

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**LEHETŐSÉGEK A JUHÁGAZAT HELYZETÉNEK JAVÍTÁSÁRA HUMÁN
DIAGNOSZTIKAI ESZKÖZ ADAPTÁLÁSÁVAL ILLETVE A BÁRÁNYHÚS
MINŐSÉGÉNEK BEFOLYÁSOLÁSÁVAL TAKARMÁNYKIEGÉSZÍTÉSEN
KERESZTÜL**

Nagy Anikó

Témavezetők:
Dr. Jávor András C.Sc.
Dr. Csiki Zoltán M.D., Ph.D.



DEBRECENI EGYETEM
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2015

TARTALOM

I.A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI.....	2
II.ANYAG ÉS MÓDSZER.....	5
2.1. Bárányok hidrogén-kilégzésének mérése.....	5
2.2.A merinó bárányok húsminőségét befolyásoló vizsgálat.....	6
III.EREDMÉNYEK	11
3.1.A dorper bárányok hidrogénkilégzése.....	11
3.2. Merinó bárányok vágott test értékelése.....	12
3.3.A húsok beltartalmának értékelése.....	13
3.4.Önkéntesek laborparaméterei	16
3.5. Kérdőívek eredményei	16
IV.AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI	18
V.AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA.....	19
VI.IRODALOMJEGYZÉK.....	20
VII.PUBLIKÁCIÓK	21

I.A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

Világszerte az egyik legnagyobb morbiditással és mortalitással járó betegségcsoportnak a táplálkozással összefüggő betegségeket tekintjük (SATIA, 2009), az emberek ennek ellenére nincsenek tisztában az egészséges táplálkozás irányelveivel elméletben sem, a gyakorlatban pedig még kevesebben tudják kivitelezni az ajánlásokat. Napjainkban igen nehéz megtalálni a kiutat az élelmiszerfeliratok útvesztőiben, pedig a lakosság egyre nagyobb hányada érdeklődik és elolvassa a boltban a címkéket. Hozzájuk már elért az információ, hogy az ideálisan összeállított étrenddel nagyban támogatják az egészségük megőrzését, számos betegség prevencióját elősegítve, mint például különböző daganatos megbetegedések, melyeknek 35%-a a helytelen táplálkozás miatt alakul ki (EICHHOLZER, 2000). De megemlíthetjük a kardiovaszkuláris betegségeket is, melyek megelőzésében ugyancsak fontos szerepet játszik az életmód és a táplálkozás (HANSEN, 1999).

Kiegyensúlyozott étrendünk meghatározó eleme a hús, hiszen egyik legfontosabb teljes értékű, jó biológiai hasznosulású fehérjeforrásunk, emellett számos, a humán szervezet számára nélkülözhetetlen mikroelem megtalálható benne, mint például a vas vagy a cink (SANTAELLA et al., 1997). A húsok egyik legértékesebb fajtája a bányahús, amely megfelelően elkészítve segíthet megelőzni a vastagbél-polipok kialakulását, ezzel csökkentheti a vastagbélcarcinoma előfordulását (KOTZEV et al., 2008).

Magyarországon a juhtenyésztés több évszázados múltra tekint vissza, ennek ellenére a lakosság bányahús fogyasztása elenyésző, a bányahúskételek ismertsége is igen alacsony. Fontos lenne olyan lépések kidolgozása, melyekkel hatékonyabbá tehetjük az ágazatot, akár élőállatként, akár feldolgozott élelmiszerként a piacon megjelenő juhtermékeket tekintve.

Az állatok nevelése során a cél a maximális takarmányhasznosítás és súlygyarapodás elérése, amit közvetetten azzal is befolyásolhatunk, ha elősegítjük az állatok egészségmegőrzését. A kérődzők gasztrointesztinális állapotának felmérése érdekében használt hidrogénkilégzési teszttel még csupán néhány tanulmányban foglalkoztak, pedig a születés utáni bendőfejlődés két szakaszát elkülönítve, miszerint beszélhetünk a csak tejjel táplált, elő-bendő szakaszcól és a választás utáni szakaszcól (BELLVER et al., 1995), lehetővé teszi az eszköz használatát. A hidrogénkilégzést mérő monitor egy könnyen kezelhető, olcsó, komoly beavatkozást nem igénylő diagnosztikai eszköz.

A juhágazat fejlődésének elősegítése érdekében nemcsak az állatok megfelelő súlygyarapodása a cél, hanem a fogyasztók számára ismert, egészséges juhtermékek megjelenése is. A bányahús előnyös beltartalmi értékei indokoltá teszik, hogy a megfelelő

takarmányozással emeljük a benne lévő bioaktív anyagok szintjét, értékesebb élelmiszert nyerve ezzel a lépéssel. Emellett fontos a fejlesztés ellenőrzése, amivel választ kapunk a megváltoztatott takarmányozás hatására, az állat húsának beltartalmi és esetleges minőségi változásaira, mint például az íz, az illat és a szín.

Az egészséges humán étrend egyik alappillére a megfelelő ásványianyag-bevitel. Az ásványianyagokat a kívánt beviteli mennyiségek alapján makro- és mikroelemekre osztjuk. A magnézium a szervezet számára nélkülözhetetlen makroelem, többek között a napjainkban jellemző rohanó életmód tehermentesítése szempontjából is kiemelkedően fontos megemlítése. A magnézium alkalmazható különböző stressz által okozott kellemetlen tünetek, mint például az idegesség, ingerültség, kimerültség, alvászavar, szétszórtság, fejfájás enyhítésére, megszüntetésére, valamint a stressz okozta megbetegedések megelőzésére. A központi idegrendszerre kifejtett hatásai révén javíthatja a tanulási készséget és a memóriát (VIRÁG és mtsai., 2011). Ezen felül a magnéziumhiányt számos igen komoly betegség kialakulásával kapcsolatba hozták, mint például a magasvérnyomás, atherosclerosis, vazospasmus vagy bizonyos gyulladásos folyamatok (STANDING COMMITTEE ON THE SCIENTIFIC EVALUATION OF DIETARY REFERENCE INTAKES FOOD AND NUTRITION BOARD, 1997).

Az elmúlt évtizedben számos tanulmány foglalkozik a mikroelemek jelentőségével, az érdeklődés középpontjába került például a szelén. A szelén számos enzim alkotóeleme, például az antioxidáns hatású glutation-peroxidáz (GPx) enzimcsalád megfelelő működéséhez is nélkülözhetetlen. Az antioxidáns hatású anyagok segítenek fenntartani szervezetünkben a szabadgyök-antioxidáns egyensúlyt, mely helytelen táplálkozásunk, túl sok stressznek kitett, rohanó életmódunk, káros szokásaink (például a dohányzás) miatt könnyen elbillenhet a szabadgyökök irányába, oxidatív stresszt okozva a szervezetben. A kardiometabolikus kórképek patomechanizmusában a fokozott oxidatív stressz jelentős szereppel bír, így az oxidatív stressz elleni védelem fontos komponenseivel, például a szelenoenzimekkel befolyásolhatjuk ezeket a folyamatokat (KOSZTA és FÜLESDI, 2013). Magyarországon nincsenek átfogó adatok az élelmiszerek szeléntartalmáról, csupán néhány élelmiszer szelénkoncentrációját ismerhetjük meg különböző tanulmányokból (RODLER, 2005; TAMÁS és mtsai, 2011; CSAPÓ és mtsai, 2014). Ezzel szemben Görögországban, Horvátországban és Szlovákiában is készült olyan tanulmány, melyben az élelmiszerek szelénkoncentrációját mérték meg (KADRABOVA et al., 1997; KLAPEC et al., 2004; PAPPA et al, 2006). Véleményem szerint szükséges ezen adatok pótlása, amihez kis mértékben dolgozatommal is hozzá kívánok járulni.

Tanulmányunk során a Debreceni Egyetem vizsgálati telepén nevelt dorper bárányok hidrogénkilégzésének monitorozása történt meg, emellett a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet Kisújszállási telepén merinó bárányok húsának minőségét, elfogadottságát és esetleges humán szervezetre gyakorolt hatásait mértük fel, magnézium- és szelén-szupplementáció alkalmazása után.

CÉLKITŰZÉS

Kutatásunk középpontjában egy, a bárányok egészségi állapotát felmérő egyszerű diagnosztikai eszköz alkalmazhatóságának értékelése állt, illetve a bárányok számára történő többlet magnézium- illetve szelén-bevitel, az állat egészségi állapotára és a húsmínőségre gyakorolt hatásának felmérése. Ezek mellett fontosnak tartottuk feltérképezni a vizsgálati élelmiszer esetleges humán egészségre gyakorolt hatásait és az egészséges fogyasztók általi elfogadottságát, támogatva mindezzel a juhágazat termelésének hatékonyságnövelését és a minőségi bárányhús-előállítását.

- Vizsgálataink során célul tűztem ki a bárányok hidrogénkilégzésének felmérését anyatejjel való etetés előtt és után, illetve feltérképezni a bárányok későbbi emésztőrendszeri állapotát, hiszen hipotézisünk szerint a bélrendszeri megbetegedések megváltoztathatják a tüdön keresztül ürített hidrogén mennyiségét. Olyan eszköz és módszer alkalmazási lehetőségét kívántam megvizsgálni, ami preventív beavatkozást tesz lehetővé illetve korai stádiumban jelzi a baktériumok túlszaporodását.
- A második kitűzött célom volt a bárányok részére ivóvízzel bevitt magnézium-, illetve szelén-kiegészítés állat egészségére, és a nyakalt törzs minőségére (izmoltság, faggyúzottság mértéke), valamint a hús összetételére gyakorolt hatásainak értékelése.

Ennek részeként meg kívántam állapítani, hogy

- o a szupplementáció hatására milyen mértékű változást mutat a hús magnézium- illetve szeléntartalma,
 - o valamint az alkalmazott magnézium- illetve szelén-kiegészítés hatására megváltozik-e a hús zsírsavprofilja.
- További célomként határoztam meg, hogy felmérjem a szupplementációban részesült és a szupplementáció nélküli hizlalt bárányok húsának minőségét (szín, rághatóság, íz, kedveltség) a fogyasztók megítélése alapján.

- Fel kívántam mérni, hogy a szupplementációban részesült és a kontrollcsoportban lévő bárányok húsból készült ételek fogyasztása befolyásolja-e az önkéntes fogyasztók vitális paramétereit.
- Munkánk során szándékomban állt elemezni a résztvevők juhhúsfogyasztási szokásait és azok esetleges változását a vizsgálat során.

II.ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. Bárányok hidrogén-kilégzésének mérése

A vizsgálatba bevont állatok

A vizsgálatba 52, $15,4 \pm 1,6$ napos, $6,59 \pm 1,74$ kg tömegű dorper bárányt vontunk be. A mintavételi eljárás során részletes állatorvosi vizsgálat elvégzésére került sor, és csak az egészséges, antibiotikum kezelés alatt sem a vizsgálat folyamán, sem az azt megelőző két hétben nem álló, azonos kondícióban lévő állatokat választottuk ki. A bárányokat és az anyaállatokat a Debreceni Egyetem vizsgálati telepén azonos környezeti feltételek között tartottuk. Az anyaállatokat az etetésük idejére külön szeparáltuk, így a bárányok nem jutottak hozzá a takarmányhoz, azok csak tejjel táplálkoztak.

A hidrogénkilégzés mérésének menete

A hidrogénkilégzés mennyiségét Gastro+ „Gastrolyzer” hidrogén monitorral határoztuk meg (Gastro⁺ Gastrolyser, Bedfont Scientific Ltd., Rochester, Kent, ME1 3QX, Anglia). A vizsgálatba bevont állatok H₂ kilégzési mintavétele szájmaszk használatával történt. A humán orvoslásban csecsemőknél használt szilikon alapanyagú szájmaszkot alakítottuk át a bárányok számára, melynek segítségével az állatok által szájon és orron át ürített hidrogént egyidejűleg tudtuk mérni. Az állatok 30 másodpercig lélegeztek a maszkba. Az eljárás során a hidrogénkoncentrációt parts per million (ppm) mértékegységben kaptuk meg, 0-500 ppm-es érték között. Használat előtt az eszköz kalibrációját Bedfont 100 ppm hidrogéngázzal végeztük.

A vizsgálat menete

A vizsgálatot megelőző napon a bárányokat elválasztottuk az anyáktól éjszakára, így 12-14 órás táplálékmegvonás után mértük az éhomi, kiinduló hidrogénmennyiséget. Ezután az anyaállatokat odaengedtük a bárányokhoz 30 percre, ez idő alatt a szoptatás megtörtént. Majd újból elzártuk az állatokat és elvégeztük a második mérést. A második mérést 30 perces

intervallumokkal követte a harmadik és negyedik hidrogéndetektálás, tehát éhomi (0), és az etetés után 30, 60 és 90 perccel ismételtük meg a méréseket. A vizsgálati nap után két hetes nyomkövetésre került sor, amely időszak alatt állatorvos ellenőrizte a bárányok egészségi állapotát, különös tekintettel az esetleges gasztrointesztinális változásokra.

2.2.A merinó bárányok húsmínőségét befolyásoló vizsgálat

Vizsgálatunkba 71 darab magyar merinó bárányt vontunk be a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet Kisújszállási telepének segítségével. Az állatokat három csoportba osztottuk véletlenszerűen, vegyes ivarban:

1. csoport: Kontroll csoport, konvencionális báránynevelő tápot fogyasztó bárányok.
Az állatok minden csoportban Purina® bárány extra nevelő takarmánykeveréket kaptak, amely alkalmas a választott bárányok gazdaságos hizlalására, felnevelésére.
2. csoport: Konvencionális báránynevelő tápot + magnézium-kiegészítést (MgO formájában) fogyasztó bárányok
3. csoport: Konvencionális báránynevelő tápot + szelén-szupplementációt (nanopartikuláris elemi szelén) (ESZENYI és mtsai., 2011) fogyasztó bárányok

A 71 egyedből 20 állaton (szupplementált csoportonként 10-10 egyed) takarmánytoxikológiai vizsgálatot hajtottunk végre. Ennek folyamán a magnézium- és a szelén-kiegészítés tervezett dózisánál tízszeres mennyiséget alkalmaztunk a vágósúly eléréséig, ad libitum. A kiegészítések ilyen mennyiségben sem okoztak hozamcsökkenést, sem szervi elváltozást a vágást követő állatorvosi vizsgálat alapján.

Így a további vizsgálatokat 51 bárány bevonásával végeztük el. Az állatok egészségi állapotát a vizsgálat ideje alatt állatorvos felügyelte.

A vágás után csoportonként 10-10 egyedből (5 nőivarú, 5 hímivarú) mintát gyűjtöttünk a karajrészről, amit elemeztünk zsírsavösszetétel szempontjából. Ezek után a Debreceni Egyetem Dietetikai Szolgálatának és a Bükkvidéki Vendéglátó Zrt. közreműködésével a bárányok húsból ételek készültek. A fogások, amelyek egyenként 150g húst tartalmaztak változatos konyhatechnológiai eljárásokkal készültek, a vegyes táplálkozás irányelveinek megfelelően. Mindhárom csoportból származó húsokból ugyanazokat a fogásokat készítettük el párhuzamosan. Az elkészült ételekből húsmintát vettünk, és ellenőriztük azok szelén- és magnézium-tartalmát.

Hathetes, kettős vak, kontrollált, etikai engedélyezést követően megvalósított humán vizsgálatot folytattunk. A bevont önkéntesek (n= 39) hetente háromszor, hétfőn, szerdán és pénteken, fóliába csomagolt, vagy helyben fogyasztható ebéd formájában kapták a húst,

háromfogásos menüre kiegészítve, helyszínen dokumentálva a fogyasztás idejét. A vizsgálatot megelőzően és követően vérvételre, gasztrointesztinális egészséget és fogyasztási szokásokat felmérő kérdőívek kitöltésére került sor. A hat hetet követően termékminőségi és termékelégedettségi kérdőív kitöltése is megtörtént.

A vizsgálatba bevont állatok és az alkalmazott szupplementáció

51 magyar merinó bányát vontunk be a vizsgálatba születésüktől fogva. Három csoportot hoztunk létre az alkalmazott takarmány-kiegészítés szerint. A kiegészítést a bányák az ivóvízbe adagolva kapták, az ivóvíz ad libitum volt elérhető az állatok számára. Az 1. csoport kiegészítés nélküli ivóvízzel, a 2. csoport 0,6 g/l Mg-ot tartalmazó, a 3. csoport 20 µg/l Se mennyiséget tartalmazó ivóvízzel volt ellátva. A vizsgálati időszakban csak a vizsgálati folyadék volt biztosítva folyadékpótlás céljából. A hozzávetőlegesen 30 kg tömegű bányák szelénigénye naponta 100 µg, magnéziumigénye napi 1g. A bányák vízigénye a szárazanyagfelvétel és az 5 - 25°C közötti hőmérséklet figyelembevételével hozzávetőlegesen 2,2 liter 4 hetes korban, ezen adatok alapján kiszámolható az ásványi anyagok napi beviteli értéke, melyet a 8. táblázatban mutatok be. Emellett egységes monodiétás rendszer, konvencionális bányanevelő táp került alkalmazásra.

1. táblázat: A bányacsoportok és az alkalmazott ásványianyag-kiegészítő adagolása

Csoport	Egyedszám (db) Nőivarú / Hímivarú	Szupplementáció 2,2 liter ivóvízben (napi beviteli mennyiség/30 kg tömegű bány)
1. csoport	7/9	nincs szupplementáció
2. csoport	9/9	1,32g Mg
3. csoport	8/9	44 µg Se

A bányák a vágás előtt állatorvosi vizsgálaton mentek keresztül, majd minden állatnak egyedileg megmértünk a tömegét 0,1 kg-os pontossággal. A bányák levágására 28,141 ± 2,983 kg-os átlagsúllyal, 86 ± 3 napos átlagéletkorban került sor.

A vágást és a nyúzást a meleg nyakalt törzs mérése követte. A levágott juh teste véreztetés, zsigerelés és nyúzás után a fej (atlanto-occipitális ízületben vágva), a lábak (carpo-metacarpális illetve tarso-metatarsalis ízületben vágva), a tőgy, az ivarszervek a máj és a bél garnitúra nélkül. A vese és a vesefaggyú a vágott test része. A hentesek személye azonos volta vágási időszakban, a metodikai hibák csökkentése érdekében.

Random módon kiválasztottunk minden csoportból 5 hímivarú és 5 nőivarú egyedet, majd mintát gyűjtöttünk a karajrészből.

A vágott test értékelése

Az értékelés első lépéseként a vágósúlyt és a nyakalt törzs súlyát vetettük össze. A méréseket 0,1 kg-os pontossággal végeztük. Ezen adatokból kiszámoltuk a vágási százalékot minden csoportban, majd a statisztikai program segítségével összehasonlítottuk a kapott eredményeket.

A juhok vágásával nyert főtermék, a nyakalt törzs minősége, a vágójuhok értékét döntően meghatározó tényező (MOLNÁR, 2000). Az S/EUROP minősítés a vágás napján történt a meleg testen a „vidékfejlesztési miniszter 139/2011. (XII. 22.) VM rendelete vágójuhok vágás utáni minősítéséről és kereskedelmi osztályba sorolásáról szóló 16/1998. (IV.3.) FM rendelet módosításáról és a 16/1998. (IV.3.) FM rendelet” alapján. A hústestek az S/EUROP minősítés szerint, összehasonlító ábrákkal kerültek bírálatra, a bíráló bizottság mindig ugyanazon 3 főből állt.

A vágott juhtest osztályozása a következők szerint történt:

- a) izmoltság (konformáció, testarányosság, stb.) alapján 6 osztályt különböztetünk meg:
S, E, U, R, O, P
- b) faggyúborítottság alapján 5 osztályt: 1, 2, 3, 4, 5

Az izmoltság és a faggyúborítottság osztályozása során sem alkalmaztuk a +, -, 0 alcsoportokat, a statisztikai erősség csökkenésének elkerülése érdekében.

A húsminták elemzése

Megmértük a nyers karajminták szárazanyag-, fehérje-, hamu- és zsírtartalmát, emellett a meghatároztuk a zsírsavak arányát is.

A szárazanyag-, hamu-, fehérje- és zsírtartalmakat a Debreceni Egyetem Agrárműszerközpontjában végeztük (MSZ ISO 1442:2000, MSZ 5874-3:1985, MSZ ISO 937: 2002, MSZ ISO 1443:2002). A húsról eltávolítottuk a zsír- és a hártyaréteget, majd a homogenizált mintával dolgoztunk tovább.

A zsírsavak arányának mérése gázkromatográfiás eljárással történt (5890 Series II GC, Hewlett-Packard Company, Palo Alto, CA, USA), az 5508 (1995) ISO standard előírásoknak megfelelően.

Magnézium- és szeléntartalom vizsgálata

A magnézium- és szeléntartalom megállapítására csoportonként 23-23 mintát vettünk a készételekből. A mintavétel során ügyeltünk arra, hogy minden fajta ételből vegyünk mintát mind a három csoportban. A magnéziumszint méréséhez 1g homogenizált mintához 5ml cc. HNO_3 -t (65 m/m %) adtunk, majd 60 percen át tartó, 60 °C-on történő előroncsolást követően 3 ml cc. H_2O_2 -t (30 m/m %) hozzáadva 4 órán át 120 °C-on tovább roncsoltuk. A mintákat ezután 15 ml-re hígítottuk desztillált vízzel, majd szűrőpapíron átszűrtük. A magnézium mennyiségét Thermo Scientific ICE 3000 Atomic Absorption Spectrometer (Thermo Fisher Scientific, Inc., Waltham, MA, USA), míg a szelén szintjét Millenium Merlin Atomic Fluorescence Spectrometer (P S Analytical, Kent, UK) készülékkel mértük. A szelén esetében a mintaelőkészítés során a desztillált víz helyett 3M-os sósavat használtunk az atomfluoreszcens spektrométerrel való mérés hidridképző reakciójának normál működése érdekében.

A bevont önkéntesek

A vizsgálatba 39 egészséges önkéntest (24 nő, 15 férfi; átlag életkor: $37,79 \pm 8,96$ év) vontunk be. A beválogatás dietetikus segítségével történt, aki felmérte a jelentkezők táplálkozási szokásait annak érdekében, hogy a résztvevők homogén csoportot alkossanak. A kizárási kritériumok a következők voltak: a) bármilyen krónikus betegség jelenléte b) várandósság vagy szoptatás c) alkoholabúzus d) bármilyen étrend-kiegészítő használata e) averzió a bányahússal, juhhússal vagy azokból készült élelmiszerekkel szemben f) bármilyen speciális étrend követése, például: vegetáriánus, vegán, makrobiotikus, paleolit.

A résztvevőket megkértük, hogy a tanulmány ideje alatt ne változtassanak addigi táplálkozási szokásaikon és életmódjukon. Az önkénteseket egy randomizáló program segítségével három csoportba rendeztük a fogyasztott élelmiszer alapján. Az önkénteseknek nem hoztuk tudomásukra melyik csoportba tartoztak.

Az így kialakított három csoport:

K csoport: kontrollcsoport, szupplementáció nélküli bányahús-fogyasztás

Mg csoport: magnézium-kiegészítésben részesült bányák húsnak fogyasztása

Se csoport: szelén-szupplementációban részesült bányák húsnak fogyasztása

Az ételkészítési eljárás

Az ételkészítés a Debreceni Egyetem Dietetikai Szolgálatának és a Bükkvidéki Vendéglátó Zrt. közreműködésével történt. A fogások, amelyek egyenként 150g húst tartalmaztak

változatos konyhatechnológiai eljárásokkal készültek, a vegyes táplálkozás irányelveinek megfelelően. Mindhárom csoportból származó húsokból ugyanazokat a fogásokat készítettük el párhuzamosan. A tanulmányban alkalmazott étrend megtervezése dietetikus felügyeletével történt. A vizsgálati étkezéseken felül a résztvevőket megkértük, hogy tartsák normál étkezési szokásaikat.

Laboratóriumi vizsgálatok

Megmértük az önkéntesek magasságát (átlag: $171,77 \pm 9,09$ cm) és a testtömegét (átlag: $73,77 \pm 17,9$ kg). Ezen adatokból kiszámoltuk a testtömeg indexet (BMI, átlag: $24,62 \pm 4,37$ kg/m²). Éhomi perifériális vérvétel történt a vizsgálat előtt és után Cobas 8000 modular analyzer series (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany) segítségével. A vérvizsgálatok a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum Laboratóriumi Medicina Intézetében történtek.

Kérdőívek

A bevont személyek minden vizsgálati ebéd után kérdőívet töltöttek ki, az ételek minőségének felmérése céljából. A felelősségteljes kutatócsoport által kidolgozott kérdőív kitért az étel színére, rághatóságára, ízére, illatára és tetszetősségére (amely mintegy az előző paraméterek összességét, harmóniáját reprezentálja). A paramétereket a résztvevők egy 1-3 pontig terjedő skálán értékelhették, ahol a 3 pont jelentette a legkedvezőbb értéket.

Ezen felül a hat hetet megelőzően és a lezárást követően egy gasztrointesztinális egészséget felmérő kérdőív is kitöltésre került, melyben felmértük a puffadás, obstipáció, szelek távozása és hasmenés jelenlétét illetve változását egy 1-3 pontig terjedő skálán.

Utolsó ízben egy fogyasztási szokásokat felmérő kérdőívet töltöttünk ki, melyben rákérdeztünk többek között a vizsgálat előtti juhhúsfogyasztási szokásokra, a hús kedveltségének változására, vagy például a jövőbeni, tervezett juhhúsfogyasztás gyakoriságára is. Minden felhasznált kérdőív megtalálható a dolgozat mellékletek című fejezetében.

Statisztika

A statisztikai elemzést SPSS szoftver 20.0 verzió (Chicago, IL, USA) használatával végeztük. Az adatok eloszlásának feltérképezéséhez Kolmogorov-Smirnov tesztet alkalmaztunk. Normál eloszlás esetén meghatároztuk az adatok átlagát $\pm$ szórását, ebben az esetben ANOVA, független mintás és páros t-tesztet futattunk le, az adatoknak megfelelően. Nem normál eloszlás során medián, minimum és maximum értékeket határoztunk meg, Kruskal-

Wallis tesztet és Mann-Whitney tesztet alkalmaztunk. A kategorikus adatokat eloszlásnak megfelelően páros t-tesztet illetve Wilcoxon tesztet használtunk. A különbséget $p < 0,05$ értéknél tekintettük szignifikánsnak.

III. EREDMÉNYEK

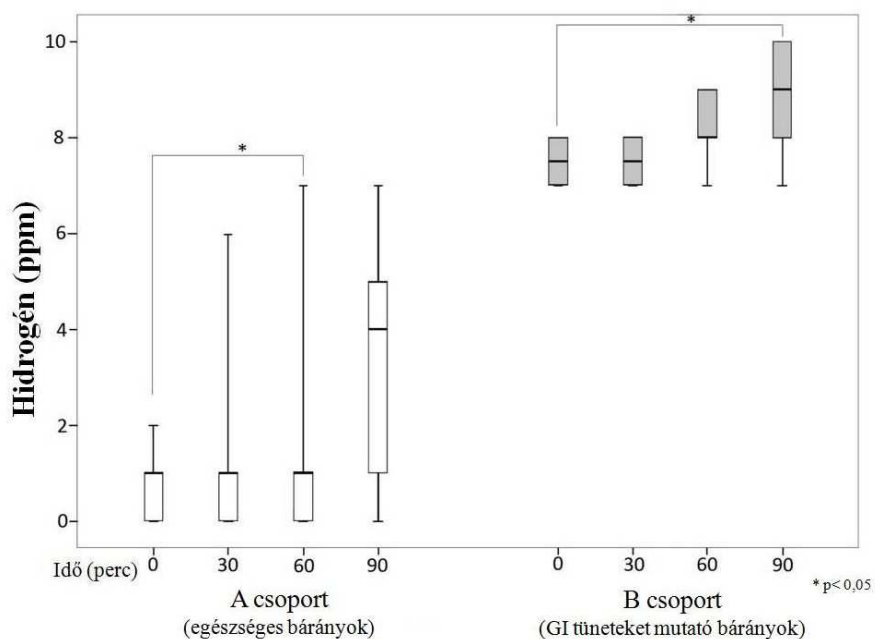
3.1. A dorper bárányok hidrogénkilégzése

A dorper bárányok hidrogénkilégzését mérő vizsgálat során a két hetes követés időtartama alatt hat bárálynál figyeltünk meg hasmenést. Ez alapján két csoportot alkottunk a vizsgálatban résztvevő állatokból, az „A” csoportba az egészséges bárányok tartoztak ($n=46$), a „B” csoportot azok a bárányok tették ki, melyeknél hasmenés jelentkezett ($n=6$).

Az „A” csoportban az éhomi ürített hidrogénkoncentráció 1,00 ppm volt (minimum: 0,00 ppm, maximum: 2,00 ppm). Ezt az eredményt összevetettük az etetés után 30 perccel [medián: 1 (0,00-6,00) ppm], 60 perccel [medián: 1 (0,00-7,00) ppm] és 90 perccel [medián: 4 (0,00-7,00) ppm] kapott értékekkel. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a kilélegzett hidrogén koncentrációja 60 perccel etetés után nőtt meg szignifikánsan az egészséges bárányok esetében ($p = 0,004$).

A „B” csoport (bárányok hasmenéssel) egyedi esetében is összehasonlítottuk az éhomi [medián: 7,5 (7,00-8,00) ppm], valamint az etetés után 30 perccel [medián: 7,5 (7,00-8,00) ppm], 60 perccel [medián: 8 (7,00-9,00) ppm] és 90 perccel mért hidrogénkoncentrációt a kilélegzett levegőben [medián: 9 (7,00-10,00) ppm]. Eredményeink azt mutatják, hogy a hidrogén mennyisége 90 perccel az etetés után emelkedett meg szignifikánsan ($p = 0,046$) ebben a csoportban.

Fontos eredménye a vizsgálatnak, hogy a két csoport éhomi értékei között már szignifikáns különbség mutatkozik ($p < 0,001$) és ez a különbség stabilan megtalálható mindegyik mérési pontnál ($p < 0,001$). Az eredményeket az 1. ábrán mutatom be.



1. ábra: A bárányok hidrogénkilégzése

3.2. Merinó bárányok vágott test értékelése

S/EUROP minősítés adatait a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: Az izmoltság mértéke csoportonként

Csoportok	Izmoltság mértéke S/EUROP minősítés alapján	
	U minősítés	R minősítés
1. csoport (Kontroll)	31,25 %	68,75 %
2. csoport (Mg)	22,22 % ^a	77,77 % ^b
3. csoport (Se)	58,82 % ^a	41,17 % ^b

^{a,b} $p < 0,05$

A statisztikai elemzés során megállapítottuk, hogy a magnéziummal (2. csoport) és a szelénrel (3. csoport) szupplementált csoportok izmoltságának mértéke között szignifikáns eltérés van ($p = 0,029$), a 2. csoportban számottevően több egyed kapott „R” minősítést. Az 1. és a 2. csoport, illetve az 1. és a 3. csoport között nem találtunk szignifikáns különbséget ($p > 0,05$).

A faggyúzsátosság szempontjából az S/EUROP rendszerben alkalmazott 5 osztály közül a 2-es fokozatot tekintjük a legkedvezőbbnek, a 3-as eredmény már enyhén magas faggyúzsátosságra utal, míg az 1-es minősítés esetén a hústest könnyen kiszáradó lehet.

Az adatok alapján a 2. és a 3. csoportból kikerülő nyakalt törzsek faggyúborítottsága között szignifikáns eltérést találtunk ($p = 0,003$), hiszen a 2. csoportban számottevően több 3-as

minősítés született, míg a 3. csoportban az 1-es minősítés megjelenése mellett a 2-es eredmény volt a legjellemzőbb. Emellett a 2. csoportban az 1. csoport adataihoz képest is szignifikánsan nagyobb a faggyúzottság mértéke ($p = 0,021$). A 3. és az 1. csoport minősítése során nem találtunk szignifikáns eltérést ($p = 0,501$). Az eredményeket a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: A faggyúzottság mértéke csoportonként

Csoportok	Faggyúzottság mértéke S/EUROP minősítés alapján		
	1-es minősítés	2-es minősítés	3-as minősítés
1. csoport (Kontroll)	12,50 %	75,00 %	12,50 %
2. csoport (Mg)	0,00 % *	55,55 % *	44,44 % *
3. csoport (Se)	17,64 %	76,47 %	5,88 %

* $p < 0,05$

3.3.A húsok beltartalmának értékelése

A nyers húsminták szárazanyag-, hamu- és fehérjetartalom értékeiben nem találtam szignifikáns különbséget a csoportok között.

Zsírtartalom és zsírsavarány

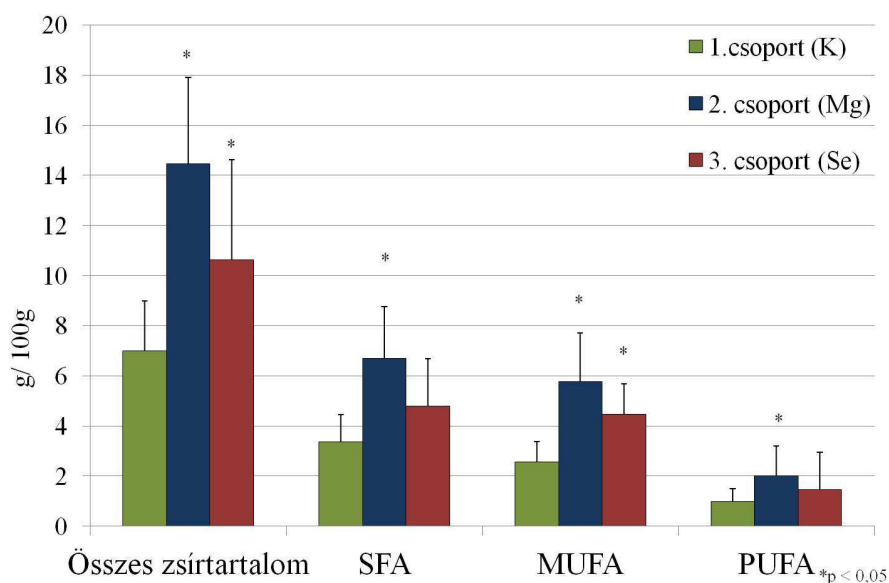
A nyers húsminták vizsgálatakor azt figyeltem meg, hogy a 2. csoport adataiban ($14,47 \pm 3,42$ g/100 g) szignifikánsan magasabb ($p < 0,001$) volt a zsírtartalom, mint amit az 1. csoport ($7,00 \pm 1,97$ g/100 g) eredményeiben találtam. Ezzel párhuzamosan a 3. csoportban kapott zsír mennyisége ($10,62 \pm 4,00$ g/100 g) is szignifikánsan magasabb volt, mint a kontrollcsoportban ($p = 0,019$).

Vizsgálatunk során lehetőségünk nyílt a telített (SFA), egyszeresen telítetlen (MUFA) és többszörösen telítetlen (PUFA) zsírsavak mennyiségének meghatározására. Eredményeink elemzése során a 2. csoportban ($6,69 \pm 2,07$ g/100 g), tehát a magnézium-kiegészítést kapó csoportban hizlalt bárányok húsa szignifikánsan nagyobb ($p < 0,001$) mennyiségű telített zsírsavat tartalmazott a kontrollcsoport ($3,37 \pm 1,07$ g/100 g) eredményeivel összevetve. Ezzel szemben a 3. csoport, vagyis a szelén-szupplementációban részesült bárányok hújának telített zsírsavtartalma ($4,78 \pm 1,90$ g/100 g) és az 1. csoport eredményei között nem volt statisztikailag kimutatható eltérés ($p = 0,056$).

Az egyszeresen telítetlen zsírsavak mennyisége mindkét ásványianyag-pótlásban részesült csoport esetében szignifikánsan nagyobb volt, mint a kontrollcsoportban. A második ($5,76 \pm 1,94$ g/100 g) és az első ($2,57 \pm 0,81$ g/100 g) ($p < 0,001$), valamint a harmadik ($4,45 \pm 1,23$

g/100 g) és az első csoport adatai között egyaránt erős szignifikáns különbséget ($p = 0,001$) találtam.

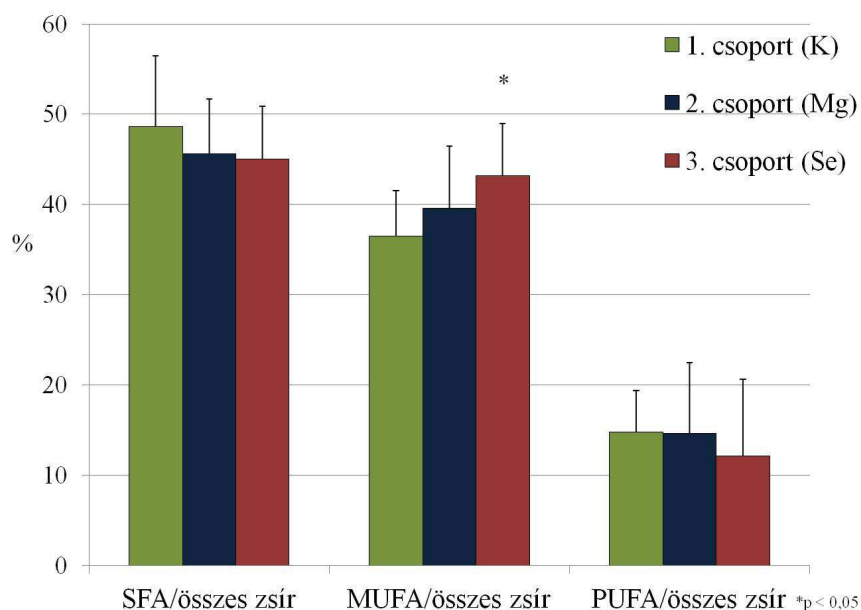
A többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége a 2. csoportban ($2,01 \pm 1,18$ g/100 g) szignifikánsan magasabb ($p = 0,022$) volt, mint amit a kontrollcsoport esetében ($0,98 \pm 0,52$ g/100 g,) mértem. Ezzel szemben a 3. csoport adataiban ($1,46 \pm 1,47$ g/100 g) nem figyeltem meg számottevően nagyobb mennyiséget az 1. csoport értékeivel összehasonlítva ($p = 0,346$). Az 2. ábrán az összes zsírtartalmat, valamint annak zsírsavcsoportok szerinti eloszlását mutatom be csoportonként.



2. ábra: Az összes zsírtartalom és a zsírsavak mennyisége csoportonként

Az adatok alapján elemeztük a zsírsavak összes zsírtartalomban megtalálható arányának változását a különböző bárány csoportok adataiban. Az egyszerűen telítetlen zsírsavak aránya a teljes zsírmennyiségben a 3. csoportban ($43,27 \pm 5,86$ %) szignifikánsan ($p = 0,014$) nagyobb hányadot mutatott, mint a kontrollcsoport ($36,58 \pm 5,04$ %) esetében. Ezzel ellentétben a 2. csoportban ($39,69 \pm 6,94$ %), ez az arány nem különbözött érdemben a kontrollcsoportéhoz képest ($p = 0,269$).

A telített zsírsavak aránya és a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya az összes zsírtartalomban egyik csoportban sem különbözött szignifikánsan a kontrollcsoport eredményeivel összevetve. Az SFA/összes zsírtartalom az 1. csoportban $48,68 \pm 7,99$ %, a 2. csoportban $45,60 \pm 6,17$ %, a 3. csoportban $45,00 \pm 5,99$ % ($p = 0,440$). A PUFA/összes zsírtartalom aránya az 1. csoportban $14,80 \pm 4,61$ %, a 2. csoportban $14,60 \pm 7,96$ %, továbbá a 3. csoportban $12,10 \pm 8,46$ % volt ($p = 0,652$). Az adatokat a 3. ábra mutatom be.



3. ábra: Az összes zsírtartalom és a különböző zsírsavcsoportok aránya csoportonként

Magnézium- és, szeléntartalom

A továbbiakban az elkészült ételekből származó vizsgálati húsokból vett minták magnézium- és szeléntartalmának mérési eredményeit mutatom be.

A magnéziumtartalom az ilyen szupplementációban részesült csoportban nem volt számottevően különböző, mint a másik két csoportban, tehát a kiegészítés nem volt eredményes. Az Mg csoportban talált húsok magnéziumtartalma ($25,16 \pm 6,57$ mg/100g) nem különbözött szignifikánsan a K csoport ($23,80 \pm 5,86$ mg/100g, $p = 0,451$), illetve az Se csoport ($23,49 \pm 5,75$ mg/100g, $p = 0,342$) magnézium értékeitől.

A szelén szignifikánsan nagyobb mennyiségben volt megtalálható az Se csoport mintáiban. Itt átlagosan $13,31 \pm 8,81$ µg/100g Se volt mérhető, míg a K csoport esetében ez az érték $8,30 \pm 3,97$ µg/100g szintet ért el ($p = 0,011$). Az Mg csoportban $8,88 \pm 5,29$ µg/100g szelén volt detektálható, ami nem jelentett szignifikáns különbséget a kontrollcsoporttal összevetve ($p = 0,665$), ezzel szemben az Se csoport adataihoz viszonyítva szignifikáns különbséget ($p = 0,041$) állapítottam meg. Tehát az Se csoportban a kiegészítés hatására magasabb szelénszint volt mérhető, mint a kontrollcsoportban vagy a magnézium-kiegészítést kapó csoportban.

Az önkéntesek a kutatás további részében hetente három alkalommal 150-150 gramm mennyiséget kaptak a vizsgált húsokból, különböző ételek formájában. A 4. táblázatban foglaltam össze, hogy milyen mennyiségű szelént, illetve magnéziumot vittek be ezzel a mennyiséggel.

4. táblázat: 150 g vizsgálati élelmiszer magnézium- és szeléntartalma

	Magnézium (mg, átlag $\pm$ szórás)	Szelén (μ g, átlag $\pm$ szórás)
K csoport	35,71 $\pm$ 13,18	12,44 $\pm$ 5,95
Mg csoport	37,74 $\pm$ 9,85	13,32 $\pm$ 7,93
Se csoport	35,24 $\pm$ 8,62	19,96 $\pm$ 13,21*

*p < 0,05

3.4.Önkéntesek laborparaméterei

A hat hetes vizsgálati periódust követően megismételtük az antropometriai vizsgálatokat, melyek alapján megállapíthatjuk, hogy a testtömeg index sem a kontroll csoportban (előtte: 22,61 $\pm$ 3,50 kg/m², utána: 22,38 $\pm$ 2,96 kg/m² p=0,462), sem a Mg (előtte: 25,61 $\pm$ 3,00 utána: 25,52 $\pm$ 3,28 kg/m² p=0,584), vagy a Se csoportban (előtte: 25,82 $\pm$ 3,56 utána: 25,92 $\pm$ 3,48 kg/m² p=0,172) nem változott számottevően.

Ha az önkéntesek vérparamétereit tekintjük a hat hetes periódus előtt és után, láthatjuk, hogy szignifikáns különbség nem mutatkozott az értékekben (p > 0,05), tehát a vizsgálati élelmiszer hatására nem következett be negatív változás sem a vesefunkciót, sem a májfunkciót reprezentáló értékekben. A vizsgálati élelmiszer nem volt negatív hatással az élettani vitális paraméterekre.

3.5. Kérdőívek eredményei

A vizsgálati élelmiszer minőségét felmérő kérdőív eredményei

A vizsgálati élelmiszer minőségét önkitöltős, 3 fokozatú skálával értékelték a résztvevők. Az adatok értékelése során azt tapasztaltuk, hogy mindegyik szempont (szín, íz, illat, rághatóság, tetszetősség) esetében a kontrollcsoport kapott szignifikánsan magasabb értékeket (p > 0,05), míg a két szupplementált csoport adatai között nem volt számottevő különbség. A feltett kérdések között az élelmiszerek esetleges jellegzetes bárányhúsra jellemző ízére is kitértünk. A három csoport értékelése között nem volt szignifikáns különbség (p > 0,05).

Gasztrointesztinális egészség

A kérdőívek kiértékelése során láthatjuk, hogy az obstipáció minden csoportban csökkent a vizsgálati időszak alatt (p < 0,05). A puffadás, a korai teltségérzés, a hasmenés és a bélgázok távozásának mértékének feltérképezése során a kezdeti és a vizsgálatot záró értékek között egyik csoportban sem találtunk szignifikáns különbséget (p > 0,05).

A fogyasztók attitűdjének változása

Kérdőíveink segítségével felmértük a juhhúsfogyasztás mértékét a vizsgálat előtt. Az önkéntesek 72,22 %-a nem evett juhhúst a vizsgálat kezdete előtt. Fontosnak tartottuk megkérdezni ennek az okát is, 64,28% azzal indokolta választát, hogy nem jut hozzá környezetében ehhez a húsfajtához. 28,57% túl drágának tartja, és csupán 7,14%-a azoknak, akik nem fogyasztottak juhhúst nyilatkoztak úgy, hogy nem szeretik az ízét.

A bárányhúshoz való hozzáállás változását minden egyes vizsgálati étkezést követően felmértük, majd az összesítettük az adatokat. A szelén-kiegészítést kapó bárányok húását fogyasztók csoportja a válaszok 71,43%-ában úgy nyilatkozott, hogy nőtt a bárányhús kedveltsége a beviteli periódus alatt. A válaszok fennmaradó részében (28,57%) arról számoltak be, hogy nem változott a véleményük, emellett egy résztvevő sem nyilatkozta azt, hogy csökkent volna a húsfajta kedveltsége. Az Mg csoportban 42,86%-ban kaptunk pozitív választ a kedveltség növekedésével kapcsolatban, míg a megmaradt 57,14%-nak nem változott a hozzáállása. Ebben a csoportban sem számoltak be negatív változásról. A kontrollcsoportban az önkéntesek válaszainak 57,14%-a számolt be olyan visszajelzésről, miszerint kedvezően változott a bárányhús megítélése, 42,86%-ban nem történt változás ez irányban. A csoportok válaszai között szignifikáns eltérés figyelhető meg, az Se csoportban voltak a legkedvezőbbek az eredmények (K csoporttal összevetve $p = 0,027$, Mg csoporttal összevetve $p < 0,001$). Fontos kiemelni, hogy ebben a csoportban sem számolt be egy önkéntes sem negatív változásról, tehát elmondhatjuk, hogy a vizsgálat alatt a résztvevők hozzáállása nem változott negatív irányba. Ha ezzel egyidejűleg figyelembe vesszük azt az eredményt is, hogy a fogyasztók több mint 72%-a nem kóstolta még ezt a húsfajtát a vizsgálat előtt, akkor elmondhatjuk, hogy a vizsgálati periódus alatt az önkéntesek egy része megszerette a bárányhúst.

Feltérképeztük a vizsgálatban résztvevők terveit a jövőbeli rendszeres bárány- illetve juhhúsfogyasztással kapcsolatban. Minden vizsgálati étkezést követően megkérdeztük, hogy milyen gyakran választaná az adott ételeket a jövőben. A kontrollcsoportban a válaszok 28,57 %-ban heti tervezésről számoltak be, 71,48 %-ban pedig havi rendszerességről. Az Se csoportban ugyanilyen arányban oszlottak meg a visszajelzések, míg az Mg csoportban 42,85 %-os heti tervezést és 57,14%-os havi rendszerességgű fogyasztási szándékot fedeztünk fel. Egyik csoportban sem kaptunk olyan választ, hogy a felszolgált ételt évente vagy soha többé nem fogyasztaná. A csoportok válaszai között nem volt szignifikáns különbség ($p = 0,092$).

IV.AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

- 1) Vizsgálataink során megállapítottam, hogy az egészséges szopósbárányok éhomi hidrogénkilégzése 1,00 ppm (min.: 0,00 ppm, max.: 2,00 ppm), ami anyatejjel való etetés után 60 perccel szignifikánsan nagyobb értéket mutat [medián: 1,00 ppm (min.: 0,00 ppm, max: 7,00 ppm; $p = 0,004$)].
- 2) Megállapítottam, hogy a két hetes nyomonkövetés alatt hasmenés tünetét mutató szopósbárányok éhomi hidrogénkilégzése 7,5 ppm (min.: 7,00 ppm, max.: 8,00 ppm), ami anyatejjel való etetés után 90 perccel emelkedik meg szignifikánsan [medián: 9 ppm (min.: 7,00 ppm, max: 10,00 ppm; $p = 0,046$)] és minden mérési időpontnál szignifikánsan magasabb, mint a későbbiekben hasmenést nem mutató egyedeknél ($p < 0,001$).
- 3) Eredményeink alapján igazoltam, hogy a nanopartikuláris elemi szelén 20 $\mu\text{g/l}$ -es koncentrációban ivóvízbe adagolva és 86 $\pm$ 3 napig bárányoknak ad libitum adva szignifikánsan megnöveli a hús szeléntartalmát, az eredeti szelénkoncentráció 60,45 %-ával.
- 4) Kimutattam, hogy a nanopartikuláris elemi szelén 20 $\mu\text{g/l}$ -es koncentrációban 86 $\pm$ 3 napig ivóvízbe adagolva és ad libitum bárányoknak adva szignifikánsan megnöveli a hús egyszeresen telítetlen zsírsavtartalmát.
- 5) Bizonyítást nyert, hogy 19,96 $\pm$ 13,21 μg szeléntartalmú bárányhús heti háromszori, hat héten keresztül tartó bevitele nem befolyásolja negatívan a fogyasztók vitális paramétereit, az értékek a normál tartományon belül maradnak.

V.AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

- 1) Először vizsgáltuk meg a szopósbárányok hidrogénkilégzését anyatejes táplálás előtt és után. Az eredmények rávilágítanak a bárányok gasztrointesztinális egészségi állapotára, megállapítható, hogy az általunk használt hidrogén monitor alkalmazása az állatorvoslásban is ajánlott, emellett eredményeink referenciaértékként szolgálhatnak a jövőbeli kutatásokhoz.
- 2) Dolgozatomban felhívom a figyelmet a szelénbevitel jelentőségére és arra, hogy Magyarországon nincsen megfelelő mennyiségű, átfogó adat a különböző élelmiszerek szelénkoncentrációjáról. Vizsgálataink során a szupplementáció nélküli bárányhús szeléntartalmát is megmértük ($8,30 \pm 3,97 \mu\text{g}/100\text{g}$), így ez az adat hozzájárulhat a hiánypótláshoz.
- 3) A MgO formájában, 0,6 g/l magnéziumot tartalmazó ivóvíz 86 ± 3 napig bárányoknak ad libitum adva nem növeli meg szignifikánsan a hús magnézium-szintjét, a nyakalt törzs minőségét viszont befolyásolja, növelve a faggyúzottságot.
- 4) A szelénszupplementáció 20 $\mu\text{g}/\text{l}$ -es koncentrációban ivóvízbe adagolva 86 ± 3 napig bárányoknak ad libitum adva szignifikánsan megnöveli a hús szelénkoncentrációját, illetve megváltoztatja a hús zsírsavösszetételét pozitív irányba, a bárányok egészségi állapotának negatív irányba történő változtatása nélkül.
- 5) A kutatásban résztvevő önkéntesek több mint 72 %-a nem fogyasztott a vizsgálat előtt juhhúst. Ha ezt az adatot párhuzamosan tekintjük azzal az eredménnyel, miszerint a vizsgálat végén senki nem nyilatkozott úgy, hogy csökkent volna a bárányhús kedveltsége, láthatjuk, hogy a résztvevők megszerették a bárányhúst. Ebből arra következtethetünk, hogy a termék ismerete és kóstoltatása kiemelt jelentőséggel bír a piackialakítás szempontjából.
- 6) A felmérés alapján a bárányhús-fogyasztás visszaszorulásának a legmeghatározóbb oka az, hogy nehéz hozzájutni; csak ez után jelentkezik az élelmiszer egyéb húsokhoz viszonyított magasabb ára, a jellegzetes íz, mint visszatartó erő pedig csak elenyésző százalékban volt jelen.

VI. IRODALOMJEGYZÉK

- 1) BELLVER, S.P., BEERMANN, D.H., BELL, A.W., VAN TASSELL, C.P., HOGUE, D.E., MCLAUGHLIN, C.L. (1995): Effects of exogenous somatotropin on whole-body glycemic response to insulin in young preruminant and ruminant lambs. *Domest Anim Endocrinol.* 12, 143-156.
- 2) CSAPÓ, J., HOLLÓ, I., HOLLÓ, G., SALAMON, R.V., SALAMON, SZ., VARGÁNÉ VISI, É., CSAPÓNÉ KISS, ZS. (2014): Szelénnel dúsított tej és tejtermékek előállítása. *Tejgazdaság.* 1, 12-14.
- 3) EICHHOLZER, M. (2000): Nutrition and cancer. *Ther Umsch.* 57, 146-151.
- 4) ESZENYI, P., SZTRIK, A., BABKA, B., PROKISCH, J. (2011): Elemental, nano-Sized (100-500nm) selenium production by probiotic lactic acid bacteria. *Int J Biosci Biochem Bioinforma.* 2, 148-152.
- 5) HANSEN, B.C. (1999): The metabolic syndrome X. *Ann N Y Acad Sci.* 892, 1-24.
- 6) KADRABOVA, J., MADARIC, C., GINTER, E. (1997): The selenium content of selected food from the Slovak Republic. *Food Chem.* 58, 29-32.
- 7) KLAPEC, T., MANDIC, M.L., GRGIC, J., PRIMORAC, L.G., PERL, A., KRSTANOVIC, V. (2004): Selenium in selected foods grown or purchased in eastern Croatia. *Food Chem.* 85, 445-52.
- 8) KOSZTA GY., FÜLESDI B. (2013): A szelén szerepe a cardiovascularis és intenzív kezelést igénylő betegségek létrejöttében és kezelésében. *Orv Hetil.* 154, 1621-1627.
- 9) KOTZEV, I., MIRCHEV, M., MANEVSKA, B., IVANOVA, I., KANEVA, M. (2008): Risk and protective factors for development of colorectal polyps and cancer (Bulgarian experience). *Hepato-Gastroenterol.* 55, 381-387.
- 10) MOLNÁR GY. (2000): A magyar juhok vágott test és húsminősége, valamint a S/EUROP minősítés. *Állattenyésztés és takarmányozás* 6. 702 -703 p.
- 11) PAPP, E.C., PAPPAS, A.C., SURAI, P.F. (2006): Selenium content in selected foods from the Greek marked and estimation of the daily intake. *Sci Total Environ.* 372, 100-108.
- 12) RODLER, I. (2005): Új tápanyagtáblázat. *Medicina Könyvkiadó, Budapest*
- 13) SANTAELLA, M., MARTÍNEZ, I., ROS, G., PERIAGO, M. J. (1997): Assessment of the role of meat cut on the Fe, Zn, Cu, Ca and Mg content and their in vitro availability in homogenised weaning foods. *Meat Sci.* 45, 473-483.
- 14) SATIA, J.A. (2009): Diet-related disparities: understanding the problem and accelerating solutions. *J Am Diet Assoc.* 109, 610-615.
- 15) STANDING COMMITTEE ON THE SCIENTIFIC EVALUATION OF DIETARY REFERENCE INTAKES FOOD AND NUTRITION BOARD (1997): Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Vol. 6. Washington (DC): National Academies Press (US)
- 16) TAMÁS, M., MÁNDOKI, ZS., MÁRTON, M., MÉSZÁROS, S., LÁNYI, SZ., CSAPÓ, J. (2011): Különböző talajtípusokon termesztett búzafű (*Triticum aestivum* L.) és búzameg összszelén- és szervesszelén-tartalma közötti összefüggés vizsgálata. *Acta Agr Kapos.* 15, 1, 67-84.
- 17) VIRÁG V., MAY Z., KOCSIS I., BLAZOVICS A., SZENTMIHALYI K. (2011): Magnéziumpótlás hatása a kalcium- és magnéziumszintekre, valamint a redox-homeosztázisra normolipidaemiás és alimentárisan előidezett hyperlipidaemiás patkányokban. *Orv Hetil.* 152, 1075-1081.

VII.PUBLIKÁCIÓK



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



Nyilvántartási szám: DEENK/210/2015.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Nagy Anikó
Neptun kód: YQSE5S
Doktori Iskola: Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10040537

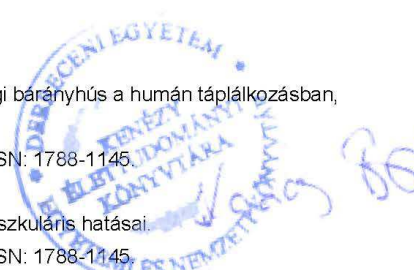
A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű könyvrészlet(ek) (1)

1. Veressné Mile M., **Nagy A.**, Csiki Z.: Szelénnel dúsított joghurt egészségre, életminőségre kifejtett hatásai- fogyasztói pilot vizsgálat.
In: Fiatal kutatók az egészséges élelmiszerért : tudományos ülés. Szerk.: Bódi Éva, Fekete István, Kovács Béla, Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola, Debrecen, 281-286, 2013. ISBN: 9789634736011

Magyar nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (3)

2. **Nagy A.**, Jávor A., Takácsné Hájos M., Borbélyné Varga M., Soltész P., Csiki Z.: Céklalé készítése során fellépő beltartalmi változások, alkalmazhatósága állati eredetű funkcionális élelmiszer fejlesztésére.
Agrártud. Közl. 65, 53-57, 2015. ISSN: 1587-1282.
3. **Nagy A.**, Csiki Z., Horváth Z., Monori I., Jávor A.: Minőségi barányhús a humán táplálkozásban, termékjellemzők, elfogadottság.
M. Gasztroent. 2014 (2 különszám), 14-19, 2014. ISSN: 1788-1145.
4. **Nagy A.**, Csiki Z.: Élelmiszer eredetű polifenolok kardiovaszkuláris hatásai.
M. Gasztroent. 2014 (2 különszám), 40-44, 2014. ISSN: 1788-1145.





Időgen nyelvű tudományos közlemény(ek) külföldi folyóiratban (1)

5. Jávor, A., **Nagy, A.**, Papp-Bata, Á., Vass, N., Oláh, J., Csiki, Z.: Bacterial overgrowth can be detected by breath hydrogen measurement before clinical manifestations in suckling lambs. *Acta Vet. Brno.* 84 (3), 243-247, 2015. ISSN: 0001-7213.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2754/avb201584030243>
IF:0.469 (2014)

Magyar nyelvű absztrakt kiadvány(ok) (1)

6. **Nagy A.**, Jávor A., Csiki Z.: Minőségi bányahús mint funkcionális élelmiszer: Fejlesztési lehetőségek.
Orv. Hetil. 155 (45), 1808, 2014. ISSN: 0030-6002.

További Közlemények

Magyar nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (7)

7. Bézi I., **Nagy A.**, Csiki Z., Jávor A., Soltész P.: A polyphenolok szív- és érrendszerre kifejtett hatásai.
Értekezések. 21 (4), 137-143, 2014. ISSN: 1218-3636.
8. **Nagy A.**, Lugasi A., Novák J., András C., Csiki Z.: Gyulladásos ízületi megbetegedések és a táplálkozás.
Immunol. Szle. 5 (1), 13-18, 2013. ISSN: 2061-0203.
9. **Nagy A.**, Takáts A., Papp G., Csiki E., Novák J., Krasznai I., Csiki Z.: Probiotikumok alkalmazása a háziorvosi gyakorlatban.
Gyermekorv. továbbk. 12 (5), 228-231, 2013. ISSN: 1589-0309.
10. **Nagy A.**, Takáts A., Papp G., Csiki E., Novák J., Krasznai I., Csiki Z.: Probiotikumok alkalmazása a háziorvosi gyakorlatban.
Háziorv. Továbbk. Szle. 18, 180-183, 2013. ISSN: 1219-8641.



11. Csiki Z., Husi K., **Nagy A.**, Altörjay I.: A hasnyálmirigy akut gyulladása.
Metabolizmus. 11 (1), 55-60, 2013. ISSN: 1589-7311.
12. Szendi S., Körmendi B., **Nagy A.**, Csiki Z., Tömösközi S.: Gabonafélék komponenseivel végzett vizsgálatok és kísérlet.
M. Gasztroent. 2012 (1 különszám), 3-7, 2012. ISSN: 1788-1145.
13. **Nagy A.**, Csiki Z.: Arabinoxylánban gazdag lisztkeverékből készült száraztészta vizsgálata.
M. Gasztroent. 2012 (1 különszám), 17-21, 2012. ISSN: 1788-1145.

Idegen nyelvű közlemény(ek) külföldi folyóiratban (1)

14. Csiki, Z., Papp-Bata, Á., Czompa, A., **Nagy, A.**, Bak, I., Lekli, I., Jávör, A., Haines, D.D., Balla, G., Tószaki, Á.: Orally delivered sour cherry seed extract (SCSE) affects cardiovascular and hematological parameters in humans.
Phytother. Res. 29 (3), 444-449, 2015. ISSN: 0951-418X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.5273>
IF:2.66 (2014)

Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (2)

15. **Nagy A.**, Fekete I., Csiki Z.: A céklalé rendszeres fogyasztásának terápiás jelentősége vazospasztikus megbetegedésekben: Fogyasztói pilot vizsgálat.
In: Fiatal kutatók az egészséges ételmeiszert : tudományos ülés. Szerk.: Bódi Éva, Fekete István, Kovács Béla, Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola, Debrecen, 259-263, 2013.
16. Halasi S., **Nagy A.**, Csiki Z.: Porított meggy-magbél-tartalmú minőségi ételmeiszert értékelése - fogyasztói pilot vizsgálat.
In: Fiatal kutatók az egészséges ételmeiszert : tudományos ülés. Szerk.: Bódi Éva, Fekete István, Kovács Béla, Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola, Debrecen, 183-189, 2013. ISBN: 9789634736011





Idegen nyelvű absztrakt kiadvány(ok) (1)

17. Czompa, A., **Nagy, A.**, Bak, I., Hendrik, Z., Lekli, I., Csiki, Z., Tósaki, Á.: Consumer investigation and toxicological analysis of sour cherry seed kernel extract.
Acta Physiol. 211 (Suppl 697), 84, 2014. ISSN: 1748-1708.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/apha.12362>

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 3,129

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre): 0,469

A DEENK a Jelölt által az IDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2015.10.01.

