



37. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

FÁCÁN (PHASIANUS COLCHICUS) EX SITU NEVELÉSÉNEK TAKARMÁNYOZÁSI ASPEKTUSAI

FEEDING ASPECTS OF EX SITU RAISING OF PHEASANT (PHASIANUS COLCHICUS)

Készítette: Pénzes István
I8B0MV
Takarmányozási és takarmánybiztonsági mérnök
mesterképzés
Nappali tagozat
Szent István Campus

Témavezető: Balláné Dr. Erdélyi Márta
egyetemi docens
Élettani és Takarmányozástani Intézet
Takarmánybiztonsági Tanszék
Szent István Campus

Lehetséges OTDK szekció: Agrártudományi szekció

**Gödöllő
2024.**

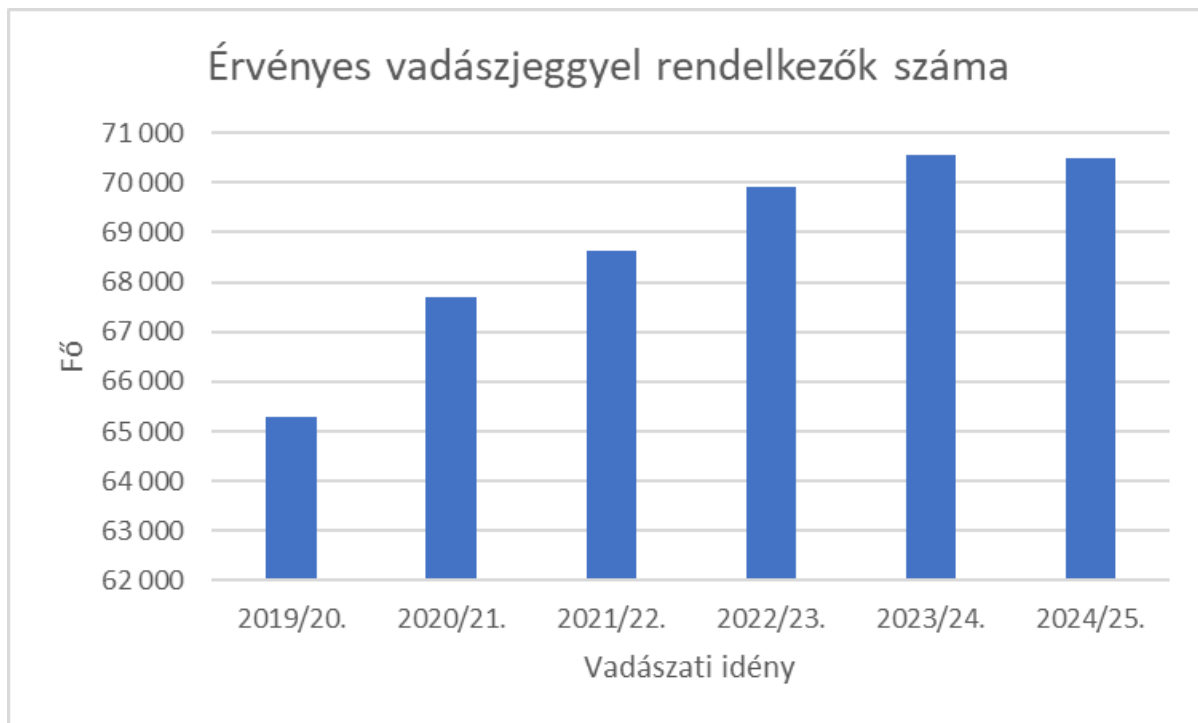
Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
1 Bevezetés és célkitűzések	4
2 Szakirodalmi áttekintés	9
2.1 A fácán (<i>Phasianus colchicus</i>).....	9
2.1.1 Általános.....	9
2.1.2 Élőhely preferenciái	9
2.1.3 Táplálkozás.....	9
2.1.4 Szaporodás	9
2.1.5 Nevelése	10
2.1.6 Predátorok okozta veszélyek	10
2.1.7 Jelentősége	11
2.1.7.1 Természetvédelem és vadgazdálkodás	11
2.1.7.2 Gazdaság	11
2.2 A rovarliszt, mint takarmány.....	12
2.2.1 Jelentősége	12
2.2.2 Fekete Katonalégy (BSF) (<i>Hermetia illucens</i>).....	13
2.2.2.1 Lárva táplálóanyag összetétele.....	14
3 Anyag és módszer	15
3.1 Szülőpár állomány	15
3.2 Tojás tárolás és keltetés.....	16
3.3 Vizsgálatban részt vevő egyedek kiválasztása	16
3.4 Tartási hely és technológia.....	17
3.5 Takarmányozás.....	17
3.5.1 Használt takarmányok	17
3.5.2 Takarmányadagok	18
3.5.3 Mérési módszer	18

3.5.3.1	Takarmányok mérése	18
3.5.3.2	Egyedek mérése.....	19
3.6	Adatok feldolgozása, elemzése	19
3.6.1	Takarmány fogyasztás és elhullás	19
3.6.2	Testtömeg gyarapodás.....	19
3.7	Vizsgálatot befolyásoló tényezők.....	19
4	Eredmények és értékelésük.....	20
4.1	Elhullás eredményei	20
4.2	Takarmányfogyasztás.....	20
4.3	Testtömeg gyarapodás.....	21
4.4	Gazdasági jelentőség	21
4.5	Összefoglalás.....	22
5	Következtetések és javaslatok.....	23
6	Összefoglalás	24
7	Köszönetnyilvánítás	25
8	Irodalomjegyzék	26
9	Mellékletek	29
9.1	Időjárási adatok	29
9.2	2024-es keltetés adatai	31
9.3	Vizsgálat adatai	32
9.4	Képek	37

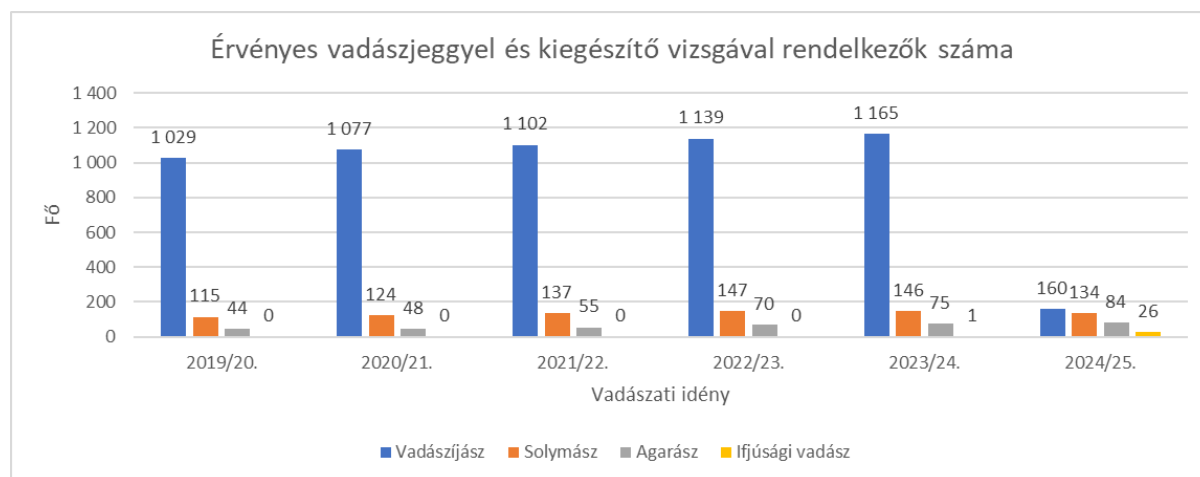
1 Bevezetés és célkitűzések

2024-ben több, mint 70 000 vadászt (érvényes vadászjeggyel rendelkezőt) tartottak számon Magyarországon.



1. ábra Érvényes vadászjeggyel rendelkezők száma Magyarországon 2019-2024 (OMVK, 2024)

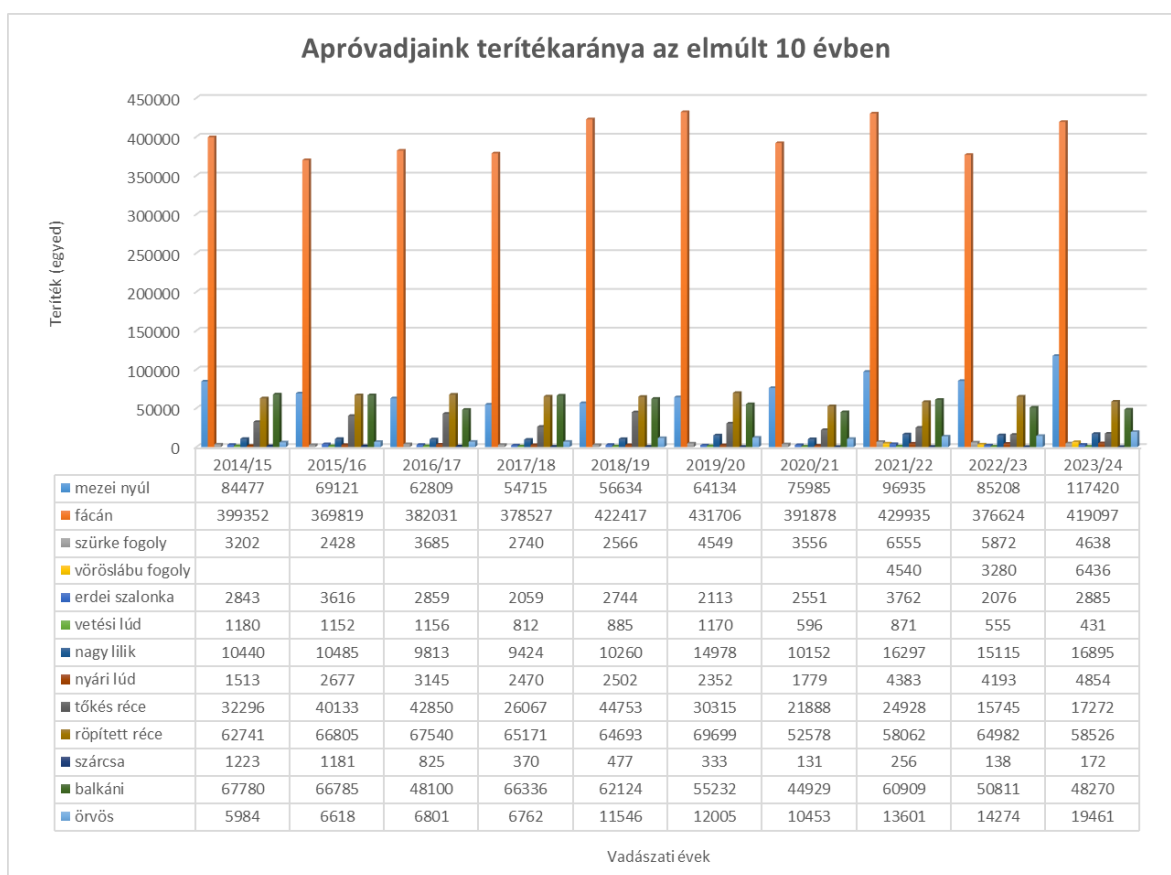
Ezen belül három kiegészítő vizsga és az ifjúsági vadászok számát mutatja be a 2. ábra.



2. ábra Érvényes vadászjeggyel és kiegészítő vizsgával rendelkezők száma Magyarországon 2019-2024 (OMVK, 2024)

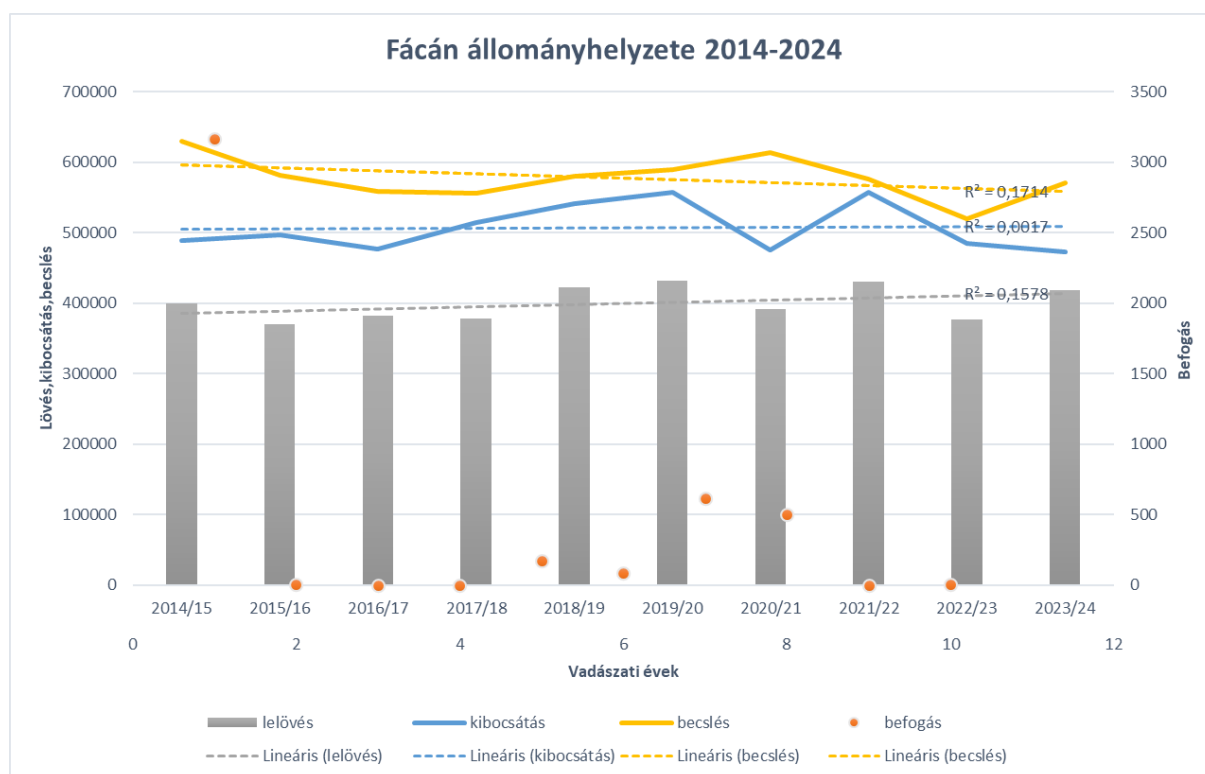
Mivel a 2024/25-ös vadászati év még tart, így a 2024 októberében rendelkezésre álló adatok láthatók. Elmondhatjuk, hogy a vadászok száma évről évre emelkedik, ugyan így a kiegészítő vizsgával rendelkezők száma is.

Ezen vadásztársadalom és a hazánkba érkező vendégvadászok számára 12 úgynevezett hasznos apróvad faj vadászható. Így: mezei nyúl (*Lepus europaeus*), fácán (*Phasianus colchicus*), szürke fogoly (*Perdix perdix*), vöröslábú fogoly (*Alectoris rufa*), örvös galamb (*Columba palumbus*), balkáni gerle (*Streptopelia decaocto*), tőkés réce (*Anas platyrhynchos*), nyári lúd (*Anser anser*), nagy lilik (*Anser albifrons*), vetési lúd (*Anser fabalis*), szárcsa (*Fulica atra*) és erdei szalonka (*Scolopax rusticola*). A felsorolt vadfajok terítékaránya az 3. ábrán található.



3. ábra Hazai apróvadfajok terítékaránya 2014-2024 (OVA, 2024)

Jól látható, hogy a legnagyobb számban terítékre kerülő apróvadunk a fácán, majd a mezei nyúl, a röpített réce (zárttérben nevelt és kibocsátott tőkés réce) és a balkáni gerle. A 4. ábra a fácán becsült állományát, a kibocsátását, befogását és a terítékarányt mutatja.



4. ábra Fácán állomány becslés, kibocsátás, lövés és befogás 2014-2024 (OVA, 2024)

Az 4. ábra alapján elmondhatjuk, hogy míg a szabadterületi becsült állomány csökkenést, addig a kibocsátás növekvő tendenciát mutat. Azonban nem szabad megelégednünk a befolyásoló tényezőkről sem. Az utóbbi aszályos évek visszavethették az állományt. Ugyanígy nem szabad megelégednünk a Covid-19 járvány okozta vendéghiányról sem, mely a kibocsátott és vadászott mennyiségre gyakorolt hatást jelentős mértékben. A fentiek alapján elmondhatjuk, hogy a hazai fácánállomány helyzete a növekvő vadászati igények miatt nagyobb figyelmet fog igényelni a jövőben. Fontos megjegyezni, hogy mint minden gazdálkodásban, a vadgazdálkodás is profitorientált, így szeretnénk, ha kibocsátás költségei (nevelés, szállítás, takarmányozás) csökkennének, míg a vadászatokból befolyó bevétel (lövés díja, szolgáltatás díja, vadhús ára) növekedne.

Hazánkban a zárttéri tenyésztés több évszázados múltra tekint vissza, nagyobb volumenben 1850-es évektől folyik. Az, hogy beszélhetünk-e valódi tenyésztésről már a 80-as évektől vita tárgya, hiszen nem a kívánatos tulajdonságokra irányuló szelekció folyik, hanem mennyiségre és profitra törekednek. Mivel nem volt szelekció és az alfajok is keveredtek, így egy heterogén állomány alakult ki (Bagi et al., 2018)

Bagi és munkatársai (2018) által végzett felmérésből kiderül, hogy a válaszadók 44%-a évente 1-4 alkalommal, 23%-a 5-8 alkalommal vesz részt fácánvadászaton. A válaszadók társaságának csak negyede végez önállóan fácánnevelést, mely azt jelenti, hogy a tenyésztelepek jelentős szerepet töltenek be. A válaszadók 94,2%-a vad fácán vadászatát kedveli, ugyanis jobb élményt ad.

De miért is van és lesz „szükség” a zárttéri nevelésére? Habár hazánkba betelepítették a fácánt (Faragó, 2015), mégis a legnagyobb vadászati jelentőségű fajok közé sorolható. Azonban a mezőgazdaság intenzitásával csökken a kedvező élőhelyek száma (lásd Szakirodalmi áttekintés), ez pedig a jelenlegi vadászati igények mellett a kipusztulás felé sodorná az állományt. Ennek a helyzetnek az enyhítésére több lehetőség is van, melyeket gyakran kombinálva alkalmaznak. Ilyen lehetőség a vadföldgazdálkodás, mellyel élő-, búvó-, táplálkozási- és szaporodási lehetőségét biztosítunk a madarak számára. További lehetőség a szegélygazdálkodás, ahol a mezőgazdasági táblák szegélyein végeznek a vadfajok (többek között a fácán) számára kedvező beavatkozásokat (Faragó, 1997). Értelem szerűen ez nagyban függ a mezőgazdasági tábla tulajdonosától. Végül megoldás lehet a szabadterületi állomány pótlása, támogatása, amely történhet előnevelt (6-8 hetes) madár kihelyezése vagy a „kész” madár kihelyezése.

Jó-e, megoldás-e a zárttéri nevelés? Több tanulmány is foglalkozott ezzel a témával, hiszen Nagy-Britanniában és Amerikában is van kultúrája a fácánvadászatnak. Musli és Connelly (2009) azt vizsgálták meg, hogy a szabadterületen élő és a nevelt fácán túlélésében van-e különbség. A megállapításaik mellett költségeket is számoltak (lásd Szakirodalmi áttekintés).

Miért kell beszélni a takarmányozási lehetőségekről? A válasz egyszerűnek tűnik: a madár eszik, így takarmányozni kell. Azonban a téma ennél bonyolultabb. A fácán egy nevelés szempontjából kényes faj és magas fehérjeigénye van (lásd Szakirodalmi áttekintés). Az utóbbi pár év megmutatta számunkra, hogy az energia, és a takarmányárak, így a fehérjehordozók árai is milyen módon képesek emelkedni.

Egyes előrejelzések szerint 2050-re a Föld népessége elérheti a 9,5 milliárd főt (FAO, 2009). A jelenlegi tendenciákra alapozva várhatóan az állati eredetű termékek iránti kereslet is emelkedni fog, ami a mezőgazdaság és az állattartás intenzitásának növekedését eredményezi (Ali-Cetingül, 2022). A haszonállatok számának emelkedésével az amúgy is kétes vadtakarmányozás helyzete tovább romolhat. Ha azt szeretnénk, hogy vadállományunkat megtartsuk, vadász-szenvedélyeinknek hódolhassunk, akkor a jövőben változásra lesz szükség.

A szója (*Glycine max*), mint fehérjehordozó kiváltására alkalmasnak találják a rovarlisztet (Ali-Cetingül, 2022). Ennek felhasználása hazánkban is engedélyezett (lásd Szakirodalmi áttekintés) és a rovarfogyasztó fácán étrendjébe beilleszthető (Faragó, 2015). A rovarlisztet olyan alternatív takarmánynak tartják, mely részben vagy egészen kiválthatja a szója használatát. Ezen felül környezetbarát és fenntartható megoldás, hiszen a rovarokból nagy mennyiségű jó minőségű takarmány és akár élelmiszer állítható elő (Ali-Cetingül, 2022).

A diplomadolgozatomban beszámolok arról, hogy a fácán *ex situ* nevelése során milyen takarmányozási lehetőségek létezhetnek, ezen témán belül is a fekete katonalégy (*Hermetia illucens*) lárvá liszt használatával, mint alternatív fehérjehordozóval foglalkozom. Saját tartásból származó csibéimet a nevelés során különböző takarmánykeverékeken neveltem, figyelve a madarak növekedését (testtömeg gyarapodást), és az elhullási arányt és a napi takarmányfogyasztást.

Fő kérdéseim:

- Van-e különbség klasszikus és a rovarliszt-tartalmú takarmánykeverékek növekedésre és életben maradásra gyakorolt hatása között?
- Van-e különbség az egyes takarmánykeverékek fogyasztásában?
- Ár-érték arányban a rovarlisztek alkalmazhatóak-e gyakorlatban?

Célom az, hogy a nemzetközi kutatások és saját megfigyeléseim alapján megvizsgáljam azt, hogy a zárttéri fácánnevelés során alkalmazható takarmányok milyen hatással vannak a madarak fejlődésére, életben maradására és esetleg lehet-e speciálisan a fácán igényeit kiszolgáló, telepi körülmények között is jól alkalmazható, megfelelő ár-érték arányú takarmánykeveréket kidolgozni.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 A fácán (*Phasianus colchicus*)

2.1.1 Általános

Az ország egész területén megtalálható, de legnagyobb számban az Alföldön fordul elő. Egyes irodalmi források szerint hazánkba betelepítették és azóta egyik legismertebb és legjelentősebb apróvadfajunkká vált (Faragó, 2015). A díszes tollruhát viselő kakassal (hím) szemben, a tojó vagy tyúk (női ivar) rejtőszínű. Tollazata alapján 7-8 hetes korban már elkülöníthető a két ivar (Faragó, 2015). Szaporodási időszakon kívül kisebb csapatokban él.

2.1.2 Élőhely preferenciái

Kedveli a takarást, az erdő- és mezőgazdasági területek szegélyét, a téli hónapokban inkább az erdősávokban figyelhető meg (75-91%-ban). Zavarás hatására több kilométerre is képes elvándorolni. A megfelelő élő és búvóhelyet biztosító területekhez viszont ragaszkodik (Faragó, 2015).

A tojó a fészket 70%-ban erdőbe, 30%-ban mezőgazdasági területen rakja. A mezőgazdasági területeken a fészkek 50%-a őszi kalászosban, 40%-a valamilyen takarmánynövény táblában és 10%-a réten volt. (Szederjei és Studinka, 1962).

A kedvező élőhelyek kialakítása érdekében több lehetőség is van. Ilyen a diverzitás növelése, vadföldek, zöld szegélyek kialakítása, hektáronként egy etető létesítése, zöldfolyosók kialakítása (Heltai, 2014).

2.1.3 Táplálkozás

Táplálkozásuk alapján mindenevők, azonban csibe korban a jelentős fehérjeszükséglet miatt, főként rovarokkal táplálkozik. A csibe életének első 3 hetében szinte kizárólag állati eredetű táplálékot fogyaszt. Egy 1964-es vizsgálat szerint az első 3 hétben az állati eredetű táplálék több, mint 50% volt, mely a 6. hétre 10% alá süllyedt (Faragó, 2015).

A felnőtt madarak esetében a gyommagvak dominálnak, ezt követik a gabonamagvak és az állati eredetű táplálék (Faragó, 2015). A vizsgálatok nagy része több, mint 30 éves! Napjaink mezőgazdasági kultúrájában fontos lenne új vizsgálatok elvégzése.

2.1.4 Szaporodás

1 éves korban mindkét ivar eléri az ivarérettséget. Szaporodási időszakban, melyet dürgésnek hívunk a kakas territóriumot foglal és képességeihez mérten háremet gyűjt. Ezen territórium mérete általában 2-3 ha, melyhez akár 7 tojó is tartozhat.

Napjainkba a 4 tojós kakas is jónak számít. A tyúkok választják a kakast, főleg a terület adottságait figyelembe véve (Faragó, 2015).

A dürgés márciustól júniusig tarthat, ez a költési időszak is (Heltay, 2014). Fészket földbe kaparja, általában 7-22 tojást rak, melyen 24 napig kotlik (Faragó, 2015).

A kelés után a csibék fészekhagyóak. A 8 hetes csibéket vezető tojó, akár 10 ha-nál is nagyobb területet használ. Az 5. héttől kezdenek felgallyazni, az ivari dimorfizmus pedig a 6-8. hét között jelenik meg (Faragó, 2015).

2.1.5 Nevelése

Nevelése kettő fő szakaszból áll. Előnevelés és utónevelés. Az előnevelés során az első három hétben indító keveréktakarmányt kapnak, majd a 4. héttől kezdődően nevelővel keverve, míg a 6-10. héttől (döntéstől és fejlettségtől függően) egy kisebb fehérje- és nagyobb energia-tartalmú nevelő keverék váltja, végül a nevelő keveréktakarmány mellett gazdasági abrakkeveréket adunk a madaraknak. Erre vonatkozóan több módszer is alkalmazható.

Nagy és munkatársai (1975) 5 szakaszra bontották a nevelést a madarak növekedése szempontjából. Eredményeik alapján a 3. 6-7., 9-10. és a 14-15. hetek a kritikus pontok. Minden esetben a kakasok növekedése az intenzívebb.

Aysöndü és munkatársai (2013) ugyanakkor azt találták, hogy a tartási rendszer milyensége is befolyásolja a tömeggyarapodást. Érdekes, hogy a ketreces tartásban szignifikánsan nagyobb testtömeggel rendelkeztek a ketrecben tartott egyedek a 7-16. hét között. Ebben az esetben is a kakasok tömege szignifikánsan eltért a tojókéhoz képest.

2.1.6 Predátorok okozta veszélyek

A fácán állományt nem csak az élőhely romlása, hanem a predátorok is fenyegetik. Ilyen a vaddisznó (*Sus scrofa*), a dolmányos varjú (*Corvus corone cornix*) és a szarka (*Pica pica*) (Kosaras, 1986), akik a tojások és a naposcsibék fogyasztásával tesznek kárt főként. Az aranyakál (*Canis aureus*), a róka (*Vulpes vulpes*) ezen kívül a kifejlett madarakat is fogyasztja (Heltai, 2010; Lanszki, Heltai, 2001). Farkas (1985) a róka, borz (*Meles meles*), a kóbor macska és a kóbor kutya apróvadban okozott kártételeiről számol be.

A dúvad gyérítés érdekében a vadgazdálkodók különböző csapdákat alkalmaznak (Farkas, 2020). Azonban nem szabad megfeledkeznünk, hogy ők is a természet részei!

2.1.7 Jelentősége

2.1.7.1 Természetvédelem és vadgazdálkodás

A fácán, mint vadászható vadfaj kedvelt a magyar és külföldi vadászok körében is. Azonban a szabad területi populáció ezt a vadászati nyomást nem bírná el. A kibocsátott fácánok túlélése viszont kérdéses.

Musli és Connelly (2009) azt tapasztalták, hogy a zárt térben nevelt madarak szaporodási mutatói, illetve a ragadozók jelenlétére adott válasza is rosszabbak a szabadterületihez képest. A ragadozók számának csökkentése lassította a nevelt madarak állományának csökkenését, azonban a teljes túlélést nem növelte.

Draycott és munkatársai (2005) azt vizsgálták, hogy a tavaszi kiegészítő takarmányozás hatással van-e a populációsűrűsége és a szaporodási sikerekre. Eredményként azt kapták, hogy mind a sűrűsége, mind a szaporodási sikerekre pozitív hatást gyakorolt. Tehát a kibocsátás után sem kellene megfélekednünk a madarokról!

Turner (2007) az Egyesült Királyságban azt vizsgálta, hogy a kibocsátás után hogyan terjeszkednek a madarak. Az etetett területeken szignifikánsan több madár tartózkodott. Ebből arra következtethetünk, hogy a kibocsátó helyeken az etetés megtartó hatású lehet és segítheti a madarak beilleszkedését.

Faragó és Náhlik (1998) összefoglalják a tenyésztési célokat, ugyanakkor leírják azt is, hogy a tömeges kibocsátás nem megoldás, ha a szabadterületi állomány és az élőhelyek el vannak hanyagolva.

2.1.7.2 Gazdaság

2000-ben egy 10 hetes nevelt fácán ára 9,5 USD volt, ami akkor kb. 2.700 HUF volt (285 HUF/USD árfolyammal számolva) (Musli - Connelly, 2009). 2001-ben megbeccsülték azt is, hogy a vadon befogott fácánok áttelepítése 53 USD/madár (kb. 15.100 HUF). A ragadozók gyérítése további költségekkel jár.

2024-ben a Szarvasi Vadker Kft. árlistája alapján a fácán ára a következő képen alakul:

1. táblázat Szarvasi Vadker Kft. fácán árjegyzék

Szarvasi Vadker Kft. fácán árjegyzék 2024.				Ft/db
napos fácán				500
napos fácán 10.000 db-tól				450
előnevelt fácán	4 hetes	1:1 ivarban		1440
	6 hetes	1:1 ivarban	csőrkarikával	1790
	7 hetes	1:1 ivarban	csőrkarikával	1880
	7 hetes	1:1 ivarban	csőrvédővel	1980
adult	7 hetes	kakas		2600
	10.01-től 10.31-ig	1:1 ivarban		4200
	11.01-től 11.30-ig	1:1 ivarban		440
	12.01-től 12.31-ig	1:1 ivarban		4800
	kakas			5500
Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák! (27%)				

Az 1. táblázat alapján látható, hogy a gazdasági jelentősége is nagy, sok társaságnak és előnevelőnek biztosít megélhetési forrást.

2.2 A rovarliszt, mint takarmány

2.2.1 Jelentősége

Az utóbbi évek megmutatták számunkra, hogy mennyire képes megterhelni az állattenyésztést az aszályos év és az energiaárak kiszámíthatatlansága. 2022-ben az emelkedő energiaárak jelentős előállítási költség emelkedést, míg az aszály terméskiesést okozott, ami együttesen a takarmányárak megduplázódásához vezetett. Különös figyelmet érdemelnek a fehérjehordozók árai. Összességében az állattartás költségei emelkedtek, mellyel a termékek árai is nőttek.

Az élelmiszerek iránti kereslet 2050-re várhatóan 70%-kal fog emelkedni, mivel a Föld népessége elérheti a 9,5 milliárd főt (FAO, 2009). A fogyasztók állati eredetű fehérje (hús, tojás, tej, hal) iránti igénye növekszik, ami a mezőgazdaság intenzitásának növekedését eredményezi. Ez azonban nem fenntartható gazdálkodás. (Hunter et al., 2017). Az állati termékek iránti kereslet növekedése a takarmánygyártás volumenének növekedését is feltételezi. Miközben az éghajlat változás számos hagyományos takarmány-alapanyag elérhetőségét veszélyezteti, így pl. az általánosan használt növényi fehérjehordozót, a szójababot és annak melléktermékeit egyaránt.

A szója megítélését bonyolítja, hogy az élelmiszer és a takarmányipar igénye is folyamatosan növekszik, amely csak újabb területek bevonásával elégíthető ki. Ez azonban ökológiai problémákat is jelent a trópusi esőerdők területeinek csökkentése miatt (Muscat et al., 2020).

Azonban nem csak növényi eredetű fehérjehordozókat használhatunk a takarmányozásban. Kiváló fehérjeforrás a halliszt. 2012-ben a hal kb. 70%-át halolaj és halliszt előállításra használták. Azonban az ára globálisan 200%-os növekedést ért el (1700 USD/t = 404.600 Ft/t (238 Ft/USD átlagárral számolva)).

Vannak azonban más lehetőségek, mint például a rovarok. Az emberiség régóta használja már őket, mint élelmiszert. Az Európai Unióban a 2015/2283 bizottsági rendelet engedélyezi a rovarok humán élelmezésben való használatát (Lindell, 2021), míg a takarmányozásban 2021. szeptember 1 óta engedélyezett a rovarok és lisztjeik felhasználása. Így monogasztrikusok takarmányozására a házi légy (*Musca domestica*), a közönséges lisztbogár (*Tenebrio molitor*), a penészevő gabonabogár (*Alphitobius diaperinus*), a házi tücsök (*Acheta domestica*), a sávós tücsök (*Grylloides sigillatus*), a banántücsök (*Gryllus assimilis*), a selyemlepke (*Bombyx mori*) és a fekete katonalégy (*Hermetia illucens*) használhatók. Az Európai Parlament és a Tanács 999/2001/EK rendelete IV. melléklet IV. fejezet F. szakasza rendelkezik a tenyésztett rovarokból származó feldolgozott állati fehérje és a feldolgozott állati fehérjét tartalmazó takarmánykeverékek előállítására és használatára vonatkozó feltételekről (NÉBIH, 2024).

2.2.2 Fekete Katonalégy (BSF) (*Hermetia illucens*)

A dolgozat készítése során a BSF lárvát lisztet alkalmaztam.

A BSF a Stratiomyidae családjába tartozik. Fejlődése négy szakaszra bontható: pete, lárv, báb és kifejlett rovar. A lárvaállapot 14 napig tart, ez idő alatt több vedlés is történik, végül a lárva bebábozódik. A bábállapot 10-14 napig tart. A kifejlett egyedek a kelés után 2 nappal már szaporodásra képesek. A nőstények a párzástól számítva lerakják petéiket. Négy nappal később a peték kikelnek és kezdődik a ciklus elölről. A lárvák különféle termékekkel táplálkoznak így például ürülékkel és konyhai hulladékkal. A BSF csak lárvaállapotban fogyaszt szerves anyagot (Decraene, 2017).

A fekete katonalégy polifág természetű, ennek köszönhetően pedig sokféle szerves biomasszából (trágya és lignocellulóz-hulladék is) képes előállítani fehérjében és zsírban gazdag biomasszát (Shelomi, 2020).

2000 óta számos vállalkozás indult és specializálódott rovarlisztek gyártására, többségük a katonalégygel foglalkozik. A lárva gyors fejlődésének és a tenyésztési eljárások kidolgozásának köszönhetően 2015-ben 8.000, míg 2016-ban már 14.000 tonna volt a megtermelt nettó lárvatömeg (Ali-Cetingül, 2022).

A BSF nem közvetít betegségeket, lárvája pedig képes csökkenteni a trágyában az *E. coli* és a *Salmonella enterica* koncentrációt (Liu et al., 2017).

Az elmúlt évtizedben több kutatás is zajlott annak érdekében, hogy megfigyeljék a rovarliszt hatását különböző baromfifajok esetében. Az eredmények szerint nem csak a húsminőséget javította, de nem okozott hasúri zsír lerakódást, javította a tojástermelést, a tojásmínőséget, javította az immunválasz-készséget (Ali-Cetingül, 2022).

2.2.2.1 Lárva táplálóanyag összetétele

A lárvák táplálóanyag-összetétele a lárva korától és a lárvák neveléséhez használt szubsztráttól függ (Liu et al., 2017)!

2.2.2.1.1 Nyersfehérje és aminosavak

A lárva nyersfehérje tartalma fokozatosan növekszik a kikelés pillanatától. A 14. napon 38-39% körüli, a bebábozódás előtt pedig eléri az 56-57%-ot. A zsírtalanított lárvaliszt fehérjetartalma ennél jóval nagyobb, 66% körüli értéket is elérhet. Baromfi esetében a limitáló aminosavak a lizin, a metionin és a treonin. A rovarok nagy mennyiségben tartalmazzák ezeket. Ezen kívül magas a leucin és arginin tartalma is. A halliszthez képest négyszer nagyobb a hisztidin tartalma. Nem esszenciális aminosavak közül nagy mennyiségben tartalmaz prolint, alanint és tirozint (Ali-Cetingül, 2022)

2.2.2.1.2 Nyers zsír

A kikelő lárva nyerszsír tartalma 35%, ami fokozatos emelkedéssel a bebábozódásra eléri a 28-30%-ot. Túlnyomó részt telített zsírsavakat (C12:0, C14:0, C16:0) tartalmaz (Ali-Cetingül, 2022).

A lárvák nyerszsír tartalma általánosan 35%. A fehérjéhez hasonlóan befolyásolják a nevelési körülmények (Decraene, 2017).

2.2.2.1.3 Vitaminok és ásványi anyagok

Magas kalcium, vas, cink, foszfor és E-vitamin tartalma. Utóbbi 6,7 mg/100g körüli értéken mozog. A kalcium és foszfor tartalom a lárva fejlődésének korai szakaszában, míg a nátrium, cink és vas inkább a fejlett lárvában magasabb (Ali-Cetingül, 2022).

2.2.2.1.4 Emészthetősége

Brojlercsirkén végzett látszólagos emészthetőségi együtthatók: 0,51 nyersfehérjére, 0,99 nyers zsírra, 0,69 bruttó energiára vetítve. A látszólagos metabolizálható energia 17,38 MJ/kg (Decraene, 2017).

3 Anyag és módszer

A vizsgálatokat saját gazdaságunkba végeztem el. A főbb adatok a következők:

2. táblázat A vizsgálat főbb adatai

A kelés időpontja:	2024.06.15
A vizsgálat befejezése:	2024.07.27
A vizsgálatot végző gazdaság:	Pénzes Családi Gazdaság (OCSG_00087516)
Tenyészatkód:	7047367
Keltetőgép gyártó partner és a kísérlet támogatója:	PL Maschine Kft., Tárnok
Takarmánygyártó partner:	Vetaker Kft., Vésztő
Rovarliszt gyártó és a kísérlet támogatója:	BSF Systems Kft., Hódmezővásárhely

3.1 Szülőpár állomány

Saját gazdaságunkban a 2024-es évben 14 tojó és 3 fécánkakassal dolgoztam. 1-es volierben 1. éves kakas 3 db 1. éves tojóval 4 m²-en tartva, 2-es volierben angol sötét 1. éves kakas 3 db 1. éves tojóval 4 m²-en tartva, 3-as volierben 2. éves kakas 8 db 3. éves tojóval 6 m²-en tartva.

Az ideális helyszükséglet 2 m²/egyed lenne (Ákoshegyi, 2005).

Ezekről a családokról az alábbi eredmények születtek:

3. táblázat 2024-es fécán keltetés adatai

	1. volier	2. volier	3. volier	összesen
tojás összesen (db)	109	156	468	733
tojóra vetítve (db/tojó)	36,33	52,00	58,50	52,36
	4 keltetés adatából			6 keltetés adatából
Keltetésbe ment (db)	60	60	286	506
termékenységi arány (%)	85	96,67	88,81	87,94
kelt (db)	40	41	143	287
kelési arány (%)	66,67	68,33	50,00	56,72

A 3. táblázat adatait a 3. melléklet magyarázza. A két forrás és a saját elbírálás szerint nem az állomány hibája a gyenge kelés, inkább keltetési hiba. (A keltetési céllal értékesített tojásokról nem áll rendelkezésre információ.)

Az állatok március elejétől 50 g/egyed/nap takarmányadagon voltak tartva. A tojó takarmányt fogyasztották a kakasok is. A takarmány táplálóanyag-tartalmát a 4. táblázat mutatja. Ezen adatok csak feltüntetésre, külön vizsgálatra nem kerülnek a dolgozatban.

4. táblázat Tojó takarmány táplálóanyag-összetétele

ME	Ny.feh	Ny. rost	Ny. zsír	Lys	Met	M+C
MJ	g	g	g	g	g	g
11,20	160,73	37,11	28,66	8,74	4,16	1,57
Ca	nem fitin P	Na	A	D3	E	Fitáz
g	g	g	Ne	Ne	mg/kg	FTU/kg
33,20	4,46	1,90	11968,00	4400,00	44,00	0,24

3.2 Tojás tárolás és keltetés

A kísérletre szánt tojásokat május 8 és május 22 között gyűjtöttük. Napi rutinnak megfelelően 18 óra után a tojások begyűjtésre kerültek, majd a válogatás után a volier száma és a gyűjtés napja a tojáshéjára felrögzítésre került, kizárólag saját adatgyűjtés céljából. A tojások papír tálcára, tompa végükkel felfelé lettek rakva. A tálcákat 45°-os szögben helyeztük el, majd naponta egyszer billentettük. A tárolóban 12-15 °C és 60-65 % páratartalom volt.

A kísérletben a 4. keltetésből származó madarak vettek részt. A 4. mellékleten látható eredmények születtek a keltetés alatt.

Az előkeltetést PL Maschine MIDI F500 keltetőgéppel végeztem. A tojások speciális fácán bölcsökbe kerültek, azonban fontos megjegyezni, hogy a gépben tyúktojások is voltak. Az első héten 37,9 °C-on és 60 % páratartalom, a második héten 37,7 °C-on és 60 % páratartalom, míg a harmadik héten a bújatásig 37,5 °C-on és 60 % páratartalom üzemelt a gép. A gép szellőztetése és a víz pótlása reggelente történt, a szellőztetés 10-15 perc volt.

A bújatást PL Maschine MIDI F500S keltetőgéppel végeztem. A bújatás során 37,2 °C-on és 70 % páratartalom üzemelt a gép. A gép ellenőrzése ilyenkor 4-6 óránként történt, a felszáradt madarak egy előfűtött fogadótérbe kerültek. A fogadótérben 35 °C volt.

3.3 Vizsgálatban részt vevő egyedek kiválasztása

A keltetésnél ugyan meg voltak jelölve a tojások, a kikelt madarakat azonban egy ládában helyeztem el a válogatásig. A random megfogott madár tömegének mérése és bejegyzése után egy csoportba került, a következő pedig másikkba, így felváltva kerültek elhelyezésre.

A származást azért nem vettem figyelembe, mert egy tenyész telepről származó csibéről sem tudjuk, hogy milyen genetikai háttérrel rendelkezik. Ezen felül a vizsgálatnak nem célja az örökölt növekedési tulajdonságok kimutatása.

3.4 Tartási hely és technológia

Válogatás után a beltéri nevelőbe helyeztem a csibéket. A nevelő teljes mérete 1,4x0,9x0,4 m, ez került elfelezésre. Alomanyagként vegyes faforgács került be. A teremben egy 250 W-os piros fényű infralámpa biztosította a fűtést. A teremhőmérséklet az első héten 35 °C, a másodikon 30 °C, a harmadik héten 28 °C volt.

A negyedik héttől kikerültek kültéri volierbe. Ennek mérete egyenként 3 méter hosszú, 1,5 méter széles és 1 méter magas, szintén felezésre került. A tetején lemez borítással, ez egyrészt megvédi a madarakat az esőtől, másrészt így nem próbálnak meg felfelé kitörni, így kisebb a sérülés esélye.

5. táblázat Egyedsűrűség az adott élethétén

Egyedsűrűség heti kezdőlétszámmal számolva				
hetek	nevelőhely		kontroll (egyed/nm)	kezelt (egyed/nm)
	megnevezés	méret (nm)		
1.	beltéri előnevelő	0,63	46,03	44,44
2.			34,92	44,44
3.			33,33	41,27
4.	kültéri volier	2,25	9,33	11,56
5.			9,33	11,56
6.			9,33	10,67

Az ajánlott naposkori helyszükséglet 21-25 csibe/m² (Ákoshegyi, 2005).

3.5 Takarmányozás

3.5.1 Használt takarmányok

Diplomamunkám készítéséhez a BSF Systems Kft. által forgalmazott rovarlisztet és a Vetaker Kft. által gyártott és forgalmazott takarmányokat használtam (pulyka indító, fűj indító-nevelő).

6. táblázat Takarmányok táplálóanyag-összetétele

Takarmány megnevezése	ME	Ny.feh	Ny. rost	Ny. zsír	Lys	Met	M+C
fácán indító, Purina (ajánlás)	11,72	280,00	45,00	25,00	15,50	10,00	11,00
kontroll (1-2 hét) (pulyka indító)	11,95	265,00	39,40	41,90	16,10	6,00	
kezelt csoport (1-2 hét)	12,01	267,13	33,65	40,68	13,22	5,56	0,14
kontroll (3. hét)	12,02	250,00	38,50	39,20	15,05	5,80	0,00
kezelt csoport (3. hét)	12,05	251,06	35,63	38,59	13,61	5,58	0,07
fácán nevelő, Purina (ajánlás)	12,00	230,00	50,00	25,00	11,00	4,00	8,50
fűj ind.-nev., Vetaker	12,08	235,00	37,60	36,50	14,00	5,60	

7. táblázat Takarmányok táplálóanyag-összetétele (folytatás)

Takarmány megnevezése	Ca	nem fitinP	Na	A	D3	E
fácán indító, Purina (ajánlás)	10,50	7,50	1,70	13500,00	4500,00	40,50
kontroll (1-2 hét) (pulyka indító)	12,30	8,30	1,80	13600,00	5000,00	50,00
kezelt csoport (1-2 hét)	9,62	6,20	2,03	15572,00	5725,00	57,25
kontroll (3. hét)	11,30	7,30	1,80	13600,00	5000,00	50,00
kezelt csoport (3. hét)	9,96	6,25	1,92	14586,00	5362,50	53,63
fácán nevelő, Purina (ajánlás)	8,50	6,80	1,70	11250,00	3750,00	33,75
fürj ind.-nev., Vetaker	10,30	6,30	1,80	13600,00	5000,00	50,00

A 6. és 7. táblázat a vizsgálat során használt keveréktakarmányok táplálóanyag-tartalmát mutatja. A keverést a takarmányadagok ismeretében kézzel végeztem egy vödörben. Keverőszár használatát nem tartottam előnyösnek, mivel a morzsázott takarmány tovább aprózódott volna.

3.5.2 Takarmányadagok

Excel táblázat segítségével a 8. táblázat, 9. melléklet adatai és az állománylétszám ismeretében készítettem el.

8. táblázat Kiadott takarmányok %-os összetétele

Kiadott takarmány összetétele (%)							
hetek száma	Kontroll			Kezelt			
	pulyka indító	fürj indító- nevelő	Összesen	indító premix	rovarliszt	fürj indító- nevelő	Összesen
1	100	0	100	0,5	10	89,5	100
2	100	0	100	0,5	10	89,5	100
3	50	50	100	0,25	5	94,75	100
4	0	100	100	0	0	100	100
5	0	100	100	0	0	100	100
6	0	100	100	0	0	100	100

Az adott hétre kiadott takarmánymennyiség előre tározott etetőben került kihelyezésre. *Ad libitum* fogyaszthatták a madarak és minden nap végén 21 órakor visszamérésre került sor.

3.5.3 Mérési módszer

3.5.3.1 Takarmányok mérése

A keveréshez egy digitális mérleget használtam, mely 10 kg-ig 50 g pontossággal mér, a premix beméréséhez pedig egy digitális, 1 gramm pontosságú konyhai mérleggel dolgoztam.

Fontos, hogy az etetőkbe szennyeződés bejutását, mint például a forgács, igyekeztem kerülni, illetve a kiadott takarmánymennyiségre vonatkoznak az eredmények, az „elpocsékolt” mennyiséget nem vettük figyelembe.

3.5.3.2 Egyedek mérése

A vizsgálatban részt vevő egyedeket a kelést követően egy digitális, 1 gramm pontoságú mérlegen mértem és utána heti rendszerességgel délutánonként. A madarak befogásra kerültek és mérés után kerültek vissza a nevelőtérbe a többszörös mérés elkerülése végett. A mért adatokat Excel táblában rögzítettem, majd ennek segítségével átlagot, szórást és CV%-ot számoltam.

3.6 Adatok feldolgozása, elemzése

Past 4.17 program és Excel segítségével végeztem el az adatok feldolgozását.

3.6.1 Takarmány fogyasztás és elhullás

Az Excelben rögzített mérési eredményeket a 4. és az 5. melléklet tartalmazza. Itt rögtön számoltam a napi és heti elhullást (%), átlagos napi fogyasztást (g/egyed), és heti átlagos fogyasztást (g/egyed/hét).

Ezután a Past 4.17 program segítségével az egyes hetek elhullás és takarmányfogyasztás eredményeit kétszélű eloszlású, kétmintás, egyenlő varianciájú t próbával vizsgáltam.

3.6.2 Testtömeg gyarapodás

A heti testtömeg mérések eredményeit szintén a Past 4.17 programmal vizsgáltam. A heti mérések eredményeit kétszélű eloszlású, kétmintás, egyenlő varianciájú t próbával elemeztem.

3.7 Vizsgálatot befolyásoló tényezők

Az időjárás, mint befolyásoló tényező nem került vizsgálásra. Ennek egyik oka, hogy a nagyüzemi tartásnál is a negyedik héttől a madarak a szabadban nevelkednek. Az időjárási adatok csak feltüntetésre kerülnek (1. és 2.melléklet).

Takarmánypazarlás mértékét sem vizsgáltam. A madarak tényleges fogyasztása mellett mindenképp megjelenik a pazarlás és a nagyüzemi állattartásban is a kiadott takarmány mennyisége számít, mivel az a teljes költség. A pazarlás csökkentése végett a megfelelő etető megválasztása fontos.

Az ivóvíz vezetékes vízhálózatból származott és *ad libitum* állt rendelkezésre, a fogyasztás nem került vizsgálásra.

4 Eredmények és értékelésük

4.1 Elhullás eredményei

9. táblázat Elhullások eredményei

Heti elhullás (%)			
hetek száma	kontroll	kezelt	p érték
1	24,14	0	0,078
2	4,55	7,14	0,684
3	0	0	N/A
4	0	0	N/A
5	0	3,85	0,147
6	4,76	4,17	0,927
Összesen:	31,03	17,86	
p érték:	0,404		

Az elhullási eredményeket a 9. táblázat szemlélteti. A kontroll csoport esetében az első héten 24,14%-os elhullás következett be, azonban szignifikáns különbség a statisztikai próbával nem igazolható. Ennek vélhető oka a minták és az elemszám mennyisége mellett a szórás, azonban gyakorlatban és gazdasági vonzat szempontjából jelentős kiesés.

Fácánnevelés esetén 10, maximum 15% elhullás az elfogadható a 6 hetes nevelés végén gyakorló nevelők véleménye szerint. A kezelt csoport esetében az összes elhullás az elfogadható szint határán van, míg a kontroll kimagaslóan eltér ettől, azonban az eredmények között nincs szignifikáns különbség ($p=0,380$).

4.2 Takarmányfogyasztás

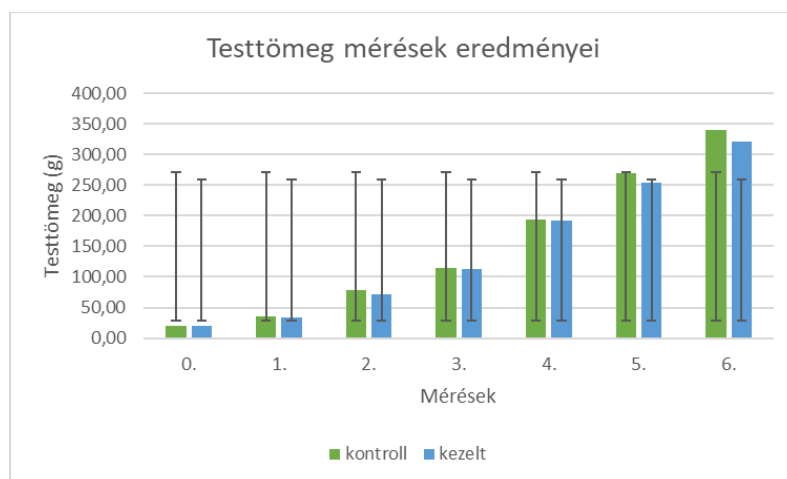
10. táblázat Átlagos takarmányfogyasztás

Átlagos takarmányfogyasztás (g/egyed/hét)				
hetek száma	ajánlás	kontroll	kezelt	p érték
1	5	4,03	5,38	0,470
2	10	9,36	12,81	0,028
3	17	14,46	25,11	0,028
4	23	32,69	25,82	0,184
5	30	33,23	27,04	0,556
6	38	46,36	41,48	0,610
p érték		0,922		

A 10. táblázat az egyedre vetített heti átlagos takarmányfogyasztást mutatja g-ban. A kontroll és a kezelt csoport fogyasztása között szignifikáns eltérés mutatható ki a 2., illetve a 3. héten. Mindkét esetben a kezelt csoport egyedei fogyasztották a több takarmányt ($p=0,028$). Összességében, a nevelés teljes idejére vonatkoztatva azonban a két csoport fogyasztása között nem mutatható ki szignifikáns különbség.

Kiemelendő, hogy az 5. mérési héten egységes visszasesés látható. Ennek okát a rendelkezésre álló információk alapján nem tudtam megállapítani. A 7. és 8. melléklet szemlélteti a vonatkozó adatokat.

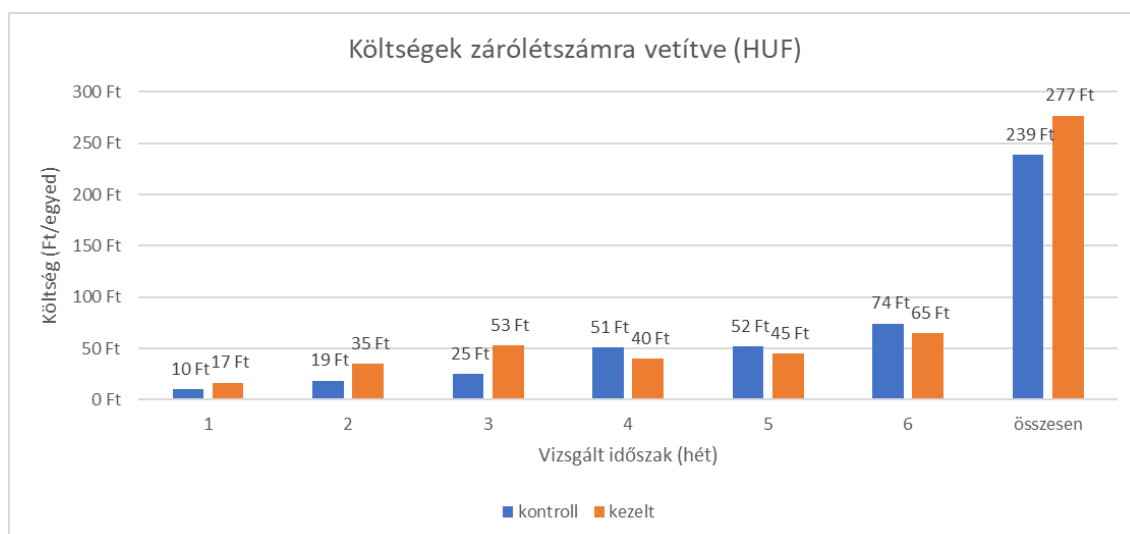
4.3 Testtömeg gyarapodás



5. ábra Testtömeg mérések eredményei

Az 5. ábra és a 6. melléklet adatai alapján a testtömeg gyarapodások esetében nincs szignifikáns különbség a két csoport között. Az első héttől a nevelés teljes ideje alatt az átlagos testtömeg minden mérési időpontban a kontroll csoport esetében volt nagyobb. Azonban ez nem feltétlen jelenti azt, hogy a kezelés hatására maradnak el az egyedek. Ugyanis az egy m²-re jutó állatok száma kedvezőbb a kontroll csoport esetében az elhullások miatt.

4.4 Gazdasági jelentőség



6. ábra Költségek zárólétszámra vetítve

A 6. ábra a heti zárólétszám alapján számolt egyedre vetített bruttó takarmány költségeket mutatja. A kétszélű eloszlású, kétmintás, nem egyenlő varianciájú t próba eredménye alapján szignifikáns különbség nem mutatható ki a költségekben ($p=0,745$), azonban gyakorlati szempontból jelentősek az eltérések.

11. táblázat Költségek számolása a nevelési időszakra

Gazdasági számolás		
	kontroll	kezelt
kezdőlétszám	29	28
naposkori bruttó ár (Szarvasi Vadker Kft., 2024)	635 Ft	635 Ft
vásárlási érték	18 415 Ft	17 780 Ft
bruttó költség	4 773 Ft	6 368 Ft
befektetés	23 188 Ft	24 148 Ft
zárólétszám	20	23
felnevelt létszámmra vetítve	239 Ft	277 Ft
6 hetes eladási bruttó ár (Szarvasi Vadker Kft., 2024)	2 273 Ft	2 273 Ft
nettó bevétel	45 460 Ft	52 279 Ft
haszon	22 272 Ft	28 131 Ft
befektetéshez képest a nyereség	0,96	1,16

A 11. táblázat a vizsgálat során elért gazdasági eredményeket mutatja. A kezelt csoport esetében az elhullások száma kevesebb volt a kontrollhoz viszonyítva, így több madarat lehet értékesíteni. Amennyiben a befektetéshez képest a haszon egyenlő eggyel, úgy visszanyertük a pénzünket. Ennél nagyobb esetén profit, kisebb érték esetén deficit keletkezik. Jelen esetben a kezelt csoport nullszaldós eredményt produkált, míg a kontroll csoport komoly deficitet termelt. (Munkaköltség, ivóvíz és energia költségek nem kerültek kiszámolásra!)

Jelenleg a rovarliszt ára 40%-os kedvezmény mellett is bruttó 1860 Ft/kg volt. Ráadásul nagyobb takarmányfelvétel mellett hasonló testtömeget értek el a madarak, ami tovább növelte a kísérleti csoportban a fajlagos takarmányköltséget. Ezek alapján a rovarlisztnek csak akkor lehet létjogosultsága a piacon és akkor válhat versenyképes takarmány alapanyaggá, ha az ára jelentősen csökken a nagyobb termelési volumen kialakulásával párhuzamosan.

4.5 Összefoglalás

Elhullás tekintetében a két csoport között szignifikáns különbség nem mutatható ki, gazdasági szempontból azonban kedvezőbben alakult a kezelt csoport esetében. A takarmányfogyasztás esetén a második és harmadik héten szignifikáns különbség igazolható, a kezelt csoport egyedei többet fogyasztottak., azonban összességében nincs különbség a csoportok között. Testtömeg gyarapodás szempontjából szintén nincs statisztikailag igazolható különbség. A gazdasági oldalt szemlélve a két költség között nincs szignifikáns különbség.

5 Következtetések és javaslatok

Bár az elhullásban a két csoport között kialakult különbség statisztikailag nem számottevő, gazdasági szempontból az eltérés nem elhanyagolható. Míg az első három héten (indítási szakasz) a kontroll csoport 27,59%-a, addig a kezelt csoportnak csak 7,14%-a hullott el. Ezen mutatók alapján a rovarliszt jelentős hatással bírhat a fécáncsibék életben maradására, és a 20% különbség jelentősen csökkenti az elhullásból adódó bevételkiesést a kezelt csoportban. Mindenképp szükséges lenne azonban a kísérlet többszöri ismétlésére annak bizonyítása érdekében, hogy a rovar eredetű táplálék a csibék életének első 3 hetében fontos szerepet tölt be az életképesség alakulása szempontjából. Így az indító tápokban való alkalmazása gazdasági jelentőségű lehet, és egyúttal a környezetterhelés csökkentését is eredményezheti.

A kezelt csoport egyedei szívesebben fogyasztották a keveréket, ez pedig szintén az életben maradásukat szolgálja. Gazdaságilag azt jelenti, hogy míg a kontroll csoport egyedei kedvezőbb takarmányköltséggel, addig a kezelt csoport egyedei jelentősebb kiadással nevelhetőek. A jó fogyasztás és a jó takarmányértékesítés azonban a felnevelt madarak mennyiségét és minőségét fogja befolyásolni.

Mivel testtömeggyarapodás szempontjából jelen vizsgálatban nem mutatható ki szignifikáns eltérés, így az alkalmazott rovarliszt a madarak méretére nem gyakorolt hatást.

Megítélésem szerint a téma jelentős és a vadgazdálkodásban igény van a nevelt fécánra, ezért további vizsgálatokat javaslok! Érdemes lenne növelni a nevelő területek méretét annak érdekében, hogy az egyedek sűrűsége csökkenjen. A mintaszám emelésével a szórások eredményeit befolyásolhatjuk, ezzel az eredmények és a következtetések is pontosabbak lennének.

Amennyiben ezen vizsgálatokkal megerősíthető, hogy a rovarliszt felhasználása pozitív hatással van a madarak életben maradására, akkor a rovarliszt árának csökkenésével és a tömeges előállításal mindenképp javasolt a használata szem előtt tartva a fenntarthatóságot!

6 Összefoglalás

A vadászati nyomás és a fácán életterének alakulása a populáció fennmaradását veszélyezteti. Ennek kiküszöbölése érdekében a vadászatra jogosultak zárttéri nevelést és az utána való kibocsátást alkalmazzák. Enyhítésnek jó, azonban kérdés, hogy a nevelt madarak milyen arányban képesek alkalmazkodni kibocsátás után. Azonban, ha a nevelésre igény van, akkor el kell gondolkoznunk lehetőségeinkről, hiszen jelenünk és főként jövőnk nagy problémája a fenntarthatóság lesz.

A fácán életének első heteiben rovareredetű táplálékot fogyaszt a természetben (Faragó, 2015). A rovarliszt, mint alternatív fehérjeforrás – legalább részben - kiválthatja a szója felhasználását. Mivel a vadgazdálkodás egy nehezen számolható árbevételű gazdálkodás, így a takarmányárak ingadozása nagy hatást képes rá gyakorolni (4. ábra). A rovarliszt azonban egy stabilan, nagy mennyiségben előállítható forrás lehet a jövőben. Vizsgálata ezért indokolt.

A vizsgálat során 2 takarmánykeverék etetésével kerültek nevelésre az állatok hat hetes korig. A kontroll egy hagyományos indító keveréktakarmánnyal, míg a kezelt csoport rovarliszttel kiegészített takarmányt fogyasztott. Az eredmények alapján a testtömegben a két csoport között nincs különbség, azonban a takarmányfogyasztásban a nevelés egy időszakában jelentős eltérést tapasztaltam. A kezelt egyedek a második és a harmadik héten nagyobb mennyiségű takarmányt vettek fel a kontrollhoz viszonyítva.

Bár az elhullás statisztikai szempontból a két csoportban hasonlóan alakult, gazdasági szempontból jelentős az eltérés. A kontroll csoportban 27,59%-a, a kezelt csoportban pedig 7,14% volt a mortalitás az első három hét alatt. Ha további vizsgálatokkal is hasonló eredmények születnek, akkor a rovar eredetű táplálék felhasználása nem csak környezetkímélő, hanem gazdasági szempontból is kedvező hatásúnak tekinthető.

7 Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Balláné Dr. Erdélyi Márta témavezetőmnek, aki elvállalta munkám felügyelését és tudásával, kapcsolataival segítette elkészültét!

Köszönetemet fejezem ki a BSF Systems Kft.-nak, ezen belül külön köszönet Aszalai Sándornak, akik a rovarlisztet biztosították vizsgálataimhoz, 40%-os kedvezménnyel támogatva!

Köszönetemet fejezem ki a Vetaker Kft.-nak, akik a takarmánykeverékeket biztosították a vizsgálatomhoz!

Köszönetemet fejezem ki a PL Maschine Kft.-nak, akik a keltetőgép vásárlásához ajándékba adták a fécánbölcsőket!

Köszönetemet fejezem ki Országos Magyar Vadászkamarának, ezen belül külön köszönet Berger Andor, vadgazdálkodási főmunkatársnak, akik a vadászok adatainak rendelkezésre bocsátásával segítették munkámat!

Köszönet a Füzesgyarmati Vadásztársaságnak, akik gyakorlataim alatt megszerezhető tudásom elősegítésével és a törzshallományom kialakításának lehetőséget teremtve segítették munkámat! Külön köszönet Takács Attila és Lovas Lajos vadgazda mérnököknek a szakmai tudásuk átadásáért!

Köszönet Kovács Annának és Plank Patriknak, akik támogatásukkal és tanácsaikkal segítették a munkám elkészítését!

És nem utolsó sorban ez úton is köszönetemet fejezem ki családomnak:

Nagymamámnak: Pénzes Istvánné Szabó Margitnak

Édesapámnak, Pénzes Istvánnak

Édesanyámnak, Pénzesné Király Erzsébet Máriának

Öcsémnek, Pénzes Gábornak

akik lehetőséget biztosítottak munkám elkészítéséhez és áldozatos munkájukkal segítették a kísérleteim lebonyolítását!

8 Irodalomjegyzék

- Ákoshegyi, I. (2005): Zárttéri apróvadtenyésztés. Jegyzet vadgazda mérnök szakos hallgatók részére, Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Vadvilág Megőrzési Intézet, Gödöllő
- Ali, S., S., R., Çetingül, I., S. (2022). Nutritive Value of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Economical and Alternative Feedstuff for Poultry Diet. Scienceline Publication, J. World Poult. Res. 12(1): 01-07 p. <https://dx.doi.org/10.36380/jwpr.2022.1> (2024. szeptember)
- Aysöndü, M., H., Özbey, O., Esen, F. (2013): Effect of different breeding systems on the growth performance of pheasants (*Phasianus colchicus*) under intensive conditions. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 131-135 p.
- Bagi, Z., Danku, B., Kusza, Sz. (2018): Tenyésztett vadászfácán (*Phasianus colchicus*) kakasokkal szemben támasztott piaci igények felmérése és értékmérők fejlesztésének lehetőségei. Acta Agronomica Óváriensis Vol. 59. No.1.
- Draycott, R., A., H., Hoodless, A., N., Sage, R., B. (2008) Effects of pheasant management on vegetation and birds in lowland woodlands. J Appl Ecol 45:334–341 p.
- Draycott, Roger A. H., Woodburn, Maureen I. A., Carroll, John P., and Sage, Rufus B (2005): Effects of spring supplementary feeding on population density and breeding success of released pheasants *Phasianus colchicus* in Britain. Nordic Board for Wildlife Research, Wildlife Biology, 11(3): 177-182 p., [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2005\)11\[177:EOSSFO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2005)11[177:EOSSFO]2.0.CO;2) (2024. szeptember)
- Faragó, S. (1997): Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 356 p
- Faragó, S. (2015): Vadászati állattan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 542 p.
- Faragó, S., Náhlik, A. (1998): A vadállomány szabályozása, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 315 p
- Farkas, D. (1985): Róka, borz, kóbor kutya és kóbor macska táplálékának elemzése, apróvad-állományban okozott kártételük felmérésére. Beszámoló jelentés a Természet- és Vadvédelmi Állomás 1984. évi munkájáról, Fácánkert, 86-94 p.
- Farkas, T. (2020): A modern csapdázás kézikönyve. Dénes Natur Műhely, 134 p.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009): Proceedings of the Expert Meeting on How to Feed the World in 2050. Róma, <https://www.fao.org/4/ak542e/ak542e00.htm> (2024. szeptember)
- Heltai, M. (2014): Élőhely fejlesztés mezőgazdasági területeken. Jegyzet vadgazda mérnök szakos hallgatók részére. Szent István Egyetem, Vadgazda mérnöki szak, Gödöllő. 111 p.
- Heltai, M. (szerk.) (2010): Emlős ragadozók Magyarországon. Mezőgazda kiadó, Budapest 240 p.
- Heltay, I. (2014): Vadásziskola. Hubertus Kft., Budapest, 411 p

- Hunter, M., C, Smith, R., G., Schipanski, M., E., Atwood, L., W., Mortensen, D., A. (2017): Agriculture in 2050: Recalibrating targets for sustainable intensification. *Bioscience*, 67(4): 386-391. p.
<http://www.doi.org/10.1093/biosci> (2024. szeptember)
- Kosaras, Z. (1986): A dolmányos varjú (*Corvus cornix*) és a szarka (*Pica pica*) gazdasági jelentősége és állományapasztságának lehetőségei In: Faragó, S. (2015): Vadászati állattan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 542 p.
- Lanszki, J., Heltai, M. (2001): Occurrence and winter-spring feeding habits of golden jackal *Canis aureus* in Hungary. In: Faragó, S. (2015): Vadászati állattan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 310-311 p.
- Lindell, R. (2021): Providing live black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae to laying hens (*Gallus gallus domesticus*) using three different methods – effects on foraging behaviour and production parameters. wedish University of Agricultural Sciences, SLU Faculty of Veterinary Medicine and Animal Sciences Department of Animal Nutrition and Management Agricultural Science programme – Animal Science, Uppsala
- Liu, X., Chen, X., Wang, H., Yang, Q., Rehman, K., Li, W., Zheng, L. (2017). Dynamic changes of nutrient composition throughout the entire life cycle of black soldier fly. *PLoS One*, 12(8): e0182601.
<http://www.doi.org/10.1371/journal.pone.0182601> (2024. szeptember)
- Muscat, A., de Olde, E., M., de Boer, I., J., Ripoll-Bosch, R. (2020): The battle for biomass: A systematic review of food-feed-fuel competition. *Global Food Security*, <http://www.doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100330> (2024. szeptember)
- Musil, D., D., Connelly, J., W. (2009): Survival and reproduction of Pen-Reared vs Translocated Wild Pheasants *Phasianus colchicus*. *Nordic Board for Wildlife Research, Wildlife Biology*, 15(1): 80-88 p.,
<https://doi.org/10.2981/07-049> (2024. szeptember)
- Nagy, E. (1984): A fácán és vadászata. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Nagy, E., Ernhaft, J., Puskás, I. (1975): A fácán növekedésének vizsgálata. In: Izrael, G. (szerk.) Szárnyasvad tenyésztés. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztály, A vadgazdálkodás fejlesztése 16. kötet 49-61 p.
- Shelomi M (2020). Nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens*). In: african edible insects as alternative source of food, oil, protein and bioactive components. Springer, Cham, pp. 195-212. p.
http://www.doi.org/10.1007/978-3-030-32952-5_13 (2024. szeptember)
- Szécsi, Zs. (1892): A vadászati ismeretek kézikönyve. II. kötet. A hazai vadak természetrajza. Első rész: Emlősök, Második rész: Madarak Grill Károly cs. és kir. Udvari könyvkereskedése, Budapest, 286 p.
- Szederjei, Á., Studinka, L. (1962): Nyúl, fogoly, fácán. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, Második, javított kiadás, 287 p.
- Tari, T., Heffentrager, G., Pócza, G., Náhlik, A. (2014): A vaddisznó terület használata és aktivitása egy síkvidéki élőhelyen In: Lipák, L. (Szerk) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap XXII: Tudományos eredmények a gyakorlatban., 29-36 p.

Turner, C. (2007) The fate and management of pheasants *Phasianus colchicus* released in the UK. Unpublished Ph.D. thesis, University of London, London

http1 Országos Vadgazdálkodási Adattár <http://www.ova.info.hu/> (2024. szeptember)

http2 Nébih <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-rovar-eredetu-termekek-takarmany-celu-eloallitasa> (2024. szeptember)

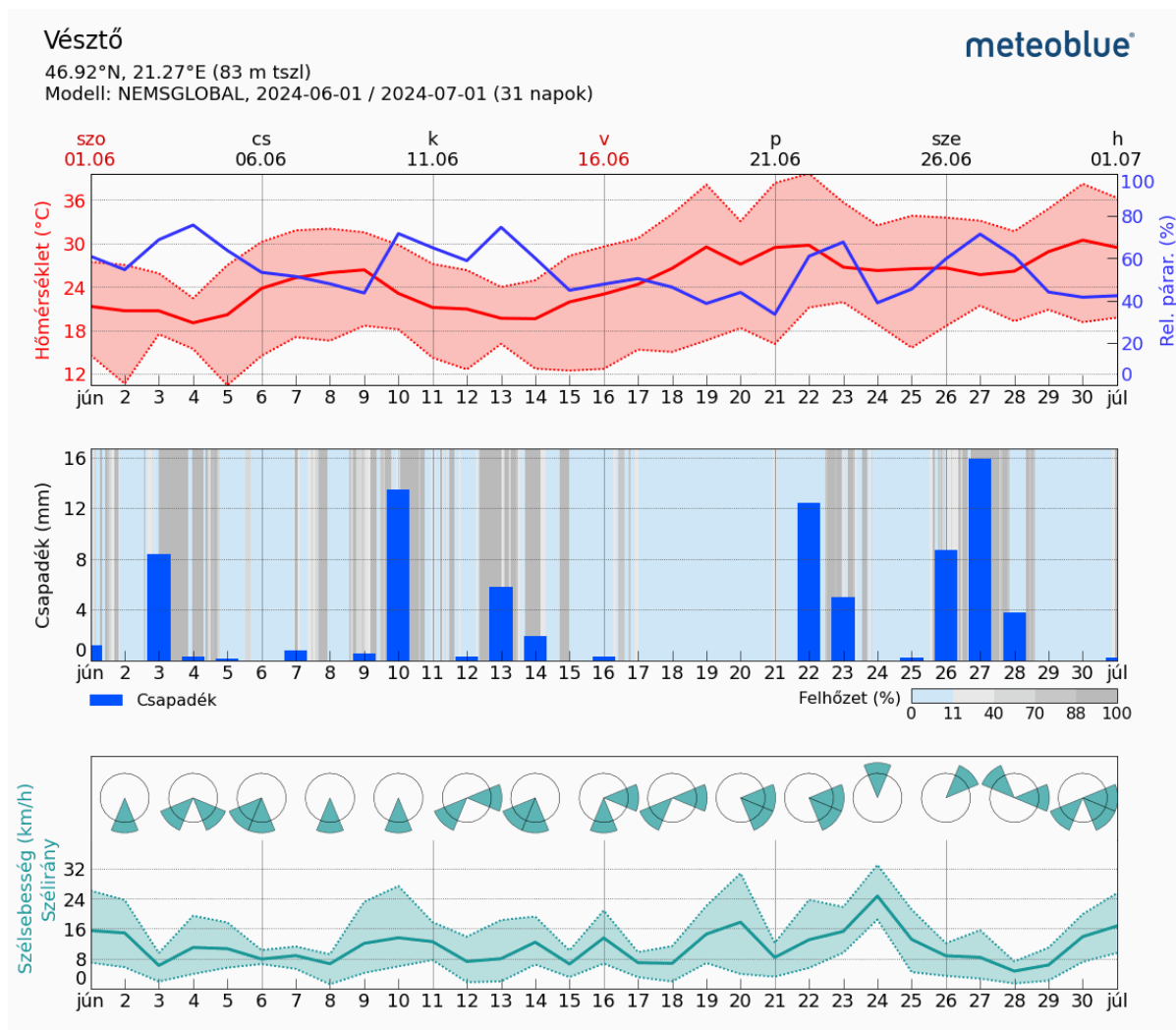
http3 Meteoblue https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/weatherarchive/v%C3%a9sz%C5%91_magyarorsz%C3%a1g_714073?fcstlength=1m&year=2024&month=6 (2024. szeptember)

Szarvasi Vadker Kft. árjegyzéke (2024)

Országos Magyar Vadászkamara (2024): Vadászok adatai

9 Mellékletek

9.1 Időjárási adatok



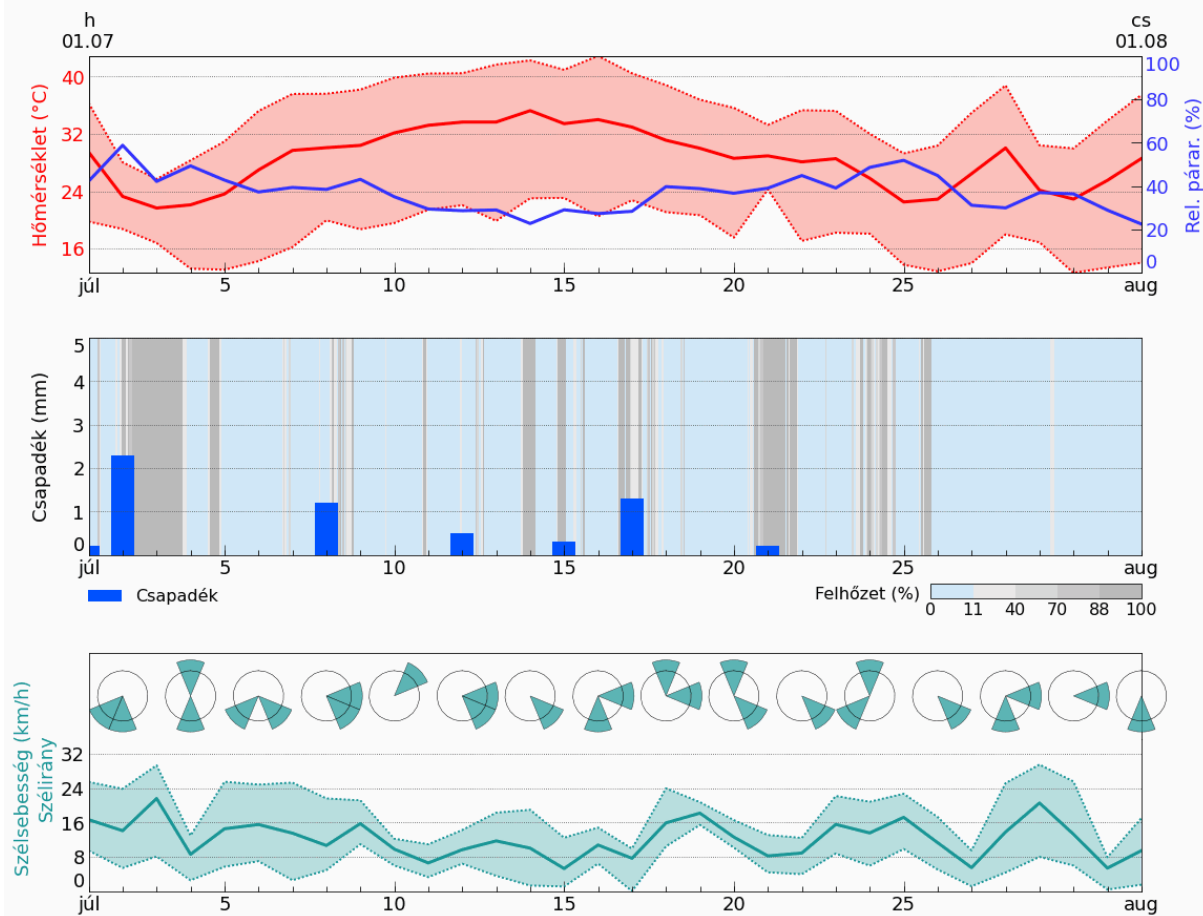
1. melléklet Időjárás 2024 június (Meteoblue, 2024)

Vésztő

46.92°N, 21.27°E (83 m tszl)

Modell: NEMSGLOBAL, 2024-07-01 / 2024-08-01 (32 napok)

meteoblue®



2. melléklet Időjárás 2024 július (Meteoblue, 2024)

9.2 2024-es keltetés adatai

	1. keltetés	2. keltetés	3. keltetés	4. keltetés	5. keltetés	6. keltetés	összesen
berakva	56	95	137	118	53	47	506
1. volier	6	12	21	21	n.a.	n.a.	60
2. volier	4	8	27	21	n.a.	n.a.	60
3. volier	46	75	89	76	n.a.	n.a.	286
1. lámpázásnál kiesett	4	13	16	10	4	14	61
1. volier	1	0	2	6	n.a.	n.a.	9
2. volier	0	2	0	0	n.a.	n.a.	2
3. volier	3	11	14	4	n.a.	n.a.	32
2. lámpázásnál kiesett	0	2	0	0	1	1	4
1. volier	0	2	0	0	n.a.	n.a.	2
2. volier	0	0	0	0	n.a.	n.a.	0
3. volier	0	0	0	0	n.a.	n.a.	0
bújtatáskor kiesett	26	27	35	49	6	11	154
1. volier	0	2	3	4	n.a.	n.a.	9
2. volier	2	2	8	5	n.a.	n.a.	17
3. volier	24	23	24	40	n.a.	n.a.	111
kelt	26	53	86	59	42	21	287
1. volier	5	8	16	11	n.a.	n.a.	40
2. volier	2	4	19	16	n.a.	n.a.	41
3. volier	19	41	51	32	n.a.	n.a.	143
termékenység (%)	0,93	0,86	0,88	0,92	0,92	0,70	0,88
1. volier	0,83	1,00	0,90	0,71	n.a.	n.a.	
2. volier	1,00	0,75	1,00	1,00	n.a.	n.a.	
3. volier	0,93	0,85	0,84	0,95	n.a.	n.a.	
kelési arány (%)	46,43	55,79	62,77	50,00	79,25	44,68	56,72
1. volier	83,33	66,67	76,19	52,38	n.a.	n.a.	
2. volier	50,00	50,00	70,37	76,19	n.a.	n.a.	
3. volier	41,30	54,67	57,30	42,11	n.a.	n.a.	
bújtatási hiba, befulladás (%)	46,43	28,42	25,55	41,53	11,32	23,40	30,43
1. volier	0,00	16,67	14,29	19,05	n.a.	n.a.	
2. volier	50,00	25,00	29,63	23,81	n.a.	n.a.	
3. volier	52,17	30,67	26,97	52,63	n.a.	n.a.	

3. melléklet Keltetési eredmények 2024

9.3 Vizsgálat adatai

Fácán-takarmányozási vizsgálat 2024											
Hetek	Dátum	Nap	Kontroll csoport								Átlagos fogyasztás (g/egyed/hét)
			Napi takarmány felhasználás (g)	Heti takarmány felhasználás (g)	Napi kezdő létszám (db)	Elhullás (db)			Napi elhullás (%)	Heti elhullás (%)	
						Nappali	Esti	Összesen			
1.	15.jún	0.	0	780	29	0	0	0	0,00	24,14	0,00
	16.jún	1.	5		29	0	0	0	0,00		0,17
	17.jún	2.	45		29	0	0	0	0,00		1,55
	18.jún	3.	45		29	0	1	1	3,45		1,55
	19.jún	4.	95		28	4	0	4	14,29		3,39
	20.jún	5.	245		24	1	0	1	4,17		10,21
	21.jún	6.	180		23	1	0	1	4,35		7,83
	22.jún	7.	165		22	0	0	0	0,00		7,50
2.	23.jún	8.	160	1410	22	0	0	0	0,00	4,55	7,27
	24.jún	9.	245		22	0	0	0	0,00		11,14
	25.jún	10.	150		22	0	0	0	0,00		6,82
	26.jún	11.	205		22	1	0	1	4,55		9,32
	27.jún	12.	215		21	0	0	0	0,00		10,24
	28.jún	13.	185		21	0	0	0	0,00		8,81
	29.jún	14.	250		21	0	0	0	0,00		11,90
	30.jún	15.	295		21	0	0	0	0,00		14,05
3.	01.júl	16.	245	2125	21	0	0	0	0,00	0,00	11,67
	02.júl	17.	290		21	0	0	0	0,00		13,81
	03.júl	18.	310		21	0	0	0	0,00		14,76
	04.júl	19.	360		21	0	0	0	0,00		17,14
	05.júl	20.	280		21	0	0	0	0,00		13,33
	06.júl	21.	345		21	0	0	0	0,00		16,43
4.	07.júl	22.	830	4805	21	0	0	0	0,00	0,00	39,52
	08.júl	23.	880		21	0	0	0	0,00		41,90
	09.júl	24.	705		21	0	0	0	0,00		33,57
	10.júl	25.	260		21	0	0	0	0,00		12,38
	11.júl	26.	975		21	0	0	0	0,00		46,43
	12.júl	27.	545		21	0	0	0	0,00		25,95
	13.júl	28.	610		21	0	0	0	0,00		29,05
	14.júl	29.	1515		21	0	0	0	0,00		72,14
5.	15.júl	30.	710	4885	21	0	0	0	0,00	0,00	33,81
	16.júl	31.	995		21	0	0	0	0,00		47,38
	17.júl	32.	610		21	0	0	0	0,00		29,05
	18.júl	33.	600		21	0	0	0	0,00		28,57
	19.júl	34.	190		21	0	0	0	0,00		9,05
	20.júl	35.	265		21	0	0	0	0,00		12,62
6.	21.júl	36.	1155	6700	21	0	0	0	0,00	4,76	55,00
	22.júl	37.	1135		21	0	0	0	0,00		54,05
	23.júl	38.	310		21	0	0	0	0,00		14,76
	24.júl	39.	1795		21	1	0	1	4,76		85,48
	25.júl	40.	940		20	0	0	0	0,00		47,00
	26.júl	41.	665		20	0	0	0	0,00		33,25
	27.júl	42.	700		20	0	0	0	0,00		35,00
6 hét eredménye:			20705	20705	20	0	0	0	0,00	31,03	

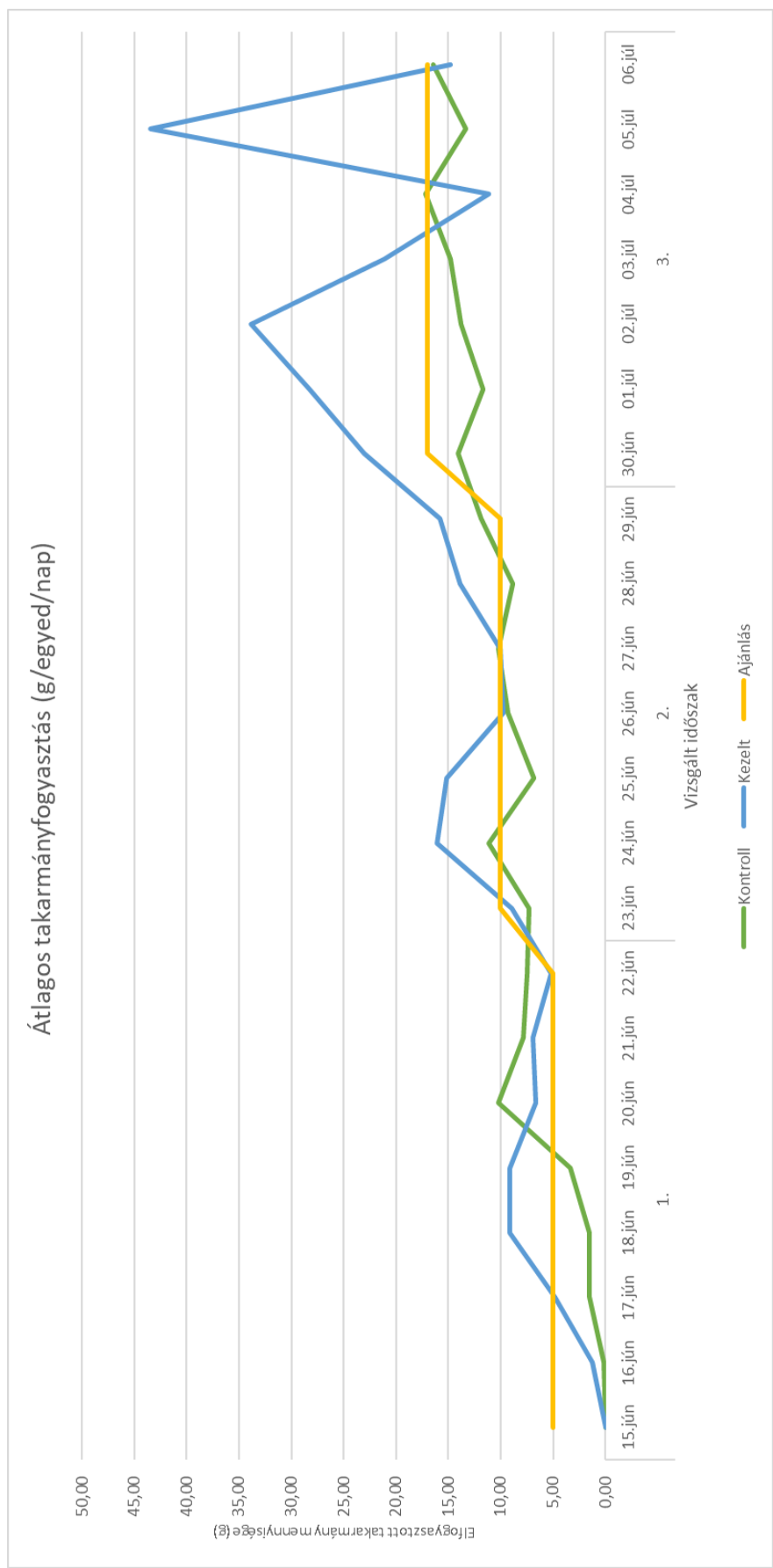
4. melléklet Kontroll csoport mérési eredményei

Fácán-takarmányozási vizsgálat 2024											
Hetek	Dátum	Nap	Kezelt csoport								Átlagos fogyasztás (g/egyed/hét)
			Napi takarmány felhasználás (g)	Heti takarmány felhasználás (g)	Napi kezdő létszám (db)	Elhullás (db)			Napi elhullás (%)	Heti elhullás (%)	
						Nappali	Esti	Összesen			
1.	15.jún	0.	0	1205	28	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	16.jún	1.	35		28	0	0	0	0,00		1,25
	17.jún	2.	135		28	0	0	0	0,00		4,82
	18.jún	3.	255		28	0	0	0	0,00		9,11
	19.jún	4.	255		28	0	0	0	0,00		9,11
	20.jún	5.	185		28	0	0	0	0,00		6,61
	21.jún	6.	195		28	0	0	0	0,00		6,96
	22.jún	7.	145		28	0	0	0	0,00		5,18
2.	23.jún	8.	250	2365	28	1	0	1	3,57	7,14	8,93
	24.jún	9.	435		27	1	0	1	3,70		16,11
	25.jún	10.	395		26	0	0	0	0,00		15,19
	26.jún	11.	255		26	0	0	0	0,00		9,81
	27.jún	12.	260		26	0	0	0	0,00		10,00
	28.jún	13.	360		26	0	0	0	0,00		13,85
	29.jún	14.	410		26	0	0	0	0,00		15,77
	30.jún	15.	600		26	0	0	0	0,00		23,08
3.	01.júl	16.	735	4570	26	0	0	0	0,00	0,00	28,27
	02.júl	17.	880		26	0	0	0	0,00		33,85
	03.júl	18.	550		26	0	0	0	0,00		21,15
	04.júl	19.	290		26	0	0	0	0,00		11,15
	05.júl	20.	1130		26	0	0	0	0,00		43,46
	06.júl	21.	385		26	0	0	0	0,00		14,81
4.	07.júl	22.	730	4700	26	0	0	0	0,00	0,00	28,08
	08.júl	23.	680		26	0	0	0	0,00		26,15
	09.júl	24.	625		26	0	0	0	0,00		24,04
	10.júl	25.	385		26	0	0	0	0,00		14,81
	11.júl	26.	790		26	0	0	0	0,00		30,38
	12.júl	27.	855		26	0	0	0	0,00		32,88
	13.júl	28.	635		26	0	0	0	0,00		24,42
	14.júl	29.	690		26	0	0	0	0,00		26,54
5.	15.júl	30.	850	4845	26	0	0	0	0,00	3,85	32,69
	16.júl	31.	1385		26	1	0	1	3,85		53,27
	17.júl	32.	1015		25	0	0	0	0,00		40,60
	18.júl	33.	395		25	0	0	0	0,00		15,80
	19.júl	34.	180		25	0	0	0	0,00		7,20
	20.júl	35.	330		25	1	0	1	4,00		13,20
6.	21.júl	36.	580	6750	24	0	0	0	0,00	4,17	24,17
	22.júl	37.	1155		24	1	0	1	4,17		48,13
	23.júl	38.	770		23	0	0	0	0,00		33,48
	24.júl	39.	1310		23	0	0	0	0,00		56,96
	25.júl	40.	1025		23	0	0	0	0,00		44,57
	26.júl	41.	1060		23	0	0	0	0,00		46,09
	27.júl	42.	850		23	0	0	0	0,00		36,96
6 hét eredménye:			24435	24435	23	0	0	0	0,00	17,86	

5. melléklet Kezelt csoport mérési eredményei

Fácán-takarmányozási kísérlet 2024														
Egyed	Mért tömeg (g)													
	Kontroll							Kezelt						
	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	20	28	81	130	210	287	324	20	28	71	133	216	299	322
2.	21	18	82	113	190	295	333	19	37	44	111	144	360	293
3.	18	34	73	76	216	254	372	20	32	63	132	264	242	354
4.	17	39	84	82	213	192	346	21	38	69	120	195	260	299
5.	20	38	49	131	227	250	265	20	35	53	109	187	288	333
6.	21	46	88	141	142	303	323	20	32	57	95	183	275	282
7.	17	45	94	105	145	257	384	20	35	75	98	177	225	196
8.	20	27	73	107	183	246	330	18	32	64	116	222	254	272
9.	22	34	92	105	230	312	424	22	50	73	125	170	241	475
10.	20	44	88	120	128	276	330	20	42	67	163	180	273	273
11.	20	42	96	127	215	250	343	19	39	71	112	166	294	309
12.	21	41	86	79	200	271	395	20	34	83	97	201	198	293
13.	20	43	96	117	217	267	344	19	20	71	114	215	226	333
14.	20	28	50	136	176	299	372	18	18	66	113	172	246	383
15.	21	20	71	143	180	274	292	20	46	102	89	175	170	314
16.	20	42	86	135	220	327	246	19	37	72	112	168	276	303
17.	20	39	91	105	202	210	320	20	39	75	125	214	242	403
18.	21	35	68	122	178	321	328	20	25	60	113	199	216	326
19.	18	36	65	104	174	280	398	18	39	89	106	142	267	258
20.	19	32	51	110	232	208	337	21	28	72	131	209	291	311
21.	18	29	91	133	185	277		18	39	77	74	188	244	375
22.	17	45						18	40	85	101	188	257	356
23.	17							21	16	80	91	202	233	325
24.	20							19	30	86	106	190	212	
25.	21							19	27	81	125	202		
26.	20							20	24	64	107	218		
27.	20							18	38					
28.	19							21	29					
29.	18													
Átlag	19,52	35,68	78,81	115,29	193,48	269,33	340,30	19,57	33,18	71,92	112,23	191,81	253,71	321,22
Szórás	1,43	8,03	15,06	19,68	29,60	36,05	43,29	1,10	8,08	12,10	17,60	25,86	38,99	55,73
Medián	20	37	84	117	200	274	335	20	34,5	71,5	112	189	250	314
Minimum	17	18	49	76	128	192	246	18	16	44	74	142	170	196
Maximum	22	46	96	143	232	327	424	22	50	102	163	264	360	475
CV%	7,33	22,51	19,11	17,07	15,30	13,38	12,72	5,64	24,36	16,82	15,68	13,48	15,37	17,35
p érték	0,8736	0,2812	0,0888	0,5775	0,8376	0,172	0,2222							

6. melléklet Testtömeg mérések eredményei



7. melléklet Átlagos takarmányfogyasztás az első három héten



8. melléklet Átlagos takarmányfogyasztás 4.-6. héten

Átlagos takarmányfogyasztás (g/egyed/hét)		
kor	bevált takarmányozás	Nagy, 1984; Ákoshegyi, 2005
1	5	2,8
2	10	8,5
3	17	17
4	23	22,7
5	30	28,3
6	38	38,8

9. melléklet Takarmányfogyasztás számolása

9.4 Képek



10. melléklet Fácán etető a vadászterületen, Füzesgyarmat 2020.06.26 (Fotó: Péntes István)



11. melléklet Keltetés utáni random választás és mérés édesapámmal, Vésztő 2024.06.15 (Fotó: Pénzesné Király Erzsébet Mária)



12. melléklet Mérlegelés, Vészto 2024.06.22 (Fotó: Pénzes István)



13. melléklet Köszönet támogatóimnak! Vészto, 2024.06.10 (Fotó: Pénzes István)



14. melléklet Nagyterítékű fácánvadászat (több, mint 1800 darab), Bag 2021.11.05 (Fotó: Pénzes István)



15. melléklet Bokrászás vadmadárira, Füzesgyarmat 2021.12.04 (Fotó: Pénzes István)



16. melléklet 2024-es szülőpárok, Vésztő 2024.03.25 (Fotó: Pénzes István)



17. melléklet Tenyésztő-volierék, Vésztő 2023.04.15 (Fotó: Pénzes István)