

Doktori értekezés tézisei

Surányi József

Gödöllő

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

**HÚSMINŐSÉG, MÁRVÁNYOZOTTSÁG ÉS HÚS-ZSÍR ARÁNY ÖSSZE-
FÜGGÉSÉNEK VIZSGÁLATA**

Surányi József

Budapest

2025

A doktori iskola

Megnevezése: Élelmiszertudományi Doktori Iskola

Tudományága: Élelmiszertudományok

Vezetője: Simonné Dr. Sarkadi Livia
Egyetemi tanár, DSc
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Témavezető: Dr. Friedrich László Ferenc
Egyetemi tanár, PhD
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék
és
Dr. Kovács Zoltán
Egyetemi tanár, PhD
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Élelmiszeripari Méréstechnika és Automatizálás Tanszék

A doktori iskola- és a témavezető jóváhagyó aláírása:

A jelölt a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, a műhelyvita során elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....
A Doktori Iskola vezetőjének jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1	Bevezetés.....	1
2	Cél.....	2
3	Anyag és módszer.....	3
3.1	Anyag	3
3.1.1	Sertéshús	3
3.1.2	Marhahús	3
3.2	Vizsgálati módszerek.....	3
3.2.1	Márványozottság	3
3.2.2	Érzékszervi bírálat.....	3
3.2.3	Műszeres állományvizsgálat	4
3.2.4	Szárazanyag-tartalom mérés	4
3.2.5	Víztartó képesség	4
3.2.6	Sütési veszteség.....	4
3.2.7	pH-mérés.....	4
3.2.8	Színmérés.....	4
3.2.9	Statisztikai értékelés	5
4	Eredmények.....	6
4.1	A különböző SEUROP húskihozatali osztályzatú sertéskarajmintákon elvégzett mérések eredményeinek összefoglalása.....	6
4.2	A különböző SEUROP faggyússági osztályzatú marhahátszín-mintákon elvégzett mérések eredményeinek összefoglalása.....	7
5	Következtetések és javaslatok	8
6	Új tudományos eredmények.....	15
7	Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk	18

1 BEVEZETÉS

A hús az emberiség történetében nemcsak táplálkozás-élettani, hanem társadalmi, kulturális és gazdasági szempontból is központi szerepű. Előállítás és fogyasztása mindig alkalmazkodott a kor életkörülményeihez, technológiáihoz és igényeihez; a húsipar és az állattenyésztés folyamatosan a megfelelő mennyiség és minőség biztosítására törekedett. Az 1970-es évekig a cél a minél magasabb zsírkihozatal volt, ami a munkavégzés és táplálkozás akkori mintázataihoz igazodott. Ezt követően, főként a fejlett társadalmakban, a zsír helyett a zsírszegény hús iránti igény nőtt; a tenyésztés és a takarmányozás a nagyobb hústartalom elérésére állt át.

Erre reagálva vezette be az Európai Unió 1981-ben a SEUROP-rendszert, amely egységes, objektívnek tekinthető húskihozatali besorolást ad szarvasmarha-, sertés- és juhvágásoknál. Magyarországon a bevezetés az 1990-es évek végétől fokozatosan zajlott, az EU-csatlakozáskor vált kötelezővé, az élőállatok árképzésének alapjává. Fontos, hogy a SEUROP nem minőséget, hanem mennyiségi paramétereket (hús–zsír arány) értékel, tehát valójában osztályozási eljárás. A 2000-es évektől újabb fordulat következett: a mennyiségi szemlélet helyét a minőségorientált megközelítés vette át. A fogyasztók világszerte – és Magyarországon is – egyre inkább a magasabb gasztronómiai értékű, kedvező érzékszervi tulajdonságú húsokat keresik.

Az európai SEUROP továbbra is főként a húskihozatalt méri, és figyelmen kívül hagyja a húsminőség komplex, multidimenzionális jellemzőit. Ezzel szemben több nagy piaci szereplő (USA, Kína, Brazília, Argentína, Ausztrália, Japán, Dél-Korea) a kihozatali mutatók mellett a minőségi paramétereket – mindenekelőtt az intramuszkuláris zsírt, azaz a márványozottságot – is értékeli, ami döntően befolyásolja az élvezeti értéket, az árképzést és az exportpotenciált.

A jelenlegi európai gyakorlatban azonban nem ismert teljes körűen, hogy a SEUROP-rendszer szerinti hús-zsír arány, faggyúborítottsági besorolás milyen kapcsolatot mutat a hús márványozottságával, továbbá az érzékszervi és minőségi paraméterekkel.

A húsminőség és a húskihozatali paraméterek közötti kapcsolat mélyebb megértése nemcsak tudományos szempontból hiánypótló, hanem közvetlen gazdasági hatással is bír. A minőségi húsok iránti kereslet növekedése ugyanis új lehetőségeket teremt az állattenyésztés és a húsipar számára, miközben előtérbe helyezi a fenntarthatóság, a hatékonyság és a versenyképesség kérdéseit. Ahhoz azonban, hogy a minőségi húsok megbízhatóan elkülöníthetők legyenek a tömegtermelésből származó termékektől, tudományosan megalapozott, objektív és reprodukálható értékelési rendszerekre van szükség, amelyek figyelembe veszik a nemzetközi trendeket, a legfrissebb szakirodalmi forrásokat és az eltérő minősítési gyakorlatokat is.

2 CÉL

Az elmúlt évtizedek során ambivalens változás figyelhető meg a fogyasztók húsfogyasztással kapcsolatos preferenciáiban: míg táplálkozástudományi szempontból előtérbe kerültek az alacsony zsírtartalmú húsok, addig az érzékszervi élmény szempontjából továbbra is elvárás a hús megfelelő zsírtartalma, különösen az intramuszkuláris zsír jelenléte. E kettősség a különböző nemzetközi húsminősítési rendszerek kialakításában és alkalmazásában különböző módon érvényesül.

Jelen kutatás célja annak vizsgálata, hogy az Európában széles körben alkalmazott SEUROP húsminősítési rendszer mennyiben tükrözi a fogyasztók érzékszervi minőséggel, ezek közül is elsősorban a márványozottsággal kapcsolatos elvárásait. Ennek érdekében az objektív mérési adatok mellett számos szubjektív vizsgálati módszert is alkalmaztam, amelyek megbízhatóságát és reprodukálhatóságát képzett szakemberek bevonásával, valamint nemzetközi vizuális sablonok segítségével biztosítottam.

Munkám során segítségül hívom a statisztikai módszereket az eredmények feldolgozásához, ugyanakkor elsődleges célom az, hogy hústudományi szempontok alapján értékeljem a vizsgált paraméterek közötti eltéréseket (varianciákat).

A kutatás célja továbbá annak feltárása, hogy létezik-e olyan, a SEUROP-rendszer által értékelt paraméter, amely szignifikáns kapcsolatot mutat a fogyasztói érzékszervi minőséggel, ezen belül is a márványozottsággal. Célom volt annak meghatározása is, hogy hol és milyen módszerrel végzett mintavétel alkalmas leginkább a hús valódi étkezési értékének előrejelzésére a márványozottság tekintetében. Kutatásom célja nem a SEUROP-rendszer elvetése, hanem tudományos alapú kritikai vizsgálata, amely hozzájárulhat a rendszer továbbfejlesztéséhez és a fogyasztói elvárásokhoz való közelítéséhez.

3 ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Anyag

3.1.1 Sertéshús

A vizsgálatokat csont nélküli sertéskarajon végeztem. A minták sertéskaraj esetében S, E, U, R, O minősítésű sertés féltestekből származtak. Az állatok azonos élőállattelepről származtak, azonos takarmányozás és tartási körülmények között nevelkedtek, fajtájuk (Magyar Nagyhér), koruk (36-39 hét) és ivaruk (ártány) azonos volt. A minták száma S: 27 db, E: 24 db, U: 16 db, R: 18 db, O: 18 db félsertésekből származó 2-2 sertéskaraj. A vágóhídon való levágásuk azonos feltételek mellett történt. A vizsgálatokat a vágást követő harmadik napon végeztem.

A vizsgálatok során a karajmintákat 4 darabra vágtam és a tarja felől kezdődően a comb felőli részig haladva 1-4-ig számjelzéssel láttam el. A 4 egyenlő hosszúságú (15 cm) karajrészt 2 cm vastagságú szeletekre vágtam.

3.1.2 Marhahús

A vizsgálatokat csont nélküli marhahátszínen végeztem. A minták a marhahátszínél 1., 2., 3., 4. és 5. faggyúborítottsági osztályú célzottan R, O minősítésű marha negyedtestekből származtak (f1: 21 db, f2: 22 db, f3: 24 db, f4: 26 db és f5: 21 db). Az adatok értékelésekor a faggyúborítottság szerinti osztályokat vettem csak figyelembe. Az állatok azonos állattartó telepről származtak, azonos takarmányozás és tartási körülmények között nevelkedtek, fajtájuk (Magyar Tarka), koruk (21-24 hónap) és ivaruk (üsző) azonos volt. A vágóhídon való levágásuk azonos feltételek mellett történt. A vizsgálatokat a vágást követő ötödik napon végeztem.

A vizsgálatok során a hátszín 3 egyenlő részre daraboltam, 2 cm vastagságúra szeleteltem, a számozás a sertéskarajhoz hasonlóan történt, de 1-3-ig terjedő számjelzéssel.

3.2 Vizsgálati módszerek

3.2.1 Márványozottság

A márványozottság megállapítását vizuálisan, szakmai környezetben 1-5-ig terjedő skálán végeztem tízfős szakértőbizottság bevonásával, sertéshús esetén az amerikai National Pork Board standardja, míg marhahús esetén az USDA Meat Grading Scale alapján.

3.2.2 Érzékszervi bírálat

A húsminőség érzékszervi bírálata standardizált körülmények között zajlott. A mintákat fűszerezés nélkül, egységesen 72 °C maghőmérsékletig sütöttem, majd melegen, kódoltan tálaltam. A vizsgálatot tízfős, képzett panel végezte a vonatkozó protokollok szerint. Az egyes

jellemzőket 10 fokú skálán értékelték, ahol a magasabb pontszám jobb minőséget jelzett. A vizsgálat során az alábbi érzékszervi tulajdonságokat értékeltem:

- **Állomány** (keménység): milyen ellenálló a hús harapáskor, rágáskor
- **Lédúság**: mennyi levet enged a hús rágás közben, mennyire szaftos
- **Zsírosság**: a hús zsírosságának érzete
- **Íz**: a hús alapíze és intenzitása
- **Összbenyomás**: a minták általános élvezeti értéke, összhatása a bírálók részéről

3.2.3 Műszeres állományvizsgálat

A keménységet, vagyis a nyíróerő értékét TA-XT2i (Stable Micro Systems) állománymérő berendezéssel, Warner-Bratzler mérőfejjel mértem. A 72 °C maghőmérsékletig sütött hússzeleteket szűrőpapírral leitattam, majd szobahőmérsékletűre (20 °C) hűtöttem. A hús rostjaira merőlegesen 11 mm átmérőjű hengereket vágtam, majd a rostokra merőlegesen mértem a nyíróerőt (F_{max} , N).

3.2.4 Szárazanyag-tartalom mérés

A vizsgálatokat az MSZ ISO 1442:2000 szabvány szerint végeztem.

3.2.5 Víztartó képesség

A víztartó képesség meghatározását a Grau és Hamm módszerrel végeztem

3.2.6 Sütési veszteség

A szeleteket lemértem, majd kontaktgrillen egyenként 72 °C maghőmérsékletig sütöttem, maghőmérővel ellenőrizve. Szobahőmérsékletre hűtöttem, leitattam, ismét lemértem. A kezdeti és a sütés utáni tömeg különbségét sütési veszteségként, százalékban számoltam.

3.2.7 pH-mérés

A minták előkészítése és a műszer kalibrálása után a pH-érték meghatározása a vizsgálati pontokon az MSZ ISO 2917:2018 szabvány előírásai szerint történt.

3.2.8 Színmérés

A minták színét Minolta CR-200 kézi színmérő készülékkel mértem, a frissen feltárt (vágott) húsfelületeken.

3.2.9 Statisztikai értékelés

Az objektív műszeres és érzékszervi eredményeket a minősítési besorolással és az érzékszervi-
leg meghatározott márványozottsággal vetettem össze. A vizsgálat két síkon történt: egyrészt
az osztályok között (sertés: SEURO, marha: f1–f5), másrészt a darabok között (sertés: 4 rész,
marha: 3 rész).

Az osztályok közötti összehasonlítás célja annak feltárása volt, hogy a SEUROP-besorolás, il-
letve a faggyúborítottság mennyire jelzi előre a márványozottságot. A minőségi paraméterek
(állomány, lédúság, zsírosság stb.) elemzésével azt kerestem, mely változók használhatók mo-
dellben a márványozottság becslésére.

A darabok közötti összehasonlítás a reprezentatív mintavételi pontok azonosítására szolgált,
vagyis hol érdemes mérni az egyes paramétereket.

A hatások értékelésére varianciaanalízist alkalmaztam két-három csoportosítási szemponttal.
Az osztályok szerinti átlagokat képeztem, az eltéréseket F-próbával vizsgáltam, és ahol szigni-
fikáns különbség adódott, Tukey-féle páronkénti összehasonlítást végeztem a csoportok közti
eltérések azonosítására.

Az egyes osztályok átlagait grafikonokon ábrázoltam (a darabok pozícióival együtt), kategória-
tengelyre illesztett egyenessel becsülve a kapcsolatot; megadtam a lineáris modell egyenletét
és determinációs együtthatóját (R^2). Ezt követően az osztályátlagokat a megfelelő márványo-
zottsági értékekhez transzponáltam, pontdiagramon, illesztett trendvonallal és R^2 -értékkel.

Emellett összevetettem és ábrázoltam a műszeres és érzékszervi állományvizsgálatokat, vala-
mint a szárazanyag-tartalom és a lédúság összefüggéseit sertés- és marhahús esetén. Az így
kapott eredmények alapján fogalmaztam meg következtetéseimet.

4 EREDMÉNYEK

A kutatás során sikerült részletesen feltárni a SEUROP-rendszer és a húsfogyasztók által elvárt érzékszervi minőségi jellemzők - különösen a márványozottság - közötti kapcsolatot. Az alkalmazott módszertan lehetővé tette a húsminőség komplex értékelését.

A vizsgálatok eredményei egyértelműen alátámasztották azt a hipotézist, **hogy a SEUROP-rendszer** - bár megfelelő eszköz a húskihozatal standardizált értékelésére - **csak korlátozott mértékben alkalmas a hús érzékszervi minőségének teljes körű és pontos előrejelzésére.**

A kutatás eredményei hozzájárultak ahhoz a tudományos diskurzushoz, amely **a húskihozatal és a faggyúborítottsági fokozaton alapuló húsminőségi értékelési rendszerek továbbfejlesztésének szükségességét** hangsúlyozza, különös tekintettel az érzékszervi paraméterek bevonására.

Az elvégzett vizsgálatok eredményeként megállapítottam, hogy **a sertés- és marhahúsok minőségi osztálya összefügg a márványozottsággal**; sertéshúsnál a minőségi osztály csökkenésével (S->O) a márványozottság mértéke növekszik, marhahús esetén pedig a faggyúval borítottság növekedésével (1.->5. osztály) a márványozottság mértéke nő.

A kutatás további eredménye, hogy **az alkalmazott mintavételi és vizsgálati protokoll alapján meghatározhatók azok a mintavételi pontok**, ahol további feldolgozási művelet nélkül nagy pontossággal képesek előrejelezni a hús valódi étkezési értékét. Ezzel a vizsgálat nemcsak elméleti, hanem gyakorlati szempontból is értékes hozzájárulást nyújtott a húsvizsgálati módszerek modernizálásához. A vizsgált sertéskaraj és marhahátszín-mintáknál fontosnak tartottam lokalizálni azokat a húsrészeket, ahol az állomány- és színméréseket elvégezve, nagy bizonyossággal állapítható meg a minőségi osztály és így a márványozottság. Az erre irányuló mérések eredményei alapján az előzőekben említett méréseket **sertéskaraj esetében a tarjához közel eső részből származó húsrészen, marhahátszín esetében pedig a rostélyoshoz közel eső harmadából származó húsrészen kell elvégezni.**

4.1 A különböző SEUROP húskihozatali osztályzatú sertéskarajmintákon elvégzett mérések eredményeinek összefoglalása

A SEUROP nem minősíti közvetlenül a **márványozottságot**, ezért gasztronómiai célú minősítéshez kiegészítő mérések szükségesek. Az **állománynál** kettősség látszik: a zsírosabb tételek első harapása kedvezőtlenebb lehet, hosszan rágva mégis kedvezőbb; így a fogyasztói élmény eltérhet a „keménység” pontszámtól. A **lédúság** átlagosan csökken a zsíraránnyal, de a közepes zsírosság gyakran kedvezőbbnek ítélt. A **zsírosságérzet** nem lineáris: a magas zsírtartalom

hő hatására kiolvadhat, míg jó technológiával a kevésbé zsíros hús is élvezetes lehet. **Íz** és SEUROP-osztály között nincs egyértelmű, monoton kapcsolat; a magasabb márványozottság nem feltétlenül javítja az ízt, sőt „nehéz” jegyeket emelhet ki. Az **összbenyomás** sem szükségképpen javul a márványozottsággal, mert az állomány és a lédúság ezt ellensúlyozhatja. A **műszeres nyíróerő** jól megfeleltethető az érzékszervi állománnyal, így fizikai paraméterekkel kalibrálható a bírálat. A **szárazanyag** nő a márványozottsággal, a **vízmegkötés** gyengül, de többnyire mérsékelt; a **sütési veszteség** nem különül el élesen; a **pH** és az **a*-on** túli színparaméterek gyakorlati jelentősége korlátozott.

4.2 A különböző SEUROP faggyússági osztályzatú marhahátszín-mintákon elvégzett mérések eredményeinek összefoglalása

Vizsgálataim szerint a marhahátszín-minták SEUROP szerinti faggyúborítottsági osztálya és a hosszú hátizom **intramuszkuláris zsírtartalma** között erős, egyenletes összefüggés mutatkozik. Amint a külső zsírréteg vastagsága növekedett (az 1. osztálytól az 5. osztályig), úgy emelkedett a hús márványozottsága. Ez azt jelenti, hogy a magasabb osztályú, zsírosabb hátszínnek jellemzően több intramuszkuláris zsírral rendelkeznek. A mért adatok alapján a hátszín rostélyos felőli végén (első harmad) elvégzett objektív műszeres mérések – különösen a hús állományának vizsgálata és a színmérések – hatékonyan elkülönítették a különböző osztályokat. Gyakorlati szempontból tehát ajánlott a marhahús osztályozásakor a hagyományos vizuális minősítés mellett az intramuszkuláris zsír mérését is alkalmazni, mivel ezek segítségével pontosabban előrejelezhető a hús fogyasztói élvezeti értéke. Az **érzékszervi vizsgálatok** alapján a bírálók a közepesen zsíros (3. osztályú) hátszín mintákat értékelték a legkedvezőbben. E kategória mintái átlagosan magasabb világossági (L^*) és alacsonyabb vörös színezetű (a^*) értéket mutattak, mint a kevésbé vagy extrém zsíros húsok. Ez az eredmény arra utal, hogy a mérsékelt faggyúborítottság egyensúlyba hozza a hús elsőfalatos puhaságát és a hosszabb rághatóságot; az erőteljesen zsíros húsok első falatkor keményebbek ugyan, de rághatóságuk folyamán omlósabbak, míg a soványabb húsok eleinte puhák, viszont hamarabb kiszáradnak. Összefoglalva az eredményeket: a marhahús esetében a faggyúborítottság növelése egyértelműen növelte a márványozottságot, és ebből következően a hús érzékszervi paramétereiben is változásokat eredményezett. Az adataim alapján a közepes zsírosságú hátszín (3. osztály) mutatta a legkedvezőbb összbenyomást, amely egyértelműen tükröződött az objektív színmérési jellemzőkben is. Ezen megfigyelések alapján a marhahús minősítési protokolljában is célszerű a SEUROP-értékelést kiegészíteni a márványozottság és a kulcsfontosságú színparaméterek (L^* , a^*) méréssel, mert ezek inkább tükrözik a fogyasztói elvárásokat és az ízlelési élményt.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A sertéshús SEUROP-minősítése szoros kapcsolatban áll a márványozottsággal: Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a sertés féltestek hús-zsír arányán alapuló SEUROP-minőségi osztályai és a hosszú hátizom (karaj) intramuszkuláris zsírtartalma (márványozottsága) között **szignifikáns, lineáris összefüggés** van. Ahogy a vágott test zsírtartalma növekszik (azaz az S osztálytól az O osztály felé haladva), úgy **arányosan nő a hús márványozottságának mértéke**. Ebből következően a gyengébb SEUROP-osztályú (zsírosabb) sertéshúsok általában jóval márványozottabbak. Ez fontos tudományos következtetés, mivel igazolja, hogy a hagyományosan csak a húskihozataalt tükröző SEUROP-rendszer bizonyos mértékig a hús belső zsíreloszlásáról is információt szolgáltat.

A marhahús faggyússági osztályai és a márványozottság kapcsolata: Kimutattam, hogy az 1-5-ig terjedő skálájú faggyússági kategória (a SEUROP-rendszer szerinti faggyúborítottság) **erősen összefügg a marhahús márványozottságával**. A magasabb faggyússági besorolású marha negyedtestekből származó hátszínnek jellemzően **magasabb márványozottsági fokozatúak** (több intramuszkuláris zsírt tartalmaznak). Ez azt jelenti, hogy a külső faggyúborítottság növekedésével párhuzamosan a húsban a zsírral átszótt területek aránya is nő.

Gyakorlati javaslat: A vágóhídi osztályozás során – a sertések SEUROP-osztályát és a szarvasmarhák faggyússágát figyelembe véve – következtetni lehet a hús várható márványozottságára, ami segíti a minőségi kategóriák előrejelzését.

A márványozottság eloszlása a sertéskarajon belül homogén: A sertés hosszú hátizmon végzett vizsgálatok rávilágítottak, hogy a **karaj különböző szakaszai között nincs statisztikailag igazolható különbség** a márványozottsági értékekben. Mind a tarja felőli (elülső), mind a comb felőli (hátsó) részen mért intramuszkuláris zsírtartalom hasonló, a négy egyenlő részre osztott karajszakasz mindegyikében gyakorlatilag azonos márványozottság tapasztalható. Ebből következően a karaj márványozottsága **nagyjából homogén eloszlású**, tehát a minősítés vagy minőség-ellenőrzés során elegendő lehet a karaj egyetlen pontján (például a rövidkaraj vagy hosszúkaraj végén) elvégezni a vizsgálatot. **Gyakorlati javaslat:** Sertéshús esetében a márványozottság mérését egyszerűsítheti, hogy a mintavétel helye nem kritikus - a karaj bármely pontjáról vett metszeten megbízható képet kapunk a teljes hossz intramuszkuláris zsíreloszlásáról.

A marhahátszín márványozottsága a hossz mentén egyenletes: Hasonlóan a sertéskarajhoz, a három részre osztott marhahátszín esetében sem találtam szignifikáns különbséget a különböző szakaszok márványozottsági értékei között. Az első (rostélyos felőli), középső és hátsó (comb felőli) hátszín-darabok **átlagos márványozottsága közel azonos**, tehát a márványozottság eloszlása a teljes hátszínen homogénnek tekinthető. Ez a megállapítás azért fontos, mert jelzi, hogy a marhahús intramuszkuláris zsíreloszlását egyetlen, standardizált helyen (például a hátszín rostélyos felőli vágási felületén) végzett vizsgálattal jellemezhetjük. **Gyakorlati javaslat:** A marhahús minősítése során a hátszín márványozottságának objektív felméréséhez elegendő a gerincfartó (rostélyos) vagy a hátszín comb felőli végén egy mérési pontot kijelölni, mivel ezek reprezentálják az egész izom márványozottságát.

Az intramuszkuláris zsírtartalom hatása a sertéshús állományára (keménységére): A kóstolóbírálat eredményei szerint a sertéskaraj érzékszervi állománya (húskeménysége/puhasága) **romlik a zsírtartalom növekedésével**. Az S-E-U kategóriájú, magasabb hústartalmú (soványabb) karajok puhábbak voltak harapáskor, míg a zsírosabb osztályok (különösen az R és főleg az O kategória) húsa **jelentősen keményebbnek bizonyult**. A zsírosabb féltestekből származó húsok esetében a harapáshoz nagyobb erő kifejtésre volt szükség, így az érzékszervi pontszámuk az állományra alacsonyabb lett. Ez a megállapítás arra utal, hogy a jelenlegi SEUROP-rendszerben kedvezőtlenebbnek minősített, magasabb zsírtartalmú sertéshúsok első harapásra keményebb textúrájúak, ami a fogyasztói élmény szempontjából kihívást jelenthet.

A marhahús faggyússága és a keménység összefüggése: Hasonló tendencia figyelhető meg a marhahátszínéknél is: a faggyúborítottság növekedésével a hús érzékszervi keménységére adott pontszámok **csökkennek**. Az f1 (igen sovány) kategóriájú marhahúsok kapták a legmagasabb állománypontszámot (azaz ezek tűntek legpuhábbnak harapáskor), míg a zsírosabb f4-f5 osztályú hátszínek egyre alacsonyabb pontszámot értek el, jelezve a hús keményedését. Az érzékszervi bírálat szerint tehát a marhahús esetében is igaz, hogy a növekvő zsírtartalom kezdetben kedvezőtlenül befolyásolja a harapási puhaságot. Következtetés: Mind sertés-, mind marhahúsnál a magasabb zsírtartalmú (gyengébb besorolású) húsok rágásának megkezdése nehezebb, mint a soványabb húsoké, ami a hagyományos pontozásos értékelésben alacsonyabb állománypontszámként jelenik meg.

A zsírosabb húsok rágásának paradox “kettős hatása” (sertés): Habár a zsírosabb sertéshúsok keményebbek kezdeti harapáskor, a vizsgálatok rávilágítottak egy fontos

gyakorlati jelenségre: a nagyobb intramuszkuláris zsírtartalom **könnyítheti a rágást és javíthatja az omlósságot** a fogyasztás folyamán. A magasabb zsírtartalmú (R és O kategóriájú) karajok esetében a zsírszövet rétegesen beágyazódik az izomrostok közé, így **rágás közben az izomrostok a zsírrétegek mentén könnyebben szétcsúsznak, elválnak egymástól**, csökkentve a hosszantartó rágáshoz szükséges erő kifejtését. A bírálóbizottság mérései főként a harapáskori keménységre fókuszáltak, ezért a zsíros húsok kedvezőbb “omlós” jellegét csak részben tükrözték. **Gyakorlati következmény:** A fogyasztó sokszor úgy érzékeli, hogy a zsírosabb hús “puhább”, noha ez valójában csak a jobb rághatóságának köszönhető. Ez a kettős hatás felhívja a figyelmet arra, hogy az érzékszervi minősítési protokollban külön kell értékelni a harapáskori keménységet és a rágás közbeni omlósságot a hús valódi élvezeti értékének megítéléséhez.

Hasonló kettős hatás a marhahúsnál: A marhahátszín esetében is megfigyelhető ez a két-fázisú állományjellemző. A soványabb (f1-f2) marhahúsok első harapásra rendkívül puhák, míg a zsírosabb (f4-f5) hátszínnek határozottan keményebbek. Ugyanakkor a zsírosabb húsok **kevésbé rágósak, jobban omlanak** a szájban a rágás előrehaladtával. Kiderült, hogy a fogyasztói élmény tekintetében az f4-f5 kategóriájú, gazdagon márványozott húsok biztosítják a legkedvezőbb állományérzetet a teljes elfogyasztás folyamán, noha a hagyományos bírálatban alacsony pontszámot kaptak keménységük miatt. **Következtetés:** A húsok állományának megítélésénél a marhahús esetében is **komplexen kell kezelni** a kezdeti harapási keménységet és a hosszabb távú rághatóságot; a kettő ellentétes irányban változhat a zsírtartalom függvényében.

Lédússág és zsírtartalom kapcsolata sertéshúspan: A kísérletek eredményei alapján a sertéskaraj érzékszervi ledússága **csökken a féltest zsírtartalmának növekedésével**. Az S és E osztályú sovány húsok kóstolásakor nagyobb ledússág-érzetet tapasztaltak a bírálók, míg az U és O kategóriákban a pontszámok esése mutatkozott. Külön érdekes, hogy az **R kategóriájú húsok bizonyultak átlagosan a leglédúsabbnak** a gyakorlatban jellemző tartományban (S-R osztályok között) - ez egybeesik a szakemberek gyakorlati tapasztalatával is. Ennek hátterében az áll, hogy a mérsékelt zsíros húsok (mint az R osztály) sütéskor elegendő levet tartanak vissza, ugyanakkor a kiolvadó kevés zsír megakadályozza a hús kiszáradását. **Gyakorlati javaslat:** A termelőknek érdemes szem előtt tartani, hogy **nem feltétlenül a legszálkásabb, teljesen zsírmentes hús a legszaftosabb** - a mérsékelt zsírtartalmú húsok fogyasztói megítélése ledússág szempontjából kedvezőbb lehet.

A faggyússág hatása a marhahús lédúságára: A marhahátszínéknél az 1-5 faggyússági osztályok mentén nem tapasztaltam markánsan eltérő lédúságot - a statisztikai elemzés szerint a faggyúborítottság nem befolyásolja jelentősen a marhahús lédúság-érzetét. Ez arra utal, hogy a marhahús víztartó képességét és lédúságát elsődlegesen más tényezők (pl. érlelés, izomrost-szerkezet) határozzák meg, nem pusztán a márványozottság foka. Megfigyeltem ugyanakkor, hogy a **közepesen faggyús, 3. osztályú hátszín** kiegyensúlyozott sülési veszteséggel és jó lédúsági érzetettel rendelkeztek. Vagyis a túl sovány (f1-f2) vagy extrém zsíros (f5) marhahúsok helyett a **mérsékelt faggyússágú hús** nyújtotta a legjobban értékelt szaftosságot és összhatást a kóstolások során. **Következtetés:** A marhahús minősítésekor a közepes faggyúborítottságot optimálisnak tekinthetjük a fogyasztói lédúság szempontjából.

A hús érzékszervi zsírossága (zsíros ízérzete) és a valódi zsírtartalom viszonya sertésben: Meglepő módon a kóstolási eredmények szerint a fogyasztáskor érzékelt zsírosság nem mutatott szoros korrelációt a tényleges testzsír-arány szerinti osztályozással. Egy **magasabb zsírtartalmú hús is lehet kevésbé "zsíros ízű"**, míg egy soványabb hús is kelthet zsíros érzetet a szájban. Külön statisztikai elemzés igazolta, hogy az R kategóriába sorolt sertés-húsok szignifikánsan eltérnek az S, E, U, O osztályúaktól: az R kategória kapta a legkedvezőbb zsírosság-értékelést a bírálók részéről. Ennek oka, hogy a 45-50% hústartalmú (közepesen zsíros) féltetek húzában a zsír és a sovány rész aránya egyensúlyban van. Sütéskor a zsír nagy része kiolvad és távozik a húsból, így a fogyasztó nem érez tovakodó zsírosságot, ráadásul a kiolvadt zsír védi a húst a kiszáradástól. **Gyakorlati tanulság:** A statisztikai eredmények alapján a húskihozatali osztály nem megbízható előrejelzője a fogyasztó által észlelt zsírosságnak, ezért a különböző zsírosságú húsrészeknél célzott konyhatechnológia alkalmazása indokolt (pl. a hőközlés intenzitása, az alkalmazott hőmérséklet, a kérgesítés és a zsírlecsöpögtetés szükségessége).

A marhahús érzékelt zsírossága és faggyússága: A marhahús kóstoltatása során hasonló jelenséget figyeltem meg: a faggyúborítottság mértéke és a zsíros ízérzet között nem alakult ki lineáris összefüggés. A kismértékben faggyús (f1-f2) és a nagyon faggyús (f5) hátszínek fogyasztásakor sem arányosan változott az érzékelt zsírosság. A bírálók visszajelzése alapján a **közepes faggyússágú (f3-f4) húsok voltak a "legkellemesebbek"** ebből a szempontból: elegendő zsíradék olvadt ki belőlük ahhoz, hogy ne száradjanak ki, de a kifolyt zsír nem tette tovakodóan zsírossá a fogyasztás élményét. **Következtetés:** Marhahúsnál sem megbízható a húskihozatali osztály a fogyasztó által észlelt zsírosságnak becslésére, ezért a

marhahús esetében is specifikus konyhatechnológia szükséges. Az észlelt zsírosságot a márványozottság eloszlása, a kollagén mennyisége és minősége, az érlelési fok és a hőkezelés együttesen tudja kialakítani.

Az intramuszkuláris zsír hatása a sertéshús ízére: Az eredmények rávilágítottak, hogy a márványozottság növekedésével a sertéshús **klasszikus „húsíze” enyhül**, bár a kapcsolat statisztikailag gyenge. Az érzékszervi bírálóbizottság pontozása szerint az 1-2-es márványozottsági szinttel jellemezhető (igen sovány) karajok intenzívebb húsízt adtak, míg a 2,5-3 körüli márványozottságú, zsírosabb húsok ízpontszáma csekély csökkenést mutatott. **Magyarázat:** A magasabb zsírtartalommal rendelkező húsokban a zsírban oldódó ízanyagok dominánssá válnak, emiatt a “húsos” íz intenzitása csökkenhet. Érdekes módon ez a fogyasztók egy részének előnyös lehet, mivel a nagyon sovány hús jellegzetes, fémes-vadas húsízét sokan nem kedvelik. Ugyanakkor a márványozottság és az össz-ízletesség között csak gyenge korreláció mutatkozott, tehát **nem állítható fel egyszerű trend**, hogy “minél márványosabb, annál finomabb” vagy fordítva. **Következtetés:** Létezik egy optimális márványozottsági tartomány, ahol a sertéshús ízletessége a legjobb; a túl sovány és a túl zsíros húsok ízprofilja eltér, de a preferencia egyéni ízléstől is függ.

A marhahús ízletessége és a faggyú/márványozottság viszonya: A kóstolási eredmények arra utalnak, hogy a marhahús esetében sem egyenes arányú a kapcsolat a zsírtartalom és az ízletesség között. Az U minőségi osztályú (közepesen sovány, jó konformációjú) marhahúsok **kiugróan jó ízpontszámot** kaptak, szignifikánsan különbözve mind a soványabb (S/E kategória), mind a zsírosabb (R/O) húsoktól. Ez azt sugallja, hogy a **közepes faggyúságú és megfelelő izomfejlődésű marhák adják a legízletesebb húsokat**. Valószínű, hogy ezekben az esetekben a márványozottság elegendő ízt és szaftosságot biztosít, miközben a túlzott faggyú íze nem nyomja el a marhahús kellemes aromáit. **Gyakorlati tanács:** A marhahús optimális ízéért a tenyésztők és hústermelők kerüljék a túlzottan soványra hizlalt vagy éppen túlkövér állatokat - a köztes, mérsékelt zsíru állatok húsa adja a leggazdagabb ízélményt.

A húsminősítési osztályok és az összbenyomás (komplex fogyasztói élmény) - sertés: A vizsgálatok rávilágítottak, hogy a SEUROP-osztályozás szerinti kategória **csak mérsékelten jelzi előre** a sertéshús összesített érzékszervi megítélését. Noha statisztikailag kimutatható némi kapcsolat (pl. az O osztályú, zsíros húsok átlagban alacsonyabb összbenyomás pontszámot kaptak, mint a soványabbak), a korreláció gyenge, így a hústartalom önmagában nem megbízható indikátora a fogyasztói elégedettségnek. Minden érzékszervi tényezőt

figyelembe véve (íz, lédúság, állomány, zsírosság) az látható, hogy **mind a négy jellemző csak kismértékben romlik a zsírtartalom növekedésével**, és ennek megfelelően az összenyomás értéke is csak enyhén csökken a gyengébb osztályok felé haladva. **Következtetés:** A jelenlegi sertéshús-minősítési rendszer (mely főként a színhústartalom alapján) **nem tükrözi kielégítően a komplex húsminőséget**, ezért a fogyasztói élmény szempontjából fontos volna egyéb tényezőket is beépíteni a minősítésbe.

A faggyússág és a fogyasztói összenyomás - marha: A marhahús esetében egyértelmű preferenciát figyeltem meg a közepes faggyús osztály iránt. A kóstoló panel összenyomás szempontjából az 3. osztályú (mérsékelten faggyús) hátszint értékelte a legmagasabbra. Az ettől soványabb (1-2) illetve zsírosabb (4-5) húsok elmaradtak az általános tetszési indexben. Ez arra utal, hogy a túl kevés és a túl sok külső zsír egyaránt ronthatja a fogyasztói élményt: előbbi szárazabb, utóbbi túl nehéz, zsíros érzetet adhat. **Javaslat:** A marhahús értékelésénél és árképzésénél indokolt volna **kiemelten kezelni a közepes faggyússágú (3-as osztály)** termékeket, hiszen ezek bizonyultak a leginkább fogyasztóbarátnak és ízletesnek a vizsgálataim alapján.

Módszertani megállapítás - objektív műszeres mérés a márványozottság becslésére (sertés): Kutatásom igazolta, hogy a vizuálisan megítélt márványozottság sikerrel **modellezhető objektív műszeres mérésekkel** a sertéshúsban. Különösen a **Warner-Bratzler-féle nyíróerővel mért keménység** és a **színmérés vörös komponense (a^*)** mutatott szoros kapcsolatot a márványozottsági szintekkel. Például a legmárványosabbnak talált (O osztályú) karajminták combvéghez közeli darabjainak nyíróerő értékei magasabbak voltak (ami keményebb állományt jelez), és ugyanezek a minták **jelentősen vörösebb** és sárgább **színnűek** voltak, mint a jobb minőségű (S/E) osztályú sovány húsok. Ezek az objektív különbségek jól elkülönítették a minőségi osztályokat. **Gyakorlati ajánlás:** A húsiparban a humán bíráló kiváltására vagy kiegészítésére bevezethető a keménységmérés és a színmérés (különösen az a^* érték) mint a márványozottság és így a várható étkezési minőség előrejelzői.

Optimális mintavételi hely kijelölése a mérési módszerekhez: Mind sertéskarajnál, mind marhahátszínél vizsgáltam, hogy a húson belül hol érdemes a méréseket elvégezni a legeredményesebben. Eredményeim szerint a **sertéskarajnál a tarja felőli szakaszok**, míg a **marhahátszínél a rostélyos felőli első harmad (nagyjából 10-15 cm-es rész)** a legalkalmasabb terület az objektív minőségmérések (állománymérés, színmérés stb.) szempontjából. Ezeken a pontokon további technológiai beavatkozás nélkül lehet **elkülöníteni** az osztályokat. **Gyakorlati javaslat:** A húsvizsgálatok során standardizálni kell a mintavétel

helyét - például a sertés hosszúkaraj esetén a lapocka felőli végéből, marhánál a rostélyos közeléből vett darabokat/szeleteket használni -, hogy a mérési eredmények összehasonlíthatók és reprodukálhatók legyenek, ezáltal javítva a minősítés megbízhatóságát.

A húsminősítés fejlesztése - ajánlások a gyakorlat számára: Összességében megállapítható, hogy a jelenleg használatos európai osztályozási rendszerek **nem fedik le teljes mértékben a húsok élvezeti értékét**, ezért szükség van azok kiegészítésére. Javaslom, hogy a húsminősítésben **vegyék figyelembe az intramuszkuláris zsírtartalmat** is, akár közvetlen vizuális márványozottság-értékelés, akár megbízható műszeres mérés (pl. a hús vörös színintenzitása, NIR spektroszkópia vagy képalkotó eljárás) formájában. **Ajánlás a hatóságoknak és iparági szereplőknek:** Vizsgálják meg egy olyan komplex minősítési rendszer kialakításának lehetőségét, amely a hagyományos húskihozatali mutatók mellé integrálja a húsminőség objektív mérőszámait (márványozottság, pH, vízkötő képesség, stb.), ezzel elősegítve a jobb minőségű, ízletesebb húsok termelését és piaci elkülönítését.

6 ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az alábbi hat tétel a dolgozatban bemutatott vizsgálatok eredményeit foglalja össze. Érvényességi körük kifejezetten a **magyar nagyfehér sertésfajtára** és a **magyartarka szarvasmarhára** terjed ki.

1. **Tézis: Mintavételi stratégia sertéshús minősítéskor:** Vizsgálataim alapján megállapítottam, hogy **a sertéskarajnál a tarja felőli (*rostralis*) első 15 cm-es szakasz megbízhatóan reprezentálja a teljes hosszú hátizom** következő minőségi paramétereit, miután a varianciaanalízis eredménye nem mutatott szignifikáns különbséget a vizsgált paraméterekben a karajdarabok között:

- **érzékszervileg bírált: márványozottság, zsírosság, valamint**
- **műszeresen vizsgált: szárazanyag-tartalom, vízkötő képesség, sütési veszteség, pH és L*, a* és b* színkoordináták.**

Következésképpen a komplex húsminőség értékelése a technológiai daraboláskor amúgy is szabaddá váló mintavételi helyen, kiegészítő technológiai beavatkozás nélkül is elvégezhető. Összességében egy standardizált mintavételi stratégia alkalmazásával javítható a húsminőség-ellenőrzés pontossága és hatékonysága.

2. **Tézis: Mintavételi stratégia marhahús minősítéskor:** Vizsgálataim alapján megállapítottam, hogy **a marhahátszín esetében a rostélyoshoz közeli (*rostralis*) első harmad megbízhatóan reprezentálja a teljes hosszú hátizom** következő minőségi paramétereit:

- **érzékszervileg bíralt: márványozottság, állomány, lédússág, zsírosság, íz, összbenyomás),**
- **műszeresen vizsgált: állomány, szárazanyag-tartalom, vízkötő képesség, sütési veszteség, és L*, a* és b* színkoordináták**

miután a varianciaanalízis eredménye nem mutatott szignifikáns különbséget a vizsgált paraméterekben a darabok között.

Következésképpen a komplex húsminőség értékelése a technológiai daraboláskor amúgy is szabaddá váló mintavételi helyen, kiegészítő technológiai beavatkozás nélkül is megfelelő. Összességében egy standardizált mintavételi stratégia alkalmazásával javítható a húsminőség-ellenőrzés pontossága és hatékonysága.

3. Tézis: SEUROP-rendszer előrejelző képessége sertéshús komplex minősége esetén:

Elemzésem azt mutatja, hogy **a jelenleg alkalmazott, húskihozatalon alapuló SEUROP-besorolás csak korlátozott prediktív érvényességgel bír a sertéshús élvezeti értékének leírására.** A SEUROP-osztályok statisztikailag igazolható kapcsolatot mutattak az alábbi, fogyasztói szempontból releváns változókkal:

- érzékszervileg bírált: márványozottság, állomány;
- műszeresen vizsgált: állomány és L^* , a^* , b^* színekoordináták.

Ugyanakkor **nincs kimutatható összefüggés** a következő tulajdonságokkal:

- érzékszervileg bíralt: lédúság, zsírosság, íz, összbenyomás;
- műszeresen vizsgált: szárazanyag-tartalom, vízkötő képesség, sütési veszteség, pH.

Új eredményként javaslom a minősítési rendszer kiegészítését egy minőségorientált tényezővel, amely ezen paraméterek integrálásával multidimenzionális, fogyasztói értékelést jobban előrejelző minősítést tesz lehetővé.

4. Tézis: SEUROP-rendszer előrejelző képessége marhahús komplex minősége esetén:

Elemzésem azt mutatja, hogy **a jelenleg alkalmazott, faggyúval való borítottság osztályozásán alapuló SEUROP-besorolás csak korlátozott prediktív érvényességgel bír a marhahús élvezeti értékének leírására.** A faggyúborítottsági osztályok statisztikailag igazolható kapcsolatot mutattak az alábbi, fogyasztói szempontból releváns változókkal:

- érzékszervileg bíralt: márványozottság, állomány;
- műszeresen vizsgált: állomány és L^* , a^* és b^* színekoordináták.

Ugyanakkor **nincs kimutatható összefüggés** a következő tulajdonságokkal:

- érzékszervileg bíralt: lédúság, zsírosság, íz, összbenyomás;
- műszeresen vizsgált: szárazanyag-tartalom, vízkötő képesség, sütési veszteség, pH.

Új eredményként javaslom a minősítési rendszer kiegészítését egy minőségorientált tényezővel, amely ezen paraméterek integrálásával multidimenzionális, fogyasztói értékelést jobban előrejelző minősítést tesz lehetővé.

5. **Tézis: Zsírosságérzet vs. hús-zsír arány (sertéshús):** Vizsgálataim bebizonyították, hogy sertéskaraj bírálatakor a bírálók által szájbán érzékelt zsírosság nem áll kapcsolatban a SEUROP szerinti hús-zsír aránnyal.

Statisztikai elemzések nem mutattak egyértelmű összefüggést a húskihozatal szerinti osztály és az érzékelt zsírosság között - így egy soványabb, és egy zsírosabb féltest egyaránt lehet „zsíros érzetű” vagy „nem zsíros” a fogyasztó szerint.

E megfigyelések alátámasztják, hogy a húsminőség összetett érzékszervi jelenség, melyet a kémiai összetétel csak részben határoz meg.

6. **Tézis: Zsírosságérzet vs. hús-zsír arány (marhahús):** Marhahátszínénél hasonlóképpen kimutattam, hogy a külső faggyúborítás mértéke önmagában nem prognosztizálja a fogyasztók által szájbán érzékelt zsírosságot, mivel a kiolvadó zsír mennyisége és eloszlása, valamint a hús víz- és kötőszövettartalma is befolyásolja az összbenyomást.

Vizsgálataim szerint ebben az esetben sem találtam összefüggést a SEUROP szerinti hús-zsír arány és az érzékelt zsírosság között. Eredményeim megerősítik, hogy a zsír- és víztartalom komplex hatása miatt a hagyományos osztályozási mérőszámok önmagukban nem elegendők a valódi fogyasztói élmény előrejelzésére.

7 AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Surányi, József; Zaukuu, John-Lewis Zinia; Friedrich, László; Kovács, Zoltán; Horváth, Ferenc; Németh, Csaba; Zoltán, Kókai

Electronic Tongue as a Correlative Technique for Modeling Cattle Meat Quality and Classification of Breeds

FOODS 10 : 10 Paper: 2283 , 15 p. (2021)

Q1, IF 4,350

Surányi, József; Jónás, Gábor; Balla, Csaba; Németh, Csaba; Felföldi, József; Friedrich, László

Sertéskaraj márványozottságának és egyéb minőségi jellemzőinek vizsgálata

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA 136 : 8 pp. 479-484. , 6 p. (2014)

Q4, IF 0,185

Jónás, Gábor; Visy, Anna; Dalmadi, István; Majzinger, Koppány; Krzyzewsky, Nóra; Barkó, Annamária; **Surányi, József;** Friedrich, László

Evaluation of the Effects of Electrical and Carbon Dioxide Stunning Methods on Quality Attributes of Pork Meat

APPLIED SCIENCES-BASEL 14 : 22 Paper: 10410 , 12 p. (2024)

Q2, IF: 2,7

Hussein, Khabat Noori; Csehi, Barbara; **József, Surányi;** Ferenc, Horváth; Kiskó, Gabriella; Dalmadi, István; Friedrich, László

Effect of α -Terpineol on Chicken Meat Quality during Refrigerated Conditions

FOODS 10 : 8 p. 1855 (2021)

Q1, IF 4,350

Munkhnasan, Enkhbold; Tóth, Adrienn; Majd, Elayan; Friedrich, László; **Surányi, József**; Lőrincz, Attila

Possibilities for game meat processing in Hungary

ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS 62 : Különszám 3. pp. 40-45. , 6 p. (2021)

Munkhnasan, Enkhbold; Attila, Lőrincz; Majd, Elayan; László, Friedrich; **József, Surányi**; Adrienn, Tóth

Improvement of shelf-life of beef using lactic acid, ascorbic acid mixture and potassium sorbate

In: Kakurinov, Vladimir (szerk.) Food Quality and Safety, Health and Nutrition NUTRICON 2022 : Book of Abstracts

Skopje, Macedónia : Consulting and Training Center Key (2022) pp. 48-49., 2 p.

Munkhnasan, Enkhbold; Adrienn, Tóth; Majd, Elayan; László, Friedrich; **József, Surányi**; Attila, Lőrincz

Possibilities for game meat processing in Hungary

In: Szalka, Éva (szerk.) „Innováció és digitalizáció”: XXXVIII. Óvári Tudományos Nap : Absztraktkötet Mosonmagyaróvár, Magyarország : Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar (2021) p. 40