

Mustármagliszt húsipari alkalmazhatóságának vizsgálata

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mustármag



A mustár évszázadok óta használt, közismert fűszernövény, Dél-Európában és Délnyugat-Ázsiában őshonos, Európában, Indiában és Amerikában termesztett egyéves kultúrnövény.

A mustár a keresztesvirágúak családjába tartozik, Rómából eredeztethető növény. Eleinte gyógyító hatásai miatt használták, Pitagorasz a skorpiócsípés ellenszerének tartotta, Hippokratész pedig számos gyógyfőzetet készített belőle. A VIII. században franciaországi kolostorok kertjében termesztették, elterjedésével jelentősen növelte a francia konyhaművészet színvonalát. Régen az előkelő emberek tudták csak fogyasztani, mivel ritkaságnak számított.

A köztermesztésben három fő fajtát tesztenek: a fehér vagy sárga mustárt (*Sinapis alba*, régi nevén *Brassica alba*), a keleti vagy barna mustárt (*Brassica juncea*) és a fekete mustárt (*Brassica nigra*). A magok gömbölyűek, sárga színűek, szagtalanok, enyhén csípős ízűek. A világ mustármagtermesztésében a fehér és barna mustár termesztése dominál, a termesztett mennyiség aránya kb. 60:40 (SCHUSTERNÉ és mtsai., 2004). A világ mustármag termelése 2004-2005-ben mintegy 1024 hektáron összesen 788 ezer tonna. Ennek közel felét Kanada (305 ezer tonna) termeszti, Európában nagyobb mennyiségben Csehország (112 ezer tonna) és Oroszország (75 ezer tonna) termeli (www.agr.gc.ca). Magyarországon 10-35 ezer hektár között változik a mustár vetésterülete, és ezzel az európai mustármagtermesztésben jelentős szerepet tölt be (GUNDEL és mtsai., 2005).

A mustármag felhasználása

A mustármag illóolajtartalmánál fogva elsősorban fűszer, azonban nagy fehérje- és olajtartalmánál fogva táplálkozási szempontból élelmiszer, élelmiszer adalékanyag, valamint takarmány is.

Fűszerként

A fűszereket ételünk ízesítésére, illatosítására esetleg tartósítására használjuk. A fűszerekre táplálkozásunkban nagy szükség van, mivel ízükkel, illatukkal és színükkel élvezetessé teszik az alaptápanyagokat, és elősegítik, hogy a szervezet az elfogyasztott étel tápanyagait megfelelően hasznosítsa. A szag- és ízanyagok rendkívül fontosak a szervezet számára, mivel elősegítik a nyál és a gyomornedv kiválasztódását és az anyagcsere-folyamatok serkentését.

A mustármagot fűszernövényként pácok, szószok, savanyított termékek, kolbászok ízesítéséhez, fűszerkeverékek (pl. Magyaros fűszerkeverék) készítéséhez, valamint uborka és egyéb savanyúságok eltevéséhez egyaránt felhasználják (ROMVÁRY, 1981).

Tradicionalisan az asztali ételízesítőt, a mustárt készítik a zsírtalanított maglisztből, különböző fűszerek hozzáadásával. Számtalan ízű, színű és állagú mustár kapható az üzletekben, ezek alapja azonban mindig a mustármag őrleményének valamilyen vizes, fűszerezett pépje.

Étel alapanyagként

Az ázsiai országok konyháiban elterjedt étel alapanyag a mustármag. Ezt olajon történő pirítás után teszik a különböző ételekbe, így az ízanyagok sokkal intenzívebbek. Az indiai konyhában felhasználják aludttejes rizs, citromos rizs, padlizsános vagy zöldbabos rizs készítéséhez (www.terebess.hu). A fűszernövények legtöbbje egyben gyógynövény is, így a diétás és a vegetáriánus étkezésben is felhasználják (www.amiotthonunk.hu). Levelét és szárát főzelékként vagy salátaként fogyasztják (HEMINGWAY, 1995).

Élelmiszer-ipari adalékanyagként

A mustármaglisztet különböző élelmiszer-ipari termékekben használják adalékanyagként, például saláta dresszingsék és szószok ízesítésre, vagy húsipari készítményekben. A mustármag lisztje értékes fehérjeforrás, aminosav összetétele kiegyensúlyozott. A mustármagliszt élelmiszer-ipari vagy takarmányozási felhasználása előtt azonban szükséges a kedvezőtlen csípős íz jelenlétének megszüntetése. E célból a csípős íz kialakulásában fontos szerepet játszó mirozináz enzim inaktiválását végzik el. A mirozináz enzim hőmérséklet

érzékeny, ezért inaktiválásához viszonylag alacsonyabb hőmérsékleten végzett hőkezelés is elegendő (SCHUSTERNEÉ és mtsai., 2004).

Takarmányként

A virágzás kezdetéig a mustárnövény jó minőségű és szívesen fogyasztott zöldtakarmánynak számít, elsősorban tehének és növendékállatok részére. A fejlődés későbbi stádiumában már káros az állatokra nézve (nyálfolyás, láz, gyomor- és bélhurut stb.) ezen kívül a tej is mustárolaj ízt vehet fel (STAHLIN, 1957). Kísérleti eredmények szerint az extrahált mustármag táplálóanyagainak emészthetősége kedvező, a fehérje 86%-ban, a nyersrost 40%-ban, a szerves anyagok 88%-ban emészthetők (NEHRING, 1965). Állatetelési kísérletek alapján megállapították, hogy a mustárfehérje biológiai értéke a szójakoncentrátum biológiai értékéhez hasonló (CZUKOR és mtsai., 2001).

A mustármag kedvező tulajdonságai

Kémiai összetétele

A mustármag **fehérjetartalma** 25-36%, fajtától és termőhelytől függően. A mustármag főleg oldható fehérjét tartalmaz, gazdag glutaminsavban és aszparaginsavban. A mustármagfehérje esszenciális aminosav tartalma az összes aminosav tartalomnak mintegy 37%-a.

A mustármag **olajtartalma** 28-30%, ennek 4%-a telített zsírsav, 68-69%-a egyszeresen, 18-19%-a pedig többszörösen telítetlen zsírsav. A mustármagolaj zsírsavösszetétele alapján az egészség megőrzése szempontjából igen kedvező, a telített zsírsavtartalma alacsony. A mustármagolaj összetétele – nagy erukasavtartalma miatt – hasonló a repceolaj összetételéhez. A mustármag **rosttartalma** 6,5%, amely szintén előnyös az egészséges táplálkozás szempontjából (SCHUSTERNEÉ és mtsai., 2004).

A mustármag jelentős **ásványianyag** forrás (ásványianyag-tartalma 1,5%), nagy mennyiségű káliumot (810 mg/100 g), magnéziumot (240 mg/100 g) és kalciumot (160 mg/100 g) tartalmaz (CZUKOR és mtsai., 2001).

A mustármag jellegzetes ízét, aromáját a mustármagban található **aromakomponensek**, a glukozinolát vegyületek bomlástermékei adják (CISKA és KOZLOWSKA, 1998).

A mustármag **antioxidáns** hatású komponensei a fenolvegyületek (DABROWSKI és SOSULSKI, 1984), melyek jelentős mértékben csökkentik a lipioxidációt (THIYAM és mtsai., 2006).

Élettani szerepe

In vitro kísérletek alapján megállapították, hogy néhány glukozinolát vegyület bomlástermékei antikarcinogén és antiproliferatív (szaporodásgátló) hatásúak. Kedvező, gyógyító hatásukat a vékony- és vastagbél, tüdő, máj, bőr, és a nyelőcső kémiai karcinogén vegyületek által okozott rosszindulatú elváltozásainak esetében igazolták (CISKA és KOZLOWSKA 1998; NASTRUZZI és mtsai., 2000).

A mustármag – a fent említetteken kívül – fokozza az emésztőnedvek kiválasztását, hatásos székrekedés és felfúvódás ellen, vizelethajtó hatású, csökkenti a magas vérnyomást és a vérzsírt, húgyúti fertőzések és hólyaghurut esetén is hatásos. Külsőleg alkalmazva – az összezúzott mustármagokra öntött forró vízből készített borogatás – enyhíti a reumás panaszokat (Reader's Digest, 1998). A legújabb ismeretek alapján gátolja az oszteoporózis (csontritkulás) kialakulását (MI-KYEONG-CHOI, 2005).

Mindezek alapján tehát a mustármag fogyasztása kedvező az egészségi állapotra (TALATI és mtsai., 2005),

Funkcionális tulajdonsága

A mustármag hőkezelése után nyert termék előnyösen használható élelmiszerekben. A termék jó olaj emulgeátor, a vizet és az olajat megköti, gátolja a termékekben a víz kiválását, ízfokozó hatású, javítja a termékek aromáját és színét. Ezen kívül antioxidáns hatású is (SCHUSTERNÉ és mtsai., 2004).

A mustármag kedvezőtlen tulajdonsága

Az élelmiszerek jelöléséről szóló 19/2004. (II. 26.) FVM-ESZCSM-GKM együttes rendelet értelmében a mustár és abból készült termékek (pl. mustármagolaj) allergén jelölés kötelesek. Az allergén hatás megszüntetése érdekében ígéretes kutatások folynak az allergiát okozó gén eltávolítására (SINGH és mtsai., 2006).

EREDMÉNYEK

Laboratóriumi vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy a mustármagliszt emulzióstabilizáló hatása eléri a szójakoncentrátumét, de jóval alatta marad a szójaizolátuménak. A mustármagliszt 1%-ban már jelentős antioxidáns hatású. Ez a hatás megközelíti a közismert antioxidáns BHT-ét. Az antimikrobás hatást *Listeria monocytogenes* tesztmikrobával vizsgálva a minták között nem volt különbséget, tehát a mustármagliszt 4% mennyiség alatt nem gátolja a *Listeria monocytogenes* szaporodását.

Laboratóriumi körülmények között vörösáru és májas **modelleket** készítettünk 1 és 2% mustármagliszt felhasználásával. Mindkét terméktípusnál hasonló eredményeket kaptunk. A mustármaglisztet nem tartalmazó minták bizonyultak a legstabilabbnak. Ezekben a mintákban volt a legkisebb a főzési veszteség mértéke. Azokban a mintákban, amelyekben a szójafehérje izolátumot helyettesítettük 2% mustármagliszttel, a főzési veszteség jelentős volt (vörösáru modellben 20%, májas modellben 22%). Tehát a mustármagliszt emulzióstabilizáló hatása nem éri el a szójaizolátumét. A mustármagliszt keményebbé tette a mintákat. A mustármagliszt szignifikánsan sötétebbé tette a mintákat. A mustármaglisztnak sem 1, sem pedig 2% mennyiségben nem volt antimikrobás hatása, azaz a minták tárolás alatti összcsíraszámuk közel egyforma volt. A mustármaglisztet tartalmazó minták peroxidszáma lényegesen kisebb volt, mint a mustármaglisztet nem tartalmazó mintáké, ami azt jelenti, hogy a mustármaglisztnak már 1%-ban is antioxidáns hatása van a vörösáruban, és a májaskészítményben is. Mustármagliszt adagolása a mintákhoz széteső, morzsalékos állományt eredményezett, valamint a mintákat sötétebbé – túl barnává, a termékre nem jellemző színűvé – tette.

Összességében a bírálók a mustármaglisztnak 1%-os mennyiségben ízharmonizáló („szójaíz-tompító”) hatást tulajdonítottak.

Végül **üzemi kísérleteket** végeztünk 1,5% mustármagliszt felhasználásával (A modellkísérletek során ugyan az optimális mennyiség 1% volt, de a nagyobb mustármagliszt bevitel érdekében az üzemi gyártásnál 1,5%-ot használtunk fel.) Az eredmények azt mutatták, hogy 1,5% mustármagliszt adagolása párizsihoz és májashoz rontotta a termék jellemzőit, vagyis ez a mennyiség már soknak bizonyult. A hústermékekhez felhasználható optimális mennyiség tehát 1%. A termékkört kibővítettük egy gyorsérlelésű szárazáruval is, melyben az 1,5% mustármagliszt adagolása igen kedvező érzékszervi tulajdonságú terméket eredményezett.

Felhasznált irodalom

CISKA, E., KOZLOWSKA, H. (1998): Glucosinolates of cruciferous vegetables. Pol. J. Food Nutr. Sci., 7: 5-22.

CZUKOR B., SCHUSTERNE GAIJÁGÓ I., MÁRKUS ZS., CSERHALMI ZS., GELENCSE É., ADÁNYI N. (2001): Investigation of nutritional value of myrosinase inactivated mustard seed flour. Annals of Nutrition and Metabolism, Proc. Of the 17th International Congress of Nutrition. Vienna, Austria. 2001. p. 369.

- DABROWSKI, K. J., SOSULSKI, F. W. (1984): Composition of free and hydrolyzable phenolic acids in defatted flours of ten oilseeds. *J. Agric. Food Chem.*, 32: 128-130.
- GUNDEL J., REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Á., HERMÁN I.-NÉ, SZELÉNYINÉ GALÁNTAI M. (2005): A mustármag (*Sinapis alba*) táplálóanyag-tartalma és emészthetősége sertésben. *Állattenyésztés és takarmányozás* 54 (1) 51-67.
- HEMINGWAY, J. S. (1995): The mustard species: Condiment and food ingredient and potential as oilseed crops. Report to Canadian Mustard Association.
- MI-KYEONG-CHOI, HYUN-SOOK-KIM, WON-YOUNG-LEE, HYOMIN-LEE, KEUM-RYON-ZE, YUNG-DUCK-PARK (2005): Comparative evaluation of dietary intakes of calcium, phosphorus, iron and zinc in rural, coasta and urban district. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 34 (5): 659-666.
- NASTRUZZI, C., CORTESI, R., ESPOSITO, E., MANEGATTI, E., LEONI, O., IORI, R., Pamiri, S. (2000): In vitro antiproliferative activity of isothiocyanates and nitriles generated by myrosinase-mediated hydrolysis of glucosinolates from seeds of cruciferous vegetables. *J. Agric. Food Chem.* 48 2572-2575.
- NEHRING, K. (1965): *Lenrbuch der Tierernahrung und Futtermittelkunde*. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin.
- Reader's Digest Válogatás (1998): Gyógyító ételek, ártalmas ételek. Budapest, Reader's Digest Kiadó Kft.
- ROMVÁRY V. (1981): *Fűszerek könyve*. Budapest, Natura Kiadó
- SCHUSTERNÉ GAJZÁGÓ I., KISZTER A. K., CZUKOR B. (2004) A mustár nemcsak fűszer, hanem ígéretes egészségjavító élelmiszer-ipari alap- és adalékanyag. *Élelmezési Ipar* LVIII. évf. 12. szám 371-375.
- SHING, A. K., MEHTA, A. K., SRIDHARA, S., GAUR, S. N., SARMA, P. U., ARORA, N. (2006): Allergenicity assessment of transgenic mustard expressing bacterial *codA* gene. *Allergy* 61 (4): 491-497.
- STAHLIN, A. (1957): *Die Bedeutung der Futtermittel*. Neumann Verlag. Radebeul und Berlin
- TALATI, J. G., PATE, K. V., PATEL, B. K. (2005): Biochemical composition, in vitro protein digestibility, antinutritional factors and functional properties of mustard seed, meal and protein isolate. *Journal of Food Science and Technology* 41 (6): 608-612.
- THIYAM, U., STOCKMANN, H., FELDE, T. Z., SCHWARZ, K. (2006): Antioxidative effect of the main sinapic acid derivatives from rapeseed and mustard oil by products. *European Journal of Lipid Science and Technology* 108 (3): 239-248.

<http://www.agr.gc.ca>

<http://www.amiotthonunk.hu>

<http://www.terebess.hu>