

## Streszczenie

### Wpływ elektroporacji błony komórkowej na akumulację jonów żelaza w komórkach *Saccharomyces cerevisiae*

Celem pracy była ocena wpływu pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF) na akumulację jonów żelaza w komórkach *Saccharomyces cerevisiae* oraz dobór warunków PEF optymalnych dla największego poboru tego pierwiastka. Jony żelaza akumulowały się najefektywniej, gdy ich źródłem był azotan (V) żelaza (III) oraz przy następujących parametrach PEF: napięcie 1500 V, szerokość impulsu 10  $\mu$ s, czas działania PEF 20 min i liczba impulsów 1200, po 20 h hodowli. Drożdże wzbogacone w jony żelaza wykorzystano do produkcji podplomyków, natomiast drożdże wzbogacone w jony żelaza oraz dodatkowo w witaminę B<sub>12</sub> wykorzystano do produkcji płatków drożdżowych. W otrzymanych produktach oznaczano potencjalną biodostępność żelaza i witaminy B<sub>12</sub>, zawartość podstawowych składników odżywczych oraz indeks glikemiczny. Przeprowadzono również ich ocenę sensoryczną. Potencjalna biodostępność żelaza z podplomyków zawierających 385,8 $\pm$ 4,12 mg żelaza w 100 g suchej masy wynosiła 10,83 $\pm$ 0,94%. Ocena sensoryczna nie wykazała metalicznego posmaku w produkcie. W przypadku drożdży, z których otrzymano płatki drożdżowe, zastosowanie PEF skutkowało wyższą akumulacją żelaza i witaminy B<sub>12</sub> odpowiednio o 140% i 100% w porównaniu z próbką, którą wzbogacono w wymienione składniki lecz bez PEF. Potencjalna biodostępność żelaza z płatków drożdżowych wyniosła 10,13%, a witaminy B<sub>12</sub> 4,31%, a jakość tego produktu została oceniona przez panel sensoryczny jako dobra.

**Słowa kluczowe:** pulsacyjne pole elektryczne, drożdże, żelazo, witamina B<sub>12</sub>, biodostępność

## Abstract

### Effect of cell membrane electroporation on the accumulation of iron ions in *Saccharomyces cerevisiae* cells

The aim of the study was to evaluate the impact of pulsed electric field (PEF) on the accumulation of iron ions in *Saccharomyces cerevisiae* cells and to select optimal PEF conditions for the highest uptake of this element. Iron ions accumulated most effectively when their source was ferric nitrate and with the following PEF parameters: voltage 1500 V, pulse width 10  $\mu$ s, PEF operation time 20 min and number of pulses 1200, after 20 h of culture. Yeast enriched in iron ions was used for the production of flatbreads, while yeast enriched in iron ions and additionally in vitamin B<sub>12</sub> was used for the production of yeast flakes. In products containing yeast enriched with iron ions and vitamin B<sub>12</sub>, the potential bioavailability of iron and vitamin B<sub>12</sub>, basic nutrients content and glycemic index were determined. A sensory evaluation of the tested products was also carried out. The potential bioavailability of iron from flatbreads containing 385.8 $\pm$ 4.12 mg of iron per 100 g of dry weight was 10.83 $\pm$ 0.94%. The sensory evaluation did not show metallic aftertaste in the product. In the case of yeast used for yeast flakes production, the use of PEF resulted in a higher accumulation of iron and vitamin B<sub>12</sub> by 140% and 100%, respectively, compared to the sample enriched with these ingredients but without PEF. Potential bioavailability of iron from yeast flakes was 10.13%, and vitamin B<sub>12</sub> 4.31%, and the sensory quality of this product was assessed as good.

**Key words:** pulsed electric field, yeast, iron, vitamin B<sub>12</sub>, bioavailability