

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
MOSONMAGYARÓVÁR
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI INTÉZET
ÉLELMISZERTECHNOLÓGIAI és MIKROBIOLÓGIAI TANSZÉK

Programvezető:

DR. DR. h.c. IVÁNCICS JÁNOS

a mezőgazdasági tudomány doktora

Témavezető:

DR. habil. SZIGETI JENŐ

a mezőgazdasági tudomány kandidátusa

FÉLSZÁRAZÁRUK MIKROBIOLÓGIAI STABILITÁSÁNAK
ÉS ÉRZÉKSZERVI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA
STARTERKULTÚRÁK ÉS CUKORADALÉKOK
FELHASZNÁLÁSÁVAL

Készítette:

FARKAS LÁSZLÓ

MOSONMAGYARÓVÁR

2001

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉS

Bármely élelmiszer, így a fermentált félszáraz áruk előállításának feltételei a következők:

- Kifogástalan alapanyagból – a korszerű minőségbiztosítási elvek betartásával előállított – mikrobiológiailag és toxikológiailag aggálymentes,
- Egyenletes magas minőségű organoleptikus sajátságokkal rendelkező, minél hosszabb minőség megőrzési idejű termékek, gazdaságos módon történő gyártása.

Fenti célok eléréséhez és biztosításához nem elegendő a hagyományos tapasztalati alapon nyugvó termelés folytatása.

A korszerű elvek (mint kémiai gyártásirányítás, húsosztályozási rendszerek, Leistner-féle akadályelv), illetve a prediktív mikrobiológia, a HACCP és más minőségbiztosítási rendszerek alkalmazása elengedhetetlen, hogy lehetőleg minél teljesebb információ álljon az előállító rendelkezésére. Ehhez alap kutatási szinten szükséges minél teljesebb körű vizsgálat sor elvégzése – a nemzetközi együttműködés lehetőségeit kihasználva.

Az utóbbi 20 esztendőben a hagyományos szárazáru gyártás is komoly fejlődésen ment keresztül, mind technológiai, mind műszaki szempontból.

A nyers fermentált szárazáruk hazai elterjesztésében az OHKI mellett Intézetünk a RINGA Húsipari Rt jogelődjével, a Győr-Sopron megyei ÁHV-val alapvető feladatokat vállalt.

Előzetes vizsgálataink:

- Szárazáru érlelési kísérletek a mosoni szárazkolbász esetében.
- Nitrites sókeverék alkalmazásának lehetőségei különböző adalékanyagok (cisztein-cisztin, aszkorbát, Fe^{2+} tartalmú komplexek hatása a rudak átpirosodására).
- A bélkaliber hatása a szárazáruk érlelési folyamataira és érzékszervi paramétereire.
- A só és vízvándorlás alakulásának nyomon követése a rúd mag és kéreg része között az érlelési folyamat során.
- A mosoni szárazkolbászon elvégeztük a kémiai-, beltartalmi mutatók érlelés alatti változásainak vizsgálatát.
- Nyomon követtük a savszám, jódszám peroxidszám érlelés alatt változásait.
- Elvégeztük az első félszárazáru gyártási kísérleteket hagyományos technológiai (klímaberendezés nélkül) alkalmazásával.
- Félszárazáru gyártási kísérleteket végeztünk import (SAGA I, SAGA II) starterkultúrák felhasználásával.
- 20 féle kísérleti terméket állítottunk elő hazai starterkultúrák felhasználásával.
- 20 féle termék kémiai, mikrobiológiai, érzékszervi paramétereinek, valamint a késztermék aminosav összetételének vizsgálatát hajtottuk végre.
- Az Intézet munkatársai által hazai szárazárukából izolált starterkultúrák alkalmazási lehetőségeit vizsgáltuk.
- Starterkultúra koncentrátumokat állítottunk elő és ezek alkalmazási lehetőségeit vizsgáltuk növényi és állati takarmány alapanyagok, valamint húsipari termékek gyártása esetében.

Az értekezés célkitűzései:

A korszerű élelmiszer előállítás szempontjait figyelembe véve a nyers, fermentált félszárászárúk gyártásának fejlesztése:

- A gyors előhűtés hatásának vizsgálata a sertés féltesetek mikrobiológiai állapotára.
- A bontás-csontozás hatása a húsalapanyagok mikrobiológiai állapotára.
- A starterkultúra és az alkalmazott cukorforrás mennyiségének és minőségének megválasztása.
- A különböző súlykategóriába tartozó sertésekből származó húsalapanyag és fehéráru hatásának vizsgálata a termékek érzékszervi tulajdonságaira.
- Különböző keverékkultúrákkal végzett üzemi kísérlet eredményeinek értékelése.
- A félszárászárúk aromaprofiljának felvételére irányuló vizsgálatok.

A félszárászárúk gyártási tapasztalatainak felhasználásával a hagyományos módon előállított szárászárúk valamint pácolt sonkaféleségek, érlelési ideje is csökkenthetővé válhat, továbbá új termékek kifejlesztéséhez nyújthat segítséget.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2. 1. A vizsgálatok helyszíne és ideje

A kísérleteket és vizsgálatokat a PATE Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Élelmiszertechnológia és Mikrobiológia Tanszékén (jogutódja: NYME Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Élelmiszertudományi Intézet) végeztük. Az üzemi gyártási kísérleteket a Győr-Sopron megyei ÁHV győri gyárában (jogutódja Ringa Rt). végeztük.

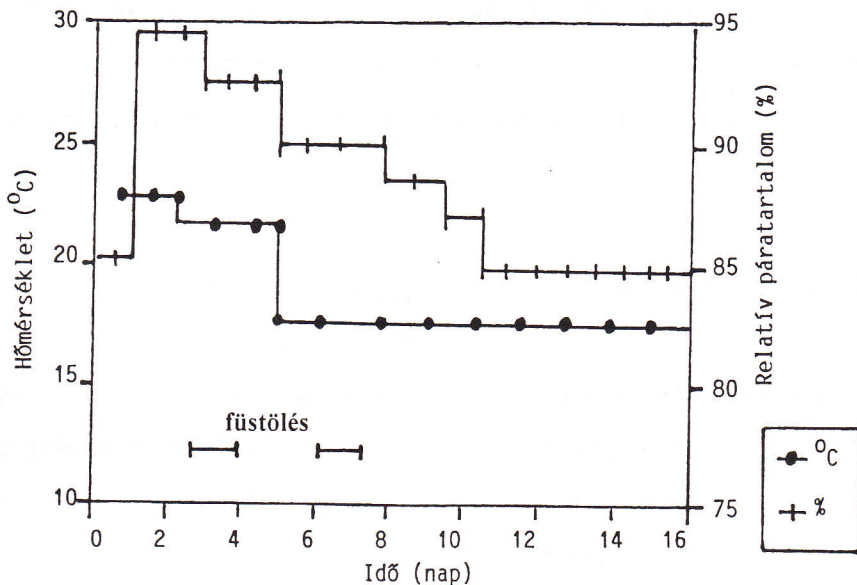
Kísérleti objektumként az „Alpesi” fantázianevű nyers fermentált kolbászt vettük alapul. A termék gyártmánylapjának megfelelő alap- és segédanyagok felhasználásával dolgoztunk. A laboratóriumi modellkísérletekben 6 kg-os tételeket (10 rúd) állítottunk elő. Az üzemi gyártási kísérletekhez a 1. táblázat szerint 100 kg készterméket használtunk kezelésként. A mintavételezéseket követően az üzemi és hatósági minőség-ellenőrzés után kifogástalan végtermékek forgalmazásra kerültek.

1. táblázat

Anyagösszetétel 100 kg késztermékhez (Alpesi nyers fermentált kolbász)

Megnevezés	Mennyiség, kg
Sertés színhús	50,0
Sertés apróhús	60,0
Ipari szalonna S. VII.	20,0
Húsalapanyag összesen:	130,0
Fehérbors	0,40
Fokhagymapor	0,03
Koriander	0,06
Szőlőcukor	0,65
Nitrites sókeverék	3,30
Starterkultúra	1 doboz
Töltő súly:	134,44

A kísérleti gyártásokat az üzem által alkalmazott módon az előírásoknak megfelelően végezték (1. ábra).



1. ábra. Az OHKI klímaberendezésben uralkodó hőmérséklet és a relatív páratartalom, valamint a füstölés időtartama az érlelési idő függvényében.

2. 2. Kémiai vizsgálatok

A kémiai vizsgálatoknál is a húsipari gyakorlatban általánosan használt módszereket alkalmaztuk. A víztartalom vizsgálatát az MSZ 5874/4-80 szerint (a 2 párhuzamos mintát vegytiszta kvarchomokkal elkeverve 105 ± 1 °C-on súlyállandóságig szárítva) végeztük. A víztartalmat tömegszázalékban fejeztük ki. A sótartalom meghatározását az MSZ 5874/7-75 előírásai alapján hajtottuk végre. (A klorid ionok K_2CrO_4 indikátor jelenlétében $AgNO_3$ -mal történő titrálásával.)

A zsírtartalom meghatározásánál az acidobutirometriás eljárást alkalmaztuk (MSZ 5874/2-85).

A fehérjetartalmat az MSZ 5874/8-78 szerint számítással határoztuk meg. A tápközegek és a felszárázárúk pH-értéket Radelkisz OP-211/1 típusú, ill. HANNA típusú digitális pH-mérővel, kombinált üvegelektroda segítségével – homogenizált mintákból 2 párhuzamossal – közvetlenül mértük.

A tápközegek vizaktivitását kristályfolyósítási módszerrel határoztuk meg.

2. 3. Mikrobiológiai vizsgálatok

A vizsgálatokhoz csak bakteriológiai célra alkalmas tápközegeket és a reagenseket alkalmaztunk. Az eredmények összehasonlíthatósága érdekében kizárólag egyértelműen deklarált táptalajkomponenseket és analitikai tisztaságú vegyszereket vagy portáptalajokat használtunk. A portáptalajokat a gyártó utasításai szerint készítettük el. Ehhez megfelelő tisztaságú ioncserélt vizet használtunk, amely a mikroorganizmusok fejlődését befolyásoló komponenseket nem tartalmazott.

A mezofil, aerob, fakultatív anaerob mikroorganizmusok számát (továbbiakban összcsíraszám) az alábbi módszer szerint határoztuk meg. A vizsgálatához a mintából decimális hígítási sort készítettünk, és annak tagjaiból 1-1 ml mennyiségeket Petri-csészébe pipettáztunk, majd kb. 18 ml 45 °C-os nem szelektív Plate-Count agart öntöttünk rá, és rotáló mozgattal egyenletesen elkevertük (lemezöntés). A megdermedt lemezeket lefelé fordítva 72 órán át 30°C-on inkubáltuk aerob körülmények között. Csak azokat a lemezeket vettük figyelembe, amelyen 20-300 közötti volt a telepek száma. Az összcsíraszámot az értékelhető lemezek telepszámának súlyozott átlagaként számoltuk a következő képlet alapján:

$$\bar{c} = \frac{\Sigma c}{n_1 + 0,1 \cdot n_2} d, \text{ ahol}$$

\bar{c} telepszám súlyozott középértéke

Σc a számításba bevont valamennyi lemez telepeinek összege (legalacsonyabb és az azt követő kiértékelhető hígítási fokok)

n_1 a legalacsonyabb kiértékelhető hígítási fokhoz tartozó lemezek száma

n_2 a következő kiértékelhető hígítási fokhoz tartozó lemezek száma

d a legkisebb kiértékelt hígítási szint hígítási faktora

Végül az eredményt a minta 1 grammjára vonatkoztatva, normál alakban adtuk meg.

A *Staphylococcusok* számának meghatározásakor a mintából decimális hígítási sort készítettünk, és annak tagjaiból 0,1-0,1 ml mennyiségeket tojássárga-emulziót tartalmazó szelektív Baird-Parker-agar felszínén egyenletesen elosztatunk (felületi szélesztés). A Baird-Parker agar szulfamethazint, 5 % lítium-kloridot és kálium-telluritot tartalmaz a kísérő mikroflóra visszaszorítására, glicint és piruvátot a *Staphylococcusok* növekedésének szelektív serkentésére. A lemezeket 37 °C-on 24-48 órán át aerob körülmények között tenyésztettük. Az inkubációs idő eltelte után a *Staphylococcus* nemzetségre jellemző, domború, a tellurit-redukció miatt fekete, fehér szegélyű telepeket megszámoltuk. A számlálásnál csak azokat a lemezeket vettük figyelembe, amelyeken a telepszám 1-150 között volt. A *Staphylococcus*-számot a fent leírt súlyozott átlag számításával adtuk meg.

Kóliform baktériumok alatt értjük az *Enterobacteriaceae* család azon nemzetségeit, amelyek a laktózt 24-48 óra alatt 30 °C-on sav- és gáztermelés mellett bontják. Számuk meghatározásához a vizsgálandó mintából VRBL-Agarral a fentebb leírt módszer szerint lemezöntést végeztünk. A VRBL-Agar kristályibolyát és epesavas sókat tartalmaz a kísérő mikroflóra visszaszorítására. A lemezeket 24 órán át 30 °C-on inkubáltuk anaerob körülmények között, majd a fejlődött - tipikus - piros telepeket megszámoltuk. Csak azokat a lemezeket vettük figyelem-

be, amelyen a telepek száma 10-200 közötti. Az eredményt súlyozott átlag formájában számítottuk.

A laktóz-bontó baktériumok számának meghatározását lemezöntéses eljárással végeztük differenciáló China-blue Lactose Agaron. A lemezen a 24-48 órás 30 °C-on történő inkubálást követően kifejlődött kék - laktóz-bontást mutató - telepeket megszámloltuk. A laktózt nem bontó telepek színtelenek. A számlálásba csak azokat a lemezeket vontuk be, amelyeken a telepszám 10-200 között volt. A csíraszámot súlyozott átlagként számítottuk a fenti képlet alapján.

A laktóz-bontó *Streptococcusok* számát szintén lemezöntéses telepszámlálási módszerrel határoztuk meg M17 Agaron. Ez az agar a pufferkapacitás növelésére nátrium- β -glicerofoszfátot tartalmaz, ami segíti a *Streptococcusok* szaporodását.

A *Lactobacillus* nemzetség izolálására elektív MRS Agart használtunk, ami poliszorbát-, acetát-, magnézium- és mangán-tartalmánál fogva segíti a *Lactobacillusok* szaporodását. E nemzetség számát is lemezöntéses módszerrel határoztuk meg. Mind az M17, mind pedig az MRS Agar esetében azokat a lemezeket vontuk be az értékelésbe, amelyeken a telepszám 10-300 között volt. A végső eredményt súlyozott átlag számításával adtuk meg.

2. 4. Érzékszervi vizsgálatok

Az érzékszervi bírálatokat tanszéki és üzemi szakemberek végezték. A vágásérett késztermék érzékszervi bírálatánál a szín, illat, aroma, konzisztencia és íz komplex értékelését végeztük el Mihajlova és mtsai (1988), valamint Roca és Incze (1989) szerint, mivel ezen termékekre nem áll rendelkezésre szabványos érzékszervi bírálati előírás.

A különböző kezelést kapott mintákat kódoltuk, majd ezt követte az 5 főből álló bizottság egymástól független bírálata 1-től 5-ig terjedő pontszámmal.

Az érzékszervi bírálatok eredményeit varianciaanalízissel értékeltük.

2. 5. Aromatérkép (aromaprofil) felvétele

A szalámi belső 2 cm-es magjából 20 g-ot 50 ml vízzel homogenizáltunk Euro-turrax homogenizátorral 27000 fordulat/perc fordulattal. Az így nyert pépet vízgőzdesztilláltuk, 50 ml párlatot gyűjtöttünk. A párlatban lévő komponenseket szilárd fázisú extrakciós (SPE) módszerrel dúsítottuk. 20 ml desztillátumot extraháltunk LiChrolut RP-18 200 mg töltet segítségével. A töltet felületén megkötött anyagokat 3 ml acetonnal eluáltuk. Ebből az oldatból injektáltunk 1 µl-t GC-MS készülékbe (Finnigan MAT GCQ system).

Mérési körülmények:

Injektor 250 °C splitless 1 perc

Vivőgáz: Hélium 40 cm/sec

Kolonna DB-5 MS 30 m* 0,25 mm 0,25 µ

Hőmérsékletprogram: 40 °C 1 perc 10 °C/perc 300 °C-ig 300 °C 5 perc

MS paraméterek: Ionforrás 175 °C

Full Scan 50-400 AMU

3. EREDMÉNYEK

3. 1. A gyors előhűtés hatásának vizsgálata a sertés féltestek mikrobiológiai állapotára

A húsalapanyagok mikrobaszám csökkentése lehetőségének vizsgálatát, a sertés vágást követően a féltestek mikrobiológiai minősítésével kezdtem. Meghatároztam egy módosított tamponos ledörzsölésnél a mintavételi hibát bőrös és fejtett sertésfelületek esetén (korrekciós szorzófaktorok rendre: 3,29 és 2,72). Kijelöltem a sertésféltesteken az átlagos mikrobás szennyezettséget mutató testtájukat. Kétszemponos varianciaanalízissel értékelve az eredményeket bizonyítottam, hogy a két és fél órás $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os gyors előhűtés úgy bőrös, mint fejtett félsertések esetében szignifikáns mikrobaszám csökkenést eredményez, ami 96 órás $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hűtvetárolás során is megőrizhető.

3. 2. A bontás-csontozás hatása a húsalapanyagok mikrobiológiai állapotára

Fázisvizsgálatokkal bizonyítottam, hogy a bontás, csontozás kritikus pont az összes élősejtszám növekedés és kóliform mikrobaszám szempontjából. A másik kritikus pont a másodlagos feldolgozásra a különböző húsrészek más üzembe történő szállítása, ami mintegy 1-1,5 nagyságrenddel növelheti az összes élősejt-, ill. kóliform számot. Amennyiben a bontás-csontozás után a félszárazáru gyártáshoz a húsrészeket közvetlenül szétmérik és a kutterezéshez azonnal befagyasztják ez a mikroba sejtszámelkedés nem következhet be. Különösen a nyesedékhúsok (kis hőkapacitás, nagy felület) emelik a félszárazáru alapanyag mikrobaszámát. Összességében a bontás, csontozás higiéniai viszonyainak javításával és a húsré-

szek szállításának kiküszöbölésével a félszárazáru alapanyagok grammonkénti mikrobaszáma 10^6 /g nagyságrendről 10^4 /g nagyságrendre csökkenthető.

3. 3. A starterkultúra és az alkalmazott cukorforrás mennyiségének és minőségének megválasztása

Laboratóriumi előkísérletekben vizsgáltam különböző starterkultúrák a *Lactobacillus plantarum* L1-es, egy eddig a világviszonylatban nem alkalmazott *Leuconostoc mesenteroides* spp. *cremoris* szaharózfermentáló törzsének M1 és e két komponensből álló keverékkultúrájának a félszárazáruk fermentációjára gyakorolt hatását glükóz, szaharóz és laktóz cukorforrások alkalmazása esetén. A mikrobiológiai és érzékszervi minősítések alapján 9 kombináció került üzemi próbagyártásra.

Az üzemi kísérletek eredményeként megállapítható volt, hogy a legbiztonságosabb gyártás a *Lactobacillus* L1 törzssel és a gyári kontrollban alkalmazott glükóz mennyiséghez képest 29%-kal csökkentett szaharóz adagolással valósítható meg. A legkiválóbb érzékszervi minősítést a keverékkultúra szaharóz cukorforrással kombináltan biztosította. A rangsorban a második a keverékkultúra glükóz-kombinációval készült félszárazáru lett. A varianciaanalízis során a fenti három kombináció egymástól nem különbözött szignifikánsan az érzékszervi minősítés vonatkozásában.

3. 4. A különböző súlykategóriába tartozó sertésekből származó húsalapanyagok és fehéráru hatásának vizsgálata a termékek érzékszervi tulajdonságaira

A különböző súlykategóriába tartozó sertésekből származó húsalapanyag-nak és fehérárúnak a termékek érzékszervi tulajdonságaira gyakorolt hatásáról megállapítható, hogy a nehéz (140 kg élősúlyt meghaladó) sertések alkalmasak kiváló minőségű felszárázárak előállítására. A termék reológiai tulajdonságait vágási és rágási ellenállását, valamint szín, íz és illatanyagainak kialakulását az alapanyagok minősége döntően befolyásolja.

3. 5. Különböző keverékkultúrákkal végzett üzemi kísérlet eredményeinek értékelése

Vizsgálatainkkal arra kerestük a választ, hogy azonos alapanyag-összetétel és azonos gyártási körülmények között a különböző starterkultúra kombinációk milyen hatással vannak a félkész, illetve késztermékek mikrobiológiai állapotára, érzékszervi tulajdonságaira.

A Ringa Rt. győri gyárában készült kísérleti minták, valamint a kontroll termék analízisét elvégezve az alábbi megállapításokat tehetjük:

A mikrobiológiai vizsgálatok alapján a starterkultúrát tartalmazó minták a gyártás 2. napjára a termék mikrobiológiai stabilitását biztosítva uralomra jutottak. Anyagcsere aktivitásuk (elsősorban tejsavtermelés) alapján biztosították a szükséges mértékű átpirosodáshoz és a megfelelő mértékű vízleadáshoz szükséges feltételeket. A kontroll termék paraméterei a kritikus időszakban nem a kívánatosnak megfelelő módon alakultak.

A termék érzékszervi bírálatát elvégezve az alkalmazott starterkultúra kombinációk közül a II. számú minta mutatkozott legjobbnak az állomány, az íz, az aroma sajátságokat tekintve. A III. és IV. számú minta jó minőségi jegyeket mutató kategóriába volt sorolható. A kontroll termék egyéb érzékszervi paramétereit tekintve jó minőségűnek mutatkozott, azonban az "üres" savanyú ízhatás miatt szorult a még elfogadható kategóriába, az utolsó helyre.

A kísérleti minták átpirosodásának vizsgálatát elvégezve a gyártási idő függvényében megállapítottuk, hogy a gyártás időpontjában (0 nap) volt a minták metszészlapja valamennyi termék esetében fénytelen, szürkés színű beszűrődést mutatott. A második napon vett minták metszészlapját tekintve megállapítható, hogy a III. számú minta tetszetős élénkpiros, egyenletes átpirosodást mutatott. Az I. számú kontroll minta esetében a burkolat mentén kb. 5-6 mm-es körben szürke gyűrű mutatkozott. A 7. gyártási napon elvégzett vizsgálatok alapján minden kísérleti termék egyenletes átpirosodást mutatott, ami a 14. és 21. napon is megfelelőnek mutatkozott.

3. 6. A félszárazárúk aromaprofiljának felvételére irányuló vizsgálatok

A kísérleti termékek teljes keresztmetszetéből származó minták az aromakomponenseket nagyobb mennyiségben tartalmazták, mint a belső 30 mm-es mag.

A különböző komponenseknek megfelelő csúcsok összehasonlításából kitűnt, hogy mind a teljes keresztmetszet, mind a belső 30 mm-es mag mindhárom minta esetében szembetűnő hasonlatosságok mutatkoznak.

Az aromaterképek alapján valószínűsíthető, hogy döntő mértékben a hús alapanyag összetétele és specifikus endogén enzimmészlete a meghatározó a félszárazárúk aromaprofiljának kialakításában.

Az aroma komponensek konkrét azonosítását – a rendkívül sokféle standard vegyület költségigénye miatt – nem állt módunkban elvégezni.

4. ÚJ KUTATÁSI EREDMÉNYEK

- A nyers fermentált félszárazárúk alapanyagául szolgáló sertés féltetek gyors előhűtésével a felületi összes aerob élősejtszám 1, esetenként 2 nagyságrenddel csökkenthető.
- A sertés féltetek bontásával, csontozásával és üzemszerek közötti szállításával kapcsolatos vizsgálatok szerint a friss alapanyag és a lehető legkisebb mértékű beavatkozás garantálja a mikrobiológiai biztonságot.
- Az alkalmazott húsalapanyagok közül a nehéz sertés húsából és fehérárujából készült termékek biztosítják egyértelműen a félszárazárúk legelőnyösebb érzékszervi és aroma sajátosságait.
- A vizsgált starterkultúra és cukoradalék kombinációk elsősorban a termékek mikrobiológiai stabilitását biztosítják. Az általánosan használt glükóz adalék mellett a szacharóz adalék hozzáadása is kiváló minőségű termék előállítását teszi lehetővé.
- Az általunk vizsgált starterkultúra kombinációk elsősorban a mikrobiológiai stabilitás biztosításában játszanak meghatározó szerepet és másodsorban felelősek az íz-aromakomponensek kialakításáért.

5. JAVASLATOK

- Az alapanyagként felhasznált sertés elsődleges feldolgozása során akár a bőrös, akár a fejtett félsertés esetében gyors előhűtés javasolható, mivel ez a féltettek felületi mikroba szennyezettségében 2 nagyságrenddel kisebb összes mezofil aerob mikrobaszámot eredményez.
- A bontás, csontozás, darabolás, húsosztályozás fázisában az optimális körülményeket az azonos üzemen belüli feldolgozás biztosítja.
- Üzemi gyártási kísérletek bizonyították, hogy optimális érzékszervi tulajdonságokat a nehéz sertések húsából, illetve fehérájából származó alapanyagok felhasználásával készült termékek hordoznak ezért javasolt ezek alkalmazása.
- A megfelelő mikrobiológiai állapotú nyersanyagok felhasználása esetén 10^5 sejt/g alapanyagmassza starterkultúra felhasználásával kiváló minőségű késztermék állítható elő.
- A 0,5%-ban adagolt glükóz, vagy szaharóz a magyar ízlésnek megfelelő savanyodást okoz.
- A félszárászárúk egyedi sajátságainak megállapítása érdekében Intézetünkben kidolgozás alatt álló aromaprofil analízist végeztünk a végtermékeken. Az adatok elemzése alapján előzetesen megállapítható, hogy az aromasajátságok kialakulásában a húsalapanyagok meghatározó jelentőségűek.
- A vizsgálatokat, az aromaprofil kialakító vegyületek konkrét azonosításának irányában folytatjuk. Továbbá a módszer továbbfejlesztésével az aroma-kialakulás folyamatát is nyomon kívánjuk követni a gyártás különböző fázisaiban.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK, ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

6.1. Tudományos közlemények

6.1.1. Idegen nyelven megjelent közlemények

SZIGETI J. - FARKAS L. – FÖLDES T. (1994): Some aspects of using starter cultures in the meat industry. IX. Mikrobiológiai Tudományos Ülés előadásai. Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, 1994. 10. 07-08.

SZALAI M. – TANNINEN T. – FARKAS L. (1998) Production of foils suitable for modified atmosphere packaging (MAP) of food, with so called protective gas method. XXVII. Óvári Tudományos Napok: Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU csatlakozás tükrében, Mosonmagyaróvár 890.

TURCSÁN, J. - VARGA, L. - TURCSÁN, ZS. - SZIGETI, J. – FARKAS, L. (2000): Occurrence of Anaerobic Bacterial Spores, Clostridial and Clostridium perfringens Spores in Raw Goose Livers from a Poultry-Processing Plant in Hungary. Journal of Food Protection (megjelenés alatt)

6.1.2. Magyar nyelven megjelent közlemények

FARKAS L. (1983): Eljárások a hús víztartókéességének megállapítására, különös tekintettel a gyártásirányításra. Szakmérnöki diplomadolgozat. Agrártudományi Egyetem (Keszthely) Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1-28.

FARKAS L. (1983): A húsipari szakmérnöki diplomamunkák. Húsipar, 32 (2), 66-70.

FARKAS L. (1984): A húsipari szakmérnöki diplomamunkák II. Húsipar, 33 (2), 77-81.

FARKAS L. (1987): A húsipari szakmérnöki diplomamunkák III. Húsipar, 36 (1), 42-46.

FARKAS L. (1989): Starterkultúrák és cukoradalékok húsipari alkalmazhatóságának vizsgálata. Doktori értekezés. Agrártudományi Egyetem (Keszthely) Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1-87.

FARKAS L. (1989): A húsipari szakmérnöki diplomamunkák IV. Húsipar, 28 (81), 38-43.

SZIGETI J. - REICHART O., - KÁRPÁTI GY. – **FARKAS L.** (1989): Egyszerűsített starterkultúra-koncentrátum előállítás és a termék ipari alkalmazhatóságának vizsgálata. Acta Ovariensis, 31 (2), 5-19.

FARKAS L. - REICHART O. – SZIGETI J. (1989): Cukoradalékok és starterkészítmények hatása a félszárazárak érlelési folyamataira. I. Laboratóriumi és modellkísérletek. Acta Ovariensis, 31 (2), 20-30.

FARKAS L. - REICHART O. – SZIGETI J. (1989): Cukoradalékok és starterkészítmények hatása a félszárazárak érlelési folyamataira. II. Nagyüzemi gyártási kísérletek.. Acta Ovariensis, 31 (2), 31-42.

SZIGETI J. - REICHART O., - **FARKAS L.** – KRÁLL M. (1989): Különböző hűtési és hűvetárolási módok hatása a sertésfelületek mikrobiológiai állapotára. Acta Ovariensis, 31 (2), 55-74.

SZIGETI J. - REICHART O. - **FARKAS L.** – KRÁLL M. (1989): Sertésfeltestek mikrobás szennyezettségének meghatározása. Acta Ovariensis, 31 (2), 43-54.

SZIGETI J. - **FARKAS L.** – REICHART O. (1989): Egyszerűsített eljárással előállított starterkultúrák húsipari alkalmazhatóságának vizsgálata. Konzerv- és Paprikaipar (3), 101.

FARKAS L. (1998): Élelmiszeripari technológiák. I. Húsipar. Egyetemi jegyzet (megjelenés alatt). PATE, Mosonmagyaróvár.

FARKAS L. (2000): Élelmiszeripari technológiák: állati élelmiszerek előállítása: hús- és tejipari technológiák c. főiskolai jegyzet Húsipari műveletek és technológiák fejezete. (Szerk.: Kovács Á.) POTE Egészségügyi Főiskolai Kar, Pécs (megjelenés alatt).

FARKAS L. (2000): Élelmiszerismeret II: Tej- és húskészítmények c. főiskolai jegyzet húsipari készítmények fejezete. (Szerk.: Kovács Á.) POTE Egészségügyi Főiskolai Kar, Pécs (megjelenés alatt).

6.2. Konferencia kiadványokban megjelent közlemények

FARKAS L. (1979): Pácolt húskészítmények tartósítását szolgáló adalékanyag-kombinációk vizsgálata. Az agrár felsőoktatási intézmények fiatal oktatóinak és kutatóinak V. országos Konferenciája, Budapest, 35.

FARKAS L. (1981): A nitrát- és nitrittartalmú páclevek alkalmazásának kérdései a húsiparban. Az agrár felsőoktatási intézmények fiatal oktatóinak és kutatóinak VI. Országos Konferenciája, Mosonmagyaróvár, 72.

FARKAS L. – Tné DÉNES K. (1987): Hagyományos technológiával készített mosoni szárazkolbász kémiai paramétereinek és mikrobiológiai tulajdonságainak vizsgálata a gyártás-előkészítéstől a fogyasztásig. Élelmiszer-minőség-ellenőrzés VII. Tudományos Konferenciája, Eger, 18.

FARKAS L. – Tné DÉNES K. (1991): Vákuumfóliás Mosoni szárazkolbász eltarthatóságának vizsgálata. Élelmiszer-minőség-ellenőrzés. IX. Tudományos Konferenciája, Nyíregyháza, 63.

SAARISTO E. - SZALAI M. – **FARKAS L.** (1996): Élelmiszerek csomagolása. XXVI. Óvári Tudományos Napok: Új kihívások és stratégiák az agrártermelésben. Mosonmagyaróvár, 2, 444.

SZALAI M: - TANNINEN T. **FARKAS L.** (1998) Élelmiszerek módosított légterű, un. védőgázos csomagolására alkalmas fóliák és azok előállítás. XXVII. Óvári Tudományos Napok: Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU csatlakozás tükrében, Mosonmagyaróvár 887-889.

SAARISTO E. - SZALAI M. – **FARKAS L.** (1997): Az élelmiszerek védőgázos csomagolása. BUDA TRANS PACK Szimpózium, Budapest.

FARKAS L. - HERPAI Z. - SZIGETI J. (2000): Különböző starterkultúrák alkalmazásával gyártott nyers-fermentált szárazárúk aromaprofiljának változása az érlelés alatt. XXVIII. Óvári Tudományos Napok: Az élelmiszergazdaság fejlesztésének lehetőségei. 1, 198-201.

FARKAS L. – SZIGETI J. (2000): Húsalapanyagok hatása a félszárazárúk minőségére. XXVIII. Óvári Tudományos Napok: Az élelmiszergazdaság fejlesztésének lehetőségei. 1, 202-207.