



**SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
AGRÁRMÉRNÖK SZAK**

**Növényi kivonatok hatásának vizsgálata pulykák
lipidperoxid státuszára, termelési és egyes húsminőségi
paraméterére**

Szöllősiné Bende Réka

Témavezetők:

**Dr. Kovács-Weber Mária, egyetemi tanársegéd
Állattenyésztés-tudományi Intézet
Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi- és Hobbiállattenyésztési Tanszék**

**Balláné Dr. Erdélyi Márta, egyetemi docens
Állattudományi Alapok Intézet
Takarmányozástani Tanszék**

**Gödöllő
2011**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2. 1. PULYKATENYÉSZTÉS JELENTŐSÉGE, HELYZETE	6
2. 2. A PULYKA	8
2. 2. 1. Származása, házasítása és elterjedése	8
2. 2. 2. Rendszertana	10
2. 2. 3. A pulyka biológiai sajátosságai	10
2. 2. 3. 1. Küllemi sajátosságok	10
2. 2. 3. 2. Egyéb faji sajátosságok	11
2. 2. 4. Pulykafajták és hibridek	12
2. 3. FITOBIOTIKUMOK JELLEMZÉSE, HATÁSA	14
2. 3. 1. Oregano kivonat	20
2. 3. 2. Rozmaring kivonat	22
2. 3. 3. Fokhagyma kivonat	24
2.4 A HÚS JELLEMZŐI	27
2.4.1 A hús érzékszervi tulajdonságai	28
2.4.1.1 Szín	29
2.4.1.2 Szag	30
2.4.1.3 Íz	30
2.4.1.4 Márványozottság	31
2.4.1.5 Lédúság	31
2.4.1.6 Állomány	32
2.4.1.7 pH	33
2.5 OXIGÉN SZABADGYÖKÖK	34
2.5.1 Oxigén szabad gyökök képződése	35
2.6 LIPID PEROXIDÁCIÓ, OXIDATÍV STRESSZ	35
2.7 ANTIOXIDÁNS HATÁSÚ ANYAGOK	37
2.7.1 Karvakrol és timol	38
2.7.2 Karnozol	39
2.7.3 Allicin	40
ANYAG ÉS MÓDSZER	42
3. 1. GAZDASÁG BEMUTATÁSA	42
3. 2. KÍSÉRLETI ÁLLATOK	42
3. 3 KÍSÉRLETI ELRENDEZÉS	43
3. 3. 1 A kísérlet általános leírása	43
3. 4 A MINTAGYŰJTÉS MÓDSZERE	45
3. 4. 1 Vérminták gyűjtése és kezelése	45
3. 4. 2 Szövetminták gyűjtése és kezelése	45
3. 5 TERMELESI PARAMÉTEREK MÉRÉSE ÉS SZÁMÍTÁSA	46
3. 6 TAKARMÁNYOK BELTARTALMA	46
3. 7 HÚSVIZSGÁLATI MÓDSZEREK	47
3.7.1 pH mérés	47
3.7.2 Szín mérés	47
3. 8 LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK	48
3.8.1 Salmonella meghatározása	48
3. 8. 2 A tiobarbitursav-reaktív anyagok (malondialdehyd) mennyiségének mérése	48

3. 8. 3 A redukált glutation-koncentráció meghatározása	48
3. 8. 4 A glutation-peroxidáz aktivitás meghatározása	48
3. 8. 5 A fehérje-koncentráció mérése	49
3. 9 MATEMATIKAI ÉS STATISZTIKAI MÓDSZEREK	49
4. CÉLKITŰZÉSEK	50
5. EREDMÉNYEK.....	51
5.1 TERMELÉSI EREDMÉNYEK.....	51
5.2 VÁGÁSI EREDMÉNYEK	52
5.3 HÚSVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK.....	56
5.4 MIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	59
5.5 BIOKÉMIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	60
6. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK	63
6.1 TERMELÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	63
6.2 VÁGÁSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	63
6.3 HÚSVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	64
6.4 MIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE	65
6.5 BIOKÉMIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE	65
7. ÖSSZEFOGLALÁS	67
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	68
9. NYILATKOZAT	74
10. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	75

1. Bevezetés

A világon napjainkban fellelhető mindegy 8600 madárfaj közül csupán egy tucatra tehető azoknak a szárnyasoknak a száma, amelyet háziassított szárnyasoknak, baromfinak nevezzünk. Mégis ezek a szárnyasok a világ háziállat állományának a legnépesebb csoportját alkotják.

A világ baromfitartásában évek óta óriási mértékű fellendülés tapasztalható, így a baromfik egyedszáma rohamosan nő. Ebből adódóan a baromfifajok termékei egyre fontosabb szerepet töltenek be a lakosság ételmezésében.

A pulykahús ma már világszerte közkedvelt ételmezzer, de igazi térhódítása csak akkor kezdődött, meg amikor a folyamatos termelési feltételek megteremtődtek. Magyarországon a pulykatenyésztés területén nagy átalakulás ment végbe. Integrált termelési rendszerek jöttek létre, amelyek magukba foglalják a tenyészállatok tartásától a késztermék értékesítéséig közbeeső összes tenyésztési, nevelési, tartástechnológiai és feldolgozási fázist.

A pulyka nagy genetikai képességet csak az igényeinek legmegfelelőbb takarmányozással lehet kibontakoztatni. A pulykahús termelés költségeinek 60-70 %-a a takarmányköltség, tehát a cél az, hogy minél kevesebb takarmány elfogyasztásával minél több pulykahúst lehessen előállítani. Az eredmények fokozására jó megoldásnak tűnt a mesterséges hozamfokozók (antibiotikumok) kis dózisú folyamatos adagolása. Így a madarak a betegségek leküzdésére fel nem használt energiát is a tömeggyarapodásra, illetve a takarmány konvertálására tudják felhasználni. Ezen biológiai beavatkozásnak hosszabb távon súlyos káros hatásai voltak, mivel potenciálisan patogén baktériumokban nemkívánatos rezisztenciát okozhattak, ezzel veszélyeztetve az állat és humán gyógyászatban alkalmazott antibiotikumok hatékonyságát. Ezen biológiai beavatkozásnak hosszabb távon súlyos káros hatásai voltak, mivel az állati termékeken keresztül az emberi szervezetbe is bekerültek ezek az anyagok, ahol nemkívánatos rezisztenciát okozhattak. Ennek következtében az antibiotikumok hozamfokozásra való felhasználását 2006. január 1.-től betiltották.

Napjainkban egyre inkább megnőtt az emberek egészséges táplálék iránti igénye. Megnézik, hogy mit vásárolnak, honnan származik a termék és milyen körülmények között állították elő. Az életminőség javítása magába foglalja az állati termékek minőségére

vonatkozó előírások egyre szigorodó betartását, az egészségre ártalmas anyagok kivonását az állati termék előállítás folyamatából és a természetes anyagokhoz, a természethez való visszatérést.

A szigorodó előírások, valamint a minőségi áru előállításának felárral kecsegtető feltételei sarkaltak arra, hogy megvizsgáljam a dolgozatomban ismertetett természetes anyagok – oregano, fokhagyma, rozsmaring – kivonatának hatását és gazdasági jelentőségét.

2. Irodalmi áttekintés

2. 1. Pulykatenyésztés jelentősége, helyzete

A világ baromfitartásában évek óta óriási mértékű fellendülés tapasztalható, a baromfitermékek egyre fontosabb szerepet töltenek be a Föld lakóinak ételmezésében. A fehérjében gazdag, zsírban szegény szárnyasokból egyre többet eszünk, az összes húsfogyasztáshoz viszonyítva kétévenként 1%-kal többet.

Magyarországon a 60-as években kezdődött el a hagyományos baromfitenyésztés fejlesztése, a nemzetközi együttműködésbe való bekapcsolódás. A korszerű vágó-feldolgozó technológia átvételével a magyar baromfiipar meghatározó tényezővé vált mind a hazai, mind a nemzetközi piacokon. Szakemberek szerint az ország Európai Unió csatlakozásával a magyar baromfiipar további ugrásszerű fejlődése történt.

Az egy főre jutó baromfihús-fogyasztás 2009-ben Magyarországon 32 kilogramm volt, ami jelentősen meghaladja a 27 európai uniós tagállam 24,1 kilogrammos átlagát.

A magyar fogyasztás döntő részét a csirkehús tette ki, fejenként 18,8 kilogrammal, de jelentős a pulyka fogyasztása is, a második helyen szerepel 7,5 kilogrammal, ami vetekszik a világelső Egyesült Államok fogyasztásával.

Az előrejelzések a magyar piacon, az EU-ban és a világ más országaiban is a baromfihús-fogyasztás szerény, de tartós növekedésével számolnak a jövőben. Magyarországon a baromfitermelés 2006-ban 427 ezer tonna volt, a 2010-re felfutott 455 ezer tonnára.

A baromfiágazat magyar családok ezreinek ad megélhetést: a feldolgozóiparban mintegy 30 ezer fő dolgozik, s az alapanyag-termelésben is nagyjából ugyanennyi. A ház körüli baromfitartás és a kapcsolódó termelési ágazatok figyelembevételével meghaladja a százezret azoknak a száma, akiknek a megélhetését vagy jövedelmének kiegészítését ez az ágazat biztosítja.

A magyar pulykaágazat az utóbbi hat évben folyamatosan veszít pozícióiból, de még mindig meghatározó szereplő az európai, sőt a világpiacon is.

Az utóbbi években megállt a pulyka termelésének növekedése Magyarországon, sőt 2004-hez képest 2009-ben mintegy ötödével csökkent az ágazat teljesítménye. Magyarország a világ pulykahús-termelésének 2 százalékát adja, míg a pulykahús exportjából mintegy 5 százalékkal részesedik. A partnerek döntően európai uniós országok, de exportál az ország Svájcba, Oroszországba és Hongkongba is. A pulykatenyésztés és a pulykahúsból előállított termékek készítése mégis sikerágazatnak mondható, hiszen az ágazat a rendszerváltás óta jelentős növekedést mutat. Ráadásul a növekedés főként intenzív módon valósult meg: ma egy pulykamell ötször nagyobb, mint 20 évvel ezelőtt, miközben az állatok kevesebb tápot fogyasztanak, aminek következtében az ágazat okozta környezeti terhelés kisebb lett.

Az ágazat helyzete a baromfi ágazatokon belül jelenleg a legkiegyensúlyozottabb. A piaci helyzet jó, nincsenek raktárkészletek. A fogyasztói árak emelkedtek. Az előző év hasonló időszakához viszonyítva a levágott pulyka mennyisége 96%. Ez a 2006-os madárinfluenza „hisztéria” miatti szülőpárkivágásnak és tojáshiánynak lehet következménye. Jelenleg egész Európában naposállat- és tojáshiány van. A takarmányárak sajnos tovább emelkedtek, sőt az emelkedés folytatódik a várhatóan gyengébb takarmánytermés és a bioetanol program miatt, melynek következtében – az előrejelzések alapján – tovább romlik a jövedelmezőség.

Míg 2009-ben alapvetően kiegyenlítetten és a 2010. évi eredményeknél magasabban alakultak a felvásárlási árak, addig a 2010. év második felében közel 30 forintos felvásárlási ár növekedés következett be. Sajnos a takarmányárak iszonyatos mértékű emelkedését még ez a jelentős emelés sem volt képes teljes mértékben ellentételezni. A szülőpárok száma a 2009. évben 33 ezerről 50 ezer darabra növekedett. Ezen a kedvező tendencián az sem rontott, hogy a végtermék keltetési számok csökkentek 6,4 millió darabra (Földi, 2011)

A 2010 évi pulykahúst 110 ezer tonnára becsülték, és bár a Baromfi Termék Tanács adatbázisa szerint (103 393 tonna) ez nem teljesült, azonban a 2010. évi állatjólléti kérelmek alapján 110 500 tonna pulykát állítottak elő. A különbség nem az adatbázis pontatlanságát mutatja, hanem arra hívja fel a figyelmet, hogy bizony, az itthon előállított pulykát nem csak Magyarországi vágóhidaknak értékesítik (Földi, 2011).

A problémák megoldására a magyar baromfi és azon belül is a pulykahús pozíciói megszilárduljanak, a kormányzatnak és a terméktanácshoz tartozó szervezeteknek meg kell

oldaniuk az ágazat néhány szorító problémáját (finanszírozás, importtermékek szigorúbb ellenőrzése, mezőgazdasági alapanyagok és termékek áfájának csökkentése).

Bár a vélemények némiképpen eltérnek abban, hogy a kereskedelmi lánc mely pontjánál és milyen mértékű előnyökkel járna az adómérséklés, az álláspontok egyben találkoznak: a tavaly óta tartó alapanyagár-növekedés miatt bekövetkező belföldi élelmiszerdrágulást ideje megfékezni. A fogyasztói árak további emelkedésére leginkább azokat az alacsony jövedelmű rétegeket érintené, akik keresete az idén bevezetett 16%-os szja és az egyéb adózási változások miatt egyébként is csökkent. Így a kormány e fogyasztói körben az élelmiszerek áfájának mérséklésével kompenzálhatná az adórendszeri átalakítás kedvezőtlen hatásait. A jelenleg hatályos 25% áfakulcs további komoly hátránya, hogy az agrárpiaci szereplők jelentős részét a feketegazdaság felé tolta, rontva a legális vállalkozói szféra üzleti esélyeit. (Veszélka, 2011)

A Magyar Pulykaszövetség a helyzet javítása érdekében határozatot hozott az intervenciós befizetések csökkentésére. Így napos pulykánként 60 fillér, az eladott I. osztályú hús kilogrammja után 40 fillér a befizetendő összeg.

Sikerként kell elkönyvelni az élelmiszerbiztonságot garantáló programokat, amelyeknek eredményeként már ma is szigorú ellenőrzési rendszer biztosítja, hogy ne kerülhessen fertőzött termék a polcokra.

2. 2. A pulyka

2. 2. 1. Származása, házasítása és elterjedése

A pulyka (*Meleagris gallopavo*) eredeti hazája Közép- és Észak-Amerika. Vadon élő őse Észak-Amerika középső területein honos. A vadpulyka jóval kisebb testű, mint házasított rokona, színe leginkább a fekete és sötétbronz pulykához hasonlítható. Általában csoportosan él és az éjjeleket a fákon tölti. Házasítását a Mexikó területén élő indián népek végezték i.e. 1000 körül, valószínűleg a vadpulyka mexikói alfajából (*Meleagris gallopavo mexicana*). Amerika felfedezésekor a pulykát az őslakók a kutyán kívül egyedüli háziállatként tartották.

A domesztikáció során a pulykatestformája kissé megváltozott, törzse zártabb, vízszintesebb tartású lett és a lábai hosszabbá váltak (Szalay, 2009).

Természetes elterjedési területe egyesek szerint az egész kontinensre kiterjedt, a Csendes-óceántól az Atlanti-óceánig, a kanadai határtól a Mexikói-öböl partvidékéig. Az első telepések megjelenése után részben vadászattal, részben pedig a természetes élettér lerombolásával sok területen viszonylag korán kipusztították. Vadon ma Ohio, Kentucky, Illinois államokban és a Mexikói-hegység erdőségeiben található (Sütő, 1997).

A pulyka házasításának lehetséges módjáról több elképzelés napvilágot látott. Az egyik elképzelés szerint Amerika felfedezése után nem sokkal spanyol papok árasztották el Amerikát, akik hittérítőkként dolgoztak. A kolostorok körüli gazdaságokban a papok a vadpulykákat megszelídítették, mint háziállat tenyésztették és a szaporulatból szülőföldjükre is küldtek.

Egy másik elképzelés úgy véli, hogy a pulyka öndomesztikáció révén került az ember közelébe. Vagyis a pulykák csatlakoztak az indiánokhoz, megtanulva azt, hogy körülöttük biztos élelmet találnak.

A házasítás idejét egyesek i.e. 1000 körül valószínűsítik, míg mások az i.sz.1000 körüli éveket jelölik meg (Sütő 1997).

Házasítása i. e. 1. évezred elején kezdődhetett, valószínűleg mexikói indián népek által. Írásos bizonyítékok szerint Európába a spanyolok hozták be. Hazánkba a török közvetítéssel került a 16. században, és indiai tyúknak hívták. II. Lajos király említi is egyik levelében, amit a milánói herceg követének írt.

A Duna-Tisza közén a magyar parlagi pulyka két színváltozata, a fekete és a fehér terjedt el, de a nagyobb testű és a jobb tollhasznosítású fehér lassan kiszorította a feketét. Dél-Magyarországon és Boszniában pedig a harmadik változat volt kedvelt, a rézpulyka.

A 20. század elején megnőtt az Amerikából újabban behozott és nagyobb testű bronzpulyka szerepe, és kezdte kiszorítani a hagyományos fajtákat. A II. világháború után ez a folyamat felgyorsult. A fajtatiszta szaporítás mellett keresztezték a magyar pulykával, amelynek fajtatiszta változatai már csak szórványosan voltak fellelhetők. Az 1970-es évek

közepén, a génbanki állományok létrehozásának folyamán sikerült felkutatni fajtatiszta egyedeket (Szalay 2001).

Az általánosan elfogadott elmélet szerint a pulyka a 16. század elején jelent meg Európában. A középkorban honosodott meg a pulyka Magyarországon. A parlagi magyar pulyka fekete és fehér színváltozatban létezett, és elsősorban a Duna-Tisza közén terjedt el. Később a fehér változat kiszorította a feketét. A szintén parlagi változatnak tekinthető rézpulyka Boszniában és Dél-Magyarországon volt elterjedt. Különböző parlagi pulyka-színváltozatok elsősorban Erdélyben és a Vajdaságban még ma is előfordulnak.

A hazai pulykahús-termelés jellege a 80-as évek közepétől jelentősen megváltozott. A feldolgozóipar megváltozott igénye elindította azt a folyamatot, aminek következtében a 12-14 hétre vágóérett pecsenyepulykával szemben napjainkban kizárólagos lett a nagy testtömegre hizlalt gigant pulyka előállítás (Horn 2000).

2. 2. 2. Rendszertana

A pulyka rendszertani helye: (www.wikipedia.org)

Ország: Állatok (*Animalia*)

Törzs: Gerinchúrosok (*Chordata*)

Altörzs: Gerincesek (*Vertebrata*)

Osztály: Madarak (*Aves*)

Rend: Tyúkalakúak (*Galliformes*)

Család: Fácánfélék (*Phasianidae*)

Alcsalád: Pulykafélék (*Meleagridinae*)

Nem: *Meleagris*

2. 2. 3. A pulyka biológiai sajátosságai

2. 2. 3. 1. Küllemi sajátosságok

- A pulykák erőteljes felépítésű, nagy testtömegű, tyúkalkatú madarak.
- A fejet és nyakat jellegzetes bőrképletek fedik, melyet bibircseknek nevezünk. A kakas fején a függőleges síkból kiemelkedő bőrképlet, a homlokszarv helyezkedik el,

amely az ivarérett állatnál felduzzasztható, és a csőrt részben takarva, vagy mellette csüng alá. A tojókon a bőrképlet kisebb, kúp alakú, és csombóknak nevezzük.

- A pulyka bőre a tollal fedett részeken fehér, a bronzszínű fajtákban a sötét tolltokok, valamint a felhám alatt elhelyezkedő kékes festékanyagtól sötét árnyalatú.
- A pulyka az összes baromfifaj közül a legnagyobb testű állat, ebből következik, hogy a tartása során (nevelés, tojóházi tartás idején egyaránt) fokozott ventillációt igényel.
- A pulyka tollazatára jellemző a nagy, merev, ércfényű (bronz színű pulykák) tollazat. Kakason a mell középvonalaiban jellegzetes fonalas tollból létrejött tollpamacs, a mellsőrte helyezkedik el.
- A pulyka fajra jellemző a nagyfokú ivari dimorfizmus, amely testtömegben történő megnyilvánulása elérheti a 18 kg-ot is. A nagytestű típusba tartozó tojó kifejelettkori élőtömege 12 kg, a baké elérheti a 30 kg-ot is. A nagy testtömegbeli különbség miatt ezeknél a típusoknál csak mesterséges termékenyítést alkalmaznak (Sófalvy, 2004).

2. 2. 3. 2. Egyéb faji sajátosságok

- Jellegzetes viselkedési formája a baknak a sátorozás, pöfögés és „glug-glug”-oló hangadása.
- A pulykatartásban (szülőpár és végtermék) szükségessé válik az ivar szerinti elkülönített nevelés, ezért napos korban szexálni szükséges a pulykákat.
- A pulyka a legnehezebben nevelhető baromfifaj. A pulykapipék rosszul látnak (csak foltokat észlelnek), ezért speciális etető-itató berendezéseket használnak (világító etetőtálcák), vagy erősen meg kell világítani tartózkodási helyüket, hogy megtalálják táplálékukat.
- A kispulyka fehérje-szükséglete a legnagyobb az összes baromfifaj közül, ezért az indító táp (prestarter) nyersfehérje tartalma elérheti a 30 %-ot is. A táplálóanyag-szükséglet az életkor és az ivar függvényében változik.
- A többi baromfifajtól eltérően a pulyka növekedési erélye és takarmányértékesítése a pecsenyekor elérése után nem csökken.
- A pulyka első vedlése, a szűzvedlés a nevelés intenzitásától függően 2-3 hetes korban következik be. Az amúgy is gyámoltalan állatokat a szűzvedlés megviseli, ezért a nevelő klímájára fokozatosan kell ügyelni. A második vedlés 8 hetes korban kezdődik és 10-11 hetes korra fejeződik be. A tojástermelés végén a pulykák megvedlenek.

- A pulykára jellemző a kifejezett kotlóhajlam. Háztáji tartásban kihasználják, hogy a pulykakotló alá több tojás rakható és pulykakotlóval keltetik más fajok tojásait is. Nagyüzemi, intenzív tartásban a kotlás egyértelműen káros.
- A pulyka fajnál a többi állatfajtól eltérően gyakrabban találkozunk a szűznemzéssel (*parthenogenezis*). A nem termékenyített pulykatojóktól származó tojásokból is fejlődik embrió, sőt, habár kisebb arányban, az ki is kel.
- A kispulyka a baromfifajok naposállatai közül a leghőigényesebb. Fogadáskor 38 °C-ot igényel.
- A kispulykák nevelését, valamint az idősebb pulykák, kifejlett törzspulykák és nagytömegre hizlalt gigantpulykák tartását nehezíti a pulykák csipkedési hajlama, amely tollcsipkedésben, esetleg kannibalizmusban is megnyilvánul. Kivédésére ajánlják a csőrakurtítást, amelyet az első héten, vagy az előnevelés végén is el lehet végezni (Sófálvy, 2004).

2. 2. 4. Pulykafajták és hibridek

Áttekintés **Sütő** (1997) nyomán

Pulykafajták:

- A bronzpulyka: A madár tollazata feszes, tömött, testhez simuló, melynek színe a fekete tollak vöröses-zöldes színjátékszása miatt jellegzetes bronzfényű. A fajta innen kapta nevét. A bronzpulyka az 1960-as évekig hazánkban is közkedvelt és általánosan elterjedt fajta volt. A kakasok kifejlettkori testtömege átlagosan 12-15 kg, a tojóké 5, 5-7 kg.
Szélesmellű bronzpulyka: A bronzpulykának az USA-ban kitenyésztett javított változata, attól külsőleg csak lényegesen jobb húsformáival tér el. Széles mell jellemzi. A kakasok testtömege kifejlett korban: 14-22 kg, a tojóké 7-9 kg.
- A fehérpulyka: A fajta kialakítása a XIX. század második felében vette kezdetét, ami a fajtatiszta tenyésztés szigorú és következetes alkalmazásával történt. Az öröklődés szempontjából a fehér szín recesszív tulajdonság, és nem ritka, hogy más színváltozatoknál előforduló színek és mintázatok is felbukkannak. A tojók testtömege 6, 5-11 kg, a kakasoké 14-16 kg.
Beltsville-i kis fehér: Vékony csontozatú, kistestű, melynek kitenyésztését 1934-ben kezdték el. Kis testsúlya ellenére előnyös húsformákkal rendelkeznek. A fajta jelentősége a

legtöbb hibrid kialakításában, elsősorban az anyai vonalak nemesítésében játszott fontos szerepet. A tojók testtömege 4-5 kg, kakasoké 6-8 kg.

Empire White: Közepes testnagyságú széles mellű fajta. Angliában tenyésztették ki. Kifejlett korban a kakasok 10-14 kg, a tojók 6-8 kg tömegűek.

Virginiai fehér (vagy fehér hollandi): Kistenyésztők vagy sporttenyésztők tartják, több hibrid előállításában is szerepet játszottak. A kakasok kifejlett kori élőtömege 16-17 kg, a tojóké 6-7 kg.

- Egyéb pulykafajták: Az ide tartozó fajták lényegében csak különböző színváltozatok. Pl. *A feketeszárnyú pulyka, Bourbon Red pulyka, Vörösszárnyú pulyka, Cröllwitz-i pulyka.*

A sötét tollú pulyka tenyésztése a fehér színűekkel szemben akkor szorult háttérbe, amikor a baromfifélek gépi feldolgozása általánossá vált. A kopasztó gépek a tolltokban lévő sötétszínű festékanyagot a bőrben szétkenik, ezért a tisztított pulykatest friss állapotban is foltossá válik. Emiatt az ilyen vágott test piaci értékesítésre viszonylagos. Manapság a színes tollú fajták tenyésztését ismét kezdik elterjeszteni, s ennek oka elsődlegesen az, hogy egyre nagyobb fogyasztói kör keresi és igényli a természetes körülmények között nevelt, vagy annak illúzióját keltő termékeket, így a színes tollú „tanyasi” pulykát.

Hibridek:

A termelési eredmények növelése érdekében a pulykatenyésztésben is előtérbe kerültek a hibridek. Jelenleg három jelentős hibrid forgalmazó vállalat működik.

1. B: U: T: (British United Turkeys Ltd)

Az Egyesült Királyság 1962 óta működő legnagyobb pulykahibrideket forgalmazó vállalata. Legismertebb hibridje a nagy testű típusba tartozó B: U: T: Big 6-os, fehér színű, kiváló húsformákat mutató hibrid.

A cég jelenleg a medium white (közepnagy testű) típusba a B.U.T. 8. a B.U.T. 9, a B.U.T. Big 9, a Big 5 és egy B.U.T. Medium White névre keresztelt konstrukciót tenyészt, illetve forgalmaz.

2. Hybrid: (Hybrid Turkeys Inc.)

A kanadai céget 1953-ban alapították. Hosszú évtizedeken keresztül nagyon sikeres volt a fehér színű, kistestű Diamond White hibridje. 1971-ben jelent meg az intenzív növekedési erélyű kiváló húsformákat mutató középnagy testű Double Diamond pulykahibridje. A tenyésztő vállalat a 70-es évek második felében indította el nagy testű, fehér színű hibridjének, a Large White - nak a nemesítő programját.

Mai legismertebb hibridjei: a nagytestű Hybrid Large White a középnagy testű Hybrid Super Medium és a kistestű genotípusú Hybrid Medium.

3. Nicholas: (Nicholas Turkey Breeding Farms)

Az 1939-ben alapított nagyhírű cég kaliforniai központtal működik, de skóciai székhellyel Európában is van vállalata. Régóta és igen hosszú időn keresztül, kizárólag nagy testű típusba tartozó hibrid előállításával foglalkozott. Napjainkban a vállalat új tenyésztési és üzleti filozófiája válasz a nemzetközi verseny kihívásaira, és a tradíciók ellenére ma már ismét több kereskedelmi típusba kínálja tenyészállományait és hibridjeit.

Legismertebb hibridjei: a nagytestű Nicholas, Nicholas 900-as, középnagy testű Nicholas 300-as.

A hibridek illetve a tenyésztő vállalatok oldaláról nézve a pulykapiac ma is állandó mozgásban van, amire a régóta forgalmazók számának drasztikus csökkenése a jellemző (Sütő, 1997).

2. 3. Fitobiotikumok jellemzése, hatása

Valaha a gyógy- és fűszernövényeket az orvosi aromaterápiás, ízesítő hatásuk miatt használták. Egyes fajtáik orvosi használata több ezer éves. Visszavezethetők az ősi egyiptomi, kínai, indiai illetve görög időkre. A széleskörű használat illetve szokások következtében mára sok növény közönséges étellé, vagy fűszerré vált. Például a fokhagyma, a mustár, az oregano (Gill, 2005).

Wald (2004) megjegyezte, hogy a gyógynövények azon összetevője, amely a hatékonyságért felelős még nem eléggé ismert.

A hagyományos takarmány-adalékanyagokat évtizedekig sikerrel használták a gazdasági állatok termelésének növelésére. Az utóbbi években megnőtt az igény új anyagok iránt, mivel a hozamfokozó antibiotikumok többségének betiltásával kiestek a hatékony és olcsó hozamfokozó készítmények. Ettől kezdve újra a gyógy- és fűszernövények, valamint azok kivonataik kerültek a figyelem középpontjába, hiszen ősidőktől ismert számos növény egészségre gyakorolt kedvező hatása (Wald, 2004).

Azokat a növényi anyagokat, amelyek kedvező hatást gyakorolnak a gazdasági állatok termelésére, fitobiotikumoknak nevezzük. E körben tartjuk számon a valódi és járulékos fűszernövényeket, mivel a definíció szerint a fogalom nem csupán a klasszikus fűszer magvakra és -termésekre vonatkozik, mint amilyen a bors, kömény és mások, de magában foglal olyan növényeket is, amelyek gyökere, illetve kérge használatos fűszerként. Sőt ide tartoznak a gyógynövények is, mint például a zsálya.

A növényi drogok fogalma - a szöveggörnyezettől függően – használható a fűszerek szinonimájaként is. E körbe szárított, tartósított növények, növényi szervek, illetve részek tartoznak. A fitobiotikumok hatását leginkább az úgynevezett másodlagos, azaz olyan anyagoknak tulajdonítják, amelyek a növény elsődleges anyagcseréjében nem játszanak ugyan fontos szerepet, mégis létfontosságúak a növény életének fenntartásához. Másodlagos növényi anyagok alatt az esszenciális olajokat, csípős anyagokat, keserű anyagokat, pigmenteket és fenol vegyületeket értünk. Az esszenciális olajok növényekből nyerhető lipofil (zsírban oldódó), folyékony és illékony összetevők keverékei. Az esszenciális olajok a növény minden részében termelődnek, így a borsmenta a levélben, az ánizs a termésben és a magjában, míg a fahéj a kérgében tartalmazza nagy mennyiségben (Wald, 2004).

Részben az ízesítő anyagok közé sorolhatók az ősidők óta ismert fűszer-, gyógy-, és egyéb növények őrleményei és kivonatai is. Ezek a szubsztanciák az íz-és aromahatásokon túl olyan tulajdonságokkal is rendelkezhetnek, amelyek miatt újból az érdeklődés középpontjába kerülhetnek. A belőlük készített termékek ugyanis antimikrobiális, antioxidáns, parazita-ellenes, prebiotikus, étvágy- és emésztést javító, immunstimuláns stb. hatásúak is lehetnek. Rendszerint a szárított és őrölt növényi részeket alkalmazzák a takarmányokban, de a vízgőz-desztillációval nyert esszenciális olajok, vagy a szerves oldószerekkel készült kivonatok

(olajos gyanták) felhasználásával is készülnek takarmányadalékok. A fontosabb gyógy- és fűszernövényeket, valamint felhasznált részeit az 1. táblázatban Szigeti (2004) nyomán csoportosítottam.

1. táblázat

A fontosabb fűszer- és gyógynövények és felhasznált részeik (Szigeti 2004)

Növény	Növényi rész
Aloé Vera	Levél
Ánizs	Termés
Babér	Levél
Bazsalikom	Levél
Bíbor kasvirág	Egész növény
Bors	Bogyó
Fahéj	Kéreg
Fokhagyma	Hagyma
Kakukkfű	Levél
Kardomon	Gyümölcs
Koriander	Levél
Kömény	Mag
Majoránna	Levél
Menta	Levél
Mustár	Mag
Paprika	Termés
Petrezselyem	Levél
Rozmaring	Levél
Szegfűszeg	Rügy
Szurokfű	Levelek, szár
Torma	Gyökér
Zsálya	Levél

A fogyasztók egészséges táplálék iránti igénye, valamint az állati termékek előállításának egyre szigorodó szabályozása, a természetes hozamfokozók alkalmazására irányítja a kutatók, a termelők és a fogyasztók figyelmét. Óriási lehetőségeket teremt az erdeinkben, legelőinken, kertjeinkben megtalálható gyógynövények faunája az állatok takarmányozásában. Hatásuk és hatásmechanizmusuk megismerése, hozamfokozáshoz szükséges mennyiségük megállapítása körültekintő kutatómunkát igényel (Szűcsné *et al.*, 2003).

Napjainkban mintegy 2600 olajkivonat ismert, amelyeket az élelmiszerekben régen használnak. Egyes növényi olajok növelik az emésztőnedvek elválasztását és bakteriosztatikus, fungisztatikus hatással is rendelkeznek (pl. oregano, kakukkfű), így

előnyösen befolyásolhatják a baromfik táplálóanyag emésztését, ellenálló képességét (Gippert, 2001).

A takarmányok összeállításakor figyelembe kell venni a mikroflóra rendelkezésre álló szubsztrátmennyiséget, amivel részben ellensúlyozhatók az antibiotikumok betiltásának kedvezőtlen következményei (Bikker, 2005).

A gyógynövények gyógyászati és kozmetikai alkalmazása igen régi időkre nyúlik vissza. A mai korban is igen nagy szerepet kapnak a természetes, zömmel növényi eredetű gyógyító- és szépítőszerek.

- *Gyógynövények*: azok a növények, melyeknek valamely részét, hatóanyagtartalma miatt a gyógyászat vagy a kozmetika felhasználja (pl. orvosi székfű = kamilla).
- *Drogok*: a gyógynövények hatóanyagokban gazdag részei.
- *Hatóanyagok*: a gyógynövények gyógyhatású anyagai. A növények ezeket általában olyan harmonikus összetételben tartalmazzák, hogy hatásaikat optimálisan fejthetik ki. Általában mellék-hatóanyagokat is tartalmaznak, így a gyógynövény komplex hatást fejthet ki. A szintetizált C-vitamin pl. sokkal kisebb hatékonyságú, mint a citromlé, vagy csipkebogyó formájában felhasznált, mert a vitaminok természetes környezetében előforduló egyéb hatóanyagok segítik azok felszívódását, fokozzák azok hatását, esetenként konzerválják is őket. A 2. táblázat (szerk. következő oldal) a gyógynövények csoportosítását tartalmazza hatóanyaguk szerint (www.users.atw.hu).

A gyógynövények más jelentős gazdasági növényekhez hasonlóan a gyakorlati rendszerekben külön csoportot alkotnak, gyakran egy csoportba sorolják őket a mérgező növényekkel. Linné rendszere előtt, a tisztán gyakorlati rendszerek idején a növényvilágnak – az ember számára – egyik legfontosabb csoportját jelentették. Sokuk egyben nélkülözhetetlen élelmiszer is volt, másokat dísnövényként is termesztették, megint másokat vadon termő állapotban gyűjtöttek. Ma is gyakori, hogy a gyógynövényeket rendszerint gyógyhatásaik, illetve az emberi betegségek szerint csoportosítják (izzasztók, vértisztítók).

A gyógynövények csoportosítása hatóanyaguk szerint

Hatóanyagcsoportok	Gyógynövények
Nyálka	orvosi ziliz kereklevelű mályva erdei mályva len
Glikozid	útifű bodza hársfa
Illóolaj	citromfű zsálya levendula boróka kamilla kakukkfű rozmarin szagos müge
Cseranyag	cserszömörce tölgyfa szeder fekete nadálytő medveszőlő apró bojtorján martilapu
Vitamin	csipkebogyó paprika csalán medveszőlő homoktövis
Egyéb	vérhulló fecskefű zsurló nyírfa vadgesztenye medveszőlő papaya

A fejlődéstörténeti rendszerek gyakorlati hatékonyságát az új kutatási módszerek is elősegítették. A kémia bevonulása a rendszerezési módszerek közé elősegítette új gyógynövények felfedezését is. A rendszertani egységek elkülönítésére ma különösen az alaktan, a sejttan, a kémia és a matematika statisztika módszereit használjuk, legújabbban a biotechnológiai eljárásokat. Ennek megfelelően megkülönböztetünk citotaxonómiát,

kemotaxonómiát és numerikus taxonómiát. A 3. táblázat a gyógynövénycsaládok jellemző hatóanyagait tartalmazza (Hornok, 1978).

3. táblázat

A gyógynövénycsaládok jellemző hatóanyagai

Növénycsalád		Hatóanyag	
Latin név	Magyar név	osztály	rend
Clavicipitaceae	Varjúkörömfélék	azotoidok	alkaloidok
Cupressaceae	Ciprusfélék	terpenoidok	illó olajok
Ranunculaceae	Boglárkavirágúak	terpenoidok	triterpén glikozidok
Papaveraceae	Mákfélék	azotoidok	alkaloidok
Rosaceae	Rózsavirágúak	terpenoidok fenoloidok	illó olajok cseranyagok
Fabaceae	Hüvelyesek	fenoloidok	kumarinok
Rutaceae	Rutafélék	fenoloidok terpenoidok	flavonoidok illó olajok
Rhamnaceae	Bengevirágúak	fenoloidok	fenol-glikozidok
Umbelliferae	Ernyősök	terpenoidok	illó olajok
Valerianaceae	Macskagyökérfélék	terpenoidok	illó olajok
Apocynaceae	Meténgfélék	azotoidok	alkaloidok
Gentianaceae	Encián virágúak	terpenoidok	monoterpének
Labiatae	Ajakosok	terpenoidok	illó olajok
Solanaceae	Burgonyfélék	azotoidok	alkaloidok
Scrophulariaceae	Tátogatófélék	terpenoidok	triterpén glikozidok
Tiliaceae	Hársfafélék	fenoloidok	flavonoidok
Malvaceae	Mályvafélék	fenoloidok	flavonoidok
Cruciferae	Keresztesvirágúak	terpenoidok azotoidok	illó olajok cián-glikozidok
Primulaceae	Kankalinvirágúak	terpenoidok	illó olajok
Compositae	Fészekvirágúak	terpenoidok	illó olajok
Cannabaceae	Kenderfélék	fenoloidok	kinonok
Liliaceae	Liliomvirágúak	azotoidok terpenoidok	alkaloidok triterpén-szaponinok
Araceae	Kontyvirágúak	terpenoidok	illó olajok

2. 3. 1. Oregano kivonat

Az oregano gyakrabban használt magyar nevei: fekete gyopár, vadmajoránna, vargamajoránna.

Rendszertani besorolás szerint a *Lamiales* (árvacsalán-virágúak) rendjébe, *Lamiaceae* (ajakosok) családjába *Origanum* nemzetségbe tartozó faj. A nemzetség az európai oregano fűszer forrásaként ismert, neve a görög 'oros' (hegy) és a 'ganos' (fény, dísz) szóból ered. Az *Origanum vulgare* L. rendszertanilag gyűjtőnévnek tekinthető, mely a morfológiai változatosság következtében taxonómiaiilag további 6 alfajra különül. Az alfajok morfológiailag főként a leveleken, a murvákon és a csészén lévő mirigyszőrök számában, a murvák és a virágok méretében és színében különböznek egymástól. Magyarországon az *Origanum vulgare* L. *subsp. vulgare* fordul elő. A nemzetség fűszernövényként ismert és Dél-Európában korábban legnagyobb mennyiségben gyűjtött, ma többnyire termesztett alfaja az *Origanum vulgare subsp. hirtum* (Link) Ietswaart, a görög oregano.

A drog illóolaj-tartalma alfajtól függően igen eltérő lehet (0,5-8 %). A hazai termesztésű populációk drogjának illóolaj-tartalma 0,5-1,5 % között változhat. Fő összetevői a karvakrol és a timol. Tartalmaz még flavonoidokat, családra jellemző cserzőanyagokat, nyálkaanyagokat (Halászné – Szabó, 2000).

Az olajában található karvakrol, limonén, pinén, kariofillén, timol. Származási helytől függően eltérő mértékben, az ajakosokra jellemzően lehetnek benne cseranyagok, flavonoidok (Schönfelder *et al.*, 2001).

Előfordulását tekintve: az *Origanum vulgare* L. széles elterjedésű faj. Megtalálható Eurázsia mérsékelt és szubtrópusi övezeteiben. A mediterrán területek nagy változatosságot mutatnak az alfajok előfordulásában. Észak-Amerikában behurcolt fajnak tekinthető, ahol különböző alfajai mellett hibridjeinek termesztése is gyakori.

Virágzata sokágú bog. A virágok kicsinyek, pártájuk pirosas színű, egész nyáron át nyílnak. A növény virágos hajtásának felső, legfeljebb 40 cm hosszú részét kell gyűjteni. A friss anyag beszáradási aránya kb. 3:1. A drog 0,1-0,4%-10% timol tartalmú-illóolajat 8% vaszöldítő csersavat, keserűanyagot tartalmaz. Teája köhögéscsillapító, étvágyjavító és

idegnyugtató hatású. A kerti majoránna helyett fűszerként is használják (Rápóti – Romváry, 1977).

Felhasználható számos teakeverék alkotójaként, mert javítja légúti és emésztőrendszeri hurutos megbetegedéseket. Ételek – halak, húsok, – és bor fűszerezésére is ajánlható. A lepárolt illóolaj szappanok alkotórészeként is szerepelhet antiszeptikus hatása miatt.

Farmakológiai hatás szempontjából: Antiszeptikus, köptető, nyálkaoldó hatására, enyhe görcsoldóként lehet rá számítani (Halászné – Szabó, 2000).

A fűszernövényként „oregano” néven ismert drog a majoránnához hasonló emésztésjavító szer. Étvágyjavító, szélhajtó, epehajtó és görcsoldó hatású. Szamárköhögés és görcsös köhögés, illetve altesti panaszok esetén is használatos. Ezen kívül kivonatát vagy illóolaját gargalizálószerhez és fürdőadalékokhoz is hozzáadják. Az orvostudomány csak ritkán használja (Schönfelder *et al.*, 2001).

Az európai népek a szurokfűvet a majoránnához hasonlóan fűszernövényként, emésztésserkentőként, köhögésekhez, megfázásokhoz, influenzához és mellkasi fájdalmakhoz köptetőként, valamint ízületi gyulladások megelőzésére és a menstruáció serkentésére fogyasztották. Az Egyesült Államok eklektikusai a XIX. században a növényt „általános erősítőnek”, valamint menstruációt serkentőnek tekintették. Más népi gyógymódokban a szurokfűolajat a fogfájás valamint az ízületi gyulladások fájdalomcsillapítójaként, illetve hajnövesztőként alkalmazták. A mai felfogás szerint a szurokfű köptető, emésztésserkentő, enyhe nyugtató hatással rendelkezik (Castelman, 1994).

A szurokfű erdős, bokros helyen termő növény földfeletti virágzó része júniustól szeptemberig gyűjthető. Légcsőhurut tüdő és máj betegségek étvágytalanság bélférgesség gyógyítására használják (Szalai, 2001).

A nemi szervekben előforduló bajoknál görcsoldó hatású. A leveléből készült főzet a légzőszervek megbetegedéseinél gyengén izzasztó, nyálkaoldó. Illóolaja étkezési olajjal és alkohollal keverve (5:100) reumánál és idegerősítő bedörzsölőszerként használatos. Főzetéből viszkető kiütés esetén fürdőt készítenek. Állatgyógyászatban (30 g ½ l vízre) a háziállatok étvágytalansága ellen alkalmazzák (Varró 2004).

Az USA fitokémiai és etnobotanikai osztályának adatai szerint, az oregano különösen érdekes 30 különböző antibakteriális kémiai anyagot tartalmaz. Ugyanezt állapították meg görög kutatók is az Aristotle University munkatársai, akik az oreganonak mint nem gyógyszerészeti medicinának a baromfiak és malacok növekedésbeli szerepét vizsgálta. Spais professzor elmondja, hogy a karvakrolnak gombaellenes baktériumellenes és antioxidáns hatása van. Ezen túlmenően a komplett esszenciális olajnak jelentős a citotoxikus hatása (Gill, 2005).

2. 3. 2. Rozmaring kivonat

Latin neve: *Rosmarinus officinalis* az ajakosok (*Lamiaceae*) családjába tartozó évelő, örökzöld, félcserje. A növény magassága 50-150 cm. Gyökérzete dúsán elágazó. Hosszan – április-márciustól júniusig, és néha szeptemberben is – virágzik. A virágok a levelek hónaljában képződnek. A párta halványkék, liláskék vagy fehér. Termése: makkocská. Ezermagtömege: 0,91 g (Petrovicsné, 2006).

A rozmaring (*Rosmarinus officinalis*) fűszer- és gyógynövény. Dél-Európában honos, de nálunk is újra kedvelt. A kámforra emlékeztető keserű, aromás fűszert az örökzöld bokor leveleiből (*rosmarini folium*) kapjuk. A Földközi-tenger vidékén és Dél-Európában már az ókorban is ismert és kedvelt fűszer volt. A honfoglaló magyarok a Pannóniában élt népektől vették át (www.fuszeraruhaz.hu).

Népies neve az antósfű, rozmarin, szagos rozmaring. Az ajakos virágúak családjába tartozó, mediterrán növény. Cserépben nevelhető, fagyérzékeny illatos félcserje. Termesztése esetén homokos, meszes, száraz talajba ültessük, és mérsékelten locsoljuk. A rozmaring kiváló étvágygerjesztő, emésztést javító, frissítő, serkentőleg hat a központi idegrendszerre és fokozza a vérrellátást. Ismeretes jó görcsoldó, baktériumölő tulajdonsága, de alkalmazzák menstruációs, változókoros panaszok, vérkeringési zavarok esetén is (www.hazipatika.com).

A rozmaring levelének illóolajtartalma jelentős (1-2,5%), benne borneol és eukaliptol található, ezért kámforra emlékeztető illatú. Cseranyagot, nikotinsavamidot, flavonoidokat tartalmaz. Hatása vérbőségfokozó, értágító, keringésjavító, bőrizgató, fényvédő,

idegerősítőként fürdőkben is alkalmazzák, belsőleg szív- és érrendszeri panaszokra hatásos (www.users.atw.hu).

A Földközi-tenger vidékén és Dél-Európában már az ókorban is ismert és kedvelt fűszer volt. A honfoglaló magyarok a Pannóniában élt népektől vették át. Külsőleg elsősorban illóolaját használják, fájdalomcsillapító, vérellátást fokozó tulajdonsága miatt, ízületi, reumás fájdalomokra. Belső alkalmazásra inkább drog készítményeiket adják, melyek az illóolaj mellett emésztésserkentő és étvágyfokozó keserűanyagokat is tartalmaznak. A mediterrán konyha elterjedt fűszernövénye, likörgyártásra is használják. A rozmaringlevelek karnozolsav tartalmuk révén antioxidáns hatásúak, ezért húsok és zsír tartósításra is használja az élelmiszeripar (Schönfelder, 2001).

Nálunk termesztett növény. Kedvelt park- és szobadísz. Kora nyáron halványkék virágot hajt. Keskeny, örökzöld levelei (ez képezi a drogot) bőrszerűek. Jellegzetes erősen balzsamos illatuk van. Hatóanyaga illóolaj, cineol, borneol, csersav, keserűanyag, kevés szaponin stb. Emésztési rendellenességeknél, felfúvódásnál, májpanaszoknál kedvelt népies szer. Mint ideggyógyszert is ajánlják. Bedörzsölésre, borogatásra, fürdőkhez elsősorban az inak felfrissítésére, ideggyengéségnél, hűlésnél jó szolgálatot tesz (Varró, 1991).

A rozmaring illóolaját, az ajakosvirágúak családjába (Lamiaceae) tartozó rozmaring (*Rosmarinus officinalis*), leveleiből és virágos-leveles ágvégeiből vízgőz-desztillációval nyerik ki, mintegy 1-2,5%-os eredménnyel. Az illóolaj, 85%-os alkoholban oldódik, fajsúlya 15 °C-nál 0,90-0,92, majdnem színtelen, kissé halványsárga színű, rozmaringra jellemző és enyhén kámforos illatú. A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben *Rosmarini aetheroleum* néven hivatalos. Az illóolajának fő hatóanyagai eukaliptol (17-40%) a kámfor (10-20%), cineolt (15-30%), D és L- borneolt (10-18%), L- kámfor 4-10%, bornil-acetátot 5-6%. Ezek mellett terneolt, α -pinént és β -pinént és egyéb terpéneket ill. szeszkviperpéneket tartalmaz (<http://hu.wikipedia.org>).

A bioaktív anyagokat a növény levele és virágai tartalmazzák. A növény szárított levele 1-2,5%, a virágos hajtása 0,5-1,5% illóolajat, 6-8% cserzőanyagot, fahéjsav-származékokat (rozmaringsav, neoklorogénsav, kávésav), flavonoidokat (apeginin, luteolin és ezek glikozidjai), triterpéneket (epi-,alfa-amarin, urolsav), diterpenoidot (karnozolsav) tartalmaz. Fő biológiailag aktív hatóanyaga a karnozol, karnozolsav és észterei (Heltmanné, 2000).

A fűszernövények nagy részéhez hasonlóan, a rozmarin is a Földközi-tenger körüli európai és afrikai országokból származik. Dél-Európában és Nyugat-Ázsiában, valamint Észak-Afrikában őshonos, ahol még most is vadon él. Ezeken a helyeken számtalan típusa, változata alakult ki, melyek akár országonként is változhatnak. Nálunk vadon nem fordul elő, de az ország melegebb és védettebb területein a szabadban is áttelel. Ősidők óta ismert fűszer- és gyógynövény, az ókori görögök szerint serkenti az agyműködést, ezért a diákoknál mindig volt egy-egy rozmaringágacska. Később a szerelmesek hűségének a jelképe lett, s mint a hűség és a tisztaság jelképe, a mai napig az esküvői asztalok gyakori dísz. Neve (*Rosmarinus*) őshazájára, a párás tengerpartra utal: marinum=tenger, ros=harmat; így a név jelentése a „tenger harmata”. A Kárpát-medencébe a rómaiak hozták, akik egész Európában, még a Brit-szigeteken is elterjesztették és népszerűsítették. Az ajakosok családjába tartozó félcserje gyökérzete fás, erősen elágazó, fiatalabb korban fehér, később barna színű. Dúsan elágazó szára 0,5-2 m magasra nő meg. Ágai elég gyengék, fiatalabb korban szürkésfehérek, később színük sötétedik, és kérge pikkelyessé válik. 1-4 cm hosszú és 2-3 mm széles, tűszerű levelei szálasak, ülők, tompa végűek. Szélük begöngyölödött, bőrnemű, a fonákon szürkén nemezes, felül csupasz. A jellegzetes aromátikus, kámforra emlékeztető illatot a mirigyszőrben levő illóolaj okozza (www.terebess.hu).

2. 3. 3. Fokhagyma kivonat

Latin neve: *Allium Sativum* a liliomfélék (*Liliaceae*) családjába tartozó, 2 éves, lágyszárú növény. A növény magassága 30-50 cm. Kevés virág alkotja a virágzatot, ezek gyakran csökevényesek, fel sem nyílnak, halvány rózsaszínűek. Termése: szeptocid tok (Petrovicsné, 2006).

A fokhagyma évelő, hagymás növény, több ezer éve gyógyszerként használják, termesztik. A fokhagyma jellegzetes, intenzív szagát kéntartalmú vegyületek, a (di)allil-szulfidok okozzák. A hagymagumó alliint és alliináz nevű enzimet tartalmaz. Az alliinból a sejtsérülés hatására - hagyma megvágása - alliináz hatására különböző vegyületek képződnek: allicin, számos szulfid, melyek a fokhagyma jellegzetes szagáért felelősek. Ezen kívül megtalálhatók még az alábbi összetevők: kéntartalmú peptid származékok, B- és C-vitamin és flavonoidok. A fokhagyma antibakteriális és antimikotikus (gombaellenes) hatása révén

légúti megbetegedések és a *Candida albicans* okozta fertőzések kezelésében használatos. Továbbá tágítja az ereket is. Rendszeres, kúraszerű alkalmazása csökkenti a vér káros LDL-koleszterin-szintjét, antioxidánsként serkenti az immunrendszert, csökkenti a mellkasi fertőzéseket, véralvadásgátló- és vérnyomáscsökkentő. Főbb hatásai közé sorolandó még az antibiotikus (antibakteriális), nyálkaoldó hatás. A népi gyógyászatban meghűléses betegségeket is gyógyítanak vele ([www. házipatika. com](http://www.hazipatika.com)).

A fokhagyma ázsiai kirgiz sztyeppéről származik, az egyik legrégebbi kultúrnövényünk. Hazánkban Lippay János 1664-ben kiadott *Posoni kert* című könyvében már beszámol a foghagymáról és termesztéséről. A hazai fő termesztési körzete Makó és környéke, a Bács – Kiskun megyei Dusnok térsége, illetve a házi kertek kedvelt növénye. Fűszerező értéke nagy, háztartások, a hús- és konzervipari vállalatok elsősorban ételek ízesítésére használják. Gyógyhatású: javítja a gyomor emésztőképességet, rendszeres fogyasztása hatásos szer az érlemezsedés megelőzésére, és csökkenti a magas vérnyomást, illóolajának erős baktériumölő hatása van. Levélzete - eltérő a vöröshagymáétól – laposabb, nem olyan mértékben viaszolt, a levél elágazásnál a növényvédő szer befolyhat, és ott felgyülemlik – fitotoxicitást okozhat, amire ügyelnünk kell ([www. marssoniella.uw.hu](http://www.marssoniella.uw.hu)).

Az olasz ételek ínycsiklandó fűszere sokkal többre képes étvágyunk gerjesztésénél. A tanulmányok szerint a fokhagyma aktív hatóanyaga, az allicin, megelőzi az érlemezsedést és a koszorúér-elzáródást, csökkenti a koleszterinszintet, a vérrögösödését, serkenti az agyalapi mirigyet, szabályozza a vércukorszintet, és megelőzi a rákot. Fertőtlenítőként gyakran kezelnek vele kisebb fertőzéseket (Maoshing Ni, 2011).

A fokhagyma (*Allium sativum*) a liliomvirágúak rendjébe (*Liliales*), azon belül a liliomfélék (*Liliaceae*) családjába tartozik. Őshazája egyesek szerint a kirgiz sztyeppvidék, mások szerint India. A gyógytermékek gyógyszerkészítmények kiindulási alapanyaga a friss fokhagyma (*Allii sativi bulbus*), melyből hagyományos gyógyászati célra szárítással és őrléssel fokhagymaport (*Allii sativi bulbi pulvis*-Ph. Eur.4.), vagy illóolajat (*Allii sativi aetheroleum*) állítanak elő (Babulka 2004).

Már az ókori egyiptomiak is jól ismerték. Az ókortól a középkor végéig előszeretettel használták szülési fájdalmak és menstruációs zavarok orvoslására. Az európai, ázsiai és amerikai népi gyógyászatban is évszázados hagyománya van. Hazánkban a 15. században kezdték termesztetni, a népi gyógyászatban nálunk a bélférgesség ellen használták.

Túladagoláskor izgatja a gyomrot, nagyobb mennyiségben történő fogyasztása pedig hemolitikus anémiához is vezethet (Obóh, 2004).

Szára 80 cm magasra nő hagymája összetett és gerezdekből áll. Hatóanyaga kéntartalmú nitrogénmentes olaj, allizin. Íze erős és csípős, sajátos szagú. Ez a növény az ókor népeinél nagy becsben állott. Elsősorban, mint konyhafűszer használják, mely étvágyat gerjeszt, a gyomrot erősíti, felfúvódást szüntet, és görcsöt csillapít. Azon kívül, mint gyógyszer, az emésztőszervekre nyugtató, hasmenést csökkentő, emésztési zavart szüntető hatása van. A béltraktusban fellépő súlyos fertőzésekre is jótékonyan hat. Különleges gyógyszere az érelmeszesedésnek és az ezzel járó kényelmetlenségeknek. Vízben vagy tejben főzve bélférgek ellen isszák, vagy beöntést készítenek belőle, kenőcsbe feldolgozva ótvár és fejtető ellen használják (Varró, 1991).

Régóta termesztett és fogyasztott, ma is általánosan használt fűszernövényünk. Táplálkozásélettani szempontból jelentős, a vizsgálatok szerint baktericid hatása is van. Az érelmeszesedés és a magas vérnyomás ellen szintén hatékonyan tartják a fogyasztását. A kertekben az ország egész területén előfordul, üzemileg főként Makó környékén, a vöröshagyma mellett termesztik. Őshazája Közép- és Nyugat-Ázsia. Lapos, lándzsa alakú levelei vannak. A hagymafaj fiókhagymákból (gerezdekből) áll. Igen sok változata ismert. A kertekben a száron sarjhagymát (bulbillit) fejlesztő típus is előfordul. Az üzemi termesztésben levő formái nem hoznak magot (Cselőtei, 1993).

A fokhagyma fő hatóanyaga az alliin (kb 1%), amely egy kéntartalmú aminosav. Ez önmagában biológiailag nem aktív, a fokhagyma gumójában és annak szárított porában található alliináz aktiválja. Az alliináz hatására a szagtalan alliinból egy másik aminosav a fokhagyma jellegzetes illatáért is felelős bomlékony allicin képződik, ami a fokhagyma fő antimikrobiális hatóanyaga. Ez a nem proteinogén típusú kéntartalmú aminosav a tioszulfátok csoportjába tartozik, erős antibakteriális, antifungális és antiprotozoális tulajdonságokkal rendelkezik. A fokhagyma kivonatok potenciája idővel csökken, mivel a tioszulfátok nem stabil vegyületek és az antimikrobiális hatású diallil-poliszulfidok és az ajoén mellett több olyan vegyületre is bomlanak, amelyek nem rendelkeznek antibakteriális hatással. Csak nemrégiben fedezték fel, hogy a fokhagyma főzési hőmérsékleten antimikrobiális hatásúvá válik, amiért az alliinból hőbomlással keletkező allil-alkohol felelős (Choi *et al.*, 2007).

A kereskedelmi forgalomban kapható különböző fokhagymakészítmények allicinben gazdag és szegény csoportokra oszthatók. Az előbbiek nyers fokhagymából, az utóbbiak feldolgozott fokhagymából készülnek, és hatóanyag tartalomban szignifikáns különbségek lehetnek (Kasuga *et al.*, 2001).

2.4 A hús jellemzői

A hús ősidők óta az emberiség létfontosságú tápláléka. A hús és húskészítmények az emberi szervezet fehérjeszükségletének fedezésében játszanak fontos szerepet, és ami kevésbé köztudott, vitaminokat és ásványi anyagokat is tartalmaznak. Zsírtartalmuk tág határok között változhat, a közhiedellel ellentétben a hús- és húskészítmények többségének koleszterintartalma alacsonyabb, mint sok egyéb állati eredetű terméké. Mindezek alapján a hús- és húskészítmények a megfelelő termékek és a helyes arányok megválasztásával jól beilleszthetők a mindennapi étrendbe, táplálkozásbiológiai értékük miatt fontos szerepet töltenek be a kiegyensúlyozott táplálkozásban. Emellett a húsfogyasztással összefüggésben jelentősek a gasztronómiai hagyományok. Egy jól elkészített húsetel mértékletes elfogyasztása közérzetünket is kedvezően befolyásolja (www.jomagyarbaromfi.hu).

A pulykahús finomrostú, könnyen emészthető, táplálkozás-élettani értékét jó minőségű fehérje- és alacsony zsírtartalmának köszönheti. Említést érdemelnek nitrogéntartalmú kivonatanyagai, melyek serkentik az emésztőnedv termelést. A pulyka húsa gazdag B-vitaminokban, az anyagcserében résztvevő enzimek alkotórészeként szereplő niacinban, valamint a zavartalan gyomorműködéshez, vérképzéshez szükséges B₁₂-vitaminban. Értékes cinkforrás, mely szükséges az inzulin képződéséhez és jelentős szerepe van a szervezet savbázis egyensúlyának fenntartásában is (www.spar.hu).

A pulykahús népszerű baromfihús, melyet elsősorban kis kalóriatartalmának és fehérjedús mivoltának köszönhet. Íze nem annyira jellegzetes, mint a többi szárnyasé, de ízletesen, sokoldalúan elkészíthető és egészséges. A pulykahúsról bőrét lefejtve bármilyen energiaszegény diétában alkalmazható, jelentős a szív- és érrendszervédő hatása többszörösen telítetlen zsírsavtartalma miatt. Energiatartalma átlagosan 174 kcal, 727 kJ/100 gramm (www.gourmandnet.hu).

Az élelmiszerekkel szemben támasztott általános élelmezés-egészségügyi követelményeken túl, a hús- és húsalapanyagú – köztük a baromfihús – termékekre még szigorúbb előírások érvényesek. Az élelmiszerhigiéniai követelmények a termék-előállítás minden szakaszában – a tenyésztés, tartás, takarmányozás, feldolgozás és forgalmazás során – megtalálhatók. Emberi táplálkozásra – fogyasztásra – csak egészséges állatoktól származó hús alkalmas, mely nem tartalmaz az ember egészségére ártalmas kórokozókat, vegyi anyagokat (www.jomagyarbaromfi.hu).

A vágóbaromfi feldolgozása a törvényi előírások alapján működési engedéllyel vágóhidakon történhet – kivéve a "háztáji" baromfivágást, – melyeknek egyik alapkövetelménye az állategészségügyi és élelmiszerhigiéniai előírások betartása, illetve folyamatos ellenőrzése. E vágó- és feldolgozó üzemekben a vágást folyamatos húsvizsgálat követi, melynek eredményeképpen a közfogyasztásra alkalmas húst az előírásnak megfelelően jelölik. A vágott baromfitest vizsgálata rátekintéssel, valamint a belső zsigeri szervek (máj, szív) megvizsgálásával történik. Magyarországon 20 megyei állategészségügyi és élelmiszer-ellenőrző állomás felügyeli a feldolgozó üzemek működését, és a termelő tevékenységet. A húsvizsgálatot az üzembe kihelyezett élelmiszer-higiéniai kirendeltségek végzik. Az Országos Élelmiszervizsgáló Intézet irányítja az élelmiszer-higiéniai és biztonsági programot, szervezi és működteti a maradékanyagok laboratóriumi vizsgálatát, a vizsgáló laboratóriumok szakmai tevékenységét (www.jomagyarbaromfi.hu).

2.4.1 A hús érzékszervi tulajdonságai

A húsminőség egy összetett meghatározás, amely számos paramétert magába foglal (4. táblázat), azonban a szoros értelemben vett húsminőségen a vágás utáni biokémiai változások következtében kialakuló fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok összességét értjük (Vadáné, 1996). Ezeket a paramétereket négy tulajdonság kategória köré csoportosíthatjuk. Úgy mint érzékszervi, táplálkozási, élelmiszerbiztonsági és technológiai tulajdonságok. Dolgozatomban az érzékszervi tulajdonságokat befolyásoló tényezőket értékelem, elsősorban a baromfihús tekintetében.

A húsminőség kategóriái

Érzékszervi tulajdonságok	Táplálkozási tulajdonságok	Élelmiszerbiztonsági tulajdonságok	Technológiai tulajdonságok
Szín	Fehérjék	Maradékanyagok	Szín
Szag	Zsírok	Szennyező anyagok	Állomány
Íz	Vitaminok	Adalékanyagok	pH
Márványozottság	Ásványi anyagok	Mikroorganizmusok	Víztartalom
Porhanyósság	Emészthetőség	Vízaktivitás	Vízköti képesség
Lédúság	Biológiai érték	Toxinok	Fehérjék, zsírok állapota

2.4.1.1 Szín

A hús színe igen fontos tényezője a húsminőségnek mind marha, sertés és baromfi hús esetében, és egyben a fogyasztó döntésének egyik fontos szempontja is. A hús színe a pigmentek koncentrációjától és azok kémiai integritásától (vas ionok jelenléte) függ. Így megkülönböztetünk dezoximioglobint, oximioglobint és metmioglobint. A kétértékű vas élénkpiros színű. Az oximioglobin cseresznyepiros színű, míg annak metmioglobinná történő átalakulása szürkés-barnás elszíneződést okoz (Incze, 1996).

A hússzín a nyers baromfihús vásárlásakor is alapvető kritérium, hiszen a kész konyhai termék fogyasztója számára is alapvető fontosságú. A csirkehússal szemben alapvető elvárás, hogy halványrózsaszín legyen. Pulykahús esetén kissé sötétebb elfogadott, de ha ettől eltér a hússzín, azt általában nem kedveli a fogyasztó. Figyelembe kell ugyanakkor venni, hogy minden egyéb baromfihús (kacsa, liba, gyöngytyúk) esetén egyértelműen ennél sötétebb, vörösebb húst igényelnek.

A hús színét befolyásoló tényezőket három csoportba oszthatjuk. Ezek a hem pigmentek: mioglobin, hemoglobin, citokrómok és származékaik; a vágás előtti tényezők (genetika, takarmányozás, stressz, életkor) és a vágás körüli és utáni (kábítás, hűtés, tovább feldolgozás) kezelések, eljárások paraméterei. A genetikai tényezők közül meg kell említeni, hogy a gyors növekedésű genotípusok húsa (fajtól függetlenül!) általában halványabb. A takarmányozással a hússzín – szemben a bőr színével – kevésbé befolyásolható. Tudni kell mégis, hogy a hajtatott nevelést lehetővé tevő intenzív takarmányozás szintén a hús színének halványulását jelentheti. Ennek oka azonban az, hogy az intenzív takarmányozás következtében korábban lesz vágható a baromfi – feltéve, hogy genetikai adottságai az

intenzív növekedést lehetővé teszik – és a fiatal állat húsa eleve világosabb. A legfontosabb tényezők a hússzín szempontjából a mioglobin tartalom, a hem pigmentek kémiai összetétele és a hús pH-ja. A hús mioglobin tartalmát alapvetően meghatározza az állat genotípusa és kora. A hús pH-ját a hús vágáskori biokémiai státusza mellett a vágás utáni kémiai folyamatok is befolyásolják. A hús színének meghatározására a baromfiak esetében is három értéket, a világosságot (L^* , a világosabb hús esetében nagyobb L^* értékről beszélünk), a vörösséget (a^*) és a sárgaságot (b^*) használjuk. Mindhárom értéket kromatográfiás eljárással, műszeresen könnyű meghatározni. Sötét, vöröses árnyalatú hús esetében (pl. libahús) az L^* érték alacsony, az a^* érték magas, a b^*/a^* arány (mely a hús színárnyalatát fejezi ki), alacsony, broilercsirke húsa esetén természetesen ellenkezőleg. Nyilvánvaló, hogy broilercsirke esetén a magas L^* érték, pulyka, kacsza, pecsenyeliba esetén a közepes, húsliba esetén az alacsony kívánatos. Természetesen a comb valamennyi faj esetében sötétebb és vörösebb, mint a mell (www.katki.hu).

2.4.1.2 Szag

A húsnak az adott állatfaj húsára jellemző szagot kell mutatnia, minden idegen szagtól mentesnek kell lennie. Minden faj húsnak egyedi szaga van, bármi, ami ettől eltér, az hibásnak minősül. A hibák származhatnak takarmányozásból, illetve a hús helytelen kezeléséből. A takarmányozás során a túlzott mértékű halliszt vagy magas erukasav tartalmú repce etetése például halszagú húst eredményezhet. A szag abban az esetben válik fontossá, ha az a normálistól eltér, ugyanis a vásárló a kellemetlen szagérzet következtében az összes többi tulajdonság ellenére elutasítja azt (Óváry, 2003). A mai modern csomagolási technológiának köszönhetően (vákuum fólia) viszont nincs lehetőség eme érzékszervi tulajdonság elbírálására.

2.4.1.3 Íz

A hús ízét, illetve zamatát több ezer vegyület együttes hatása alakítja ki (Shahidi et al., 1986). Ezekből azonban csak viszonylag kis mennyiségnek van hatása a végső íz kialakításában. Mivel az ízanyagok zsírban oldódó vegyületek, ezért a zsírsavak mennyisége és összetétele tekinthető a legmeghatározóbb tényezőnek az íz kialakításában. Habár a konyhatechnikai eljárásoknak lényegesen nagyobb szerepe van a végső íz kialakításában.

2.4.1.4 Márványozottság

Márványozottságon az *intramuscularis* zsírtartalom metszéslapon látható mennyiségét és eloszlását értjük. *Levy és Hanna* (1994) szerint a vásárlók számára a legmeghatározóbb vizuális élmény a hús zsírtartalma, ez alapján döntenek a vásárlás mellett vagy ellene. *Brewer et al.* (2001) érzékszervi bírálaton alapuló vizsgálataik során azt a következtetést vonták le, hogy a bírálók a jobban márványozott húst puhábbnak, míg a kevésbé márványozott húst rágósabbnak találták. Baromfi hús tekintetében azonban ez a tulajdonság nem annyira jelentős, mint marhahús esetében.

2.4.1.5 Lédússág

Lédússágon a már fogyasztásra alkalmas hús nedvességtartalmát értjük, amelyet a rágás során szerzett benyomás alapján tudunk megítélni.

A ledússág összefüggésben áll mind a porhanyóssággal, mind a márványozottsággal. *Fernandez et al.* (1999) kísérleteik során azt tapasztalták, hogy abban az esetben, ha az *intramuscularis* zsírtartalom 2,25% fölé emelkedik, akkor az érzékszervi bírálat során a bírálók magasabb pontszámot adtak ledússágra.

Víztartó képesség

A víztartó képesség az izomnak az a képessége, hogy a saját, vagy a hozzáadott vizet külső hatás ellenében (nyomás, centrifugálás, hőkezelés) megtartsa. Más álláspont szerint a nyers hús víztartó képességének megítélésekor mellőzni kell a szövet szerkezetváltozását okozó külső erőt, tehát csupán a gravitáció hatása érvényesül (csepegési veszteség). Az ép sejthártya mellett az izomszövet víztartalmának 85-95 %-a az intracelluláris térben található, csupán a maradék 5-15% helyezkedik el a sejtek közötti, extracelluláris állományban. A sejten belüli víztér két részre osztható: egyrészt a szarkoplazmában található, másrészt a miofibrillumokban elhelyezkedő folyadékkompartmentre. Az utóbbi a filamentumok közötti, illetve a filamentumokon (elsősorban a miozin filamentumokon) belüli folyadéktérre tagolódik. Az izom víztartó képességének hátterében az áll, hogy a miofibrillumot alkotó filamentumokon belül, és a filamentumok közötti térben lévő nagy mennyiségű folyadék mozgása korlátozott, más szóval immobilizált. Az itt kötött vízmennyiség az izom összes víztartalmának körülbelül 80%-át teszi ki. Helytelenül ezt a folyadékmennyiséget gyakran kötött víznek is nevezik, ami valójában nem más, mint a fehérjékhez biokémiai kötással

kapcsolt hidrátvíz, és amelynek tényleges mennyisége mindössze 2-5%. A víztartó képesség halál után bekövetkező visszaesésének az elsődleges oka az, hogy a fehérjeszálak közötti tér csökkenésével a víz egy része kiszorul. Az interfilamentáris kompartment zsugorodását több postmortem jelenség hozza létre. Egyrészt a miofibrilláris fehérjék denaturálódása, ami a fehérjeláncok aggregálódásával jár együtt, másrészt a sejtek pusztulása következtében fellépő pH-csökkenés okozza, s végül, de nem utolsó sorban a hullamerevség, más néven *rigor*. Előbbinek oka, hogy a pH-csökkenés következtében drasztikusan esik a negatív töltéstöbblet mennyisége a miozin felületén, aminek következtében az elektrosztatikus taszítóerő is lecsökken a fehérjeláncok között. Utóbbiaknak magyarázatul pedig az szolgál, hogy a rigor kötések miatt csökken a vastag és vékony filamentumok közötti távolság. A fentiekből látszik, hogy víztartó képesség tekintetében legfontosabbak a miozin szálak, mivel egyrészt nagyszámú töltéssel rendelkeznek, másrészt fonala elrendeződése révén retikuláris szerkezet kialakulását tesz lehetővé.

A pH-esés, illetve a szövetelhalás következtében létrejövő fokozott mértékű ATP lebontás a membránrendszerek, így a *sarcolemma* áteresztő képességét is megnöveli. A nekrozis következtében intracellulárisan megnő az ozmotikusan aktív kis molekulájú oldott anyagok koncentrációja, mint például a szervetlen foszfáté, illetve laktáté, és ez átmenetileg a sejtbe folyadék beáramlást hoz létre. Az előbbi két jelenség a *post mortem* lebontási folyamatokkal párhuzamosan az elektromos vezetőképesség növekedését és a kapacitás csökkenését hozzák magukkal. Ennek a ténynek a gyakorlati jelentősége abban nyilvánul meg, hogy lehetőséget kínál a PSE hús kiszűrésére.

A filamentumok közül kiszorult folyadék előbb a sarcoplazmában, majd az izomrostok közötti térbe, végül pedig a perimizium csatornáin keresztül szivárog a hús felszínére és csöpögési veszteség formájában távozik. A csöpögési veszteség az egyik fontos mutatója a hús víztartó képességének, ami nagy jelentőséggel bír a nyers hús előállításának és forgalmazása terén (Szűcs, 2002).

2.4.1.6 Állomány

A nyers hús állománya a *rigor* állapottal, illetve az azt megszüntető proteolitikus folyamatok előrehaladásával, a kontrakciós állapottal (rövidült, vagy kifeszített), a vízkötő képességgel (duzzadt, vagy zsugorodott izom), valamint a kötőszövet fejlettségével és

eloszlásával függ össze. Az izom állomány változása a keménység növekedése *rigor* kialakulása folyamán érzékszervileg és számszerűen is mérhető (Szűcs, 2002).

Porhanyósság

Porhanyósságnak azt az érzékszervi benyomást hívjuk, melyet a hús rágása közben szerzünk.

A porhanyósság meghatározása során az izomszövet, kötőszövet és zsírszövet összességére, azaz a hústra mért erővel szembeni ellenállását mérik (Heincinger *et al.*, 2007).

A hús porhanyóssága a fogyasztó számára a legfontosabb élvezeti értéket adja és nagyban befolyásolja az ízletességet. Ebben a tulajdonságban az alapvető különbségeket az adott izom típusa, valamint az abban lévő rostok és kötőszövetek aránya adja. Általában ezt a tulajdonságot is sok tényező befolyásolja, viszont a többi tulajdonsággal ellentétben, ebben az esetben legtöbbjüket befolyásolni tudjuk, mint például a vágás előtti (tartási és takarmányozási faktorokat: a takarmány összetételét, technológiákat, állatszállítás körülményeit) és a vágás utáni tényezőket (tárolás hőmérséklete, hossza, vágás utáni kezelések). Természetesen elsődlegesen az adott faj/fajta jellegéből származó, azaz örökletes tényezők alakítják a hús textúráját.

2.4.1.7 pH

A pH-csökkenés sebessége a vágóvonalon post mortem 45 perc elteltével mért pH-val ítélt meg. A post mortem 45 perces időpont technikai okokból, egyezményesen került megállapításra a vágóvonalon végzett megmunkálás befejezésének megfelelően. A glikogénbomlás teljes lezajlása után mért pH-értéket végső pH-nak nevezik. Ha egy állatfajra és izomra nézve fiziológiás mennyiségű glikogén és ATP fokozatosan bomlik le, a folyamat végén a pH 5,5-5,6 körüli értéket ér el. Ilyenkor a pH-csökkenés normál jellegű és a hús minősége is normál. A normál hús mérsékelten léeresztő, színe a meleg húshoz képest halvány. A fehér izmokban általában gyorsabb a pH-csökkenés, mint a vörösökben (Szűcs, 2002).

Az élő izomzat kémhatása, más szóval pH-ja átlagosan 7,2 körüli értékű. Az izomszövetben csökkent oxigénkínálat mellett, élettani körülmények között is, az energiaszükséglet fedezéséül az anaerob glikolízis kerül előtérbe. Ennek a kémiai folyamatoknak a végterméke a laktát, más néven tejsav, amely mint a neve is mutatja, savas

kémhatású vegyület. A halál beállta után a keringés megszűnése következtében oxigénhiányos állapot jön létre, ami az anaerob glikolízis egyeduralmát váltja ki az aerob glikolízissel szemben. Ez a jelenség, továbbá az a tény, hogy az anyagcsere végtermékek elszállítása is megszűnik, a tejsav drasztikus felszaporodását és ennek következtében az izomszövet pH-jának savas irányba történő eltolódását hozza létre. Így a vágás után 3-6 óra elteltével a pH körülbelül 6,3-6,8 közöttire tolódik, majd 12-24 óra múlva a kérődzőknél 6,2-ig, sertésnél és lónál 6,0-ig csökken a pH (Csiszár, 1964).

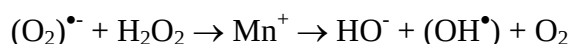
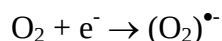
2.5 Oxigén szabadgyökök

A szervezetben minden körülmények között jelen vannak ún. szabadgyökök, melyek a légzés és a lebontó folyamatok eredményeként képződnek. A szabadgyökök azok a kémiai gyökök, melyek külső elektronhéjukon egy vagy több párnélküli elektront tartalmaznak. A szabadgyökök képesek károsítani a sejtekben a DNS szerkezetét, a fehérjéket, a szénhidrátokat és a lipideket. A DNS károsodása mutációkat idéz elő, mely a fehérjeszintézis gátlásával jár együtt, a fehérjeszintézis zavara pedig változásokat idézhet elő az ion transzportban, és megváltoztathatja az enzimaktivitást. A többszörösen telítetlen zsírsav oxidációja következtében megváltozhat a sejthártya összetétele, szerkezete, valamint a hártyához kötött enzimek működése. Mindezek ahhoz vezetnek, hogy az egészséges szervezet működéséhez szükséges folyamatokban, mint például a növekedés, a fejlődés, az ellenálló képesség és a szaporodásbiológiai folyamatok terén zavarok következnek be (Surai, 2002a).

A lélegző (aerob) lényekre jellemző oxidatív anyagcsere igen reaktív oxigén szabadgyökök keletkezésével jár. Az oxigén szabadgyökök azok a szabadgyökök, amelyekben a párosítatlan elektron egy oxigén atom külső elektronhéján helyezkedik el. Az oxigén szabadgyökök közé sorolható a szuperoxid-anion, a hidroxilgyök, a peroxil, alkoxil, az alkil-peroxil és a nitrogén-oxidok. Nem szabadgyök, de reaktivitása hasonló a hidrogén-peroxidnak, a hipoklór-savnak, az ózonnak, a szinglet oxigénnek és a szerves peroxidnak. (Keresztes, 1998).

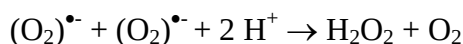
2.5.1 Oxigén szabad gyökök képződése

Biológiai szempontból a leginkább reaktív a hidroxilgyök, amely más folyamatok mellett elsősorban az átmeneti fémek által katalizált ún. Fenton és Haber-Weiss reakciók (Fenton, 1894, Haber és Weiss, 1934) eredményeképpen keletkezik az alábbi reakció szerint:



A reakció feltétele az átmeneti fémek (pl. vas) mellett a hidrogén-peroxid jelenléte is, amely a szuperoxid-dizmutáz hatására keletkezik szuperoxid anionból úgy a mitokondriumokban, mint a peroxisómákban.

A szintén igen reaktív szuperoxid anion $(\text{O}_2)^{\bullet-}$ keletkezésének fő útja a citokróm rendszer, (Cadenas és Davies, 2000) ezen belül is különösen az ubikinon citokróm-c reduktáz enzim által katalizált reakciója során, amely azonban igen gyorsan átalakul hidrogén-peroxiddá a piridoxamin-foszfát-oxidáz, illetve a szuperoxid-dizmutázok (Cu/Zn-SOD és Mn-SOD) enzimek hatására (Raha és mtsai., 2000).



A sejtek metabolizmusa során keletkező kinon vegyületek is forrásai lehetnek az oxigén szabadgyökök képződésének, mivel metabolizmusuk során ilyenek nagy mennyiségben keletkeznek. Ezeket ugyan a kinon reduktázok hatékonyan semlegesítik, de esetenként mennyiségük meghaladja az enzimek kapacitását (Foster *et al.*, 2000).

Az etanol a dehidrogenázok hatására acetaldehiddé alakul, amely viszont a xantin oxidáz által katalizált reakció során is metabolizálódik. A folyamat eredményeként részben oxigén szabadgyökök, így szuperoxid anion, hidroxil- és acetyl gyökök is keletkeznek, amelyek jelenlétét *in vivo* is sikerült kimutatni (Nakao *et al.*, 2000).

A gyulladásos folyamatok során a bakteriális invázió ellen az immunrendszer tagjai, így például a polimorf nukleáris sejtek reaktív oxigén vegyületeket, így például peroxinitritet is termelnek, amely ellen a szelenoenzimek, így például a glutation-peroxidáz nyújtanak hatékony védelmet (Sies és Arteel, 2000).

2.6 Lipid peroxidáció, oxidatív stressz

A lipid peroxidáció, vagy tágabban értelmezve az oxidatív stressz a biológiailag aktív molekulák reakciója oxigén eredetű molekulákkal és gyökökkel (Halliwell és Gutteridge,

1984). Oxidatív stresszhelyzet akkor alakul ki, ha a sejten belüli prooxidánsok és antioxidánsok egyensúlya felbomlik. Minden sejtben megvan ez az állandó egyensúly, mely biztosítja a normál aerob anyagcsere folyamatok során keletkezett oxigéngyökök semlegesítését. Amikor egy stresszhatás következtében fokozott oxigén szabadgyök terhelés éri a sejtet, vagyis a prooxidánsok mennyisége megnövekszik, és ezzel a folyamattal az antioxidánsok hatása nem tud lépést tartani, oxidatív stressz lép fel, melynek következtében károsodnak a sejten belüli lipidek, fehérjék, szénhidrátok és a nukleinsavak, mely súlyosabb esetben a sejt pusztulásához is vezethet (Mézes és Matkovics, 1986). Az egyensúly felbomlását, tehát a prooxidáns vegyületek és az antioxidáns enzimek/vegyületek közötti arányeltolódást számos külső tényező, illetve belső folyamat előidézheti. Ilyen külső tényező lehet például a magas hőmérséklet, az UV-, valamint az ionizáló sugárzás, a különböző takarmányozási hatások, mint például a fémtoxikózisok, a hiányos aminosav ellátottság következtében fellépő glutation deplécio, az A-vitamin túladagolás, a nagy lipidperoxid tartalmú takarmányok felvétele, mikotoxinok jelenléte a takarmányban, valamint egyéb akut vagy krónikus stresszhatások. Mindemellett belső tényezők, különböző fiziológias folyamatok, genetikai hatások és fizikai terhelés, fokozott izommunka is befolyásolhatja az egyensúly megbomlását (Thomas, 2003).

Oxidatív stressz kialakulhat E-vitamin hiány esetén, nagy peroxid tartalmú takarmányok etetésének hatására, valamint gyökképző vegyületek indukálásaképp.

A lipid peroxidáció folyamata során a neutrális zsírok illetve a lipidok, biológiai membránokban például a foszfolipidek, telítetlen zsírsav komponensei oxidálódás folytán telítődnek, majd bomlanak. A bomlás során előbb illékony szénhidrogének (alkenek), majd aldehidek jönnek létre, végül a zsírsavlánc kisebb egységekre szakad, és kis molekula-tömegű, részben illó zsírsavak keletkeznek. Minél több telítetlen zsírsavat tartalmaz egy neutrális zsír, vagy lipid annál érzékenyebb lesz az oxidatív károsodások, vagyis a lipid peroxidáció iránt (Varst, 2001). A lipid peroxidáció folyamata három fő szakaszból áll. Az első a szabad gyökök által aktivált iniciáció, amelyet a láncreakciónak is nevezünk, mely során a gyökképződés folyamata, a propagáció követ és végül a termináció, amelynek során stabil gyökök és molekulák keletkeznek (Sugiyama, 1994).

A lipid peroxidáció különösen lényeges probléma a sejt- és a sejtorganelum membránok integritásának fenntartásában. Ennek oka az, hogy a membránok többszörösen telítetlen zsírsavtartalma fokozottan érzékeny az oxidatív károsodásokra. A lipid peroxidációs folyamatok több szempontból is fontosak a szervezetben; egyrészt élettani szempontból, mivel a zsírsavakból képződő peroxidok nélkülözhetetlenek egyes hormonok

bioszintézisében, másrészt a sejtosztódás folyamata során szükséges a membrán foszfolipidek „fiziológiás” szintű oxidáltsági állapota, harmadrészt a lipid peroxidációs folyamatok szerepet játszanak a szervezet fertőzésekkel szembeni védekező mechanizmusában is. Mindemellett azonban a lipidek peroxidációs folyamatai potenciális veszélyt jelentenek a sejtek, szövetek és végeredményben az egész szervezet számára, ezért fontos e folyamatok intenzitásának szabályozása (Mézes és Matkovichs, 1986).

2.7 Antioxidáns hatású anyagok

A természetben rengeteg vegyület rendelkezik olyan tulajdonságokkal, mely képes reakcióba lépni a szabadgyökökkel; ilyen vegyületek az antioxidánsok, melyek ugyan kémiaiilag eltérőek, azonosak viszont abban a tekintetben, hogy reaktív oxigéngyököket kötnek meg. Maga az antioxidáns szó is erre utal, jelentése: „oxidációt gátló, késleltető anyag”.

Az antioxidáns rendszer két fő csoportra osztható: enzimatis és nem enzimatis védelemi csoportokra. Azok a reaktív gyökök – így például a szinglet oxigén, hidroxil-, alkil-, peroxil gyök – amelyeknek gyors a reakcióideje, nem állnak enzimatis kontroll alatt. A szomszédos molekulákkal azonban reagálnak, így mennyiségük szabályozása, illetve eliminálásuk csak a kis molekulatömegű, antioxidáns vegyületekkel elképzelhető (Mézes *et al.*, 2000).

Valamennyi antioxidáns a szervezetben egy rendszer részeként látja el feladatát, hatással vannak egymás működésére. Az antioxidáns rendszert három szintre lehet bontani, illetve a védelemi reakciók három lépcsős folyamaton keresztül mehetnek végbe. Az első védelemi vonalat azok az antioxidáns hatású enzimek alkotják, melyek a szabadgyökképződés megakadályozásában vesznek részt, ilyenek a szuperoxid-dizmutáz, a glutation-peroxidáz, a kataláz, valamint a fémkötő fehérjék. A szuperoxid-dizmutáz (SOD) azt a folyamatot katalizálja, melynek során a szuperoxid gyök ($O_2^{\bullet-}$) hidrogén peroxiddá (H_2O_2) redukálódik. A glutation-peroxidáz (GSH-Px) és a kataláz enzim a hidrogén peroxid lebomlási folyamatát katalizálja. A szelénfüggő glutation-peroxidázok (GSH-Px) aktív centrumukban szelént tartalmaznak és a redukált glutationt (GSH) kosubsztrátként felhasználva a hidrogén-peroxid és a lipid peroxidok redukcióját végzik. Ennek az enzimnek a működését a GSH-transzferáz és a GSH-reduktáz enzimek is segítik. Mind a három fent említett enzim egymással kölcsönhatásban működik a zsírok alkotta membránok és a szulfhidril csoportot tartalmazó

fehérjék védelmében, különösen a mitokondriumban. A második védelmi vonalat alkotják a zsírolédékony antioxidáns vegyületek, mint az A- és E-vitamin, a karotinoidok és az ubiquinolok, valamint a vízóldékony antioxidánsok, mint a C-vitamin, a glutation (GSH) és a húgysav; ezek feladata a szabadgyök képződés láncreakciója kiterjedésének megelőzése és megállítása. A harmadik védelmi vonal antioxidánsai pedig a makromolekulák károsodott szakaszait állítják helyre, ilyenek a repair enzimek: lipázok, peptidázok, proteázok, DNS repair enzimek (Mézes és Matkovics, 1986).

Az utóbbi időben számos kutatócsoport érdeklődését keltették fel azok a növényfajok, amelyek extraktuma úgynevezett antioxidáns hatást mutat. A humán kórfolyamatokban oly fontos szerepet játszó szabad gyökök semlegesítése mellett természetes, növényi eredetű tartósítószerként szerepük az élelmiszeripar területén is egyre fokozódik.

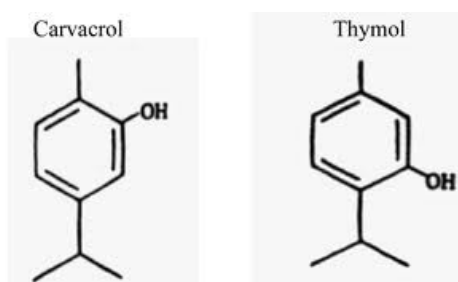
Egyes fűszernövények kiváló antioxidáns tulajdonságaikat a bennük található másodlagos anyagcseretermékeknek, polifenolos alkotórészeknek köszönhetik. Ezekről bebizonyították, hogy képesek megkötni az atomos oxigént és így csökkenteni a lokális oxigénkoncentrációt (Beutner et al., 2001). Bizonyítást nyert, hogy a fenoloidok a fém-kelát képződésben is aktívan részt vesznek, így megakadályozzák, hogy a fémionok további káros reakciókat katalizáljanak. Ezen komponensek képesek regenerálni az endogén α -tokoferolt a foszfolipidekből álló kettős membránban.

Nemcsak fenolsavak (rozmaringsav, kávéssav, klorogénsav), diterpénsavak (karnozol, karnozolsav), triterpénsavak (oleanolsav, urzolsav) és flavonoidok (kvercetin, rutin, izokvercitrin) antioxidáns hatásereőségét vizsgálták, hanem különböző illóolajok, sőt az egyes illóolaj-komponensekét is (Dorman et al., 2003).

2.7.1 Karvakrol és timol

A timol és analógjai (karvakrol, eugenol, guaiakol, vanillin és zingeron) a monociklikus monoterpének csoportjába tartozó fenolszármazékok. A vanillin és a guaiakol kivételével lipofil tulajdonságúak, vízben alig vagy egyáltalán nem, alkoholban, kloroformban

és éterben jól oldódnak. A timol nagy mennyiségben található oregano illóolájában (54%) (Szentandrassy, 2003).



1. ábra Karvakrol és timol szerkezeti képlete

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762003000400027&script=sci_arttext

A timolanalógok közül a karvakrol [$C_6H_3CH_3(OH)(C_3H_7)$] hasonlít szerkezetileg leginkább a timolra (1. ábra). A két vegyület molekuláinak tömege megegyezik, egymástól csupán a hidroxilcsoport elhelyezkedésében különböznek, ebből adódóan kémiai tulajdonságaik hasonlóak.

A karvakrol lipidoldékony, aszimmetrikus töltéseloszlással rendelkezik. Erős baktericid (Chang et al., 2001), fungicid, rovarölő és féregellenes hatása miatt széles körűen alkalmazzák, nem utolsósorban élelmiszerek tartósítására és ízesítésére.

A karvakrol igen kis (μM) koncentrációban kalciumfelszabadulást idéz elő az intracelluláris kalciumraktárakból (Kostyuk et al., 1991). Adott koncentrációban károsítja a sejtmembránt, ezzel a sejtben található molekulák kiáramlását eredményezi, így hatva a baktériumok ellen (Ultee et al., 1998).

2.7.2 Karnozol

A rozmarin biológiailag aktív hatóanyagai közül a karnozol, a karnozolsav és észterei vizsgáltak (Boutekedjiret et al., 2003, Ancsin et al., 2008). Rozmaringgal végzett kísérletek eredményei arra utalnak, hogy annak fenolos vegyületei az α - tokoferolhoz hasonlóan fejtik ki hatásukat (McCarthy et al., 2001). Számos kísérlet igazolta, hogy takarmánnyal bevitt, ill. post mortem hozzáadott rozmarin kivonat használata ellenállóvá teszi a húspanban lévő

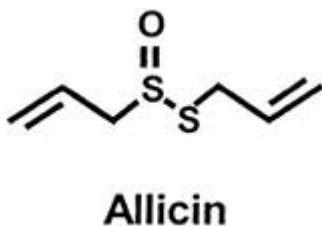
többszörösen telítetlen zsírsavakat és a koleszterint az oxidatív hatásokkal szemben, ezáltal javítja a hús eltarthatóságát (McCarthy, 2001; Smet *et al.*, 2005; Govaris *et al.*, 2007).



2. ábra A karnozol szerkezeti képlete

2.7.3 Allicin

A tudósok régóta gyanítják, hogy a növény jellegzetes ízét adó allicin egy rendkívül erős antioxidáns. A fokhagyma nem tartalmaz jelentős mennyiséget egyik olyan növényi összetevőből sem, ami megmagyarázhatná erős antioxidáns tulajdonságait. Vizsgálatok eredményei alapján elmondható, hogy az allicin lebomlásakor keletkező szulfonsav lép reakcióba a káros szabadgyökökkel, és ez a felelős a fokhagyma erős antioxidáns jellegéért. Az allicinnek tehát le kell bomlania, hogy potenciális antioxidánsként vehessen részt a reakciókban (Vaidya *et al.*, 2008)



3. ábra Az allicin szerkezeti képlete

<http://jn.nutrition.org/content/132/9/2494.full>

Az előzőekben jellemzett vegyületeket számos szakirodalmi publikáció nevezi kémiai rezisztenciafaktoroknak, hiszen a növények ellenállóképessége ezen anyagoknak köszönhető. Azonban sokkal általánosabb az antioxidáns és a szabadgyök (szuperoxid, peroxil) elimináló

hatásuk, hiszen az aromás gyógynövények karotinoidokat, polifenol komponenseket, flavonoidokat is tartalmaznak, amelyek az antioxidáns aktivitásban nagy szerepet játszanak (Héthelyi et al., 2011).

Anyag és módszer

3. 1. Gazdaság bemutatása

A Nagyfai Mezőgazdasági Kft. 2003.-ban olvadt bele az Alföldi Bútorgyártó Kft-be. A társaság elnevezése ekkortól kezdve Nagyfa - Alföld Mezőgazdasági és Vegyesipari Kft, röviden Nagyfa - Alföld Kft. A társaság három telephellyel rendelkezik. A nagyfai telephely összesen 855 ha-os melyből 745 ha művelés alá vont terület.

A kísérletbe vont madarak a Nagyfa - Alföld Kft nagyfai pulykatelepén lévő telepen voltak elhelyezve. A gazdaság egy év alatt 40.ezer db pulykát hizlal. A telepet az 1980-as évek elején alakították ki. Az épületek szarvasmarha istállók voltak, ezeket alakították át úgy, hogy pulyka tartásra alkalmasak legyenek. Az elavult tartási technológiát 2010-ben korszerűsítették a jelenlegi formára. A telep akkreditáción vett részt, így Svájci piacra termelhet, de ez azt jelenti, hogy antibiotikumokat csak végszükség esetén lehet használni. A telep vezetősége elkötelezett híve a természetes anyagok használatának pl.: oregánó, és egyéb gyógynövénykivonatok.

3. 2. Kísérleti állatok

A kísérletben a Hendrix Genetics Company által forgalmazott Converter hibrid tojó egyedek vettek részt. A hibrid fehér színű, nagytestű, Kanadából származik. A testtömeg és termelési adatokat az 5 táblázat tartalmazza.

5. táblázat

Converter hibrid testtömeg és termelési adatai a 6-14 hétig

Életkor hét	Testtömeg kg	Takarmány-felhasználás		Takarmány-értékesítés	
		hetente kg	összesen kg	hetente kg/kg	összesen kg/kg
6	2,37	1,06	1,06	1,64	1,47
7	3,11	1,27	2,33	1,74	1,54
8	3,93	1,55	3,88	1,89	1,61
9	4,81	1,76	5,64	1,98	1,68
10	5,76	2,00	7,64	2,12	1,75
11	6,67	2,06	9,7	2,26	1,82
12	7,54	2,19	11,89	2,51	1,90
13	8,37	2,24	14,13	2,71	1,98
14	9,13	2,32	16,45	3,07	2,07



4. ábra Converter (Saját felvétel – OMÉK 2011)

3. 3 Kísérleti elrendezés

3. 3. 1 A kísérlet általános leírása

Az állatok takarmányozása a telepi gyakorlat szerint a termeltető ajánlása szerinti összetételű kereskedelmi forgalomban kapható teljes értékű keveréktakarmánnyal történt 6 hetes kortól a 16. hétig – az utónevelőbe kerüléstől vágóra szállításig.

A növényi kivonatokkal kiegészített ivóvíz minden hét első három napján állt az állatok rendelkezésére.

Az oregano-kivonatot HERBAN[®] készítmény formájában az oregano+fokhagyma+rozmarying vegyes kivonatot HERBAMIX ENTERO[®] készítmény formájában kapták az állatok ivóvízbe adagolva a gyártók által ajánlott mennyiségben:

- HERBAN[®] 150 ml készítmény ad 1000 l ivóvíz
- HERBAMIX ENTERO[®] 300 ml készítmény ad 1000 l ivóvíz

A kísérlethez 2134 darab Converter hibrid tojó pulykát állítottunk kísérletbe a 6. élethéten az utónevelőbe kerüléskor.

Az állatokat véletlenszerűen 3 csoportra (6. táblázat) (K: kontroll; O: oregano kivonatot tartalmazó kiegészítésben részesült; V: oregano+fokhagyma+rozmarying vegyes kivonatot tartalmazó kiegészítésben részesült) osztottuk. A korábban leírtak szerint ivóvízbe adagolva kapták a kísérleti csoportok a kiegészítéseket.

6. táblázat

Kísérleti elrendezés

Sorszám	Jelölés	Létszám	HERBAN [®]	HERBAMIX ENTERO [®]
1.	K	1011	-	-
2.	O	611	+	-
3.	V	512	-	+

A kísérleti időszak alatt közel hetente mértük az állatok testtömegét, továbbá folyamatosan feljegyeztük az elhullások számát.

A kísérlet során 3 fázisban takarmányozták az állatokat (Nevelő I., Nevelő II., Befejező I.). A vérminta vételre a kísérlet kezdetén majd a takarmányváltásokat követő 1 hét elteltével került sor csoportonként 10-10 állatból (2011. május 30., 2011. június 29.). Az utolsó takarmánytípust a vágás előtt 1 héttel kezdték etetni, így az utolsó vérvétel időpontja megegyezett a vágás időpontjával (2011. augusztus 4.). A vérvételekkel megegyező időpontban az ólaktól a jogszabályban foglaltaknak (2160/2003/EK rendelet, 180/2009. (XII.29.) FVM rendelet) megfelelően bélsármintát vettem *Salmonella* vizsgálat céljából.

A kísérlet befejeztével, a vágás alkalmával minden csoport minden egyede exterminálásra került, melyekből – minden csoport 10-10 egyedéből – a vágóhídon *post mortem* máj- és izommintát vettünk, továbbá minden csoport 5-5 egyedéből vakbél tartalmat nyertem. Ez utóbbi mintából, továbbá a medalionból (csoportonként 5-5 egyedből) *Salmonella* meghatározás történt.

A vágást követően mértük a mell és a comb pH-ját a vágást követő 45. percben, valamint a mell és a comb színét a pH méréssel egy időben, továbbá az alábbiakban feltüntetett kidolgozási csoportokat (7. táblázat).

7. táblázat

A vágóhídon megmért kidolgozási csoportok

előhűtés előtti és utáni grillsúly	mellnyesedék
alsócomb	combnyesedék
felsőcombfilé	nyak bőrnélkül
mellfilé	porcoscombcsont
medalion	testháj
testcsont	nyakbőr
fartő	mellbőr
máj	combbőr
szív	fej
zúza	emberi fogyaszt.alkamatlan máj
szárnytő+közép	pulyka darabok
szárnyvég	pulyka láb

A laboratóriumi vizsgálatok alkalmával a vérplazmában, a vörösvérsejt (vvs.) hemolizátumban és a májhomogenizátumban mértem a redukált glutation (GSH) koncentrációt, a glutation-peroxidáz (GSHPx) aktivitást, a fehérje koncentrációt és a malondialdehid (MDA) tartalmat.

3. 4 A mintagyűjtés módszere

3. 4. 1 Vérminták gyűjtése és kezelése

A vérvételek során vett vérminták minden csoport 10-10 egyedéből, a szárnyvénából (*v. cutanea ulnaris*) származtak, a vágóhídi vérvétel alkalmával az elvéreztetéskor a nyaki erekből (*aa. carotis ext. et int., v. jugularis*), véralvadás-gátlót (Heparin 10 µl/ml vér mennyiségben) tartalmazó kémcsőben gyűjtöttem őket.

A biokémiai vizsgálatokhoz a vérplazmát az alakos elemektől centrifugálással (2500 rpm, 15 perc) választottam el. A vérplazma leszívását követően a vörösvérsejteket 1:9 (v/v) mennyiségű bidesztillált vízzel hemolizáltam. A vérplazma és vörösvérsejt hemolizátum mintákat -18°C-on tároltam a felhasználásig a malondialdehid-koncentráció (MDA), illetve a glutation-peroxidáz aktivitás (GSHPx), a redukált glutation-tartalom (GSH) és az utóbbi két paraméter dimenzionálására alkalmas fehérjekoncentráció mérésére.

3. 4. 2 Szövetminták gyűjtése és kezelése

A szövetmintákat *post mortem*, a vágást követően vettem. A májmintákat mindig a máj azonos részéből gyűjtöttem, melyeket felhasználásig -18°C-on tároltam.

Egyes biokémiai paraméterek méréséhez a vizsgálandó májszövetekből a mérés napján homogenizátumot készítettem 9-szeres mennyiségű hideg (+4 °C-os) 0,65 % (w/v) NaCl oldattal 8000-es fordulatszámon Ultra Thurrax homogenizátorral. A natív homogenizátumból a MDA-koncentráció mérésére került sor, míg a GSHPx aktivitás, a GSH- és fehérje-tartalom meghatározásához a homogenizátum 10.000 szupernatans frakcióját (10000 rpm, +4 °C) alkalmaztam (Mézes, 1999).

A mellizmok közül a medalion került további vizsgálatra, melyet a vágást követően +4 °C-on tároltuk a 24 órás pH és a cswepegési veszteség megállapításához.

3. 5 Termelési paraméterek mérése és számítása

A kísérlet alkalmával a 8. táblázatban feltüntetett időpontokban mértük az állatok élőtömegét.

8. táblázat

Testtömeg-mérési időpontok

2011. június 3.
2011. június 10.
2011. június 17.
2011. június 29.
2011. július 9.
2011. július 15.
2011. június 22.
2011. augusztus 1.

3. 6 Takarmányok beltartalma

Az állatok takarmányozása a termeltető ajánlása szerinti összetételű kereskedelmi forgalomban kapható teljes értékű keveréktakarmánnyal történt, melyeknek a gyártó által garantált beltartalma a 9. táblázatban látható.

9. táblázat

A felhasznált takarmányok beltartalma

Megnevezés	Pulyka nevelő I	Pulyka nevelő II	Pulyka befejező I
Nedvesség	14,00 %	14,00 %	14 %
ME baromfi	12,05 MJ/kg	12,68 MJ/kg	12,95 MJ/kg
Nyersfehérje	21,74 %	18,77 %	16,6 %
Nyerszsír	3,49 %	4,64 %	4,76 %
Nyersrost	4,14 %	4,07 %	3,96 %
Nyershamu	7,7 %	6,51 %	5,79 %
Na	0,17 %	0,17 %	0,15 %
Ca	1,25 %	1,01 %	0,94 %
P	0,81 %	0,72 %	0,62 %
Lizin	1,13 %	0,91 %	0,75 %
Metionin	0,52 %	0,41 %	0,34 %
Összes cukor	4,52 %	3,9 %	3,45 %
++ Lasalocid	100,01 mg/kg	-	-
Vitamin A	11,48 NE/g	11,48 NE/g	9,54 NE/g
Vitamin D3	4,25 NE/g	4,25 NE/g	3,54 NE/g
Vitamin E (alfa-tokoferol)	59,54 mg/kg	59,54 mg/kg	70,70 mg/kg
Cu	17,01 mg/kg	17,01 mg/kg	14,14 mg/kg
Fitáz aktivitás	500,5 FTU/kg	500,5 FTU/kg	506,8 FTU/g

3. 7 Húsvizsgálati módszerek

3.7.1 pH mérés

A pH-t a pH-STAR Matthäus[®] – pH mérővel mértem, mintánként lejegyzés készült róluk, melyeket a későbbiek során kiértékeltem.

3.7.2 Színmérés

A húsminták színét reflektancia spektrometriás módszerrel, Minolta[®] CR 410 típusú Chromameterrel határoztuk meg az L*, a*, b* színrendszerben a húsminták friss metszésfelületén. Az L* értéke a hús világosságát adja meg (0=fekete; 99=fehér), az a* értéke a hús pirosságát (+60 irányban piros, -60 irányban zöld), a b* értéke a hús sárgaságát adja meg (+60 irányban sárga, -60 irányban kék).

A hús színének fogysztói szempontból történő értékeléshez az L*, a*, b* színrendszerben kapott értékek alapján a ΔE^*_{ab} értéket szükséges meghatározni az alábbiak szerint:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}.$$

Ennek segítségével összehasonlíthatóvá, illetve vizuális érzékelés szempontjából is értékelhetővé válnak az egyes csoportokban kapott értékek közötti különbségek (10. táblázat).

10. táblázat

A vizuális érzékelés és a ΔE^*_{ab} színkülönbség kapcsolata

Értéktartományok	Szemmel érzékelhető eltérés
$\Delta E^*_{ab} \leq 0,5$	nem észrevehető
$0,5 < \Delta E^*_{ab} \leq 1,5$	alig észrevehető
$1,5 < \Delta E^*_{ab} \leq 3$	észrevehető
$3 < \Delta E^*_{ab} \leq 6$	jól látható
$6 < \Delta E^*_{ab}$	nagy

Forrás: Lukács, 1982

3. 8 Laboratóriumi vizsgálatok

3.8.1 *Salmonella* meghatározása

A bélsárból, a vakbéltartalomból, továbbá a medalionból történő *Salmonella*-meghatározás az MSZ EN ISO 6579:2002/A1:2007 szabvány szerint történt a Food Analytica Kft. békéscsabai akkreditált laboratóriumában.

3. 8. 2 A tiobarbitursav-reaktív anyagok (malondialdehid) mennyiségének mérése

Az MDA-koncentrációt vérplazmában, vvs-hemolizátumban, valamint a máj natív homogenizátumában mértem (Placer *et al.*, 1966; Matkovics *et al.*, 1988).

A mérés elve, hogy a malondialdehid 2-tiobarbitursavval 100°C-on, 20 perc alatt savanyú közegben sárgás-vörös színű komplexet alkot, amely 535 nm-es hullámhosszon spektrofotometriásan mérhető.

3. 8. 3 A redukált glutation-koncentráció meghatározása

A redukált glutation-koncentrációt a vérplazmában, a vvs-hemolizátumban és a májból készített homogenizátum 10.000 szupernatans frakciójában mértem (Sedlak és Lindsay, 1968).

A fehérje szulfhidril csoportok eltávolítása érdekében a reakciót 10 %-os TCA oldattal történő fehérjekicsapást követően végeztem el. A színreakciót adó szulfhidril reagens ebben az esetben 5,5'-ditiobis-(2-nitro-benzoészav) volt, amely a trisz-hidroximetil-aminometán pufferrel történő 8,0-8,2 pH beállítását követően 412 nm-en spektrofotometriásan mérhető sárga komplexet képez a reaktív SH-csoportokkal, amely komplex-képzés adja a mérés elvét.

3. 8. 4 A glutation-peroxidáz aktivitás meghatározása

A glutation-peroxidáz enzim aktivitását szintén a vérplazmában, a vvs-hemolizátumban és a májból készített homogenizátum 10.000 g szupernatans frakciójában mértem (Matkovics *et al.*, 1988).

A módszer elvének alapja, hogy a redukált glutation glutation-diszulfiddá alakul egy, az enzim közreműködésével indukált oxidációs folyamatban, oxigén szabadgyökök

jelenlétében. A mérést kumol-hidroperoxid (CHPO) és redukált glutation ko-szubsztrátok jelenlétében végeztem, ahol trisz-hidroximetil-aminometán pufferrel (pH 7,6) történt a megfelelő kémhatás beállítása. A reakció 10 percig tartott, amelyet 10 %-os TCA oldattal állítottam le. A glutation oxidációjának mérésére ebben az esetben is 5,5'-ditiobis-(2-nitrobenzoésav) volt a színreakciót adó szulfhidril reagens, amely a trisz-hidroximetil-aminometán pufferrel történő 8,0-8,2 pH beállítását követően 412 nm-en spektrofotometriásan mérhető sárga komplexet képez a maradék reaktív SH-csoportokkal.

3. 8. 5 A fehérje-koncentráció mérése

A vérplazmában és a vvs-hemolizátumban biuret-reakcióval határoztam meg a fehérje-koncentrációt (Weichselbaum, 1948).

A szövethomogenátumok 10.000 g szupernatans frakciójának fehérjetartalmát a fehérje Folin-fenol reagenssel adott színreakciója alapján állapítottam meg (Lowry *et al.*, 1951).

Mindkét módszer esetében szarvasmarha szérum albumin szolgált standardként.

3. 9 Matematikai és statisztikai módszerek

A vizsgálatok eredményeiből csoportonként számoltam ki a számtani átlag és szórás (S.D.) értékeket az egyes mérési paraméterek esetében.

A szignifikancia-szintek megállapításához t-próbát alkalmaztam.

A szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) különböző átlagértékeket a táblázatokban eltérő betűjelekkel jelöltem. Az azonos betűvel jelölt átlagértékek nem különböztek statisztikailag igazolható módon.

a-b: $P < 0,05$; a-c: $P < 0,01$; a-d: $P < 0,001$

Amennyiben szignifikáns eltérés nem mutatkozott az adott eredmények között, akkor azt a jelölések hiánya jelzi.

A statisztikai számításokhoz MS Excel 7.0 (Microsoft Corp., 1983-2001) szoftvert használtam.

4. Célkitűzések

Kísérletem során oregano és oregano+fokhagyma+rozmarin vegyes kivonatot tartalmazó készítmény adagolásának hatását vizsgáltam az utónevelési időszakban és a vágás alkalmával.

Vizsgálataim célja volt felmérni, hogy a fent említett kiegészítések adagolása miként befolyásolja az állatok antioxidáns státuszát, továbbá milyen hatást gyakorol a glutation redox rendszer egyes elemeire.

A felnevelés során a termelési paramétereket is nyomon követtem, így az állatok testtömegét és az elhullás mértékét.

A vágás során vizsgáltam, hogy a nevelési időszakban szakaszosan adagolt kiegészítések miként hatnak egyes vágóhídi, vágási paraméterre, továbbá néhány kiemelt húsminőségi tényezőre.

A felnevelés és a vágás során vizsgáltam az adagolt növényi kivonatok hatását a bélsár, a vakbéltartalom és a medalion *Salmonella*-koncentrációjára, ezzel felmérve a kiegészítések antibakteriális hatását.

A fentiek tükrében a kísérlet globális célja az adagolt kivonatok várhatóan előnyös hatásainak bemutatása az említett szempontok alapján.

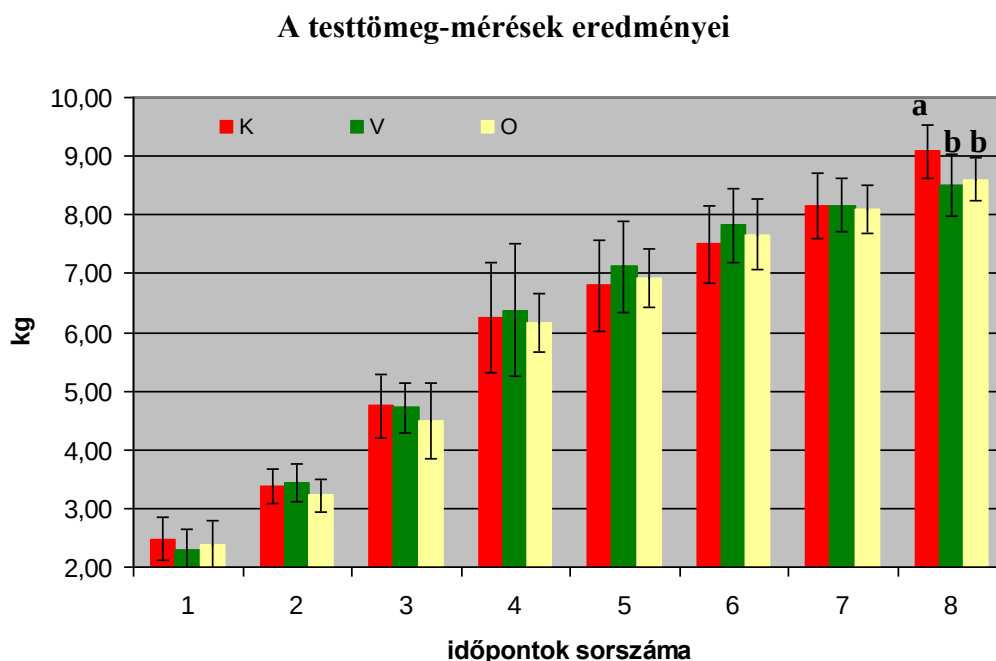
5. Eredmények

5.1 Termelési eredmények

Az állatok tömeggyarapodását az 5. ábra mutatja. Az egyes mérési időpontok a 8. táblázatban, az *Anyag és módszer* fejezetben láthatók.

Az utónevelési időszakban az egyes csoportok nem tértek el szignifikáns mértékben a testtömeg-mérések adatai alapján, azonban a vágást megelőző mérlegelés alapján elmondható, hogy a kontroll (K) csoport egyedei statisztikailag igazolhatóan (K-V és K-O: $P < 0,05$) nagyobbak voltak, mint a kísérletiek (K: 9,08 kg, V: 8,5 kg, O: 8,6 kg).

5. ábra



A nevelési időszak során feljegyzett elhullások összesítését követően kiszámoltuk az adott csoport létszámaára vetített hányadát (%). A 11. táblázatban látható, hogy a kontroll (K) csoportban magasabb volt az elhullás aránya a kezelésben részesült csoportokénál.

11. táblázat

Elhullások mértéke			
	V	K	O
elhullás	15,00	58,00	12,00
létszám	512,00	1011,00	611,00
%	2,93	5,74	1,96

5.2 Vágási eredmények

A vágóhídi szemrevételezés alkalmával a kontroll (K) csoportról a következő megállapítást tették: „Szemre vételezésnél viszonylag kerek formás állomány, a szórtság a szokott mértékű, 5,30 kg-os grillsúlytól a 7,70 kg-os grillsúlyig”.

Az oregano+rozmaring+fokhagyma vegyes kivonat adagolása viszonylag kerek formás állományt eredményezett, azonban a szórtság a szokottnál jóval nagyobb volt, a 4,40 kg-os grillsúlytól a 7,60 kg-os grillsúlyig.

Az oregano kivonat következtében sovány, nyurga állomány került vágóhídra, a szórtság azonban a szokott mértékű volt, 5,00 kg-os grillsúlytól a 7,00 kg-os grillsúlyig. Szembetűnő volt, hogy híg, világoszöld bélsár jellemezte a csoportot. Az össz' hasznos kihozatal a látszólagos soványság ellenére a normához közelített, a mellkihozatal viszont több mint 1%-al elmarad a normától!

A vágóhídi eredményközlés (12. táblázat) alapján látható, hogy az élőtömeget tekintve a kontroll csoport egyedei teljesítettek legjobban (8,69 kg), amely mögött a vegyes (V) kiegészítést kapott csoport egyedei sem maradnak el (8,64). Azonban szembetűnő különbség figyelhető meg az oregano (O) kiegészítést kapott csoport esetében (8,24). Ez a lemaradás (0,45 kg) már jelentékeny, 599 állat esetében már tetemes (269,55 kg) élőtömeg elmaradást eredményezett.

A kiesés mértéke nem jelentős, azonban meg kell említeni, hogy míg a kontroll és a vegyes csoport esetében keletkezett útihulla, addig az oreganos csoportnál nem.

12. táblázat

Vágóhídi eredményközlés 1.

	V			K			O		
	db	kg	átl. tömeg kg/db	db	kg	átl. tömeg kg/db	db	kg	átl. tömeg kg/db
Beszállított élő	498	4303	8,64	958	8328	8,69	600	4946	8,24
Útihu	2	20		2	20		0	0	
Vágásra adott	498	4303		958	8328		600	4946	
Feldolgozásra adott	497	4208,91		953	8185,22		599	4888,88	
EH előtti grillsúly:	50	328,32	6,57	50	331,44	6,63	50	307,22	6,14
EH utáni grillsúly:	50	324,7	6,49	50	328,44	6,57	50	302,38	6,05

Az előhűtés (EH) előtt és után mért grilltömeget (13. táblázat) 50 egyeden mérték meg, melynek az alapadatai is rendelkezésre álltak, így az adathalmaz statisztikai kiértékelésre alkalmas volt.

Látható, hogy az oreganos csoport ebben is elmaradt a kontroll és a vegyes kiegészítést kapott csoport mögött, amely különbség statisztikailag is igazolható, igen jelentős (a-d: $P < 0,001$).

13. táblázat

Az előhűtés (EH) előtt és után mért grilltömeg

kg	V		K		O	
	előhűtés előtt	előhűtés után	előhűtés előtt	előhűtés után	előhűtés előtt	előhűtés után
átlag	6,57d	6,49d	6,63d	6,57d	6,14a	6,05a
szórás	0,52	0,51	0,59	0,58	0,49	0,54

Az előhűtés előtti és utáni grilltömegek között statisztikailag nem igazolható a különbség, azonban ismét megfigyelhető az oreganos csoport lemaradása (átlag 0,09 kg/egyed), illetve a kontroll csoport jó teljesítménye (átlag 0,06 kg/egyed). A vegyes kiegészítésben részsült csoport a kettő közötti értéket produkált (átlag 0,08 kg/egyed).

14. táblázat

Az alsócomb, a felsőcombfilé és a mellfilé arányának alakulása az egyes csoportokban

%	V	K	O
Kidolgozási csoport	Kihozatali (%)	Kihozatali (%)	Kihozatali (%)
alsócomb	10,44	8,80	9,95
felsőcombfilé	9,36	9,08	9,25
mellfilé	22,07	21,35	21,69
FŐTERMÉKEK ÖSSZESEN	41,88	39,22	40,90

Az értékes húsrészek arányából (14. táblázat) is látható, hogy a vegyes kiegészítés igen jótékony hatással volt az állatok termelésére. Azonban az elvárttal ellentétben nem az oreganos, hanem a kontroll csoport teljesített legrosszabbul a feltüntetett paraméterek mindegyike esetében. Amennyiben a főtermékek összesítését vizsgáljuk a vegyes kiegészítésben részesült csoport 2,66 %-kal múlta felül a kontroll csoportot, míg az oreganos csupán közel 1 %-kal maradt el.

Tovább vizsgálva a kihozatali százalékot, illetve a hasznos kihozatalt látható (15. táblázat), hogy a vegyes kiegészítésben részesült csoport nemcsak a főtermékek kihozatalában jeleskedett, hanem összességében a további – belsőségeket és egyéb termékeket is beleszámítva – termékek, kidolgozási csoportok arányában is. Ezt ismét az oreganos csoport követi, majd a kontroll.

Lényeges kiemelni, hogy a kontroll csoport testcsont aránya jóval elmarad a kísérlet csoportok (V, O) mögött. Továbbá fontosnak ítéljük, hogy a vegyes kiegészítésben részesült csoport testhájának aránya magasabb, mint a kontroll, illetve az oreganos csoporté, csakúgy, mint a bőr aránya, amelyet a nyak, mell és comb bőrének arányszámainak összege alapján számítottunk (V: 4,8 %; K: 4,17 %; O: 4,2 %).

15. táblázat

Az egyes kidolgozási csoportok arányának alakulása az egyes csoportokban

%	V	K	O
Kidolgozási csoport	Kihozatali (%)	Kihozatali (%)	Kihozatali (%)
FŐTERMÉKEK ÖSSZESEN	41,88	39,22	40,90
medalion	0,62	0,58	0,58
testcsont	16,04	13,52	16,22
fartő	1,25	0,77	1,35
máj	1,03	1,24	1,01
szív	0,34	0,35	0,34
zúza	0,59	0,59	0,62
szárnytő+közép	8,23	8,00	8,28
szárnyvég	0,85	0,86	0,91
mellnyesedék	0,86	0,87	0,81
combnyesedék	0,20	0,33	0,20
nyak bőrnélkül	2,60	2,63	2,59
porcoscombcsont	2,11	2,29	1,38
testháj	0,16	0,11	0,12
nyakbőr	1,75	1,25	1,18
mellbőr	1,75	1,70	1,72
combbőr	1,30	1,22	1,30
Hasznos kihozatal	81,56	75,53	79,50
fej	1,58	1,55	1,36
emberi fogyasztásra alkamatlan máj	0,02	0,01	0,01
pulyka darabok	1,19	1,10	1,01
Hasznos kihozatal	84,36	78,19	81,88

Fontosnak ítéltük a belsőségek (itt: máj, szív, zúza) esetében nemcsak azok arányát, hanem tömegét is megvizsgálni. Látható (16. táblázat), hogy a máj ($K > V > O$) és a szív ($K > V = O$) tömege a kontroll csoportnál volt nagyobb, azonban ez a különbség a szív esetében elenyészőnek tekinthető.

A belsőségek tömegének összegét tekintve is a kontroll csoport került ki eredményesebben, amely eredményeket 500 állatra vetítve látszik igazán, hogy ez milyen jelentékeny.

16. táblázat

A belsőségek tisztítás előtti és utáni mért tömege

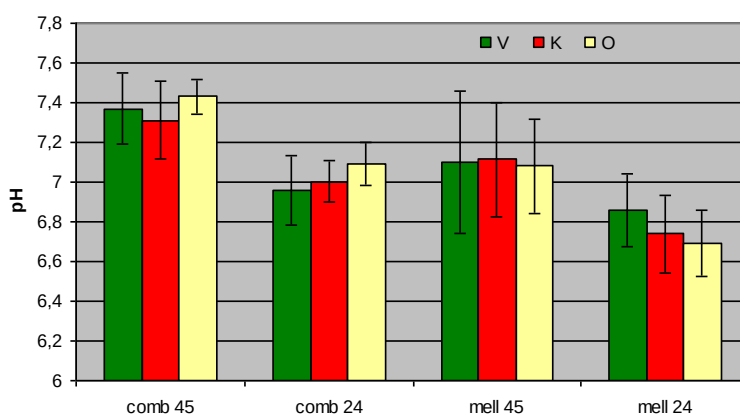
kg	V		K		O	
	Tisztításra felküldött alapanyag meleg tömege	Tisztítás utáni tömeg	Tisztításra felküldött alapanyag meleg tömege	Tisztítás utáni tömeg	Tisztításra felküldött alapanyag meleg tömege	Tisztítás utáni tömeg
máj	0,093	0,087	0,113	0,107	0,088	0,082
szív	0,033	0,029	0,034	0,030	0,033	0,028
zúza	0,050	0,050	0,052	0,051	0,053	0,051
összesen	0,176	0,166	0,199	0,188	0,174	0,161
500 állatra vetítve	87,988	82,938	99,323	93,799	86,828	80,267

5.3 Húsvizsgálati eredmények

A vágást követő 45. percben és 24. órában mértem a mell és a comb hús pH-ját. A 6. ábrán foglaltam össze a mért értékek átlagát és a szórásértékeket az egyes csoportokban. Az egyes csoportokban mért értékek között nem volt statisztikailag igazolható különbség. Mind a mell, mind a comb hús pH-t tekintve elmondható, hogy a pulyka hújának jellegét tekintve mindegyik érték a normál tartományban található, ami azt jelenti, hogy a növényi kivonatok adagolása egyik esetben sem okozott szélsőséges kémhatást.

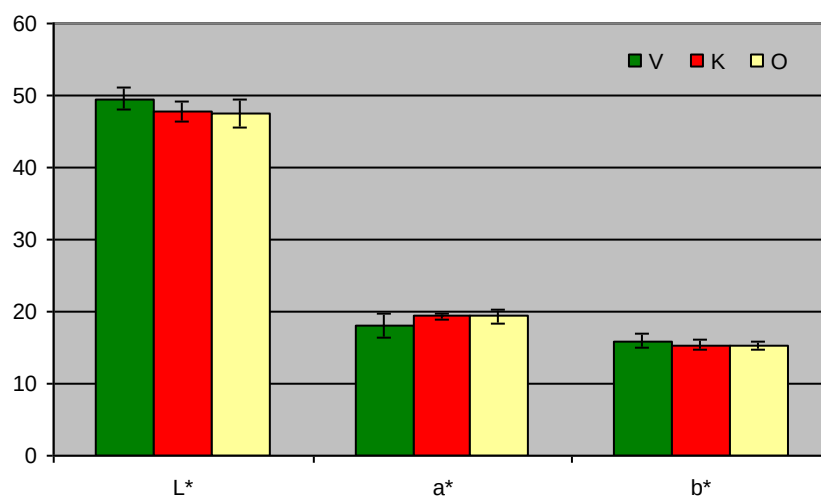
6. ábra

A pH-mérések eredményei



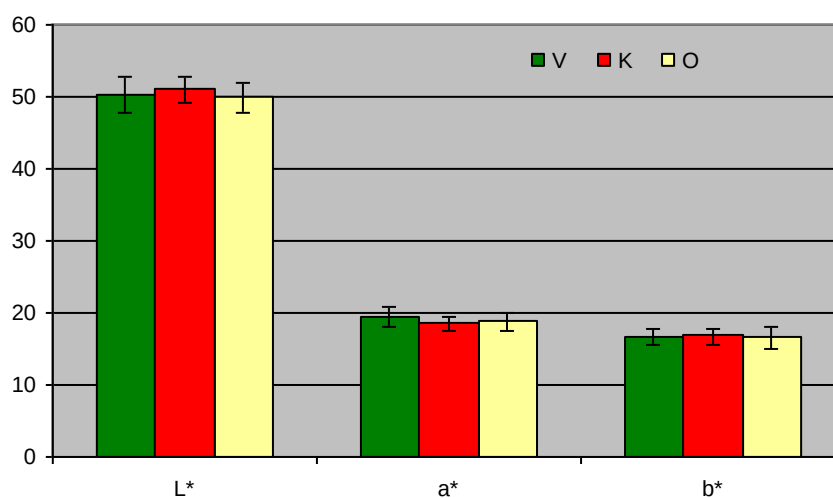
7. ábra

A combhús szín mérések eredményei



8. ábra

A mellhús szín mérések eredményei



A comb és a mell hús színének mérési eredményei a 7. és a 8. ábrán láthatók. Az egyes csoportok adatai között statisztikailag igazolható különbség nincs egyik vizsgált húsféleség esetén sem.

A comb hús világosságát (L^*) tekintve elmondható, hogy a vegyes kiegészítésben részesült csoport combhása volt a legvilágosabb, amit a kontroll, majd az oreganos csoport eredményei követnek. Továbbá a vegyes kiegészítésben részesült csoport comb húsa kevésbé

volt piros, illetve sárgább volt, mint a kontroll és az oreganos csoportok comb húsa, amelyek eredményei szinte megegyeztek ezen paraméterekben (a^* ; b^*).

A mell hús esetében a legvilágosabb (L^*) a kontroll csoport húsa volt, amit a vegyes, majd az oregano kivonatban részesült csoport adatai követnek. Ebben az esetben a vegyes kiegészítést kapott csoport mellhúsa volt pirosabb (a^*) – a kontroll és az oreganos valamivel elmaradt mögötte, - míg a sárgásságuk (b^*) közel megegyezett, a kontroll mégis kissé felülmúlta a kísérleti csoportokét.

A hússzínmérés eredményei alapján számított ΔE^* értékek (17. táblázat) szerint a combok színét tekintve 'észrevehető' különbség figyelhető meg a V és az O csoport ($\Delta E^*_{VO}=2,09$) értékei között, míg a V és a K csoport értékei között 'alig észrevehető' a különbség ($\Delta E^*_{VK}=1,48$), addig az O és a K csoportok között 'nem észrevehető' szabad szemmel a különbség ($\Delta E^*_{OK}=0,002$).

Ha a mellhús színét tekintve megállapítható, hogy bármely összehasonlításban is vizsgáljuk a csoportok közötti színkülönbséget vizuális érzékelhetőség szempontjából a különbség 'nem észrevehető'.

17. táblázat

A comb és a mell szín mérések eredményei vizuális érzékelhetőség alapján

	comb		mell	
ΔE^*_{VK}	1,483	alig észrevehető	0,208	nem észrevehető
ΔE^*_{OK}	0,002	nem észrevehető	0,027	nem észrevehető
ΔE^*_{VO}	2,093	észrevehető	0,027	nem észrevehető

A hús színárnyalatának meghatározásához kiszámítottuk a b^*/a^* arányt, mely pulyka hús esetében alacsony, amennyiben jellemző a szín erre a fajra. Az eredményekből megállapítható, hogy az általunk alkalmazott kiegészítések nem okoztak olyan mértékű vagy irányú elváltozást a hús színében, amely a jellegét veszélyeztette volna.

18. táblázat

A comb és a mell szín mérések eredményei b^*/a^* hányados alapján

b^*/a^*	comb	mell
V	0,882366	0,853511
K	0,791477	0,907764
O	0,783558	0,883504

5.4 Mikrobiológiai vizsgálatok eredményei

Az alkalmazott kiegészítések *Salmonella* ellenes hatásának vizsgálatát az utónevelési időszakban a bélsárból, a vágás alkalmával pedig a vakbél tartalomból, illetve a medalionból elvégzett vizsgálatokkal kívántuk igazolni.

Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy az oregano kiegészítés közel 1 hónapig tartó szakaszos (heti 3 nap) alkalmazása már negatív eredményeket produkált, míg a vegyes (oregano+rozmaryn+fokhagyma) kivonat csupán 2 hónap elteltével, az utónevelési időszak végére eredményezett *Salmonella*-mentességet ezen paraméter tekintetében.

A vágóhídon vett vakbél tartalom-mintát is vizsgálva azt a nem várt eredményt kaptuk, hogy a kontroll és az oreganos csoportok negatívnak bizonyultak *Salmonella* tekintetében, azonban a vegyes kiegészítésben részesült csoport pozitív lett.

A medaliont vizsgálva mindhárom csoport negatív eredményt hozott.

19. táblázat

A mikrobiológiai (*Salmonella*) vizsgálatok eredményei

	V	K	O
Bélsár			
2011. július 5.	+	+	-
2011. augusztus 5.	-	+	-
Vakbél tartalom			
2011. augusztus 5.	+	-	-
Medalion			
2011. augusztus 5.	-	-	-

5.5 Biokémiai vizsgálatok eredményei

A biokémiai laborvizsgálatok során feldolgoztam a vérmintákat, melyeket csoportonként 10-10 állatból az utónevelési időszakban kijelölt mintavételek alkalmával vettem, valamint a vágás során gyűjtöttem. Ez utóbbi alkalommal májminták gyűjtésére is sor került, amelyeket szintén feldolgoztam.

Vizsgálataim eredményei az alábbi táblázatokban összefoglalva láthatók.

A vérplazma (20. táblázat) GSH (redukált glutation)-tartalmában csak a vágóhídi mintavétel alkalmával lehetett statisztikailag igazolható különbséget detektálni (K-V és K-O: $P < 0,05$). A kontroll csoport értéke volt kiemelkedően magas, míg a korábbi mintavétel alkalmával az oreganos csoport értéke volt a magasabb, azonban a különbség elenyésző volt.

A GSHPx (glutation-peroxidáz) aktivitás előbb a vegyes, majd az oreganos csoport esetében volt magasabb. A vágás alkalmával vett minták esetében mért érték kétszerese a kontroll és a vegyes csoporthoz képest az oreganosban, azonban a nagy szórásérték miatt nem igazolható statisztikailag is a különbség. Továbbá míg a két mintavétel között a kontroll és a vegyes csoportban csökkenés figyelhető meg GSHPx-aktivításban, addig az oreganosnál növekedés tapasztalható.

Az MDA-koncentráció esetében sem lehetett a csoportok közötti különbségeket statisztikailag igazolni. Megfigyelhető, hogy míg a kísérleti csoportok esetében csekély növekedés, addig a kontroll csoportnál MDA-koncentráció tekintetében csökkenés tapasztalható.

20. táblázat

A vérplazma GSH-tartalma, GSHPx aktivitása és MDA-koncentrációja

		GSH			GSHPx			MDA		
		V	K	O	V	K	O	V	K	O
2011.05.30	átlag		5,12			8,03			5,19	
	szórás		0,69			0,64			1,43	
2011.06.29	átlag	4,39	4,28	4,46	7,94	7,55	7,88	5,23	7,41	6,52
	szórás	0,67	0,45	0,44	0,87	0,88	0,99	1,49	4,36	2,40
2011. 08. 04 vágás	átlag	7,94b	9,41a	7,34b	5,36	6,51	12,32	5,98	5,75	6,60
	szórás	1,03	1,48	1,85	0,69	1,54	11,95	1,65	1,46	1,70

A vörösvérsejt (vvs)-hemolizátum (21. táblázat) GSH-tartalmában nem lehetett statisztikailag igazolható különbséget detektálni, azonban mindkét időpont esetében – összehasonlítva a csoportokat – az oreganos mutatta a magasabb értékeket. A növekvő tendencia viszont mindegyik csoportnál megfigyelhető.

A vvs-hemolizátum GSHPx-aktivitásánál is megfigyelhető ez a növekvő tendencia a csoportokban, azonban míg előbb nem igazolhatóak statisztikailag a különbségek, addig a vágáskor történt mintavétel esetében a vegyes kiegészítésben részesült csoport szignifikáns mértékben felülmúlja a kontroll csoport értékeit.

Az MDA-koncentráció értékei először szignifikánsan magasabbak voltak a kontroll csoportban a kísérleti csoportokhoz képest ($P < 0,05$). Azonban a vágóhídi mintavétel alkalmával nem a kontroll, hanem a vegyes kiegészítést kapott csoporthoz viszonyítva lettek szignifikánsan magasabbak a kontroll ($P < 0,01$) és az oreganos adatok ($P < 0,05$). Ez utóbbi kettő közül a kontrollé a magasabb.

21. táblázat

A vörösvérsejt-hemolizátum GSH-tartalma, GSHPx aktivitása és MDA-koncentrációja

		GSH			GSHPx			MDA		
		V	K	O	V	K	O	V	K	O
2011.05.30	átlag		6,73			4,19			11,93	
	szórás		1,08			1,46			2,00	
2011.06.29	átlag	7,82	7,70	7,98	4,02	4,32	4,17	8,12 ^b	9,95^a	8,63 ^b
	szórás	0,94	1,55	0,50	0,55	6,87	0,56	0,96	1,94	1,34
2011. 08. 04 vágás	átlag	9,38	9,39	10,18	8,85^b	5,86 ^a	6,58	15,58 ^a	24,60^c	22,28 ^b
	szórás	1,14	0,55	0,81	0,54	0,80	0,11	2,27	3,58	0,13

A máj-homogenizátumban mért értékek (22. táblázat) esetében megfigyelhető, hogy a GSH-tartalom és a GSHPx-aktivitás esetében magasabb, az MDA-koncentrációnál pedig alacsonyabb értéket mértünk a kontroll csoportnál a kísérletiekhez képest.

Az MDA-koncentráció esetében az oreganos csoportnál mértük a legmagasabb értéket.

Statisztikailag igazolható különbség viszont csak a GSHPx-aktivitás esetében volt megfigyelhető: a kontroll csoport átlagértéke szignifikánsan magasabb volt a vegyes kiegészítésben részesült ($P < 0,05$) és az oregano kivonatot kapott ($P < 0,001$) csoport értékeinél.

22. táblázat

A máj GSH-tartalma, GSHPx aktivitása és MDA-koncentrációja

		V	K	O
GSH	átlag	2,42	2,67	2,02
	szórás	0,412	0,511	0,372
GSHPx	átlag	1,57b	2,17a	1,58d
	szórás	0,486	0,095	0,030
MDA	átlag	8,14	8,00	8,88
	szórás	2,249	1,696	2,210

6. Eredmények értékelése, következtetések

A korábbi fejezetekben bemutatam kísérletem eredményeit, melyek alapján a következő következtetéseket vonhatók le.

6.1 Termelési eredmények értékelése

Az utónevelési időszakban az egyes csoportok nem tértek el szignifikáns mértékben a testtömeg-mérések adatai alapján, azonban a vágást megelőző mérlegelés alapján a kontroll csoport egyedei statisztikailag igazolhatóan (K-V és K-O: $P < 0,05$) nagyobbak voltak, mint a kísérletiek (K: 9,08 kg, V: 8,5 kg, O: 8,6 kg).

A nevelési időszak során feljegyzett elhullások összesítése alapján a növényi kivonatok alkalmazása során a kontroll csoporthoz képest csekély mértékű volt az elhullás.

Ezen paraméterek önálló vizsgálata alapján nem látszik egyértelműen a kivonatok jótékony hatása, mert ugyan az elhullások mértéke igen alacsony volt, az élőtömegben azonban nagy elmaradás volt tapasztalható a kísérleti csoportokban, amit nem ellensúlyozott a csekély elhullás.

6.2 Vágási eredmények értékelése

A vágóhídi szemrevételezés alkalmával a kontroll csoportról tették a legkedvezőbb, az oregano kivonatban részesültről a legkedvezőtlenebb megállapításokat.

A vágóhídi eredményközlés alapján látható, hogy az élőtömeget tekintve a kontroll csoport egyedei teljesítettek legjobban (8,69 kg), amely mögött a vegyes (V) kiegészítést kapott csoport egyedei sem maradnak el (8,64). Azonban szembetűnő különbség figyelhető meg az oregano (O) kiegészítést kapott csoport esetében (8,24). Ez a lemaradás (0,45 kg) már jelentékeny, 599 állat esetében már tetemes (269,55 kg) élőtömeg elmaradást eredményezett.

Az úti hullák miatti kiesés mértéke nem volt jelentős.

Az előhűtés előtt és után mért grilltömegből látható, hogy az oreganos csoport ebben is elmaradt a kontroll és a vegyes kiegészítést kapott csoport mögött, amely különbség statisztikailag is igazolható, igen jelentős.

Az előhűtés előtti és utáni grilltömegek között csoporton belül statisztikailag nem igazolható a különbség, azonban ismét megfigyelhető az oreganos csoport lemaradása (átlag 0,09 kg/egyed), illetve a kontroll csoport jó teljesítménye (átlag 0,06 kg/egyed). A vegyes kiegészítésben részesült csoport a kettő közötti értéket produkált (átlag 0,08 kg/egyed).

Az értékes húsrészek arányából is látható, hogy a vegyes kiegészítés igen jótékony hatással volt az állatok termelésére. Azonban az elvárttal ellentétben nem az oreganos, hanem a kontroll csoport teljesített legrosszabbul a feltüntetett paraméterek mindegyike esetében. Amennyiben a főtermékek összesítését vizsgáljuk a vegyes kiegészítésben részesült csoport 2,66 %-kal múlta felül a kontroll csoportot, míg az oreganos csupán közel 1 %-kal maradt el.

Tovább vizsgálva a kihozatali százalékot, illetve a hasznos kihozatalt látható, hogy a vegyes kiegészítésben részesült csoport nemcsak a főtermékek kihozatalában jeleskedett, hanem összességében a további – belsőségeket és egyéb termékeket is beleszámítva – termékek, kidolgozási csoportok arányában is. Ezt ismét az oreganos csoport követi, majd a kontroll.

Fontosnak ítéltük a belsőségek (itt: máj, szív, zúza) esetében nemcsak azok arányát, hanem tömegét is megvizsgálni. Látható, hogy a máj ($K > V > O$) és a szív ($K > V = O$) tömege a kontroll csoportnál volt nagyobb, azonban ez a különbség a szív esetében elenyészőnek tekinthető. A belsőségek tömegének összegét tekintve is a kontroll csoport került ki eredményesebben, amely eredményeket 500 állatra vetítve látszik igazán, hogy ez milyen jelentékeny.

Ezen paraméterek alapján javasolható a vegyes (oregano+rozmaryn+fokhagyma) kivonat adagolása, amely ugyan élőtömegben nem eredményezett többletet, de a vágóhídon mért paraméterek tekintetében előnyös hatásai voltak megfigyelhetők.

6.3 Húsvizsgálati eredmények értékelése

A vágást követő 45. percben és 24. órában mértem a mell és a comb hús pH-ját. Az egyes csoportokban mért értékek között nem volt statisztikailag igazolható különbség. Mind a mell, mind a comb hús pH-t tekintve elmondható, hogy a pulyka húsnak jellegét tekintve mindegyik érték a normál tartományban található, ami azt jelenti, hogy a növényi kivonatok adagolása egyik esetben sem okozott szélsőséges kémhatást.

A comb és a mell hús színének mérési eredményei esetében a kapott eredményekből megállapítható, hogy az általunk alkalmazott kiegészítések nem okoztak olyan mértékű vagy irányú elváltozást a hús színében, amely a jellegét veszélyeztette volna.

Ez alapján egyik kivonat adagolása sem aggályos.

6.4 Mikrobiológiai vizsgálatok eredményeinek értékelése

Az alkalmazott kiegészítések *Salmonella* ellenes hatásának vizsgálatát az utónevelési időszakban a bélsárból, a vágás alkalmával pedig a vakbél tartalomból, illetve a medallionból elvégzett vizsgálatokkal kívántuk igazolni.

Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy mind az oregano kiegészítés, mind a vegyes (oregano+rozmarin+fokhagyma) *Salmonella*-mentességet eredményezett a vizsgált minták tekintetében, habár az utóbbi csak a nevelési időszak végére fejtette ki maradéktalanul hatását ezen paraméter tekintetében.

6.5 Biokémiai vizsgálatok eredményeinek értékelése

Az általunk alkalmazott kiegészítések a vér – vérplazma és vörösvérsejt-hemolizátum – glutathion redox rendszerében számottevő változásokat összességében nem okoztak.

Azonban a vörösvérsejt-hemolizátum MDA-koncentrációja esetében lényegesnek ítéltető az a megfigyelés, hogy a vegyes (oregano+rozmarin+fokhagyma) kivonat adagolása csökkentette adott lipidperoxidációs folyamatok intenzitását, ezzel mutatva az antioxidáns védelem hatékony működését. Ezt támasztja alá a glutathion-peroxidáz aktivitás növekedése a vegyes kiegészítésben részesült csoportnál.

Az oregano kivonat alkalmazása esetében a májban jelentkező magasabb MDA szint alacsony GSH-tartalommal és alacsony GSHPx aktivitással párosulva – arra enged következtetni, hogy az alkalmazott kezelés következtében fokozott lipid-peroxidáció zajlik a májban.

A kezelések glutathion redox rendszerre gyakorolt hatásuk felmérését követően a vegyes (oregano+rozmarin+fokhagyma) kivonat alkalmazása ajánlható, amely feltehetően segíthet az oxidatív folyamatok intenzitásának csökkentésében.

A kísérlet eredményeiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a vegyes (oregano+rozmarin+fokhagyma) kiegészítés alkalmazása ajánlható annak felhasználásának gazdaságossági vonatkozásait is figyelembe véve. Azonban kísérletünk eredményeinek ellenőrzésére további kísérletek, vizsgálatok szükségesek.

7. Összefoglalás

Kísérletünkben oregano-kivonat, illetve oregano+rozmaryn+fokhagyma kivonatok együttes adagolásának hatását vizsgáltuk pulykákban az utónevelési időszakban.

Vizsgálati célkitűzésünk volt annak felmérése, hogy a fenti kezelések miként befolyásolják a testtömeg-gyarapodás mértékét és az elhullás arányát. Vizsgáltuk továbbá, hogy a kivonatok hatására miként változnak a glutation redox rendszer állapotát jelző egyes paraméterek, továbbá a hús minőségét meghatározó pH és szín, továbbá a vágás során meghatározható kihozatali mutatók.

Az állatok – a gyártó ajánlását követve – minden héten 3 nap részesültek a kezelésben, amit 4 nap szünet követett. A kivonatok ivóvízben adagolva juttattuk az állatok szervezetébe. A testtömeg-gyarapodás mértékét a nevelési időszakban többnyire egyenletes időközönként rögzítettük, az elhullásokat folyamatosan feljegyeztük. A nevelés során és a vágás alkalmával vérmintákat vettünk, a vágáskor ezt máj-mintavétellel egészítettük ki, mely szövetekből a glutation redox rendszer általunk vizsgált paramétereit mértük meg (malondialdehyd-tartalom - MDA, redukált glutation tartalom - GSH, glutation-peroxidáz aktivitás - GSHPx). A vágás alkalmával felmértük az úti hullák számát és tömegét, mértük a vágási és a daraboláskor mérhető kihozatali mutatókat. A vágást követő 45. percben mértük a comb és a mell hús pH-ját, a 24. órában pedig a mell húson a pH-t és a színt.

A telepen rögzített testtömeg mérésekből világosan látszik, hogy a kontroll csoport testtömege volt a legmagasabb, azonban ezen állatok esetében volt legmagasabb az elhullás mértéke. A telepi méréseket a vágóhídon elvégzettek is igazolták az élő- és az előhűtés előtti és utáni grilltömeg esetében. Azonban a kihozatali mutatók százalékos értékei alapján a vegyes (oregano+rozmaryn+fokhagyma) kivonatot fogyasztó állatok jobban teljesítettek.

A glutation redox rendszer tekintetében elmondható, hogy ezen folyamatok sem maradtak érintetlenül a kezelések során.

8. Irodalomjegyzék

180/2009. (XII.29.) FVM rendelet

2160/2003/EK rendelet

Ancsin Zsolt, Erdélyi Márta, Mézes Miklós (2008): A rozmarying és fokhagymaolaj hatása a brojlércsirke glutation redox rendszerére. *AWETH Vol 4. Különszám (2008)* 716-723.

Babulka (2004) Gyógy-, illóolaj-, és fűszernövények CD-ROM Com-Com Bt.

Beutner, S. – Bloedorn, B. – Frixel, S. – Hernández Blanco, I. – Hoffmann, T. – Martin, H-D. - Mayer B. – Noack, P. – Ruck, C. – Schmidt, M. – Schülke, I. – Sell, S. – Ernst, H. – Haremza, S. – Seybold, G. – Sies, H. – Stahl, W. - Walsh R. (2001): Quantitative assessment of antioxidant properties of natural colorants and phytochemicals: carotenoids, flavonoids, phenols and indigoids. The role of β -carotene in antioxidant functions *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Volume 81, Number 6, 1 May 2001, pp. 559-568(10)

Bikker, P.- Piet van der Aar. (2005) Az antibiotikum-mentes takarmánygyártás stratégiái. Takarmányozás. 2005 3. sz. 26 o.

Boutekedjiret, C., Bentahar, F., Belabbes, R. And Bessiere, J.M. (2003): Extraction of rosemary essential oil by steam distillation and hydrodistillation. *Flavour Fragrance. J.*, 18. 481–484.

Brewer, M. S., Zhu L. G., McKeith F. K. (2001): Marbling effects on quality characteristics of pork chops : consumer purchase intent, visual and sensory characteristics. – *Meat Science* 59: 153-163.

Cadenas, E., & Davies, K. (2000). Mitochondrial Free-Radical Generation, Oxidative Stress and Aging. *Free Radical Biology and Medicine*, 29., pp. 222-230.

Castelman, M. (1994). *Gyógynövény Enciklopédia*. Erdély Kiadó Kft. 378 o.

Chang, HM. – Tai, TY. – Huang, CJ. (2001): Cytotoxic and nongenotoxic effects of phenolic compounds in human pulp cell cultures. *J. Endod.* 26:440-443.

Choi JH, Chae KY, Lee JY, Kyung KH (2007) Antimicrobial activity of chemical substances derived from S-alk(en)yl-L-cysteine sulfoxide (alliin) in garlic, *Allium sativum* L. *Food Science And Biotechnology* 16 (1) 1-7.

Cselótei L. (1993) *Kertészet Mezőgazda Kiadó Budapest* 177-178 o.

Csiszár V. (1964) *Húsvizsgálat és húshigiéne Mezőgazdasági Kiadó Budapest* 20-22 o.

- Dorman, H.J.D. – Peltoketo, A. – Hiltunen, R. – Tikkanen, M.J.** (2003): Characterisation of the antioxidant properties of de-odourised aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs Food Chemistry Volume 83, Issue 2, 255-262.
- Fenton, H.** (1894). Oxidation of tartaric acid in the presence of iron. *Journal of Chemical Society*, 65., pp. 899-903.
- Fernandez, X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebrete B.** (1999): Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of m. longissimus lumborum. – Meat Science 53: 59-65.
- Foster, C., Bianchet, M., Talalay, P., Faig, M., & Amzel, L.** (2000). Structures of Mammalian Cytosolic Quinone Reductases. *Free Radical Biology and Medicine*, 29., pp. 241-245.
- Földi P.** (2011) A magyar baromfiágazat helyzete 2010-ben Baromfi ágazat 2011/1. március GBT Press Kft. Veresegyház 6-17.o.
- Gill C.** (2005) Növények és kivonatok, mint hozamfokozók. Internetes cikk fordítás
- Gippert T.** (2001) Alternatív adalékok a baromfitakarmányozásban. Baromfi ágazat. 2001/június különszám. GBT Press Kft. Veresegyház 32-36 o.
- Govaris, A., Florou-Paneri, P. és mtsai** (2007): The inhibitory potential of feed supplementation with rosemary and/or alpha-tocopheryl acetate on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. *Lwt-Food Technol.*, 40. 2. 331-337.
- Haber, F., & Weiss, J.** (1934). The catalytic decomposition of hydrogen peroxide by iron salts. *Proceedings of Royal Society A.*, 147., pp. 132-151.
- Halászné Zelnik K.- Szabó K.** (2000) *Origanum vulgare*, Szerkesztette Bernáth J., Mezőgazda Kiadó, 444-447 o.
- Halliwell, B., & Gutteridge, J.** (1984). Oxygen toxicity, oxygen radicals, transition metals and disease. *Biochemical Journal*, 219., pp. 1-14.
- Heincinger M., Seenger J., Ábrahám Cs., Radnóczy L.** (2007): Genotype effect on the palatability of the pork loin. *Bulletin of the Szent István University* 2007. 15-22.
- Heltmanné Tulok M.** (2000) *Rozmaring Szerkesztő: Bernáth Gyógy-és aromanövények*, Mezőgazda Kiadó Budapest
- Héthelyi, B.É. – Szabó, L.Gy. – Domokos, J.** (2001): Illóolajos gyógynövények összetevőinek fitokémiai vizsgálata GC, GC/MS módszerrel és a drogok-, herbák értékelése antioxidáns jellegük szempontjából *Olaj, szappan, kozmetika* 196-203.

- Horn P.** (2000) Baromfi haszongalamb. Mezőgazda Kiadó, Budapest 429 o.
- Hornok L.** (1978) Gyógynövények termesztése és feldolgozása Mezőgazdasági Kiadó Budapest
- <http://hu.wikipedia.org>
- Incze Z.**(1996): A nyers hús színe és színtabilitása. Húsipari Továbbképző Napok 7. A nyers hús. OHKI-Budapest, pp. 135-146
- Kasuga, S. N., Uda E., Kyo M., Ushijima N.,Moriyama and Y. Itakura** (2001) Pharmacologic activities of aged garlic extract in comparison with other garlic preparations. J. Nutr. 131:1080-1084
- Keresztes, M.** (1998). Az éltető és pusztító oxigén. Komplementer Medicina, 2(2) pp. 13-16.
- Kostyuk, PG. – Belan, PV. – Tepikin, AV.** (1991): Free calcium transients and oscillations in nerve cells. (Exp. Brain Res. 83:459-464.
- Levy S., Hanna M.** (1994): Consumer quality audit summary. - National Pork Producers Council., Des Moines, IA.
- Lowry, O., Rosenbrough, N., & Farr, A.** (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent . Journal of Biological Chemistry, 193., pp. 265- 275.
- Lukács Gy.** (1982). Színmérés. Budapest: Műszaki Kiadó, p. 341
- Maoshing Ni** (2011) Hosszú élet taoista titkai [www. scribd.com](http://www.scribd.com)
- Matkovics, B., Szabó, L., & Varga, S.** (1988). Lipidperoxidáció és a glutation anyagcsere enzimek aktivitás meghatározása biológiai mintákban. Laboratóriumi diagnosztika, 15., pp. 248-250.
- McCarthy, T.L., Kerry, J.P., Kerry, J.F., Lynch, P.B., Buckley, D.J.** (2001): Evaluation of the antioxidant potential of natural food / plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties Meat Sci., 57. 45-52.
- Mézes M.** (1999). Új eredmények az antioxidáns vitaminok hatásairól a baromfitakarmányozásban. Állattenyésztés és Takarmányozás , 48(6), pp. 808-811.
- Mézes M.** (szerk.) (2000). Lipidperoxidáció és a biológiai antioxidáns védelem. Gödöllő.
- Mézes M., & Matkovics, B.** (1986). A lipidperoxidáció molekuláris mechanizmusa és mennyiségi mérése. In: A Biológia Aktuális Problémái Medicina, Budapest 34., pp. 61-105.
- MSZ EN ISO 6579:2002/A1:2007** szabvány
- Nakao L., Kadiiska, M., Mason, R., Grijalba, M., & Auguszo, O.** (2000). Metabolism of Acetaldehyde to Methyl and Acetyl Radicals - In-Vitro and in-Vivo Electron-

- Paramagnetic-Resonance Spin-Trapping Studies. *Free Radical Biology and Medicine*, 29., pp. 721-729.
- Oboh** (2004) Prevention of garlic-induced hemolytic anemia using some tropical green leafy vegetable. *Journal Of Medicinal Food* 7 (4) 498-501 p.
- Óváry M., Holló G., Ábrahám CS., Csapó J., Seenger J., Holló I., Szűcs E.** (2003): Az íz szerepe a hús élvezeti értékében. - *Acta Agraria Kaposváriensis* 7: 63-74.
- Petrovicsné Takács R.** (2006) [www. bmmk.hu/herbalnetw/Techn.doc](http://www.bmmk.hu/herbalnetw/Techn.doc)
- Placer, Z., Cushman, L., & Johnson, B.** (1966). Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Analitical Biochemistry*, 16., pp. 359-364.
- Placer, Z., Cushman, L., & Johnson, B.** (1966). Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Analitical Biochemistry*, 16., pp. 359-364.
- Raha, S., Mceachern, G., Myinth, A., & Robinson, B.** (2000). Superoxides from Mitochondrial Complex-III - The Role of Manganese Superoxide-Dismutase. *Free Radical Biology and Medicine*, 29., pp. 170-180.
- Rápóti J.-Romváry V.** (1987) *Gyógyító növények* Medicina Könyvkiadó Budapest
- Schönfelder, I, P.** (2001) *Gyógynövényhatározó*. Holló és Társa Kiadó 254 o.
- Sedlak J., & Lindsay R.H.C.** (1968). Estimation of total, protein-bound and non-protein sulfhydryl groups in tissue with Ellmann's reagent. *Analitical Biochemistry* 25, 192-205
- Sedlak J., & Lindsay R.H.C.** (1968). Estimation of total, protein-bound and non-protein sulfhydryl groups in tissue with Ellmann's reagent. *Analitical Biochemistry* 25, 192-205
- Shahidi F., Rubin L.J., D' Souza L.A.** (1986): Meat flavor volatiles: a review of the composition, techniques of analysis, and sensory evaluation. - *Food Science and Nutrition* 2: 141-243.
- Sies H., & Arteel, G.** (2000). Interaction of Peroxynitrite with Selenoproteins and Glutathione-Peroxidase Mimics. *Free Radical Biology and Medicine*, 28., pp. 1451-1455.
- Smet, K., Raes, K., Huyghebaert, G., Haak, L., Arnouts, S., De Smet, S.** (2005): Influence of feed enriched with natural antioxidants on the oxidative stability of broiler meat. 17th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May, 99-106.

- Sófalvy F.** (2004) Baromfitenyésztéstan Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar Állattenyésztéstan Tanszék Hódmezővásárhely 89-91.o.
- Sugiyama, M.** (1994). Role of cellular antioxidants in metal-induced damage. *Cell Biology and Toxicology*, 10., pp. 1-22.
- Surai, P.** (2002a). Natural antioxidants in avian nutrition and reproduction. Nottingham: Nottingham University Press.
- Sütő Z.** (1997) A pulyka A Gazda Kiadó és a Mezőgazda Kiadó közös kiadványa 27-42.o., 93-109.o.
- Szalay I.** (2001) Régi magyar baromfifajták Mezőgazda Kiadó Budapest 2001
- Szalay I.** (2009) A bronzpulyka tenyésztési programja Gödöllő (internetcím)
- Szentandrassy N.** (2003): Timol hatásának vizsgálata szívizmon és vázizmon Dokori értekezés Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Általános Orvostudományi Kar
- Szigeti G.** (2004) A gyógyszerek nélküli takarmányozás biológiai alapja. Baromfi ágazat. 2004/3. szeptember. GBT Press Kft. Veresegyház 24-32 o.
- Szűcs E.** (2002) Vágóállat-és húsminőség Szaktudás Kiadóház Budapest 121-143. o.
- Szűcsné Péter J.- Avasi Z.- Sófalvy F.- Vidács L.- Bíró J.- Hideg J.** (2003) Gyógytea itatás hatása a brojler nevelés eredményeire. Állattenyésztés és Takarmányozás. 2003/vol52. 501-505 o.
- Thomas, J.** (2001). Oxidative stress including glutathione a peptid for cellular defense against oxidative stress. <http://www.bb.iastate.edu/~jat/glutchp.html>
- Ultee, A. – Gorris, MT. – Schmid, EJ.** (1998): Bactericidal activity of carvacrol towards the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. J. Appl. Microbiol. 85:211-218.
- Vadáné Kovács M.** (1996): Az állatvágás és a hűtés fízológájá, a hús fizikai tulajdonságai, húsminőség és előrejelzésének lehetőségei. – A nyers hús. Húsipari Továbbképző Napok, pp.103-125.
- Varró A. B.** (1991) Gyógynövények gyógyhatásai. Pannon Könyvkiadó Budapest 156.o.
- Varró A. B.** (2004) Gyógynövények gyógyhatásai. Black & White 95 Kiadó 231 o.
- Varst, v. d. R.** (2001). Antioxidánsok mint takarmányadalékanyagok, a nagy termelékenység biztosítása. *Takarmányozás*, 4., pp. 22-25.
- Veszélka A.** (2011) Jelentős áfa csökkentés szükséges Baromfi ágazat 2011/2. június GBT Press Kft. Veresegyház 16-22.o.

Vipraja Vaidya – Keith U. Ingold – Derek A. Pratt (2008): Garlic: Source of the Ultimate Antioxidants—Sulfenic Acids Issue Angewandte Chemie International Edition Volume 48, Issue 1, 157–160.

Wald C. (2004) Fitobiotikumok (növényi hozamfokozók) a takarmányozásban. 2004 év 3. szám 26 o.

Weichselbaum, T. (1948). An accurate and rapid method for the determination of protein in small amounts of serum and plasma. American Journal of Clinical Pathology, 16, 40-43.

www.fuszeraruhaz.hu

www.gourmandnet.hu

www.hazipatika.com

www.jomagyarbaromfi.hu

www.katki.hu

www.marssoniella.uw.hu

www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762003000400027&script=sci_arttext

www.spar.hu

www.terebess.hu

www.wikipedia.org

9. Nyilatkozat

Alulírott Szöllősiné Bende Réka, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Agrármérnök MSc. szak levelezős tagozatos, végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a szakdolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy diplomadolgozatomban egyoldalas összefoglalója felkerüljön a Kar / Intézet / Szak honlapjára.

A diplomadolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 2011.november..... hó...02....nap

.....

hallgató aláírása

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a felhasznált irodalmat a hallgató korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezelte, a szakdolgozatot záróvizsgán történő védelemre javaslom.

A szakdolgozat/diplomadolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 2011.november..... hó...02....nap

.....

témavezető aláírása

10. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a dolgozatom elkészítésében segítséget nyújtó személyeknek és intézményeknek:

- Konzulenseimnek Dr. Kovács-Weber Máriának és Balláné Dr. Erdélyi Mártának, akik önzetlen támogatásukkal alapvetően hozzájárultak sikeres munkámhoz;
- Dr. Horvainé dr. Szabó Máriának az Állattenyésztés-tudományi Intézet Állatnemesítési, Sertés-, Baromfi-és Hobbiállattenyésztési Tanszék Tanszékvezető Asszonyának, aki lehetővé tette a dolgozat elkészítését és a mérések elvégzését;
- Dr. Mézes Miklós egyetemi tanárnak, aki szakmai tanácsaival hozzájárult munkám sikeréhez és biztosította a laboratóriumi háttérrel;
- Dr. Balogh Krisztiánnak a lipidperoxidációs paraméterek laboratóriumi analíziséért;
- A Gallfood Pulykafeldolgozó és Értékesítő Kft.-nek, különösen Bánhalmi László gyárigazgató úrnak és munkatársainak Ratkai Andrea technológusnak és Kelemen Zsoltnak, akik a vágóhídon aktív segítségnyújtásukkal lehetőséget biztosítottak a mintavételek és a mérések precíz elvégzésére;
- Borsi János bv. ezredes ügyvezető igazgatónak és Szöllősi Zsolt bv. őrnagy ügyvezető igazgató-helyettesnek, a nagyfai Nagyfa-Alföld Kft. vezetőinek, akik hozzájárultak a kísérlet elvégzéséhez és szakmai tanácsokkal segítették munkámat;
- Dr. Ábrahám Csabának, a Food Analytica Kft. ügyvezetőjének, aki laboratóriumában lehetővé tette a minták mikrobiológiai vizsgálatát;
- Drobnýák Árpád Állattenyésztő mérnök (BSc.) hallgatónak, aki közreműködött a mérésekben;
- Nagy Zsuzsannának a hódmezővásárhelyi HISZK Gregus Máté Tagintézmény igazgatónőjének és a mezőgazdasági munkaközösség tagjainak, továbbá Karácsonyi Attila tanulónak, akik segítségükkel hozzájárultak a dolgozat elkészítéséhez;
- és végül, de nem utolsó sorban családomnak és barátaimnak tanulmányaim során nyújtott szerető támogatásukért.