

Húskészítmények nitrit tartalmának vizsgálata spektrofotometriás módszerrel

Determination of the nitrite content of meat products with spectrophotometric method

BÍRÓ Richárd-Sándor

richard.biro@stud.ubbcluj.ro

Bábes-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar

Vezető tanára: MUNTEAN Norbert

Kivonat

Kutatásunk során 25 különböző típusú húskészítmény nitrit tartalmát határoztuk meg spektrofotometriás eljárás segítségével. A nitritet vízes extrakcióval kivontuk a termékből majd derivatizálás után azo festékként határoztuk meg. A kapott értékeket összehasonlítottuk az az Európai Unió törvény által meghatározott határértékkel.

Kulcsszavak: nitrit, húskészítmény, Griess reagens

1. BEVEZETŐ

Az állati hús, illetve az abból készült hústermékek fontos tápláléka az emberiségnek, magas kalória és protein tartalmának köszönhetően. Eltérően a növényi eredetű proteinnel az állati hús tartalmazza mind a kilenc esszenciális aminosavat amelynek bevitel nélkülözhetetlen az egészséges élethez [1].

Annak érdekében, hogy a hústermékek minél tovább megőrizze minőségüket az előkészítésük során különböző adalékanyagokat adnak hozzájuk. Ezek közül a nitritnek kiemelkedő szerepe van, egyrészt képesek meggátolni Clostridium botulinum nevű baktérium elszaporodását, amely a halálos botulizmus kor terjesztője. Másrészt megakadályozza a hús barnára színeződését, egy természetes pirosas színt kölcsönözve annak. Ezt azáltal éri el, hogy reagál a mioglobin nitrozomiglobin keletkezése közben, amennyiben ez nem történik meg a húsban lévő mioglobin barna színű methemoglobinná alakul át ezáltal jelentősen csökkentve a termék természetes tünő kinézetét. Érdekes megjegyezni, hogy az utóbbi, kevésbé fontos hatás elérésére akár 10x nagyobb nitrit mennyiség szükséges, mint a baktériumölő hatáshoz [2][3].

A szervezetbe bejutott nitrit a gyomorba, illetve a vékonybélbe szívódik fel, majd a vörösvérsejtekhez kötődve eloszlik a testben. A nitrit felezési ideje körülbelül 1h, a metabolikus termékeinek viszont akár 8 óra is lehet, viszont nem halmozódik fel a szervezetben.

A gyomorban képes reagálni szekunder aminokkal ami során nitrózaminok keletkeznek. Habár nincs konkrét bizonyíték, de feltehetőleg ezen metabolikus termékeknek rákkeltő hatása van [4][5][6].

Emellett a nitritnek értágító hatása is van, ezáltal a csökkentheti a vérnyomást. Egy egészséges ember számára a WHO szerint megengedett nitrit bevitel 0,07 mg/kg-test/nap. Egy 80 kilós ember esetén ez 5.6 mg/nap nitritet jelent. Az EU elfogadott szabályzás alapján a hústermékek maximálisan 175mg/kg nitritet tartalmazhatnak [7].

A cikkünkben különböző fajtájú hústermékek nitrit tartalmát határoztuk meg spektrofotometriás módszer alkalmazásával.

2. MUNKAMENET

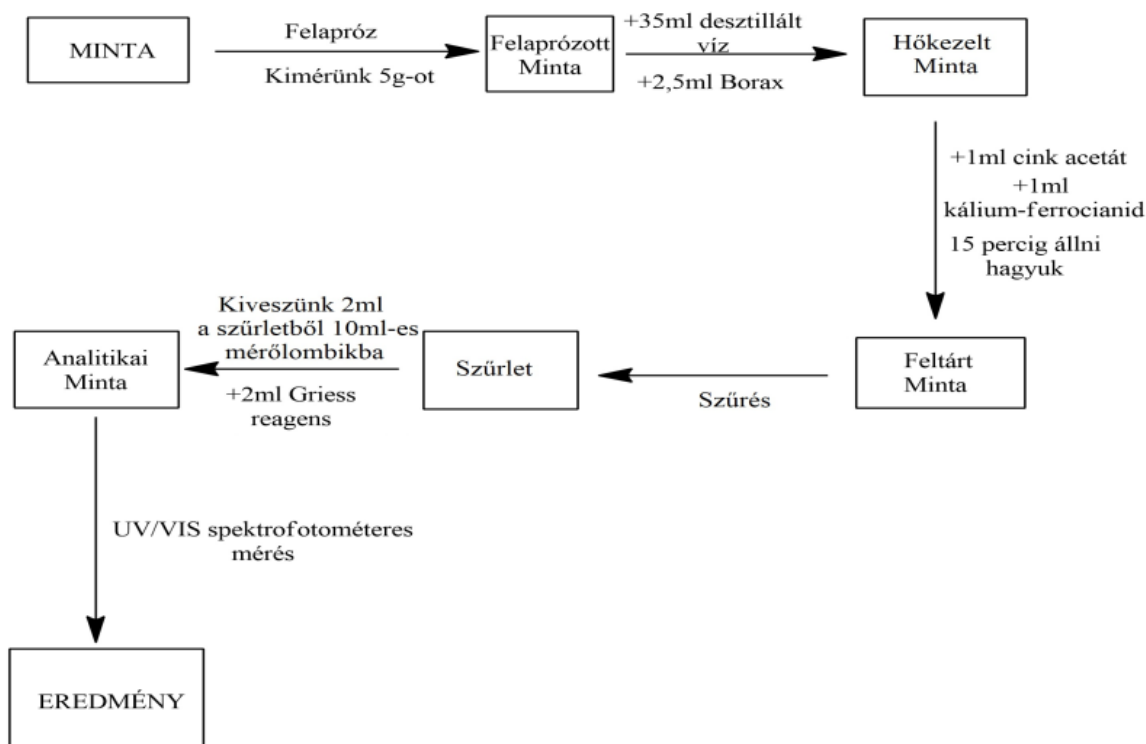
2.1. Felhasznált vegyszerek és műszerek

A mérésein során analitikai tisztaságú reagenseket illetve kétszer desztillált vizet használtunk, NaNO_2 , K_4FeCN_6 , NaCl borax, cinkacetát, szulfanilsavat és naftilamin a Merck cégtől vásároltuk, a standardokat illetve a deriváláshoz használt Griess reagenst minden egyes mérés sorozat előtt frissen készítettük. A mintákat helyi üzletekből vásároltuk, és még aznap feltártuk és mértük a nitrit tartalmukat.

A NO_2^- koncentrációjának meghatározása spektrofotometriásan történt, egy T70+ UV/VIS (PG Instruments Ltd) spektrométer segítségével. A méréseket minden esetben az előzőleg meghatározott optimális kísérleti körülmények között végeztük. A feltárt húsminták nitrit tartalmát SR EN 12014-3: 2005 szabványosított módszer segítségével határoztuk meg. Ez mind a minta feltárását mind a használt analitikai eljárást leírja [9].

2.2. A minták feltárása

A húskészítményekből lemértünk 5 grammot majd ezt egy 150 ml-es Berzelius pohárba vittük át, amihez 35ml desztillált vizet és 2.5ml telített borax oldatot adagoltunk. Ezután 90°C -kon 15 percig főztük. Kihülés után 100 ml lombikba vittük át a kapott elegyet ehhez adtunk 1 ml cink-acetátot és ugyanennyi kálium-ferrocianidot. Ezt 10 percig állni hagyjuk, majd vízzel feltöltjük jelig majd nagy porozitású szűrőpapíron szűrjük. Az így kapott mintából kivettünk 2 ml-t és egy 10 ml lombikba pipettáztuk, majd hozzáadtuk a Griess reagenst és feltöltöttük jelig. A minta feltárás és a derivatizálás lépéseit az 1. ábra mutatja be [10].



1. ábra
Nitrit meghatározás menete

2.3. Standard oldatok elkészítése

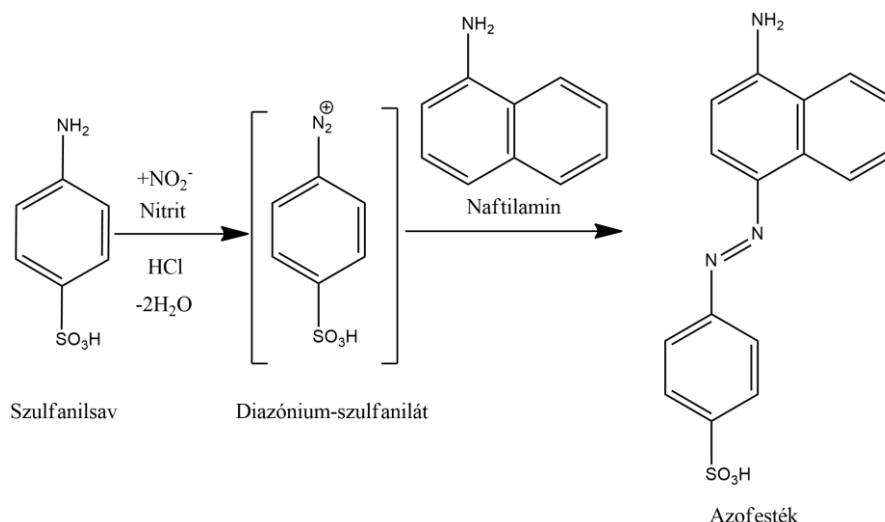
A nitrit standard oldatokat NaNO_2 -ből állítottuk elő, először egy 100 ppm-es oldatot majd egy 10 ppm-es készítettünk. Mivel az így elkészített standard nem stabil hosszútávon ezért minden egyes méréssorozat előtt frissen készítettük el a törzsoldatot. A 10 ppm-es oldatból sorozatos hígítással állítottuk elő a kalibrálás szükséges oldatokat, úgyhogy egy 10 ml lombikba kimértünk a megfelelő mennyiségű standardot majd ehhez 2 ml Griess reagenst és jelig töltöttük. A kalibrálást 0.03125-0.5 ppm tartományba végeztük. A kapott kalibrálási görbe korrelációs együtthatója minden egyes esetben 0.995-nél nagyobb értéket vettek fel. A kalibrációs görbe szórásából számolt kimutatási határ az analitikai mintában 0.009 ppm volt, ami átszámolva azt jelenti hogy legkisebb nitrit koncentráció amit a hústermékből ki tudunk mutatni 1.08mg/kg

2.4. Derivatizálás

A nitrit tartalmat előzetes derivatizálás után lehet mérni. A módszer egy nitrogén-specifikus diazotálási reakción alapul, savas közegben, majd egy kapcsolási reakción, amely egy lila azofestéket eredményez, amelyet molekuláris abszorpciós spektrofotometriával határoznak meg. A módszer tehát a nitrit azon tulajdonságán alapul, hogy savas közegben gyorsan és szelektíven reagál aromás aminok származékaival (szulfanilsav),

diazóniumsót képezve (diazotizálási reakció), amely a primer aminnal való kapcsolási reakcióval aromás naftilamin) azofestéket képez, amelyet spektrofotometriásan határozunk meg. A meghatározáshoz a szulfanilsav és a naftilamin oldatának egyenlő térfogatú összekeverésével kapott Griess-reagenst használjuk.

A lejátszódó kémia folyamatát a 2. ábrán van bemutatva [8].



2. ábra

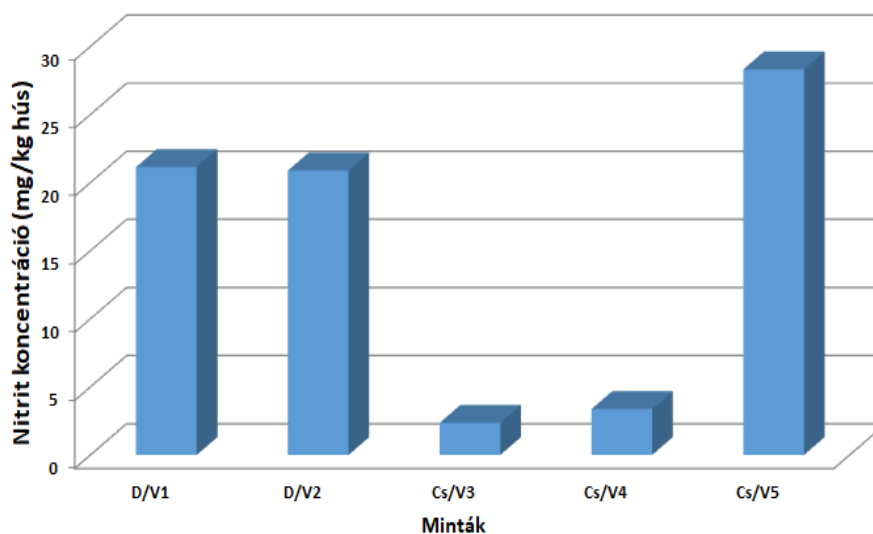
A nitrit Griess-reagenssel történő meghatározásának alapjául szolgáló kémiai folyamatok

3. EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA

A méréseink során négy féle húskészítményt virslit, párizsit, szalámit és préselt sonkát vizsgáltunk, amelyek vagy disznó, vagy csirke húsból készültek. Az analitikai minta mérése során kapott nitrit tartalmat átszámoltuk mg/kg egységbe annak érdekében, hogy megállapítsuk, hogy egy kilogramm termék hány milligramm nitritet tartalmaz. A mintákat a következő képen jelöltük: felhasznált hús kezdőbetűje/ termék típusának kezdőbetűje+minta sorszáma.

3.1. Virsli nitrit tartalma

Öt különböző márkájú virsli fajtát elemeztünk, amelyek közül kettő disznó és három csirkehúsból készült. A kapott eredményeket a 3. ábra mutatja be.



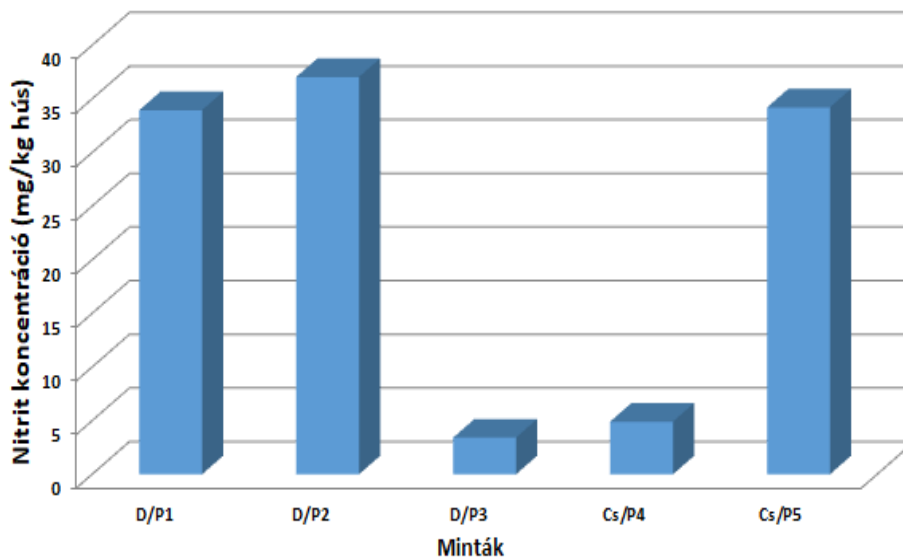
3. ábra

Nitrit koncentráció a virsli mintákban

A vizsgált termékek esetén az átlag nitrit tartalom 15.2 mg/kg a legnagyobb nitrit tartalmat egy csirkehúsból készült virsli esetén mértük (28.3mg/kg) viszont a két legkisebb értéket is ugyanilyen húsból készült virslinél mértük. Érdeemes megjegyezni, hogy a legdrágább minta esetén mértük a legnagyobb nitrit tartalmat. Valószínűleg azért mértünk alacsony nitrit tartalmat (a többi terméktípushoz viszonyítva) mert a virsli tartalmazza a legkevesebb húst, ezt inkább szójafehérjével vagy zsírral helyettesítik.

3.2. Párizsi nitrit tartalma

Öt különböző márkájú párizsi fajtát elemeztünk, amelyek közül három disznó és kettő csirkehúsból készült. A kapott eredményeket a 4. ábra mutatja be.



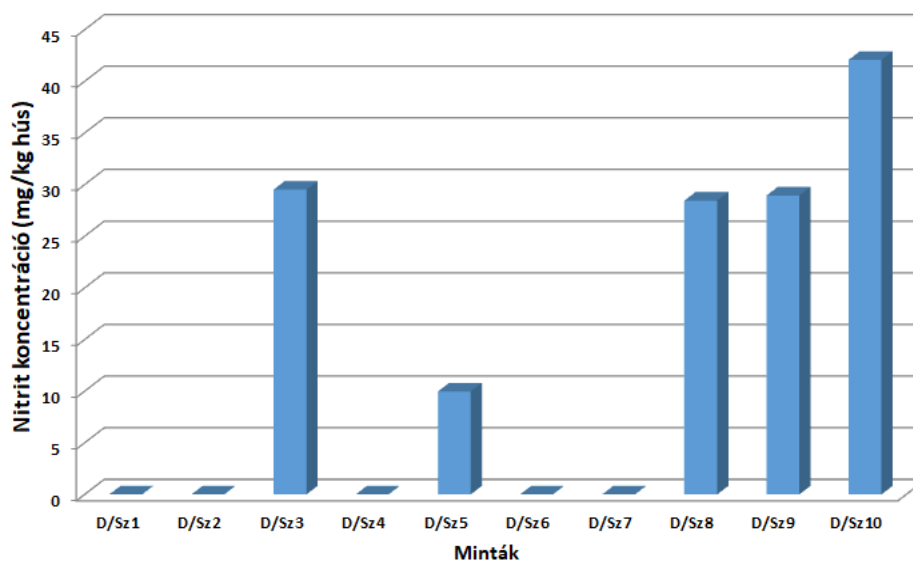
4. ábra

Nitrit koncentráció a párizsi mintákban

Ebben az esetben az átlagos nitrit koncentráció 22.7 mg/kg, két minta esetén alacsony értéket mértünk míg a többi három esetén a nitrit koncentráció nagyobb volt, mint 30mg/kg. Ebben az esetben se volt semmilyen korreláció a termék ára és a nitrit tartalma között.

3.3. Szalámi nitrit tartalma

Összesen 10 szalámi mintát vizsgáltunk, mindegyik disznóhúsból készült. kapott eredményeket a 5. ábra mutatja be.



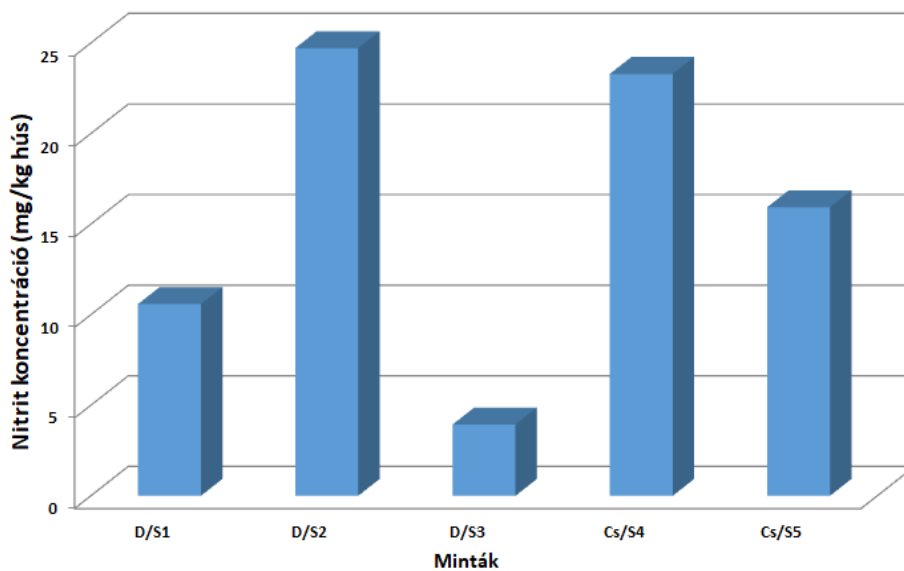
5. ábra

Nitrit koncentráció a szalámi mintákban

A szalámi minták esetén kaptuk a legérdekesebb eredményeket. Öt minta esetén a kimutatási határ alatt volt a nitrit koncentráció valószínű hogy ezen márkák/típusok esetén más tartósítószer alkalmaznak. A másik öt minta esetén az átlag nitrit tartalom 27.8mg/kg volt tehát magasabb mint a párizsi esetén. Itt mértük a legnagyobb nitrit értéket is a 10-es minta esetén ez 42.1 mg/kg volt. Ez az érték közel van a megengedett határértékhez.

3.4. Préselt sonka nitrit tartalma

Öt különböző márkájú sonka fajtát elemeztünk, amelyek közül három disznó és kettő csirkehúsból készült. A kapott eredményeket a 6. ábra mutatja be.



6. ábra

Nitrit koncentráció a sonka mintákban

Az átlag nitrit tartalom 15.7 mg/kg kicsivel nagyobb mint a virsli mintáknál. A sonka esetén a legdrágább (3-as minta) termék tartalmazta a legkevesebb nitritet, de hasonló árujú 5-ös minta esetén viszonylag magas nitrit koncentrációt mértünk.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatásunk során 25 különböző típusú hústermék nitrit tartalmát határoztuk meg spektrofotometriás eljárás segítségével. Először vizes extrakció segítségével kinyertük a nitritet majd ezt egy azo festék formájába mértük.

Öt minta esetén nem sikerült nitrit koncentrációt meghatározni. A fennmaradó hús esetén a kapott nitrit tartalom átlaga 20.3 mg/kg a legmagasabb mért érték pedig 42.1mg/kg. Minden esetben a mért koncentráció kisebb volt, mint a megengedett határérték. A csirkehúsból készült termék nitrit tartalma alacsonyabb volt (16.1 mg/kg) mint a disznóhúsból terméké (22.7 mg/kg). Nem találtunk korrelációt a hústermék ár és nitrit tartalma között. Azonos típusú terméket vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a nitrit tartalom átlag körüli szórása magas. Valószínűleg a gyártás során felhasznált nitrit mennyisége nem a termék típusától, hanem az adott cég által használt recepttől függ.

Ha eltekintünk azoktól a szalámi mintáktól, amelyekben nem tudtunk nitritet kimutatni akkor megállapítható, hogy ezek tartalmazzák átlagba a legtöbb nitritet. Ezután következik a párizsi majd szinte azonos nitrit tartalommal a sonka és a virsli Elmondható, hogy a vásárolt termékek nagy részében alacsony nitrit tartalmat mértünk, így ezek biztonságosan fogyaszthatók.

5. IRODALMI HIVATKOZÁSOK

1. Hou Y, Wu G. *Nutritionally Essential Amino Acids*. Adv Nutr. **2018** Nov 01;9(6):849-851.
2. De Vries, J., *Food Safety and Toxicity*, CRC Press, Boca Raton, **1997**
3. Charles, R. L., Rudyk, O., Prysyazhna, O., Kamynina, A., Yang, J., Morisseau, C., Hammock, B. D., Freeman, B. A., Eaton, P, *Protection from hypertension in mice by the Mediterranean diet is mediated by nitro fatty acid inhibition of soluble epoxide hydrolase*, Proceedings of the National Academy of Sciences, **2014**, 111, 8167-8177.
4. Bedale W, Sindelar JJ, Milkowski AL (**2016**). *Dietary nitrate and nitrite: Benefits, risks, and evolving perceptions*. Meat Sci, 120:85-92.
5. Park JE, Seo JE, Lee JY, Kwon H (**2015**). *Distribution of Seven N-Nitrosamines in Food*. Toxicol Res, 31:279-288.
6. Song P, Wu L, Guan W (**2015**). *Dietary Nitrates, Nitrites, and Nitrosamines Intake and the Risk of Gastric Cancer: A Meta-Analysis*. Nutrients, 7:9872-9895.
7. European Food Safety Authority (EFSA), *Re-evaluation of potassium nitrite (E 249) and sodium nitrite (E 250) as food additives*, EFSA Journal, **2017**, 15, 4786-4943
8. P. Griess, Ber. Dtsch. Chem. Ges. 12 (**1879**) 426.
9. A. Catalinmoș, T. Frențiu, C. Enikő, *Metode instrumentale de analiză lucrări practice*, Presa Universitară Clujeană, **2018**.
10. D'Amore, T., Di Taranto, A., Vita, V., Berardi, G. & Iammarino, M. (**2019**). *Development and validation of an analytical method for nitrite and nitrate determination in meat products by capillary ion chromatography (CIC)*. Food Analytical Methods, 12, 1813– 1822.