

Robert Pastuszka

Praca doktorska

**WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA WARTOŚĆ ODŻYWCZĄ I PRZYDATNOŚĆ  
TECHNOLOGICZNĄ MLEKA KOZIEGO, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM FRAKCJI  
TŁUSZCZOWEJ**

**Streszczenie**

Celem pracy była ocena wpływu wybranych czynników (grupa rasowa kóz, sezon i rejon produkcji oraz wydajność dobową) na wartość odżywczą i przydatność technologiczną mleka, ze szczególnym uwzględnieniem frakcji tłuszczowej. Dodatkowym czynnikiem, uwzględnionym w ocenie profilu kwasów tłuszczowych mleka był skład botaniczny miejsc wypasu kóz. Uzupełniającym celem była ocena wpływu sezonu i rejonu produkcji na wartość odżywczą, barwę, siłę cięcia i cechy sensoryczne serów kozich wyprodukowanych w analizowanych gospodarstwach. Wykazano, że kozy mieszańce bez pochodzenia pomimo niższej produkcyjności, produkowały mleko charakteryzujące się zarówno, korzystniejszym składem chemicznym, jak i parametrami technologicznymi w porównaniu do kóz uszlachetnionych. Sezon produkcji wpływał na skład chemiczny i parametry technologiczne mleka koziego. Najwyższą koncentrację składników suchej masy, w tym tłuszczu i białka miał surowiec pozyskiwany w okresie żywienia jesiennego, przy jednocześnie najgorszej jego jakości cytologicznej i najniższej wydajności mlecznej kóz. Mleko z sezonu jesiennego charakteryzowało się również najkorzystniejszymi parametrami do przetwórstwa, tj. najwyższą zawartością kazeiny i suchej masy beztłuszczowej oraz stosunkowo wysokim udziałem kazeiny i proporcją białka do tłuszczu. Mleko to również najdłużej krzepło pod wpływem podpuszczki i wytrzymywało obróbkę termiczną w wysokiej temperaturze. Mieszańce bezrasowe produkowały mleko o istotnie wyższym stanie dyspersji tłuszczu mlekowego oraz wyższej zawartości cholesterolu w porównaniu do kóz uszlachetnionych. Wraz z upływem laktacji zwiększał się stan dyspersji tłuszczu i jednocześnie wzrastała zawartość cholesterolu w mleku. Kozy utrzymywane na terenach górskich produkowały mleko o korzystniejszym składzie chemicznym, tj. o wyższej zawartości tłuszczu, białka, w tym kazeiny, suchej masy i suchej masy beztłuszczowej, przy jednocześnie mniejszej stabilności cieplnej i gorszej jakości cytologicznej, z reguły niezależnie od sezonu produkcji.

Wraz ze wzrostem dobowej produkcji mleka malała koncentracja w nim składników suchej masy i liczba komórek somatycznych oraz skracał się czas krzepnięcia pod wpływem podpuszczki. Grupa rasowa kóz miała wpływ na profil kwasów tłuszczowych w mleku. Istotnie niższą zawartością nasyconych oraz wyższą jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych charakteryzowało się mleko kóz bezrasowych, co z reguły zaobserwowano w każdym z sezonów produkcji. Kozy uszlachetnione produkowały natomiast mleko o istotnie wyższej zawartości kwasów tłuszczowych o nieparzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce i rozgałęzionych łańcuchach. Wyższą zawartość korzystniejszych kwasów tłuszczowych, w tym CLA stwierdzono w mleku w okresie kiedy zwierzęta korzystały ze świeżej zielonki pastwiskowej. Surowiec pozyskiwany z gór charakteryzował się istotnie niższym udziałem nasyconych oraz wyższą wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym CLA. Ponadto w mleku pozyskiwanym z tego obszaru zaobserwowano istotnie niższą wartość indeksu aterogenego i trombogenicznego oraz zawartość hipercholesterolemicznych nasyconych kwasów tłuszczowych, a także korzystniejszy stosunek kwasów n-6/n-3 oraz PUFA/SFA. Sery wytwarzane z mleka kóz uszlachetnionych charakteryzowały się wyższą zawartością suchej masy, w tym tłuszczu oraz popiołu. Sery „górskie” zawierały istotnie więcej suchej masy, w tym białka oraz nieco więcej cholesterolu. Ponadto odznaczały się niższą zawartością wody i tym samym większą siłą cięcia w porównaniu do serów produkowanych na terenach wyżynnych. Korzystniejszy profil kwasów tłuszczowych w mleku pozyskiwanym z terenów górskich (szczególnie z okresu wiosenno-letniego) wynikał z większej bioróżnorodności botanicznej pastwisk. Naturalne pastwiska górskie, charakteryzujące się większym bogactwem florystycznym, a przede wszystkim obecnością większej liczby gatunków roślin łąkowych oraz ziół wpływały nie tylko na wzrost udziału korzystnych kwasów tłuszczowych w mleku, ale również wytwarzanych z niego serów oraz na bardziej pożądane przez konsumentów ich cechy sensoryczne, tzn. barwę i aromatyczny zapach.

**Słowa kluczowe:** mleko kozie, skład chemiczny, przydatność technologiczna, stan dyspersji tłuszczu mlekowego, cholesterol, kwasy tłuszczowe, ser kozi, ocena florystyczna

## **Summary**

### **INFLUENCE OF SELECTED FACTORS ON NUTRITIONAL VALUE AND TECHNOLOGICAL SUITABILITY OF GOAT MILK WITH PARTICULAR REGARD TO FAT FRACTION**

The aim of the study was to assess the impact of selected factors (racial group of goats, season and area of production and daily milk yield) on nutritional value and technological suitability of goat milk with particular regard to fat fraction. An additional factor included in the assessment of milk fatty acid profile was the botanical composition of places of grazing goats. A complementary aim of the study was to assess the impact of season and area of production on nutritional value, colour, shear force and sensory qualities of goat cheeses made in analysed farms. It has been shown that crossbred goats of unknown origin despite lower daily milk yield, produced milk both with favourable chemical composition and technological parameters compared to improved crossbreeds of goats. Season of production had an impact on chemical composition and technological parameters of goat milk. The highest concentration of dry matter components, including fat and protein, was in milk collected in the autumn feeding period. Moreover, this milk had the worst cytological quality and the lowest daily milk yield. Milk collected in autumn season was characterised by the most favourable technological parameters for dairy processing, i.e. the highest content of casein, non-fat dry matter and relatively high casein share and protein to fat ratio. Also, this milk had the longer coagulation time under influence of rennet and heat stability. Crossbred goats of unknown origin produced milk with significantly higher dispersion state of milk fat and higher cholesterol content than improved ones. Along with the course of lactation, the dispersion state of fat was increasing and simultaneously the concentration of cholesterol too. Goats maintained in mountainous areas produced milk with a more favourable chemical composition, i.e. higher content of fat, protein, including casein, dry matter and non-fat dry matter while simultaneously lower heat stability and worse cytological quality, generally irrespective of season of production. Along with the increase in daily milk production, the concentration of dry matter components and somatic cell count have decreased as well as coagulation time under influence of rennet has shortened. Racial group of goats had an impact on milk fatty acid profile. Significantly lower concentration of saturated fatty acids and higher mono- and polyunsaturated fatty acids were in milk of goats of unknown origin, which was generally observed in each season of production. Improved goats produced milk with significantly higher concentration of odd-chain fatty acids and branched-chain fatty acids. A higher concentration of beneficial fatty acids, including CLA, was stated in milk when goats were grazing fresh green pasture. Milk collected in mountain area was characterised by

significantly lower concentration of saturated and higher polyunsaturated fatty acids, including CLA. Moreover, in this milk significantly lower atherogenicity and thrombogenicity index value and hypercholesterolemic saturated fatty acids content as well as beneficial n-6/n-3 and PUFA/SFA ratio was observed. Cheeses made from milk of improved goats were characterised by higher content of dry matter, including fat and ash. "Mountain" cheeses had significantly higher content of dry matter, including protein and slightly more cholesterol. In addition, they characterised by lower water content and thus greater shear force compared to cheeses made in highland. Favourable fatty acid profile in milk collected in mountain areas (especially in spring-summer season) is due to higher botanical biodiversity of pastures. Natural mountain pastures, characterised by a greater richness of flora, and especially by presence of more number of meadow plant species and herbs affect on increase of proportion of beneficial fatty acids not only in milk but also in cheeses made from this milk as well as on more desirable to consumers their sensory properties, i.e. colour and aromatic aroma.

**Key words:** goat milk, chemical composition, technological suitability, dispersion state of milk fat, cholesterol, fatty acids, goat cheese, floristic evaluation