

## A 2023-BAN SIKERESEN MEGVÉDETT PHD DISSZERTÁCIÓK ÖSSZEFOGLALÓI - MÁSODIK RÉSZ

### (SUMMARIES OF PHD DISSERTATIONS IN THE YEAR OF 2023 - PART TWO)

#### Egyes hazai struccállományok termelési tulajdonságait és viselkedését befolyásoló tényezők vizsgálata

#### Evaluation of factors affecting the production parameters and behaviour of some Hungarian ostrich populations

BRASSÓ Dóra Lili

Debreceni Egyetem  
(University of Debrecen)  
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola  
(Doctoral School of Animal Science)  
Debrecen, 2023.

Témavezető (supervisor): KOMLÓSI István DSc

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon több, mint három évtizede van jelen a strucc, több, jelentősebb tenyésztete is létrejött, ám termeléséről ismert, tudományos elemzés nem született. Kutatásomban a faj etológiai sajátosságait és termelését, illetve a telepek mikrobiológiai állapotát kívántam vizsgálni, hazai tartási és takarmányozási viszonyok között.

Az etológiai megfigyelések célja az egyedek napi viselkedésformáinak, társas kapcsolatainak kutatása volt, a tojóév különböző hónapjaiban. A megfigyeléseket februárban, márciusban, júniusban, szeptemberben és októberben az „A” telepen végeztem, 24 viselkedési elemre kiterjedően, melyeket öt kategóriába (létfenntartó, aktív komfort, passzív komfort, hely- és helyzetváltoztató, szociális és/vagy fajfenntartó) soroltam. Scan típusú személyes megfigyelést alkalmaztam, 0-1 módszerrel, két trió és két hármas összesen tizenkét felnőtt madaránál. A viselkedési elemek megjelenési arányában az ivarok és a napszakok között nem volt különbség. A tartási módokat összehasonlítva az aktív komfortviselkedés a megfigyelési időszakban a hármasoknál 4,88%-kal nagyobb arányban fordult elő. A nagyobb csoportban a madár feltételezhetően biztonságosabban érzi magát, így a komforttevékenységek megjelenése gyakoribb. A szociális viselkedésformák szeptemberben és októberben fordultak elő a legkisebb százalékban, míg márciusban a leggyakrabban. A többi viselkedés nyáron jelent meg a legkisebb, tavasszal és ősszel a legnagyobb arányban. Melegégövi madár ellenére a struccokra is negatív hatással van a nyári hőség. Ez a csökkent takarmányfogyasztásban és általános aktivitásban nyilvánult meg. A szociális viselkedésformák tavaszi gyakoribb és őszi ritkább előfordulása a tojóévvvel függ össze.

A mikrobiológiai vizsgálat célja a telepek bakteriológiai állapotának, a tojás-

kezelési és keltetési higiénia színvonalának a felmérése volt. Az elemzéshez az „A” és „B” telepről bélsár (53), elhalt embriójú tojás (93), elhullott csibe (15) és kenetmintát (14) gyűjtöttem. A kórokozó baktériumok és paraziták kimutatása a gyakorlatban általában alkalmazott rutin laboratóriumi technikákkal (felszíndúsítás, szalmonella-dúsítás és baktérium-szélesztés) történt. Az elemzett mintákban az *Escherichia coli* és a *Bacillus spp.* volt a két, legnagyobb arányban jelenlévő baktériumfaj. Az *Escherichia coli* a bélsármintákban meghatározó volt, de az elhalt embriójú tojásokban és az elhullott csibékben is előfordult. A *Coliform* baktériumok az elhalt embriójú tojásokban, az elhullott csibékben és a keltetőgép kenetmintáin is jelen voltak. *Salmonella spp.* és *Staphylococcus spp.* csak az elhalt embriójú tojásokban volt. A *Pseudomonas spp.* és az *Enterococcus faecalis* baktériumok az elhalt embriójú tojásokban és az elhullott csibékben voltak megtalálhatók. A *Klebsiella spp.* a bélsárban és az elhalt embriójú tojásokban fordult elő. Az eredmények azt mutatták, hogy a telepi higiénia és fertőtlenítés színvonala jelenleg nem megfelelő. A tojások kezelésénél a kesztyűhasználat, a talajfertőtlenítés és a széles-spektrumú fertőtlenítőszer megfelelő koncentrációjú alkalmazása mérsékelheti a kórokozók bejutását a tojásba. A csibeeelhullás csökkentése érdekében a nevelőhelyiség higiéniájának javítása lenne indokolt. A bakteriológiai felmérés hazánkban tudományos előrelépésnek tekinthető, mivel korábban nem végeztek ilyen irányú felmérést.

A tojástermelő-képesség vizsgálatának célja a termelési év, a tojók kora és a trió tojástermelési mutatókra kifejtett hatásának értékelése volt, mely során a „B” telep harminc tojójának 2018-2021-es években gyűjtött adatait értékeltem. A tojóév átlagosan 135 napig tartott. A tojástermelés 2020-ban 28, 2021-ben 24 nappal korábban indult, mint 2019-ben és 33, valamint 29 nappal hamarabb, mint 2018-ban. A tojók átlagosan az év 88. napján kezdték meg és a 223. napján fejezték be a tojásrakást. A legkevesebb és legtöbb tojást tojó trió között egy tojóra vetítve mintegy évi 27 tojás eltérés volt. Éves átlagban a lerakott tojások 91%-a felelt meg a szelekciós szempontoknak, így egy tojótól évente átlagosan 32 tojást raktak a keltetőbe. A keltethetőség állományszinten átlagosan 55,98%-ot mutatott. A négy évet figyelembe véve májusban és júniusban rakták a legtöbb tojást. A keltethetőség májusban, júniusban és júliusban volt a legjobb. Figyelembe véve, hogy a tojók akár negyvenéves korukig is képesek tojást rakni és a termelés csúcsát hét-tizenegy éves korukban érik el, az elemzéseimben szereplő madarak fiataloknak (három és nyolc év között) számítottak. Összességében megállapítható, hogy a tojószezon közepén, nyár elején-közepén a legjobb a tojástermelés és a tojások kelési aránya. Vélhetően ekkor optimális a környezeti feltétel (száraz, meleg idő) a termelés számára. A Magyarországon tartott struccok tojástermelő-képességének elemzése egyedülállónak tekinthető. Korábbi kutatás ezen a területen hazánkban nem ismert.

A tojóév és tojásösszetétel kapcsolatának vizsgálata rámutat a táplálóanyagok kiürülésének intenzitására, azok pótlásának szükségességére. Az elemzést az „A” telepen végeztem, 2021. májusban és júliusban, melyben tizenegy, normál súlyú (1200-1600 g), öt és tíz év közötti tojóktól származó, véletlenszerűen kiválasztott tojás vett részt. A tojások nyersfehérje-tartalma májusról júliusra 5,28%-kal csökkent. Az elemzett aminosavak közül májusról júliusra az ASP, a THR, a SER, a GLU, a a GLY, a CYS, a TYR, a PHE és a HYS mutatott csökkenést. Az SFA-k közül a C14:0,

a C15:0 és a C16:0, az MUFA-k közül a C16:1 zsírsavak aránya nőtt. A C18:2n6, a C18:3n3, a C20:3n3 és a PUFA arány csökkent, míg a SFA/UFA zsírsavarány nőtt. Az SFA aránya összesen 39,70% volt. Az SFA/UFA arány a tojóév során 0,33-mal nőtt és átlagosan 0,67-et mutatott. A tojáshéjban az ásványianyagok közül a Ca, a K, a Mg és a S mennyisége nőtt, míg a Cu- és Zn-tartalom csökkent. A tojásalkotók Mg-tartalma nőtt, Na-, P-, S- és Zn-tartalma csökkent. A táplálóanyag-tartalom csökkenése a tojók tápanyagkészletének tojóév során bekövetkező kiürülésére utalnak, amit a takarmányozási technológia kialakításánál érdemes figyelembe venni. A tojás Mg-, K- és S-tartalmának növekedése egyedi élettani eltérésekre utalhat. Ez utóbbit a madarak fiziológiai sajátosságainak elemzésével lehetne alátámasztani. A tojóév hónapjának hatását a strucctojás ásványianyag-tartalmára nemzetközi és hazai szinten elsőként vizsgáltam.

Az embrióelhalás időpontjának és okainak a felderítésével megismerhetjük a hazai tenyésztési és keltetési technológia eredményességét és javításának lehetőségeit. Az elhalt embriójú tojások az „A” telepről származtak, melyeket a lámpázás során, a keltetés 38. napján távolítottak el a keltetőgépből. A boncolás során megmértem az embriók, és belső szerveik súlyát, valamint testrészeinek méreteit. A méretek és kórbonctani elváltozások alapján célom az elhalás időpontjának és okának a kiderítése volt. Az elhalt embriójú tojások boncolásakor megállapítottam, hogy az embriók súlya átlagosan 331,57 g volt, a legkisebb 155 g-ot, a legnagyobb 458 g-ot mutatott. A magzatok átlagos fejszélessége 3,09 cm, csőrhossza 3,72 mm, szárnyhossza 5,32 cm, combhossza 6,90 cm, lábszárhossza 5,22 cm, májsúlya 6,15 g, szív súlya 2,30 g volt. A magzatokon gyulladással *exsudatumot*, mikrobiális telepeket és a hasüregben *serosus* folyadékot fedeztem fel. A sárgája több esetben a normál élénksárgától eltérően lime, olíva- és avokádózöld színezetű, a fehérje sárga színű és kocsonyás állagú volt. A szakirodalmi adatokat figyelembe véve, a vizsgált magzatok a keltetés különböző stádiumaiban halhattak el, négytől 37-38 napos korig. A kórbonctani elváltozások tojáskezelési és keltetési problémákra utalnak. A bakteriális telepek és gyulladások jelenlétéből fertőtlenítési hiányosságokra lehet következtetni. A fellelhető irodalmak alapján sem nemzetközi szinten, sem hazánkban korábban nem írták le elhalt strucc embriók és magzatok vizsgálatát.

A túlélés elemzés rávilágít arra, hogy melyek az elhullás szempontjából kockázatos életkorok és tényezők, amelyek ismeretében a kiesések kockázata csökkenthető. A túlélésanalízist a „B” telep 2019-2021. évi elhullási és selejtezési adatai alapján végeztem. Célom a tojóév év-évszak kombinációja, a tojások súlya, az éves kelési sorrend és a tojások keltethetősége hatásának vizsgálata volt a csibék kiesésének relatív kockázatára, 48 hetes életkorig. A relatív kockázat 2019-ben tavasztól nyárig csökkenő, 2020-ban és 2021-ben tavasztól ősziig növekvő tendenciát mutatott. A kockázat az éves keltetések számával nőtt, ami a keltetők higiéniai állapotának romlásával magyarázható. A gyenge keltethetőségű csoportból származó csibéknek volt a legnagyobb a kiesési kockázata, mivel valószínűleg vitalitásuk is gyengébb volt. 48 hetes korra a kikelt állomány 33%-a maradt életben. Tavasszal a tojásösszetétel kedvezőbb, mely jobb vitalitású csibéket eredményez. Őszre a tojók kimerülése és a kedvezőtlenebb (hűvös, esős, párás) időjárás (a bakteriális fertőzés esélye nagyobb) miatt nő a relatív kockázat. A tenyészmadarak nyárvégi takarmány-kiegészítése, a keltetők rendszeres fertőtlenítése széles spektrumú szerekkel, valamint az optimális csibenevelési technológia lehetővé teszi a jó

csibevitalitás fenntartását vagy javítását. Túlélés-elemzésre struccnál hazánkban elsőként került sor, de hasonló elemzés a nemzetközi irodalomban sem lelhető fel.

A hústermelő-képesség elemzésének célja a hazai körülmények között felnevelt és hizlalt, különböző korú és ivarú madarak hústermelő-képességének meghatározása volt. A struccok vágóértékét és húsminőségét az „A” telep 12 és 18 hónapos korú (n=30, 14 tojó és 16 kakas) vágómadarain vizsgáltam. A vágott súlyt, a grillfertig súlyt, a húsrészek súlyát, színét és pH-ját mindkét korosztálynál, míg a húsrészek kémiai összetételét, technológiai jellemzőit és érzékszervi tulajdonságait csak a 18 hónapos madaraknál elemeztem. Az idősebb madarak és a tojók nagyobb grillfertig súllyal rendelkeztek. A vizsgált öt értékes húsrész (outside strip, osztriga, tip, outside leg és medalion) szárazanyag-tartalma 23,84% és 26,23%, nyersfehérje-tartalma 2,36 és 4,50%, nyerszsír-tartalma 2,36% és 4,50%, hidroxiprolin-tartalma 0,01 és 0,08% közötti értékeket vett fel. Az outside strip n6/n3 aránya 0,54 volt, ásványi anyagai közül a K-, és a P-tartalom volt a legnagyobb. Az outside leg (2,72%) és a medalion (2,32%) húsrésznek volt a legkisebb a fagyasztsági vesztesége. A panel értékelése alapján a legízletesebb és a legporhanyósabb húsrésznek az outside strip és a tip mutatkozott. A szakirodalom a kutatásomban szereplő struccokhoz hasonló korú madarak húsrész súlyait nehezebbnek állapította meg, és néhány húsrész esetében a kakasoknál nagyobb súlyt tapasztalt. Az elemzésre hazánkban elsőként került sor, különböző korú madarak és hasonlóan nagyszámú tényező vizsgálata a nemzetközi irodalomban nem fellel

#### SUMMARY

The ostrich has been present in Hungary for more than three decades on several significant farms, however, no scientific, known analysis has been conducted so far. The objective of my PhD research was to assess the ethological characteristics and performance of the species, as well as the microbiological condition of the farms, under domestic husbandry and feeding conditions. The analyses were conducted on two significant farms (>60 breeders per farm), indicated as Farm “A” and Farm “B”.

The aim of the ethological examinations was to investigate the daily behaviours and social relationships of individuals at different stages of the laying season. The observations were carried out in February, March, June, September and October at Farm “A”, involving 24 behavioural elements, which were divided into five categories (life maintenance, active comfort, passive comfort, location changing, social and/or reproductive). Scan-type personal observations were applied, using a 0-1 method, on a total of twelve adult birds of two trios and two harems. There was no difference in the frequency of behavioural elements between sexes and times of the day. Comparing husbandry systems, active comfort behaviour occurred at a 4.88% higher ratio in harems compared to the trios during the observation period. Birds are supposed to feel more comfortable in larger groups, this is why the occurrence of comfort behaviours was more frequent. Social behaviours were displayed in the lowest frequency in September and October and were the most frequent in March. Behaviour elements in the other categories were shown at a low rate in summer and at the highest ratio in spring and autumn. Though ostriches stem from hot, arid areas, the warm summer has a negative impact on them which

was indicated by the lower feed consumption and general activity. The higher frequency of social behaviours in spring and the lower frequency in autumn has a coincidence with the stages of the production year.

The microbiological analysis aimed to assess the bacteriological state of farms, and the standard of hygiene for egg treatment and incubation. Faeces (53), dead-in-shell eggs (93), dead chicks (15) and swab samples (14) were collected on Farm "A" and "B". The detection of pathogenic bacteria and parasites was carried out using routine laboratory techniques (surface enrichment, salmonella enrichment and bacterium isolation). The results showed that *Escherichia coli* and *Bacillus spp.* were the two most common bacterial species in the analyzed samples. *Escherichia coli* was dominant in faecal samples on both farms. It was also present in dead-in-shell eggs and dead chicks. *Coliform* 103 bacteria occurred in dead-in-shell eggs, dead chicks and on incubator swab samples. *Salmonella spp.* and *Staphylococcus spp.* was only present in dead-in-shell eggs. *Pseudomonas spp.* and *Enterococcus faecalis* were found in dead-in-shell eggs and dead chicks. *Klebsiella spp.* was present both in faeces and dead-in-shell eggs. The results of bacterial isolation showed that the level of farm hygiene and disinfection is currently inadequate. Handling eggs with the use of gloves, and the application of soil disinfection and appropriate concentrations of broad-spectrum disinfectants can reduce egg contamination. The improvement of hygiene in the nursery room would be necessary for the reduction of chick deaths. The evaluation of the microbiology of ostrich farms in Hungary is a scientific advance since no analysis in this field has been carried out before.

The evaluation of egg production aimed to investigate the effect of the production year, female age and trio on egg production parameters. The data used for the examination were collected from thirty females on Farm "B" including years from 2018 to 2021. The laying season lasted 135 days, on average. In 2020, the egg production started 28, in 2021, 24 days earlier than in 2019 and began 33 and 29 days earlier than in 2018. Females started laying on the 88th day and finished on the 223rd day of the calendar year. There was a 27-egg-difference per female per production year between trios with the best and the weakest production. On an annual average, 91% of the eggs laid were appropriate for incubation, so an average of 32 eggs/female were incubated per production year. The hatchability was an average of 55.98%. Most eggs were laid in May and June and the hatchability showed the highest percentage in May, June and July, regarding the four examined years. Taking into account that females can lay eggs up to the age of forty years and the peak of production is reached between the ages of seven and eleven years, the birds included in the analyses were considered young (between three and eight years of age). It can be concluded that egg production and hatchability are the best in the middle of the production year, at the beginning and in the middle of summer. Presumably, the environmental conditions (dry, warm weather) are optimal for production at this time. The analysis of egg production of ostriches kept in Hungary can be considered unique.

The assessment of the relationship of production year and egg composition reveals the intensity of nutrient depletion and the necessity of replacement during the production year. The analysis was conducted on Farm "A" in May and July 2021, including eleven randomly chosen eggs of normal weight range (1200-1600 g),

laid by five-to-ten-year-old females. The crude protein content of eggs decreased by 5.28% from May to July. Among the evaluated amino acids, the content of ASP, THR, SER, GLU, GLY, CYS, TYR, PHE, and HYS declined. Regarding SFAs, the content of C14:0, C15:0, and C16:0, for MUFAs, the content of C16:1 fatty acids increased. The quantity of C18:2n6, C18:3n3, C20:3n3 and PUFAs decreased, while the SFA/UFA ratio raised. The SFA ratio was 39.70%. The SFA/UFA ratio increased with 0.33, and showed 0.67. In the eggshell, the content of Ca, K, Mg, and S rose, while that of the Cu and Zn fell. Regarding egg contents, the amount of Mg increased, but that of the Na, P, S, and Zn decreased. The decrease in the egg nutrients refers to the depletion of females' nutrient resources during the production year and should be considered when establishing feeding technology. The increase in the content of Mg, K, and S suggests individual physiological differences which could be confirmed by examinations. The monthly changes of ostrich egg mineral composition have been evaluated for the first time on international and national levels.

The analysis of embryonic mortality provides information on the level of husbandry and incubation technology and the possibilities for improvements. The eggs with dead embryos stemmed from Farm "A", and were culled on the 38th day of incubation by candling. During the dissection, the weight of the embryos and their internal organs, as well as the sizes of their body parts were measured. Based on the measurements and the results of autopsy, the goal was to find out the time and cause of death. The mean weight of the embryos was 331.57 g, ranging from 155 g to 458 g. The head width was 3.09 cm, the beak length showed 3.72 mm, the wing length was 5.32 cm, the thigh length was 6.90 cm, the leg length was 5.22 cm, the liver weight showed 6.15 g, and the heart weight was 2.30 g, on average. Inflammatory exudates, microbial colonies, and serous fluids were discovered in the abdominal cavities. In several cases, the yolk was colored lime, olive and avocado green, unlike the normal bright yellow, and the albumen was yellow and had a gelatinous texture. Based on the literature data, the examined embryos could have died at different stages of hatching, from the age of four days up to the 37th-38th days. The pathological changes confirm that the egg handling and incubation technology was improper. The presence of bacterial colonies and inflammation indicates disinfection deficiencies. Based on the available literature, the examination of dead ostrich embryos has not been previously described either at the international or national level.

By the survival analysis, in the light of factors and ages that are hazardous for total loss, the culling risk can be diminished. The evaluations were carried out on Farm "B" between 2019-2021 based on annual mortality and culling data. The effect of the combination of year and season of the production year, egg weight, annual hatching order and hatchability on the relative risk of total loss (death and culling) was investigated in chicks from hatching until the age of 48 weeks. The relative risk of total loss showed a decreasing tendency from spring to summer in 2019, and increased from spring to autumn in 2020 and 2021. The relative risk rose by the number of annual incubations (hatching order) which can be explained by the worsening hygiene condition of the incubators during the year. Chicks from the weak-hatchability group had the highest risk of total loss, presumably because of their lower vitality. 33% of the initial hatched population survived until

the age of 48 weeks. In spring, the egg composition is more favorable, resulting in better vitality. By autumn, the relative risk increases due to the decrease in egg nutrients and the unfavorable (cool, rainy, humid) weather conditions (the risk for bacterial infection is higher). The feed supplementation of breeders at the end of summer, the systematic disinfection of incubators and hatcheries, as well as the optimal chick-rearing technology can help to maintain or improve good chick vitality. The survival analysis of ostriches was the first in Hungary and also in the international literature.

The investigation of meat production aimed to determine the slaughter value and meat quality of birds of different ages and sexes raised and fattened under domestic conditions. The evaluation included thirty 12- and 18-month-old slaughter birds (14 females and 16 males) from Farm "A". The slaughter weight, carcass weight, color and pH of the meat parts were evaluated in both age groups, while the chemical composition, technological characteristics and sensory properties of the meat parts were analyzed only in the 18-month-old birds. Older birds had higher live and carcass weights. The dry matter content of the five examined valuable meat parts (outside strip, oyster, tip, outside leg and medallion) took on values between 23.84% and 26.23%, the crude protein content was between 2.36 and 4.50%, the crude fat content ranged between 2.36% and 4.50%, the hydroxyproline content was between 0.01 and 0.08%. The n6/n3 ratio of the outside strip presented in my results showed 0.54. Among the minerals, the K- and P-contents were the highest. The outside leg (2.72%) and medallion (2.32%) had the lowest freezing loss. Based on the panel's evaluation, the outside strip and the tip were the tastiest and most tender meat parts. The literature revealed heavier weights for the meat parts of birds of similar age compared to my analyses. Also, the weight of some meat parts in the literature was higher in males compared to females. The analysis was carried out for the first time in Hungary, and studies of birds of different ages and a similarly great number of factors cannot be found in the international literature.

Forrás (source): <https://doktori.hu/index.php?menuid=193&lang=HU&v id=27276>