

## Streszczenie

### **Analiza wpływu dodatku nasion roślin zielnych na wartość odżywczą, cechy sensoryczne oraz proces czerstwienia pieczywa pszennego**

Celem pracy było określenie wpływu 2, 4 oraz 6% substytucji mąki pszennej typ 550 nasionami wybranych roślin zielnych – chia (*Salvia hispanica* L.), babki płesznika (*Plantago psyllium* L.) oraz babki jajowatej (*Plantago ovata* F.), a także produktami ich przerobu (mąka, łuska) na wartość odżywczą, cechy sensoryczne oraz dynamikę procesu czerstwienia pieczywa pszennego. Przeprowadzono analizę fizyko-chemiczną surowców oraz otrzymanego pieczywa, z uwzględnieniem udziału poszczególnych kwasów tłuszczowych, zawartości związków polifenolowych oraz właściwości przeciwutleniających. Zmiany fizyko-chemiczne zachodzące w pieczywie, wynikające z procesu czerstwienia, oceniano na podstawie wilgotności i tekstury miękiszu, ilości wolnej amylozy oraz zretrogradowanej amylopektyny po 3, 24, 48 i 72 godzinach jego przechowywania. Przeprowadzono również sensoryczną ocenę jakości pieczywa. Stwierdzono, że zastosowane dodatki recepturowe wpłynęły korzystnie na wartość odżywczą oraz aktywność przeciwutleniającą pieczywa, a także na wydajność pieczywa i zawartość w nim wody. Na podstawie zmian wilgotności oraz tekstury miękiszu wykazano, że zastosowane dodatki recepturowe wpłynęły na spowolnienie procesu czerstwienia pieczywa, co potwierdziły również badania przemian termicznych skrobi (DSC) oraz wartości liczby niebieskiej. Stwierdzono, że badane nasiona roślin zielnych, a także produkty ich przerobu mogą stanowić dodatek zwiększający wartość odżywczą jasnego pieczywa pszennego oraz przedłużający jego świeżość, ale ze względu na pogorszenie cech fizycznych (objętość, barwa i porowatość miękiszu) oraz sensorycznych pieczywa (smak, zapach) dodatek niektórych z nich należy ograniczyć do 4%. Spośród badanych surowców za najlepszy dodatek uznano nasiona babki płesznika oraz mąkę z nasion i z łuski z nasion babki jajowatej w ilości 2 i 4%.

**Słowa kluczowe** – pieczywo pszenne, chia, babka jajowata, babka płesznika, wartość odżywcza, właściwości przeciwutleniające, czerstwienie, retrogradacja, tekstura, DSC

## Summary

### **Impact analysis of the herbaceous plant seeds addition on nutrient values, organoleptic properties and process of wheat bread staling**

The aim of the study was to determine the impact of 2, 4 and 6% substitution of white wheat flour (type 550) with the seeds of selected herbs - *Salvia hispanica* L., *Plantago psyllium* L., *Plantago ovata* F., as well as processed products (flour, husk) on nutrient values, organoleptic properties and dynamism of the process of wheat bread staling. The physico-chemical analysis of raw materials and received bread was conducted, including the contribution of individual fatty acids, taking also into account the content of polyphenolic compounds and antioxidant properties. The physico-chemical changes occurring in bread, resulting from the staling process, were evaluated on the basis of crumb moisture and texture, the amount of free amylose and retrogradation of amylopectin after 3, 24, 48 and 72 hours of storage. A sensory assessment of the bread quality was also conducted. The analysis states that used in the recipe additions positively influenced the nutrient value and antioxidant activity of the bread, as well as the bread productivity and water contents. On the basis of changes in the crumb moisture and texture, it was shown that the used recipe additions contributed to the slowing of the staling process, which was also confirmed by the studies of thermal starch transformation (DSC) and the index blue. It was shown, that the tested herb plant seeds, as well as recipe additions may be an addition increasing the nutrient value of white wheat bread and extending its freshness due to the deterioration of physical characteristics (volume, color and porosity of the crumb) and sensory characteristics (taste, smell) the addition of some of them should be reduced to 4%. Among the tested raw materials, the best supplements were acknowledged to be *Plantago psyllium* L. seeds and *Plantago ovata* F. seeds flour and husk flour (the amount of 2 and 4%).

**Key words** – wheat bread, *Salvia hispanica* L., *Plantago psyllium* L., *Plantago ovata* F., nutrition value, antioxidant properties, staling, retrogradation, texture, DSC