A nitrit útja a húskészítményekben – a tárolástól a nitrozamin-képződésig

The fate of nitrite in meat products – from storage to nitrosamine formation

IGYÁRTÓ István [1], ALBERT Csilla[2], TAMÁS Melinda[2]

[1]Harviz SA Sediu (birou central): Str. Salcâm nr. 1 530153 Miercurea Ciuc, județul Harghita, România, Email: igyartooistvan@gmail.com

[2]Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Élelmiszertudományi Tanszék, RO-530104, Csíkszereda, Szabadság tér 1.

Email: tamasmelinda@uni.sapientia.ro, albertcsilla@uni.sapientia.ro

ABSTRACT

Nitrite plays a key technological role in meat products, but its transformations during storage and heat treatment can lead to the formation of carcinogenic N-nitrosamines. This study investigated the changes in residual nitrite and nitrate levels and their relationship with nitrosamine formation in pork and chicken samples formulated with 48, 64, and 80 mg/kg of initial nitrite. Samples were stored at 4 °C and subjected to sous-vide (65–75 °C), oven-heating (100–105 °C), or pan-frying (to a core temperature of 72–75 °C).

Residual nitrite generally decreased during storage, which could not be fully explained by nitrate formation. Nitrosamines were undetectable in fresh and 4-day stored samples, but prolonged storage (7–10 days) led to the appearance of NPYR, NDPA, NPIP, and NDBA even in raw samples. Heat treatment further enhanced nitrosamine formation, with pan-frying causing the sharpest increase: the mean NPYR concentration rose from 20.91 µg/kg (raw) to 52.09 µg/kg (fried), while NDBA increased from 24.27 to 121.11 µg/kg. The results demonstrate that storage time and heat-treatment intensity substantially govern nitrite depletion and promote reaction pathways toward nitrosamine formation.

Keywords: nitrite, nitrate, N-nitrosamines, meat products, heat treatment

ÖSSZEFOGLALÓ

A nitrit fontos technológiai összetevő a húsiparban, de tárolás és hőkezelés során potenciálisan rákkeltő N-nitrozaminok képződéséhez vezethet. Kutatásunkban a maradék nitrit- és nitráttartalom változását, valamint a nitrozamin-képződést vizsgáltuk különböző kezdeti nitritszintű (48, 64 és 80 mg/kg) sertés- és csirkehúsmintákban. A mintákat 4 °C-on tároltuk, majd sous-vide eljárással (65–75 °C), sütőben (100–105 °C), illetve serpenyőben (72–75 °C maghőmérsékletig) hőkezeltük.

A maradék nitrittartalom a tárolás során általában csökkent, amit a nitráttartalom alakulása nem magyarázott teljes mértékben. A friss és 4 napig tárolt mintákban a nitrozaminok nem voltak kimutathatók, a hosszabb (7–10 napos) tárolás során azonban a nyers húsban is megjelent az NPYR, NDPA, NPIP és NDBA. A hőkezelés jelentősen fokozta a nitrozaminok képződését, a legmagasabb értékeket a serpenyőben sülteknél mértük: az NPYR átlagos koncentrációja a nyers minták 20,91 µg/kg-os értékéről 52,09 µg/kg-ra, míg az NDBA 24,27 µg/kg-ról 121,11 µg/kg-ra emelkedett. Eredményeink igazolják, hogy a tárolási idő és a hőkezelés intenzitása döntően befolyásolja a nitrit átalakulását és az élelmiszer-biztonsági kockázatot jelentő nitrozaminok képződését.

Kulcsszavak: nitrit, nitrát, N-nitrozaminok, húskészítmények, hőkezelés