



Szakdolgozat

Halász Viktor Gábor

Gödöllő

2024



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
SZENT ISTVÁN CAMPUS
MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖK BSC
NAPPALI TAGOZAT

**A strucc takarmányozásának és hústermelésének felmérése egy
hazai strucctartó telepen**

**Assessment of ostrich feeding and meat production on a domestic
ostrich farm**

Készítette: Halász Viktor Gábor

Belső konzulens: Balláné Dr. Erdélyi Márta

Beosztás: Egyetemi Docens

Téma vezető: Tóth Márk

Beosztás: Doktorandusz

Gödöllő

2024

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	2
1. BEVEZETÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1 Strucctenyésztés a világon és Magyarországon	5
2.2 A strucc alfajai és testfelépítésük.....	6
2.2.1 A strucc emésztőszervrendszere	9
2.3 A strucc tartása keltetéstől a vágásig	11
2.3.1 Takarmányozás.....	12
2.4 A strucc hújának minősége	15
3. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	17
3.1 A telepen történő felmérés	17
3.2 Alkalmazott takarmányozás vizsgálata.....	19
3.3 Vágás menete	20
3.4 Húsminőségi vizsgálatok	22
3.4.1 pH vizsgálat	23
3.4.2 Szín vizsgálat	23
3.4.3 Konyhatechnikai veszteségek.....	24
3.4.4 Nyíróerő-vizsgálat	24
3.5. Statisztikai értékelés	25
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	26
4.1 Takarmányozás.....	26
4.2 Az emésztőszervrendszer vizsgálatának eredményei	27
4.2.1 Zúzógyomor vizsgálata	27
4.2.2 Bélszakaszok vizsgálata	28
4.3 Húsminőség vizsgálat	29
5. Értékelés.....	33
6. Összefoglalás.....	36
IRODALOMJEGYZÉK.....	37
NYILATKOZAT	44
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	46

1. BEVEZETÉS

A strucc (*Struthio camelus*) a világ legnagyobb röpképtelen avagy futómadár faja. Szárnyai elcsökevényesedtek és így repülésre alkalmatlanok, továbbá mellizmai is visszafejlődtek és így már nem elég erősek ahhoz hogy az állatot a levegőbe segítsék. A struccok a madarak osztályába (*Aves*) és a struccfélék családjába (*Struthionidae*) tartozik. Ezek az óriások sok millió évvel ezelőtt az afrikai szavannákon jelentek meg, de azóta, jó alkalmazkodó képességüknek és az embernek köszönhetően mára már a világ számos pontján felfedezhető akár vadon, akár tenyésztett körülmények között. Vadon Afrikán kívül Ázsia déli részén és Ausztrália szavannáin fordulnak elő.

Az évmilliók alatt 3 alfaja is kialakult, így megkülönböztethetünk piros, fekete, és kék nyakú struccot. A piros nyakúak a legnagyobbak viszont a legagresszívebbek is, ezért őket nem szokták fogságban tartani. A struccokat az ókori Egyiptomban házasították először, de nem sokkal később az Arab kultúrában is jelentős szerepet töltött be ez a madárfajta. Az egyiptomi kultúrában kiválóan hasznosították a struccot, elsősorban tojásáért és húzáért tartották, mivel mind kettő kiváló élelemforrásnak bizonyult. A tojása nagyon laktató és mérete miatt is kedvelt volt. Húsa kiváló fehérje forrás volt. Már akkor tudták, hogy könnyebben emészthető, és jótékony hatású. Ezért előszeretettel használták ételeikben, amit egyiptomi feljegyzések is bizonyítják.**(http0)** Bőrét is hasznosították, illetve tollait is használták leginkább díszítési céllal. Tojásából és csontjaiból dísz tárgyakat is készítettek, továbbá ékszereket faragtak belőlük. Más kultúrákban is hasonló céllal tartották és tenyésztették ezeket a madarakat, de Afrika más területein és az arab kultúrában a struccokat meg is ülték és utaztak a hátukon, mivel a kifejlett madaraknak hatalmas a teherbíró képessége.. Szórakoztatási célból is tartották/tartják őket, akár versenyeztetési célból, akár a cirkusz iparban.

Hazánkban 1990-es évek elején jelent meg a strucc tartás. Az első telepet 1993-ban adták át Hajdunánáson. Jelenleg a hazai struccállomány pontos létszáma nem ismert. Ismereteink szerint kb 1000 tenyészállatot számlál az állomány (Béri B., 2018).

Dolgozatomban egy hazai strucc tenyészetet kívánok bemutatni a takarmányozástól a keltetésen át egészen a késztermékek készítéséig. A telepre számos alkalommal ellátogattam és volt szerencsém belelátni a strucc tartás és tenyésztés szépségeibe illetve nehézségeibe, így láthattam azt mekkora kihívást jelent, hogy a keltetési arány más baromfi fajtához képest sokkal kisebb, illetve rálátásom lett arra, hogy milyen kihívásokkal kellett szembenéznie a tenyésztőknek az utóbbi néhány évben.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Strucctenyésztés a világon és Magyarországon

A strucc tenyésztés története az 1800-as évekig nyúlik vissza. Ekkor létesítették az első struccfarmokat Dél-Afrikában. Az első tollszállítmányok 1820-ban érkeztek meg Európába, azonban ezek még kilőtt vad madarakból származó tollak voltak. 1821-ben megszületett egy törvény, amely betiltotta a strucc vadászatát Dél-Afrikában. Ezzel elindult a madár „domesztikációja” és 1875-re már 35.000 egyedszámot tartottak nyilván. Az ágazat 1900-1914 között élte virágkorát, amikor a toll drágább volt az aranyból is. Az első világháború után, a toll elértéktelenedett és a mélyrepülés a második világháború végéig tartott. Ezt követően azonban ismét fejlődés indult el, mivel a megmaradt telepek diverzifikálták termelésüket és megjelent a hús, bőr, tojás értékesítése is a toll mellett. 1950-ben megnyílt az első strucc vágóhíd és 1993-ban elindult az első export vágóhíd működése. Dél-Afrika azóta is vezető szerepet játszik a világ strucc tenyésztésében. Jelenleg az állomány létszáma becslések szerint 335.000-375.000 madár. itt állítják elő a világ strucc-termékeinek 75%-át ([http1](#)).

A strucc tartás azonban más országokban is megjelent, így jelentősebb állományokkal dolgoznak Kínában, Izraelben, Indiában, Braziliában, Mexikóban és Zimbabweban. Kínában 1992-ben kezdődött el a strucc tartás és mára Ázsiában vezető szerepet játszik ezen a területen, világ szinten pedig más a második legnagyobb termelő, amelyet a közel 20000 strucc tartó telep alapoz meg (Okasha et al., 2019).

Európában a strucc tartás valamikor az 1990-es években indult el. Kezdetben elsősorban a tenyészállatok és tenyésztojás előállítás volt a cél, azonban később a hústermelés is fontos tényezővé vált. Ebben a folyamatban fontos szerepe volt Namíbia függetlenségének, mivel ettől kezdve lehetett importálni tenyészmadarakat az afrikai kontinensről. Európában Lengyelországa a vezető szerep, de megtalálható Olaszországban, Spanyolországban, az Egyesült Királyságban és Németországban is jelentősebb állomány([http2](#)).

Hazánkban a strucc tartás 40-50 évvel ezelőtt indult és a 2000-es évek elején még 400-500 telep működött. Mára ez a szám jelentősen csökkent a strucc tartók számát 90-100 körüli értékre becsülik és az állomány létszám is 2-3000 körül mozog ([http3](#)). A két legnagyobb gazdaság a debreceni Nánási Kft és a Jászberény határában működő Agratite Kft.

2.2 A strucc alfajai és testfelépítésük

A struccok a világ legnagyobb laposmellű futómadarai, magasságuk 1,75-2,75 m közé tehető, súlyuk pedig elérheti a 150 kg-ot is (BROWN és mtsai, 1982; CRAMP és mtsai, 1997; ELLIOTT és mtsai, 1992). A testüket pelyhes szerkezetű tollréteg borítja, amely laza szerkezetű és szellősen helyezkedik el a testen. A kifejlett hím egyedek (kakasok) nyakán hamuszürke toll található, szárnyvégi és farok tollai fehérek, teste többi részén pedig fekete tollak találhatóak. A kifejlett nőstény egyedek (tojók) testét barnás tollak fedik, szárnyvégein és farkán szintén fehér tollak vannak. A növendék egyedek testét fakóbarna, a fiatalabb madarak testét barnás, sárgás, feketetarka tollak borítják és 1 éves kor körül lehet már megkülönböztetni a tojókat és a kakasokat (BROWN és mtsai, 1982; CRAMP és mtsai, 1997). Látásuk az egyik legkiválóbb az állatvilágban és a madarak közül nekik van a legnagyobb szemük, akár 50mm átmérőjű is lehet. Szempillájuk rendkívül hosszú mivel a homok ellen így tudnak védekezni (MARTIN és KATZIR, 1995).

A fajon belül négy jelenleg is élő alfajt különböztetünk meg. A kelet-afrikai vagy más néven maszáj, vörösnnyakú strucc (*Struthio camelus massaicus*) (**1. kép**), Kenya keleti részén a legelterjedtebb, de Katavi és Tanzánia területén is fellelhető. Amint neve is mutatja nyakukat rózsaszínes bőr borítja, ami a kakasoknál a tojó időszak közeledtével bevörösödik. Combja, hasonlóan a nyakához, szintén csupasz és rózsaszín bőr fedi. Szárny és farktollai piszkos fehérek, nyakánál pedig fehér tollakból álló gallér található, mely jól elhatárolja a test fekete tollait a nyak csupasz részétől (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

A szomáliai kéknnyakú strucc (*Struthio camelus molydophanes*), (**2. kép**) Kenya észak-keleti részén a legelterjedtebb, de Etiópia és Szomália dél-keleti részén is fellelhetőek ilyen egyedek. Ezeknél a madaraknál a nyak különleges színe mellett érdekesség, hogy a nő ivarú egyedek nagyobb testmérettel rendelkeznek, mint hím társaik. A madarak nyaka és combja szürkés-kékes árnyalatú, farki tollai fehérek és ezen alfajhoz tartozó kakasok tollazata a legfeketébb, míg a tojók tollai világosbarnák (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

A dél-afrikai feketenyakú strucc (*Struthio camelus australis*), (**3. kép**) nyakbőre fekete színű, combjai vöröses árnyalatúak. Ezen alfaj érdekessége, hogy világszinten, a legtöbb tenyésztő és strucc tartó ezzel az alfajjal dolgozik, mivel ez rendelkezik a legjobb szaporasági és hústernelési mutatókkal. (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

Az észak-afrikai, vörösnnyakú strucc (*Struthio camelus camelus*) alfajához tartoznak a legnagyobb testmérettel rendelkező egyedek (2,74 m, 154 kg), testfelépítésük is valamelyest robosztusabb rokonaikhoz viszonyítva (CLARK, 2007). Külleme nagyban hasonlít maszáj

rokonához, azonban csőre és csüdje élénkebb színű. Ez az alfaj mind közül a legagresszívebb. Nehezen tűri a tartási körülményeket ezért nem igazán terjedt el a tenyésztésben (BERTRAM, 1992).

Az arab/arábiai strucc (*Struthio camelus syriacus*) Szíria déli részéről származik és onnan terjedt el az egész Arab-félszigetre (ROOTS, 2006). Az első világháború során nagymértékben vadászták, olyannyira, hogy a 20. század közepére kihalt.



1. kép: *Struthio camelus massaicus*
(BRASSÓ . 2023.)



2. kép: *Struthio camelus molydophanes*
(BRASSÓ . 2023.)



3. kép: *Struthio camelus australis*

(BRASSÓ . 2023.)

A strucc testfelépítése életmódjához igazodott az evolúció során. A szárny és a mellizomzat gyengén fejlődött és funkciója is átalakult. A szárnyaknak például párzási tánc közben vagy veszélyhelyzetben van fontos szerepük. A mellkas bőre megvastagodott, csontozata megerősödött, annak érdekében, hogy az esetleges rúgásoktól és egyéb fizikai behatástól megvédje a belső szerveket. A lábak csontozata és izomzata rendkívül megerősödött **(5. kép)**, így a futáshoz nagyon jól alkalmazkodott. Dominál a felső comb, amely több ponton is kapcsolódik az állat háti szakaszával **(4. kép)**. A comb izomkötegei jól át vannak szöve ínszalagokkal melyek segítségével az állat nagyon robbanékony és gyors tud lenni, mindezek mellett sokáig képes tartani futási sebességét de gyors irányváltásra is képes. Ez annak köszönhető, hogy lábvégei már nem annyira robusztusak és a lábszárcsont üreges, ami miatt méreteihez képest könnyű. A láb végén egy pár lábujj található és azok közül az egyik párnázott, ez az egyensúlyban segíti az állatot, a másik lábujj pedig hosszabb és egy nagy karom található rajta **(6. kép)**. A karom védelmi funkciókat lát el. Például, ha a hím egyedek párzás közben verekednek, akkor megrugdossák egymást, vagy ha támadás éri őket támadójukat megrúgják, és így akár halálos sebet is tudnak ejteni. Továbbá ujjai rugóként funkcionálnak futás közben, ugyanis a combokban lévő inak nagy része itt végződik és az ujjak földetérésekor ezeket az inakat megfeszítik. Így az állat kevesebb energiabefektetéssel tud haladni és ezért képes olyan sokáig tartani a sebességet **(http.4)**.



4. kép: Zsigerelt test



5. kép: Hasított, zsigerelt test



6. kép: Lábujjak

2.2.1 A strucc emésztőszervrendszere

A struccok csőrükkel veszik fel a táplálékot és onnan a nyelőcsőjükbe jut. Nyelőcső a nyak jobb oldalán fut végig. Ez a szerv redős szerkezetű, ezért rendkívül rugalmas és tágulékony, így nagyobb méretű táplálékot is eltudja fogyasztani fennakadás nélkül. Belső felszínét szaruszerű réteg borítja, így elkerülhető, hogy a felvett táplálék felsértse a nyelőcső belső felületét. Nincs begye, ezért a táplálék a nyelőcsőből egyből a mirigyes gyomorba (proventriculus) (7. kép) kerül, ahol enzimes előemésztés folyik. Az előgyomor nagy kapacitású, vékony falú szerv. Különlegessége a baromfifélékkel szemben, hogy a nyálkahártyának csak 25%-a gazdagon mirigyezett. Itt a táplálék vízzel és sósavas pepszinnel keveredik (FOWLER, 1991; CHAMPION és WEATHERLEY, 2000). A mirigyes gyomor után a táplálék a zúzógyomorba (ventriculus) (8. kép) kerül, amelynek funkciója megegyezik a többi baromfifélében betöltött szerepével (HUCHZERMEYER, 1998). A zúzó hatékonyságának növelésére az állat apró kavicsokat is felvesz, amelyek a zúzóba érkezve segítik a takarmány aprítását. A kavicsok mennyisége, akár 1,5 kg is lehet. A vékonybél felől a zúzó felé haladó refluxszal epe kerül vissza a zúzógyomorba, ami jellegzetes barnászöld színűvé teszi a zúzó tartalmát (COOPER és MAHROZE, 2004). A felaprított takarmány továbbhalad a vékonybélbe, amely relatíve rövid és egyenes (CHAMPION és WEATHERLEY, 2000; MILTON és mtsai, 1994). Funkciója megegyezik a baromfifélék vékonybélének működésével. Ide ömlik az epe és a hasnyál, amelyeknek fontos szerepe van a táplálóanyagok emésztésében. A megemésztett táplálóanyagok elsősorban a vékonybél disztális szakaszán szívódnak fel. (HUCHZERMEYER, 1998). A vékonybél hossza a takarmányozás függvényében változhat (COOPER és MAHROZE, 2004; MCDONALD és mtsai, 2002). Mire a béltartalom végighalad a vékonybélben, a táplálóanyagok nagy része felszívódik, ez főként az

éhbél és a csípőbél (**10. kép**) szakaszán történik (MCDONALD és mtsai, 2002). A vastagbél két jól fejlett vakbéllel indul, amely mint a legtöbb madárfajban, itt is páros szerv. A remese rendkívül hosszú, kifejtett állatban akár 16 m is lehet (Holczhausen és Kotzé, 2000). , A vakbél lefutása spirális (30 fordulat), a vastagbélbe szájadzásnál szűk, majd fokozatosan kitágul (Beuidenhout, 1993). Ezáltal, valamint a spirális lefutás miatt a nyálkahártya felülete rendkívül nagy – egy kifejtett struccban közel 1000 cm². A vakbél fermentációs rostemésztésre szolgál, jellegzetes mikroflórával rendelkezik. Az erjesztés során a hemicellulózok és a cellulóz bontása történik és a képződő rövid szénláncú zsírsavak képesek felszívódni a nyálkahártyán keresztül. Ebből adódik a strucc jó rosttoleranciája. (**9. kép**). (COOPER és MAHROZE, 2004). A struccoknál is a többi madárfajhoz hasonlóan kloákán keresztül történik a vizelet, illetve a bélsár ürítése (MCDONALD és mtsai, 2002; DUKE,1999).



7. kép: Proventriculus



8. kép: Ventriculus



9. kép: Vakbél



10. kép: A vékonybél szakaszai

2.3 A strucc tartása keltetéstől a vágásig

A struccok nagy területigényű állatok, aktívan mozognak egész nap. Az RSPCA előírása szerint 0,4 hektáron legfeljebb tizenkét felnőtt struccot lehet tartani. Fontos, hogy a struccoknak elegendő hely álljon rendelkezésre a csipegetéshez, sétáláshoz, futáshoz és udvarláshoz. Így például egy tenyésztő számára legalább 0,1 hektár terület szükséges (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

Az extenzív technológia esetében nagy szabad terület áll a madarak rendelkezésére. Ezeknek a farmoknak a területe legalább Ebben a rendszerben kicsi a tartási költség, mivel az állatok a rendelkezésre álló területen maguk keresik meg a táplálékukat. , Ugyanakkorebben a rendszerben az azonosítás és tojásgyűjtés problémát jelenthet, továbbá nagyobb az elhullás valószínűsége mint más tartási rendszerekben, főleg csibe és növendék korban (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

A félintenzív technológiát használó telepek jellemző területigénye 20-60 hektár, azonban ezt a területet, már kisebb parcellákra osztják, ezeken belül szabadon mozoghatnak az állatok. Ebben a rendszerben már szükség van kiegészítő takarmányozásra, mivel a legelőfü itt rendszerint nem fedezi az állatok szükségletét. Ebben a rendszerben egyszerűbb az azonosítás, azonban a befogás és kezelés időigényes lehet (SHANAWANY és DINGLE, 1999).

Az intenzív technológiára a kis területigény jellemző. Az állatok karámokban kerülnek elhelyezésre. Ez a rendszer lehetővé teszi a takarmányozás és beruházás költségeinek pontos

nyomonkövetését, valamint könnyebbé teszi az állatok kezelését és tenyésztési adatok nyilvántartását (SHANAWANY és DINGLE, 1999). Kétségtelen azonban az is, hogy a takarmányozási költségek itt jelentősek, mivel a karámok kis mérete miatt a legeltetés gyakorlatilag nem lehetséges.

2.3.1 Takarmányozás

A vadon élő strucc igen válogatós táplálkozó: naponta mintegy 3 kg szárazanyagot fogyaszt, melynek összetétele 60% növényi részekből, 20% fűféle magvakból, 15% hüvelyesekből és gyümölcsökből, 4-5% rovarokból áll. Emellett rendszeresen fogyaszt apró köveket (AGANGA és mtsai, 2003). Az állatok zárt környezetben tartott egyedei egy tojóévben átlagosan 40-60 tojást termelnek, a vágóállatoktól pedig 23-41 kg színhús, 1,1-1,3 m² bőr és 1,4-1,8 kg toll az elvárható mennyiség (MIAO és mtsai, 2003; MINNAAR, 1998). Az egészséges fejlődésük és hatékony termelés érdekében fontos a szükséges tápanyagok, ásványi anyagok és vitaminok biztosítása.

2.3.1.1 Csibe és növendék takarmányozás

A növendékek táplálkozására különösen nagy figyelmet kell fordítani, mivel ilyenkor gyors gyarapodási ütemmel bírnak, ezáltal nagyobb a kockázata annak, hogy táplálóanyag-hiány (pl.: mikro-makro elem, vitamin) alakuljon ki és az ebből eredő egészségi ill. termelési problémák jelenjenek meg. A frissen kikelt csibéknek az első 7-10 napban a szikanyag elegendő táplálékot biztosít, azonban már a második-harmadik napon ajánlott vizet és takarmányt is kínálni az állatoknak, hogy megelőzzük a kiszáradást és elősegítsük a mielőbbi szilárd takarmányfelvételt (COOPER és mtsai, 2004a).. Az Iowa Állami Egyetem (1997) ajánlása szerint. Ez a keveréktakarmány akkor megfelelő, ha 13,6 MJ/kg metabolizálható energiát tartalmaz. Ez a feltétele annak, hogy az első három hétben az elhullást csökkentsük és a továbbiakban a gyarapodás megfelelően alakuljon.. Ebből a takarmányból optimális esetben egy állat 0,25 kg-ot fogyaszt el az első 30 napban. A kikeléstől nyolc hétig ún. prestarter keveréktakarmányt javasolt etetni, majd tizenhat hétig indítótápot, amit tömegtakarmánnyal is kiegészítettünk (COOPER és mtsai, 2004a). Ebben a fehérjetartalmat emelni kell (22%) és jelentősen növelni kell az energiakonzentrációt is (IOWA STATE UNIVERSITY, 1997). A növendék struccoknak (négy-hat hónapos korukig) 14-18% fehérjetartalmú és energiatartalmú

10,8 MJ/kg fehérjetartalmú nevelő keveréket ajánlott adni. Majd ezt követően a fehérjetartalom csökkenthető, így -tíz hónapos korig 16% fehérjetartalmú befejezőkeverék etetése ajánlott (SWART és KEMM, 1985; GANDINI és mtsai, 1986; COOPER és HORBAŇCZUK, 2004). Hasonló ajánlást ad az Iowa Állami Egyetem (1997) technológiai leírása is, mely szerint a növendék időszak alatt 18-19% fehérjetartalom és 10,25 MJ/kg energiakonzentráció az optimális az etetett keveréktakarmányban. A túlzott abraktakarmány etetés és az ebből adódó túletetés elhízáshoz, a termékenység csökkenéséhez és mozgási problémákhoz vezethet. Az utóbbi esethez hozzájárulhat az is, ha a takarmánnyal nem viszünk be elegendő Ca-t, Mg-t, D3-vitamint, Zn-t, Mn-t, Se-t, metionint vagy kolint (STEWART, 1989). Éppen ezért az Iowa Állami Egyetem ajánlása etetkintében is megfogalmaz javaslatokat: 0,37% metionin, 0,90% lizin, 6-8% rost és 1,5% Ca a fiatalabb korcsoportnak, valamint 0,37% metionin, 0,85% lizin, 9-11% rost és 1,2% Ca az idősebbeknek (IOWA STATE UNIVERSITY 1997). COOPER (2004) szerint a túlzott mennyiségű rost obstipációhoz vezethet a fiatal csibék esetében, ezért az első három hónapban a rost mennyisége nem haladhatja meg a 0,8%-ot. A kutató azt is ajánlja, hogy az indítótáppal egyidejűleg lucerna pelletet is etessenek. BRAND (2014) öt különböző szakaszt állapít meg a nevelés folyamatában. Az előnevelés idején napi 0,275kg prestartert kell adni a 0-2 hónapos korúaknak, az indító keveréktakarmány mennyisége 1,1kg/nap a 2-4,5 hónapos korban, 1,65 kg nevelő keveréktakarmány szükséges naponta a 4,5-6,5 hónapos korú állatok számára, majd a befejező keveréktakarmányból 6,5-10,5 hónapos kor között 2,5 kg az ajánlott napi bevitel. Végül a vágásig gazdasági abrak etethető, napi 3 kg mennyiségben 10,5-12 hónapos életkorban.

A struccok takarmányozásának specialitása a jelentős mennyiségű rostbevitel szükségessége. A nyersrost nem esszenciális táplálóanyag, de fontos a bélflórának és a bélperisztaltikának (SWART és mtsai, 1993a). IJI (2008) szerint a struccok vastagbelében hat hónapos kortól jelentős mikrobiális fermentációs tevékenység zajlik. A struccok rostbontó képessége 40%-kal hatékonyabb, mint a házi tyúkoké (KRUGER, 2007), és 25%-kal hatékonyabb, mint a sertésé (BRAND és mtsai, 2000). A rostfermentáció során termelt illózsírsavak képesek felszívódni és növendék-madarakban a napi energiaszükséglet akár 76%-át is fedezhetik (SWART és mtsai, 1993a). Mivel a trucc emésztőrendszerén a takarmány anyagának tovahaladása lassú, azaz a tranzitidő a kérődzőkéhez áll legközelebb (átlagosan 40,1 óra) az illózsírsavak egy része képes felszívódni és így hozzájárulhat az energia-ellátáshoz (SWART és mtsai, 1993b).

2.3.1.2 Vágómadarak takarmányozásának specialitásai

A strucc takarmányértékesítése eltér az egyéb baromfifélékétől. Irodalmi adatok alapján két hónapos korig 2 kg takarmány szükséges 1kg testtömeg gyarapodáshoz, míg ez 10-14 hónapos korukban 10 kg takarmány/1 kg tömeggyarapodás értékre romlik (FARRELL, 1997, SMITH és mtsai, 1995). Ennek háttérében az áll, hogy a struccoknál az energiafelhasználás hatékonysága gyengébb (0,32) más baromfifajokhoz viszonyítva, mint például a tyúk(0,72) (HUANG és mtsai, 1981). Emellett az idő múlásával az energiafelhasználás hatékonysága folyamatosan csökken. A vágásig, azaz 42 hetes koruktól kezdve a madaraknak 9,26 MJ/kg energia-, 16% fehérje-, 0,35% metionin-, 0,75% lizin-, 12-14% rost-, 1,2% kalcium-, 9000 NE A-vitamin- és 2000 NE D3-vitamin-tartalmú takarmányra van szükségük (IOWA STATE UNIVERSITY, 1997; AGANGA és mtsai, 2003; MIAO és mtsai, 2003).

2.3.1.3 Tenyészmadár takarmányozása

A szakszerűtlen tenyészmadár takarmányozás gazdasági veszteséget és termeléseszköcsökkenést okoz (COOPER és MAHROZE, 2004). Az elraktározott tápanyagok a tojásokban a keltetés sikerességét és az embriófejlődést befolyásolják (LATOUR és mtsai, 1997). A legelőn tartott struccoknak jó minőségű, nagy nyersfehérje- (például lucernapellet) és ásványi anyag-tartalmú (például kagylóhéjliszt, gritt, csontliszt) kiegészítő takarmányozásra van szükségük (MCDONALD és mtsai, 2002). A tojók fejlődése 14 hónap után lelassul. (HORBAŇCZUK és SALES, 1999). Ettől kezdve különös figyelmet kell fordítani az ásványi-anyag (Ca, P), aminosav-, vitamin- ellátásra (BADLEY, 1997; MCDONALD és mtsai, 2002). BRAND és mtsai (2003) például azt találták, hogy a tenyészmadarak napi energiaigényét nem fedezi a 7,5 és 8,5 MJ/kg metabolizálható energia-tartalom. A metabolizálható energia-tartalom 8,5 MJ/kg alá csökkentése 25%-kal kevesebb tojást eredményez (DZOMA, 2010). 7,5 MJ/kg metabolizálható energia-tartalomnál a tojók hosszabb szünetet tartanak két pászma között, így kevesebb tojást tojnak egy év során (PERRINS, 1996). Ugyanakkor OLIVIER és mtsai (2009) szerint az energiatartalomnak nincs hatása a tojók súlyára és a termelési/keltetési paraméterekre. A struccok energiaigénye 41%-kal magasabb a baromfiakénál (AGANGA és mtsai, 2003). POLAT és mtsai (2003) szerint a takarmány nyersfehérje-tartalma jelentősen befolyásolja a tojások termékenységet és keltethetőségét, viszont a 20%-nál nagyobb nyersfehérje-koncentráció a takarmányban már negatívan hat a tojásmennyiségre és a termékenységre. Ezzel ellentétben TESSELAAR (2015) 13,8-15,1% nyersfehérje-tartalmú

takarmányokat adott tenyészmadaraknak, és nem talált különbséget a tojásmennyiségben és a keltethetőségben, eszerint a takarmány nyersfehérje koncentrációja a tojástermelésben kevésbé kritikus tényező. Az IOWA ÁLLAMI EGYETEM (1997) ajánlása szerint a tojók számára az optimális táplálóanyag-összetétel: 9,62 MJ/kg metabolizálható energia, 20-21% nyersfehérje-, 0,38% metionin-, 1% lizin-, 12-14% nyersrost-, 5000 NE A-vitamin- és 1000 NE D3-vitamin-tartalom a takarmányban. Ettől némiképp eltér AGANGA és mtsai (2003) ajánlása, amely szerint a tojóknak 8-10 MJ/kg metabolizálható energiára, 12-14% nyersfehérjére, 17,5% nyersrostra, 2-3,5% Ca-ra, 1500 NE A-vitaminra és 2500 NE D3-vitaminra van szükségük.

2.4 A strucc húsának minősége

A strucc hús alacsony intramuszkuláris zsír (0,5%) és csekély koleszterin tartalma (0,5-0,8%) miatt sovány húsnak minősül, ezért beleilleszthető az egészséges és alternatív étrendekbe (POŁAWSKA és mtsai, 2011). Irodalmi források alapján nyers-fehérje tartalma 22 % nyerszsír tartalma 7,1 %. Ásványianyag-tartalma (Pl.: vas, réz, foszfor, kálium) pedig magasabb, mint a marha- vagy a pulykahúsé. A baromfi- és a marhahúsnál kedvezőbb zsírsav-összetétellel rendelkezik (AL-KHALIFA és AL-NASER, 2014). Bár a telített zsírsavak aránya viszonylag magas, 50,8%, a zsírsavak közül legnagyobb mennyiségben palmitinsav, az olajsav és a linolénsavtalálható meg benne (PALEARI és mtsai, 1998). A strucc hús aminosav összetétele csak a hisztidin és a szerin tekintetében különbözik a marha és a csirke húsától. Legnagyobb mennyiségben a glutaminsav fordul elő benne (2,51 g/100 g hús). Jelentős ásványianyag-tartalommal rendelkezik, nagyobb mennyiségben tartalmaz foszfort, mangánt és vasat, míg nátriumtartalma alacsonyabb (POŁAWSKA és mtsai 2011). Mint minden futómadárnál a struccnál is a combokon található az értékes húsok jelentős része. A mell illetve szárny elenyésző arányban rendelkezik izomzattal (SALES és mtsai, 1999). A vágásérettséget már 10-12 hónapos korra képesek elérni és 57-58% vágási kihozatal és 62,5%-os színhús arány a jellemző (SALES, 2002; HOFFMAN és mtsai, 2006). A struccok húsa magas vastartalma miatt mély vörös színű, illatát a vízzoldható molekulák határozzák meg, míg ízét a zsírban oldható molekulák befolyásolják (ÓVÁRY és mtsai, 2003).

A fogyasztók szemszögéből nézve a húsminőség fontos paramétere a porhanyósság, amelyet befolyásol a főzés módja és hőmérséklete is. A strucc húsa keményebb és szárazabb lehet, mint a marháé, mivel kevesebb kötőszövet és kollagén található benne. Általában minél fiatalabb az állat (10-11 hónapos), annál puhább a húsa (HOFFMAN és FISHER, 2001). Egy

kutatás alapján a comb különböző izomcsoportjainak porhanyóssága is eltérő lehet (SWATLAND, 1995).

A strucc hús érzékszervi és konyhatechnikai paramétereinek műszeres vizsgálatára vonatkozóan még relatíve kevés adat áll rendelkezésre a szakirodalomban. Eszerint a strucc hús pH-ja átlagosan 7,2 körül alakul vágást követően, 24 óra elteltével pedig 5,8-6,2 közzé esik (FERNÁNDEZ-LÓPEZ, 2006). Ez utóbbi tartomány megfelel a baromfihúsok esetében általánosan elfogadott értéknek. Ennek megfelelően a hús víztartó-képessége hasonlóan alakul a többi baromfifélék húzában mért értékhez. A nyíróerő a különböző húsrészekben 2,90-3,42 N/mm között alakul, amely meghaladja a baromfifélék értékeit (BRASSÓ, 2023). A strucc húsminőségi paramétereire vonatkozóan azonban jelenleg kevés adattal rendelkezünk. Ezért választottam szakdolgozatom témájaként ezen paraméterek vizsgálatát.

3. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

3.1 A telepen történő felmérés

A Jászberényben található Struccfészek Kft. strucc telepén történtek a felméréseim. Első alkalommal végigjárhattam a telep egyes állomásait és így betekintést nyerhettem az ott folyó tartástechnológiába, a keltetés folyamatába és az alkalmazott takarmányozási rendszerbe. A telep bejárását a keltető berendezéseknél kezdtük, ott tájékoztatást kaptam a keltetés folyamatáról és annak jelentőségéről. Így megtudtam, hogy a tojásokat a tenyész-triók alól esténként gyűjtik be egy szivaccsal kibélelt hosszú nyelű „merőkanál” segítségével. A begyűjtést követően a tojások **(11. kép)** felszínét 1%-os Virocid sprayvel fertőtlenítik, majd a keltetőbe helyezés előtt ismét áttörlik Virocidos szivaccsal. Tárolás után a tojások bekerülnek egy 120 tojás befogadására alkalmas keltetőberendezésbe, ahol 36,6 °C és 27 %-os relatív páratartalom van, továbbá óránként 45 fokot fordít a tojásokon a gép. A tojások lámpázását a 2., 3. és 4. héten végzik el, így meg tudják állapítani, hogy melyik tojás termékeny ill. terméketlen, valamint, hogy melyik tojásban él az embrió, illetve melyikben pusztult el. A 38. napot követően az élő tojásokat áthelyezik bújtató ládába, ahol a csibék biztonságban ki tudnak kelni, itt 35°C és 40%-os relatív páratartalom uralkodik.



11. kép: Strucc tojások

A keltető bejárása után a különböző korcsoportok tartását vizsgáltam meg. Az előnevelő termekben (**12. kép**) a kikelt csibék 4 hetes korukig kerülnek elhelyezésre, szükség esetén infralámpa is melegíti őket mivel 2 hetes korukig 28-30 °C-os hőmérsékletre van szükségük, 3 hetes koruktól pedig 22-25°C-ot kell nekik biztosítani. Ezek a termek zártak, tehát az állatoknak nincs a szabadba nyíló kifutójuk. Alomanyagként szecskázott szalmát és zeolitot használnak, minden korosztálynál. A csibék 4 hetes koruk után átkerülnek egy kifutóval rendelkező nagyobb területű nevelő terembe (**13.kép**), itt még 8 hetes korukig indító keveréktakarmányt kapnak, majd 9-11 hetes korban fokozatos átmenetet biztosítanak az indító és nevelő keveréktakarmány között úgy, hogy a két takarmány keverékét etetik. 12 hetes korukban a madarak kikerülnek, egy 300 m² karámba (**14.kép**), ahol vágásig maradnak. Itt történik a takarmányozás és itatás. 12-24 hetes koruk között nevelő tápot kapnak, aprított lucerna szénával kiegészítve, majd 25 hetes koruktól vágásig strucc befejező tápot kapnak, szintén lucerna kiegészítéssel.

A tojó triók szintén 300 m²-es karámokban vannak elhelyezve, ami hasonló kialakítású, mint a vágó állatok esetében. A karámokban csak a féltető alatt van alomanyag elhelyezve, a karám többi részén csak a területre jellemző talajtípus és az azon megmaradt növényzet található. A tojó triók gazdasági abrakot, lucernapelletet és időnként zöldtakarmány kiegészítést kapnak. A gazdasági abrakkeverékben árpa, zab és napraforgó keverékét kapják az állatok szemes formában.



12. kép: Előnevelő terem



13. kép: Kifutóval rendelkező terem



14. kép: Karám

3.2 Alkalmazott takarmányozás vizsgálata

A strucc csibék nyolchetes korig intenzív brojler indító takarmányt (**15. kép**) kapnak (0,02-0,12 kg/madár/nap), amely többek között probiotikumot, ízületvédő adalékanyagot (mikrotápanyag komplexum), apróra vágott csalánt és citromfűvet tartalmaz. 9 és 11 hetes kor között már a brojler indító- és a strucc nevelőtáp keverékét (**16. kép**) (0,55-0,65 kg/madár/nap), probiotikumot és ízületvédőt kaptak. 12 és 24 hetes kor között pedig már teljes egészében strucc nevelőtápot (**17. kép**) (0,75-1,4 kg/madár/nap) és apróra vágott lucernaszénát (5 kg/madár/hét) kaptak. A hizlalás során részben intenzív, abraktakarmányra alapozott módszert alkalmaztak, amit tömegtakarmánnyal egészítettek ki. 25 hetes kor után a struccoknak befejező tápot (1,5 kg/madár/nap) és apróra vágott lucernaszénát (5 kg/madár/hét) adtak. A keveréktakarmányok ugyanazokból az alapanyagokból készülnek. A fő összetevők között szerepel a kukorica, búza, GMO-mentes szója, lucerna pellet (**18. kép**), fullfat szója, extrahált napraforgó, cukorrépa pellet és napraforgóolaj. Az egyes takarmányfázisokban ezen alapanyagok eltérő aránya biztosította a mindenkori szükségletnek megfelelő energia- és fehérjekoncentrációt.



15. kép: Brojler indítótáp



16. kép: Indító és nevelőtáp keverék



17. kép: Strucc nevelőtáp



18. kép: Lucerna pellet

3.3 Vágás menete

A vágó állatok véreztetése a telepen zajlott. Az állatok befogása egy kampós bot segítségével történt, amellyel a madarak nyakát kapták el, majd az állat fejére egy csukja került. Ez segített az állat megnyugtatózásában. Így vezették ki az állatot a karámból **(19. kép)**. A vágás előtt elektromos kábító berendezés segítségével elkábították a madarakat, majd az előírásoknak megfelelően a véreztetés kábított állapotban történt a nyaki érkomplexusz szúrásával. A szúrás követően a testekről a tollat kézi erővel szárazon eltávolítottuk **(20. kép)**. A tollak eltávolítása után a testeket egy hűtött tehergépjármű rakterébe helyeztük **(21. kép)**. 10 állat került vágásra, melyeket véreztetés után egy olyan vágópontra szállították, amely rendelkezik a strucc vágáshoz szükséges engedélyekkel.

A vágóhídon a testek nyúzásával **(22. kép)** kezdődött a bontás, majd zsigerelés történt **(23. kép)**. A zsigerelés során megmértük az egyes bélszakaszok (vakbél, éhbél, csípőbél) pontos hosszát **(24. kép)** mennyiségét. Továbbá mintáztuk a zúzót. A zsigerelt testek további bontásra kerültek, amelynek során a szárnytőből vettünk húsmintát, amelyben további húsminőségi vizsgálatokat terveztünk.



19. kép: Lefogott strucc



20. kép: Tollfosztás



21. kép: Testek a hűtős autóban



22. kép: Nyúzás pillanatai



23. kép: Strucc zsigerekkel



24.kép: Strucc hasürege

3.4 Húsminőségi vizsgálatok

A vágóponton vett húsmintákat folyamatos hűtött tárolást biztosítva szállítottuk az Élettani és Takarmányozástani Intézet Takarmánybiztonsági Tanszékének állatti termék vizsgáló laboratóriumába, Gödöllőre. Itt végeztük el a húsminőségi vizsgálatokat a 10 állat szárnytő mintáin. Egyes vizsgálatok esetén a méréseket friss állapotban kellett elvégeznünk (pl. szín, pH), míg a porhanyósság vizsgálata és ehhez kapcsolódóan a konyhatechnikai veszteségek meghatározásáig a húsmintákat fagyasztva (-18 °C) tároltuk.

3.4.1 pH vizsgálat

Közvetlenül a vágás után, illetve 24 óra elteltével, 4 °C-on történő tárolást követően mértük a hús pH értékét. A méréshez WTW pH 330i eszközt használtunk **(26. kép)**, amely a húsminták vizsgálatára alkalmas szűrő elektródával volt felszerelve.



26. kép: WTW pH 330i eszköz pH méréshez

3.4.2 Szín vizsgálat

A hús színének meghatározásához Konica Minolta kromamétert **(27. kép)** használtunk. Ez a műszer reflektancia spektrometrián alapuló módszerrel határozza meg a hús színét, méri annak világosságát (L^*), vörös- (a^*) és sárga- (b^*) színintenzitását, a CIELab színskálát figyelembe véve. Egy színkülönbségi képlet ($\Delta E^*_{ab} = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$) segítségével értékelhetjük a húsokat, így láthatóvá téve az emberi szem számára láthatatlan színárnyalatbeli változásokat. Ez utóbbi számítást a két ivar színvizsgálati eredményeinek összehasonlítására használtuk.



27 kép: Konica Minolta kromaméter

3.4.3 Konyhatechnikai veszteségek

A laboratóriumi vizsgálatok során vizsgálni kívántuk a hús feldolgozása során fellépő veszteségeket: sülési- és hűlési veszteséget. Ehhez a fagyasztott húsmintákat 24 órát olvasztottuk 4 °C-on. Megmértük a kiolvadt húsok tömegét, majd 72 °C-os maghőmérséklet eléréséig sütöttük **(25. kép)**. Közvetlenül sütés után, majd szobahőmérsékletre hűtést követően ismét lemértük a mintákat és a tömegvesztést százalékos formában adtuk meg.



25. kép: A minták sütése 72 °C-os maghőmérséklet eléréséig.

3.4.4 Nyíróerő-vizsgálat

A nyíróerő-vizsgálatot a Warner-Bratzler pengével felszerelt Stable Micro Systems TA XT típusú textúra analízátor segítségével végeztük. A húsminták esetében a felengedtetett és 72C maghőmérsékletig sült mintákból 1x1cm keresztmetszetű próbatesteket készítettünk. Ezen végeztük el a metszéseket. Ezen felül nyíróerő-vizsgálatot zúzón is elvégeztük. Ebben az esetben nyers mintákon dolgoztunk. Ehhez a zúzóból homogén izomterületről történt a próbatestek elkészítése. A próbatesteket behelyeztük egyesével az analízátorba. A műszer kalibrálása és vezérlése, valamint a mért adatok megjelenítése a Texture Exponent 32 programmal történt.

A berendezéssel vizsgálni lehet, hogy az adott húsminta átvágásához mekkora erőre van szükség. Ezt az erőt azzal a súllyal jellemeztük, amelyet a műszer pengéjére kellett kifejtenünk a próbatest teljes átvágásához (kg).

3.5. Statisztikai értékelés

A vágás során rögzített adatokat Microsoft Excel táblázatban rögzítettük és számítottuk az egyes paraméterek esetében az adatok átlagát és szórását. A két ivar egyes eredményeinek összehasonlítása során Student-féle T-próbát használtunk.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Takarmányozás

Dolgozatom készítéséhez megkaptam a telepen használt teljes értékű keveréktakarmányok garantált táplálóanyag-tartalmát, amelyet a 1. táblázat mutat. Ez alapján a telepen minden korosztály a szükségletének megfelelő takarmányt kapja.

Takarmányok			
Összetevők	Indító	Nevelő	Befejező
Energia (MJ/kg)	12.0	10.0	8.0
Nyersfehérje (%)	21.6	16.3	16.2
Nyerszsír (%)	3.1	3.4	3.8
Nyersrost (%)	6.7	18.2	19.4
Ásványianyag (%)	7.5	7.2	6.9
Lizin (%)	1.2	0.8	0.8
Metionin (%)	0.5	0.3	0.3

1.táblázat: A gyártó által megadott takarmány értékek.

Ahogy az a táblázat alapján látható a takarmány energiakonzentrációja az életkor előrehaladtával csökken és hasonló tendenciát mutat a nyersfehérjetartalom is. Ezek az értékek többnyire megfelelnek az irodalmi forrásokban szereplő ajánlásoknak (IOWA STATE UNIVERSITY, 1997), bár a csökkenés üteme részben eltér attól. Hiszen irodalmi források szerint a nevelő fázisban még célszerű 18% nyersfehérje-tartalmú keveréktakarmány etetése (COOPER és HORBAŇCZUK, 2004). Látható, hogy a nevelő és befejező keveréktakarmány esetében a nyersrost-tartalom jelentős. Ez a nyersrost koncentráció alkalmas arra, hogy akár szálatakarmány kiegészítés nélkül is optimális legyen az állat táplálóanyag-ellátása.

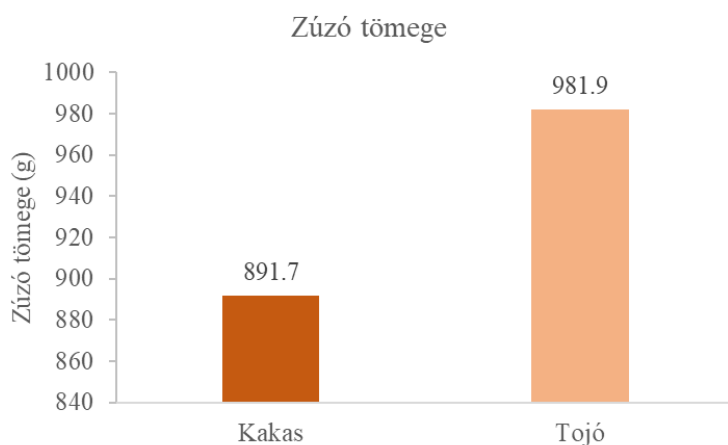
4.2 Az emésztőszervrendszer vizsgálatának eredményei

4.2.1 Zúzógyomor vizsgálata

A kísérlet során mértük az állatok zúzójának tömegét. Az egyedi mérések eredményét és az átlagértéket a **2. táblázat** tartalmazza. A tojók és kakasok átlagos zúzó tömegének összehasonlítása alapján a tojók zúzója nagyobbnak bizonyult (**1.ábra**), azonban a nagy szórás miatt a különbség nem tekinthető szignifikáns mértékűnek.

Egyed	Ivar	Zúzó tömege (g)
1.	hím	850,9
2.	tojó	1075,0
3.	tojó	1115,0
4.	hím	799,8
5.	tojó	985,6
6.	tojó	760,0
7.	hím	700,4
8.	hím	1391,5
9.	tojó	973,7
10.	hím	715,8
Átlag:		936,8
Szórás:		216,9

2.táblázat: Egyedi zúzó tömeg alakulása



1.ábra: Zúzógyomor tömegének alakulása a két ivarban.

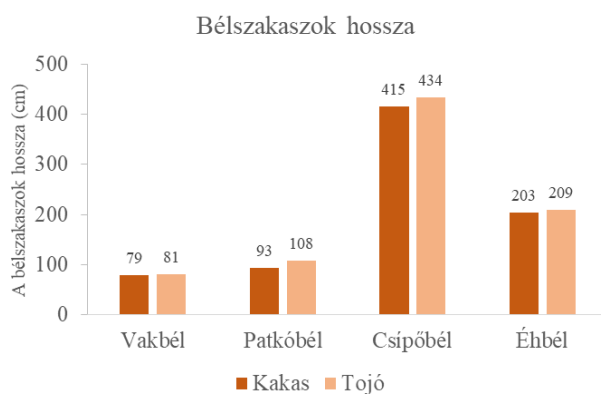
4.2.2 Bélszakaszok vizsgálata

Az egyedek bélszakaszainak vizsgálati eredményeit a **3. táblázat** tartalmazza. A vizsgált egyedek patkóbélének, éhbélének, csípőbélének, és vakbélének hosszát mértük, majd összehasonlítottuk ivar szerint. A táblázat továbbá tartalmazza a bélszakaszok arányát a teljes bélhosszhoz viszonyítva.

Egyed	nem	Patkóbél (cm)	Éhbél (cm)	Csípőbél (cm)	Vakbél (cm)	Össz hossz	Patkóbél %	Éhbél %	Csípőbél %	Vakbél %
1.	hím	88	188	422	81	779	11,3	24,1	54,2	10,4
2.	tojó	111	181	398	78	768	14,5	23,6	51,8	10,2
3.	tojó	129	218	470	82	899	14,3	24,2	52,3	9,1
4.	hím	91	186	433	81	791	11,5	23,5	54,7	10,2
5.	tojó	111	233	448	92	884	12,6	26,4	50,7	10,4
6.	tojó	96	213	486	79	874	11,0	24,4	55,6	9,0
7.	hím	100	249	350	67	766	13,1	32,5	45,7	8,7
8.	hím	105	197	478	95	875	12,0	22,5	54,6	10,9
9.	tojó	92	202	367	75	736	12,5	27,5	49,9	10,1
10.	hím	83	197	393	73	746	11,1	26,4	52,7	9,7
Átlag:		100,6	206,4	424,5	80,2	811,7	12,4	25,5	52,2	9,9
Szórás:		13,7	21,8	47,0	8,3	63,6	1,3	2,9	2,9	0,7

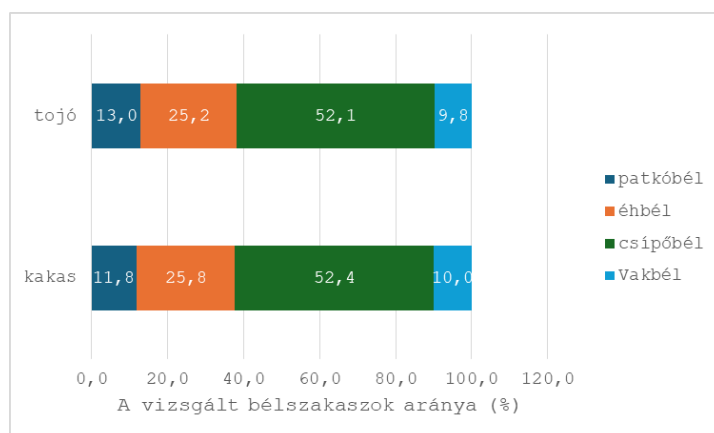
3.táblázat: A vizsgált bélszakaszok hossza és aránya

A két ivarban mért adatok egymáshoz viszonyítása alapján megállapítható, hogy a tojók bélszakaszai hosszabbak a kakasokénál (**2.ábra**).



2.ábra: Bélszakaszok hossza a két ivarban egymáshoz viszonyítva.

A bélszakaszokat az teljes bélhosszhoz viszonyítva az ivarok között nem látható jelentős eltérés (**3.ábra**).



3.ábra: Bélszakaszok aránya a teljes bélhosszhoz viszonyítva.

4.3 Húsminőség vizsgálat

4.3.1 pH vizsgálat

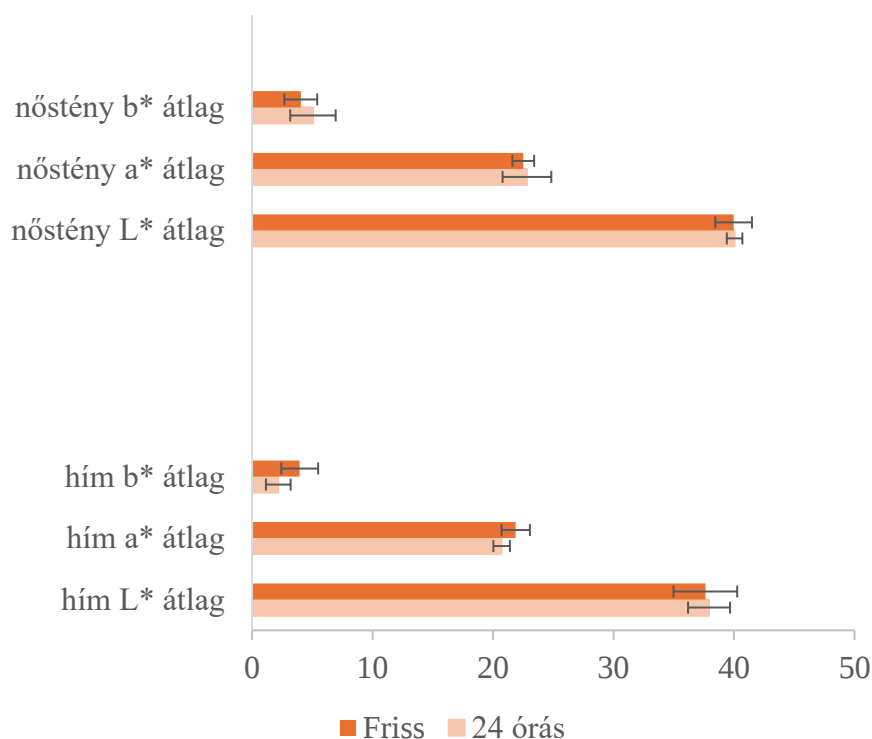
A húsmintákban a pH-t vágáskor és 24 óra hűtve tárolást követően mértük. A minták kémhatása nem változott számottevően a tárolás során. A mért adatok a **4. táblázatban** találhatóak.

Minták	Friss	24 óra hűtve tárolás
1	6,0	6,4
2	6,0	6,3
3	6,0	6,3
4	6,2	6,0
5	6,0	6,0
6	6,0	6,0
7	6,0	6,0
8	6,2	6,0
9	6,0	5,9
10	6,1	6,0
Átlag:	6,1	6,1
Szórás:	0,1	0,2

4.táblázat: A hús pH alakulása a húsmintákban vágást követően és 24 óra hűtve tárolás után.

4.3.2 Színvizsgálat

A húsminták színének meghatározását a vágás után közvetlenül és 24 órás hűtve tárolást követően végeztük el. A mért adatokat összevetettük ivar szerint, de nem tapasztaltunk érdemi különbséget (**4. ábra**). Általánosságban hús relatíve sötét volt. A vörös színintenzitás mindkét ivarban jelentős, míg a sárga szín intenzitása ettől messze elmaradt.



4.ábra: Szín vizsgálati eredmények

A Lukács (1982) képlet alapján összevetettük a hússzín komplex eltérését a két ivar között és ivaron belül a két mintavételi időpont között. E képlet segítségével az állapítható meg, hogy két húsminta színe szemmel láthatóan eltér-e. A számítás eredményeit az **5. táblázat** alapján értékeljük.

Értéktartomány	Szemmel érzékelhető eltérés
$\Delta E^*ab \leq 0,5$	nem észrevehető
$0,5 \leq \Delta E^*ab \leq 1,5$	alig észrevehető
$1,5 \leq \Delta E^*ab \leq 3,0$	észrevehető
$3,0 \leq \Delta E^*ab \leq 6,0$	jól észrevehető
$6,0 \leq \Delta E^*ab$	nagy

5.táblázat: A hússzín vizsgálat paramétereinek ($L^*a^*b^*$) komplex értékelése

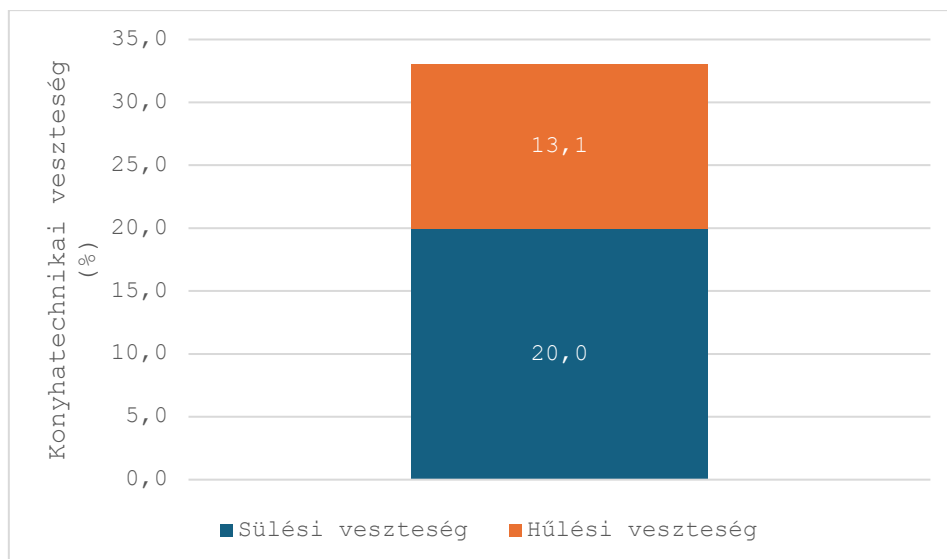
A számítás eredményeit a **6. táblázatban** foglaltuk össze. Az eredmények alapján a két ivar hújának színe frissen az észrevehető, 24 órás hűtve tárolás után pedig jól észrevehető eltérést mutat. A tojók és a kakasok hújának színét frissen és 24 órás tárolást követően összehasonlítva észrevehető ill. alig észrevehető kategóriába eső eltérést láttunk.

ΔE	kakas 24 óra	tojó friss	tojó 24 óra
kakas friss	2,15	2,43	-
kakas 24 óra	-	-	4,14
tojó friss	-	-	1,06

6.táblázat: A hússzín eltéréseinek komplex értékelése

4.3.3 Konyhatechnikai veszteségek

A konyhatechnikai veszteségek vizsgálata keretében a sütés során realizált és a sütés után szobahőmérsékletre hűtés során fellépő tömegveszteséget mértük, amelyet a kiindulási tömeg százalékában fejeztünk ki. Az **5. ábrán** sütési és hűlési veszteséget szerepeltettük. Az összes konyhatechnikai veszteség 33,1% volt.



5.ábra: Az átlagos konyhatechnikai veszteség alakulása.

4.3.4 Nyíróerő vizsgálat

A nyíróerő értékét mértük a húsmintákban. Ennek eredményeit a **7. táblázat** tartalmazza. Az átlagos nyíróerő a húsban 4,7 kg volt.

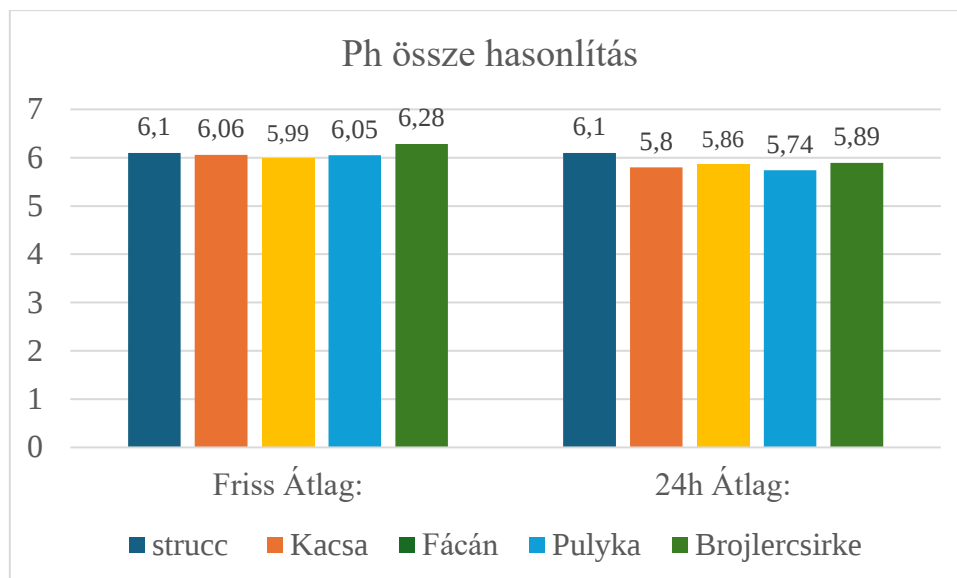
Minták	Nyíróerő (kg)
1	6,8
2	4,4
3	4,1
4	4,5
5	4,3
6	5,4
7	5,4
8	3,8
9	4,6
10	3,6
Átlag	4,7
Szórás	0,9

7.táblázat: A nyíróerő alakulása a húsmintákban

5. Értékelés

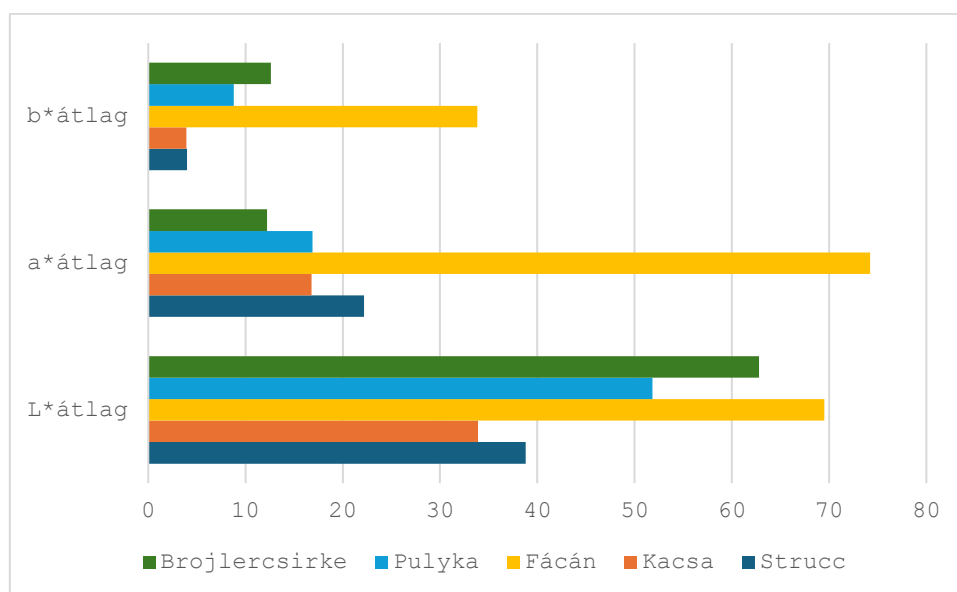
Kísérletünkben tíz hízó strucc feldolgozását követtük nyomon és elvégeztük az egyes vágási paraméterek meghatározását. A vágás során mértük a zúzógyomor tömegét és az emésztés szeptontjából fontos szerepet játszó bélszakaszok hosszát, valamint arányát. Ezen vizsgálatokban megállapítottuk, hogy a strucc zúzója meglehetősen nagy tömegű szerv. A 10 állat esetében 700,4-1391,5g között mozog. Tapasztalatunk szerint a tojók zúzója nagyobb a kakasokénál, hiszen vizsgálatunkban közel 100g különbség volt a két ivar átlagos zúzó tömege között. Vizsgáltuk a vékonybél egyes szakaszainak és a vakbél hosszát is. A vékonybél összesen átlagosan 631,5 cm hosszú volt és ebben a többi madárfajhoz hasonlóan a patkóbél a legrövidebb és a csípőbél a leghosszabb szakasz. A két ivar között ezen paraméterekben nem volt jelentős eltérés. A vakbél átlagosan 80 cm hosszú. Ez jelentősen meghaladja más baromfifélék értékeit. A gazdasági szempontból fontos baromfifélék között a lúd rendelkezik a legjobb rosttoleranciával. Esetében a vakbél hossza széles határok - 23-51 cm - között változhat (Ilgün és mtsai, 2017, Fang és mtsai, 2023). A fejlett vakbél arra utal, hogy a takarmány nyersrost-tartalma fontos szerepet játszik az emésztésben. Ugyanakkor, ha a vakbél/vékonybél egymáshoz viszonyított arányát vizsgáljuk az Fang és mtsai (2023) eredményei alapján a lúdban ez 20% körül alakul. Az általunk vizsgált struccokban azonban ez az arány átlagosan 12%. Ez a vékonybéli emésztési és felszívódási folyamatok jelentőségére hívja fel a figyelmet, valamint úgy vélem érdemes lenne megvizsgálni, hogy a struccban a vékonybélben legnagyobb hosszúsággal rendelkező éhbél funkciója hogyan alakul a többi baromfifélékkel összehasonlításban.

A húsminőségi vizsgálatok során a pH frissen és 24 órás hűtve tárolást követően is megfelelt a baromfihúsok esetében optimálisnak tekintett értéknek. Más baromfifajokkal összevetve mindkét időpontban hasonló értékeket mértünk (6. ábra). Emellett egy korábbi vizsgálatban Brassó, 2023 is hasonló értékeket mért struccban.



6.ábra: Különböző baromfifajok húsának pH-ja összehasonlítva a saját eredménnyel (Feigl, 2017;Heincinger, 2014; Szivák, 2016; Sipiczki, 2024)

A hús színét tekintve a strucc húsa szabad szemmel is eltér a baromfifélék húsának színétől. Sokkal erősebb vörös színnel rendelkezik, mint a megszokott baromfi húsek. Ez a műszeres vizsgálatok eredményei alapján is jól látszik. Más fajokon korábban végzett vizsgálatok alapján a strucc hús vörös színintenzitása (a^*) jelentősen meghaladja a brojlercsirke, pulyka és kacsa értékeit, azonban elmarad a fácánhúsban mért értékektől. A sárga szín intenzitása (b^*) leginkább a kacsához hasonló. Az összehasonlításban szereplő fajok között a strucc hús a kacsához hasonló világosság értéket mutat és sokkal sötétebb a csirke, pulyka és fácán húsnál (7.ábra).



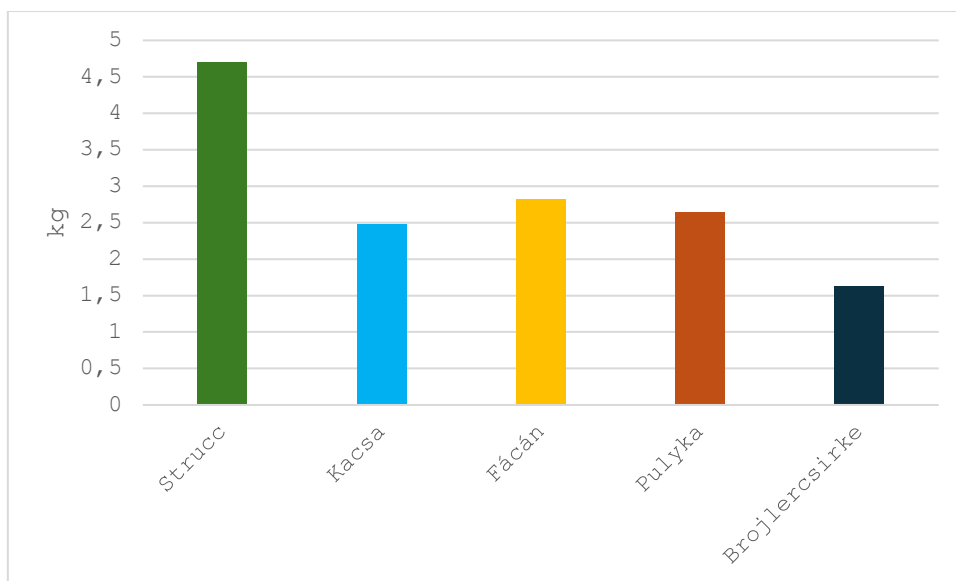
7. ábra: Különböző baromfifajok hússzín paraméterei összehasonlítva a saját eredménnyel (Feigl, 2017;Heincinger, 2014; Szivák, 2016; Sipiczki, 2024)

A konyhatechnikai veszteségekre vonatkozóan csak kacsza és brojlercsirke fajban találtam eredményeket az általam használt módszer felhasználásával. Ennek alapján megállapítható, hogy a strucc hús átlagosan 9%-al többet veszített a súlyából, mint a kacsza ill. csirke húsa. Gyakorlati szempontból azonban ezek a veszteségek közel azonosnak tekinthetők. (8.táblázat)

Veszteségek	Strucc	Kacsza	Brojlercsirke
Sülési veszteség	20	17,6	20,9
Hülési veszteség	13,1	12,5	10,1
Összes veszteség	33,1	30,1	31

8.táblázat: Különböző baromfifajok konyhatechnikai vesztesége összehasonlítva a saját eredménnyel (Szivák, 2016; Kerekes, 2024)

A nyíróerő vizsgálati eredményeket összevetve a **9.ábra** alapján megállapítható hogy a strucc hús a legkevésbé porhanyós. A brojlercsirke értékét 66%-kal haladja meg. Etekintetben talán leginkább a marhahússal összevethető a strucc húsa, mivel ott a steakben mérhető átlagos nyíróerő 5,3 kg (http5)



9.ábra: Különböző baromfifajok húzában mért nyíróerő érték összehasonlítva a saját eredménnyel (Feigl, 2017;Heincinger, 2014; Szivák, 2016; Sipiczki, 2024)

6. Összefoglalás

A strucc, mint gazdasági állat tartása és tenyésztése egyre nagyobb teret hódít hazánkban és világszinten is. Mivel még a leánykorát éli az állattenyésztés ezen formája, ezért a struccról még kevés adat és tudományos leírás készült más baromfifélékhez viszonyítva. A struccot először az ókorban házasították, elsősorban a húzáért és tojáásáért tartották, mivel kiemelkedő fehérjeforrásnak és ízletesnek bizonyult. A madarak bőrét és tollát is hasznosították, a bőrből ruhaneműket és a harcászatban pajzsot készítettek, tollait díszítésre, legyezők és ecsetek készítésére használták, a tojások héjából és csontjaiból további dísz tárgyakat készítettek. Így megállapítható, hogy a struccnak minden része értéket képvisel évezredek óta.

A mai világban hasznosításuk nem változott, hasonló célból folyik tenyésztésük most is. Manapság a tenyésztési cél összpontosult a magasabb húshozamok és a nagyobb kelési arány elérésére, ami által tartástechnológiájuk és takarmányozásuk is fejlődött, olyannyira, hogy a vágómadarak egy éves koruk előtt elérik a 90-110 kg-os élősúlyt. A keltetésben pedig már el tudják érni az akár 80%-ot megközelítő kelési arányt, ami nagy fejlődés az ~50%-os kelési arányhoz viszonyítva.

Dolgozatomban egy hazai struccartó telepen végeztem vizsgálataimat, melyben részletezésre került a tartástechnológia, a madarak takarmányozása és az állatok húsnak minőségi vizsgálata. Az állatok anatómiáját tanulmányozni tudtuk és más baromfifajok testfelépítésével összevetve különbségeket véltünk felfedezni az emésztőszervrendszeren belül. Az állatok vágása során a bélszakaszokat megmértük és így a különböző ivarú egyedek mintáit össze tudtuk hasonlítani. Húsminták vétele és azok vizsgálata után megtudtuk, hogy milyen húsmínőséggel rendelkezik ez a faj, továbbá az eredményeket összevettük más fajok húsmínőségével, így tanulmányozni tudtuk az eltéréseket. A hús pH-ja, a konyhatechnikai veszteségek hasonlóan alakulnak más baromfi fajokban leírt értékekhez. A strucc húsa leginkább szín és porhanyósság tekintetében tér el a baromfifélék húsmínőségétől. Így a hús vörösebb és sötétebb, mint a gazdasági szempontból jelentőséggel bíró baromfi fajok húsa. Leginkább a fácán húzához hasonlít etekintetben. Porhanyóssága messze elmarad a brojlercsirke, kacsá és a fácán porhanyósságától egyaránt. Etekintetben leginkább marhahús értékeihez hasonlít.

IRODALOMJEGYZÉK

1. AL-KHALIFA, H. – AL-NASER, A. (2014): Ostrich meat: Production, quality parameters, and nutritional comparison to other types of meats. *Journal of Applied Poultry Research*. 23, 784-790
2. AGANGA, A. A. – AGANGA, A. O. – OMPHILE, U. J. (2003): Ostrich feeding and nutrition. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2, 60–67.
3. BRASSÓ D. L. (2023): Egy hazai struccállomány termelési tulajdonságait és viselkedését befolyásoló tényezők vizsgálata. PhD dolgozat. Debreceni Egyetem pp. 137.
4. BROWN, L. H. – URBAN, E. K. – NEWMAN, K. (1982): *The birds of Africa*. Academic Press, London. 1, 32-37.
5. BERTRAM, B. C. R. (1992): *The Ostrich communal nesting system*. Princeton, NJ, USA, Princeton USA University Press. 1-206.
6. BRAND, Z. (2014): *Ostrich Manual: Ostrich nutrition guidelines*. Western Cape Department of Agriculture. 161. ISBN: 978-0-9922409-1-2
7. BRAND, Z. – BRAND, T. S. – BROWN, C. R. (2003): The effect of dietary energy and protein levels on production in breeding female ostriches. *British Poultry Science*. 44, 598-606.
8. BADLEY, A. R. (1997): Fertility, hatchability and incubation of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. *Poultry Avian Biology Review*. 8, 53-76.
9. BRAND, T. S. – SALIH, M. – VAN DER MERWE, J. P. – BRAND, Z. (2000): Comparison of estimates of feed energy obtained from ostriches with estimates obtained from pig, poultry and ruminants. *South African Journal of Animal Science*. 30, 201-203.
10. CRAMP, S. – SIMMONS, K. E. L. – FERGUSON, L. I. J. – GILLMOR, H. P. A. D. – HUDSON, R. – NICHOLSON, E. M. – OGILIVIE, M. A. – OLNEY, P. J. S. – VOOUS,

- K. H. – WATTEL, J. (1997): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic, Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford. 1, 37–41.
11. CLARK, B. (2007): Ostrich Meat: Cooking Tips. Canadian Ostrich Association. 10–17.
 12. CHAMPION, S. – WEATHERLEY, J. (2000): Feed Digestion in Ostrich In: Growing Juvenile Ostrich in a Grazing Environment. 1st edition. TIA Research, Australia. 1-2.
 13. COOPER, R. G. (2004): Ostrich (*Struthio camelus*) chick and grower nutrition. Animal Science Journal. 75 (6), 487-490.
 14. COOPER, R. G. – HORBAŃCZUK, J. O. (2004): Ostrich nutrition: a review from a Zimbabwean perspective. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics). 23 (3), 1033-1042.
 15. COOPER, R. G. – HORBAŃCZUK, J. O. – FUJIHARA, N. (2004a): Nutrition and feed management in the ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*). Animal Science Journal. 75 (3), 175-181.
 16. COOPER, R. G. – HORBAŃCZUK, J. O. – FUJIHARA, N. (2004b): Viral diseases of the Ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*). Animal Science Journal. 75 (2), 89-95.
 17. COOPER, R. G. – MAHROZE, K. M. A. (2004): Anatomy and physiology of the gastrointestinal tract and growth curves of the ostrich (*Struthio camelus*). Animal Science Journal. 75 (6), 491-498.
 18. DUKE, G. E. (1999): Mechanisms of excreta formation and elimination in turkeys and ostriches. Journal of Experimental Zoology, Part A. Comprehensive Experimental Biology. 283 (4-5), 478-479.
 19. DZOMA, M. B. (2010): Some Factors Affecting Fertility and Hatchability in the Farmed Ostrich: A Review. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9 (2), 229-239.
 20. ELLIOTT, A. – HOYO, J. – L, J. – IMBODEN, C. (1992): Handbook of the birds of the world. Ostrich to ducks. Lynx Edicions 1, 1-696.

21. Fang S, Liu J, Wei S, Yang G, Chen X, Tong Y, Guo P (2023): (2023): The integrated analysis of digestive physiology and gastrointestinal microbiota structure in Changle goose. Poultry Science 102 (5) <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102588>.
22. FARRELL, D. J. (1997): Nutrition research: what we need to know to make more cost effective diets. Proceedings Australian Ostrich Convention, paper A12, Perth, WA, 6-10 August.
23. FEIGL A. (2017): Gyógynövény lepárlás melléktermékeinek hasznosítási lehetősége fácán takarmányozásában. Diplomadolgozat. Szent István Egyetem 24-27.
24. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. – JIMENEZ, S. – BARBERA, E. – SENDRA, E. – ALVAREZ, J. A. (2006): Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. Meat Science. 73, 295–303.
25. FOWLER, M. E. (1991): Comparative clinical anatomy of ratites. Journal of Zoology and Wildlife Medicine. 22 (2), 204-227.
26. GANDINI, G. C. M. – BURROUGHS, R. E. J. – EBEDES, H. (1986): Preliminary investigation into the nutrition of ostrich chicks (*Struthio camelus*) under intensive conditions. Journal of the South African Veterinary Association. 57, 39-42.
27. Heincinger M. (2014): A DDGS etethetősége és annak hatása a csirke és a pulyka termelésre és húsminőségére. PhD dolgozat Szent István Egyetem 72-83.
28. HUANG, Z. – THORBEK, G. – CHWALIBOG, A. – EGGUM, B. O. (1981): Digestibility, nitrogen balances and energy metabolism in piglets raised on soya protein concentrate. Zeitschrift für Tierphysiologie Tierernährung und Futtermittelkunde. 46, 102-111.
29. HUCHZERMEYER, F. W. (1998): The Digestive System In: Diseases of Ostriches and Other Ratites. 1st ed. Agricultural research council, Onderstepoort Veterinary Institute. 33-34.

30. HORBANCZUK, J. O. – SALES, J. (1999): Reproduction is a crucial problem in ostrich breeding. *World Poultry*. 15, 28–30.
31. HOFFMAN, L. C. – FISHER, P. (2001): Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches. *Meat Science*. 59, 335–337.
32. HOFFMAN, L. C. – BOTHA, S. S. C. – BRITZ, T. J. (2006): Sensory properties of hot-deboned ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*) musculus gastrocnemius, pars interna. *Meat Science*. 72, 734-740.
33. ILGÜN R. GÜR F, Bölükbas F, Yavuz O (2017): Macroanatomical and histological study of caecum of the guinea fowl (*Numida meleagris*) using light and scanning electron microscopy *Indian Journal of Animal Research* B 724: 1-6.
34. IOWA STATE UNIVERSITY (1997): Nutrition Guidelines for Ostriches and Emus. Extension and Outreach
35. KERÉKES F. (2024): Intenzív brojler- és a tanyasi csirke termelési és egyes húsminőségi paramétereinek összehasonlítása. TDK dolgozat, MATE 20-24.
36. KRUGER, A. C. M. (2007): The effect of different management practices on the feed intake and growth rate of ostrich chicks. *Magister Technologiae Thesis*, Nelson Mandela Metropolitan University, George, South Africa. 1-118.
37. LATOUR, M. A. – PATTERSON, B. W. – PULAI, J. – CHEN, Z. – SCHONFELD, G. (1997): The fate of apolipoprotein b-100 in hypobetalipoproteinemia (FHBL) subjects differs among kindreds with known and unknown defects. *Journal of Lipid Research*. 38, 592–599.
38. MAHENDRA, P. (2017): The Role of Minerals and Vitamins in Poultry Nutrition. *Poultry Farming*. *World Agriculture*. 68-71.
39. MCDONALD, P. – EDWARDS, R. A. – GREENHALGH, J. F. D. – MORGAN, C. A. (2002): *Animal Nutrition*. Pearson Education. 163-168.

40. MIAO, Z. H. – GLATZ, P. C. – RU, Y. J. (2003): The Nutrition Requirements and Foraging Behaviour of Ostriches. *Asian-Australian Journal of Animal Science*. 16 (5), 773-788.
41. MINNAAR, (1998): Emu tenyésztők kézikönyve. Gazdaságos módszerek emukhoz, struccokhoz és nandukhoz. Magyarországi kiadó és kiadás éve: Pannon Emu, 2002. 1-328.
42. MILTON, S. J. – RICHARD, J. – DEAN, J. – SIEGFRIED, W. R. (1994): Food selection by ostrich in Southern Africa. *Journal of Wildlife Management*. 58, 234-248.
43. MARTIN, G. R. – KATZIR, G. (1995): Visual fields in ostriches. *Nature*. 374, 19–20.
44. OLIVIER, T. R. – BRAND, T. S. – CLOETE, S. W. P. – BRAND, Z. – AUCAMP, B. B. (2007): The influence of dietary protein on the production of breeding ostriches. SASAS Mini Congress, Bela-Bela.
45. OKASHA, M.A.M, ATTIA A. I., MAHROSE K.M. (2019): Ostrich breeding in China Zagazig J. Agric. Res., 46 (5) 1583-1591
46. ÓVÁRY M. – HOLLÓ G. – ÁBRAHÁM CS. – CSAPÓ J. – SEENGER J. – HOLLÓ I. – SZŰCS E. (2003): Az íz szerepe a hús élvezeti értékében (Irodalmi áttekintés). *Acta Agraria Kaposváriensis*. 7, 63-74.
47. PALEARI, M. A. – CAMISASCA, S. – BERETTA, G. – RENON, P. – CORSICO, P. – BERTOLO, G. – CRIVELLI, G. (1998): Ostrich meat: Physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat. *Meat Science*. 48, 205-210.
48. POŁAWSKA, E. – MARCHEWSKA, J. – COOPER, R. – POMIANOWSKI, J. – STRZAŁKOWSKA, N. – HORBAŃCZUK, J. – SARTOWSKA-ŻYGOWSKA, K. (2011): The ostrich meat - An updated review. II. Nutritive value. *Annual Scientific*
49. PERRINS, C. M. (1996): Eggs, egg formation and timing of breeding. *Ibis*. 138, 2-15

50. POLAT, U. – ÇETIN, M. – TURKYILMAZ, O. – AK, I. (2003): Effects of different dietary protein levels on the biochemical and production parameters of the ostriches (*Struthio camelus*). Veterinarski Arhiv. 73, 73-80.
51. ROOTS, C. (2006): Flightless Birds. Series: Greenwood Guides to the Animal World. Greenwood Press, Westport, Connecticut London. 248.
52. Ross G. COOPER¹ and Khalid M. MAHROZE Animal Science Journal (2004) 75, 491–498
53. SALES, J. (2002): Ostrich meat research: an update. Proceedings of World Ostrich Congress. Warsaw, Poland. 148-160.
54. SHANAWANY, M. M. – DINGLE, J. (1999): Ostrich Production Systems. FAO Animal Production and Health Papers. Rome. 144, 1-256.
55. SIPICZKY I (2024): Liszt kukac liszt felhasználása brojlercsirke takarmányozásában és hatásai a termelési paraméterekre Diplomadolgozat, MATE, 34-39.
56. STEWART, J. S. (1989): Husbandry and Medical Management of Ostriches: part 2. Proceedings of the American Association Zoo Veterinary, American. In: MIAO, Z. H. – GLATZ, P. C. – RU, Y. J. (2013): The Nutrition Requirements and Foraging Behaviour of Ostriches. Asian-Australian Journal of Animal Science. 16 (5), 773-788.
57. SMITH, W. A. – CILLERS, S. C. – MELLETT, F. D. – VAN SCHALKWYK, S. J. (1995): Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham University Press, UK. 175-198.
58. STEWART, J. S. (1989): Husbandry and Medical Management of Ostriches: part 2. Proceedings of the American Association Zoo Veterinary, American. In: MIAO, Z. H. – GLATZ, P. C. – RU, Y. J. (2013): The Nutrition Requirements and Foraging Behaviour of Ostriches. Asian-Australian Journal of Animal Science. 16 (5), 773-788.
59. SWART, D. – MACHIE, R. I. – HAYES, J. P. (1993a): Fermentative digestion in the ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*), a large avian species that utilises cellulose. South African Journal of Animal Science. 23, 127-135.

60. SWATLAND, H. J. (1995): On-line evaluation of meat. Journal of Agriculture, Science and Technology. CRC Press. 1-372.
61. SZIVÁK J. (2016): Pecsényekacsa termelési és egyes húsminőségi paramétereinek befolyásolása gyógynövénykivonatokkal. Diplomadolgozat Szent István Egyetem 27-33.
62. TESSELAAR, G. M. (2015): A study on certain factors that may affect the production and feed intake of breeding ostriches. Thesis presented in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal Science in the Faculty of Agriculture at Stellenbosch University. 1-135.

Internetes források

http0: <https://www.stte.hu/a-struccrol/>

<https://magyarmezogazdasag.hu/2018/01/20/egy-szokatlan-gazdasagi-allat-strucc/>

http1: <https://savannahpetfood.com/blogs/info-blog/ostrich-farming-a-historical-overview>

http2: <https://zuckerfeather.com/blogs/news/ostrich-farms-in-the-european-union>

http3: https://index.hu/gazdasag/2017/03/14/valsagban_van_a_magyar_struccipar

http4: https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC2048997/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=hu&_x_tr_hl=hu&_x_tr_pto=sc

http5: <https://homesteadontherange.com/2019/02/06/beef-tenderness-and-the-shear-force-test/>

NYILATKOZAT

Alulírott, Halász Viktor Gábor mezőgazdasági mérnök szakos hallgató, kijelentem, hogy a szakdolgozatomban foglaltak saját munkám eredményei és csak a hivatkozott forrásokat használtam fel.

Gödöllő, 2024.11.08.

Halász Viktor Gábor

NYILATKOZAT

HALÁSZ VIKTOR GÁBOR (hallgató Neptun azonosítója: CWMRKX) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő év november hó 12 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom kiváló témavezetőmnek, **Balláné Dr. Erdélyi Mártának**, aki a munkámat hozzáértően irányította és segítette. Szeretnék továbbá köszönetet mondani a csoport PhD hallgatójának, **Tóth Márknak**, aki készségesen segített bármilyen felmerülő problémában.