



**UNIWERSYTET  
PRZYRODNICZY**  
w Lublinie



**WYDZIAŁ  
NAUK O ZWIERZĘTACH  
I BIOGOSPODARCI**

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE**  
**WYDZIAŁ NAUK O ZWIERZĘTACH I BIOGOSPODARCI**

**Dyscyplina Zootechnika i Rybactwo**

mgr inż. Magdalena Stobiecka

**Wpływ wybranych czynników na potencjał antyoksydacyjny mleka  
pozyskiwanego od krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej i produktów  
wytwarzanych na jego bazie**

*Effect of selected factors on the antioxidant potential of milk obtained  
from the Holstein-Friesian cows and products based on it*

Promotor:

**Prof. dr hab. Jolanta Król**

Zakład Bezpieczeństwa Żywności i Produktów Regionalnych  
Katedra Oceny Jakości i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, 2023

## Streszczenie

Spożywanie produktów żywnościowych bogatych w naturalne antyoksydanty poprawia status antyoksydacyjny organizmu, chroniąc go przed stresem oksydacyjnym, zmniejszając ryzyko wystąpienia szeregu chorób cywilizacyjnych. Niewątpliwie bogatym źródłem składników wykazujących właściwości antyoksydacyjne są mleko i produkty mleczne (jogurty, sery). Składniki przeciwutleniające występują głównie we frakcji białkowej i tłuszczowej mleka. Zawartość tych składników w mleku, jak również wartość jego potencjału antyoksydacyjnego można modyfikować za pomocą stosowanego żywienia zwierząt, w tym poprzez wprowadzanie różnych dodatków naturalnych. Z kolei potencjał antyoksydacyjny produktów mlecznych związany jest z jakością surowca, jak również zastosowanymi kulturami bakteryjnymi oraz dodatkami roślinnymi.

Zrealizowana dysertacja miała na celu określenie wpływu wybranych czynników na potencjał antyoksydacyjny mleka i produktów wytwarzanych na jego bazie oraz korelacji z zawartością związków o charakterze antyoksydacyjnym. Uzyskane wyniki badań wskazywały na dodatnie wysokie wartości współczynników korelacji pomiędzy poziomem potencjału antyoksydacyjnego mleka a zawartością witamin A ( $r=0,687$ ) i E ( $r=0,664$ ) oraz  $\beta$ -LG ( $r=0,515$ ). Potencjał antyoksydacyjny był zatem w dużym stopniu determinowany ilością tych związków w mleku. Ponadto zanotowano ujemne korelacje ( $r=-0,317$ ) pomiędzy poziomem potencjału antyoksydacyjnego a wydajnością dobową mleka, co sugeruje, że wysoka produkcyjność krów negatywnie wpływa na wartość antyoksydacyjną mleka. Istotny spadek poziomu potencjału antyoksydacyjnego mleka stwierdzono wraz z kolejną laktacją oraz w trakcie jej przebiegu. Po zastosowaniu w żywieniu krów dodatku mieszanki ziołowej istotnie zwiększyła się w mleku zawartość antyoksydantów ( $\beta$ -LG, laktoferyny, witamin A i E), co przełożyło się na wzrost poziomu potencjału antyoksydacyjnego mleka. Co ważne, mleko pozyskane od krów skarmianych paszą z dodatkiem ziół charakteryzowało się istotnie wyższym stopniem ochrony antyoksydacyjnej co wskazuje, że zioła są bogatym źródłem przeciwutleniaczy. Badania potwierdziły, iż fermentacja mleka prowadzi do zwiększenia aktywności przeciwutleniającej wytwarzanych produktów. Jogurty w porównaniu do mleka charakteryzowały się wyższą aktywnością antyoksydacyjną, przy czym wytwarzane na bazie mleka „ziołowego” odznaczały się wyższym statusem antyoksydacyjnym w porównaniu do kontroli przez 21 dni przechowywania.

**Słowa kluczowe:** mleko, potencjał antyoksydacyjny, związki bioaktywne, zioła w żywieniu, jogurty

## Summary

Consumption of food products rich in natural antioxidants improves the antioxidant status of the body, protecting it from oxidative stress, reducing the risk of a number of civilization diseases. Undoubtedly, a rich source of ingredients showing antioxidant properties are milk and dairy products (yoghurt, cheese). Antioxidant components are mainly found in the protein and fat fraction of milk. The content of these components in milk, as well as the value of its antioxidant potential, can be modified by animal nutrition, including the introduction of various natural additives. In turn, the antioxidant potential of dairy products is related to the quality of the raw material, as well as the bacterial cultures and plant additives used.

The aim of the doctoral dissertation was to determine the effect of selected factors on the antioxidant potential of milk and products produced on its basis and the correlation with the content of antioxidant compounds. The obtained results indicated positive high values of correlation coefficients between the level of antioxidant potential of milk and the content of vitamins A ( $r=0.687$ ) and E ( $r=0.664$ ) and  $\beta$ -LG ( $r=0.515$ ). The antioxidant potential was therefore largely determined by the amount of these compounds in milk. In addition, negative correlations ( $r=-0.317$ ) were noted between the level of antioxidant potential and the daily yield of milk, which suggests that high cow productivity negatively affects the antioxidant value of milk. A significant decrease in the level of antioxidant potential of milk was found with the subsequent lactation and during its course. After using the addition of herbal mixture in cows' nutrition, the content of antioxidants ( $\beta$ -LG, lactoferrin, vitamins A and E) increased significantly in milk, which translated into an increase in the level of antioxidant potential of milk. Importantly, milk obtained from cows fed with feed with the addition of herbs was characterized by a significantly higher degree of antioxidant protection, which indicates that herbs are a rich source of antioxidants. Studies have confirmed that fermentation of milk leads to an increase in the antioxidant activity of manufactured products. Yoghurts, compared to milk, had a higher antioxidant activity, while those made on the basis of "herbal" milk had a higher antioxidant status compared to the control for 21 days of storage.

**Keywords:** milk, antioxidant potential, bioactive compounds, herbs in nutrition, yoghurts