

STRESZCZENIE

Badanie zmian proteolitycznych w probiotycznych wyrobach mięsnych podczas przechowywania oraz trawienia *in vitro* pepsyną i pankreatyną

Anna Okoń

Istotą problemu badawczego niniejszej pracy było poznanie wpływu wybranych szczepów bakterii probiotycznych na proteolizę mięsa polędwic surowo dojrzewających w czasie fermentacji i dojrzewania podczas chłodniczego przechowywania oraz ich trawienia *in vitro* pepsyną i pankreatyną. Zakres pracy obejmował technologię produkcji polędwic surowo dojrzewających ze szczepami bakterii probiotycznych (*Lb. rhamnosus* LOCK900, *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12, *Lb. acidophilus* Bauer) i ich wpływ na zmiany proteolityczne. Polędwice wyprodukowano w warunkach półtechniki, zamknięto próżniowo, podzielono na grupy zależnie od drobnoustrojów i przechowywano w warunkach chłodniczych (4°C). Zakres badań obejmował: wartość pH, potencjał oksydacyjno-redukcyjny, aktywność wody, azot ogólny, azot niebiałkowy, indeks proteolityczny, zawartość aminokwasów, zawartość peptydów, właściwości przeciwutleniające peptydów (ABTS) oraz dokonano rozdziału elektroforetycznego peptydów i przeprowadzono analizę chromatograficzną wielkości masowej peptydów. Badania prowadzono po fermentacji oraz podczas chłodniczego przechowywania (po 2, 4, 6, 9 i 12 miesiącach).

Otrzymane wyniki badań wykazały, że dodatek wybranych szczepów bakterii probiotycznych wpływa na zmiany proteolityczne zachodzące w polędwicach surowo dojrzewających. Najmniejsze zmiany proteolityczne zaobserwowano w polędwicach z mieszaninami szczepów *Lb. rhamnosus* LOCK900 i *Lb. acidophilus* Bauer, *Lb. rhamnosus* LOCK900 i *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12 oraz *Lb. acidophilus* Bauer i *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12. Największe były w próbie kontrolnej i ze szczepem *Lb. rhamnosus* LOCK900. Bakterie probiotyczne zmieniły ilościowo i jakościowo poziom wolnych aminokwasów oraz peptydów w czasie dojrzewania oraz trawienia *in vitro* pepsyną i pankreatyną. Zmiany proteolityczne zapoczątkowane przez bakterie probiotyczne w czasie fermentacji i przechowywania chłodniczego wpłynęły na szybkość hydrolizy polędwic enzymami przewodu pokarmowego. Największą zawartość

peptydów w czasie trawienia polędwic *in vitro* pepsyną i pankreatyną zaobserwowano w próbie ze szczepem *Lb. acidophilus* Bauer. Natomiast najmniejszą zawartość peptydów obserwowano w próbie ze szczepem *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12 oraz w próbie z mieszaniną szczepów *Lb. rhamnosus* LOCK900 i *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12. Badania wykazały, że bakterie probiotyczne wpływają na rozkład białek mięśniowych w wyniku czego otrzymujemy zmieniony udział wolnych aminokwasów i niskocząsteczkowych peptydów w produkcji. Trawienie pepsyną i pankreatyną białek polędwic surowo dojrzewających spowodowało również zróżnicowaną zawartość peptydów. Peptydy wykazywały zróżnicowane właściwości przeciwutleniające, hamowania konwertazy angiotensyny i przeciwbólowe w zależności od zastosowanego w technologii probiotyku.

ABSTRACT

Analysing proteolytic changes in probiotic meat products during the storage and during the process of *in vitro* digestion with pepsin and pancreatin

Anna Okoń

The purpose of this research aims to determine the influence of the chosen strains of probiotic bacteria on the proteolysis of *in vitro* pepsin and pancreatin treated dry-cured loin in the fermentation, maturing processes as well as during refrigeration storage. The scope of the study refers to the processing technology of dry-cured loin containing the probiotic bacteria strains: *Lb. rhamnosus* LOCK900, *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12, *Lb. acidophilus* Bauer, as well as the impact of these strains on proteolytic changes. The dry-cured loin has been produced in laboratory conditions, vacuum packaged, divided into research samples according to the type of microorganism they contained and refrigerated (4°C). The scope of the study embraces pH value, oxidation and reduction potential, water activity, general nitrogen, non protein nitrogen, proteolytic index, amino acid content, peptide content, antioxidant properties of peptides, electrophoretic separation of peptides as well as chromatographic analysis of peptide molecular weight. The research was conducted after fermentation and during refrigeration storage processes (respectively after 2,4,6,9 and 12 months).

The obtained results point to the fact that the addition of the chosen bacteria strains affects proteolytic changes occurring in dry-cured loin. The slightest changes have been observed in the dry-cured loin containing the mixture of the following strains: *Lb. rhamnosus* LOCK900 and *Lb. acidophilus* Bauer, *Lb. rhamnosus* LOCK900 and *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12 as well as *Lb. acidophilus* Bauer and *Bifidobacterium*. The biggest changes have occurred in the research sample containing the *Lb. rhamnosus* LOCK900 strain. Probiotic bacteria have caused qualitative and quantitative change in free amino acids and peptides during the maturation process and in the process of *in vitro* pepsin and pancreatin treatment. The proteolytic changes initiated by probiotic bacteria in the processes of fermentation and refrigeration storage affected the speed of hydrolysis in dry-cured loin containing digestive tract enzymes. The biggest peptide content during the *in vitro* pepsin and pancreatin treatment of dry-cured loin has been observed in the research sample containing the *Lb. acidophilus* Bauer strain. The slightest peptide content, in turn, has been noted in the

research sample containing the *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12 strain as well as in the research sample containing a mixture of *Lb. rhamnosus* LOCK900 and *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* BB12 strains. The research has shown that probiotic bacteria do affect the process of muscle protein degradation, the result being a changed participation of free amino acids and low-molecular-weight peptides in the product. Treating dry-cured loin with pepsin and pancreatin has additionally produced diversified peptide content. The peptides have acted as angiotensin converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors) and revealed diversified antioxidant and analgesic properties, depending on the kind of probiotic applied in production technology.