

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR
MOSONMAGYARÓVÁR
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI INTÉZET
ÉLELMISZERTECHNOLÓGIAI és MIKROBIOLÓGIAI
TANSZÉK**

Programvezető:

Dr. Dr. h.c. IVÁNCSICS JÁNOS, D.Sc.

a mezőgazdasági tudomány doktora

Témavezető:

DR. habil. SZIGETI JENŐ

a mezőgazdasági tudomány kandidátusa

**HŐKEZELT, SZELETELT HÚSKÉSZÍTMÉNYEK
ELTARTHATÓSÁGÁNAK NÖVELÉSE
VÉDŐGÁZOS CSOMAGOLÁSSAL**

Készítette:

SZALAI MARGIT

MOSONMAGYARÓVÁR

2003

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉS

Az élelmiszertermelésben és értékesítésben az elmúlt 15—20 évben jelentős változások következtek be, melyek az élelmiszer-csomagolással kapcsolatos követelményeket minőségi és mennyiségi szempontból is egyaránt megváltoztatták. A védőgázos csomagolás ma nemzetközileg elfogadott, a leggyorsabban fejlődő, az élelmiszer belső tulajdonságait megőrző csomagolási módszer. Az Európai Unió országaiban alkalmazása teljesen elfogadott. Az 1990-es évek győztes élelmiszer-csomagolási módszere. Jelenleg a hazai húsipar döntően szeletelt szárazárú védőgázos csomagolását végzi. A hagyományos hőkezelt szeletelt húskészítmények védőgázos csomagolással most jelennek meg a hazai piacon.

A védőgázos csomagolás röviden úgy határozható meg, mint egy módszer, amivel az élelmiszerek minősége biztonságosan megőrizhető, eltarthatósága meghosszabbítható, a termelés és az értékesítés költsége csökkenthető.

A hőkezelt, szeletelt hústermékek védőgázos csomagolása más feltételeket kíván mind az előállító, mind a forgalmazó részéről és más lehetőségeket nyújt a fogyasztó számára. A termék biztonságos, hosszú eltarthatósága, a szeletek könnyű szétszedhetősége, a termékek tartós színmegtartása olyan előnyök a védőgázos csomagolásnál, melyet a vákuum csomagolással nem mindig és nem minden terméknel lehet teljesíteni.

TÉZISEK

A hőkezelt, szeletelt termékek védőgázos csomagolásával a fogyasztó számára olyan minőségű és esztétikumú szeletelt terméket lehet biztosítani, melyet sem üzleti szeleteléssel, sem háztartási műveletekkel nem lehet megvalósítani.

Az élelmiszeripari termékek a hagyományos értékesítésű kimérés mellett, egyre inkább önkiszolgáló formában találnak gazdára. A csomagolás formájának, nagyságának ehhez kell illeszkednie.

A hőkezelt szeletelt védőgázos csomagolású termékek forgalmazásával új marketing lehetőségek nyílnak mind a kereskedelmi-, mind a fogyasztói kiszerezésű csomagok területén.

Témaválasztás célja az volt, hogy a védőgázos csomagolás eltarthatóság-növelő előnyét a hőkezelt, szeletelt húskészítményekre vonatkozóan üzemi körülmények között kerüljenek vizsgálatra. A disszertáció a védőgázos csomagolási módszer elméleti és gyakorlati alkalmazását, a módszer megvalósításához szükséges feltételeket mutatja be.

2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A kísérletben három, kémiai jellemzőiben különböző, jelenleg nagy mennyiségben forgalmazott hőkezelt húskészítmény került csomagolásra védőgázzal

két különböző védőgáz összetétellel

— 30% CO₂ + 70% N₂

— 60% CO₂ + 40% N₂

vákuummal

SKIN vákuum-csomagolási móddal.

A hagyományosan feldolgozott termékek néhány órával a csomagolás előtt kéregfagyasztásra kerültek. Szeletelésük a WEBER CCS 5000 típusú. géppel történt.

A SKIN-vákuum-csomagolt termékek:

MULTIVAC RT 5200 típus. mélyhúzó - vákuum-csomagológéppel készültek, a két különböző gáz összetételű védőgázos (30% CO₂ + 70% N₂ és 60% CO₂ + 40% N₂) csomagolás kontrolljaként kerültek csomagolásra.

A SKIN-vákuum csomagolás méretei:

127x240 mm

kb. 150 gramm mindegyik terméknél.

TÉZISEK

A védőgázos csomagolású termékek: dobozba, majd tasakba helyezve MULTIVAC A 300/16 kamrás-védőgázos csomagoló géppel kerültek csomagolásra.

A védőgázos csomagolásnál a következő gázkeverékek kerültek alkalmazásra:

1. 30% CO₂ + 70% N₂
2. 60% CO₂ + 40% N₂

A maradék O₂ tartalom a csomagok légterében 0,3% (V/V) alatti volt (mérőeszköz: hordozható ABISS maradék oxigén mérőműszer).

A kísérleti csomagok mérete védőgázos csomagolásnál:

200x110x30 mm befoglaló méretű dobozba helyeztük a szeleteket egymás mellett két “toronyban”, majd ezt a dobozt 200x400 mm nagyságú Multibarrier 4 fóliából kialakított tasakba tették. Vákuumozás után a különböző összetételű gázkeverékkel töltötték fel a tasakokat és ezután hegesztették le.

A termék mennyisége csomagonként *párizsiból* és *olasz felvágottból* 260 g, *kapuvári uzsonna sonkából* 300 g volt. Ez azt jelenti, hogy a gáz és termék arány 2:1, azaz 223 cm³ gáz/100g termék volt.

A kísérletben alkalmazott csomagolással a hiányzó műszaki feltételeket pótolták, mert a kísérletek végzésekor keményfóliás védőgázos csomagolás megvalósítására alkalmas csomagológép nem állt rendelkezésre a RINGA Húsipari Részvénytársaságnál.

A minták tárolása: ellenőrzött 1– (+5) °C közötti hőmérsékleten 30 napig történt.

TÉZISEK

Vizsgálati napok: valamennyi csomagolási eljárásból kettő csomag került vizsgálatra a csomagolást követő napokon., így a vákuum-csomagolású termékek az 1., 5., 11., 15. napokon, védőgázos 1., 5., 11., 15., 20., 25., 29. napokon.

Termékek

Kísérletben három, kémiai jellemzőiben különböző, jelenleg nagy mennyiségben forgalmazott hőkezelt húskészítmény került csomagolásra.

TÉZISEK

A vizsgált termékek kémiai összetétele

Termék/összetétel :	Párizsi	Olasz felvágott	Uzsonna sonka
Víztartalom %	71,0	59,0	74,0
Zsírtartalom %	23,0	35,0	9,0
Sótartalom %	2,5	2,5	3,2

Vizsgálatok

- Mezofil fakultatív anaerob mikrobák: MSz 3640/4.
- Lactobacillusok : DIN 10168.
- Szalmonellák: MSz 3640/8.
- Staphylococcus aureus: MSz 3640/23.
- Enterokokkuszok: MSz 3640/13.
- Escherichia coli: MSz 3640/12.
- Mezofil szulfitredukáló klosztridiumok: MSz 3640/16.
- Nitrittartalom: Körmeny módszerével.
- pH: ISFET 101 (DELTA TRAK) pH-mérővel LanceFET szűrőelektróddal
- Színjellemzők: MINOLTA Chromameter CR-300 fotométer, 8 mm nyílásátmérőjű 0o nézőszögű mérőfej.

TÉZISEK

➤ **Érzékszervi tulajdonságok bírálata:**

Az egyes tulajdonságokat 5 tagú, a készítményeket rendszeresen bíráló csoport vizsgálta. Mindegyik bíráló a felnyitott csomag 2 perces szellőztetése után kapta a mintát.

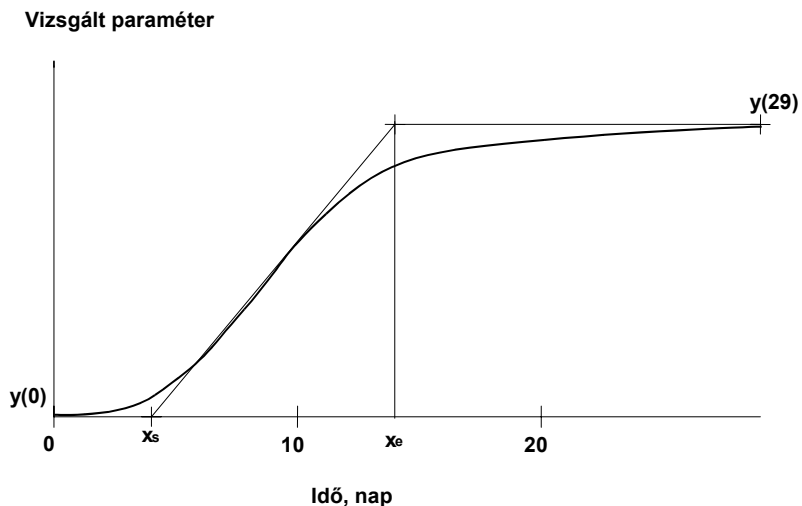
A tulajdonságokat 5 pontos (4-0) skálán értékelték. Az illat jellegét, frissességét és a CO₂ érzékelhetőségét, az íz jellegét, frissességét, a szelet tapadását, nyálkasságát és a lékiválást vizsgálták.

Értékelési módszerek

A vizsgálatok eredményei a matematikai-statisztikai szemlélet tükrében KÖRMENDY és ZUKÁL (1999) útmutatásai alapján kerültek értékelésre.

Minden változó jellemző (18) minden termékének (3) minden kezelésére (3) adódott egy idősor.

Minden idősorra feltételezésre került a következő romlási menet:



1. ábra. A romlási menet ábrázolása.

$y(0)$: kezdeti érték (0. nap) ; $y(29)$: végső érték (29. nap); x_s : változás kezdete; x_e : változás befejeződése

Az időadatok minden kombinációjához értelemszerűen meghatározásra került a két állandó szakasz és a köztük lévő lineárisan változó szakasz együttes varianciája.

Eltérés esetén, a variancia analízis használatával, a CO₂ hatás és a termékek összetételének figyelembe vételével, kerültek az eredmények megállapításra.

4. EREDMÉNYEK

A témaválasztás céljának megfelelően vizsgálatra került a védőgázos csomagolás eltarthatóság növelő hatása a hőkezelt, szeletelt húskészítményekre vonatkozóan. A cél az üzemi körülmények közötti vizsgálat volt, ezért a termékek gyártása, csomagolása és tárolása a RINGA Húsipari Részvénytársaságnál történt.

A kísérletben három, kémiai jellemzőiben különböző, jelenleg nagy mennyiségben forgalmazott hőkezelt húskészítmény került csomagolásra védőgázzal, két különböző védőgáz összetétellel:

1. 30% CO₂ + 70% N₂
2. 60% CO₂ + 40% N₂

és ezek párhuzamosaként vákuummal, azaz SKIN vákuum csomagolási móddal.

A vizsgálatok alapján egyértelműen megállapítható:

4.1. Mind a 30 %, mind a 60% széndioxid tartalmú védőgáz összetétel alkalmas a vizsgált hőkezelt, szeletelt húskészítmények eltarthatóságának a növelésére.

4.2. A csomagolás módja döntően befolyásolja a mezofil aerob és anaerob csíraszám és a tejsavbaktériumok számának alakulását.

TÉZISEK

4.3. A nitrittartalom változását a csomagolási mód nem befolyásolta, a tárolási idő alatt az adott termék sajátosságai szerint változott.

4.4. Az illat frissesség romlásának kezdete - termékenként változóan - későbbre tolódik a védőgázok alkalmazásának köszönhetően.

A romlás kezdete a kezeléssel későbbre tolódik:

- 30% CO₂ tartalmú gázkeveréknél a párizsi és az olasz felvágott esetében a 25. napra, a kapuvári uzsonna sonkánál ugyanakkor csak a 11. napra
- 60% CO₂ tartalmú gázkeverék a párizsinál 20. napon kezdődő romlást idéz elő, míg az olasz felvágott esetében a 25. napon kezdődő romlás azonos a 30% CO₂ tartalmú gázkeveréknél tapasztaltakkal. A kapuvári uzsonna sonka romlása ugyanakkor kitolódik a 24. napra.

4.5. A védőgázok széndioxid tartalma termékenként változó mikrobiológiai és érzékszervi hatású:

- a 30% széndioxid tartalmú gázösszetétel idegen illatot csak a kapuvári uzsonna sonkánál okozott a 1-15. tárolási napok között,
- a 60% széndioxid tartalmú gázösszetétel idegen illatot mind a három terméknél okozott, de mértéke termékenként különböző:
párizsinál és az olasz felvágottnál a 11. és a 15.

TÉZISEK

kapuvári uzsonna sonkánál az 1. és a 20.

tárolási napok között, mely a következő vizsgálati napra eltűnt.

4.6. Az illat jelleg érzékszervi vizsgálatnál a termékre jellemző illattól való eltérés került vizsgálatra:

- a vákuum csomagolt három termék jellegzetes illata az ötödik tárolási naptól kezd el romlani,
- a 30% széndioxid tartalmú gázösszetételnél a

párizsi	a 25. tárolási naptól kezd csökkenni
olasz felvágott	az egész tárolási idő alatt megfelelő
kapuvári uzsonna sonka	2. tárolási naptól kezd el romlani,

- a 60% széndioxid tartalmú gázösszetételnél a

<i>párizsi</i>	a 25. tárolási naptól
<i>olasz felvágott</i>	a 20. tárolási naptól
<i>kapuvári uzsonna sonka</i>	a 25. tárolási naptól kezd el romlani,

mely vizsgálati eredmény megegyezik azon kutatási eredményekkel, melyek azt írják le, hogy a 20-30 % széndioxid tartalmú gázösszetétel segíti a termékre jellemző illat jelleg megőrzését – kivétel a *kapuvári uzsonna sonka*. Ellentmond azonban azoknak az irodalmi kutatási eredményeknek, melyek széndioxid tartalmat nem javasolják 40 %-os részarány fölé emelni, mert az a csomagolt termékek elszíneződését, idegen illat és íz megjelenését és fokozott lékiválást okozhat.

TÉZISEK

4.7. Az íz jelleg értékelésénél a széndioxid tartalmú gázkeverékek már a tárolás indulásakor javították az íz jellegét a *párizsinál* és az *olasz felvágottnál* a vákuum csomagolt mintákhoz képest. A termékek jellegzetes íze a tárolás 20-25. napjáig megmaradt.

4.8. Az íz frissesség bírálatánál a *párizsi* ízének kezdeti romlása nem függ a csomagolási módtól. Az *olasz felvágott* és A kapuvári *uzsonna sonka* széndioxid tartalmú csomagolásainál a romlás kezdete a 20. és a 25. napon kezdődik meg. A *párizsi* frissessége az 5. tárolási nap után lecsökkent. Az *olasz felvágott* frissessége vákuumcsomagolásban az 5., 30% CO₂ tartalmú gázkeverékben a 25. nap után csökkent. A *kapuvári uzsonna sonka* frissessége a különböző csomagolásokban azonos maradt, azaz nem csökkent.

4.9. Az íz idegen értékelésénél idegen íz mindössze a 60% CO₂ tartalmú gázkeverékbe csomagolt *kapuvári uzsonna sonkánál*, a 29. napon volt észlelhető. Más esetben nem volt idegen íz érzékelhető.

4.10. Az íz sós bírálatánál nem lehetett a csomagolási móddal való összefüggést tapasztalni.

4.11. Az íz édes érzékszervi tulajdonságot a kapuvári uzsonna sonka kezdeti édeskés íze miatt értékeltük, mely a 11. tárolási nap után eltűnt. Irodalmi adat a húsipari termékek édes ízére és a csomagolási módok közötti összefüggésre nem volt található.

TÉZISEK

4.12. A szelet nyálka bírálatánál tapasztaltak szerint a nyálkásodás a 25. tárolási nap után lépett fel. Mértéke az uzsonna sonkánál a legnagyobb, gyengébb a párizsinál és a legcsekélyebb az olasz felvágottnál. A CO₂ töménysége mérsékli a nyálkásodást. A 60% CO₂ tartalmú gázkeverékbe csomagolt olasz felvágottnál nyálkásodás egyáltalán nem volt megfigyelhető.

4.13. A szelet tapad- szakad bírálatánál a párizsi a 25. napon, a kapuvári uzsonna sonka a 20. napra vált tapadóssá és szakadóssá mind a két széndioxid tartalmú gázkeverékben (a nyálka tette tapadóssá a szeleteket). Az olasz felvágott szeletei a vákuum csomagokban a tárolás kezdetétől összetapadtak a vákuum által kiszívott zsír miatt. Ez a jelenség a védőgázos csomagolásoknál nem volt megfigyelhető. Az olasz felvágott szeletei mindkét széndioxid tartalmú gázkeverékben jól szétválaszthatók maradtak.

4.14. A lékiválás a vákuum csomagolt párizsinál és uzsonna sonkánál a tárolás kezdetétől tapasztalható volt, míg az olasz felvágottnál ez jelenség nem volt megfigyelhető. A védőgázos csomagolásoknál a 25. tárolási napig lékiválás nem volt. Az uzsonna sonkánál a tárolás 29. napján jelent meg a lékiválás a védőgázos csomagolásoknál. A párizsinál lékiválás csak a 60% CO₂ tartalmú gázkeverékbe csomagolt mintáknál, a tárolás végén volt megfigyelhető.

TÉZISEK

4.15. A pH alakulása termékenként a csomagolási módok szerint alakul és a tárolás során a termékek sajátosságai szerint változik.

4.16. A b^*/a^* értékek alapján a kapuvári uzsonna sonka pirossága lényegesen nagyobb mint a másik két terméké. A párizsi és az olasz felvágott színárnyalata nem változik, értékeik egymáshoz is közel vannak. A kapuvári uzsonna sonka pirossága vákuumban és a 30% CO₂ tartalmú gázösszetételben csökkent, viszont a 60% CO₂ tartalmú gázösszetételben már nem változik.

4.17. A párizsi és az olasz felvágott világossági foka nem változik. A kapuvári uzsonna sonka L értéke a vákuumcsomagolásban és a 30% CO₂ tartalmú gázösszetételben növekszik, a 60% CO₂ tartalmú gázösszetételben az L értéke nem változik.

4.18. A vákuum csomagolású olasz felvágott és a kapuvári uzsonna sonka színintenzitása kismértékben csökken, minden más esetben változatlan.

A szakirodalomban több szerzőtől közzétett, a gyakorlatban bevált és alkalmazott, a termékek eltarthatóságát befolyásoló tényezők nem kerültek vizsgálatra, hanem azok a kísérlet során alkalmazásra kerültek:

- a nagy záróképeségű csomagolóanyag (Multibarrier 4), melynek átteresztőképessége 5 cm³/m² 24h 101,3 kPa 23 °C 50 % RH,

TÉZISEK

- a 2:1 gáz és termék arány,
- a csomagok légterében 0,3% maradék O₂ tartalom,
- tárolás 1– (+5) °C közötti hőmérsékleten ellenőrzött körülmények között 30 napig,
- a mintákból valamennyi vizsgálati napon párhuzamos mintavétel történt.

A „Hőkezelt, szeletelt húskészítmények eltarthatóságának növelése védőgázos csomagolással” című kísérlet a célkitűzés teljesítésével befejeződött. A védőgázos csomagolás eltarthatóságot növelő hatása mind a három terméknel, mind a kettő választott védőgáz összetétel alkalmazásánál teljesült. A kísérlet alapján a hőkezelt, szeletelt húskészítmények csomagolásához optimális gázösszetétel választható és alkalmazható. A hőkezelt, szeletelt húskészítmények védőgázos csomagolással való előállítására és forgalmazására ma már találkozik a fogyasztói igényekkel is. A hőkezelt, szeletelt húskészítmények csomagolásfejlesztési feladata ezen kísérlettel nem fejeződött be. A munka folytatása szükséges a szakirodalomban újonnan ismertetett aktív és intelligens (smart) csomagolások területén, hogy a hazai húsipari termékek mind a belföldi, mind az export piacokon a nemzetközi színvonalnak megfelelően jelenhessenek meg.

5. ÚJ KUTATÁSI EREDMÉNYEK

5.1. A 30% és a 60% széndioxid tartalmú védőgáz összetétel alkalmas a mezofil csíraszám csökkenésére és ezáltal a termékek eltarthatóságának növelésére. A hőkezelt, szeletelt termékek védőgázos csomagolásánál a tejsavbaktériumok növekedése később indul meg mint a mezofil csíráké, számuk nem éri el és nem haladja meg a mezofil csírák számát. A csomagolás módja jelentős hatással van a tejsavbaktériumok növekedésére, a széndioxid tartalom egyértelműen fékezi a tejsavbaktériumok növekedését.

5.2. A magasabb széndioxid tartalom csak termék specifikusan okoz idegen illatot. A széndioxid töménysége mérsékli a hőkezelt, szeletelt termékek nyálkásodását. Az illat frissesség romlásának kezdete későbbre tolódik a hőkezelt, szeletelt termékek védőgázos csomagolásánál, mint a vákuum csomagolásnál.

5.3. A széndioxid hatására a hőkezelt, szeletelt termékek (vörösárú és mozaikos felvágott) színárnyalata kissé a tetszetősebb vöröses-sárga, uzsonna sonka (pácolt, hőkezelt) színe a széndioxid koncentrációjával arányosan jelentősen a még tetszetősebb piros/rózsaszín irányba tolódott el. A széndioxid hatására, függetlenül annak koncentrációjától, a párizsi és az olasz felvágott (vörösárú és mozaikos felvágott) termékek színe halványabbá és kissé világosabbá

TÉZISEK

vált. A pácolt, hőkezelt uzsonna sonka halványsága csökkent és növekedett a termék szín intenzitása.

5.4. A hőkezelt, szeletelt védőgázos csomagolású termékek tárolása alatti ízváltozások "érési" folyamatokhoz hasonlóan voltak megfigyelhetők. Ezen "érési" folyamatok tisztázására további kutatások szükségesek.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK, ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

1 Tudományos Konferenciákon, Üléseken Tartott Előadások

1.1 Magyar nyelven

- 1.1.1 SAARISTO, E., SZALAI, M. & FARKAS, L. (1997) Az élelmiszerek védőgázos csomagolása. *Budatranspack Kiállítás és Szimpózium*. Előadás, Budapest. 1997. október 31.
- 1.1.2 SZALAI, M. (1998) Húsipari termékek csomagolásának EU követelményei. *Gyöngyöspack Élelmiszer- és Csomagolás-technikai Kiállítás és Vásár*. Előadás, Gyöngyös, 1998. szeptember 3.

2 ISMERETTERJESZTŐ KÖZLEMÉNYEK

2.1 Magyar nyelven

- 2.1.1 SZALAI, M. (1992) Környezetvédelmi előírások hatása a csomagolásra. *A Hús* **2** (1), 60–62.
- 2.1.2 SZALAI, M., MOLNÁR, E., TANNINEN, T., MÁRK, I. & MÁRK, E. (2000) Nyers húsok védőgázos csomagolása. *A Hús* **10** (2), 105–109.
- 2.1.3 SZALAI, M., & MOLNÁR, E. (2001) Új csomagolási módok: az aktív és az intelligens csomagolás. *A Hús* **11** (1), 32–37.

3 NEMZETKÖZI Tudományos Konferenciák Teljes Terjedelemben Megjelent Anyagai (Proceedings)

3.1 Magyar nyelven

- 3.1.1 SZALAI, M. (1991) A pácolt termékek csomagolása. 2. *Húsipari Továbbképző Napok*. Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, I. kötet, Budapest, 224–244.
- 3.1.2 SAARISTO, E. & SZALAI, M. (1996) A csomagolás szerepe az élelmiszerek minőségmegőrzésében. *XXVI. Óvári Tudományos*

TÉZISEK

Napok. “Új kihívások és stratégiák az agrártermelésben.” Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, II. kötet, Élelmiszer-minőség Szekció, Mosonmagyaróvár, 362–371.

- 3.1.3 SAARISTO, E., SZALAI, M. & FARKAS, L. (1996) Élelmiszerek csomagolása. *XXVI. Óvári Tudományos Napok*. “Új kihívások és stratégiák az agrártermelésben.” Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, II. kötet, Élelmiszer-minőség Szekció, Mosonmagyaróvár, 444–447.
- 3.1.4 SZALAI, M. & TANNINEN, T. (1998) Élelmiszerek csomagolása módosított légterű, ún. védőgázos eljárással. *XXVII. Óvári Tudományos Napok*. “Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében.” Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, IV. kötet, Minőségi Élelmiszer-előállítás Szekció, Mosonmagyaróvár, 883–886.
- 3.1.5 SZALAI, M., TANNINEN, T. & FARKAS, L. (1998) Élelmiszerek módosított légterű, ún. védőgázos csomagolására alkalmas fóliák és azok előállítása. *XXVII. Óvári Tudományos Napok*. “Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében.” Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, IV. kötet, Minőségi Élelmiszer-előállítás Szekció, Mosonmagyaróvár, 887–889.
- 3.1.6 SZALAI, M. (2002) Újdonságok a csomagolásban és a környezetvédelem. *13. Húsipari Továbbképző Napok*. Az előadások teljes terjedelemben megjelent anyagai, Budapest, 101–106.

4 TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

4.1 Magyar nyelven

- 4.1.1 SZALAI, M., KOSZONITS, R., RÉTI, A., SZIGETI, J., FARKAS, L. & VARGA, L. (2003) Nyers pulykahúsok védőgázos csomagolása (Modified atmosphere packaging of raw turkey meat products). *Acta Agronomica Óváriensis* **45** (1), 77-84.
- 4.1.2 SZALAI, M., MÁK, E., RÉTI, A., SZIGETI, J., FARKAS, L. & VARGA, L. (2003) Védőgázos csomagolású marinádozott csirkehús

TÉZISEK

vizsgálata, különös tekintettel az érzékszervi tulajdonságokra (Evaluation of modified atmosphere packaged marinated chicken meat with special reference to sensory properties). *Acta Agronomica Óváriensis* **45** (1), 69-76.

- 4.1.3 **SZALAI, M., MÁRK, I., RÉTI, A., SZIGETI, J., FARKAS, L. & VARGA, L.** (2003) Szeletelt, hőkezelt húskészítmények színstabilitásának vizsgálata vákuumos és különböző gázösszetételű védőgázos csomagolási módoknál (Color stability of sliced cooked meat products packaged under vacuum or modified atmospheres). *Acta Agronomica Óváriensis* **45** (közlésre elfogadva).

4.2 Angol nyelven

- 4.2.1 **TURCSÁN, ZS., VARGA, L., SZIGETI, J., TURCSÁN, J., CSURÁK, I. & SZALAI, M.** (2003) Effects of electrical stunning frequency and voltage combinations on the presence of engorged blood vessels in goose liver. *Poultry Science* **82** (közlésre elfogadva).
- 4.2.2 **SZALAI, M., SZIGETI, J., FARKAS, L., VARGA, L., RÉTI, A. & ZUKÁL, E.** (2003) Effect of headspace CO₂ concentration on shelf life of cooked meat products. *Acta Alimentaria* **32** (közlésre benyújtva).