objętych kontrolą użytkowości w województwie kujawsko-pomorskim [62].

Podstawowe dane dotyczące liczby ocenianych zwierząt oraz wskaźniki ich użytkowości rozplodowej opracowano opierając się na dokumentacji hodowlanej Regionalnego Związku Hodowców Owiec i Kóz w Bydgoszczy (tab.1).

W obu gospodarstwach kozy utrzymywano systemem alkierzowym i żywiono grupowo zgodnie z ogólnie przyjętymi normami [97]. W okresie żywienia zimowego dawka pokarmowa składała się z kisonki z kukurydzy, siana łąkowego, buraków pastewnych i mieszanki treściwej. Latem kozy otrzymywały zielonkę z traw, siano łąkowe lub słomę i paszę treściwą. W okresie całego roku stosowano w obu stadach dodatek mieszanki mineralno-witaminowej (Polfamiks dla kóz), kredę pastewną i sól w formie lizawek. Żywienie w obu stadach było podobne w całym okresie badań.

Wydajność mleczną kóz i skład chemiczny mleka określano na podstawie comiesięcznych rannych i wieczornych udojów kontrolnych z obu strzyków – zgodnie z metodyką A₄ stosowaną w Krajowym Centrum Hodowli Zwierząt [46, 64] – w okresie trwania laktacji. W próbkach mleka oznaczano procentową zawartość tłuszczu, białka, laktozy, suchej masy całkowitej i beztłuszczowej. Dodatkowo wyliczono dla każdej kozy: długość trwania laktacji, wydajność dobową mleka i za cały okres laktacji (kg) oraz wydajność tłuszczu i białka (kg) w mleku za całą laktację.

Kształtowanie się cech produkcyjnych kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanym okresie (1995-2005) ujęto w postaci funkcji pierwszego stopnia (trendu liniowego) wg wzoru [144]:

$$y_t = a_t + b$$

gdzie:

- a – współczynnik kierunkowy (regresji) wyrażający roczne tempo przyrostu danej cechy,
- t – czas wyrażony w postaci kolejnych numerów lat,
- b – poziom cechy w okresie.



Fot. 1. Kozy rasy białej uszlachetnionej ze stada w Roźnowie
Photo 1. White improved breed goats in Roźnowo herd



Fot. 2. Kozy rasy barwnej uszlachetnionej ze stada w Wabczu
Photo 2. Colour improved breed goats in Wabcz herd

Tabela 1. Liczebność i wskaźniki rozrodu kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach z województwa kujawsko-pomorskiego

Table 1. Number and reproduction index for white and colour improved breed goats in the herds tested in the kujawsko-pomorskie province

Rok Year	Rasa Breed	Liczba kóz Numer of goats	Płodność, % Fertility, %	Plenność, % Prolificacy, %	Odchów koźląt, % Rearing of kids, %	Użytkowość rozplodowa, % Breeding performance, %
1995	pb*	14	100,00	207,10	100,00	207,00
1996	pb	24	96,00	179,20	96,50	172,00
1997	pb	23	96,80	206,10	95,80	200,00
1998	pb	31	97,20	197,10	94,20	180,10
	pa*	34	100,00	182,40	91,90	167,70
1999	pb	38	96,20	156,70	96,80	144,40
	pa	36	86,00	188,40	98,80	160,00
2000	pb	55	87,70	221,10	96,80	187,70
	pa	51	86,30	158,50	97,60	136,70
2001	pb	92	98,00	176,80	95,40	165,40
	pa	77	96,50	158,50	97,70	149,40
2002	pb	94	95,00	175,20	97,00	161,30
	pa	74	95,30	169,30	91,20	147,20
2003	pb	128	96,80	168,40	87,00	141,00
	pa	112	95,00	163,50	92,00	144,20
2004	pb	130	99,20	146,80	94,50	137,80
	pa	132	96,20	150,40	100,00	144,70
2005	pb	203	100,00	148,60	100,00	148,60
	pa	122	97,80	160,30	100,00	156,70
Ogółem Total	pb	832	96,00	171,90	93,80	154,60
	pa	638	94,40	163,40	95,00	147,30

Oznaczenia ras – Description for breeds

* pb – polska biała uszlachetniona – Polish white improved

* pa – polska barwna uszlachetniona – Polish colour improved

W latach 2002 i 2003, w pobieranych co miesiąc próbkach mleka od każdej kozy oznaczono zawartość niektórych składników mineralnych (Ca, P, Mg, Na, K i Zn), skład i profil kwasów tłuszczowych, zawartość sprzężonego kwasu linolowego (SKL) oraz cholesterolu. W celu określenia jakości cytologicznej mleka, w tych samych próbkach określono zawartość komórek somatycznych (tys. szt/1ml). Oznaczenia wykonano na 1772 próbkach mleka od kóz białych uszlachetnionych i 1600 próbkach od kóz barwnych uszlachetnionych.

Skład chemiczny mleka oznaczono w Laboratorium Oceny Mleka Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt w Bydgoszczy aparatem Milco-Scan, natomiast zawartość komórek somatycznych (LKS) za pomocą aparatu Fossomatic, wykorzystując metodę fluorescencji. Zawartość składników mineralnych w mleku oznaczono w Laboratorium Instytutu Weterynarii w Bydgoszczy metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA), a fosforu metodą kolorymetryczną [108].

Skład kwasów tłuszczowych (g/100 g tłuszczu), zawartość sprzężonego kwasu linolowego (mg/g tłuszczu) i cholesterolu (mg/100 ml mleka) oznaczono w Centralnym Laboratorium Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-

-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka oznaczono metodą Rösego-Gottlieba wg. A.O.A.C nr 905.02 [78] za pomocą chromatografu gazowego firmy Hewlett-Packard 6890, natomiast zawartość sprzężonego kwasu linolowego (SKL) oznaczono metodą chromatografii cieczowej, chromatografem firmy MERCK. Do ilościowego oznaczenia kwasów tłuszczowych i identyfikacji SKL zastosowano wzorce firmy SIGMA. Zawartość cholesterolu oznaczono metodą Rösego-Gottlieba na spektrofotometrze (UV-VIS 3100) firmy Shimadzu [78].

Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie wyliczając podstawowe miary położenia i zmienności (\bar{x} , s) oraz błąd standardowy średniej arytmetycznej – SEM. Następnie przeprowadzono statystyczną weryfikację wpływu takich czynników doświadczalnych jak: rasa, wiek (kolejna laktacja), sezon żywienia i poziom wydajności dziennej na cechy użytkowości mlecznej kóz, podstawowy skład chemiczny mleka, zawartość składników mineralnych, skład i profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość sprzężonego kwasu linolowego i cholesterolu, a także jakość higieniczną mleka wyrażoną liczbą komórek somatycznych (LKS) w tys. szt./1 ml. Z uwagi na to, że zawartość komórek somatycznych nie spełnia warunków rozkładu normalnego, dokonano transformacji danych empirycznych funkcją logarytmiczną, stosując logarytm naturalny, LnLKS. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą jedno- i dwuczynnikowej analizy wariancji, a istotność różnic między średnimi weryfikowano testem Duncana, wykorzystując program Statistica V.5.5.

Oceniając wpływ LKS na wydajność i skład chemiczny mleka podzielono próby mleka na klasy w zależności od zawartości komórek somatycznych w 1 ml mleka:

- A – do 400 tys.,
- B – 401–800 tys.,
- C – 801–1200 tys.,
- D – 1201–1600 tys.,
- E – powyżej 1600 tys.

Istotność różnic między średnimi cech dla poszczególnych poziomów LKS weryfikowano analizą wariancji i testem Scheffego, wykorzystując program Statistica V.5.5.

W celu wytypowania wariantu najkorzystniejszej skróconej oceny użytkowości kóz wyliczono metodą regresji wielokrotnej [150] współczynniki korelacji fenotypowej między wydajnością i podstawowym składem mleka za 90 i/lub 120 dni laktacji, a tymi samymi cechami za daną pełną laktację. Przeanalizowano kilka przykładów przeprowadzania trzy- i czterokrotnych udojów w ciągu całej laktacji, uwzględniając kolejny miesiąc laktacji i okres żywienia. Trzykrotne kontrolne udoje przeprowadzono w następujących miesiącach laktacji: pierwszych trzech miesiącach (1., 2., 3. – w marcu, kwietniu i maju), w 4., 5. i 6. miesiącu laktacji (okres żywienia letniego – czerwiec, lipiec i sierpień) oraz w 3. (maj), 5. (lipiec) i 8. (październik) miesiącu laktacji, uwzględniając początek żywienia letniego, pełnię lata i okres jesienny. Czterokrotne udoje kontrolne obejmowały: 1., 2., 3. i 4. miesiąc laktacji (marzec, kwiecień, maj i czerwiec), a więc sezon żywienia wiosenno-letni; 1. i 2. (marzec i kwiecień) oraz 5. i 6. (lipiec i sierpień), czyli miesiące z sezonu żywienia letniego. Trzeci przykład dotyczył dwóch pierwszych i dwóch ostatnich miesięcy laktacji.

Wykorzystując rodowody tabelaryczne w stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej utworzono 15 rodzin, natomiast w stadzie rasy barwnej uszlachetnionej 17 rodzin. Do rodzin kwalifikowano kozy z minimum trzyletnim użytkowaniem. Rodziny scharakteryzowano pod względem długości laktacji, wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz zawartości tłuszczu i białka w mleku. Określono również cechy reprodukcyjne kóz

w poszczególnych rodzinach wyrażone liczbą kózłat urodzonych i odchowanych oraz kózek przeznaczonych na remont stada.

Zebrany materiał liczbowy dotyczący charakterystyki użytkowości kóz w poszczególnych rodzinach opracowano statystycznie za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji wg następującego modelu:

$$Y_{ijklmn} = a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (ad)_{il} + (bd)_{jl} + e_{ijklmn}$$

gdzie:

- a_i – wpływ i -tej rodziny (15 rodzin w populacji kóz pb i 17 rodzin kóz pa),
- b_j – wpływ j -tej rasy (biała uszlachetniona i barwna uszlachetniona),
- c_k – wpływ k -tej wielkości miotu (1, 2, 3),
- d_l – wpływ l -tej kolejnej laktacji (I, II, III, IV, V),
- f_m – wpływ m -tego roku urodzenia (1, 2, 3, 4, 5),
- $(ab)_{ij}$ – interakcja rodzina kóz x rasa kóz,
- $(ac)_{ik}$ – interakcja rodzina x wielkość miotu,
- $(ad)_{il}$ – interakcja rodzina x laktacja,
- $(bd)_{jl}$ – interakcja rasa kóz x kolejna laktacja,
- e_{ijklmn} – błąd losowy związany z n -tą obserwacją.

Zmienne związane z użytkowością reprodukcyjną, nie mające rozkładu normalnego, poddano transformacji logarytmicznej [$\ln(x + 1)$]. Obliczenia wykonano za pomocą pakietu statystycznego SAS.

3. WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

3.1. Charakterystyka użytkowości mlecznej kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach z województwa kujawsko-pomorskiego w latach 1995-2005

Charakterystyka użytkowości mlecznej kóz obu ras dotyczyła długości laktacji, wydajności mlecznej za laktację i dziennej oraz wydajności za całą laktację tłuszczu i białka, a także podstawowego składu chemicznego mleka w kolejnych latach kontroli użytkowości (tab. 2 i 3, rys. 1 i 2).

W analizowanym okresie, długość laktacji zwiększała się w obu ocenianych stadach, o czym świadczą dodatnie trendy czasowe tej cechy (rys. 1 i 2). Średnio na rok laktacja wydłużała się o 5,71 dnia w stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej, na co wpływ miało prawdopodobnie znaczne wydłużenie laktacji (57 dni) między 1996 a 1997 rokiem. W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej wydłużenie laktacji wynosiło średnio 2,83 dnia na rok, a jej długość zawierała się w przedziale od 230 dni (2002 r.) do 282 dni (2005 r.) i w większości lat była większa u rasy barwnej niż białej uszlachetnionej (rys. 1).

Wydłużanie się laktacji miało wpływ na ilość pozyskanego mleka od kozy, która zwiększyła się w analizowanym okresie z 275 do 637 kg w stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej, a w stadzie kóz barwnych uszlachetnionych odpowiednio z 561 do 742 kg (rys. 1). Szymanowska i Lipecka [134] analizując mleczność dwóch grup rasowych w ciągu 6 lat (1994-1999) wykazały, że kozy barwne, podobnie jak w badaniach własnych, charakteryzowały się nieco dłuższą laktacją (250-273 dni) i wyższą wydajnością mleka (506-578 kg) w porównaniu z kozami białymi, u których laktacja wynosiła 244-263 dni, a wydajność mleka od 496 do 570 kg [134].

Wydajność dobową mleka od kozy kształtowała się w granicach od 1,50 (1995 r.) do 2,90 kg (1997 r.) w stadzie rasy białej uszlachetnionej i od 2,10 (2003 r.) do 2,60 kg (2005 r.) w stadzie kóz barwnych uszlachetnionych. Trendy czasowe tej cechy w obu stadach kóz są dodatnie (rys. 1). Średnia wydajność dzienna w ocenianych stadach jest zbliżona do uzyskanych przez Brzostowskiego i in. [27], Niżnikowskiego [94] i Strzałkowską i in. [127], natomiast mniejsza niż w badaniach Szymanowskiej i in. [131].

Wydajność tłuszczu i białka w mleku (rys. 1) oraz procent białka (rys. 2) zwiększały się w analizowanym okresie w obu ocenianych stadach, natomiast procent tłuszczu i suchej masy w mleku wykazywały tendencje rosnące w stadzie kóz białych uszlachetnionych, a malejące w stadzie barwnych uszlachetnionych. Wzrost zawartości procentowej białka świadczy o lepszej przydatności technologicznej mleka. Procent laktozy w mleku nieznacznie zmniejszał się w obu ocenianych stadach, o czym świadczą ujemne trendy czasowe tej cechy (rys. 2). Średnie zawartości procentowe tłuszczu i białka w mleku z obu stad, stwierdzone w kolejno analizowanych latach (za wyjątkiem 1995 r. u rasy białej uszlachetnionej) są zgodne z wynikami uzyskanymi w badaniach innych autorów [27, 86, 94, 105, 131, 132].

W obu ocenianych stadach stwierdzono dużą zmienność w dziennej wydajności mlecznej i za całą laktację oraz w wydajności tłuszczu i białka. Współczynniki zmienności tych cech dla większości lat objętych oceną mieszczą się w przedziale 20-30%

(tab. 2). Duża zmienność tych cech jest prawdopodobnie wynikiem zróżnicowanej długości laktacji, różnym wiekiem kóz użytkowanych w danym roku, prowadzoną pracą hodowlaną, a także szeroko pojętymi warunkami środowiskowymi. Zmienność podstawowych składników chemicznych mleka (tab. 3) była mała w kolejno analizowanych latach, a współczynniki zmienności dla zawartości procentowej: białka, laktozy, suchej masy całkowitej i beztłuszczowej nie przekraczały 10%. Najbardziej stabilnym składnikiem mleka ocenianych kóz z obu stad jest laktoza i sucha masa beztłuszczowa (v do 5%), a najmniej procent tłuszczu w mleku (v od 9,8 do 15,5%).

Stwierdzono ujemne zależności między dobową wydajnością mleka a procentem tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy w mleku u obu ras kóz (tab. 4). Współczynniki korelacji fenotypowej między wymienionymi wyżej cechami były istotne statystycznie (za wyjątkiem r_p między wydajnością mleka a procentem laktozy w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej) i przyjmowały większe wartości u kóz barwnych w porównaniu z białymi uszlachetnionymi. Bagnicka i Łukaszewicz [3] podają również, że istnieje ujemna korelacja między wydajnością a procentem tłuszczu w mleku kóz utrzymywanych w Polsce ($r = -0,11$), natomiast Kennedy i in. [73] badając zależności między tymi cechami uzyskali u rasy nubijskiej dodatnie zależności ($r = 0,06$), a dla ras alpejskiej i saaeńskiej ujemne ($r = -0,02$). Zbliżone do wyników badań własnych wartości współczynnika korelacji między wydajnością a procentem tłuszczu ($r = -0,48$) uzyskali Analla i in. [1].

Wydajność mleka dodatnio koreluje z wydajnością tłuszczu i białka, a współczynniki korelacji w obu stadach kóz były wysokie i statystycznie istotne (tab. 4). W badaniach Bagnickiej i Łukaszewicza [3] również stwierdzono wysokie współczynniki korelacji między wydajnością mleka a wydajnościami tłuszczu (r_p od 0,76 do 0,96) i białka (r_p od 0,89 do 0,92).

Mleko kóz obu ras o wyższej zawartości tłuszczu jest również bogatsze w białko, o czym świadczą dodatnie i statystycznie istotne współczynniki korelacji między procentem tłuszczu a procentem białka w mleku ($0,378^x$ i $0,532^x$). Potwierdzają to bardzo wysokie współczynniki r_p między wydajnością tłuszczu a wydajnością białka ($0,917^x$ i $0,951^x$). Do podobnych wniosków doszli: Analla i in. [1], Bagnicka i Łukaszewicz [3] oraz Manfredi i in. [90]. Oszacowane przez nich współczynniki korelacji fenotypowej między procentem tłuszczu a procentem białka w mleku mieściły się w przedziale od 0,40 do 0,61. W obu badanych stadach długość laktacji istotnie wpływała na wydajność mleka, tłuszczu i białka, a współczynniki korelacji między tymi cechami mieściły się w przedziale od $0,631^x$ do $0,713^x$ (tab. 4).

Charakterystyka użytkowości mlecznej kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej ze stad w województwie kujawsko-pomorskim wykazała, że pod względem poszczególnych cech produkcyjnych oceniane zwierzęta, w każdym analizowanym roku, uzyskiwały wyniki na średnim poziomie stad będących pod kontrolą użytkowości [62]. Zwiększanie się długości laktacji, wydajności zarówno mleka, tłuszczu jak i białka na przestrzeni analizowanego okresu świadczy o prawidłowo prowadzonej pracy hodowlanej, odpowiednim doborze par do rozplodu i właściwym żywieniu ocenianych kóz. Z uwagi na ujemne zależności między wydajnością mleka a procentową zawartością w nim białka, stwierdzone w ocenianych stadach ($-0,249^x$ i $-0,275^x$) i przez innych autorów [1, 2, 3, 4, 90], hodowcy przeznaczający mleko kozie na cele serowarskie powinni zmniejszyć nacisk selekcyjny na wydajność mleka. Zwiększając nacisk selekcyjny na procentową zawartość tłuszczu w mleku można zwiększyć udział białka (dodatnie korelacje między tymi cechami), cennego przy przerobie technologicznym mleka koziego.

3.2. Wpływ wybranych czynników na wydajność i skład chemiczny mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej

3.2.1. Rasa

Wydajność i skład chemiczny mleka koziego zależy między innymi od takich czynników jak genotyp, żywienie, wiek i okres laktacji, a znajomość ich wpływu jest ważna dla prawidłowego zarządzania stadem [4, 11-13, 20, 94, 97, 108, 130-132].

Analizując wpływ rasy na cechy użytkowości mlecznej (tab. 2 i 3) wykazano, że kozy rasy barwnej uszlachetnionej w porównaniu z białymi uszlachetnionymi w latach 1995-2005 charakteryzowały się statystycznie istotnie większą liczbą dni doju, co przede wszystkim wpłynęło na wyższą wydajność mleczną tej rasy za okres całej laktacji. W większości ocenianych lat kozy barwne charakteryzowała wyższa wydajność mleczna za laktację niż kozy białe. Jedynie stwierdzono w latach 1998-2000 istotnie większą wydajność od kóz białych uszlachetnionych. Dzienna wydajność mleka od kozy była zbliżona w kolejno analizowanych latach (za wyjątkiem lat 1998, 2000 i 2005), a za cały okres była identyczna w obu ocenianych rasach (2,3 kg od kozy).

Litwińczuk i in. [86] oraz Ryniewicz i in. [119] uzyskali od kóz białych uszlachetnionych za 300-dniową laktację odpowiednio 600 i 550 kg mleka. Zważywszy, że laktacja ocenianych kóz białych trwała tylko 232, a barwnych 259 dni uzyskane wyniki wydajności mlecznej (533 i 590 kg od kozy) należy uznać za zadowalające. Wydajność tłuszczu i białka w mleku za laktację, w latach 2001-2005 była statystycznie istotnie większa u kóz rasy barwnej uszlachetnionej (tab. 2). Procentowa zawartość tłuszczu, laktozy i suchej masy całkowitej w mleku od 1999 do 2005 roku i za cały okres była istotnie większa u kóz rasy barwnej uszlachetnionej, natomiast zawartość białka i suchej masy beztłuszczowej zbliżona w obu rasach (tab. 3). W hodowli kóz ważna jest nie tylko ilość pozyskiwanego mleka, lecz także jego podstawowy skład, w tym głównie białka, bowiem zawartość tego składnika decyduje o ilości pozyskanego sera. Na podstawie uzyskanych wyników dotyczących wydajności i składu chemicznego mleka można stwierdzić, że surowiec ten od obu ras kóz nadaje się nie tylko do celów pitnych, ale również do przetwórstwa.

Bagnicka i Łukaszewicz [3] oraz Bagnicka i in. [4] oceniając mleczność kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej, saaneńskiej i alpejskiej stwierdzili, że rasa kóz nie jest czynnikiem wpływającym istotnie na wydajność mleka. Natomiast Szymanowska i Lipecka [133] wykazały istotnie wyższą produkcję mleka, tłuszczu, białka oraz zawartość białka w mleku kóz rasy saaneńskiej w porównaniu z rasą białą uszlachetnioną. Również Sharmak i in. [123] uzyskali największą mleczność od kóz saaneńskich. Autorzy ci wskazują na konieczność doskonalenia produktywności mlecznej kóz białych uszlachetnionych nie tylko poprzez selekcję, ale również krzyżowanie uszlachetniające z kozłami rasy saaneńskiej.

Mleko kozie w żywieniu człowieka jest cennym źródłem łatwo przyswajalnych makro- i mikroelementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Zawartość wapnia, fosforu, magnezu, sodu i potasu (tab. 5) była większa w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w porównaniu z barwną uszlachetnioną w obu latach oceny, natomiast zawartość cynku była nieznacznie wyższa w mleku kóz barwnych uszlachetnionych. Różnice statystycznie istotne w zawartości wapnia, fosforu i potasu stwierdzono w mleku w 2003 roku, natomiast w zawartości magnezu, sodu i potasu w 2002 roku. Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie między latami badań, co wskazuje na w miarę

stabilną zawartość ocenianych składników mineralnych w mleku obu ras kóz. Wyższa zawartość Ca w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej (123,26-126,49 mg/100 g) w porównaniu z mlekiem kóz rasy barwnej uszlachetnionej (119,58-120,93 mg/100 g) świadczy o lepszej przydatności technologicznej mleka kóz białych, bowiem poziom wapnia jest wskaźnikiem decydującym o przerobieniu tego produktu. Stosunek Ca : P w mleku obu ras kóz wynosi jak 1,6 : 1 i jest zgodny z wymaganiami fizjologicznymi dla człowieka [77]. Zawartości poszczególnych składników mineralnych w mleku ocenianych kóz są zbliżone do uzyskanych w innych badaniach [12, 20, 54, 58, 81, 85, 87, 91, 101, 105, 120].

Na podstawie przeprowadzonych wcześniej badań [12] dotyczących oceny składu chemicznego mleka tych samych stad kóz stwierdzono wyższy poziom wapnia i fosforu w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej (odpowiednio: 151,9 i 100,1 mg/100 g mleka), a zbliżone do obecnych wyników, w stadzie kóz barwnych uszlachetnionych (Ca – 118 mg/100 g i P – 80,1 mg/100 g). Gajewska i in. [51] podają, że w mleku kozim zawartość wapnia kształtuje się od 102 do 150 mg/100 g, a fosforu od 115 do 151 mg/100 g mleka. Po granulacji pełnego mleka koziego zawartość wapnia zwiększa się do 1113 mg/100 g, zaś fosforu do 764 mg/100 g, a stosunek Ca : P kształtuje się jak 1,3 : 1 [51].

Rasa kóz okazała się czynnikiem wpływającym na zróżnicowanie zawartości niektórych kwasów tłuszczowych frakcji lipidowej mleka, natomiast rok oznaczeń nie wpłynął statystycznie istotnie na uzyskane wyniki (tab. 6). Tłuszcz mleka kóz rasy barwnej uszlachetnionej był statystycznie istotnie bogatszy w kwas kaprynowy C_{10:0}, średnio o 2,83 j.p., laurynowy C_{12:0} o 1,17 j.p. i palmitynowy C_{16:0} o 1,33 j.p., uboższy natomiast w kwas oleinowy C_{18:1} o 0,63 j.p. w porównaniu z tłuszczem mleka kóz rasy białej uszlachetnionej. Różnice te zostały potwierdzone statystycznie. Wyższą zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz białych i barwnych uszlachetnionych żywionych z udziałem kultur drożdży i biopleksów stwierdzili Reklewska i in. [116]. Autorzy ci nie analizowali różnic w zawartości kwasów tłuszczowych w mleku między rasami. Natomiast badania Szymanowskiej i in. [131] dowodzą, że rasa kóz nie różnicuje ilości poszczególnych kwasów tłuszczowych frakcji lipidowej mleka z wyjątkiem kwasu mirystynooleinowego (C_{14:1}), którego zawartość była istotnie wyższa w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w porównaniu z saaneńską.

Tłuszcz mleka obu ocenianych ras kóz, z kwasów tłuszczowych nasyconych zawierał najwięcej kwasu palmitynowego C_{16:0}, stearynowego C_{18:0} i mirystynowego C_{14:0} (tab. 6, rys. 3). Natomiast z oznaczonych kwasów nienasyconych najwyższy udział przypadł na bardzo cenny w codziennej diecie kwas oleinowy C_{18:1}. Udział tego kwasu w tłuszczu mleka kóz białych stanowił 28,15%, a w tłuszczu mleka kóz barwnych 24,75% ogółu kwasów (rys. 3).

Zawartość wszystkich kwasów nasyconych (SFA) w tłuszczu mleka kóz rasy barwnej uszlachetnionej była statystycznie istotnie większa niż u kóz rasy białej uszlachetnionej w obu analizowanych latach (tab. 6). Podobnie kształtowała się zawartość kwasów ogółem (KT). Natomiast zawartość kwasów nienasyconych (UFA) była zbliżona u obu ocenianych ras i wynosiła odpowiednio: 19,19 i 18,55 g/100 g tłuszczu. Kwasy nasycone (SFA) w tłuszczu mleka kóz rasy białej uszlachetnionej stanowiły 69,22%, a u rasy barwnej uszlachetnionej 72,90% ogółu kwasów, natomiast kwasy nienasycone odpowiednio 30,78 i 27,10% (rys. 4). Stosunek kwasów nienasyconych do nasyconych (UFA/SFA) w mleku obu ras kóz był zbliżony i za cały okres badań wynosił odpowiednio: 0,45 i 0,38.

Podobną, do uzyskanych w badaniach własnych, zawartość kwasów nasyconych (63,03%) i nienasyconych (29,9%) oraz stosunek UFA/SFA (0,46) w tłuszczu mleka kóz rasy białej uszlachetnionej stwierdził Reklewski [117]. Danków i in. [37] oznaczając skład kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mleku małych przeżuwaczy stwierdzili, że w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej kwasy nasycone stanowiły 73,45%, nienasycone 26,18%, a stosunek kwasów nienasyconych do nasyconych wynosił 0,36 i był niższy niż w badaniach własnych. W badaniach Szczepanik i Libudzisz [129] wykazano, że tłuszcz mleka koziego zawierał 57,52% SFA i 34,72% UFA, a stosunek UFA/SFA wynosił 0,74.

Mleko kóz rasy białej uszlachetnionej w kolejnych latach badań i za cały okres zawierało więcej sprzężonego kwasu linolowego (SKL) we frakcji lipidowej w porównaniu z mlekiem kóz rasy barwnej uszlachetnionej (tab. 7). Statystycznie istotne różnice w zawartości SKL między ocenianymi rasami stwierdzono w drugim roku badań i w latach 2002-2003. Zawartość SKL w tłuszczu mleka kóz białych uszlachetnionych mieściła się w przedziale od 8,80 do 9,57 mg/g tłuszczu, natomiast u kóz barwnych od 8,53 do 8,99 mg/g tłuszczu. Ilość SKL w mleku ocenianych kóz była zbliżona do zawartości tego składnika w mleku krowim [102]. Patkowska-Sokoła i in. [102] wykazali, że średnia zawartość SKL w tłuszczu mleka koziego wynosi 6,67 mg/g tłuszczu, w mleku krowim 8,71, a najwyższa jest w mleku owczym i wynosi 12,78 mg/g tłuszczu. W badaniach innych autorów [32, 61] wykazano również, że mleko owcze jest bogatsze w SKL w porównaniu z mlekiem innych przeżuwaczy. Collomb i in. [32] oceniając jakość mleka owiec różnych ras stwierdzili, że zawartość sprzężonego kwasu linolowego kształtowała się w granicach od 1,85 do 2,43 g/100 g tłuszczu, a w badaniach Hampela i in. [61] od 1,58 do 1,76 g/100 g tłuszczu mleka owczego.

Mleko kóz rasy barwnej uszlachetnionej charakteryzowało się większą zawartością cholesterolu niż mleko kóz białej uszlachetnionej (różnice statystycznie istotne potwierdzono w drugim roku badań i za cały okres). Średnia zawartość cholesterolu w mleku ocenianych kóz rasy białej uszlachetnionej wynosiła 10,74 mg/100 ml, a kóz rasy barwnej uszlachetnionej 11,06 mg/100 ml (tab. 7). Są to wartości mniejsze od uzyskanych w innych badaniach dla mleka koziego i owczego [37, 117, 143]. W badaniach Reklewskiego [117] poziom cholesterolu w mleku kozim kształtował się od 15 do 16 mg/100 cm³, a Wójtowskiego i in. [143] wynosił 14,13 mg/100 ml. Prawie dwukrotnie większe stężenie cholesterolu (26,11 i 29,0 mg/100 ml mleka) stwierdzono w mleku owczym [22, 143], co związane jest z wyższą zawartością tłuszczu.

Wyniki badań własnych wskazują, że mleko pochodzące od kóz rasy białej uszlachetnionej charakteryzuje się lepszymi „właściwościami prozdrowotnymi” od mleka kóz rasy barwnej uszlachetnionej, ze względu na wyższą zawartość w nim najważniejszych składników mineralnych (Ca, P i Mg), nienasyconych kwasów tłuszczowych i SKL-u, korzystniejszy stosunek UFA/SFA, a mniejszy poziom cholesterolu.

3.2.2. Kolejna laktacja

Kolejna laktacja (wiek kóz) różnicowała istotnie użytkowość mleczną i podstawowy skład chemiczny mleka w obu ocenianych stadach kóz (rys. 5-14). Kozy rasy białej uszlachetnionej będące w V laktacji charakteryzowały się istotnie krótszym jej okresem trwania (206 dni) w porównaniu z pierwiastkami i kozami w II, III i IV laktacji (rys. 5). Podobnie, w stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej zaznaczył się statystycznie istotny wpływ kolejnej laktacji na jej długość. U pierwiastek i kóz najstarszych (5-laktacja) liczba dni

doju była mniejsza (239 i 238 dni) niż u kóz będących w II (270), III (255) i IV laktacji (252).

Wydajność mleka w kolejnych laktacjach obu ras kóz (rys. 6) korespondowała z długością ich trwania (rys. 5) i dzienną wydajnością mleka (rys. 7). Najmniejszą wydajność mleka za laktację stwierdzono u pierwiastek, co wynikało z małej wydajności dziennej tej grupy wiekowej kóz (1,9 kg/dobę u rasy białej i 2,0 kg u barwnej uszlachetnionej), mimo dłuższej lub zbliżonej długości trwania laktacji I niż IV i V. Największą wydajność mleka w ocenianych stadach uzyskano z laktacji II i III (różnice potwierdzone statystycznie między laktacjami II i III a I i V). Na wynik ten, u kóz białych uszlachetnionych, wpływ miała największa wydajność dzienna (2,60 kg) uzyskana w laktacji III (rys. 7) i duża liczba dni doju wykazana w laktacji II (242 dni – rys. 5). Natomiast w stadzie kóz barwnych uszlachetnionych duża wydajność mleka z laktacji II była w większym stopniu spowodowana długością jej trwania (269 dni – rys. 5) niż dzienną wydajnością mleka, a wydajność za III laktację, największą w tej rasie wydajnością dzienną (2,50 kg – rys. 7) i długością laktacji (254 dni – rys. 5).

We wcześniej przeprowadzonych badaniach określających wpływ kolejnej laktacji na wydajność mleka u kóz wykazano wpływ [4, 11, 26, 35, 75, 107, 127] i brak wpływu [94] kolejnej laktacji na cechy mleczości. Bagnicka i in. [4], analizując cechy produkcyjne u kóz białych i barwnych uszlachetnionych stwierdzili, że wydajność mleka zwiększała się w kolejnych laktacjach z 428,55 kg w I do 584,69 kg w IV laktacji. Wyniki tych badań są zgodne z uzyskanymi w ocenianych stadach. W innych badaniach [135] wydajność mleka kóz białych uszlachetnionych kształtowała się od 376 kg w I laktacji do 684 kg w III, przy większej niż w badaniach własnych liczbie dni doju (od 254 do 283 dni). Również u kóz rasy saańskiej stwierdzono zwiększającą się wydajność mleka w kolejnych laktacjach z 507 (I) do 925 kg (IV), przy równej liczbie dni tych laktacji – 273 [135]. Wydłużenie IV laktacji do 311 dni u kóz białych uszlachetnionych spowodowało wzrost wydajności mleczej do 898,80 kg [107].

Oceniane kozy obu ras w II i III laktacji charakteryzowały się istotnie wyższą wydajnością tłuszczu i białka za okres całej laktacji w porównaniu z pierwiastkami oraz kozami będącymi w IV i V laktacji (rys. 8 i 9). Zbliżone wyniki wydajności tłuszczu i białka za laktację stwierdzono u kóz białych i barwnych w innych badaniach [11, 27, 94, 131]. Największa wydajność tłuszczu i białka w II i III laktacji jest wynikiem dużej wydajności mleka z tego okresu użytkowania kóz oraz stwierdzonymi w obu stadach wysokimi wartościami współczynników korelacji (tab. 4) między wydajnościami mleka, tłuszczu i białka.

Mleko pierwiastek rasy białej uszlachetnionej charakteryzowała statystycznie istotnie większa zawartość tłuszczu i białka w porównaniu z mlekiem kóz będących w kolejnych laktacjach (rys. 10 i 11). Zawartość tłuszczu w mleku kóz tej rasy systematycznie zmniejszała się w kolejnych laktacjach, a białka ulegała nieznacznym wahaniom. Natomiast u kóz rasy barwnej uszlachetnionej procent tłuszczu i białka w mleku utrzymywał się na zbliżonym poziomie w kolejnych laktacjach, a najwięcej tych składników mleka stwierdzono u pierwiastek (3,56 i 2,77%) i kóz będących w V laktacji (3,51 i 2,84%). Na uwagę zasługuje również fakt, że mleko kóz rasy białej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach zawierało mniej tłuszczu, a więcej białka w porównaniu z mlekiem kóz rasy barwnej uszlachetnionej (z wyjątkiem procentu białka w V laktacji).

We wcześniej przeprowadzonych badaniach własnych [11] i badaniach Niżnikowskiego [94] nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w procentowym udziale tłuszczu i białka w mleku z kolejnych laktacji kóz białych uszlachetnionych. Natomiast

Kmieć i in. [75] wykazali, że wraz z wiekiem kóz zwiększa się w mleku istotnie zawartość białka – do IV laktacji i tłuszczu – do V laktacji.

Procentowa zawartość laktozy w mleku kóz białych uszlachetnionych utrzymywała się na zbliżonym poziomie do IV laktacji. U kóz najstarszych zaobserwowano statystycznie istotne zmniejszenie się zawartości tego składnika w mleku. Natomiast u kóz barwnych uszlachetnionych, zawartość laktozy w mleku systematycznie zwiększała się w kolejnych laktacjach z 4,56 do 4,67% (rys. 12). W innych badaniach [127, 135] wykazano, że zawartość laktozy w mleku kóz nieznacznie zmniejszała się w kolejnych laktacjach (z 4,70 w I do 4,67% w III).

Kolejna laktacja wpłynęła na procentową zawartość suchej masy całkowitej i beztłuszczowej w mleku badanych kóz (rys. 13 i 14). Zaobserwowane zmniejszanie się zawartości białka, tłuszczu i laktozy w mleku kóz białych uszlachetnionych w kolejnych laktacjach miało wpływ na mniejszą zawartość suchej masy całkowitej i beztłuszczowej. Największym procentem suchej masy całkowitej i beztłuszczowej charakteryzowało się mleko pierwiastek (odpowiednio: 11,34 i 8,06%) natomiast najmniejszym, mleko z V laktacji (10,86 i 7,81%). Natomiast u kóz barwnych uszlachetnionych zawartość tych składników mleka utrzymywała się na zbliżonym poziomie w kolejnych laktacjach. Największą zawartość suchej masy całkowitej i beztłuszczowej stwierdzono w mleku pierwiastek i kóz w V laktacji (rys. 13 i 14). Uzyskane wyniki wskazują, że kolejna laktacja nie ma istotnego wpływu na przydatność technologiczną mleka kóz z obu ocenianych ras. Nieznacznie lepsze do produkcji serów jest mleko pochodzące od pierwiastek.

Wiek kóz nie wpłynął istotnie na zawartość składników mineralnych w ich mleku (tab. 8 i 9). Istotnie statystycznie różnice wykazano jedynie w poziomach magnezu, sodu i potasu w jednym z dwóch lat badań. U kóz rasy białej uszlachetnionej (tab. 8) wraz z kolejną laktacją systematycznie (statystycznie nieistotnie) zwiększała się w mleku zawartość fosforu (z 74,53 w I do 85,71 mg/100 g mleka w IV i V laktacji), magnezu (z 14,69 do 16,00 mg/100 g mleka), sodu (z 34,78 do 39,76 mg/100 g mleka) i potasu (z 199,13 w I do 215,20 mg/100 g mleka w III laktacji). Takiej prawidłowości nie stwierdzono w mleku kóz barwnych uszlachetnionych (tab. 9). Zawartość cynku w mleku obu ras kóz utrzymywała się na zbliżonym poziomie, z nieznaczną tendencją do większej zawartości tego pierwiastka w I laktacji.

Wzrost koncentracji P, K, Na, Ca i Mg w mleku kóz w miarę postępu laktacji wykazali Brendehang i Abrahamsen [25], przy czym wzrost zawartości P i Mg miał charakter liniowy, a K, Na i Ca krzywoliniowy. Krzyżewski i in. [81] stwierdzili istotne statystycznie różnice w koncentracji Na, P, Ca, Mg, Zn i Fe na korzyść mleka pochodzącego od kóz starszych w porównaniu z pierwiastkami. Natomiast zawartość potasu w cytowanych badaniach [81] zmniejszała się w kolejnych laktacjach, odwrotnie jak w badaniach własnych. Zmiany w zawartości składników mineralnych w mleku są prawdopodobnie spowodowane rodzajem dodatków mineralno-witaminowych stosowanych w żywieniu. W badaniach Krzyżewskiego i in. [81] stosowano w kolejnych laktacjach trzy różne dodatki witaminowo-mineralne i tym autorzy tłumaczą zmiany w zawartości w mleku poszczególnych pierwiastków. Natomiast w badaniach własnych stosowano jedynie Polfamix dla kóz, co prawdopodobnie wpłynęło na w miarę stabilną zawartość poszczególnych składników mineralnych mleka kóz będących w różnych laktacjach. Na uwagę zasługuje również stabilna (statystycznie nieistotna) zawartość analizowanych składników mineralnych w mleku z kolejnych lat, głównie u kóz barw-

nych uszlachetnionych (tab. 9), co potwierdza stosowanie tych samych dodatków mineralnych w żywieniu ocenianych kóz.

Analizując profil kwasów tłuszczowych w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej (tab. 10) wykazano, że ogólna zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych SFA była podobna (brak statystycznie istotnych różnic) w kolejnych laktacjach. Ogólna zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych UFA w tłuszczu mleka kóz białych uszlachetnionych była najmniejsza u pierwiastek (18,61 g/100 g tłuszczu) i zwiększała się nieznacznie (różnice nie potwierdzone statystycznie) w kolejnych laktacjach (do 19,40 g/100 g tłuszczu w III laktacji). Podobnie jak u kóz białych, również u rasy barwnej uszlachetnionej, zawartość UFA w tłuszczu mleka była najmniejsza u pierwiastek a największa u kóz w IV i V laktacji. Jednak różnice w zawartości UFA między I laktacją a pozostałymi u tej rasy kóz były statystycznie istotne. Poziom UFA zdecydował, że również ogólna zawartość KT w tłuszczu mleka kóz barwnych uszlachetnionych była statystycznie istotnie najmniejsza u pierwiastek. Zwiększanie się zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w kolejnych laktacjach wpłynęło na poprawę stosunku UFA/SFA, który u kóz barwnych kształtował się od 0,33 w I laktacji do 0,41 w IV i V. Stosunek UFA/SFA w tłuszczu mleka kóz białych uszlachetnionych wynosił u pierwiastek 0,46, a w następnych laktacjach 0,44 i był korzystniejszy we wszystkich laktacjach w porównaniu z rasą barwną uszlachetnioną (tab. 10).

Kolejna laktacja nie wpływała istotnie na ilość sprzężonego kwasu linolowego w tłuszczu mleka od obu ocenianych ras kóz (tab. 11). Zawartość SKL-u w tłuszczu mleka z dwóch kolejnych laktacji była nieznacznie wyższa w drugim roku badań w porównaniu z pierwszym u obu ocenianych ras. Taka zależność mogła być wynikiem jakości podawanych pasz, a głównie zawartości w nich tłuszczu. Wykazano również, że w ocenianych latach bogatszy w sprzężony kwas linolowy był tłuszcz mleka kóz białych niż barwnych uszlachetnionych (różnice nie potwierdzone statystycznie). Analizując wpływ kolejnej laktacji na poziom cholesterolu w mleku stwierdzono, że w stadzie kóz barwnych uszlachetnionych mleko pierwiastek zawierało istotnie więcej cholesterolu (12,55 mg/100 ml w drugim roku badań i 12,15 mg/100 ml – lata łącznie) w porównaniu z mlekiem kóz w następnych laktacjach (III oraz IV i V łącznie), gdzie poziom tego składnika wynosił odpowiednio 10,40 i 10,61 mg/100 ml mleka (tab. 11). W stadzie kóz białych uszlachetnionych zawartość cholesterolu w mleku z kolejnych laktacji była zbliżona (od 10,32 – III do 11,14 mg/100 ml mleka – II laktacja), a różnice między kolejnymi laktacjami okazały się statystycznie nieistotne. We wszystkich laktacjach mleko kóz białych uszlachetnionych zawierało nieznacznie mniej cholesterolu (różnice statystycznie nie istotne) w porównaniu z mlekiem kóz barwnych uszlachetnionych. W dostępnym piśmiennictwie brakuje badań dotyczących oceny zawartości SKL-u i cholesterolu w mleku kóz różnych ras w zależności od ich wieku, dlatego na uwagę zasługują wyniki badań własnych. Brak istotnych statystycznie różnic w zawartości wapnia, fosforu, SKL-u i cholesterolu w mleku kóz obu ras wskazuje, że kolejna laktacja nie wpływa na wartość odżywczą mleka. Pod względem zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych nieco gorsze jest mleko pierwiastek.

3.2.3. Sezon żywienia

Rodzaj podawanych pasz w dawce pokarmowej jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na produkcję i skład chemiczny mleka koziego. W wielu krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych wykonano badania dotyczące doskonalenia składu mleka w wyniku manipulacji genetycznych i żywieniowych. Badania te

dotyczyły głównie obniżenia zawartości tłuszczu w mleku przy jednoczesnym podwyższeniu zawartości białka, poprzez zróżnicowanie w dawce pokarmowej stosunku pasz treściwych do objętościowych, czy stosowanie pasz wysokobiałkowych [29, 30, 70, 74, 116, 118]. Mniej uwagi poświęcono wartości odżywczej mleka kóz żywnych tradycyjnie [13, 14, 131, 132].

W badaniach własnych, u obu ocenianych ras, stwierdzono statystycznie istotny wpływ sezonu żywienia na wydajność dzienną i podstawowy skład chemiczny mleka koziego (tab. 12). Zimą średnie dzienne wydajności mleka od kozy białej i barwnej uszlachetnionej wynosiły odpowiednio 2,20 i 2,10 kg, i były istotnie niższe od średnich wydajności z okresu żywienia letniego – 2,40 i 2,50 kg.

W innych badaniach [131], dobowe wydajności kóz ras białej uszlachetnionej i saaneńskiej były wyższe zimą (3,35 kg) i latem (3,42 kg) od uzyskanych w badaniach własnych, lecz nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu sezonu żywienia na dzienną ilość pozyskanego mleka od kozy. Mniejsza wydajność dzienna mleka od kóz z ocenianych stad, w porównaniu z innymi badaniami [131], spowodowana była różnym żywieniem. W badanych stadach stosowano tradycyjne żywienie oparte głównie na gospodarskich paszach objętościowych, a dodawana mieszanka treściwa składała się głównie ze śrut zbożowych. Natomiast w cytowanych wyżej badaniach [131] w dziennej dawce 10% udział miała pasza białkowa, jaką jest śruta rzepakowa, a także dodawano mlekopędnych otrąb pszennych.

Podstawowy skład chemiczny mleka obu ras kóz z okresu zimowego i letniego był zróżnicowany. Mleko pozyskane w okresie żywienia zimowego w porównaniu z mlekiem z okresu letniego u kóz rasy białej i barwnej charakteryzowało się odpowiednio wyższym o: 0,57 j.p. i 0,49 j.p. udziałem tłuszczu, o 0,18 j.p. i 0,18 j.p. udziałem białka, o 0,14 j.p. i 0,10 j.p. udziałem laktozy oraz o 0,86 j.p. i 0,68 j.p. udziałem suchej masy całkowitej. Różnice te zostały potwierdzone statystycznie (tab. 12). Uzyskane wyniki wskazują, że bardziej przydatne do celów serowarskich jest mleko pozyskiwane z zimowego okresu żywienia.

Do podobnych wniosków doszli Borys i in. [22], badając mleko owcze pochodzące z różnych sezonów żywienia. Mleko owcze pozyskiwane w okresie żywienia zimowego zawierało istotnie więcej suchej masy, białka, a szczególnie tłuszczu (dwukrotnie więcej) od mleka pozyskanego w sezonie letnim. Odmienne wyniki uzyskano badając mleko kozie [131]. Mleko pozyskane w okresie żywienia letniego charakteryzowało się wyższym (statystycznie nieistotnym) udziałem tłuszczu i białka, a niższym laktozy. Bovera i in. [24], badając wpływ systemu utrzymania kóz (pastwiskowy i alkierzowy) na wydajność mleczną i jakość mleka stwierdzili również, że mleko kóz korzystających z pastwiska charakteryzowało się znacząco wyższą zawartością tłuszczu.

Sezon żywienia wywarł istotny wpływ na zawartość większości składników mineralnych w mleku ocenianych kóz z obu ras (tab. 13 i 14). Mleko kóz białych i barwnych uszlachetnionych pozyskane w okresie letnim charakteryzowało się statystycznie istotnie wyższą koncentracją wapnia, sodu i potasu, a mniejszą fosforu w porównaniu z mlekiem pozyskanym zimą. Zawartość magnezu w mleku kóz barwnych (tab. 14) była większa w okresie żywienia letniego, a w mleku kóz białych uszlachetnionych identyczna w obu badanych okresach. Przedstawione wyniki zawartości składników mineralnych w mleku z uwzględnieniem sezonu żywienia, potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia, że mleko kóz białych uszlachetnionych jest bogatsze w wapń, fosfor, magnez, sód i potas, a uboższe w cynk (tab. 13) od mleka kóz barwnych uszlachetnionych (tab. 14). Zawartość cynku w mleku kóz poszczególnych ras była prawie iden-

tyczna zimą i latem, kształtując się na poziomie: 0,46 i 0,45 mg/100 g mleka u kóz barwnych oraz 0,37 i 0,38 mg/100 g mleka u kóz białych uszlachetnionych.

Krzyżewski i in. [81] określając ilość makroelementów (Ca, Mg, K, Na) wydalanych w dobowej ilości mleka koziego w zależności od stadium laktacji stwierdzili ich większą ilość od 61 do 200 dnia laktacji, co odpowiada okresowi żywienia letniego, w porównaniu z ilościami wydalonymi w okresie od 6 do 60 dnia i powyżej 200 dnia, co w użytkowaniu kóz odpowiada okresowi żywienia zimowego.

Rodzaj pasz podawanych w dawce pokarmowej jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na zawartość i profil kwasów tłuszczowych. W kraju i na świecie prowadzone są badania mające na celu modyfikowanie zawartości i składu kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka poprzez wprowadzenie do dawek między innymi nasion roślin oleistych, kultur drożdży, biopleksów, czy też chronionych tłuszczów roślinnych – bogatych w kwasy nienasycone [30, 70, 74, 104, 111, 116]. Mniejszą uwagę poświęcono zawartości kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz żywionych standardowo [13, 131, 132].

Mleko kóz żywionych standardowymi paszami gospodarskimi różniło się zawartością i profilem kwasów tłuszczowych w zależności od okresu żywienia (tab. 15 i rys. 15). Suma nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) w tłuszczu mleka kóz rasy białej uszlachetnionej była zbliżona w okresie żywienia zimowego (42,79 g/100 g) i letniego (43,68 g/100 g), natomiast zawartość tych kwasów u kóz barwnych uszlachetnionych była istotnie większa w tłuszczu mleka pochodzącego z okresu żywienia letniego (53,40 g/100 g) w porównaniu z zimowym (46,27 g/100 g). W tłuszczu mleka obu ras kóz w okresie żywienia letniego przeważały długołańcuchowe nasycone kwasy tłuszczowe: palmitynowy $C_{16:0}$ i stearynowy $C_{18:0}$. Natomiast kwasy tłuszczowe krótkołańcuchowe (kapronowy $C_{6:0}$ i kaprylowy $C_{8:0}$), przeważały w mleku pozyskanym w zimowym okresie żywienia (tab. 15). W kwasy tłuszczowe nienasycone bogatsze było mleko pozyskiwane w letnim okresie żywienia, a różnice w ogólnej zawartości tych kwasów (UFA) w tłuszczu mleka między ocenianymi okresami żywienia były statystycznie istotne.

Bessa i in. [17] podają, że zielonka pastwiskowa zawierać może do 3% kwasów tłuszczowych w suchej masie, z czego około 90% stanowią kwasy nienasycone. Wypas kóz na pastwisku lub podawanie koszonej zielonki prowadzi więc do zwiększenia zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka [63, 149]. Potwierdzeniem tej tezy są wyniki uzyskane w badaniach własnych. W badaniach Czarniawskiej-Zajac i in. [36] przeprowadzonych na kozach rasy alpejskiej francuskiej stwierdzono również w mleku z okresu żywienia letniego wyższą zawartość kwasów linolowego ($C_{18:2}$) i linoleinowego ($C_{18:3}$) niż w mleku z okresu żywienia zimowego. Reklewski i in. [118] wykazali także większą zawartość kwasu linolowego w tłuszczu mleka krów żywionych *ad libitum* dawką na pastwisku (0,811 g/100 g), w porównaniu z zawartością tego kwasu w mleku krów żywionych *ad libitum* dawką TMR (0,643 g/100 g). Natomiast w badaniach Reklewskiej i in. [114] – wręcz odwrotnie – mleko krów żywionych do woli dietą TMR było istotnie bogatsze w kwas linolowy w porównaniu z mlekiem krów korzystających z pastwiska. Wyniki badań Kelly'ego i in. [72] dowodzą braku wpływu żywienia pastwiskowego krów na poziom kwasu linolowego w mleku. Gajdůšek i in. [50] analizując zawartość kwasów tłuszczowych w okresie trwania laktacji kóz (od 3 do 244 dni), największą zawartość kwasu oleinowego stwierdzili w mleku z pierwszego (około 33% w ogólnej ilości UFA) i z dwóch ostatnich miesięcy (około 28,5%) laktacji, a więc czasu przypadającego na okres żywienia zimowego.

Badane mleko kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej z sezonu letniego (rys. 15) charakteryzowało się istotnie wyższym udziałem kwasów nienasyconych (36,42% u kóz białych i 28,37% u kóz barwnych) w porównaniu z mlekiem pozyskanym w sezonie zimowym (24,09% u kóz białych i 25,55% u kóz barwnych). Zwiększony udział kwasów nienasyconych (UFA) w tłuszczu mleka pozyskanego w letnim sezonie żywienia kóz wpłynął na korzystniejszy stosunek UFA/SFA, który w okresie lata u kóz białych wynosił 0,58, a u barwnych 0,40 (tab. 15). Zróżnicowanie składu kwasów tłuszczowych mleka badanych kóz zależy od sezonu żywienia może wskazywać na możliwość modyfikowania wartości tej cechy na drodze żywieniowej.

W badaniach oceniających skład mleka krowiego [29] i koziego [31] w zależności od rodzaju pasz stosowanych w dawkach pokarmowych wykazano, że duży udział pasz treściwych, a mały objętościowych w dawce powoduje spadek wydajności i zawartości tłuszczu w mleku przy równoczesnym wzroście udziału kwasów tłuszczowych nienasyconych, a malejącym udziale kwasów nasyconych. W badanych stadach kóz udział pasz treściwych zimą i latem nie przekraczał 10% składu dawki, a zróżnicowana zawartość kwasów tłuszczowych w mleku wynikała z rodzaju podawanych pasz objętościowych. Jak wspomniano wcześniej zielonki są bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe [17], a skarmianie ich w okresie letnim zadecydowało prawdopodobnie o większym udziale nienasyconych kwasów tłuszczowych w mleku, w porównaniu z sezonem żywienia zimowego. Szymanowska i in. [131] nie odnotowali wpływu sezonu żywienia na poziom kwasu oleinowego $C_{18:1}$ i linolowego $C_{18:2}$. W obu sezonach żywienia zawartość tych kwasów w tłuszczu mleka była jednakowa i wynosiła odpowiednio 33,4 i 2,4%. Ponadto sezon żywienia nie różnicował ogólnej zawartości kwasów nasyconych i nienasyconych. Natomiast Czarniawska-Zajac i in. [36] badając profil kwasów tłuszczowych w mleku kóz rasy alpejskiej francuskiej wykazali, podobnie jak w badaniach własnych, że mleko kozie pochodzące z okresu żywienia letniego charakteryzuje się wyższym udziałem kwasów nienasyconych, szczególnie wielonienasyconych i korzystniejszym stosunkiem UFA do SFA.

Okres żywienia ocenianych kóz wyraźnie zróżnicował zawartość sprzężonego kwasu linolowego frakcji lipidowej ich mleka (tab. 16). W mleku kóz rasy białej uszlachetnionej pozyskiwanym w sezonie letnim udział SKL był wyższy o 3,52 j.p., a w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej o 4,18 j.p. w porównaniu z pozyskiwanym w sezonie zimowym. Wyniki te są zgodne z uzyskanymi u kóz rasy alpejskiej francuskiej [36]. Wielu badaczy podaje, że istnieje zależność pomiędzy skarmianiem zielonki a zawartością SKL w mleku [6, 29, 31, 36, 96, 99, 125]. Offer [99] wykazał, że żywienie zielonkami (pastwiskowe czy alkierzowe) pozwala znacznie zwiększyć koncentrację SKL w mleku w porównaniu z żywieniem opartym głównie na kiszoncek. Zawartość SKL w tłuszczu mleka krów pasących się na pastwisku była dwukrotnie większa niż u krów żywionych dawką TMR i wynosiła 22,7 mg/g tłuszczu. W dostępnej literaturze niewiele jest prac określających poziom SKL w mleku kozim [36], uwzględniających tym bardziej sezon żywienia, większość dotyczy zawartości kwasu żwaczowego w mleku krowim [99, 114], czy owczym [21, 32].

Sezon żywienia wpłynął istotnie na zawartość cholesterolu w mleku kóz obu ras (tab. 16). Mleko pozyskiwane w okresie letnim zawierało w kolejnych latach badań i za cały okres mniej cholesterolu (9,45 mg/100 ml u kóz białych i 10,71 mg/100 ml u kóz barwnych) niż mleko z sezonu zimowego (odpowiednio: 13,19 i 11,65 mg/100 ml mleka). Inne badania przeprowadzone w tym samym stadzie kóz barwnych [16] wykazały, że zawartość cholesterolu w mleku zmienia się również w kolejnych miesiącach lakta-

cji. W 1., 2., 8. i 9. miesiącu laktacji, przypadających na żywienie zimowe, poziom tego składnika w mleku był większy (10,31-15,76 mg/100 ml) niż w miesiącach 3-7, przypadających na letni sezon żywienia (5,85-8,83 mg/100 ml mleka).

Mleko kóz obu ras pozyskane w sezonie żywienia letniego w porównaniu z zimowym ma lepsze „właściwości prozdrowotne”, z uwagi na większą zawartość długołańcuchowych kwasów nasyconych, nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA) i SKL-u, a mniejszą cholesterolu.

3.2.4. Wydajność dobową mleka

W przeprowadzonych badaniach, podjęto dodatkowo próbę przeanalizowania wpływu wydajności mlecznej kóz na zawartość składników mineralnych, kwasów tłuszczowych, SKL i cholesterolu w mleku.

Wydajność dzienna mleka kóz rasy białej uszlachetnionej nie różnicowała istotnie statystycznie zawartości w nim składników mineralnych (tab. 17). Zaobserwowano jednak tendencję zwiększania się w mleku zawartości fosforu, magnezu, sodu i potasu wraz ze wzrostem wydajności dobowej. Natomiast zawartość wapnia była największa w grupie kóz o wydajności dobowej do 2 kg mleka (130,81 mg/100 g) i systematycznie zmniejszała się do 121,42 mg/100 g w grupie kóz dających dziennie powyżej 3 kg mleka. W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej (tab. 18), podobnie jak u kóz białych, wraz ze wzrostem wydajności dobowej mleka zwiększała się w nim zawartość takich pierwiastków, jak magnez, sód i potas. Różnice w zawartości tych pierwiastków w 100 g mleka między poszczególnymi poziomami wydajności były w większości przypadków statystycznie istotne. Odwrotnie jak u kóz białych uszlachetnionych, zawartość fosforu w mleku kóz barwnych zmniejszała się statystycznie istotnie wraz ze wzrostem wydajności dobowej. Natomiast poziom wapnia i cynku w mleku kóz barwnych utrzymywał się na zbliżonym poziomie. Zaobserwowaną tendencję kształtowania się zawartości fosforu i potasu w mleku badanych kóz w zależności od wydajności dobowej potwierdzają badania Summer i in. [128], którzy wykazali istnienie dodatniej i statystycznie istotnej zależności między wydajnością mleka a zawartością w nim fosforu i potasu.

Poziom wydajności dobowej nie wpłynął istotnie na zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz obu ras (tab. 19), za wyjątkiem kwasu palmitynooleinowego (C_{16:1}), którego ilość u rasy białej uszlachetnionej zmniejszyła się statystycznie istotnie wraz ze wzrostem wydajności dobowej mleka. Nie wpłynęło to istotnie na ogólną zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA), która u obu ras, we wszystkich przedziałach wydajności dziennej, była zbliżona. U obu ras kóz zaobserwowano nieznaczne zmniejszanie się zawartości kwasu stearynowego C_{18:0} w tłuszczu mleka pochodzącego od sztuk o największej wydajności dziennej, natomiast ogólna zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) zmniejszała się wraz z wydajnością tylko u kóz rasy białej uszlachetnionej. Mniejsze zawartości SFA w mleku kóz produkujących dziennie powyżej 3 kg wpłynęło korzystnie na stosunek UFA/SFA w tej grupie. Podobnie jak na zawartość i profil wszystkich kwasów tłuszczowych, również na zawartość sprzężonego kwasu linolowego nie wpłynęła istotnie dzienna ilość pozyskanego mleka od kozy w obu analizowanych stadach (tab. 20). Zawartość SKL w mleku kóz białych uszlachetnionych nieznacznie zwiększała się wraz ze wzrostem wydajności dziennej, natomiast w stadzie kóz barwnych zaobserwowano tendencję odwrotną.

Poziom cholesterolu całkowitego zmieniał się w zależności od dziennej wydajności mleka. Kozy obu ras o największej wydajności mlecznej (> 3,0 kg) produkowały mleko zawierające mniej cholesterolu (8,89 mg/100 ml – rasa biała i 10,15 mg/100 ml – barwna uszlachetniona) w porównaniu z kozami o wydajności dziennej poniżej 2 kg (odpowiednio: 12,17 i 11,79 mg/100 ml). W stadzie kóz białych uszlachetnionych różnice w zawartości cholesterolu między poszczególnymi poziomami produkcji były statystycznie istotne w obu latach badań i za cały okres, natomiast w stadzie kóz barwnych tylko w 2003 roku. Badania Krzyżewskiego i in. [83] dowiodły, że ilość cholesterolu przypadająca na gram tłuszczu mleka koziego w największym stopniu była uzależniona od stadium laktacji i ilości tłuszczu w dobowej wydajności, a w mniejszym od procentowej zawartości tłuszczu i dobowej wydajności mleka.

W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono prac dotyczących określenia zawartości kwasów tłuszczowych i SKL w tłuszczu mleka w zależności od wydajności dziennej kóz, co utrudnia właściwą interpretację wyników. Uzyskane wyniki wskazują jednak, że zwiększenie dziennej wydajności mleka (w wyniku selekcji i poprawy warunków środowiskowych) u obu ras kóz nie wpłynie ujemnie na jego wartość odżywczą wyrażoną zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych i SKL-u oraz stosunkiem UFA/SFA. Właściwości prozdrowotne mleka mogą być nawet lepsze przy zwiększeniu produkcji jednostkowej, na co wskazuje mniejszy poziom cholesterolu w mleku kóz o większej wydajności dziennej.

3.3. Zawartość komórek somatycznych w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach

Komórki nabłonka wyściełającego pęcherzyki, kanaliki, zatoki mleczne oraz elementy morfotyczne krwi i limfy zwane komórkami somatycznymi są wskaźnikiem stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego, a ich ilość świadczy o jakości higienicznej mleka [38, 89, 137, 138, 139].

W ocenianych stadach kóz lepszą jakością higieniczną charakteryzowało się mleko od kóz barwnych uszlachetnionych, które w kolejnych latach badań i za cały okres zawierało mniej komórek somatycznych w 1 ml w porównaniu z mlekiem od kóz białych uszlachetnionych (tab. 21). Higiena mleka kóz barwnych uszlachetnionych poprawiła się w kolejnych latach oceny (zmniejszenie LKS z 533 341 w 2002 r. do 429 912 w 2003 r.), natomiast w stadzie kóz białych uszlachetnionych pogorszyła się, a liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka wynosiła odpowiednio: 936 342 w 2002 r. i 1 008 904 w 2003 r. Zależność taką potwierdzono również wartościami logarytmu naturalnego liczby komórek somatycznych (LnLKS).

W innych badaniach przeprowadzonych w stadach kóz z Bydgoskiego Okręgu Hodowlanego [10] stwierdzono również większą ilość komórek somatycznych w mleku kóz białych uszlachetnionych (od 804 do 3204 tys.) w porównaniu z barwnymi uszlachetnionymi (od 538 do 647 tys.). Liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka zdrowej kozy kształtuje się według różnych autorów od kilkuset tysięcy nawet do kilku milionów, gdy tymczasem w mleku pochodzącym ze zdrowego wymienia krów utrzymuje się poniżej 100 tys./cm³ [34, 39, 40, 52, 60, 86, 92, 138-140]. Za fizjologicznie normalną liczbę można uznać 1 mln komórek w 1 cm³ mleka koziego [47, 56]. W Polsce nie ma ustalonych norm dotyczących jakości surowego mleka koziego. Mleczarnie

skupujące to mleko wprowadzają własne parametry jakościowe [145]. Istniejąca od 1.07.1991 r. Polska Norma [110] dotyczy jedynie mleka pasteryzowanego. Musi to być mleko pochodzące od kóz wolnych od chorób zakaźnych po uprzedniej pasteryzacji przeznaczone do bezpośredniego spożycia lub do przerobu technologicznego. Zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej 92/46 EEC [45] w świeżym mleku pochodzącym od owiec i kóz liczba komórek somatycznych nie powinna przekraczać $1500 \times 10^3 / \text{cm}^3$. Wymogi te spełniało świeże mleko pozyskiwane z badanych stad kóz, bowiem średnia zawartość komórek somatycznych w 1 ml mleka kóz rasy białej uszlachetnionej nie przekroczyła 1 mln (972 623 szt.), a w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej poniżej 500 000 szt./1 ml.

Liczba komórek somatycznych w mleku kozim zależy między innymi od takich czynników jak: rasa, wiek, okres laktacji i pora roku. Przyczynami zwiększenia ilości elementów komórkowych w mleku mogą być także złe warunki zoohigieniczne utrzymania zwierząt, nieprawidłowy sposób żywienia, pielęgnacji, zapalenia wymion (mastitis) oraz błędy w technice pozyskiwania mleka [38, 89, 122].

Analizując wpływ kolejnej laktacji (wieku) kóz na zawartość komórek somatycznych w mleku (tab. 22) wykazano, że mleko pierwiastek obu ras kóz charakteryzuje się lepszą jakością higieniczną w porównaniu z mlekiem pozyskiwanym w II, III oraz IV i V laktacji. W stadzie kóz białych uszlachetnionych istotne pogorszenie jakości mleka nastąpiło w IV i V laktacji o czym świadczą statystycznie istotne różnice w LnLKS między I i II a IV i V laktacją, natomiast u kóz barwnych uszlachetnionych gorszej jakości mleko pozyskiwano już od kóz będących w III laktacji (istotne różnice w LnLKS między I i II a III, IV i V laktacją). Tendencję zwiększania się liczby komórek somatycznych w mleku wraz z wiekiem wykazano również u krów [126]. Najniższy wskaźnik zanotowano u pierwiastek i krow w II laktacji (około 800 tys./1 ml), a u krow w IV i następnym laktacjach LKS przekraczała 1 mln/1 ml. W przeprowadzonych wcześniej badaniach [10], u kóz rasy białej uszlachetnionej stwierdzono dwukrotnie niższą zawartość komórek somatycznych w mleku pierwiastek (257 tys./1 ml) i z drugiej laktacji (328 tys./1 ml) w porównaniu z mlekiem kóz z trzeciej (648 tys./1 ml) i czwartej laktacji (645 tys./1 ml).

Systematyczne zwiększanie się liczby komórek somatycznych w mleku z kolejnych laktacji u obu badanych ras kóz wynika prawdopodobnie z większej podatności starszych zwierząt na schorzenia gruczołu mlecznego [122]. Mając na uwadze wykazane różnice w LKS między kolejnymi laktacjami, a także przydatność technologiczną mleka koziego (o której decyduje między innymi LKS), wskazanym wydaje się wprowadzenie do oceny podczas selekcji kóz jako jedno z kryteriów liczbę komórek somatycznych w mleku, szczególnie przy ocenie kóz starszych (5 lat i powyżej).

Sezon żywienia istotnie różnicował LKS w mleku z ocenianych stad kóz (tab. 23). W badanym okresie większą liczbę komórek somatycznych zaobserwowano w mleku pozyskanym w miesiącach letnich niż zimowych i tak w pierwszym roku o 0,31 LnLKS u kóz białych i o 0,42 LnLKS u barwnych, w roku następnym odpowiednio o 0,45 i o 0,52 LnLKS, a dla lat łącznie o 0,22 i o 0,34 LnLKS. Stwierdzone różnice w każdym z ocenianych lat i za cały badany okres były statystycznie istotne. Jest to związane prawdopodobnie z alkierzowym systemem utrzymania badanych kóz. Latem wyższa temperatura i wilgotność w budynku ułatwiają namnożenie się drobnoustrojów będących często przyczyną mastitis. Tezę tę potwierdzają wyniki badań innych autorów [80, 89, 121, 126].

Delgado-Pertñez i in. [43] stwierdzili również, że mleko kozie pochodzące z miesięcy zimowych (grudzień i marzec) charakteryzowała niższa zawartość komórek somatycznych (średnio 1 510 000 /1 ml) niż mleko pozyskiwane w miesiącach letnich (sierpień i wrzesień), gdzie liczba komórek somatycznych wynosiła ponad 3 mln/1 ml mleka. Odmienne wyniki uzyskali Danków i in. [38]. Autorzy ci oceniając wpływ pory roku na kształtowanie się liczby komórek somatycznych w mleku kóz stwierdzili, że najwyższy ich poziom był jesienią i zimą, a najniższy w okresie wiosennym. Badania Litwińczuk i in. [86] wykazały, że średnia zawartość elementów komórkowych w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej z regionu lubelskiego jesienią i wiosną przekroczyła 1 mln/1 ml. Ponadto w okresie jesiennym LKS była nieznacznie wyższa. Tietze i in. [138] zaobserwowali wyższy odsetek stanów zapalnych gruczołu mlecznego u kóz w okresie jesienno-zimowym, z czym wiążą większą ilość komórek somatycznych w mleku z tego okresu.

Z porą roku związany jest w dużym stopniu okres laktacji. Analizując wpływ stopnia zaawansowania laktacji na jakość higieniczną mleka, najmniejszą LKS stwierdzono w próbach mleka z 1. i 2. oraz od 7. do 9. miesiąca jej trwania (tab. 24). Mleko kóz białych uszlachetnionych w 1. i 2. miesiącu laktacji (marzec i kwiecień) zawierało średnio 13,26 LnLKS w 1 ml, a barwnych 12,32 LnLKS/1 ml, natomiast w trzech ostatnich miesiącach laktacji (wrzesień, październik i listopad) odpowiednio: 13,43 i 12,12 LnLKS w 1 ml. Od trzeciego do szóstego miesiąca laktacji, a więc w miesiącach letnich, mleko kóz obu ras charakteryzowało się wyższym poziomem LKS. Różnice te zostały potwierdzone statystycznie, szczególnie w drugim roku badań i ogółem (tab. 24). Podobnie we wcześniejszych badaniach własnych [10], w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej z tego samego stada zaobserwowano istotnie niższą zawartość komórek somatycznych w dwóch pierwszych i dwóch ostatnich miesiącach laktacji w porównaniu ze szczytem produkcji. Na podstawie badań Danków i in. [38] można stwierdzić, że liczba komórek somatycznych w mleku kóz kształtowała się na najniższym poziomie również w pierwszych 3 miesiącach laktacji (luty, marzec i kwiecień), wahając się od 510×10^3 do $1023 \times 10^3/\text{cm}^3$. Natomiast od lipca (6. miesiąc laktacji) do listopada (10. miesiąc) systematycznie wzrastała, osiągając tuż przed zasuszeniem wartość $6968 \times 10^3/\text{cm}^3$. Galina i in. [52] wykazali również, że okres laktacji ma wpływ na zawartość komórek somatycznych w mleku kozim. Jednak w badaniach tych, odwrotnie niż u ocenianych kóz, największą ilość komórek somatycznych stwierdzono w mleku z pierwszych 45 dni laktacji (50% powyżej 500×10^3 i 35% powyżej 1000×10^3) i ponownie na koniec okresu dojenia (23% powyżej 500×10^3 i 15% powyżej 1000×10^3). W środkowym okresie laktacji 90% badanych prób mleka zawierało mniej niż 500×10^3 komórek somatycznych. Podobne tendencje kształtowania się liczby komórek w mleku kozim, w zależności od okresu laktacji stwierdzono w innych badaniach [10, 71].

Wyniki dotyczące oceny jakości higienicznej mleka badanych kóz mogą być pomocne selekcjonerom, hodowcom i mleczarniom skupującym mleko kozie. Podczas selekcji, wybierając zwierzęta do dalszej hodowli należy większą uwagę zwrócić na kozy starsze (zwiększone brakowanie po III laktacji), w których mleku stwierdzono większą liczbę komórek somatycznych. Większa liczba komórek somatycznych zaobserwowana w mleku z okresu żywienia letniego wskazuje, że mleczarnie skupujące ten surowiec powinny zaostrzyć kontrolę LKS w tym okresie.

Z uwagi na to, że jednym z kryteriów klasyfikacji mleka jest liczba komórek somatycznych, podjęto próbę przeanalizowania wpływu klasy komórek somatycznych na wydajność i cechy mleka (tab. 25). Kozy ras białej i barwnej uszlachetnionej, w mleku

których LKS nie przekraczała 800 tys./1 ml (klasa A i/lub B) charakteryzowały się wyższą dobową wydajnością. U kóz białych różnice w wydajności dobowej między klasą B (2,65 kg) a pozostałymi (2,30-2,33 kg) były statystycznie istotne. W innych badaniach [127] wykazano również, że wraz ze wzrostem LKS w mleku kóz zmniejszała się dobową wydajność mleka, a różnice między skrajnymi klasami wynosiły 0,55 kg.

W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej nie zaobserwowano istotnego wpływu klasy komórek somatycznych na wydajność mleczną. Różnice między klasami skrajnymi były niewielkie (0,20 kg) i nie potwierdzone statystycznie (tab. 25). Wynika to prawdopodobnie z ogólnie mniejszej zawartości komórek somatycznych w mleku tych kóz, o czym wspomniano wcześniej (tab. 21).

Zróżnicowanej LKS towarzyszą niewielkie zmiany w składzie podstawowym mleka, potwierdzone statystycznie głównie u kóz białych uszlachetnionych (tab. 25). W mleku kóz białych zawierającym w 1 ml powyżej 800 tys. (klasy C, D i E) komórek somatycznych stwierdzono większą koncentrację tłuszczu, białka oraz suchej masy całkowitej i beztłuszczowej. Natomiast w mleku kóz barwnych procentowa zawartość tych składników (z wyłączeniem procentu białka) była największa w mleku klasy E. Wyniki te tylko częściowo są zgodne z uzyskanymi w badaniach Strzałkowskiej i in. [127]. W badaniach cytowanych autorów wykazano, że zwiększającemu się poziomowi LKS (w klasach: do 200 i powyżej 1600 tys./1 ml mleka) w mleku kóz białych uszlachetnionych towarzyszył wzrost procentowej zawartości białka (z 2,83 do 3,10%) i tłuszczu (z 3,55 do 3,63%) oraz suchej masy całkowitej (z 11,80 do 12,04%) i beztłuszczowej (z 8,20 do 8,39%).

Najbardziej stabilnym składnikiem mleka jest laktoza, a zdaniem niektórych badaczy [88, 113, 137] zmiany w zawartości tego składnika można wykorzystać jako wskaźnik stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego. W mleku kóz białych uszlachetnionych małej liczbie komórek somatycznych towarzyszyła nieco większa zawartość laktozy, natomiast w mleku kóz barwnych zawartość laktozy była najmniejsza w mleku zawierającym do 400 tys. komórek w 1 ml (klasa A) i prawie identyczna w mleku z pozostałych klas (tab. 25). Strzałkowska i in. [127] badając mleko kóz białych uszlachetnionych stwierdzili, że wyższa zawartość laktozy jest w klasach o niskiej liczbie komórek somatycznych w 1 ml, co jest zgodne z wynikami uzyskanymi w badanym mleku tej samej rasy kóz.

Wyniki badań własnych wskazują, że większa liczba komórek somatycznych w mleku obu badanych ras kóz obniża wynik produkcyjny wyrażony wydajnością dobową. Wyższa zawartość procentowa tłuszczu i białka w mleku o największej liczbie komórek somatycznych wynika głównie z ujemnej korelacji (tab. 4) między tymi cechami a wydajnością dzienną. Mając na celu zwiększenie wydajności mlecznej kóz białych i barwnych uszlachetnionych wskazane byłoby wprowadzenie do kart oceny tych zwierząt liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka, jako wskaźnika świadczącego nie tylko o stanie zdrowotnym wymienia, ale również mającego wpływ na produktywność tych ras kóz.

3.4. Współzależności między wydajnością mleczną kóz i zawartością poszczególnych składników mleka za okres trzech i czterech miesięcy laktacji a pełną laktacją

Wartości współczynników korelacji fenotypowej między 90-dniową wydajnością mleczną i składem mleka a tymi cechami we wszystkich i kolejnych laktacjach kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej przedstawiono w tabelach 26 i 27.

Obliczone współczynniki korelacji między trzymiesięczną kontrolą, uwzględniającą różne miesiące a całą laktacją, dla dobowej i całkowitej wydajności mleka oraz zawartości tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy w mleku u kóz obu ras były wysoko istotne statystycznie. Nieznacznie wyższe wartości współczynników korelacji dla wszystkich cech stwierdzono przy przeprowadzaniu kontroli w 3., 5. i 7. miesiącu laktacji, w porównaniu z wydajnością z kontroli za trzy pierwsze miesiące laktacji i za okres żywienia letniego (4., 5. i 6. miesiąc). Podobnie nieco wyższe wartości współczynników korelacji między większością ocenianych cech we wszystkich terminach kontroli stwierdzono u kóz barwnych w porównaniu z białymi. W przypadku wydajności dobowej współczynnik korelacji wynosił od 0,870 do 0,939 u kóz białych i od 0,903 do 0,957 u kóz barwnych. Natomiast dla wydajności za laktację przyjął wartości odpowiednio od 0,796 do 0,914 i od 0,844 do 0,958. Współczynniki korelacji fenotypowej między wydajnością za trzymiesięczną kontrolę a pełną laktacją dla udziału i wydajności tłuszczu, białka, laktozy oraz suchej masy całkowitej w mleku mieściły się w przedziale od 0,725 do 0,940 (tab. 26).

Wartości współczynników korelacji fenotypowej między przeprowadzaną w różnych okresach 90-dniową kontrolą użytkowości a wynikami produkcyjnymi kóz obu ras w kolejnych laktacjach były również wysokie i statystycznie wysoko istotne (tab. 27). Nieco mniejsze wartości współczynników korelacji dla większości cech stwierdzono u pierwiastek w porównaniu z kozami starszymi. Zbliżone wartości współczynników korelacji fenotypowej między wydajnością za 90 dni doju a pełną laktacją uzyskano w innych badaniach [18, 33, 84].

Wzorując się na wynikach badań kanadyjskich (za [5]), że 4 oceny w ciągu roku mogą przewidywać z dokładnością 95% całkowitą wydajność mleka w laktacji, przeanalizowano w badaniach własnych zależności między wydajnością mleczną kóz i składem mleka określonymi w 120 dniach (4 kontrole) a pełną laktacją (tab. 28 i 29). Rozpatrzono trzy okresy przeprowadzenia czterokrotnych udojów kontrolnych, biorąc pod uwagę kolejny miesiąc laktacji (różniący się ilością pozyskiwanego mleka) i miesiąc kalendarzowy, związany z sezonem żywienia. Jeden z nich składał się z czterech pierwszych miesięcy laktacji (marzec, kwiecień, maj i czerwiec), obejmujących sezon żywienia wiosenno-letni. Wyliczone współczynniki korelacji fenotypowej między wydajnością i składem mleka w tym okresie kontroli a pełną laktacją dla wszystkich cech w obu rasach kóz były wysokie i statystycznie wysoko istotne (tab. 28). Nieco wyższe współczynniki korelacji dla wydajności dobowej mleka i za laktację, wydajności i procentu tłuszczu oraz wydajności białka i procentu laktozy stwierdzono u kóz barwnych uszlachetnionych, natomiast dla procentu białka i suchej masy całkowitej u kóz białych uszlachetnionych. Podobnie jak w przypadku kontroli 90-dniowej (tab. 27), również wartości współczynników korelacji między wynikami kontroli 120-dniowej a kolejnymi laktacjami (tab. 29) dla większości cech były najmniejsze u pierwiastek.

Drugi przykład kontrolnych dojów, zgodnie ze wskazówkami hodowców norweskich (za [5]), dotyczył dwóch pierwszych miesięcy laktacji (marzec i kwiecień) oraz piątego i szóstego (lipiec i sierpień), czyli miesięcy z sezonu żywienia letniego. Współczynniki korelacji fenotypowej między tym okresem kontroli a pełną laktacją (tab. 28) i kolejnymi laktacjami (tab. 29) dla wydajności mlecznej i jakości mleka kóz obu ras były również wysoko istotne i przyjmowały nieco wyższe wartości niż w kontroli obejmującej cztery pierwsze miesiące laktacji. Największe wartości współczynników korelacji między tym okresem oceny a pełną i kolejnymi laktacjami (od 0,910 do 0,975) stwierdzono w obu rasach dla wydajności dobowej mleka.

Sprawdzono jeszcze możliwość zastosowania skróconej oceny użytkowości mlecznej kóz, w której doje kontrolne zostały przeprowadzone w dwóch pierwszych i w dwóch ostatnich miesiącach laktacji. Podobnie jak w poprzednich przykładach oszacowane współczynniki korelacji fenotypowej dla wszystkich cech w obu rasach i kolejnych laktacjach były duże i wysoko istotne statystycznie (tab. 28 i 29).

Stwierdzone w badaniach wysokie wartości współczynników korelacji między wydajnością i składem mleka ocenianymi za 90 i 120 dni a tymi samymi cechami za całą laktację wskazują, że ilość i jakość mleka uzyskana w każdym z analizowanych skróconych okresów kontroli może być podstawą oceny kóz z ocenianych stad przed zakończeniem laktacji. Wyższe wartości współczynników korelacji wykazane w cztero-miesięcznej kontroli niż w trzymiesięcznej wskazują na jej większą dokładność (szczególnie kontroli z uwzględnieniem dwóch pierwszych miesięcy laktacji i okresu żywienia letniego – 1., 2., 5., 6. miesiąc). Jednak w celu przyspieszenia oceny wartości użytkowej kóz, jak również zmniejszenia kosztów, najkorzystniej jest zastosować ocenę 90-dniową uwzględniającą 3 pierwsze miesiące mleczności.

3.5. Charakterystyka użytkowości kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w rodzinach

W stadzie kóz rasy polskiej białej uszlachetnionej utworzono 15 rodzin liczących od 4 do 15 samic, a w stadzie rasy barwnej uszlachetnionej 17 rodzin liczących od 4 do 12 samic. W celu wyłonienia najlepszych rodzin, matki i ich potomstwo (córek) scharakteryzowano pod względem użytkowości mlecznej i rozplodowej (tab. 30-34 i rys. 16-29).

Średnia wydajność mleka, tłuszczu i białka za laktacje u kóz białych uszlachetnionych w większości ocenianych rodzin była większa u matek w porównaniu z córkami. W wydajności mlecznej statystycznie istotne różnice na korzyść matek stwierdzono w rodzinach: 3., 11., 12. i 13., dla tłuszczu w rodzinach 6., 11. i 14., a dla białka w rodzinach 11. i 14. (tab. 30). Wykazane różnice w wydajności mleka i jego składników wynikały głównie z dłuższego okresu laktacji matek niż córek w rodzinach 11. (o 29 dni), 12. (o 45 dni), 13. (o 41 dni) i 14. (o 38 dni). Procentowa zawartość tłuszczu w mleku była na ogół wyższa u córek w porównaniu z matkami za wyjątkiem rodzin: 6., 10., 11. i 14., natomiast procentowa zawartość białka podobna. Jedynie w rodzinie 10. mleko matek istotnie przewyższało pod względem zawartości białka mleko córek (tab. 30). Interakcję istotną statystycznie między matkami a córkami w omawianym stadzie kóz (tab. 34) stwierdzono dla wydajności tłuszczu za laktację oraz procentowego udziału tłuszczu i białka w mleku.

Analizując cechy produkcyjne wśród 15 rodzin kóz białych uszlachetnionych (rys. 16-19) można stwierdzić, że najlepszą okazała się rodzina 10., z uwagi na największą wydajność dzienną mleka (2,51 kg), wydajność mleka za laktację (631,10 kg), tłuszczu (20,60 kg) i białka (17,83 kg) przy stosunkowo dużym procencie tych składników w mleku (odpowiednio 3,33 i 2,85%) oraz dużej liczbie dni doju (250). Pod względem omówionych wyżej cech na kolejnych miejscach można sklasyfikować kozy z rodzin 2., 4. i 15.

Największy procent tłuszczu w mleku (3,56%) oraz wysoki białka (2,91%) charakteryzował mleko kóz z rodziny 5. W doskonaleniu kóz z tej rodziny większą uwagę należy zwrócić na zwiększenie wydajności dziennej mleka (2,28 kg). Podobnie należałoby postąpić w doskonaleniu kóz z rodziny 8., które charakteryzowała największa zawartość białka w mleku (rys. 19) przy najdłuższej trwających laktacjach (rys. 16), jednak wydajność dobową mleka była w tej rodzinie najmniejsza (rys. 17). Najgorszymi pod względem wydajności mleka i jego składu okazały się kozy z rodziny 7. Charakteryzowały się one stosunkowo krótką laktacją (237 dni), niższą wydajnością mleka za laktację (530,0 kg) i najmniejszą zawartością białka w mleku (2,57%) w porównaniu z kozami z pozostałych rodzin. Minimalnie wyższymi wartościami cech produkcyjnych charakteryzowały się kozy z rodziny 1. i 14. Różnice między ocenianymi rodzinami dla większości analizowanych cech kóz białych uszlachetnionych były statystycznie nieistotne, za wyjątkiem wydajności i procentu tłuszczu oraz białka w mleku (rys. 16-19). Wystąpiła jednak u tej rasy istotna interakcja w wydajności mleka za laktację między rodziną a typem urodzenia kozy (tab. 34).

W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej poszczególne rodziny wywarły różny wpływ na wyniki produkcyjne. Wśród 17 ocenianych rodzin najdłuższą laktacją, dużą wydajnością dzienną mleka, a także wydajnością mleka, tłuszczu i białka za laktację charakteryzowały się kozy z rodzin 17. i 14. (rys. 20-23). W mleku kóz z tych rodzin na zadowalającym poziomie kształtował się procent tłuszczu (rys. 22), natomiast procent białka był niski. Istotnie statystycznie większa wydajność dzienna mleka w porównaniu z większością rodzin cechowała kozy z rodziny 8. (rys. 21). Kozy z tej rodziny charakteryzowały się jednak krótkim okresem laktacji (rys. 20) oraz niską procentową zawartością tłuszczu w mleku (rys. 22). W mleku kóz z rodziny 13. stwierdzono największą procentową zawartość tłuszczu i białka (rys. 22 i 23), co prawdopodobnie było spowodowane dodatnimi i wysokimi zależnościami między tymi cechami (tab. 4). Różnice w procentowej zawartości tłuszczu i białka między rodziną 13. a większością ocenianych rodzin były statystycznie istotne. Kozy z tej rodziny cechowała jednak najmniejsza dobową wydajność mleka (rys. 21) oraz krótki okres laktacji (rys. 20), co niekorzystnie wpłynęło na wydajność za laktację mleka (rys. 21), tłuszczu (rys. 22) i białka (rys. 23). Wśród 17 rodzin kóz barwnych, mleko w 8 rodzinach, co stanowi około 47% wszystkich kóz, zawierało średnio powyżej 3,5% tłuszczu, natomiast w 11 rodzinach (około 65% populacji) białko mleka było na poziomie 2,7% i powyżej (rys. 22 i 23).

Założycielki (matki) rodzin kóz rasy barwnej uszlachetnionej charakteryzowała istotnie większa mleczość niż ich córki w rodzinach: 1., 2., 8., 13. i 14., natomiast w rodzinach 3. i 5. córki dawały istotnie więcej mleka niż matki. Wydajność tłuszczu i białka była podobna u matek i córek w większości ocenianych rodzin, istotne statystycznie różnice na korzyść matek dla tych składników mleka stwierdzono w rodzinach 13. i 14. Córki z rodzin 5. i 12. przewyższały istotnie matki pod względem wydajności tłuszczu. Podobnie jak w rodzinach kóz białych, również w większości rodzin kóz

barwnych uszlachetnionych mleko córek charakteryzował większy od mleka matek procentowy udział tłuszczu, a podobny białka. Statystycznie istotne różnice w procentowym udziale tłuszczu na korzyść córek potwierdzono tylko w rodzinach 4. i 8. (tab. 31). W ocenianym stadzie kóz potwierdzono występowanie interakcji między matkami a córkami w wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz zawartości tych składników w mleku (tab. 34).

W hodowli kóz wysokie dochody uzyskuje się z produkcji mleka i materiału hodowlanego. Dlatego też, obok wydajności mlecznej i składu chemicznego mleka bardzo ważną rolę odgrywa liczba kozłąt, a szczególnie kózek uzyskana w ciągu roku od kozy. W kraju nie ma opracowanego dobrego programu hodowlanego dla kóz, przez co wskaźnik użytkowości rozplodowej jest nadal niski. Występuje również tendencja do obniżania się wskaźników plenności [95].

W stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej nie stwierdzono między ocenianymi rodzinami istotnych statystycznie różnic w liczbie kozłąt urodzonych i odchowanych (tab. 32). Średnia liczba kozłąt urodzonych w miocie kształtowała się w poszczególnych rodzinach od 1,64 (rodzina 15.) do 1,94 sztuk (rodzina 6.). Na uwagę zasługuje fakt, że na piętnaście ocenianych rodzin, aż w dwunastu przeważały kózki stanowiąc od 55,49% do 72,41% urodzonego potomstwa (rys. 24). Z punktu widzenia hodowlanego i ekonomicznego jest to bardzo korzystne, bowiem kózki przeznaczone są w większości na remont własny, bądź sprzedawane jako materiał hodowlany, koziołki natomiast w większości na ubój. Dodatkowo w omawianym stadzie stwierdzono istotną interakcję między rodziną a typem miotu, z jakiego pochodziły kózki (tab. 34).

W rodzinach kóz rasy barwnej uszlachetnionej (tab. 33) średnia wielkość miotu kozłąt urodzonych wynosiła od 1,33 (rodzina 13.) do 1,88 sztuk (rodzina 2.). Kozy należące do rodzin: 2., 6., 9., 11., 14. i 17. rodziły w miocie więcej koziołków, natomiast w pozostałych przeważały kózki, stanowiąc od 51,18 (rodzina 3.) do 72,61% (rodzina 1.) ogółu potomstwa (tab. 33, rys. 25). W stadzie kóz barwnych uszlachetnionych wystąpiła interakcja dla liczby kozłąt urodzonych między rodziną a typem miotu (tab. 34).

Bardzo ważnym wskaźnikiem rozrodu jest odchów kozłąt. Wskaźnik ten kształtował się na wysokim poziomie w większości rodzin z obu badanych stad kóz. W stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej (tab. 32) średnia miotu kozłąt odchowanych wynosiła od 1,57 (rodzina 1.) do 1,88 sztuk (rodzina 6.). Odchów kozłąt w zdecydowanej większości rodzin wynosił powyżej 94%, a w rodzinach 11., 14. i 15. osiągnął 100% (rys. 28), co świadczy o właściwej opiece matek, a także dobrych warunkach utrzymania i żywienia kóz.

W ocenianych rodzinach kóz rasy barwnej uszlachetnionej średnia liczba kozłąt odchowanych wynosiła od 1,00 (rodzina 13.) do 1,86 (rodzina 12.). Najniższa plenność gospodarcza charakterystyczna dla rodziny 13. była statystycznie istotnie mniejsza od tego wskaźnika uzyskanego w pozostałych rodzinach kóz barwnych (tab. 33). Na 17 ocenianych rodzin kóz barwnych, w siedmiu (1., 8., 9., 12., 14., 15. i 17.) kozłęta były odchowywane w 100%, dziewięciu w ponad 90%, a tylko w rodzinie 13. odchów był poniżej 80% (rys. 29). Niski wskaźnik odchowu w rodzinie 13. jest prawdopodobnie wynikiem małej mleczności stwierdzonej w tej rodzinie kóz (rys. 20 i 21).

Z poszczególnych rodzin, na remont stada kóz rasy białej uszlachetnionej przeznaczano od 49,15 (rodzina 15.) do 81,31% (rodzina 10.) odchowanych kózek (rys. 28). Wybór znacznej liczby kózek z rodziny 10. podyktowany był prawdopodobnie największą wydajnością dzienną mleka od kozy w tej rodzinie (rys. 17), najdłużej trwającymi laktacjami (rys. 16), a także zadowalającymi udziałami tłuszczu i białka w mleku

(rys. 18 i 19). Ponadto w miotach kóz z rodziny 10. rodziło się więcej kózek (62,78%) niż koziołków (37,22%). Z rodzin kóz barwnych, na remont stada przeznaczano od 42,68 (rodzina 11.) do 100% (rodziny 6. i 9.) odchowanych kózek (rys. 29). W stadzie tym selekcjoner wybierał kózki o średnich wartościach cech użytkowych, kierując się głównie ujednoceniem pokroju, szczególnie umaszczenia. Duży procent remontu z poszczególnych rodzin w ocenianym stadzie podyktowany był również chęcią szybkiego powiększenia jego liczebności.

Wyniki oceny użytkowości mlecznej i rozplodowej kóz z poszczególnych rodzin mogą być pomocne przy wyborze najlepszych osobników do stada podstawowego, a tym samym do realizacji założonego celu, jakim jest uzyskanie wysokiego postępu hodowlanego w większości cech użytkowych. W kraju nie stosuje się zapisu osobników wybitnych pod względem użytkowości mlecznej i rozplodowej do specjalnych rejestrów, tak jak w przypadku bydła czy owiec. Niżnikowski i in. [95] podają, że w Niemczech wybiera się 10% osobników o najwyższej w kraju wydajności mlecznej, spośród których rekrutują się matki kozłów. Taki kierunek działania prowadzi do poprawy mleczności potomstwa i z powodzeniem mógłby być wykorzystany w krajowej hodowli kóz. Tworzenie rodzin należałoby potraktować jako element pracy hodowlanej polegający na wskazaniu najlepszej rodziny pod względem cech użytkowych, co ułatwiłoby selekcjonerom wybór kózek, a szczególnie koziołków do dalszej hodowli. W krajowej hodowli kóz istnieje problem polegający na braku stosowania w kojarzeniach wycenionych pod względem wartości hodowlanej kozłów. Wszystkim hodowcom kóz znany jest fakt wybierania młodych koziołków w wieku nawet 2 tygodni, ze względu na oszczędność na mleku, które zamiast być przeznaczone na ich odchów jest sprzedawane. Celowym byłoby organizować centralne odchowalnie kozłów pochodzących z rodzin kóz charakteryzujących się wysokim poziomem użytkowości. Wykup koziołków z takich rodzin oraz ich odchów w ujednoczonych warunkach przyczynić się może do osiągnięcia postępu hodowlanego w cechach użytkowych, takich jak produkcja mleka, jego skład, a także cech rozrodu.

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wyniki użytkowości i składu chemicznego mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w zależności od rasy, wieku (kolejnej laktacji), sezonu żywienia, poziomu produkcji i liczby komórek somatycznych pozwalają na dokonanie następującego podsumowania i sformułowanie wniosków.

1. W ocenianym okresie (1995-2005 r.) u kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej stwierdzono wydłużenie laktacji, zwiększenie wydajności mleka, tłuszczu i białka, przy zbliżonych zawartościach tych składników w mleku, co świadczy o prawidłowo prowadzonej pracy hodowlanej w badanych stadach.
2. Stwierdzono zróżnicowanie produkcji mleka i jego składników w zależności od rasy kóz. Kozy rasy barwnej w porównaniu z białymi uszlachetnionej charakteryzowała dłuższa laktacja i wyższa wydajność mleka, tłuszczu i białka za cały okres laktacji. Natomiast pod względem „właściwości prozdrowotnych” lepsze jest mleko kóz białych niż barwnych, z uwagi na większą zawartość składników mineralnych (Ca, P, Mg), korzystniejszy profil kwasów tłuszczowych, wyższy udział SKL, a niższy cholesterolu.
3. Wiek kóz różnicował użytkowość mleczną i podstawowy skład chemiczny mleka, natomiast nie wpłynął istotnie na zawartość w mleku składników mineralnych, nasyconych kwasów tłuszczowych, sprzężonego kwasu linolowego i cholesterolu. Poziom nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA) w tłuszczu mleka zwiększa się wraz z wiekiem kóz. Pierwiastki i kozy najstarsze (IV i V laktacja) charakteryzuje krótszy okres laktacji i mniejsza wydajność mleka, tłuszczu i białka za laktację, jednak mleko z tych laktacji (I, IV i V) zawiera procentowo więcej tłuszczu i białka, co bardziej predysponuje je do przerobu technologicznego.
4. Sezon żywienia letniego wpłynął korzystnie na wydajność dobową mleka od kozy i jego wartość odżywczą. Mleko pozyskiwane w okresie żywienia letniego zawiera więcej wapnia, sodu, potasu, nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA) i sprzężonego kwasu linolowego (SKL), a mniej cholesterolu niż mleko z sezonu zimowego. Żywienie kóz zimą tradycyjnymi paszami gospodarskimi wpływa na lepszą przydatność pozyskiwanego mleka do przerobu technologicznego, o czym świadczy większa procentowa zawartość w nim tłuszczu, białka i laktozy w porównaniu z mlekiem z okresu letniego.
5. Zróżnicowanie podstawowego składu chemicznego mleka, zawartości w nim składników mineralnych, SKL-u, cholesterolu i profilu kwasów tłuszczowych od sezonu żywienia wskazuje na możliwość modyfikowania wartości odżywczej mleka koziego na drodze żywieniowej.
6. Zwiększanie dziennej wydajności mleka (w wyniku selekcji i poprawy warunków środowiskowych) u obu ras kóz nie wpływa ujemnie na jego wartość odżywczą wyrażoną zawartością składników mineralnych, nienasyconych kwasów tłuszczowych i SKL-u oraz stosunkiem UFA/SFA. Właściwości prozdrowotne mleka mogą być nawet lepsze przy zwiększeniu produkcji jednostkowej, na co wskazuje mniejszy poziom cholesterolu w mleku kóz o większej wydajności dziennej.

7. Mleko ocenianych kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w świetle obowiązujących norm unijnych charakteryzowało się dobrą jakością higieniczną (LKS do 1 008 tys. w 1 ml mleka). Kozy starsze (IV i V laktacja) są bardziej podatne na choroby gruczołu mlecznego, co wyraża się większą liczbą komórek somatycznych w ich mleku.
8. Wyższemu poziomowi LKS w mleku kóz rasy białej i barwnej uszlachetnionej (>800 tys. LKS/1 ml) towarzyszył spadek wydajności dobowej i wzrost koncentracji tłuszczu, białka, suchej masy całkowitej i beztłuszczowej oraz spadek zawartości procentowej laktozy. Istotny wpływ LKS w mleku na wyniki produkcyjne skłania do stwierdzenia, że celowym wydaje się włączenie tej cechy do kryteriów selekcyjnych kóz białych i barwnych uszlachetnionych utrzymywanych w kraju.
9. Wysokie i istotne statystycznie wartości współczynników korelacji fenotypowej między wydajnością mleka i jego składem za 90 i 120 dni laktacji a tymi cechami za pełną laktację dowodzą, że każdy wariant skróconej kontroli może być podstawą oceny kóz przed zakończeniem laktacji. Nieco wyższe współczynniki korelacji (w większości powyżej 0,900) stwierdzone dla czteromiesięcznej niż trzymiesięcznej kontroli (szczególnie z uwzględnieniem dwóch pierwszych miesięcy laktacji i dwóch miesięcy obejmujących żywienie letnie) wskazują na większą dokładność oceny obejmującej cztery próbne udoje w ciągu całej laktacji. Jednak ze względów ekonomicznych korzystniejsza jest kontrola trzymiesięczna obejmująca miesiące żywienia letniego. Skrócenie częstotliwości próbnych udojów i wynikające stąd obniżenie kosztów pozwoli objąć kontrolą większą liczbę stad kóz, co ma duże znaczenie dla efektywności programu hodowlanego (np. możliwość szybszego i dokładniejszego testowania kozłów na podstawie potomstwa).
10. Z analizy wyników produkcji mlecznej i cech reprodukcyjnych w poszczególnych rodzinach wynika, że w obrębie obu ras istnieją wyraźne różnice między rodzinami w badanych cechach. W stadzie kóz rasy białej uszlachetnionej do dalszej hodowli najkorzystniej jest wybierać koziołki i kózki pochodzące po matkach z rodziny 10., której założycielką była koza nr 0057, a także osobniki po matkach z rodziny 2. (założycielka nr 0039) i 4. (założycielka nr 0037). W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej najkorzystniej do dalszej hodowli przeznaczają osobniki pochodzące po matkach z rodziny 14. (założycielka nr 0025) i 17. (założycielka nr 0007).
11. W programie hodowlanym dla kóz tworzenie rodzin należałoby potraktować jako jeden z jego elementów. W związku z brakiem w krajowej hodowli kóz stosowania w kojarzeniach wycenionych pod względem wartości hodowlanej kozłów można zorganizować centralne odchowalnie kozłów pochodzących z rodzin kóz charakteryzujących się wysokim poziomem użytkowości. Wykup koziołków z takich rodzin oraz ich odchów w ujednoczonych warunkach przyczynić się może do zwiększenia postępu hodowlanego w dziedzinie poprawy cech użytkowych, takich jak produkcja mleka czy cechy rozrodu.
12. Województwo kujawsko-pomorskie jest na trzecim miejscu, po województwach wielkopolskim i zachodniopomorskim pod względem koncentracji hodowli kóz w Polsce. Dlatego też wyniki dotyczące użytkowości mlecznej i rozplodowej badanych kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej mogą być wykorzystane w opracowaniu programu hodowlanego regionalnego. Programy regionalne natomiast posłużą do opracowania programu krajowego, którego celem powinno być uporządkowanie hodowli i doskonalenie poziomu użytkowości kóz.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Analla M., Jimenez-Camero I., Muñoz-Serrano A., Serradilla L.M., Falagán A., 1996. Estimation of genetic parameters for milk yield and fat and protein contents of milk from Murciano-granadina goats. *J. Dairy Sci.* 79, 1895-1898.
- [2] Bagnicka E., 1995. Stan hodowli kóz na świecie. *Prz. Hod.* 5, 44-45.
- [3] Bagnicka E., Łukaszewicz M., 1999. Genetic and environmental variation of dairy traits in Polish goats. *Anim. Sci. Papers and Reports* 17(1), 59-65.
- [4] Bagnicka E., Sender G., Krzyżewski J., Strzałkowska N., 2000. Wstępne badania wpływu czynników genetycznych i środowiskowych na cechy produkcyjne kóz mlecznych w Polsce. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX*, 399, 67-74.
- [5] Bagnicka E., Słoniewski K., Łukaszewicz M., 2004. Genetyczne doskonalenie kóz mlecznych. *Pr. i Mat. Zoot. Monogr. i Rozpr.* 10, 1-62.
- [6] Banaszekiewicz T., 2001. Żywnienie jako czynnik modyfikujący skład kwasów tłuszczowych w produktach pochodzenia zwierzęcego. *Prz. Hod.* 9, 23-27.
- [7] Basu S., Smedman A., Vessby B., 2000. Conjugated linoleic acid induces lipid peroxidation in humans. *FEBS Letters* 486, 33-36.
- [8] Belloni-Businco B., Paganelli R., Lucenti P., Giampietro P.G., Perborn H., Bussinco L., 1999. Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1191-1194.
- [9] Belury M.A., 1995. Conjugated dienoic linoleate a polyunsaturated fatty acid with unique chemoprotective properties. *Nutr. Rev.* 53, 83-89.
- [10] Bernacka H., 2000. Jakość mleka koziego w wybranych gospodarstwach Bydgoskiego Okręgu Hodowlanego. *Pr. Kom. Nauk Rol. i Biol. BTN s. B* 47, 91-97.
- [11] Bernacka H., 2000. Wpływ wieku i okresu laktacji na cechy mleczności kóz. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX*, 399, 75-82.
- [12] Bernacka H., 2002. Skład chemiczny mleka kóz różnych ras z województwa kujawsko-pomorskiego. *Pr. i Mat. Zoot., Zesz. Spec.* 14, 7-13.
- [13] Bernacka H., 2003. Skład chemiczny mleka kóz z okresu żywienia zimowego i letniego. *Pr. Kom. Nauk Rol. i Biol. BTN s. B* 51, 13-18.
- [14] Bernacka H., 2005. Effect of Breed and Feeding Season on the Nutritive Quality of Goat's Milk. *Fol. Biol. (Kraków), Suppl.* 53, 99-106.
- [15] Bernacka H., Dankowski A., Janicki B., Szklarek A., Wybrański M., Zieliński W., 1996. Chów kóz i ocena jakości mleka koziego w bydgoskim okręgu hodowlanym. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 30, 31-38.
- [16] Bernacka H., Siminska E., 2005. Próba określenia uwarunkowań zmienności zawartości cholesterolu w mleku kóz w okresie laktacji. *Rocz. Nauk. Zoot., Suppl.* 21, 139-142.
- [17] Bessa R.J.B., Santos-Silva J., Ribeiro J.M.R., Portugal A.V., 2000. Reticulorumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. *Livest. Prod. Sci.* 63, 201-211.
- [18] Bishop S., Sullivann B.P., Schaeffer L.R., 1994. Genetic evaluation of Canadian dairy goats using test day data. 29th Session of the International Committee for Animal Recording (ICAR) Ottawa, EAAP Pub. 75, 299-302.

- [19] Bolton-Smith C., Woodward M., Smith W.C.S., Tunstall-Pedoe H., 1991. Dietary and non dietary predictors of serum total and HDL cholesterol in man and woman: results from the Scottish Heart Health Study. *Int. J. Epidem.* 20, 95-104.
- [20] Bombik E., Bombik A., Saba L., 2004. Zmienność zawartości składników mineralnych w mleku kóz. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 72(3), 149-156.
- [21] Borys B., 2001. Produkcyjno-rynkowe aspekty jakości zdrowotnej spożywczych produktów owczych i kozich. III Forum Rolnicze – Hodowla i produkcja owiec, Poznań, 1-11.
- [22] Borys B., Mroczkowski S., Jarzynowska A., 2000. Charakterystyka składu mleka owiec z okresu żywienia letniego i zimowego. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX*, 399, 83-90.
- [23] Boutonnet J.P., Choisie J., Dubeuf J.P., Falagan A., Ligios S., Oregi L., Pacheco F., Rochon J.P., Rubino R., Toussaint G.Cl., 1999. Situation and outlooks of the sheep and goat production systems. *Les Dossiers du Cirval (French edition)* 5, 1-28.
- [24] Bovera F., Piccolo G., Calabro S., Cutrignelli M.I., Zicarelli F., Infascelli F., 2005. Influence of organic system on milk yield and quality of Cilentana goat. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 37.
- [25] Brendehang J., Abrahamsen R.K., 1986. Chemical composition of milk from a herd of Norwegian goats. *J. Dairy Res.* 53, 211-221.
- [26] Browning R. Jr., Leite-Browning M.L., Sahlu T., 1995. Factors affecting standardised milk and fat yields in Alpine goats. *Small Rum. Res.* 18, 173-178.
- [27] Brzostowski H., Tański Z., Milewski S., 1995. Wstępne badania użyteczności mlecznej kóz w regionie olsztyńskim. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Zoot.* 43, 95-104.
- [28] Brzóška F., Gąsior R., Sala K., Wiewióra W., 1999. Effect of calcium salts of fatty acids from animal fat rape oil; linseed oil and fish oil on the yield and composition of cow's milk. *Rocz. Nauk. Zoot.* 26(2), 105-117.
- [29] Brzóška F., Gąsior R., Sala K., Zyzak W., 1999. Effect of linseed oil fatty acid salts and vitamin E on milk yield and composition. *J. Anim. Feed Sci.* 8(3), 367-368.
- [30] Brzóška F., Gąsior R., Sala K., Zyzak W., 2000. Modyfikowanie walorów dietetycznych tłuszczu mlecznego krów przy użyciu soli CaKT oleju lnianego i rybnego. *Rocz. Nauk. Zoot., Suppl.* 6, 24-28.
- [31] Calderon I., De Peters Ej., Smith Ne., Frank A.A., 1984. Composition of goats milk changes within milking and effects of high concentrate diet. *J. Dairy Sci.* 67, 1905.
- [32] Collomb M., Bütikofer U., Maurer J., Sieber R., 2006. Fettsäuren in Schafmilch von unterschiedlichen Höhenlagen. *AGRAR Forschung* 13 (8), 330-335.
- [33] Constantinou A., Bening R., Mawrogenis A.P., 1985. Genetic and phenotypic parameters for some reproduction and milk production characters of the Damascus goat. *Z. Tierzüchtig. Züchtgsbiol.* 102, 301-307.
- [34] Contreras J.C., Corrales C., Luengo C., Sanchez A., 2000. Significance of pathogens in goat mastitis. 7th International Conference on Goats, France, 753-754.
- [35] Crepaldi P., Corti M., Cicogna M., 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Rum. Res.* 32, 83-88.

- [36] Czarniawska-Zajac S., Brzostowski H., Żelazny M., 2006. Effect of the feeding period on the chemical composition and fatty acid profile of milk from French Alpine dairy goats. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 15(56), wyd. spec. 1, 51-55.
- [37] Danków R., Cais-Sokolińska D., Pikul J., 2002. Skład kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mleku małych przeżuwaczy. *Mat. Konf. VIII Sesja Naukowa UWM w Olsztynie.*
- [38] Danków R., Cais-Sokolińska D., Pikul J., Wójtowski J., 2003. Jakość cytologiczna mleka koziego. *Med. Wet.* 59(1), 77-80.
- [39] Danków R., Wójtowski J., Gut A., Matylla P., 1997. Wstępne wyniki badań nad wpływem komórek somatycznych na wydajność przerobową i jakość przetworów z mleka koziego. *Zesz. Nauk. SGGW Warszawa.* 1, 200-201.
- [40] Danków R., Wójtowski J., Pikul J., Gut A., 2000. Jakość i przydatność mleka koziego do przetwórstwa. *Ann. WAU Anim. Sci.* 37, 59-73.
- [41] Decandia M., Cabiddu A., Molle G., Branca A., Epifani G., Pintus S., Tavera F., Piredda G., Pinna G., Addis M., 2005. Effect of different feeding systems on fatty acid composition and volatile compound content in goat milk (a survey). 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 45.
- [42] Decker E.A., 1995. The role of phenolics, conjugated linoleic acid, carnosine, and pyrroloquinoline quinone as nonessential dietary antioxidants. *Nutr. Rev.* 53, 49-58.
- [43] Delgado-Pertíñez M., Alcalde M.J., Guzmán-Guerrero J.L., Pastel J.M., Mena Y., Caravaca F., 2003. Effect of hygiene-sanitary management on goat milk quality in semi-extensive systems in Spain. *Small Rum. Res.* 7, 51-61.
- [44] Delmotte C., Rondia P., Raes K., Dehareng F., Decruyenaere V., 2005. Omega 3 and CLA naturally enhanced levels of animal products: effects of grass and linseed supplementation on fatty acids composition of lamb meat and sheep milk. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 24.
- [45] Dyrektywa Rady UE nr 92/46 EEC z dnia 16.07.1992.
- [46] Dziennik Ustaw RP nr 47, poz. 17, 1999. Zakres i metody prowadzenia oceny wartości użytkowej kóz.
- [47] Eitam M., 1996. The somatic cells situation in the milk of small ruminants in Israel. *Somatic cells and milk of small ruminants.* Wageningen Press, EAAP Pub. 77, 369-370.
- [48] Fogerty A.C., Ford G.L., Svoronos D., 1988. Octadeca-9, 11-dienoic acid in food stuffs and in the lipids of human blood and breast milk. *Nutr. Rep. Int.* 38, 937-944.
- [49] Furowicz A.J., Czernomysy-Furowicz D., 1994. Mleko kozie – właściwości chemiczne i biologiczne, z uwzględnieniem żywienia człowieka. *Prz. Hod.* 12, 8-10.
- [50] Gajdušek S., Jelinek P., Pavel J., Fialová M., 1993. Změny v zastoupení mastných kyselin tuku koziho mléka v průběhu laktace. *Živoč. Výr.* 38(9), 849-857.
- [51] Gajewska R., Ganowiak Z., Nabrzyski M., 1997. Zawartość składników pokarmowych w niektórych przetworach mleka koziego. *Rocz. Państ. Zakł. Hig.* 48, 409-414.

- [52] Galina M.A., Morale R., Lopez B., Carmena M.A., 1995. Effects of somatic cell count on lactation and soft cheese yield in Mexican goats. *Small Rum. Res.* 21, 251-257.
- [53] Gannon F., Pawell R., Barry T., 1990. Transgenic farm animals. *J. Biotech.* 16, 155.
- [54] Garg A.N., Weginwar R.G., Chutke A.L., 1993. A comparative study of minor and trace elements in human animal and commercial milk sample by neutron activation analysis. *J. Radion Nucl. Chem.* 172, 125.
- [55] Gavino V.C., Galino G., Leblanc M.J., Tuchweber B., 2000. An isomeric of conjugated linoleic but not pure *cis-9, trans-11* – octadecadienoic acid affects body gain and plasma lipids in hamsters. *J. Nutr.* 130, 27-29.
- [56] Giczewska M., Cichosz A., 2002. Charakterystyka i kierunki przetwórstwa mleka koziego. *Ogólnopolski Inf. Mlecz.* 63, 24-28.
- [57] Gruszecki T., Lipecka Cz., Szymanowska A., Wierciński J., Junkuszew A., 1999. Skład kwasów tłuszczowych wewnątrz mięśniowym tłuszczu owiec i kóz. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 43, 87-94.
- [58] Gueguen L., 1997. La valeur nutritionnelle minérale du lait de chèvre. In: *Intérêts nutritionnels et diététique du lait de chèvre* (G. Freud ed.), INRA. Niort, 67-80.
- [59] Gurr M., 1995. A trans fatty acids that is good to eat? Conjugated linoleic acid. *Lipid Technol.* 7, 133-135.
- [60] Haenlein G.F.W., 2002. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Rum. Res.* 45, 163-178.
- [61] Hampel K., Schöne F., Böhm V., Leiterer M., Jahreis G., 2004. Zusammensetzung und ernährungsphysiologische Bedeutung von Schafmilch und Schafmilchprodukten. *Dtsch. Lebensm-Rundsch.* 100, 425-430.
- [62] Hodowla owiec i kóz w Polsce w 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 roku. PZO Warszawa.
- [63] Impemba G., Cifuni G.E., Di Trana A., 2005. Influence of feeding system, stage of lactation and genetic types on Δ^9 -desaturase activity in caprine milk. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 50.
- [64] Instrukcja PZS 4135/5/85 w sprawie prowadzenia oceny wartości użytkowej i hodowlanej oraz selekcji kóz. Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Departament Produkcji Zwierzęcej i Skupu.
- [65] Jahreis G., 1997. Krebshemmende Fettsäuren in Milch und Rindfleisch. *Ernährungs-Umschau.* 44 (5), 168-172.
- [66] Jahreis G., Fritsche J., Steinhard H., 1996. Monthly variations of milk composition with special regard to fatty acids depending on season and farm management systems-conventional versus ecological. *Fett/Lipids.* 98, 356-362.
- [67] Jahreis G., Fritsche J., Steinhard H., 1997. Conjugated linoleic acid in milk fat: high variation depending on production system. *Nutr. Res.* 17, 1479-1484.
- [68] Jelińska M., 2005. Kwasy tłuszczowe – czynniki modyfikujące procesy nowotworowe. *Biul. Wydz. Farm. AM, Warszawa*, 1.
- [69] Jiang J., Bjoerck L., Fonden R., Emanuelson M., 1996. Occurrence of conjugated *cis-9, trans-11* – octadecadienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen. *J. Dairy Sci.* 79, 438-445.
- [70] Jones D.F., Weiss W.P., Palmquist D.L., 2000. Influence of dietary tallow and fish oil on milk fat composition. *J. Dairy Sci.* 83(9), 2024-2026.

- [71] Kalinowska B., 1996. Wpływ stanu zdrowotnego wymienia kóz na skład chemiczny i cechy fizyczne mleka. *Acta Agr. Silv. Ser. Zoot.* 39, 89-112.
- [72] Kelly M.L., Kolber E.S., Bauman D.E., Van Amburgh M.E., Muller L.D., 1998. Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81(6), 1630-1636.
- [73] Kennedy B.W., Finley C.M., Bradford G.E., 1982. Phenotypic and genetic relationships between reproduction and milk production in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 65, 2373-2383.
- [74] Kinal S., Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Słupczyńska M., Gołuch A., 2003. Wpływ stosowania makuchu rzepakowego i lnianego w żywieniu kóz na skład i profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka. *Rośl. Oleiste* 24(1), 555-565.
- [75] Kmiec M., Baranowski P., Szatkowska I., 1997. Charakterystyka stada kóz pod względem wybranych cech użytkowych. *Zesz. Nauk. SGGW Warszawa.* 1, 83-88.
- [76] Kolanowski W., Świdorski F., 1997. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3a (n-3 PUFA). Korzystne działanie zdrowotne, zalecenia spożycia, wzbogacanie żywności. *Żyw. Człow. Metab.* 24, 49-63.
- [77] Krauze S., 1975. *Zarys nauki o środkach żywności.* PZWL Warszawa.
- [78] Krełowska-Kułas M., 1993. *Badanie jakości produktów spożywczych.* PWE Warszawa.
- [79] Kritchevsky D., Mc Donald R.E., 1996. Food lipids and atherosclerosis. *Food Lipids and Health, New York, USA,* 19-34.
- [80] Krzyżanowski J., Wrona Z., Wierzba J., 1996. Wpływ pory roku na jakość higieniczną mleka. *Med. Wet.* 52(9), 580-581.
- [81] Krzyżewski J., Ryniewicz Z., Strzałkowska N., Bagnicka E., 2002. Koncentracja wybranych makro- i mikroelementów w mleku kóz zależnie od polimorficznej formy α S1 kazeiny. *Pr. i Mat. Zoot.* 14, 93-101.
- [82] Krzyżewski J., Strzałkowska N., 2004. Mleko kozie – szansa dla wielu polskich rolników. *Prz. Hod.* 4, 19-22.
- [83] Krzyżewski J., Strzałkowska N., Józwik A., Bagnicka E., 2006. Zawartość cholesterolu całkowitego w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w okresie całej laktacji. *Mat. Konf. Strategie produkcji zwierzęcej w aspekcie ochrony środowiska.* AR Lublin, 89.
- [84] Lipecka Cz., Szymanowska A., 2004. Zależność pomiędzy wydajnością kóz w pierwszych 90 dniach kontroli a pełną laktacją. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 72(3), 141-147.
- [85] Lipecka Cz., Szymanowska A., Gruszecki T.M., Patkowski K., 2000. Zawartość pierwiastków toksycznych w mleku owiec i kóz w Regionie Wschodniej Polski. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX,* 399, 199-203.
- [86] Litwińczuk A., Barłowska J., Kędzierska-Matysek M., Król J., Nowakowska J., 2002. Skład chemiczny i jakość higieniczna mleka koziego z regionu lubelskiego. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 63, 233-237.
- [87] Lopez A., Collins W.F., Williams H.L., 1984. Essential elements, cadmium and lead in raw and pasteurized cow and goat milk. *J. Dairy Sci.* 68, 1878.
- [88] Mahieu H., le Jaouen J.C., Laquet F.M., Mauillet L., 1997. Comparative study of the composition and contamination of milk from cow, ewes and goats. *Lait.* 57, 561-571.
- [89] Malinowski E., 2001. Komórki somatyczne mleka. *Med. Wet.* 57(1), 13-16.

- [90] Manfredi E., Serradilla J.M., Leroux C., Martin P., Sanchez A., 2000. Genetics for milk production. Proc. of the 7th International Conference on Goats. Tours-Poitiers, France 1, 191-196.
- [91] Meschy F., 2000. Recent Progress in the assessment of mineral requirements of goats. *Livest. Prod. Sci.* 64, 9-14.
- [92] Mijnen E., Jaartsveld F.H.J., Alberts G.A.A., Verstegen M.W.A., Tielen M.J.M., 1983. The value of cell count, lactose cont, ph and conductivity of milk for mastitis detection in individual cows. *Neth. Milk Dairy J.* 37(1/2), 65-77.
- [93] Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Roddwell U.W., 1995. *Biochemia Harpera*. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa.
- [94] Niżnikowski R., 1997. Wstępna ocena poziomu mleczności kóz utrzymywanych w stadzie RZD Puczniew. *Zesz. Nauk. SGGW Warszawa.* 1, 89-94.
- [95] Niżnikowski R., Strzelec E., Popielarczyk D., 2003. Stan pogłowia i znaczenie hodowlane kóz. *Prz. Hod.* 12, 23-26.
- [96] Nornberg K., Matthes H.D., Bitler G., Silesky D., Ender K., Nornberg G., 1995. Lipids Composition and Meat Quality of Longistimus Muscle in Lambs. 2nd Dummerstaf Muscle-Workshop Muscle Growth and Meat Quality. Rostock. 17-19.
- [97] Nowicki B., Chrzanowska J., Jamroz D., Pawlina E., 1999. *Kozy: chów, hodowla i użytkowanie*. PWN Warszawa.
- [98] Nudda A., Battacone G., Fancellu S., Carboni G.A., Pulina G., 2005. The use linseed and cottonseed to change the milk fatty acid profile in early lactation dairy goats. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 25.
- [99] Offer N.W., 2002. Effects of cutting and ensiling grass on levels of CLA in bovine milk. Proc. of the XIIIth International Silage Conference, Auchincruive, Scotland, 16-17.
- [100] Pareza M.W., Park Y., Cook M.E., 2000. Mechanisms of action of conjugated linoleic acid evidence and speculation. Minireview: Biological Effects of CLA. *Pub. Experim. Biol. Med.* 223, 8-13.
- [101] Park Y.W., 2000. Comparison of mineral and cholesterol composition of different commercial goat milk products manufactured in USA. *Small Rum. Res.* 37, 115-124.
- [102] Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Jędrzejczak J., 2000. Zawartość sprzężonych dienów kwasu linolowego (SKL) w mięsie i mleku różnych gatunków zwierząt. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX*, 399, 257-266.
- [103] Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Biernat J., 2001. Porównanie między gatunkowe w zakresie profilu kwasów tłuszczowych i sprzężonych dienów kwasu linolowego w siarze przeżuwaczy. *Rocz. Nauk. Zoot., Suppl.* 11, 255-262.
- [104] Patkowska-Sokoła B., Popiołek R., Nowakowski P., Ćwikła A., 1998. Comparison of fatty acids content of milk and cheese from sheep and goats kept in the same environment. Proc. of the 49th Annual Meeting of the EAAP, Warszawa.
- [105] Pełczyńska E., 1995. Mleko kozie. *Med. Wet.* 51(2), 67-70.
- [106] Pełczyńska E., 1996. Białka mleka jako czynnik alergenny. *Med. Wet.* 52, 752-754.
- [107] Pieniak-Lenzion K., Niedziółka R., Kisieliński J., 1997. Chów kóz i ocena jakości mleka w woj. siedleckim. *Zesz. Nauk. SGGW Warszawa.* 1, 95-98.

- [108] Pinta H., 1997. Absorpcyjna spektrometria atomowa. Zastosowanie w analizie chemicznej. PWN Warszawa.
- [109] Pisulewski P.M., Szymczyk B., Hanczakowski P., Szczurek W., 1999. Sprzężony kwas linolowy (SKL) jako składnik funkcjonalny żywności pochodzenia zwierzęcego. Post. Nauk Rol. 6, 3-16.
- [110] Polska Norma – PN-91/A86005 – Mleko kozie pasteryzowane. Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
- [111] Popiołek R., 1999. Wzbogacenie diety owiec nasionami roślin oleistych jako metoda modyfikacji składu kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka i sera owczego. Maszynopis pracy doktorskiej AR Wrocław.
- [112] Precht D., Molkentin J., 1997. Trans-geometrical and positional isomers of linoleic acid including conjugated linoleic acid (CLA) in German milk and vegetables fats. Fett/Lipid. 99, 319-326.
- [113] Rage A., Lunder T., 1996. Microbiological and hygienic quality of Norwegian goat milk. International Dairy Federation Production and Utilization of Ewe and Goat Milk. Brussels-Belgium. 159-178.
- [114] Reklewska B., Bernatowicz E., Reklewski Z., Nałęcz-Tarwacka T., Kuczyńska B., Zdziarski K., Oprządek A., 2003. Zawartość biologicznie aktywnych składników w mleku krów zależnie od systemu żywienia i sezonu. Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod. 68(1), 85-98.
- [115] Reklewska B., Ryniewicz Z., Góralczyk M., Kuczyńska B., Karaszewska Z., Zdziarski K., 2002. The effect of a diet containing evening primrose (*Oenothera paradoxa*) vs. whole linseed on the content of functional lipid fractions of goat milk. Anim. Sci. Pap. Rep. 20(4), 229-244.
- [116] Reklewska B., Ryniewicz Z., Nałęcz-Tarwacka T., Kuczyńska B., Karaszewska A., Gałka E., 1997. Próby modyfikowania składu tłuszczu mleka koziego metodami niekonwencjonalnymi. Zesz. Nauk. SGGW Warszawa. 1, 141-147.
- [117] Reklewski Z., 2000. Doskonalenie walorów prozdrowotnych mleka. Wpływ żywienia na jakość tłuszczu i poziom cholesterolu. Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod. Chów i Hod. Bydła. 51, 27-33.
- [118] Reklewski Z., Oprządek A., Reklewska B., Panicke I., Oprządek J., 2002. Wpływ żywienia na wartość dietetyczną mleka. Prz. Hod. 7, 1-6.
- [119] Ryniewicz Z., Reklewska B., Krzyżewski J., Strzałkowska N., Gałka E., 2000. Możliwość poprawy cech mleczności krajowego pogłowia kóz w świetle wyników badań prowadzonych w IGiHZ PAN w Jastrzębcu. Ann. WAU Anim. Sci. 37, 21-29.
- [120] Saba L., Bis-Wencel H., Litwińczuk Z., 1989. Skład i charakterystyka mleka kóz. Med. Wet. 45(2), 96-100.
- [121] Sawa A., Piwczyński D., 2002. Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów mieszańców cb x hf. Med. Wet. 58(8), 636-640.
- [122] Schulz J., Traore A., 1980. Electrical conductivity and lactose content of milk as sensitive indicators of subclinical mastitis. Conference on Resistance Factors and Genetic Aspects of Mastitis Control, 67-87.
- [123] Sharmak C., Kaur I., Singh S., 1990. A comparative lipid composition of fat globule and skim milk membranes isolated from buffalo milk during different lactation stages. Buff. J. 6(2), 201.
- [124] Squergin P., Walter M., Schiltz E., Deichmann K., Forster J., Mueller H., 1997. Allergenicity of a-casein from cow, sheep and goat. Allergy. 52, 293-298.

- [125] Stanton C., Lawless F., Kjellmer G., Harrington D., Devery R., Connolly J.F., Murphy J., 1997. Dietary influences of bovine milk cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid content. *J. Food Sci.* 62(5), 1083-1086.
- [126] Stenzel R., Chabuz W., Pypeć M., Pietras U., 2001. Wpływ pory roku, przebiegu laktacji i wieku krów na liczbę komórek somatycznych w mleku. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 55, 173-178.
- [127] Strzałkowska N., Krzyżewski J., Ryniewicz Z., Bagnicka E., 2002. Zmiany składu chemicznego, cech technologicznych i wartości dietetycznej mleka kóz w zależności od liczby komórek somatycznych. *Pr. i Mat. Zoot., Zesz. Spec.* 14, 171-180.
- [128] Summer A., Superchi P., Sabbioni A., Formaggioni P., Mariani P., 2005. Feeding system affecting goat milk composition and quality. II. Physico-chemical properties and mineral content. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. Catania, 68.
- [129] Szczepanik A., Libudzisz Z., 2000. Mleko kozie i jego właściwości. *Prz. Mlecz.* 5, 136-139.
- [130] Szczurek W., Pisulewski P.M., 1995. Żywieniowe metody modyfikowania zawartości białka i tłuszczu a mleku pod kątem współczesnych preferencji konsumentów. *Biul. Inf. IZ Kraków.* 33(3), 61-72.
- [131] Szymanowska A., Gruszecki T., Lipecka Cz., 2002. Wpływ rasy, rodzaju skarmianych pasz i okresu laktacji na skład chemiczny i zawartość kwasów tłuszczowych w mleku kóz. *Pr. i Mat. Zoot., Zesz. Spec.* 14, 181-187.
- [132] Szymanowska A., Gruszecki T.M., Lipecka Cz., 2005. Wpływ sezonu żywienia na zmiany jakościowe mleka koziego. *Rocz. Nauk. Zoot., Suppl.* 21, 131-134.
- [133] Szymanowska A., Lipecka Cz., 1999. Ocena wydajności i jakości mleka kóz z uwzględnieniem rasy i laktacji. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 43, 455-459.
- [134] Szymanowska A., Lipecka Cz., 2000. Stan i aktualna sytuacja w hodowli kóz w Polsce. *Ann. WAU Anim. Sci.* 37, 3-12.
- [135] Szymanowska A., Lipecka Cz., Tietze M., 2000. Ocena produktywności kóz rasy saaneńskiej i białej uszlachetnionej w warunkach Wschodniej Polski. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencje XXX*, 399, 335-340.
- [136] Tholstrup T., Marckmann P., Jespersen J., Sandström B., 1994. Fat high in stearic acid favorably affects blood lipids and factor VII coagulant activity in comparison with fats high in palmitic acid or high in myristic and lauric acids. *Am. J. Clin. Nutr.* 59, 371-377.
- [137] Tietze M., Litwińczuk A., Budzyńska A., Bederska M., 2001. Czynniki warunkujące zawartość komórek somatycznych w mleku zwierząt gospodarskich. *Ann. UMCS Sect. EE.* XIX, 37, 297-301.
- [138] Tietze M., Majewski T., Szymanowska A., 1996. The content of somatic cells in milk of sheep and goats in Poland. Wageningen Press EAAP Pub. 77, 357-360.
- [139] Tietze M., Szymanowska A., Budzyńska M., Bederska M., 1999. Jakość higieniczna i zawartość komórek somatycznych w mleku kozim. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 43, 461-465.
- [140] Twardoń J., Popiel J., 1996. Immunoprofilaktyka zakaźnych schorzeń gruczołu mlekowego u kóz i owiec. *Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod.* 30, 95-96.
- [141] Winnicka A., 2006. Mleko krowie czy kozie. <http://www.alergia.org.pl>.

- [142] Wójtowski J., 2004. Chów owiec i kóz w gospodarstwach agroturystycznych. Mat. Konf. Hodowla i produkcja owiec i kóz, POLAGRA FARM, Poznań, 10-19.
- [143] Wójtowski J., Danków R., Gut A., Pikul J., 2001. Skład tłuszczu i zawartość cholesterolu w mleku owczym i kozim w okresie laktacji. Inter. Symp. Results of new studies on small ruminants, Poznań, 32-33.
- [144] Zając K., 1988. Zarys metod statystycznych. PWE Warszawa, 338-433.
- [145] Zakładowa Norma Z.D.N.01/MT/A-1. Mleczarnia Turek.
- [146] Zduńczyk Z., 2000. Jakość zdrowotna – nowy wyróżnik „Lepszej Żywności”. Biul. Nauk UWM Olsztyn 8, 7-15.
- [147] Ziemiański Ś., 1997. Tłuszcze w żywieniu człowieka. Żyw. Człow. Met. 2(24), 35-48.
- [148] Zock P., Vries J., Katan M., 1994. Impact of myristic acid versus palmitic acid on serum lipid and lipoprotein levels in healthy woman and men. Arterioscler. Thromb. 14, 567-575.
- [149] Żegarska Z., 1998. Tłuszcz mlekowy jako składnik diety człowieka. Prz. Mlecz. 10, 369-371
- [150] Żuk B., 1979. Metody genetyki populacji w hodowli zwierząt. PWRiL Warszawa.

TABELE
2-34

Tabela 2. Charakterystyka użytkowości mlecznej kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w latach 1995-2005 z badanych stad województwa kujawsko-pomorskiego
 Table 2. Characteristics of milk performance for white (pb) and colour (pa) improved breed goats in 1995-2005 in the herds tested in the kujawsko-pomorskie province

Lata Years	Rasa Breed	Liczba kóz Number of goats	Dni doju Days of milking		Wydajność mleczna – Milk yield kg			Wydajność za laktację – Yield lactation kg				
			\bar{x}	v	za laktację – per lactation		dobowa – daily		tłuszczu – fat		białka – protein	
					\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v
1995	pb	14	180	2,50	275,00	21,80	1,50	21,70	6,91	22,50	6,91	19,20
1996	pb	24	178	15,50	295,00	22,50	1,70	15,10	8,12	22,20	8,10	20,50
1997	pb	23	235	6,90	677,00	23,10	2,90	21,50	20,85	21,20	19,35	20,70
1998	pb	31	228 ^x	8,70	575,00 ^x	16,80	2,50 ^x	14,20	19,32	17,20	15,73	16,80
	pa	34	260 ^x	7,60	561,00 ^x	26,00	2,20 ^x	26,00	18,64	25,10	15,51	26,80
1999	pb	38	262	7,00	624,00 ^x	24,00	2,40	21,20	19,49	23,10	17,46 ^x	24,10
	pa	36	253	6,80	547,00 ^x	21,20	2,20	21,20	18,13	22,50	14,87 ^x	26,00
2000	pb	55	267 ^x	12,80	697,00 ^x	22,10	2,60 ^x	18,40	22,05	21,20	19,38 ^x	21,00
	pa	51	252 ^x	15,60	568,00 ^x	14,50	2,30 ^x	14,50	20,55	21,40	15,56 ^x	22,90
2001	pb	92	238 ^x	16,00	522,00 ^x	27,20	2,20	23,30	16,45 ^x	26,10	15,07 ^x	26,10
	pa	77	262 ^x	17,50	638,00 ^x	19,50	2,40	19,50	21,28 ^x	30,00	17,85 ^x	29,30
2002	pb	94	225	15,90	472,50 ^x	24,40	2,10	37,50	14,24 ^x	31,80	12,13 ^x	31,40
	pa	74	230	16,70	520,00 ^x	23,20	2,30	23,20	17,98 ^x	27,70	13,89 ^x	27,90
2003	pb	128	230 ^x	21,30	529,00 ^x	27,30	2,30	20,60	15,89 ^x	29,20	13,52 ^x	27,50
	pa	112	259 ^x	9,80	546,00 ^x	22,80	2,10	22,80	19,40 ^x	23,40	15,02 ^x	25,80
2004	pb	130	239 ^x	15,20	597,50 ^x	22,50	2,50	21,20	18,37 ^x	22,50	15,57 ^x	32,40
	pa	132	272 ^x	13,40	616,00 ^x	25,40	2,30	20,40	21,20 ^x	24,00	17,33 ^x	25,20
2005	pb	203	266 ^x	16,20	637,00 ^x	23,80	2,30 ^x	23,30	17,38 ^x	25,60	17,49 ^x	23,40
	pa	122	282 ^x	13,60	742,00 ^x	20,40	2,60 ^x	21,50	22,17 ^x	26,40	21,79 ^x	22,30
1995-2005	pb	832	232 ^x	12,55	533,00 ^x	21,26	2,30	21,66	16,28 ^x	23,87	14,61 ^x	23,93
	pa	638	259 ^x	12,63	590,00 ^x	21,63	2,30	21,13	19,92 ^x	25,08	16,48 ^x	25,78

x – oznaczono statystycznie istotne różnice wartości cech między rasami, w obrębie lat i za badany okres
 x – significant differences in trait values between the breeds, within the years and for the period evaluated

Tabela 3. Skład chemiczny mleka kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w latach 1995-2005 z badanych stad województwa kujawsko-pomorskiego

Table 3. Chemical composition of milk for white (pb) and colour (pa) improved breed goats in 1995-2005 in the herds tested in the kujawsko-pomorskie province

Lata Years	Rasa Breed	Składniki mleka – Milk components, %											
		tłuszcz fat		białko protein		laktaza lactose		sucha masa całkowita dry matter		sucha masa beztuszczowa non-fat dry matter			
		\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v		
1995	pb	2,52	11,50	2,54	9,90	4,66	3,60	10,51	4,70	7,98	3,40		
1996	pb	2,77	9,90	2,77	7,40	4,52	4,10	10,71	5,10	7,96	4,70		
1997	pb	3,13	14,90	2,89	7,80	4,40	3,50	11,02	5,80	7,89	3,20		
1998	pb	3,38	10,10	2,75	6,70	4,58	3,10	11,27	4,60	7,89	3,50		
1998	pa	3,38	15,50	2,78	6,70	4,73	3,40	11,52	5,50	8,13	3,50		
1999	pb	3,15 ^x	10,00	2,80	6,50	4,38 ^x	3,00	11,04 ^x	3,90	7,89	2,80		
1999	pa	3,36 ^x	11,60	2,72	6,50	4,67 ^x	3,50	11,42 ^x	4,50	8,07	2,80		
2000	pb	3,20 ^x	11,80	2,80	7,70	4,52 ^x	4,20	11,28 ^x	5,50	8,10	3,70		
2000	pa	3,65 ^x	10,00	2,75	7,60	4,72 ^x	3,80	11,91 ^x	4,70	8,26	3,50		
2001	pb	3,20	12,20	2,91	7,40	4,48	5,00	11,43	5,40	8,23	3,60		
2001	pa	3,35	9,80	2,81	6,60	4,55	4,10	11,53	4,40	8,18	3,10		
2002	pb	3,22 ^x	11,70	2,72	7,60	4,39 ^x	4,00	10,94 ^x	5,80	7,70	3,80		
2002	pa	3,49 ^x	10,30	2,68	7,10	4,55 ^x	3,20	11,38 ^x	4,60	7,89	3,00		
2003	pb	3,31 ^x	13,40	2,81	8,40	4,53	3,40	11,32 ^x	6,10	8,01	4,10		
2003	pa	3,60 ^x	11,40	2,76	7,60	4,54	2,80	11,67 ^x	5,20	8,07	3,30		
2004	pb	3,35	13,20	2,84	8,10	4,46 ^x	4,20	11,34	5,80	7,99	3,60		
2004	pa	3,45	11,60	2,82	7,20	4,61 ^x	3,70	11,59	5,00	8,14	3,30		
2005	pb	2,90	12,10	2,91	7,80	4,44	3,80	10,98 ^x	4,30	8,08	3,40		
2005	pa	2,99	12,50	2,94	7,50	4,56	3,20	11,45 ^x	4,80	8,46	3,70		
1995-2005	pb	3,09 ^x	11,80	2,76	7,60	4,46 ^x	3,78	11,06 ^x	5,10	7,95	3,58		
1995-2005	pa	3,35 ^x	11,52	2,78	7,00	4,60 ^x	3,42	11,53 ^x	4,82	8,12	3,25		

Objaśnienia patrz tabela 2 – For explanations, see Table 2.

Tabela 4. Współczynniki korelacji między cechami produkcyjnymi kóz ras białej (pb) i barwej (pa) uszlachetnionej

Table 4. Correlation coefficient for production traits of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Korelowane cechy – Investigated correlation		Rasa – Współczynnik korelacji Breed – Correlation coefficient	
		pb	pa
1.	Wydajność dobową mleka – Zawartość tłuszczu Daily milk yield – Fat content	-0,188 ^x	-0,415 ^x
2.	Wydajność dobową mleka – Wydajność tłuszczu Daily milk yield – Fat yield	0,782 ^x	0,746 ^x
3.	Wydajność dobową mleka – Zawartość białka Daily milk yield – Protein content	-0,249 ^x	-0,275 ^x
4.	Wydajność dobową mleka – Wydajność białka Daily milk yield – Protein yield	0,811 ^x	0,797 ^x
5.	Wydajność dobową mleka – Zawartość laktozy Daily milk yield – Lactose content	-0,094	-0,192 ^x
6.	Wydajność dobową mleka – Zawartość suchej masy Daily milk yield – Dry matter content	-0,238 ^x	-0,410 ^x
7.	Wydajność dobową mleka – Wydajność za laktację Daily milk yield – Lactation milk yield	0,860 ^x	0,864 ^x
8.	Wydajność tłuszczu – Wydajność białka Fat yield – Protein yield	0,951 ^x	0,917 ^x
9.	Zawartość tłuszczu – Wydajność tłuszczu Fat content – Fat yield	0,198 ^x	0,087
10.	Zawartość białka – Wydajność tłuszczu Protein content – Fat yield	0,029	0,018
11.	Zawartość tłuszczu – Zawartość białka Fat content – Protein content	0,532 ^x	0,378 ^x
12.	Zawartość tłuszczu – Wydajność białka Fat content – Protein yield	-0,028	-0,269 ^x
13.	Zawartość tłuszczu – Zawartość laktozy Fat content – Lactose content	0,278 ^x	0,327 ^x
14.	Zawartość białka – Wydajność białka Protein content – Protein yield	0,066	0,116 ^x
15.	Zawartość białka – Zawartość laktozy Protein content – Protein content	0,177 ^x	0,166 ^x
16.	Długość laktacji – Wydajność mleka za laktację Period of lactation – Lactation milk yield	0,690 ^x	0,631 ^x
17.	Długość laktacji – Wydajność tłuszczu Period of lactation – Fat yield	0,688 ^x	0,646 ^x
18.	Długość laktacji – Wydajność białka Period of lactation – Protein yield	0,713 ^x	0,667 ^x
19.	Zawartość tłuszczu – Wydajność mleka za laktację Fat content – Lactation milk yield	-0,143 ^x	-0,363 ^x
20.	Zawartość białka – Wydajność mleka za laktację Protein content – Lactation milk yield	-0,158 ^x	-0,134 ^x

x – współczynniki korelacji statystycznie istotne ($P \leq 0,05$)x – significant correlation coefficients ($P \leq 0,05$)

Tabela 5. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej z badanych stad województwa kujawsko-pomorskiego

Table 5. Contents of mineral components in milk of white (pb) and colour (pa) improved breed goats in the herds tested in the kujawsko-pomorskie province

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk		Lata – Years					
		2002		2003		2002–2003	
		pb	pa	pb	pa	pb	pa
Wapń Calcium	\bar{x} SEM	123,26 1,93	120,93 1,54	126,49 ^a 2,59	119,58 ^a 1,32	124,39 1,89	120,16 1,00
Fosfor Phosphorus	\bar{x} SEM	77,24 2,08	76,19 1,33	79,70 ^a 2,33	75,67 ^a 1,24	78,45 1,72	75,90 0,91
Magnez Magnesium	\bar{x} SEM	15,85 ^a 0,22	12,93 ^a 0,19	15,29 0,17	12,95 0,19	15,42 0,18	12,94 0,13
Sód Sodium	\bar{x} SEM	37,49 ^a 0,77	34,29 ^a 0,69	35,52 0,70	33,96 0,53	36,52 0,52	34,10 0,42
Potas Potassium	\bar{x} SEM	212,65 ^a 3,36	193,07 ^a 1,91	202,82 ^b 2,53	194,99 ^b 1,99	207,05 ^c 2,29	194,16 ^c 1,39
Cynk Zinc	\bar{x} SEM	0,36 0,01	0,45 0,01	0,40 0,01	0,46 0,01	0,36 0,01	0,45 0,01

Wartości średnie cech w wierszach oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in lines assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Tabela 6. Zawartość i profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej
 Table 6. Contents and profile of fatty acids in milk fat of white (pb) and colour (pa) improved breed (pa) goats

Kwasy tłuszczowe (KT) g/100 g tłuszczu Fatty acids (FA) g/100 g fat	Lata – Years																
	2002						2003						ogółem – total				
	pb			pa			pb			pa			pb		pa		
	\bar{x}	SEM		\bar{x}	SEM		\bar{x}	SEM		\bar{x}	SEM		\bar{x}	SEM		\bar{x}	SEM
C _{6:0} kapronowy – caproic	0,58	0,04		0,54	0,02		0,60	0,05		0,50	0,02		0,59	0,03		0,52	0,02
C _{8:0} kaprylowy – caprylic	1,21	0,08		1,74	0,08		1,14	0,07		1,52	0,05		1,18	0,05		1,61	0,06
C _{10:0} kaprynowy – capri	4,66 ^a	0,22		7,08 ^a	0,17		4,31	0,21		7,57	0,33		4,51 ^a	0,16		7,34 ^a	0,19
C _{12:0} laurynowy – lauric	2,58	0,12		3,62	0,15		2,91	0,17		4,12	0,21		2,71 ^a	0,10		3,88 ^a	0,13
C _{14:0} mirystynowy – miristic	7,47	0,24		8,32	0,21		7,51	0,39		7,61	0,23		7,40	0,22		7,95	0,16
C _{16:0} palmitynowy – palmitic	18,50	0,45		19,19	0,42		18,85 ^a	0,60		20,45 ^a	0,36		18,50 ^a	0,38		19,83 ^a	0,28
C _{18:0} stearynowy – stearic	8,32	0,54		8,26	0,24		8,37	0,43		9,21	0,27		8,34	0,36		8,75	0,19
C _{16:1} palmitynooleinowy – palmitoleic	0,68	0,04		0,87	0,06		0,80	0,06		0,68	0,03		0,72	0,04		0,77	0,04
C _{18:1} oleinowy – oleic	16,94	0,99		17,29	0,44		18,42 ^a	0,82		16,64 ^a	0,51		17,57 ^a	0,67		16,94 ^a	0,34
C _{18:2} linolowy – linoleic	0,88	0,04		0,90	0,04		0,93	0,05		0,78	0,04		0,91	0,03		0,84	0,03
SFA nasycone – saturated	43,32 ^a	0,84		48,74 ^a	0,85		43,69 ^a	1,00		49,98 ^a	0,98		43,23 ^a	0,66		49,89 ^a	0,65
UFA nienasycone – unsaturated	18,42	1,04		19,06	0,47		20,23	0,82		18,10	0,54		19,19	0,69		18,55	0,37
KT ogółem – FA total	61,74 ^a	1,57		67,80 ^a	1,03		63,92 ^a	1,34		68,08 ^a	1,37		62,45 ^a	1,09		68,44 ^a	0,86
UFA/SFA wskaźnik – measure	0,44	0,02		0,39	0,01		0,45	0,02		0,36	0,01		0,45	0,02		0,38	0,01

Wartości średnie cech w wierszach (w obrębie lat) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie (P≤0,05)
 Mean values of traits in lines (in each year) assigned with the same letters differ significantly (P≤0,05)

Tabela 7. Zawartość sprzężonego kwasu linolowego (SKL) w tłuszczu i cholesterolu w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej

Table 7. Contents of conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat and cholesterol of white and colour improved breed goats

Cechy – Traits	Lata Years	Miary statystyczne Statistic measures	Rasa – Breed	
			biała uszlachetniona white improved	barwna uszlachetniona colour improved
SKL mg/g tłuszczu CLA mg/g fat	2002	\bar{x} SEM	8,80 ^a 0,32	8,53 0,39
	2003	\bar{x} SEM	9,57 ^{ax} 0,59	8,99 ^x 0,37
	2002-2003	\bar{x} SEM	9,13 ^x 0,31	8,77 ^x 0,27
Cholesterol mg/100 ml mleka mg/100 ml milk	2002	\bar{x} SEM	10,81 0,28	10,96 0,23
	2003	\bar{x} SEM	10,69 ^x 0,33	11,17 ^x 0,23
	2002-2003	\bar{x} SEM	10,74 ^x 0,22	11,06 ^x 0,16

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in columns assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

x – oznaczono statystycznie istotne różnice w wierszach ($P \leq 0,05$)

x – significant differences shown in lines ($P \leq 0.05$)

Tabela 8. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Table 8. Contents of minerals in milk of white improved breed goats in subsequent lactations

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk	Lata Years	Laktacja Lactation							
		I		II		III		IV i (and) V	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	114,35	3,97	111,28	3,45	113,28	3,68	117,90	4,56
	2003	138,40	5,38	135,87	4,88	130,00	4,12	139,56	6,05
	ogółem total	125,63	3,88	123,83	3,51	121,08	3,11	129,36	4,61
Fosfor Phosphorus	2002	76,53	3,67	72,63	2,78	79,25	4,86	88,13	5,96
	2003	72,27	6,50	83,17	4,63	79,50	5,21	83,56	5,55
	ogółem total	74,53	3,63	77,89	2,82	79,39	3,49	85,71	3,98
Magnez Magnesium	2002	15,89 ^a	0,32	16,70 ^b	0,25	16,59 ^c	0,59	18,77 ^{abc}	0,29
	2003	13,33 ^a	0,33	14,31	0,27	14,89 ^{ab}	0,35	13,53 ^b	0,30
	ogółem total	14,69	0,32	15,48	0,26	15,80	0,38	16,00	0,68
Sód Sodium	2002	36,24 ^a	0,68	35,77 ^b	1,08	38,25	1,68	43,37 ^{ab}	3,20
	2003	33,13	1,32	35,87	1,07	36,86	1,65	36,56	1,78
	ogółem total	34,78 ^a	0,76	35,82 ^b	0,75	37,60	1,17	39,76 ^{ab}	1,91
Potas Potassium	2002	213,29	3,46	217,18	6,29	218,81	6,70	220,37	5,62
	2003	183,07 ^{ab}	4,12	195,65 ^c	4,42	211,07 ^{ac}	2,71	200,56 ^b	6,34
	ogółem total	199,13	3,76	206,18	4,47	215,20	4,29	209,88	4,83
Cynk Zinc	2002	0,36	0,01	0,34	0,01	0,38	0,02	0,33	0,02
	2003	0,51	0,04	0,48	0,02	0,40	0,02	0,47	0,04
	ogółem total	0,38	0,03	0,36	0,02	0,34	0,02	0,37	0,04

Objaśnienia patrz tabela 6

For explanations, see Table 6

Tabela 9. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Table 9. Contents of minerals in milk of colour improved breed goats in subsequent lactations

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk	Lata Years	Laktacja – Lactation							
		I		II		III		IV i (and) V	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	124,60	2,67	120,11	1,82	116,00	3,17	125,22	5,53
	2003	118,10	1,53	125,17	2,31	118,33	2,64	117,38	3,19
	ogółem total	120,73	1,49	122,64	1,51	117,00	2,11	119,52	2,79
Fosfor Phosphorus	2002	77,53	2,30	75,40	2,28	74,94	3,03	77,78	3,46
	2003	76,14	2,53	77,56	2,08	74,75	2,94	74,30	2,43
	ogółem total	76,70	1,75	76,47	1,53	74,86	2,10	75,24	1,99
Magnez Magnesium	2002	12,85	0,44	12,72	0,36	13,16	0,30	13,07	0,44
	2003	12,78	0,40	12,86	0,41	12,82	0,47	13,24	0,27
	ogółem total	12,81	0,29	12,79	0,27	13,01	0,26	13,19	0,23
Sód Sodium	2002	34,60	1,65	34,33	1,10	34,87	1,40	32,67	1,41
	2003	33,95	0,82	34,28	1,11	33,58	1,24	33,92	1,09
	ogółem total	34,22	0,82	34,31	0,77	34,32	0,95	33,58	0,87
Potas Potassium	2002	197,93	4,00	187,89 ^a	2,74	189,12 ^b	3,72	202,33 ^{ab}	4,01
	2003	199,00	3,65	196,89	4,39	192,90	5,23	192,04	3,31
	ogółem total	198,57	2,67	192,39	2,66	189,79	3,03	194,85	2,73
Cynk Zinc	2002	0,45	0,02	0,46	0,02	0,44	0,01	0,43	0,02
	2003	0,48	0,02	0,45	0,02	0,48	0,03	0,44	0,01
	ogółem total	0,46	0,01	0,46	0,01	0,46	0,02	0,43	0,01

Tabela 10 Profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Table 10. Profile of fatty acids in milk fat of white and colour improved breed goats in subsequent lactations

Laktacja Lactation	Kwasy tłuszczowe g/100 g tłuszczu Fatty acids g/100 g fat	Rasa – Breed			
		biała uszlachetniona white improved		barwna uszlachetniona colour improved	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
I	SFA nasycone – saturated	44,18	0,98	47,98	1,28
	UFA nienasycone – unsaturated	18,61	1,17	15,72 ^{abc}	0,72
	KT ogółem – total	62,79	1,76	63,69 ^d	1,66
	UFA/SFA wskaźnik – measure	0,46	0,02	0,33 ^e	0,02
II	SFA nasycone – saturated	43,30	1,14	51,89	1,52
	UFA nienasycone – unsaturated	18,88	1,04	19,20 ^a	0,77
	KT ogółem – total	62,18	1,75	71,09 ^d	1,95
	UFA/SFA wskaźnik – measure	0,44	0,02	0,37	0,02
III	SFA nasycone – saturated	44,35	1,65	49,79	1,30
	UFA nienasycone – unsaturated	19,40	1,58	18,72 ^b	0,75
	KT ogółem – total	63,75	2,59	68,51	1,78
	UFA/SFA wskaźnik – measure	0,44	0,04	0,38	0,01
IV i (and) V	SFA nasycone – saturated	41,95	1,17	49,73	1,11
	UFA nienasycone – unsaturated	19,04	3,63	20,09 ^c	0,54
	KT ogółem – total	60,59	2,77	69,82	1,36
	UFA/SFA wskaźnik – measure	0,44	0,11	0,41 ^{ce}	0,01

Wartości średnich cech w kolumnach oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in columns assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Tabela 11. Zawartość sprzężonego kwasu linolowego SKL i cholesterolu w mleku kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Table 11. Contents of conjugated linoleic acid (CLA) and cholesterol in milk of white (pb) and colour (pa) improved breed goats in subsequent lactations

Lata Years	Rasa Breed	Laktacja – Lactation							
		I		II		III		IV i (and) V	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
SKL, mg/g tłuszczu CLA, mg/g fat									
2002	pb	8,81	0,45	9,18	0,85	7,98	0,40	9,44	0,50
	pa	8,63	0,38	9,42	0,81	8,14	0,66	8,92	0,56
2003	pb	10,34	1,06	10,22	1,02	10,26	0,68	8,96	0,78
	pa	9,39	0,59	9,61	0,89	7,62	0,87	9,10	0,67
ogółem total	pb	9,21	0,44	9,81	0,70	8,78	0,33	9,26	0,52
	pa	8,52	0,48	9,51	0,59	7,90	0,53	9,00	0,61
Cholesterol, mg/100 ml mleka Cholesterol, mg/100 ml milk									
2002	pb	10,78	0,45	11,65	0,67	10,59	0,63	10,20	0,58
	pa	11,72	0,45	10,75	0,55	10,68	0,37	10,80	0,57
2003	pb	10,76	0,61	10,64	0,51	10,16	0,73	10,52	0,87
	pa	12,55 ^{ab}	0,48	11,55	0,49	10,69 ^a	0,37	10,40 ^b	0,62
ogółem total	pb	10,76	0,37	11,14	0,42	10,32	0,48	10,60	0,52
	pa	12,15 ^{ab}	0,33	11,16	0,37	10,69 ^a	0,29	10,61 ^b	0,48

Objaśnienia patrz tabela 6

For explanations, see Table 6

Tabela 12. Wydajność mleczna i zawartość składników pokarmowych w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w sezonie zimowym i letnim

Table 12. Milk yield and nutrient content in milk of white and colour improved breed goats over winter and summer season

Cechy – Traits	Miary statystyczne Statistic measures	Rasa – Breed			
		biała uszlachetniona white improved		barwna uszlachetniona colour improved	
		Sezon żywienia – Feeding season			
		zima winter	lato summer	zima winter	lato summer
Dobowa wydajność mleka, kg Daily milk yield, kg	\bar{x} SEM	2,20 ^x 0,03	2,40 ^x 0,02	2,10 ^x 0,03	2,50 ^x 0,02
Zawartość tłuszczu, % Fat content, %	\bar{x} SEM	3,55 ^x 0,03	2,98 ^x 0,02	3,82 ^x 0,02	3,33 ^x 0,02
Zawartość białka, % Protein content, %	\bar{x} SEM	2,95 ^x 0,01	2,77 ^x 0,01	2,91 ^x 0,01	2,73 ^x 0,01
Zawartość laktozy, % Lactose content, %	\bar{x} SEM	4,53 ^x 0,01	4,39 ^x 0,01	4,68 ^x 0,01	4,58 ^x 0,01
Zawartość suchej masy całkowitej, % Total dry matter content, %	\bar{x} SEM	11,72 ^x 0,04	10,86 ^x 0,02	12,00 ^x 0,03	11,32 ^x 0,02
Zawartość suchej masy beztłuszczowej, % Non-fat dry matter content, %	\bar{x} SEM	8,20 ^x 0,02	7,89 ^x 0,01	8,27 ^x 0,02	8,02 ^x 0,01

x – oznaczono statystycznie istotne różnice między sezonem żywienia w obrębie rasy ($P \leq 0,05$)x – significant differences between the season of feeding within the breed ($P \leq 0,05$)

Tabela 13. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w sezonie żywienia zimowego i letniego

Table 13. Contents of minerals in milk of white improved breed in winter and summer feeding seasons

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk	Lata Years	Sezon żywienia – Feeding season			
		zimowy – winter		letni – summer	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	114,27 ^a	2,33	122,94 ^a	1,97
	2003	122,82 ^a	2,23	131,88 ^a	3,00
	ogółem total	120,07 ^a	1,46	126,07 ^a	2,62
Fosfor Phosphorus	2002	88,16 ^a	2,54	65,97 ^a	1,69
	2003	96,11 ^a	2,26	63,50 ^a	1,98
	ogółem total	93,63 ^a	1,88	64,88 ^a	1,31
Magnez Magnesium	2002	16,78	0,33	16,42	0,30
	2003	14,50	0,26	13,76	0,21
	ogółem total	15,74	0,26	15,74	0,25
Sód Sodium	2002	37,31 ^x	1,10	37,68	1,08
	2003	31,70 ^{xa}	1,03	38,56 ^a	0,54
	ogółem total	34,75 ^a	0,84	38,14 ^a	0,59
Potas Potassium	2002	216,10 ^x	4,58	217,78	4,98
	2003	186,85 ^{xa}	2,91	204,74 ^a	3,37
	ogółem total	203,63	2,61	210,15	2,87
Cynk Zinc	2002	0,36	0,01	0,36	0,01
	2003	0,41	0,02	0,43	0,01
	ogółem total	0,37	0,02	0,38	0,01

x – oznaczono statystycznie istotne różnice między latami ($P \leq 0,05$)

x – significant differences between the years ($P \leq 0.05$)

Wartości średnie cech w wierszach (w obrębie lat) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in lines (in each year) assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Tabela 14. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej w sezonie żywienia zimowego i letniego

Table 14. Contents of minerals in milk of improved colour breed goats in winter and summer feeding seasons

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk	Lata Years	Sezon żywienia – Feeding season			
		zimowy – winter		letni – summer	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	116,69 ^a	2,26	125,17 ^a	1,82
	2003	116,07 ^a	1,95	123,08 ^a	1,63
	ogółem total	116,34 ^a	1,47	123,99 ^a	1,21
Fosfor Phosphorus	2002	80,38 ^a	1,77	72,00 ^a	1,68
	2003	80,68 ^a	1,53	70,66 ^a	1,20
	ogółem total	80,55 ^a	1,15	71,24 ^a	1,16
Magnez Magnesium	2002	12,04 ^a	0,20	13,81 ^a	0,22
	2003	11,89 ^a	0,19	14,01 ^a	0,21
	ogółem total	11,95 ^a	0,14	13,93 ^a	0,15
Sód Sodium	2002	31,31 ^a	0,61	37,28 ^a	0,97
	2003	31,26 ^a	0,58	36,66 ^a	0,61
	ogółem total	31,28 ^a	0,42	36,93 ^a	0,54
Potas Potassium	2002	190,52	2,72	195,62	2,62
	2003	190,63 ^a	2,70	199,34 ^a	2,79
	ogółem total	190,58 ^a	1,92	197,73 ^a	1,95
Cynk Zinc	2002	0,45	0,01	0,45	0,01
	2003	0,46	0,01	0,46	0,01
	ogółem total	0,46	0,01	0,45	0,01

Objaśnienia patrz tabela 6

For explanations, see Table 6

Tabela 15. Zawartość i profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz ras białej i barwej uszlachetnionej w sezonie żywienia zimowego i letniego
 Table 15. Contents and profile of fatty acids in milk fat of white and colour improved breed goats in winter and summer feeding seasons

Kwasy tłuszczowe (KT) g/100 g tłuszczu Fatty acids (FA) g/100 g FAT	Rasa – Breed											
	biała uszlachetniona – white improved						barwna uszlachetniona – colour improved					
	Sezon żywienia – Feeding season						Sezon żywienia – Feeding season					
	zimowy – winter		letni – summer		zimowy – winter		letni – summer		zimowy – winter		letni – summer	
	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
C _{6:0} kapronowy – caproic	0,70 ^a	0,05	0,47 ^a	0,02	0,54	0,02	0,50	0,02	0,50	0,02	0,50	0,02
C _{8:0} kaprylowy – caprylic	1,40 ^b	0,08	0,95 ^b	0,06	1,76 ^a	0,09	1,47 ^a	0,09	1,47 ^a	0,09	1,47 ^a	0,06
C _{10:0} kaprynowy – capric	5,14 ^c	0,23	3,85 ^c	0,18	6,26 ^b	0,18	5,38 ^b	0,18	5,38 ^b	0,18	5,38 ^b	0,29
C _{12:0} laurynowy – lauric	3,08 ^d	0,15	2,33 ^d	0,12	3,48 ^c	0,14	4,26 ^c	0,14	4,26 ^c	0,14	4,26 ^c	0,21
C _{14:0} mirystynowy – miristic	8,18 ^e	0,35	6,59 ^e	0,24	7,51 ^d	0,21	8,37 ^d	0,21	8,37 ^d	0,21	8,37 ^d	0,24
C _{16:0} palmitynowy – palmitic	18,39	0,57	18,62	0,50	18,20 ^e	0,41	21,41 ^e	0,41	21,41 ^e	0,41	21,41 ^e	0,27
C _{18:0} stearynowy – stearic	5,91 ^f	0,32	10,86 ^f	0,42	8,49	0,25	8,99	0,25	8,99	0,25	8,99	0,27
C _{16:1} palmitynooleinowy – palmitoleic	0,72	0,06	0,72	0,04	0,55 ^f	0,02	0,98 ^f	0,02	0,98 ^f	0,02	0,98 ^f	0,06
C _{18:1} oleinowy – oleic	12,05 ^g	0,54	23,29 ^g	0,57	14,51 ^g	0,43	19,30 ^g	0,43	19,30 ^g	0,43	19,30 ^g	0,35
C _{18:2} linolowy – linoleic	0,81 ^h	0,05	1,00 ^h	0,04	0,82	0,04	0,86	0,04	0,86	0,04	0,86	0,46
SFA nasycone – saturated	42,79	0,98	43,68	0,90	46,27 ^h	0,69	53,40 ^h	0,69	53,40 ^h	0,69	53,40 ^h	0,92
UFA nienasycone – unsaturated	13,58 ⁱ	0,59	25,02 ⁱ	0,60	15,88 ⁱ	0,44	21,15 ⁱ	0,44	21,15 ⁱ	0,44	21,15 ⁱ	0,38
KT ogółem – FA total	56,37 ^j	1,37	68,70 ^j	1,22	62,15 ^j	0,81	74,55 ^j	0,81	74,55 ^j	0,81	74,55 ^j	1,10
UFA/SFA wskaźnik – measure	0,32 ^k	0,01	0,58 ^k	0,01	0,35 ^k	0,01	0,40 ^k	0,01	0,40 ^k	0,01	0,40 ^k	0,01

Wartości średnie cech w wierszach (w obrębie rasy) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie (P≤0,05)
 Mean values of traits in lines (the breed) assigned with the same letters differ significantly (P≤0,05)

Tabela 16. Zawartość sprzężonego kwasu linolowego (SKL) w tłuszczu i cholesterolu w mleku kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w sezonie żywienia zimowego i letniego
 Table 16. Contents of conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat and cholesterol of white (pb) and colour (pa) improved breed goats in winter and summer feeding seasons

Cechy – Traits	Lata – Years	Rasa Breed	Sezon żywienia – Feeding season			
			zimowy – winter		letni – summer	
			\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
SKL mg/g tłuszczu CLA mg/g fat	2002	pb	7,61 ^a	0,21	10,06 ^a	0,54
		pa	6,23 ^b	0,21	10,70 ^b	0,50
	2003	pb	7,10 ^a	0,27	12,04 ^a	0,90
		pa	7,06 ^b	0,38	10,95 ^b	0,45
	ogółem – total	pb	7,40 ^a	0,17	10,92 ^a	0,51
		pa	6,65 ^b	0,23	10,83 ^b	0,33
Cholesterol mg/100 ml mleka Cholesterol mg/100 ml milk	2002	pb	13,50 ^a	0,39	9,40 ^a	0,28
		pa	11,40	0,37	10,70	0,29
	2003	pb	12,89 ^a	0,51	9,53 ^a	0,37
		pa	11,91 ^b	0,36	10,74 ^b	0,28
	ogółem – total	pb	13,19 ^a	0,32	9,45	0,23
		pa	11,65 ^b	0,26	10,71 ^b	0,20

Objaśnienia patrz tabela 6
 For explanations, see Table 6

Tabela 17. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w zależności od wydajności dobowej

Table 17. Contents of minerals in milk of white improved breed goats depending on daily milk yield

Składniki mineralne mg/100 g mleka Minerals mg/100 g milk	Lata Years	Wydajność dobową mleka od kozy, kg Daily milk yield per goat, kg					
		<2,00		2,00-3,00		>3,00	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	113,85	2,79	113,13	2,75	114,04	3,41
	2003	137,95	3,90	137,07	3,98	129,86	6,09
	ogółem total	130,81	3,56	123,14	2,76	121,42	3,62
Fosfor Phosphorus	2002	76,00	5,20	76,42	2,45	79,75	5,13
	2003	74,00	5,22	85,39	4,07	76,07	5,00
	ogółem total	74,59	3,94	80,19	2,27	78,03	3,55
Magnez Magnesium	2002	16,39	0,49	16,60	0,30	17,16	0,40
	2003	13,86	0,30	14,09	0,27	14,39	0,34
	ogółem total	14,61	0,34	15,55	0,26	15,86	0,36
Sód Sodium	2002	35,00	0,57	37,62	0,82	38,44	2,26
	2003	35,63	1,12	34,93	1,15	36,57	1,36
	ogółem total	35,44	0,80	36,49	0,69	37,57	1,35
Potas Potassium	2002	223,12	7,26	217,15	4,28	213,37	7,54
	2003	195,79	3,36	196,18	3,77	199,50	6,94
	ogółem total	203,90	3,96	208,39	3,19	206,90	4,23
Cynk Zinc	2002	0,27	0,03	0,25	0,01	0,27	0,02
	2003	0,47	0,02	0,46	0,02	0,48	0,03
	ogółem total	0,41	0,03	0,34	0,02	0,37	0,03

Tabela 18. Zawartość składników mineralnych w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej w zależności od wydajności dobowej

Table 18. Contents of minerals in milk of colour improved breed goats depending on daily milk yield

Składniki mineralne mg/100g mleka Minerals mg/100g milk	Lata Years	Wydajność dobową mleka od kozy, kg Daily milk yield per goat, kg					
		< 2,00		2,00 – 3,00		> 3,00	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
Wapń Calcium	2002	121,35	2,25	121,35	2,07	117,33	5,43
	2003	117,72	2,70	120,02	1,69	122,40	2,93
	ogółem total	119,57	1,75	120,54	1,90	120,50	3,27
Fosfor Phosphorus	2002	77,62	1,88	74,88	1,86	75,67	6,35
	2003	78,48 ^a	1,75	76,41	1,76	65,60 ^a	2,68
	ogółem total	78,04 ^a	1,28	75,82 ^b	1,29	69,38 ^{ab}	3,05
Magnez Magnesium	2002	12,86	0,26	12,91	0,30	13,27	0,64
	2003	12,29 ^a	0,31	13,14	0,25	13,81 ^a	0,41
	ogółem total	12,58 ^a	0,21	13,05	0,19	13,61 ^a	0,34
Sód Sodium	2002	33,38	1,07	34,77	0,94	36,17	2,67
	2003	31,92 ^a	0,79	34,41	0,72	37,20 ^a	1,04
	ogółem total	32,67 ^a	0,67	34,55	0,57	36,81 ^a	1,14
Potas Potassium	2002	192,23	2,53	192,42	3,14	199,50	6,22
	2003	187,24 ^a	2,65	196,40	2,81	199,37 ^a	5,81
	ogółem total	189,78 ^a	1,85	196,67	2,13	197,56 ^a	4,20
Cynk Zinc	2002	0,46	0,01	0,44	0,01	0,44	0,02
	2003	0,48	0,02	0,44	0,01	0,46	0,03
	ogółem total	0,47	0,01	0,44	0,01	0,45	0,01

Objaśnienia patrz tabela 6

For explanations, see Table 6

Tabela 19. Zawartość i profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w zależności od wydajności dobowej mleka
 Table 19. Contents and profile of fatty acids in milk fat of white and colour improved breed goats depending on daily milk yield

Kwasy tłuszczowe (KT) g/100 g tłuszczu Fatty acids (FA) g/100 g fat	Rasa – Breed											
	biała uszlachetniona – white improved						barwana uszlachetniona – colour improved					
	Wydajność dobową mleka – Daily milk yield, kg											
	<2		2-3		>3		<2		2-3		>3	
\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	
C _{6:0}	0,60	0,05	0,56	0,04	0,60	0,09	0,52	0,03	0,51	0,02	0,55	
C _{8:0}	1,23	0,10	1,17	0,08	1,09	0,11	1,64	0,11	1,60	0,07	1,59	
C _{10:0}	4,37	0,27	4,74	0,23	4,34	0,31	6,78	0,26	7,82	0,29	7,07	
C _{12:0}	2,70	0,16	2,79	0,18	2,56	0,14	3,49	0,19	4,12	0,19	3,93	
C _{14:0}	7,76	0,42	7,42	0,30	6,54	0,38	7,90	0,29	7,98	0,25	7,94	
C _{16:0}	18,70	0,64	19,08	0,60	16,83	0,63	20,01	0,41	19,93	0,43	19,27	
C _{18:0}	8,71	0,60	8,11	0,55	7,98	0,73	9,02	0,36	8,78	0,27	8,18	
C _{16:1}	0,84 ^a	0,06	0,66	0,05	0,57 ^a	0,08	0,78	0,07	0,75	0,05	0,81	
C _{18:1}	18,12	0,99	16,64	1,04	18,32	1,77	16,73	0,64	17,08	0,46	16,96	
C _{18:2}	0,94	0,05	0,90	0,04	0,81	0,09	0,79	0,04	0,86	0,05	0,87	
SFA	44,07	1,19	43,86	0,92	39,96	1,13	49,36	1,06	50,76	0,98	48,52	
UFA	19,91	1,03	18,21	1,08	19,70	1,87	18,31	0,67	18,69	0,49	18,63	
KT	63,98	1,80	62,07	1,61	59,66	2,57	67,68	1,41	69,45	1,25	67,15	
UFA/SFA	0,46	0,03	0,42	0,02	0,49	0,04	0,37	0,01	0,37	0,01	0,39	

Objaśnienia patrz tabela 15

For explanations, see Table 15

Tabela 20. Zawartość sprzężonego kwasu linolowego (SKL) i cholesterolu w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w zależności od wydajności dobowej mleka

Table 20. Contents of conjugated linoleic acid (CLA) and cholesterol in milk of white and colour improved breed goats depending on daily milk yield

Rasa – Breed	Lata Years	Wydajność dobową od kozy, kg – Daily milk yield, kg					
		<2,00		2,00–3,00		>3,00	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
SKL, mg/g tłuszczu – CLA, mg/g fat							
biała uszlachetniona white improved	2002	8,85	0,46	8,62	0,52	9,10	0,91
	2003	8,61	0,88	9,30	0,78	11,74	1,73
	ogółem total	8,83	0,46	8,89	0,43	10,29	0,95
barwna uszlachetniona colour improved	2002	9,02	0,48	8,07	0,56	8,43	1,50
	2003	9,38	0,93	8,96	0,45	8,64	0,85
	ogółem total	9,15	0,45	8,59	0,35	8,55	0,78
Cholesterol, mg/100 ml mleka – Cholesterol, mg/100 ml milk							
biała uszlachetniona white improved	2002	12,51 ^{ab}	0,39	10,06 ^{ac}	0,42	8,75 ^{bc}	0,54
	2003	11,87 ^{ab}	0,46	9,86 ^a	0,53	9,06 ^b	0,77
	ogółem total	12,17 ^{ab}	0,30	9,96 ^{ac}	0,34	8,89 ^{bc}	0,45
barwna uszlachetniona colour improved	2002	11,46	0,41	10,90	0,33	10,46	0,47
	2003	12,05 ^a	0,35	11,01 ^b	0,31	9,69 ^{ab}	0,55
	ogółem total	11,79	0,27	10,96	0,23	10,15	0,35

Wartości średnie cech w wierszach (w obrębie ras i lat) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in lines (the breed and year) assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Tabela 21. Zawartość komórek somatycznych w mleku kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w badanych stadach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego
 Table 21. Contents of somatic cells in milk of white (pb) and colour (pa) improved breed goats in the herds tested in the kujawsko-pomorskie province

Lata Years	Rasa Breed	Liczba prób Number of tests	Komórki somatyczne tys. szt./1 ml mleka Somatic cells thous./1 ml milk				LnLKS w 1 ml mleka LnSCC in 1 ml milk			
			\bar{x}	min.	max.	SEM	\bar{x}	min.	max.	SEM
2002	pb	748	936 342	10 000	6 915 000	49,97	13,40	9,21	15,75	0,06
	pa	592	533 341	8 000	7 579 000	45,01	12,51	8,99	15,84	0,07
2003	pb	1024	1 008 904	4 000	7 350 000	42,96	13,50	8,29	15,81	0,06
	pa	1008	429 912	8 000	3 811 000	31,82	12,34	8,99	15,15	0,07
ogółem total	pb	1772	972 623	4 000	7 350 000	41,87	13,45	8,29	15,81	0,05
	pa	1600	481 627	8 000	7 579 000	43,97	12,43	8,99	15,50	0,07

Tabela 22. Zawartość komórek somatycznych (LnLKS w 1 ml mleka) w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
 Table 22. Contents of somatic cells (LnSCC in 1 ml of milk) in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations

Laktacja Lactation	Miary statystyczne Statistic measures	Rasa – Breed					
		biała uszlachetniona white improved			barwna uszlachetniona colour improved		
		Lata – Years					
		2002	2003	ogółem total	2002	2003	ogółem total
I	n	156	256	412	128	253	381
	\bar{x}	13,28 ^a	13,51	13,37 ^a	12,10 ^{ab}	11,90 ^{ab}	12,00 ^{ab}
	SEM	0,08	0,09	0,06	0,13	0,12	0,09
II	n	240	280	520	160	230	390
	\bar{x}	13,45	13,43	13,44 ^b	12,19 ^c	12,07 ^{cd}	12,12 ^{cd}
	SEM	0,08	0,09	0,06	0,13	0,13	0,09
III	n	160	240	400	168	246	414
	\bar{x}	13,45	13,58	13,55	12,78 ^a	12,93 ^{ac}	12,86 ^{ac}
	SEM	0,15	0,08	0,07	0,13	0,09	0,07
IV i (and) V	n	192	248	440	136	279	415
	\bar{x}	14,13 ^a	14,50	14,31 ^{ab}	13,15 ^{bc}	13,24 ^{bd}	13,20 ^{bd}
	SEM	0,15	0,14	0,15	0,14	0,12	0,09

n – liczba prób mleka – number of milk tests

Wartości średnie w kolumnach (w obrębie lat) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in columns (within the years) assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Tabela 23. Zawartość komórek somatycznych (LnLKS w 1 ml mleka) w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w okresie żywienia zimowego i letniego

Table 23. Contents of somatic cells (LnSCC in 1 ml of milk) in milk of white and colour improved breed goats in winter and summer feeding seasons

Rasa – Breed	Lata Years	Sezon żywienia – Feeding season					
		zimowy – winter			letni – summer		
		n	\bar{x}	SEM	n	\bar{x}	SEM
biała uszlachetniona white improved	2002	376	13,22 ^a	0,08	372	13,53 ^a	0,07
	2003	512	13,24 ^a	0,09	512	13,69 ^a	0,06
	ogółem total	888	13,23 ^a	0,06	884	13,55 ^a	0,05
barwna uszlachetniona colour improved	2002	296	12,27 ^a	0,11	296	12,69 ^a	0,09
	2003	448	12,04 ^a	0,11	560	12,56 ^a	0,09
	ogółem total	744	12,25 ^a	0,06	856	12,59 ^a	0,05

Objaśnienia patrz tabela 20

For explanations, see in Table 20

Tabela 24. Zawartość komórek somatycznych (LnLKS w 1 ml mleka) w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych miesiącach laktacji

Table 24. Contents of somatic cells (LnSCC in 1 ml of milk) in milk of white and colour improved breed goats in subsequent months of lactation

Rasa – Breed	Lata Years	Miesiąc laktacji – lactation month					
		1 – 2		3 – 6		7 – 9	
		\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
biała uszlachetniona white improved	2002	13,25	0,14	13,42	0,07	13,47	0,10
	2003	13,28 ^a	0,14	13,79 ^{ab}	0,06	13,22 ^b	0,08
	ogółem total	13,26 ^a	0,10	13,62 ^{ab}	0,05	13,43 ^b	0,06
barwna uszlachetniona colour improved	2002	12,40	0,19	12,72 ^a	0,10	12,29 ^a	0,11
	2003	12,25	0,14	12,66 ^a	0,10	11,91 ^a	0,12
	ogółem total	12,32 ^a	0,11	12,69 ^{ab}	0,07	12,12 ^b	0,08

Objaśnienia patrz tabela 20

For explanations, see in Table 20

Tabela 25. Wpływ klasy komórek somatycznych na wydajność i cechy mleka kóz ras białej (pb) i barwnej uszlachetnionej (pa)

Table 25. Influence of the level of somatic cell on yield and traits of milk of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Cechy Traits	Rasa Breed	Miary statystyczne Statistic measures	Klasa komórek somatycznych Level of somatic cell				
			A	B	C	D	E
Wydajność dobowa mleka, kg Daily milk yield, kg	pb	\bar{x} SEM	2,50 0,06	2,65 ^{abc} 0,07	2,33 ^a 0,06	2,30 ^b 0,06	2,33 ^c 0,08
	pa	\bar{x} SEM	2,33 0,11	2,15 0,06	2,16 0,11	2,29 0,17	2,13 0,04
Tłuszcz, % Fat, %	pb	\bar{x} SEM	3,17 ^{ac} 0,05	3,19 ^{bd} 0,06	3,25 ^c 0,05	3,38 ^{cd} 0,06	3,43 ^{abc} 0,07
	pa	\bar{x} SEM	3,02 ^a 0,13	3,30 0,06	3,31 0,10	3,32 0,19	3,47 ^a 0,03
Białko, % Protein, %	pb	\bar{x} SEM	2,78 ^a 0,02	2,81 0,03	2,80 0,03	2,77 ^b 0,03	2,91 ^{ab} 0,05
	pa	\bar{x} SEM	2,72 0,05	2,81 0,04	2,69 0,05	2,65 0,08	2,81 0,02
Laktoza, % Lactose, %	pb	\bar{x} SEM	4,52 0,02	4,41 0,02	4,45 0,03	4,47 0,02	4,50 0,03
	pa	\bar{x} SEM	4,60 0,06	4,70 0,03	4,70 0,05	4,68 0,05	4,70 0,01
Sucha masa całkowita, % Dry matter, %	pb	\bar{x} SEM	11,07 ^a 0,06	11,08 0,08	11,08 ^c 0,07	11,21 ^d 0,08	11,48 ^{abcd} 0,10
	pa	\bar{x} SEM	10,96 ^{ab} 0,19	11,47 ^a 0,08	11,27 0,15	11,35 0,23	11,63 ^b 0,05
Sucha masa beztłuszczowa, % Non-fat solids, %	pb	\bar{x} SEM	7,89 0,03	7,89 0,04	7,83 ^{ab} 0,03	7,83 ^a 0,03	8,03 ^b 0,04
	pa	\bar{x} SEM	7,94 ^{ab} 0,11	8,16 ^a 0,04	7,96 0,10	8,03 0,09	8,16 ^b 0,02

Liczba komórek somatycznych (tys. szt. w 1 ml mleka) – Somatic cell count (thous./ml):

A – do 400; B – 401-800; C – 801-1200; D – 1201-1600; E – powyżej 1600

Wartości średnie cech w wierszach (w obrębie ras) oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)Mean values of traits in lines (in each breed) assigned with the same letters vary significantly ($P \leq 0,05$)

Tabela 26. Korelacje między 90-dniową kontrolą użytkowości mlecznej a pełną laktacją kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej

Table 26. Correlation between 90-day control of milk performance and full lactation of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Cechy – Traits	Miesiące laktacji objęte kontrolą Months of lactation record					
	1, 2, 3		4, 5, 6		3, 5, 7	
	Rasa – Breed					
	pb	pa	pb	pa	pb	pa
Dobowa wydajność mleka, kg Daily milk yield, kg	0,870	0,903	0,933	0,943	0,939	0,957
Wydajność mleka za laktację, kg Lactation milk yield, kg	0,796	0,844	0,869	0,920	0,914	0,958
Zawartość tłuszczu, % Fat content, %	0,826	0,801	0,836	0,874	0,868	0,880
Wydajność tłuszczu, kg Fat yield, kg	0,764	0,828	0,831	0,890	0,879	0,917
Zawartość białka, % Protein content, %	0,840	0,822	0,899	0,870	0,906	0,875
Wydajność białka, kg Protein yield, kg	0,725	0,830	0,849	0,887	0,887	0,940
Zawartość laktozy, % Lactose content, %	0,837	0,848	0,887	0,913	0,872	0,920
Zawartość suchej masy całkowitej, % Dry matter content, %	0,873	0,822	0,901	0,899	0,913	0,899

Współczynniki korelacji wszystkie statystycznie wysoko istotnie ($P \leq 0,01$)

All correlation coefficients highly significant ($P \leq 0.01$)

Tabela 27. Współczynniki korelacji między 90-dniową kontrolą użyźkowości mlecznej a pełną laktacją u kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej
 Table 27. Correlation coefficient between 90-day control of milk performance and full lactation of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Cechy – Traits	Rasa Breed	Miesiące laktacji objęte kontrolą – Months of lactation record																					
		1, 2, 3			4, 5, 6				3, 5, 7														
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV										
Wydajność dobową mleka, kg Daily milk yield, kg	pb	0,839	0,844	0,875	0,942	0,910	0,924	0,947	0,970	0,932	0,946	0,927	0,940	0,918	0,877	0,897	0,924	0,941	0,965	0,944	0,940	0,961	
Wydajność mleka za laktację, kg Lactation milk yield, kg	pb	0,655	0,812	0,743	0,771	0,833	0,864	0,882	0,916	0,890	0,933	0,895	0,922	0,856	0,804	0,858	0,892	0,907	0,901	0,923	0,895	0,938	0,949
Zawartość tłuszczu, % Fat content, %	pb	0,823	0,854	0,823	0,598	0,840	0,856	0,819	0,713	0,877	0,866	0,897	0,947	0,819	0,794	0,839	0,866	0,854	0,868	0,853	0,871	0,909	0,935
Wydajność tłuszczu, kg Fat yield, kg	pb	0,697	0,831	0,713	0,768	0,839	0,838	0,728	0,823	0,889	0,893	0,813	0,860	0,832	0,762	0,829	0,900	0,776	0,883	0,920	0,879	0,835	0,927
Zawartość białka, % Protein content, %	pb	0,845	0,871	0,871	0,772	0,926	0,895	0,874	0,875	0,934	0,911	0,886	0,917	0,827	0,829	0,844	0,900	0,808	0,891	0,910	0,950	0,837	0,899
Wydajność białka, kg Protein yield, kg	pb	0,579	0,814	0,695	0,668	0,814	0,865	0,843	0,874	0,858	0,906	0,858	0,911	0,822	0,733	0,847	0,899	0,827	0,851	0,917	0,884	0,916	0,937
Zawartość laktozy, % Lactose content, %	pb	0,780	0,884	0,853	0,881	0,825	0,920	0,919	0,966	0,801	0,915	0,912	0,945	0,777	0,887	0,860	0,908	0,895	0,936	0,938	0,936	0,869	0,941
Zawartość suchej masy całkowitej, % Dry matter content, %	pb	0,858	0,895	0,876	0,833	0,887	0,919	0,870	0,916	0,911	0,920	0,924	0,917	0,811	0,843	0,846	0,891	0,898	0,905	0,880	0,936	0,869	0,933

Objasnienia patrz tabela 26

For explanations see Table 26

Tabela 28. Korelacje między 120-dniową kontrolą użytkowości mlecznej a pełną laktacją kóz ras białej (pb) i barwnej uszlachetnionej (pa)

Table 28. Correlation between 120-day control of milk performance and full lactation of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Cechy – Traits	Miesiące objęte kontrolą Months of lactation record					
	1, 2, 3, 4		1, 2, 5, 6		1, 2, 8, 9	
	Rasa – Breed					
	pb	pa	pb	pa	pb	pa
Wydajność dobową mleka, kg Daily milk yield, kg	0,924	0,939	0,975	0,967	0,941	0,944
Wydajność mleka za laktację, kg Lactation milk yield, kg	0,870	0,894	0,910	0,964	0,934	0,950
Zawartość tłuszczu, % Fat content, %	0,872	0,879	0,917	0,930	0,902	0,864
Wydajność tłuszczu, kg Fat yield, kg	0,832	0,906	0,879	0,930	0,909	0,918
Zawartość białka, % Protein content, %	0,910	0,891	0,937	0,940	0,857	0,903
Wydajność białka, kg Protein yield, kg	0,834	0,879	0,882	0,945	0,918	0,932
Zawartość laktozy, % Lactose content, %	0,888	0,898	0,905	0,952	0,891	0,918
Zawartość suchej masy całkowitej, % Dry matter content, %	0,921	0,896	0,939	0,946	0,920	0,890

Objaśnienia patrz tabela 26

For explanations, see Table 26

Tabela 29. Korelacje między 120-dniową kontrolą użytkowości mlecznej a pełną laktacją kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej
 Table 29. Correlation between 120-day control of milk performance and full lactation of white (pb) and colour (pa) improved breed goats

Cechy – Traits	Rasa Breed	Miesiące laktacji objęte kontrolą – Months of lactation record																								
		1, 2, 3, 4				1, 2, 5, 6				1, 2, 7, 8																
		I	II	III	IV i V	I	II	III	IV	I	II	III	IV													
Dobowa wydajność mleka, kg Daily milk yield, kg	pb	0,895	0,904	0,940	0,982	0,961	0,977	0,975	0,650	0,909	0,943	0,938	0,940	pa	0,955	0,931	0,918	0,930	0,974	0,954	0,960	0,970	0,957	0,922	0,954	0,887
Wydajność mleka za laktację, kg Lactation milk yield, kg	pb	0,763	0,891	0,890	0,960	0,853	0,941	0,928	0,899	0,890	0,951	0,933	0,911	pa	0,916	0,857	0,899	0,893	0,954	0,958	0,960	0,970	0,957	0,938	0,945	0,913
Zawartość tłuszczu, % Fat content, %	pb	0,879	0,883	0,871	0,720	0,914	0,927	0,918	0,903	0,887	0,914	0,930	0,914	pa	0,916	0,848	0,932	0,939	0,929	0,918	0,934	0,953	0,847	0,865	0,923	0,908
Wydajność tłuszczu, kg Fat yield, kg	pb	0,816	0,862	0,771	0,868	0,843	0,930	0,865	0,855	0,879	0,924	0,921	0,897	pa	0,881	0,893	0,905	0,903	0,900	0,892	0,943	0,953	0,905	0,896	0,913	0,890
Zawartość białka, % Protein content, %	pb	0,912	0,913	0,929	0,899	0,914	0,927	0,918	0,903	0,871	0,906	0,908	0,791	pa	0,858	0,918	0,923	0,960	0,942	0,945	0,943	0,950	0,915	0,870	0,938	0,946
Wydajność białka, kg Protein yield, kg	pb	0,721	0,883	0,859	0,846	0,814	0,933	0,902	0,849	0,848	0,942	0,926	0,913	pa	0,861	0,834	0,893	0,905	0,932	0,933	0,936	0,952	0,936	0,914	0,925	0,893
Zawartość laktozy, % Lactose content, %	pb	0,836	0,917	0,921	0,964	0,845	0,937	0,944	0,977	0,807	0,945	0,942	0,958	pa	0,860	0,928	0,907	0,910	0,940	0,965	0,960	0,973	0,858	0,951	0,950	0,940
Zawartość suchej masy całkowitej, % Total dry matter content, %	pb	0,918	0,922	0,922	0,922	0,933	0,947	0,949	0,957	0,905	0,933	0,948	0,928	pa	0,921	0,897	0,907	0,910	0,953	0,939	0,949	0,953	0,882	0,890	0,930	0,921

Objasnienia patrz tabela 26

For explanations, see Table 26

Tabela 30. Wpływ matek na użytkowość mleczną córek kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Table 30. Effect of mothers on milk performance of daughters in white improved goat breed in the families evaluated

Rodziny Families	Matki – Mothers Córki – Daughters		Długość laktacji, dni Length of lactation, days		Wydajność mleka za laktację, kg Milk yield per lactation, kg		Wydajność tłuszczu w mleku, kg Fat yield in milk, kg		Zawartość tłuszczu w mleku, % Fat content in milk, %		Wydajność białka w mleku, kg Protein yield in milk, kg		Zawartość białka w mleku, % Protein content in milk, %	
	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v
1	A	13,54	600,33	27,23	17,82	29,49	2,97	7,79	15,77	26,33	2,64	3,30		
	F	15,59	532,30	28,64	17,15	28,53	3,27	12,19	14,63	29,69	2,76	3,30		
2	A	271	695,33	12,12	21,29	16,88	3,05	6,58	19,79	12,92	2,85	6,99		
	F	251	610,36	31,34	19,37	29,32	3,22	11,46	16,46	32,23	2,80	4,14		
3	A	239	662,25 ^a	22,15	19,74	23,56	2,99 ^a	8,74	18,91	23,71	2,86	11,73		
	F	243	552,46 ^c	26,29	18,74	27,19	3,42 ^a	11,16	15,96	28,41	2,89	6,29		
4	A	254	642,40	27,52	20,24	23,92	3,21	8,77	18,62	28,95	2,90	8,65		
	F	256	577,25	26,87	18,35	31,27	3,22	15,71	16,01	29,90	2,76	4,66		
5	A	249	598,67	23,65	19,37	17,07	3,32	20,98	15,68	19,82	2,64	8,43		
	F	235	532,38	34,51	18,73	31,29	3,58	11,86	15,50	32,31	2,94	4,52		
6	A	244	597,00	25,41	22,44 ^a	28,03	3,75 ^b	11,55	17,42	27,78	2,91	6,51		
	F	229	556,63	32,89	17,37 ^a	35,39	3,13 ^b	12,29	15,12	35,43	2,70	9,95		
7	A	265	559,93	23,17	17,31	19,68	3,14	4,30	14,87	15,38	2,68	10,24		
	F	233	525,60	35,25	16,60	31,11	3,23	13,37	14,01	30,63	2,66	8,75		
8	A	265	599,60	28,00	19,41	30,68	3,25	10,98	18,51	30,49	3,11	5,66		
	F	259	532,27	24,85	17,89	28,12	3,35	8,03	16,01	29,56	2,99	7,23		
9	A	230	600,75	15,25	17,76	25,01	2,98 ^c	13,96	18,83	30,20	2,87	3,53		
	F	241	575,32	27,67	19,67	28,38	3,46 ^c	12,91	16,49	28,36	2,88	10,91		
10	A	253	579,33	26,24	19,84	21,91	3,46	4,67	18,46	22,08	3,21 ^a	6,20		
	F	250	636,89	31,62	20,68	33,83	3,31	17,51	17,76	33,14	2,80 ^a	11,36		
11	A	265	678,25 ^b	9,43	23,38 ^b	7,59	3,47	10,98	20,81 ^a	9,02	3,07	1,72		
	F	236	500,60 ^b	22,05	16,84 ^b	24,11	3,37	12,41	14,33 ^a	22,98	2,86	6,05		
12	A	275	702,20 ^d	17,49	21,12	16,88	3,01	2,70	18,50	18,36	2,68	2,50		
	F	230	525,89 ^a	37,58	16,96	32,51	3,31	11,80	14,98	34,74	2,89	7,35		
13	A	273	692,75 ^b	20,47	19,89	10,65	2,92 ^d	9,87	19,03	15,60	2,77	8,09		
	F	232	524,60 ^b	23,42	17,47	22,86	3,45 ^d	11,70	14,45	22,44	2,77	5,55		
14	A	262	676,25	9,43	23,38 ^c	8,78	3,47	10,98	20,83 ^b	9,02	3,02	8,33		
	F	224	548,70	35,19	15,92 ^c	32,91	3,04	12,90	15,33 ^b	38,30	2,89	2,72		
15	A	246	541,25	7,59	16,45 ^d	11,38	3,04 ^e	4,91	14,41	8,71	2,67	3,53		
	F	260	611,71	31,10	22,50 ^d	37,88	3,64 ^e	10,33	17,91	31,77	2,93	4,77		

A – matki (założycielki rodzin), F – córki

A – mothers (founder animal), F – daughters

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone takimi samymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Mean values of traits in columns assigned with the same letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Tabela 31. Wpływ matek na użytkowość mleczną córek kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Table 31. Effect of mothers on milk performance of daughters in colour improved goat breed in the families evaluated

Rodzina Families	Matki – Mothers Córki – Daughters		Długość laktacji, dni Length of lactation, days		Wydajność mleka za laktację, kg Milk yield of lactation, kg		Wydajność tłuszczu w mleku, kg Fat yield in milk, kg		Zawartość tłuszczu w mleku, % Fat content in milk, %		Wydajność białka w mleku, kg Protein yield in milk, kg		Zawartość białka w mleku, % Protein content in milk, %	
	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v	\bar{x}	v
1	A	262	17,58	693,80a	19,68	20,56	18,53	2,97 ^a	4,05	17,95	22,86	2,57	5,45	
	F	272	10,62	593,19 ^a	19,57	20,19	17,66	3,43 ^a	10,71	16,71	18,29	2,82	7,00	
2	A	280	8,46	695,50 ^b	26,54	23,26	32,20	3,31	8,00	20,33	28,45	2,91	3,92	
	F	267	11,40	603,73 ^b	20,65	20,64	21,55	3,37	7,82	16,74	24,66	2,76	6,26	
3	A	256	13,67	561,50 ^c	10,64	20,33	15,38	3,61	7,70	16,52	10,73	2,95	1,63	
	F	267	15,04	655,33 ^c	25,14	22,90	23,80	3,56	20,21	18,01	25,11	2,72	5,90	
4	A	272	18,74	716,80	28,10	18,91	30,33	2,63 ^b	7,80	17,01	27,29	2,48	4,19	
	F	256	21,88	624,57	32,13	21,44	33,20	3,43 ^b	9,14	16,67	34,35	2,68	5,83	
5	A	262	13,70	466,50 ^d	28,51	16,07 ^a	24,67	3,48	5,10	12,17	30,10	2,61	3,44	
	F	272	12,22	617,87 ^d	21,57	21,37 ^a	25,65	3,44	5,89	16,52	24,24	2,67	5,18	
6	A	276	10,53	565,80	15,12	19,38	19,96	3,41	8,61	16,41	15,55	2,91	2,77	
	F	250	21,72	582,64	26,37	18,75	20,08	3,29	12,65	15,31	27,18	2,62	4,06	
7	A	240	14,60	467,00	17,14	16,72	25,67	3,55	9,02	13,29	19,16	2,84	2,64	
	F	255	17,37	564,25	30,78	18,69	28,89	3,35	9,58	15,06	31,73	2,69	9,30	
8	A	288	7,79	838,00 ^e	16,69	21,26	21,38	2,53 ^c	8,31	23,46 ^a	14,80	2,81	2,13	
	F	245	23,50	627,83 ^e	31,16	21,19	30,83	3,41 ^c	13,79	17,10 ^a	30,95	2,71	6,25	
9	A	257	12,56	665,75	14,64	24,79	21,31	3,69	7,66	19,07	14,35	2,87	2,11	
	F	269	9,53	613,87	24,84	21,16	21,66	3,47	9,04	16,16	23,73	2,61	6,57	
10	A	253	11,43	438,25 ^f	18,45	17,31	13,18	3,99	9,45	11,66	16,02	2,63	6,96	
	F	253	17,17	586,76 ^f	28,49	20,34	28,41	3,49	8,92	15,73	28,63	2,69	7,22	
11	A	260	13,86	689,20	15,59	24,57	19,36	3,55	7,49	19,83	18,46	2,87	3,72	
	F	262	14,85	638,53	17,79	21,67	20,13	3,40	11,30	17,85	21,83	2,79	7,95	
12	A	249	12,81	492,75	21,23	15,04 ^b	21,72	3,05	7,07	12,25	20,44	2,49	1,83	
	F	263	21,68	586,83	28,25	20,90 ^b	25,42	3,60	9,50	16,03	29,36	2,73	7,80	
13	A	260	13,56	689,20 ^g	15,56	24,45 ^c	19,26	3,55	7,49	19,85 ^b	18,56	2,87	5,64	
	F	250	20,56	452,92 ^g	23,12	17,82 ^c	26,22	3,92	9,59	13,11 ^b	28,46	2,83	8,74	
14	A	284	9,50	864,52 ^h	19,24	31,45 ^d	21,90	3,62	5,74	24,21 ^c	22,27	2,79	5,09	
	F	267	14,25	593,75 ^h	20,45	21,36 ^d	21,69	3,61	8,00	16,28 ^c	24,30	2,73	6,44	
15	A	249	11,76	466,00	26,51	15,20	36,58	3,22	7,94	14,07	25,38	3,03	4,68	
	F	255	17,25	546,92	24,64	19,89	22,89	3,68	12,17	14,96	25,38	2,76	6,24	
16	A	264	14,51	560,25	22,29	16,62 ^e	25,56	3,00	24,09	15,78	12,51	2,83	10,42	
	F	281	6,28	611,18	25,55	21,75 ^e	25,57	3,59	11,03	17,75	23,10	2,93	7,66	
17	A	285	7,19	750,50	5,20	27,41 ^f	5,37	3,68	6,64	19,91	2,51	2,63	2,94	
	F	273	9,58	648,60	16,31	22,58 ^f	16,35	3,49	6,31	17,21	15,08	2,69	9,17	

Objasnienia patrz tabela 30

For explanations, see Table 30

Tabela 32. Charakterystyka statystyczna liczby kozłat urodzonych i odchowanych rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Table 32. Statistical characteristics of the number of goat kids born and bred of improved colour breed in the families tested

Rodzina Family	Liczba urodzonych kozłat w miocie Number of born goat kids per litter						Liczba odchowanych kozłat w miocie Number of reared goat kids per litter					
	ogółem total		kózki female goat kids		kózki male goat kids		ogółem total		kózki female goat kids		kózki male goat kids	
	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
1	1,79	0,51	1,02	0,64	0,77	0,63	1,57	0,74	0,85	0,69	0,72	0,62
2	1,75	0,53	1,01	0,71	0,73	0,64	1,70	0,58	1,00	0,72	0,70	0,65
3	1,80	0,54	1,10	0,77	0,69	0,51	1,73	0,53	1,06	0,77	0,67	0,57
4	1,81	0,51	1,24	0,62	0,57	0,40	1,71	0,46	1,19	0,60	0,52	0,41
5	1,75	0,62	1,13	0,72	0,91	0,68	1,69	0,64	0,84	0,77	0,84	0,67
6	1,94	0,35	1,16	0,68	0,78	0,61	1,88	0,49	1,09	0,69	0,78	0,61
7	1,74	0,45	1,26	0,75	0,48	0,32	1,70	0,47	1,22	0,74	0,48	0,37
8	1,81	0,54	0,88	0,63	0,94	0,77	1,69	0,60	0,88	0,62	0,81	0,67
9	1,88	0,43	1,02	0,72	0,86	0,74	1,86	0,44	1,00	0,71	0,86	0,74
10	1,80	0,41	1,13	0,73	0,67	0,56	1,70	0,53	1,07	0,78	0,63	0,56
11	1,68	0,58	0,84	0,76	0,84	0,60	1,68	0,58	0,84	0,76	0,84	0,60
12	1,67	0,53	1,07	0,68	0,60	0,49	1,62	0,54	1,07	0,68	0,57	0,49
13	1,57	0,65	0,64	0,50	0,93	0,73	1,50	0,76	0,64	0,50	0,86	0,66
14	1,80	0,42	1,00	0,67	0,80	0,42	1,80	0,48	1,00	0,60	0,80	0,42
15	1,64	0,50	0,91	0,70	0,73	0,63	1,64	0,50	0,91	0,70	0,73	0,63

Tabela 33. Charakterystyka statystyczna liczby kozłat urodzonych i odchowanych rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Table 33. Statistical characteristics of the number of goat kids born and bred of improved colour breed in the families tested

Rodzina Family	Liczba urodzonych kozłat w miocie Number of born goat kids per litter						Liczba odchowanych kozłat w miocie Number of bred goat kids per litter					
	ogółem total		kózki female goat kids		kózki male goat kids		ogółem total		kózki female goat kids		kózki male goat kids	
	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM	\bar{x}	SEM
1	1,67	0,58	1,14	0,65	0,52	0,38	1,67 ^a	0,58	1,14	0,63	0,52	0,43
2	1,88 ^a	0,52	0,88	0,71	1,00	0,63	1,85 ^b	0,54	0,85	0,63	1,00	0,55
3	1,52	0,53	0,93	0,65	0,69	0,67	1,51	0,63	0,87	0,56	0,64	0,53
4	1,51	0,57	0,96	0,69	0,64	0,62	1,50	0,51	0,93	0,66	0,57	0,61
5	1,74	0,73	0,95	0,78	0,79	0,61	1,58 ^c	0,77	0,79	0,59	0,79	0,71
6	1,53	0,50	0,69	0,79	0,94	0,77	1,50	0,63	0,63	0,58	0,88	0,57
7	1,46	0,58	0,79	0,69	0,68	0,57	1,43	0,63	0,75	0,70	0,68	0,70
8	1,73	0,67	0,91	0,68	0,82	0,58	1,73 ^d	0,67	0,85	0,67	0,88	0,60
9	1,53	0,51	0,67	0,50	1,16	0,60	1,53	0,51	0,67	0,50	0,86	0,74
10	1,57	0,57	0,83	0,79	0,83	0,63	1,55 ^e	0,63	0,74	0,67	0,81	0,72
11	1,86 ^b	0,71	0,86	0,77	1,00	0,72	1,82 ^f	0,66	0,82	0,67	1,00	0,69
12	1,86 ^c	0,64	0,86	0,71	1,00	0,69	1,86 ^g	0,64	0,86	0,70	1,00	0,41
13	1,33 ^{abc}	0,49	0,75	0,62	0,58	0,41	1,00 ^{abcdefghij}	0,60	0,42	0,32	0,58	0,59
14	1,81	0,60	0,76	0,83	1,05	0,59	1,81 ^h	0,60	0,76	0,73	1,05	0,59
15	1,52	0,56	0,76	0,64	0,79	0,63	1,62 ⁱ	0,56	0,76	0,64	0,79	0,63
16	1,57	0,60	1,00	0,71	0,57	0,48	1,52	0,51	0,95	0,67	0,57	0,48
17	1,79	0,58	0,79	0,61	1,07	0,62	1,79 ^j	0,58	0,79	0,60	1,00	0,55

Objasnienia patrz tabela 30

For explanations, see Table 30

Tabela 34. Ocena wpływu interakcji na użytkowość mleczną i reprodukcyjną kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w badanych stadach

Table 34. Influence of the interaction on milk performance and reproduction in white and colour improved breed goats in the herds tested

Cechy – Traits	Rasa – Breed	
	biała uszlachetniona white improved	barwna uszlachetniona colour improved
	Interakcja – Interaction	
Długość laktacji, dni Length of lactation, days	ns	R – M ^x
Dobowa wydajność mleczna, kg Daily milk yield, kg	ns	A – F ^x
Wydajność mleka za laktację, kg Milk yield per lactation, kg	R – M ^x	A – F ^x , R – M ^x
Wydajność tłuszczu w mleku, kg Fat yield in milk, kg	A – F ^x	A – F ^x , R – M ^x
Zawartość tłuszczu w mleku, % Fat content in milk, %	A – F ^x	A – F ^x , R – M ^x
Wydajność białka w mleku, kg Protein yield in milk, kg	ns	A – F ^x , R – M ^x
Zawartość białka w mleku, % Protein content in milk, %	A – F ^x	A – F ^x , R – M ^x
Liczba urodzonych kozłat – ogółem Number of born goat kids – total	ns	R – M ^x
Liczba urodzonych kózek Number of born female goat kids	R – M ^x	ns
Liczba urodzonych koziołków Number of born male goat kids	ns	ns
Liczba odchowanych kozłat Number of bred goat kids	ns	R – M ^x
Liczba odchowanych kózek Number of bred female goat kids	ns	ns
Liczba odchowanych koziołków Number of bred male goat kids	ns	ns

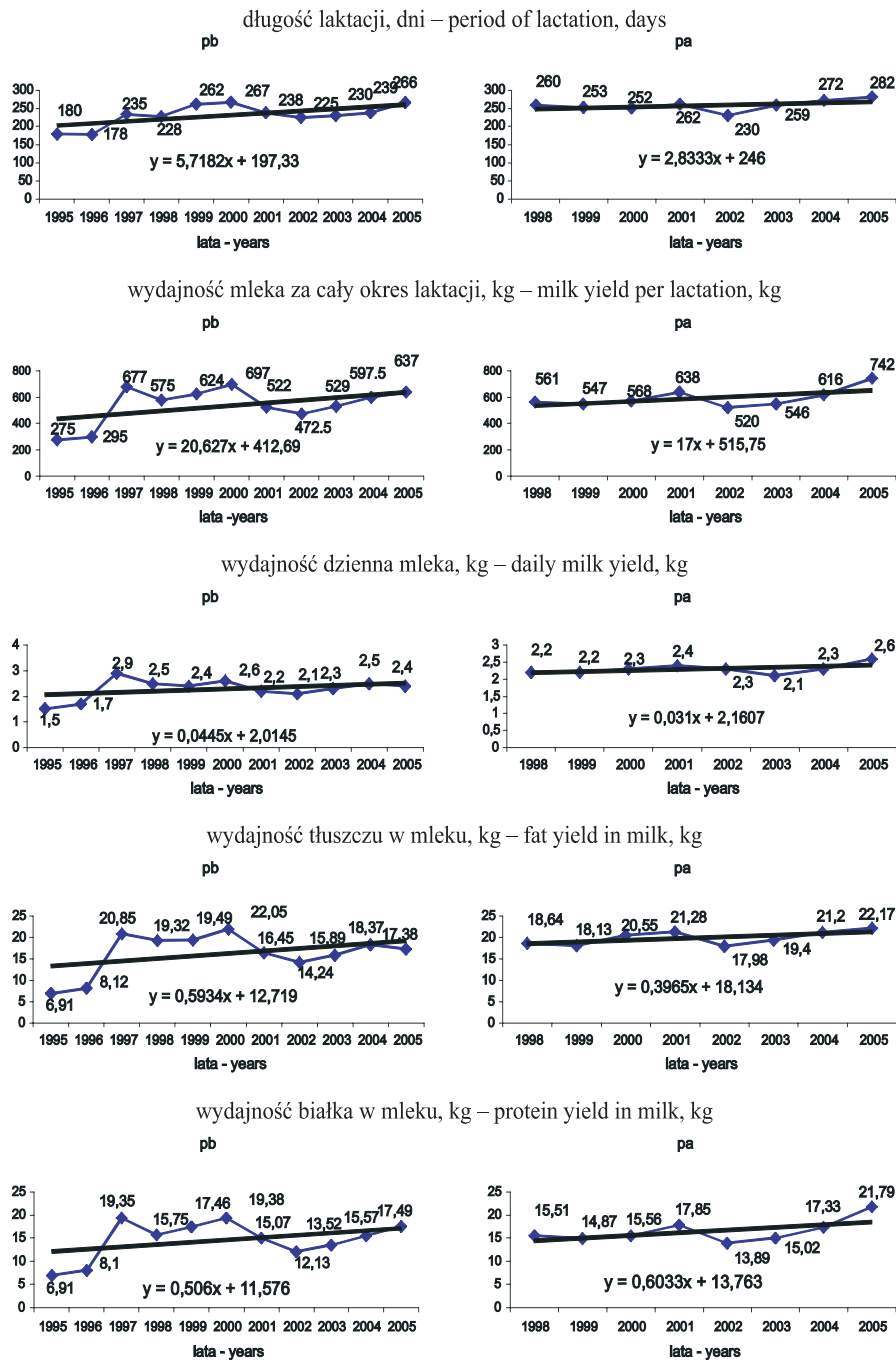
R – rodzina, M – typ miotu, A – założycielki rodzin, F – córki w rodzinach
R – family, M – type of litter, A – mothers (founder animal), F – daughters in families

x – oznaczono istotność różnic przy $P \leq 0,05$

x – significant difference at $P \leq 0.05$

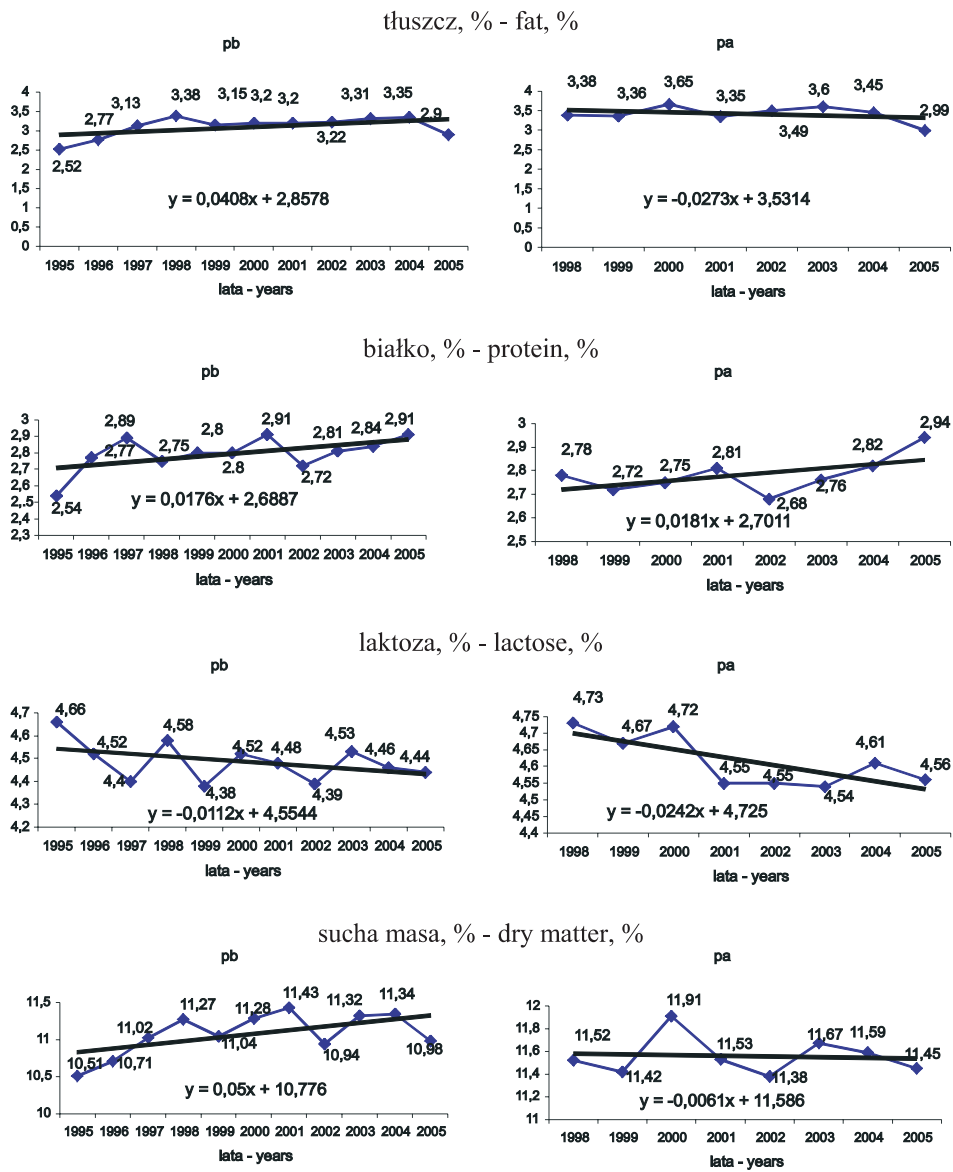
ns – wpływ czynnika nieistotny – the effect of the factor non-significant

RYSUNKI

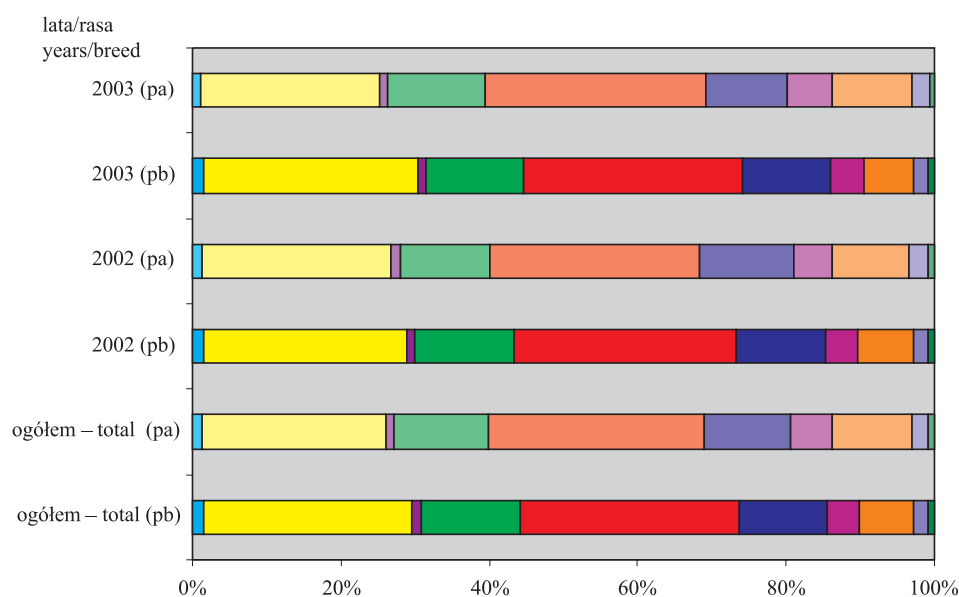


Rys. 1. Trendy czasowe wyników użytkowości mlecznej kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej

Fig. 1. Time trends of milk performance results for white (pb) and colour (pa) improved breed goats



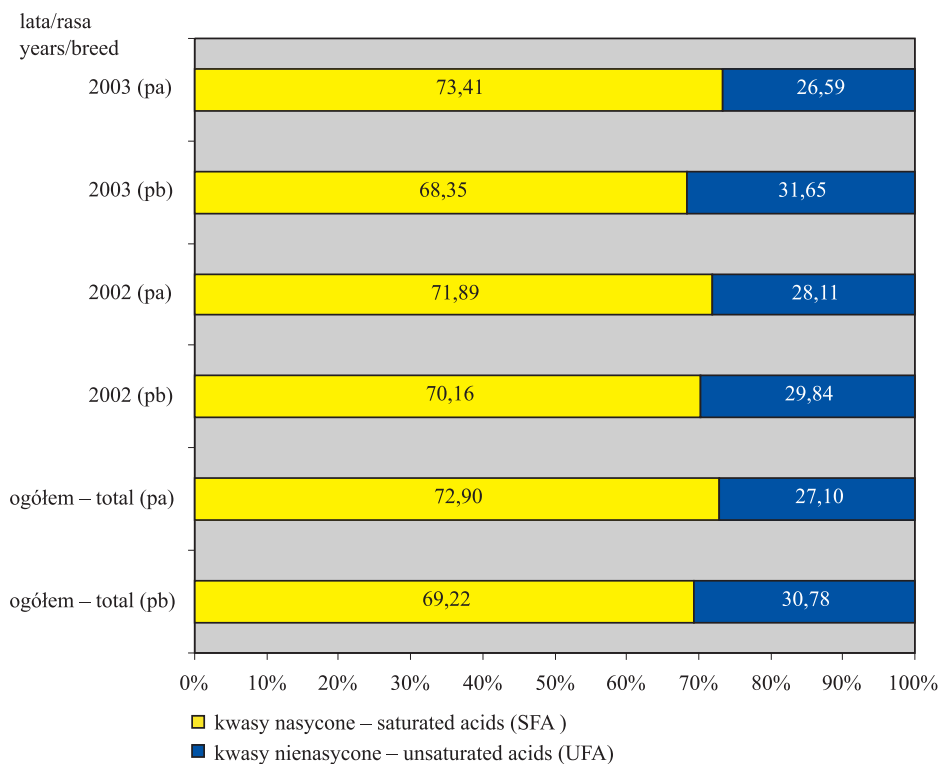
Rys. 2. Trendy czasowe cech produkcyjnych kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej
 Fig. 2. Time trends of production traits for white (pb) and colour (pa) improved breed goats



	ogółem – total (pb)	ogółem – total (pa)	2002 (pb)	2002 (pa)	2003 (pb)	2003 (pa)
■ C6:0	0,94	0,76	0,94	0,80	0,94	0,73
■ C8:0	1,88	2,35	1,96	2,57	1,78	2,23
■ C10:0	7,22	10,72	7,55	10,44	6,74	11,12
■ C12:0	4,32	5,67	4,18	5,34	4,55	6,05
■ C14:0	11,85	11,63	12,10	12,71	11,75	11,19
■ C16:0	29,64	28,97	29,96	28,30	29,50	30,04
■ C18:0	13,36	12,78	13,48	12,18	13,09	13,53
■ C16:1	1,15	1,12	1,10	1,28	1,25	1,00
■ C18:1	28,15	24,75	27,44	25,50	28,82	24,44
■ C18:2	1,45	1,23	1,43	1,33	1,45	1,15

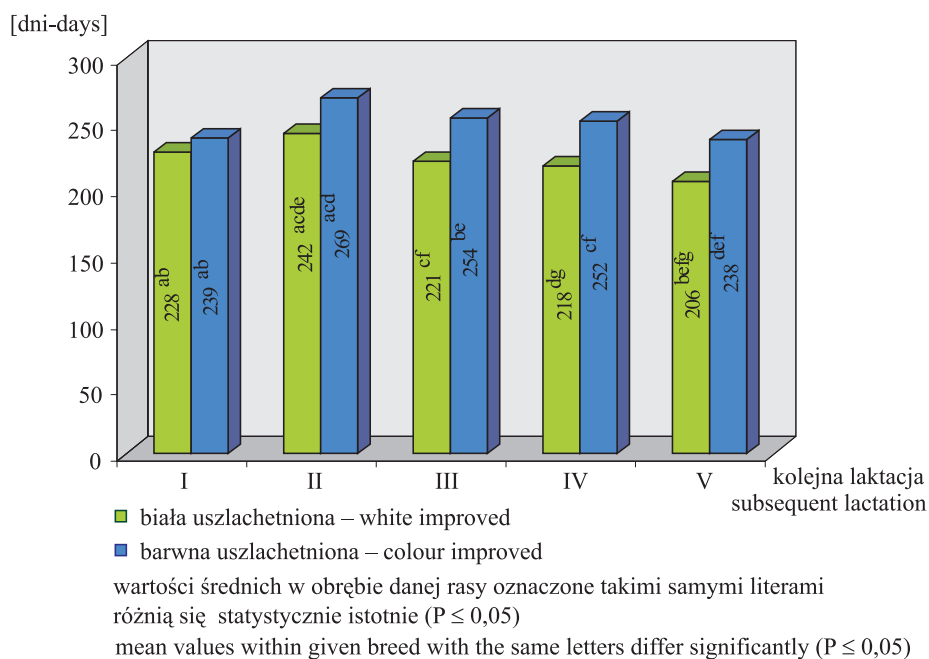
Rys. 3. Zawartość kwasów tłuszczowych (%) w tłuszczu mleka kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej w badanym okresie

Fig. 3. Contents of fatty acids (%) in milk fat of white (pb) and colour (pa) improved breed goats in the test period

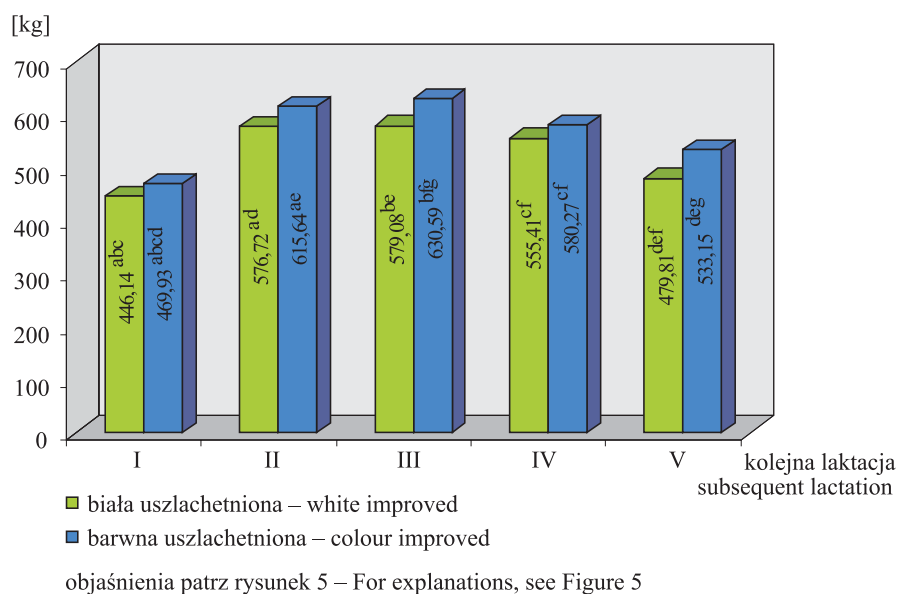


Rys. 4. Zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych (%) w tłuszczu mleka kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej

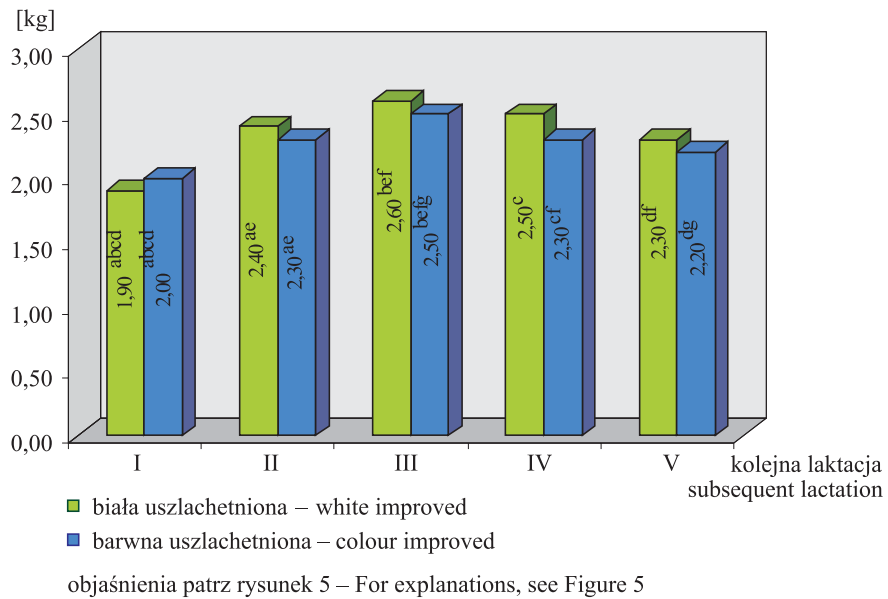
Fig. 4. Contents of saturated and unsaturated fatty acids (%) in milk fat of white (pb) and colour (pa) improved breed goats



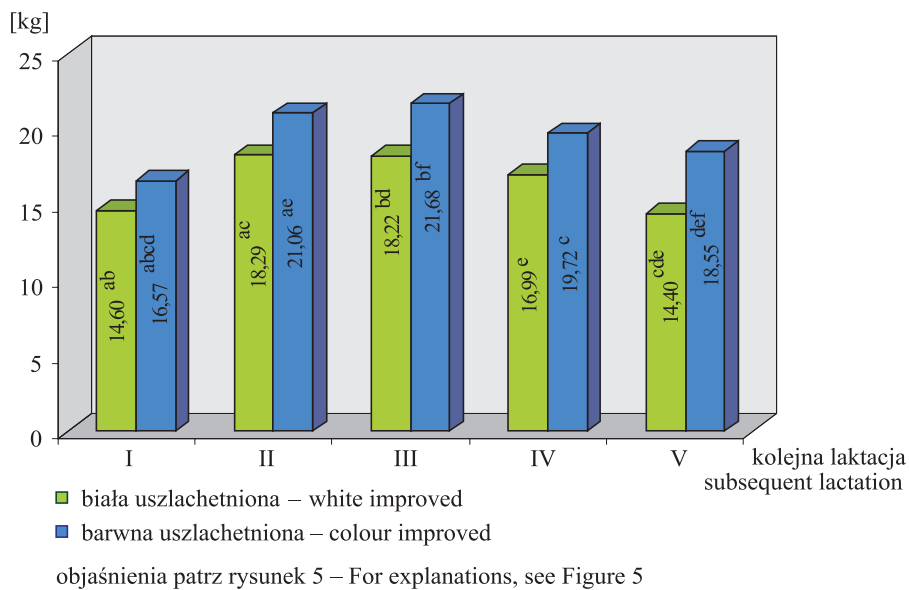
Rys. 5. Długość kolejnych laktacji kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej
 Fig. 5. Length of subsequent lactations of white and colour improved breed goats



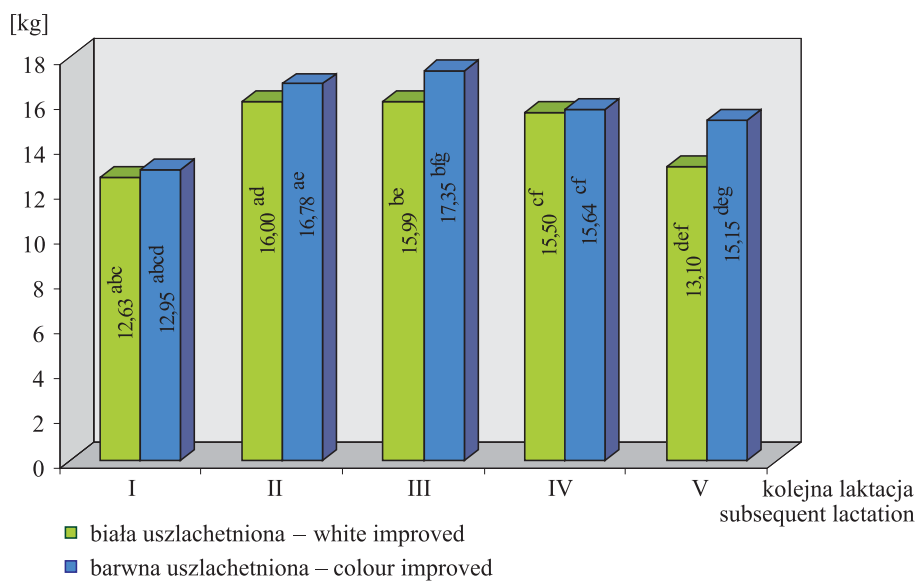
Rys. 6. Wydajność mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
 Fig. 6. Milk yield of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



Rys. 7. Wydajność dzienna mleka kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
 Fig. 7. Daily milk yield of white and colour improved breed goats in subsequent lactations

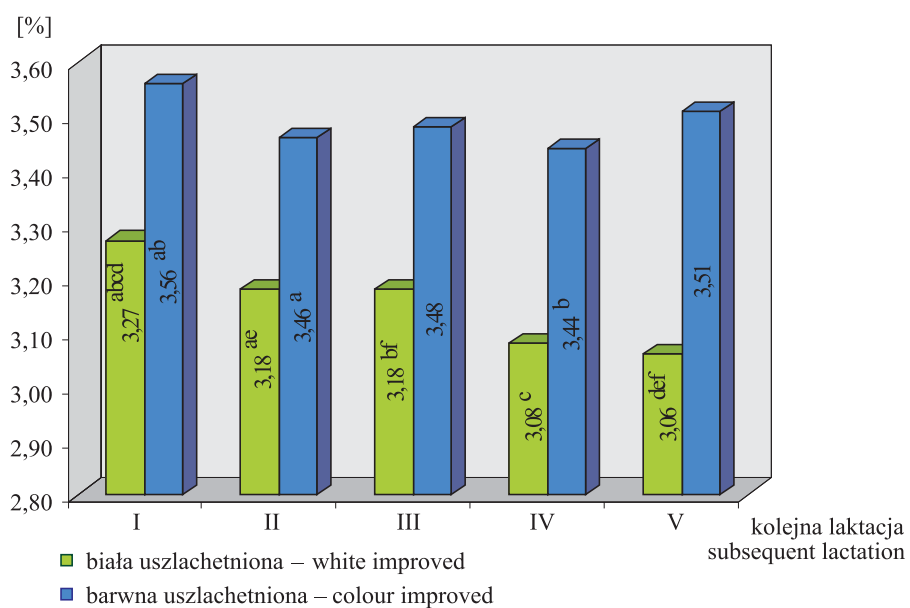


Rys. 8. Wydajność tłuszczu w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
 Fig. 8. Fat yield in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



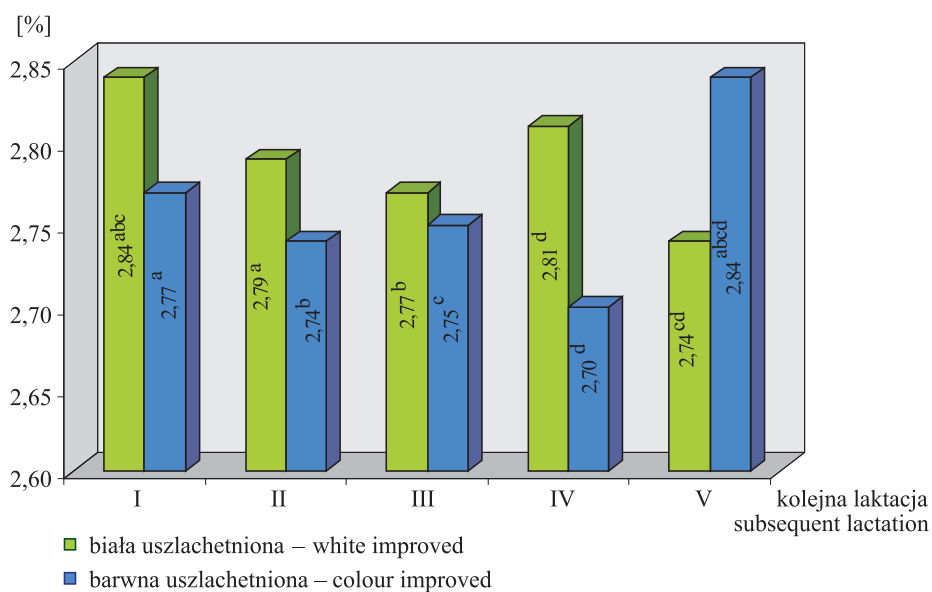
objaśnienia patrz rysunek 5 – For explanations, see Figure 5

Rys. 9 Wydajność białka w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
Fig. 9. Protein yield in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



objaśnienia patrz rysunek 5 – For explanations, see Figure 5

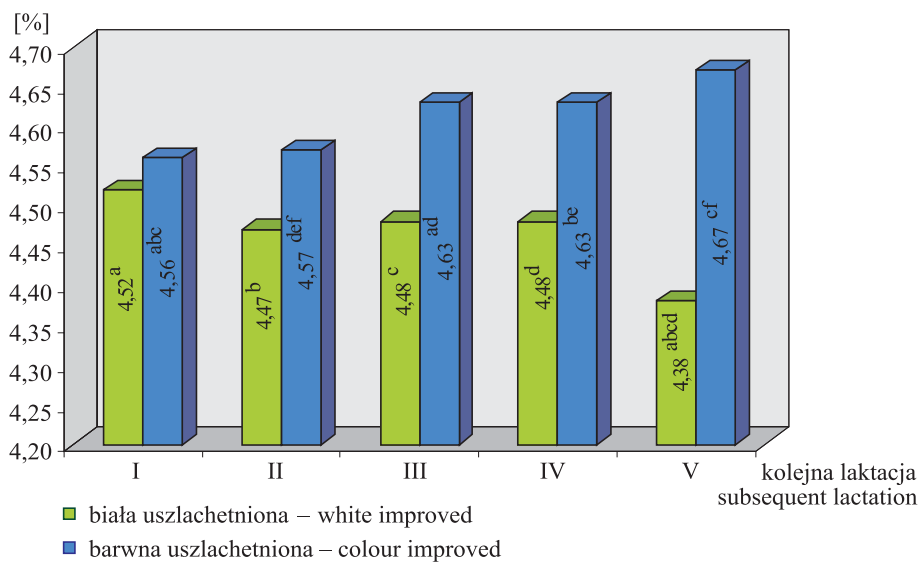
Rys. 10. Procentowa zawartość tłuszczu w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach
Fig. 10. Fat contents by percentage in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



objaśnienia patrz rysunek 5 – For explanations, see Figure 5

Rys. 11. Procentowa zawartość białka w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

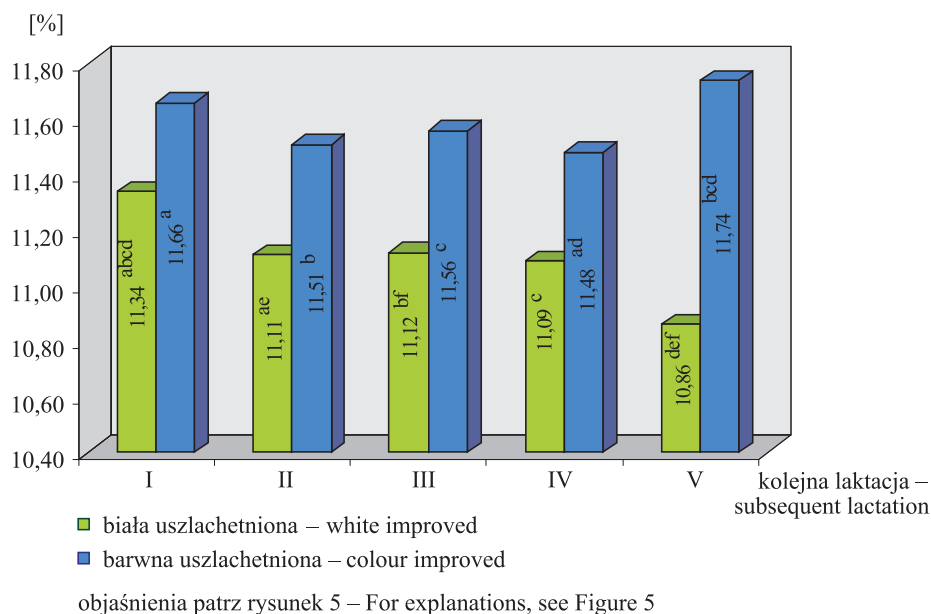
Fig. 11. Protein contents by percentage in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



objaśnienia patrz rysunek 5 – For explanations, see Figure 5

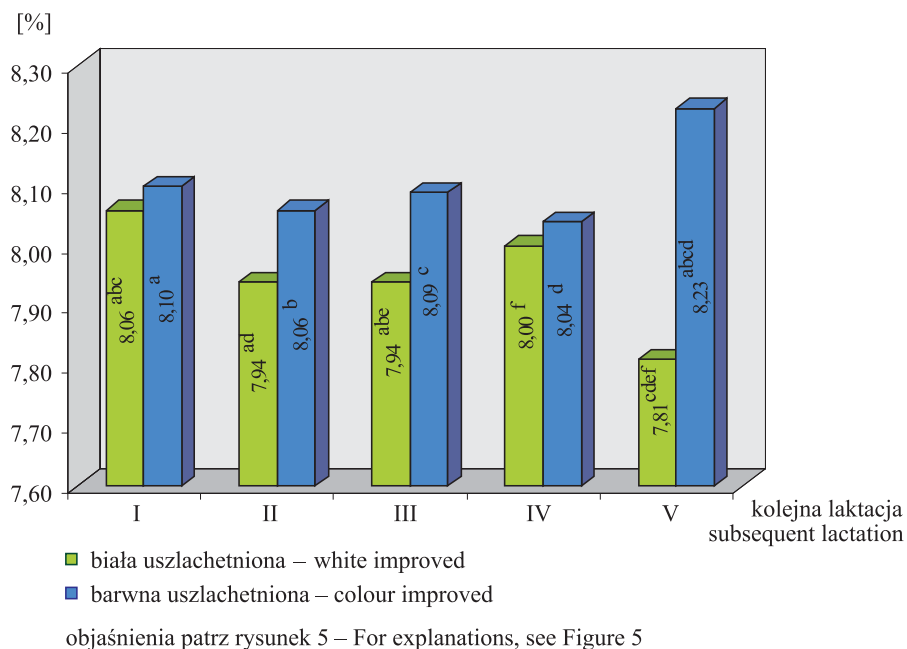
Rys. 12. Procentowa zawartość laktozy w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Fig. 12. Lactose contents by percentage in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



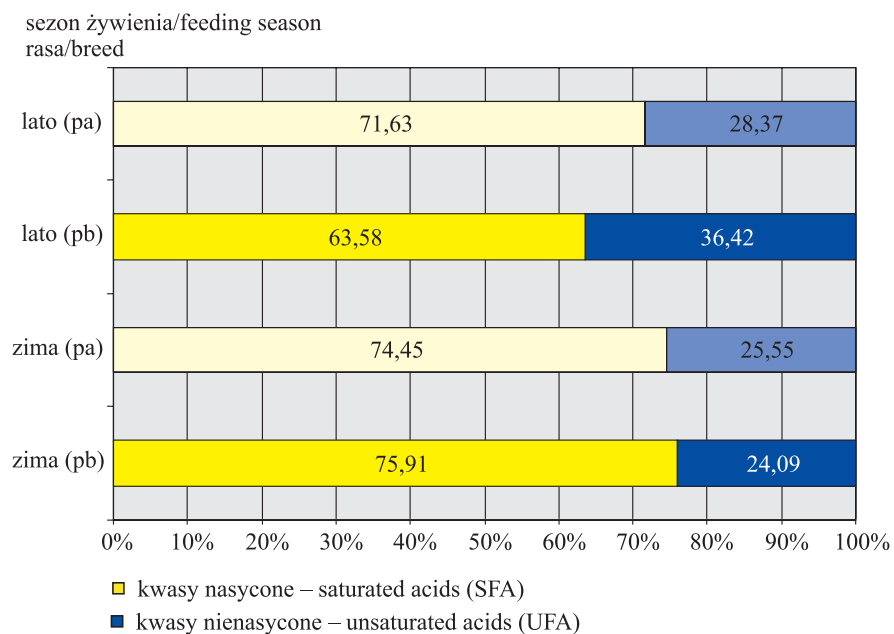
Rys. 13. Procentowa zawartość suchej masy całkowitej w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Fig. 13. Total dry matter contents by percentage in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



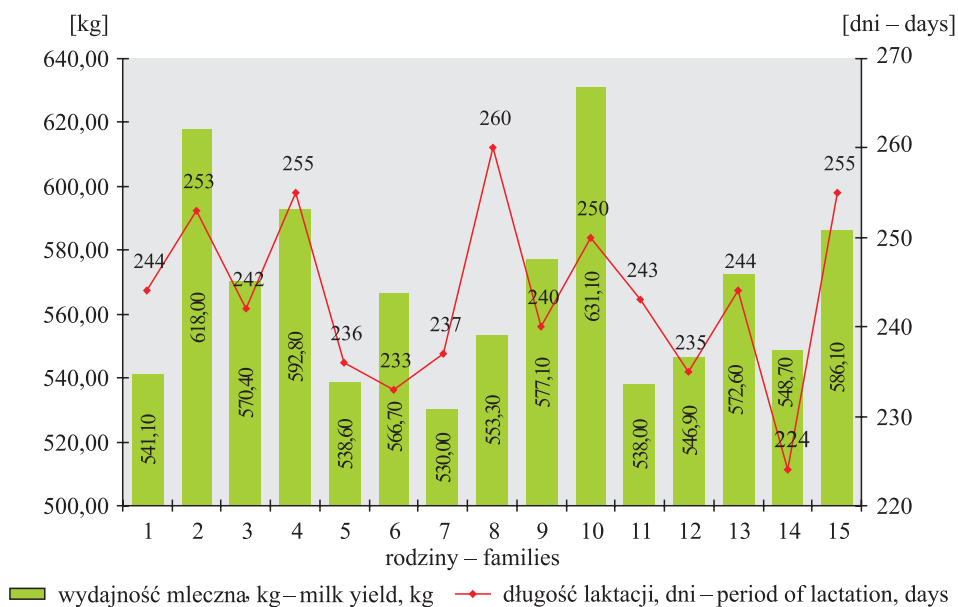
Rys. 14. Procentowa zawartość suchej masy beztłuszczowej w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej w kolejnych laktacjach

Fig. 14. Contents by percentage of total dry matter without fat in milk of white and colour improved breed goats in subsequent lactations



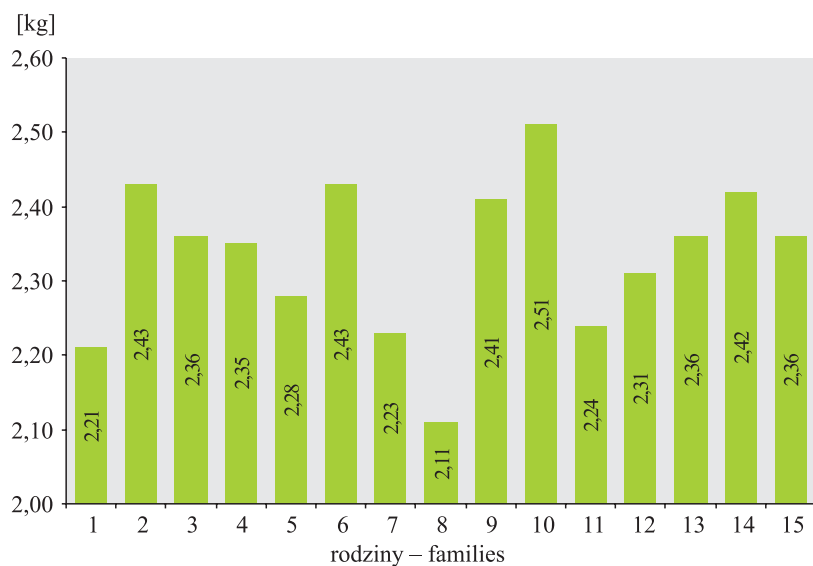
Rys. 15. Wpływ sezonu żywienia na zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych w tłuszczu mleka kóz ras białej (pb) i barwnej (pa) uszlachetnionej

Fig. 15. Influence of feeding season on the contents of saturated and unsaturated fatty acids in milk fat of white (pb) and colour (pa) improved breed goats



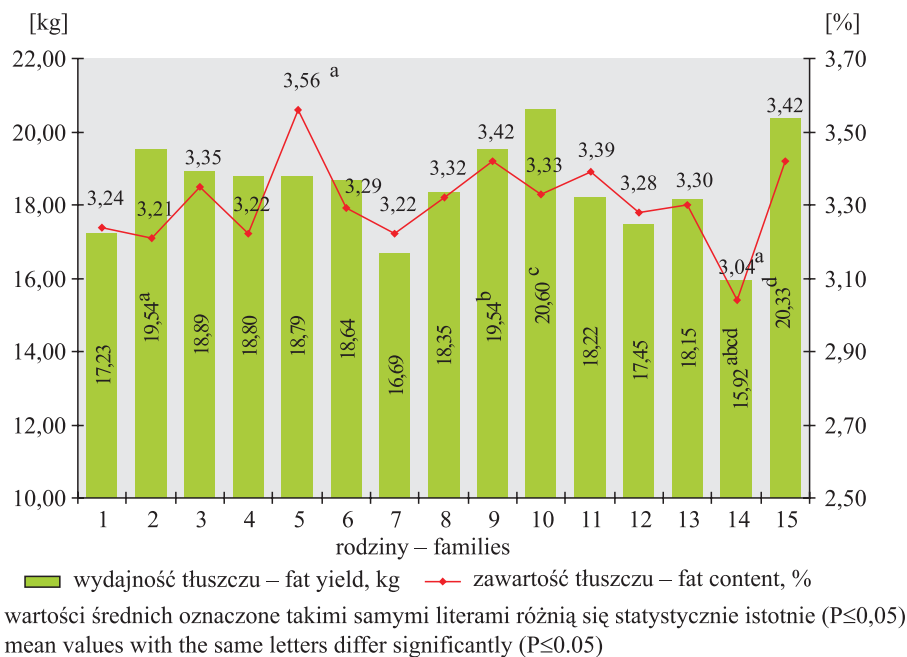
Rys. 16. Długość laktacji i wydajność mleka za laktację kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 16. Lactation time and milk yield per lactation of white improved breed goats in the families tested



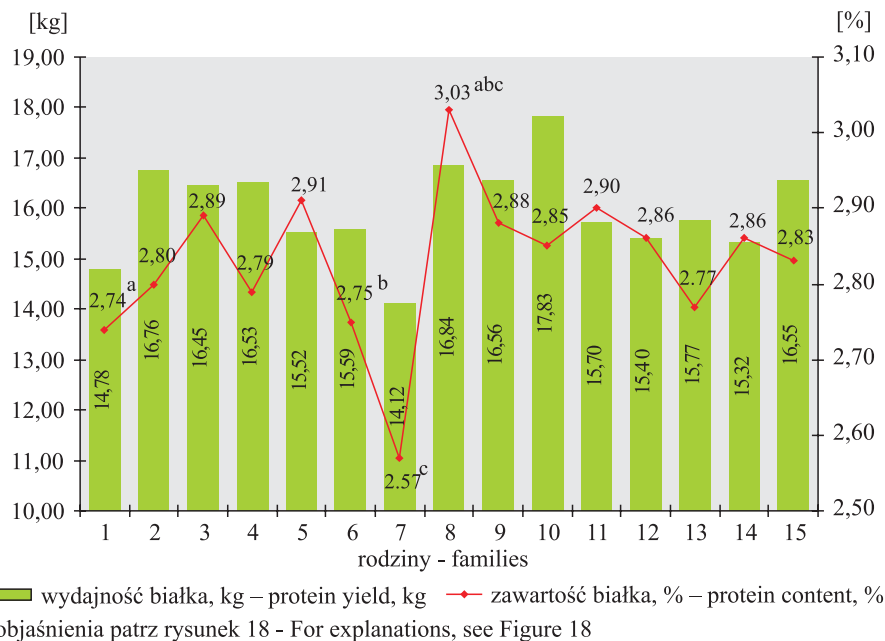
Rys. 17. Wydajność dobową mleka kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 17. Daily milk yield of white improved breed goats in the families tested



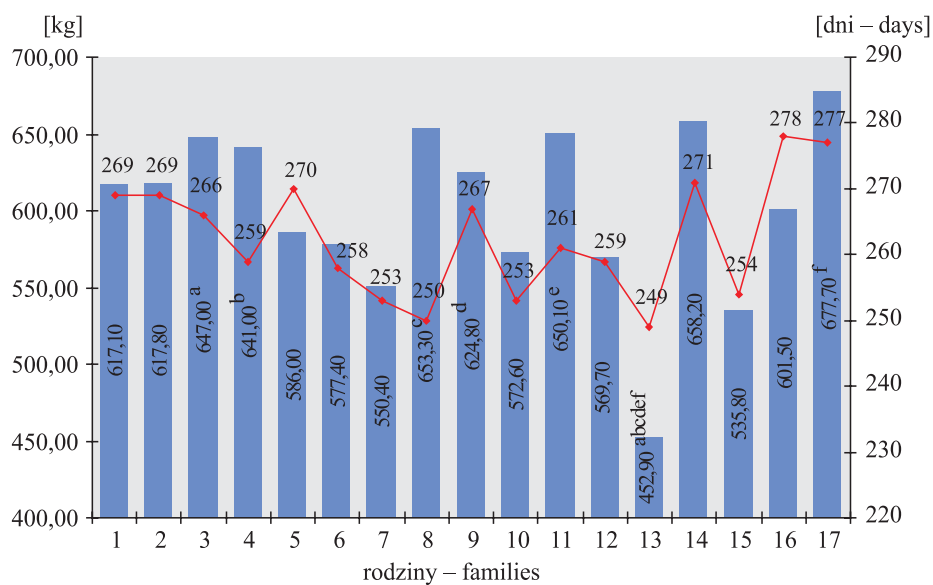
Rys. 18. Wydajność tłuszczu i procentowa jego zawartość w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 18. Fat yield and contents by percentage in milk of white improved breed goats in the families tested



Rys. 19. Wydajność białka i procentowa jego zawartość w mleku kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

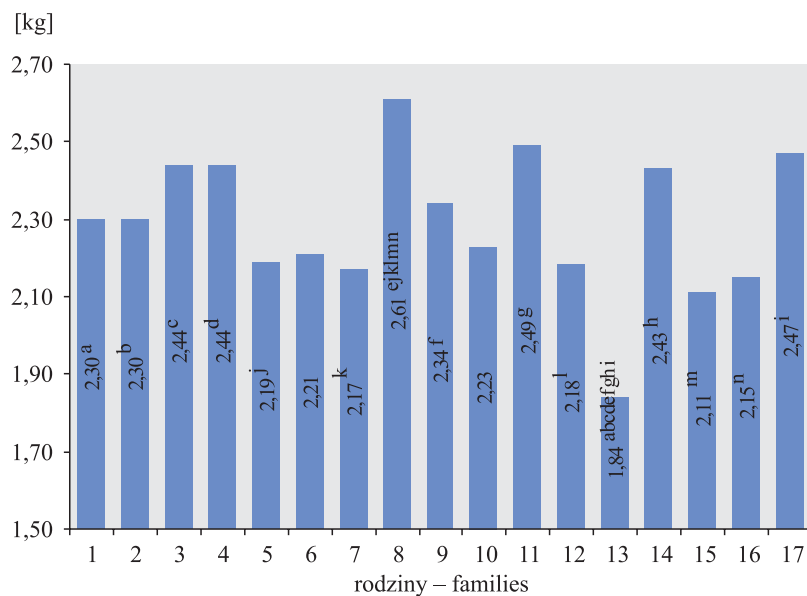
Fig. 19. Protein yield and contents by percentage in milk of white improved breed goats in the families tested



■ wydajność mleczna, kg – milk yield, kg ◆ długość laktacji, dni – period of lactation, days
 objaśnienia patrz rysunek 18 – for explanations, see Figure 18

Rys. 20. Długość laktacji i wydajność mleka za laktację kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

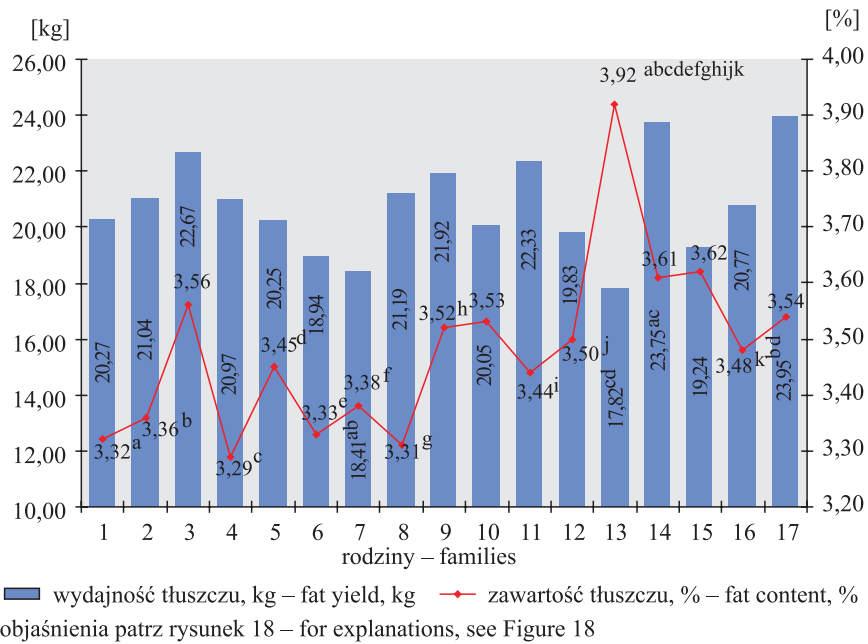
Fig. 20. Lactation time and milk yield per lactation of colour improved breed goats in the families tested



objaśnienia patrz rysunek 18 – for explanations, see Figure 18

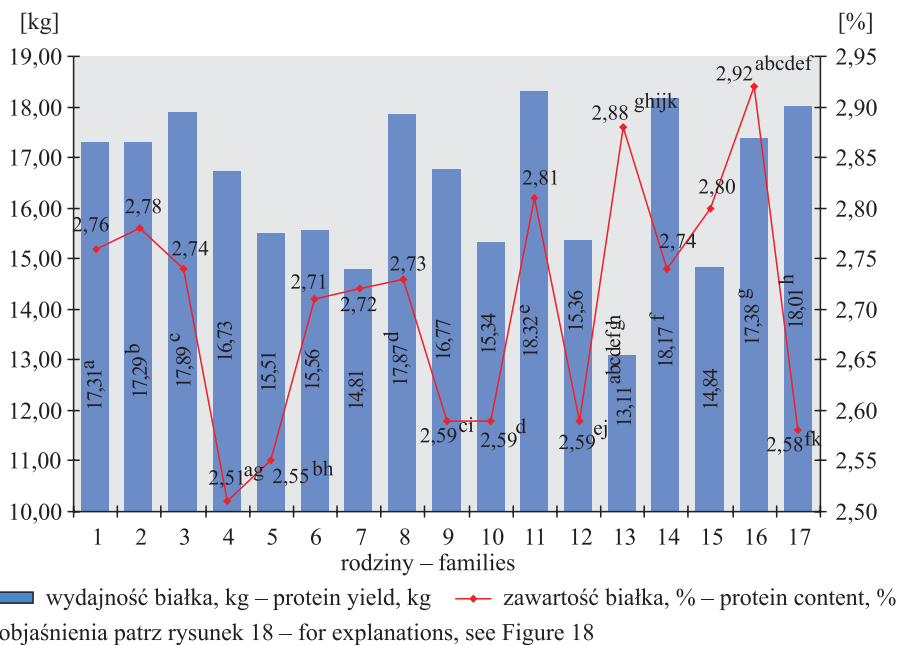
Rys. 21. Wydajność dobową mleka kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 21. Daily milk yield of colour improved breed goats in the families tested



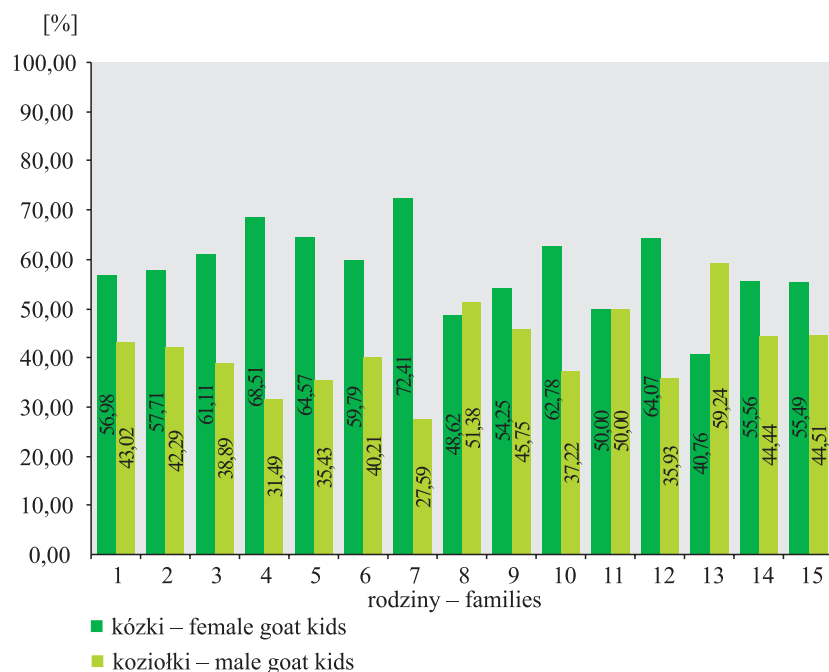
Rys. 22. Wydajność tłuszczu i procentowa jego zawartość w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 22. Fat yield and contents by percentage in milk of colour improved breed goats in the families tested

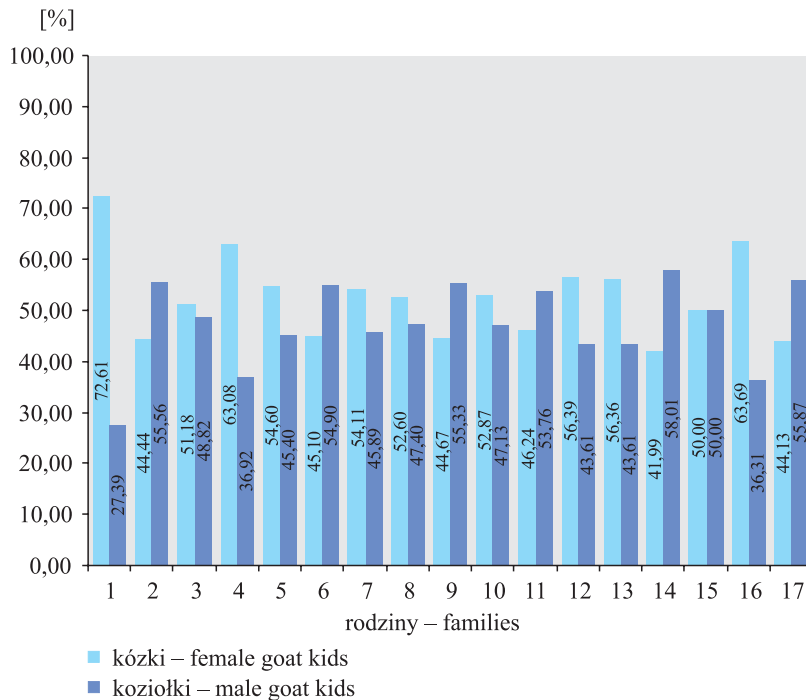


Rys. 23. Wydajność białka i procentowa jego zawartość w mleku kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

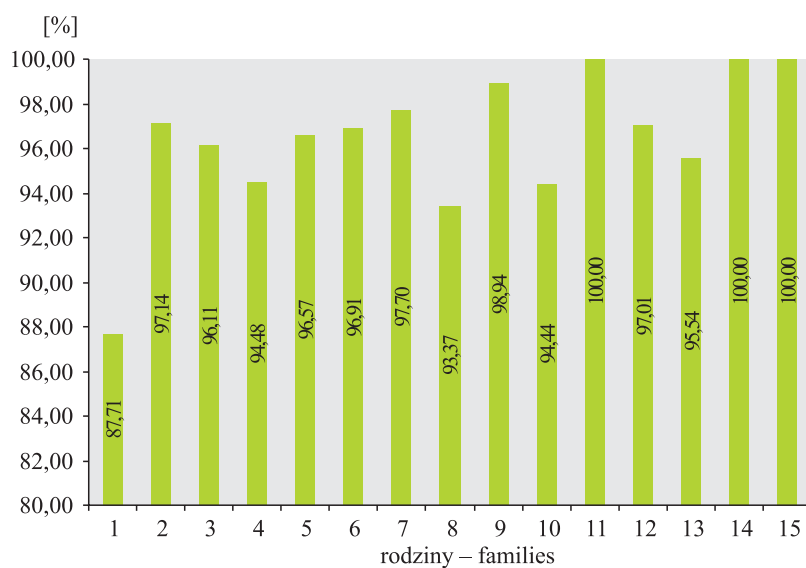
Fig. 23. Protein yield and contents by percentage in milk of colour improved breed goats in the families tested



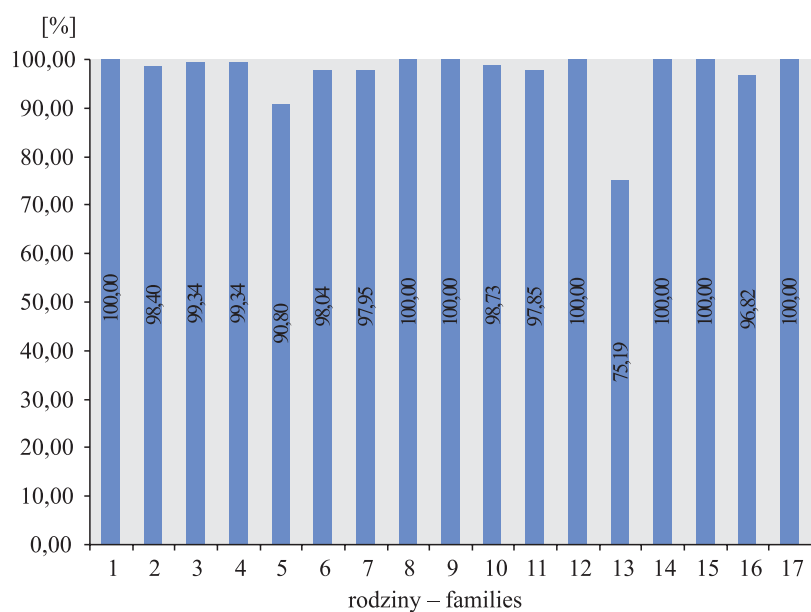
Rys. 24. Procentowy rozkład płci kozłat urodzonych rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Fig. 24. Gender percentage distribution in born goat kids of white improved breed in the families tested



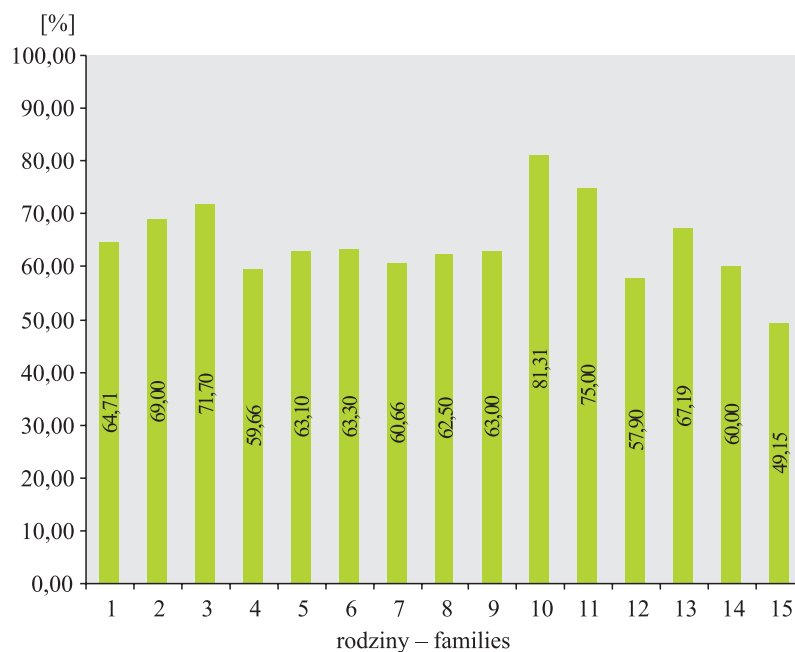
Rys. 25. Procentowy rozkład płci kozłat urodzonych rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Fig. 25. Gender percentage distribution in born goat kids of colour improved breed in the families tested



Rys. 26. Odchów kozłąt rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Fig. 26. Rearing of white improved breed goat kids in the families tested

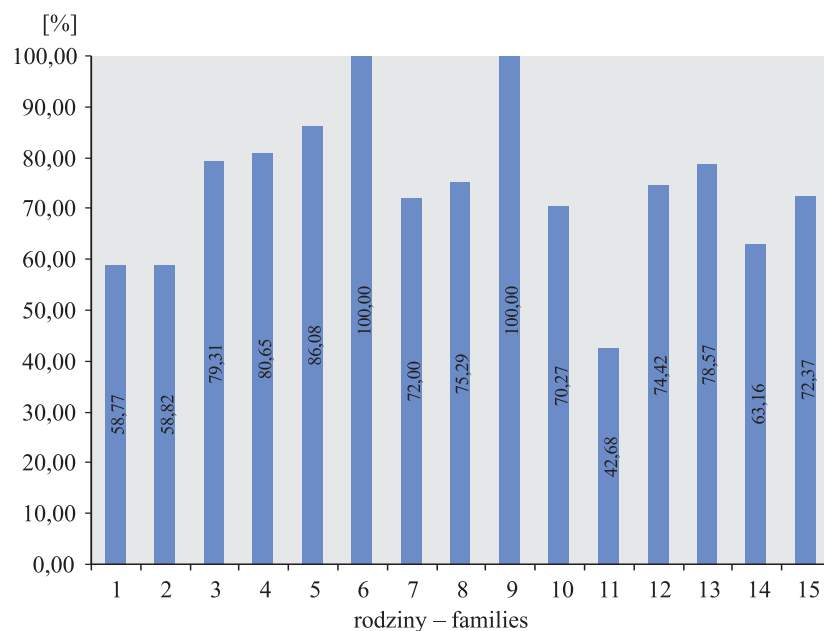


Rys. 27. Odchów kozłąt rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach
 Fig. 27. Rearing of colour improved breed goat kids in the families tested



Rys. 28. Procentowy udział kózek przeznaczonych na remont stada kóz rasy białej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 28. Percentage of goat kids (%) for herd repair of white improved breed goats in the families tested



Rys. 29. Procentowy udział kózek przeznaczonych na remont stada kóz rasy barwnej uszlachetnionej w ocenianych rodzinach

Fig. 29. Percentage of goat kids (%) for herd repair of colour improved breed goats in the families tested

ANALIZA PRODUKCYJNOŚCI KÓZ RAS BIAŁEJ I BARWNEJ USZLACHETNIONEJ ORAZ JAKOŚCI ICH MLEKA

Streszczenie

Celem badań była ocena wydajności mlecznej i podstawowego składu chemicznego oraz zawartości składników mineralnych (Ca, P, Mg, Na, K i Zn), kwasów tłuszczowych (SFA, UFA, UFA/SFA), SKL-u i cholesterolu w mleku kóz ras białej i barwnej uszlachetnionej z uwzględnieniem wpływu rasy, kolejnej laktacji (wieku kóz), sezonu żywienia i wydajności dobowej mleka. Określono również jakość higieniczną mleka wyrażoną LKS oraz wpływ liczby komórek somatycznych na wydajność i podstawowy skład mleka. Uwzględniając rodowody tabelaryczne pogrupowano kozy rasy białej uszlachetnionej w 15 rodzin, a kozy rasy barwnej uszlachetnionej w 17. W celu wskazania najlepszych, rodziny scharakteryzowano pod względem użytkowości mlecznej i reprodukcyjnej. Podjęto również próbę wytypowania najlepszego wariantu skróconej kontroli użytkowości (3- lub 4-miesięcznej) do oceny użytkowości mlecznej kóz za całą laktację.

Wykazano, że dobową wydajność mleczną kóz obu ras była zbliżona do średniej krajowej stad objętych kontrolą użytkowości w każdym z badanych lat, a za cały okres u obu ras wynosiła 2,3 kg. Długość laktacji zwiększyła się z 180 do 266 dni u kóz białych i z 260 do 282 dni u kóz barwnych uszlachetnionych, co wpłynęło na zwiększenie ilości pozyskanego od kozy mleka, tłuszczu i białka. Stwierdzono wyraźne zróżnicowanie produkcji mleka i jego składników w zależności od rasy i sezonu żywienia. Kozy rasy barwnej w porównaniu z białą uszlachetnioną charakteryzowały się dłuższą laktacją i wyższą wydajnością mleka, tłuszczu i białka za cały okres laktacji. Mleko tych kóz było również bogatsze w tłuszcz, laktozę i suchą masę całkowitą, a uboższe w wapń, fosfor, magnez, sód i potas. Tłuszcz mleka kóz rasy barwnej uszlachetnionej był istotnie bogatszy w kwasy nasycone (kaprynowy, laurynowy i palmitynowy), a uboższy w kwas oleinowy i sprzężony kwas linolowy (SKL) w porównaniu z tłuszczem mleka kóz białych uszlachetnionych. Zawartość cholesterolu była wyższa w mleku kóz barwnych (średnio 11,06 mg/100 ml) niż w mleku kóz białych (10,74 mg/100 ml). Sezon żywienia letniego wpłynął korzystnie na wydajność dobową mleka od kozy (2,40 i 2,50 kg). W mleku kóz pozyskanym w sezonie żywienia letniego stwierdzono większą zawartość wapnia, sodu i potasu, wyższy udział UFA i SKL, korzystniejszy stosunek UFA/SFA i mniejszy udział cholesterolu niż w mleku z sezonu żywienia zimowego. Pasze podawane kozom zimą wpływają na zwiększenie w mleku procentowej zawartości tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy całkowitej.

Wiek kóz i dobową wydajność mleka od kozy nie różnicowały w nim zawartości składników mineralnych, kwasów tłuszczowych SFA i SKL. U kóz barwnych kolejna laktacja różnicowała poziom produkcyjny i podstawowy skład chemiczny mleka oraz zawartość UFA, która zwiększyła się z 15,72 (I) do 20,09 g/100 g tłuszczu (IV i V laktacja). W obu rasach kóz wykazano, że większa wydajność dzienna mleka wpłynęła korzystnie na zmniejszenie zawartości w nim cholesterolu.

Stwierdzono wyższą zawartość komórek somatycznych w mleku kóz starszych (IV i V laktacja) oraz w mleku pozyskanym w sezonie żywienia letniego. Wyższemu poziomowi LKS (>800 tys. LKS/1 ml) towarzyszy spadek wydajności dobowej mleka

i procentowej zawartości w nim laktozy, a wzrost zawartości tłuszczu, białka, suchej masy całkowitej i beztłuszczowej.

Wysokie i istotne statystycznie wartości współczynników korelacji fenotypowej między wydajnością mleka i jego składem za 90 i 120 dni laktacji a tymi cechami za daną laktację ($r_p > 0,6$) dowodzą, że każdy wariant skróconej kontroli (uwzględniający różne miesiące laktacji i sezony żywienia) może być podstawą oceny kóz przed zakończeniem laktacji. Wyższe współczynniki korelacji fenotypowej ($r_p > 0,9$) stwierdzone dla 120- niż 90-dniowej kontroli (szczególnie z uwzględnieniem dwóch pierwszych miesięcy laktacji i dwóch miesięcy obejmujących żywienie letnie) wskazują na większą dokładność kontroli za cztery miesiące.

Analiza wyników produkcji kóz w poszczególnych rodzinach wykazała, że w stadzie rasy białej uszlachetnionej do dalszej hodowli najkorzystniej jest wybierać koziołki i kózki pochodzące po matkach z rodziny 10., której założycielką była koza nr 0057, a także osobniki po matkach z rodziny 2. (założycielka nr 0039) i 4. (założycielka nr 0037). W stadzie kóz rasy barwnej uszlachetnionej najkorzystniej do dalszej hodowli przeznaczać osobniki pochodzące po matkach z rodziny 14. (założycielka nr 0025) i 17. (założycielka nr 0007).

ANALYSIS OF MILK PRODUCTION IN WHITE AND IMPROVED COLOUR GOAT BREEDS AND QUALITY OF GOAT'S MILK

Summary

The aim of this research was the evaluation of milk yield and the basic chemical composition and the contents of minerals (Ca, P, Mg, Na, K and Zn), fatty acids (SFA, UFA, UFA/SFA), CLA and cholesterol in milk of white and improved colour goat breeds, with consideration given to the influence of breed, subsequent lactation (age of goats), feeding season and daily milk yield. Hygienic milk quality expressed by SCC and the influence of somatic cells number on the yield and basic milk composition were also determined. Considering tabular pedigrees, the goats were grouped into 15 families of improved white breed goats and 17 families of improved colour breed goats. In order to identify the best of them, the families were characterised on the bases of their milk yield and breeding performance. The author also endeavored to identify the best variant of shortened performance control (3 or 4 months) for the evaluation of goat milk yield in the entire lactation period.

It has been shown that daily milk yield in goats of both breeds was similar to the national mean values for the herd under control for milk performance in each year, while for the entire period, in both breeds, it was 2.3 kg. Lactation length increased from 180 to 266 days in white goats, and from 260 to 282 days in improved colour goats, which resulted in an increased production of goat milk, fat and protein. Clear variation of milk production and its components was found to be dependent on the goat breed and feeding season. Colour breed goats, as compared to the improved white breed goats, were characterised by longer lactation and higher milk, fat and protein yield for the entire lactation time. Milk of these goats was also richer in fat, lactose and total dry matter, and poorer in calcium, phosphorus, magnesium, sodium and potassium. Fat in milk of improved colour goats was significantly richer in saturated acids (caprinic acid, lauric acid and palmitic acid), and poorer in oleic acid and conjugated linoleic acid (CLA) in comparison to milk fat in the improved white goats. The content of cholesterol was higher in milk of colour goats (on average 11.06 mg/100 ml) than in milk of white goats (10.74 mg/100 ml). Summer feeding season had a positive effect on daily milk production per goat (2.40 and 2.50 kg). Goat milk obtained in the summer feeding season contained greater quantities of calcium, sodium and potassium, a greater fraction of UFA and CLA, more favourable ratio UFA/SFA and lower contents of cholesterol than in milk from the winter feeding season. Feed given to goats in winter contributes to percentage increases in the contents of fat, protein, lactose and total dry matter in milk. Age of the goats and the daily milk production per goat did not differentiate its contents of mineral elements, fatty acids SFA and CLA. In colour goats, a subsequent lactation differentiated the production level and the basic chemical composition of milk and the UFA contents, which increased from 15.72 (I) to 20.09 g/100 g of fat (IV and V lactation). It was shown for both breeds that an increased daily milk production has positively influenced dropping cholesterol levels.

Higher contents of somatic cells were found in milk of older goats (IV and V lactation), as well as in milk obtained in the summer feeding season. Higher levels of SCC (>800 thousand SCC/1 ml) accompanied a drop in daily milk production and in lactose

percentage in milk, while the contents of fat, protein, total dry matter and dry matter without fat increased.

High and significant values of phenotype correlation coefficients, between the milk production and its contents, for 90 and 120 lactation days and those traits for particular lactation ($r_p > 0.6$) demonstrate that each variant of shortened control (considering various lactation months and feeding seasons) can be the basis for the evaluation of goats before the end of lactation. Higher values of phenotype correlation coefficients ($r_p > 0.9$) that were found for 120-day rather than 90-day control, (particularly when considering the first two lactation months and two months of summer feeding) indicate greater accuracy of control after four months.

The analyses of the results of goat breeding in particular families indicate that in improved white breed herd the best for future production are male and female kids from mothers from family number 10, originating from the goat no 0057, as well as individuals from mothers from families 2 (founder female no 0039) and 4 (founder female no 0037). In the herd of improved colour breed goats, the best for further breeding are individuals originating from mothers from families no 14 (founder female no 0025) and 17 (founder female no 0007).