

SZAKDOLGOZAT

Móricz Sándor

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Vadgazda mérnök alapképzési szak

**Az északi sólyom és vándorsólyom mesterséges keresztezése és
solymászati alkalmazása**

Belső konzulens: Dr. Katona Krisztián
Egyetemi docens
Belső konzulens
intézete/tanszéke: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet

Készítette: Móricz Sándor

MATE Szent István Campus
2023

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzések.....	3
1.1. Bevezetés.....	3
1.2. Célkitűzések	3
2.Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. Sólýom tenyésztés kezdetei és jelene	4
2.2 A hibrid sólýom tenyésztés kialakulása, és solymászati jeletőssége.....	5
2.2.1 A hibrid sólýom tenyésztés kialakulása.....	5
2.2.2 A hibridizálás solymászati jelentőssége.....	6
2.3 A vadász- vándor hibrid sólýom bemutatása.....	8
2.3.1 A vadász-vándor hibrid általános leírása.....	8
2.4. Tenyésztési eljárások.....	9
2.4.1 A tenyészvolierek bemutatása	9
2.4.2 A tenyésztéshez használt fontosabb eszközök bemutatása.....	10
3. Anyag és módszer	13
3.1 Sperma gyűjtés módszere, a kinyert örökítő anyag kezelése	14
3.1.1 A sperma lefejtése imprint sólýmokból.....	14
3.1.2 Sperma gyűjtése kopuláló kalappal	15
3.1.3 A sperma kezelése, és rövidtávú tárolása	16
3.1.4. Kloákán keresztűli termékenyítés.....	17
3.1.5 Termékenyítés közvetlenül tojócsőbe	20
3.2 Tojások kezelése, keltetés, fiókanevelés	22
3.2.1 Tojások kezelése keltetés előtt	22
3.2.2 Előkeltetés	22
3.2.3 Keltetés	23
3.2.4 Bújtatás.....	24
3.2.5 Fiókanevelés.....	24
4. Eredmények és értékelésük	25
4.1 Az alkalmazott módszerek eredményességének értékelése.....	25
5.Következtetések és javaslatok	26
Összefoglalás.....	28
Köszönetnyilvánítás:.....	29
Irodalomjegyzék:.....	30
Mellékletek.....	32

1. Bevezetés és célkitűzések

1.1. Bevezetés

2013 óta foglalkozom madarakkal, eleinte önkéntesként a Hortobágyi Madárparkban, aztán mint solymász tanonc. Első ragadozó madaramat 2019-ben vásároltam meg, vele készültem fel a kiegészítő solymász vizsgákra. Volt szerencsém több hazai és külföldi tenyészetben is tapasztalatot, tudást szerezni. Ezek közül kétséget kizáróan a legnagyobb hatást az angliai Marra Falcons tette rám. Ezen a telepen tudományos precizitással tenyésztik a madarakat, a legmodernebb volierekben tartják és tenyésztik őket és a lehető legjobb takarmánnyal etetik, nem véletlen vannak a solymász világ élvonalában évek óta.

Talán kijelenthetem, hogy a hibrid sólymok és azon belül is a vadász-vándor hibrid hiánya az egyik legnagyobb fájó pont a hazai solymászok számára, mivel mindamellet, hogy új dimenziókat nyitna meg a solymászok számára, jelentős anyagi kiesést is okoz a tenyésztőknek a hibridek nem engedélyezett státusza. A törvény világosan fogalmaz a tartható fajok tekintetében.: „, *Solymászati célra- a nemzetközi solymásztalálkozó megrendezése céljából külföldről behozandó egyedi kivétellel- tartási, hasznosítási, bemutatási engedély kultúrtörténeti hagyományápolás céljából természetes személynek csak héjára (Accipiter gentilis), karvalyra (Accipiter nissus), szirti sasra (Aquila chrysaetos), szalagos álölyvre (Parabuteo unicinctus), északi sólyomra (Falco rusticolus), Feldegg-sólyomra (Falco biarmicus), valamint vándorsólyomra (Falco peregrinus)adható.*” (Magyar jogtár, 2023).

Nem meglepő módon a tenyésztési szenvedély mellett az előállított fiókák bevételt is jelentenek a tenyésztők számára, egy-egy ilyen hibrid madár sokszoros piaci értéket képvisel egy tiszta vérű vándorsólyomhoz képest. A magasabb piaci árat nagyban befolyásolja, hogy nagyon ”felkapott” lett az elmúlt években, emellett pedig magasabb szakmai felkészültséggel kell rendelkeznie a tenyésztőknek ahhoz hogy hibrid madarakat tudjanak tenyésztetni.

A tenyésztési módszer kidolgozása a 60-as 70-es években kezdődött és azóta is folyamatosan fejlődik, a technikák egyre modernebbek, precízebbek és ezáltal egyre jobb eredményeket tudnak produkálni a tenyésztők. Az egyik legfontosabb tényező a tenyészmadarakat érő stressz minimalizálása az örökítő anyag begyűjtésekor és a termékenyítésekkor. Elmondható, hogy ebben fejlődött a legtöbbet a sólyomtenyésztés az elmúlt közel hatvan évben.

1.2. Célkitűzések

Szakedolgozatom célja az imprint (ember által nevelt egyed, az embert tekinti fajtársnak) madarakkal történő hibrid sólyom tenyésztésnek és az így előállított szaporulat

hasznosítása saját tapasztalatok alapján. Összehasonlítom különböző tenyésztési módszerek eredményességét.

Közép- és hosszú távú céljaim között szerepel, hogy újra engedélyezett legyen Magyarországon a hibrid sólymok, különösképpen a vadász-vándorok tartása, tenyésztése. Remélem, ehhez a későbbiekben kapaszkodóul szolgál majd dolgozatom!

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1. Sólyom tenyésztés kezdetei és jelene

A sólyom tenyésztés alapjainak lerakásában hatalmas szerepe volt Hermann Göring birodalmi fősolymásának, Lorenz (Renz) Wallernek. Ő volt az első ismert solymász, akinek sikerült zárt tenyésztési körülmények között 2 vándorsólyom fiókát tenyésztenie 1942-ben. Ő azonban még természetes párokat használt, a mesterséges termékenyítés csak az 1960-70-es években kezdett megjelenni (Turcsányi, 2021).

Amerikában sokkal szomorúbb dolog indokolta a zárttéri tenyésztés, lehető leggyorsabb megszervezését. A '70-es évek elején a vándorsólyom gyakorlatilag teljesen kipusztult a keleti part térségében és a nyugati parton is alig maradt 39 pár. Ezzel egyidejűleg az európai állomány is beszakadt, ennek oka a felelőtlenül használt DDT (diklór-difenil-trikloretán) rovarirtó szer volt. Évtizedekig használták háztartási, kertészeti, és mezőgazdasági rovar kártevők elpusztítására. Kedvelt irtószer volt, hiszen nagy mennyiségben sem károsította sem az emberi sem a melegvérű állatok szervezetét, legalábbis ezt hitték. Mint minden ilyen mérgezésnek, ennek is a csúcsragadozók voltak a legnagyobb vesztesei, akiknek a szervezetében hosszú idő alatt akkumulálódott a szer és ezzel többek között szaporodási zavarokat okozott (Duhay, 2006).

Ebben az időszakban alakult meg a The Peregrine Fund (1970) az Amerikai Egyesült Államokban, amelynek egyetlen és legnagyobb célkiűzése a vándorsólyom vadon élő állományának a stabilizálása és növelése a mesterséges körülmények között tenyésztett és szabadon engedett egyedek által. A programban az első két kikelt egyedet, amelyeket később mesterségesen termékenyítettek, még tojás korban gyűjtötték be egy szabad fészekaljából. 1971-

ben Dr. Heinz Meng biológus két társával, David Jamiesonnal és Les Boyddal ebből a két madárból az egyiket már sikeresen termékenyítette mesterséges körülmények között. Amit ma sólyomtenyésztésnek hívunk, az valahol itt kezdődött el (Turcsányi, 2021).

Idehaza Dobner Lajos volt az első solymász, aki sikeresen tenyésztett ragadozó madarat.

Héjakkal kísérletezett 1978-tól (Bogyai 2020).

Dobner után egy Németországból letelepedett solymász, Ernst Lütger teremtette meg a valódi sólyomtenyésztést Magyarországon. Tenyészetében a sokszáz vándor, északi és hibrid sólyom mellett rengeteg, világviszonylatban neves tenyésztő nevelődött ki. Közülük talán a legismertebb Lőrentei Zoltán, aki jelenleg a Dubai Falcon Centert irányítja az Egyesült Arab Emírségekben (Turcsányi 2021).

Ezeknek a pioníroknak és sajnos az ember által okozott természeti katasztrófáknak köszönhető az, hogy ma képesek vagyunk szinte bármilyen ragadozó madarat zárt tenyészetekben tenyészteni, és ha ezeket szeretnénk, kedvünkre keresztezhetjük is egymással, a képzeletnek természetesen csak a biológia szabályai szabnak határt.

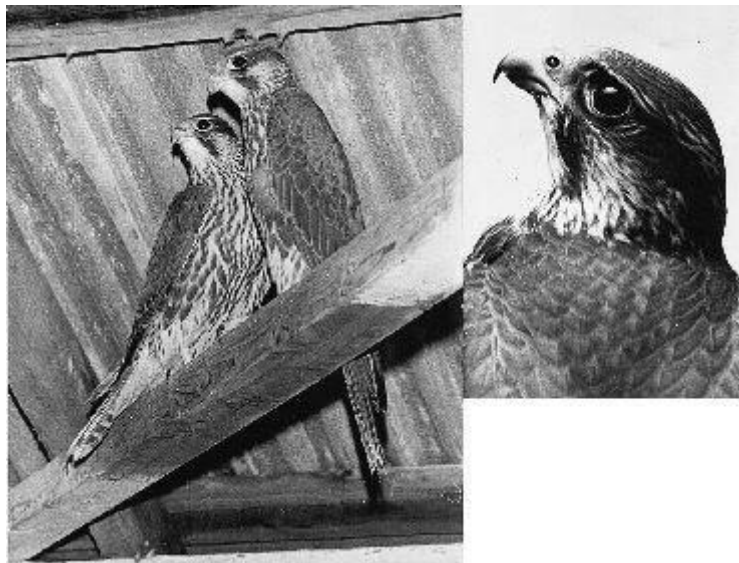
A kezdetleges tenyésztési technikákhoz képest sokat fejlődött a szakma, napjainkban a lehető legnagyobb hangsúlyt arra fektetik, hogy a madarak stressz-szintjét a minimumra csökkentsék a sperma gyűjtés és a termékenyítések alkalmával, annak érdekében, hogy minél jobb tenyésztési eredményeket érjenek el.

2.2 A hibrid sólyom tenyésztés kialakulása, és solymászati jeletőssége

2.2.1 A hibrid sólyom tenyésztés kialakulása

A legelső hibridek egy szerencsés véletlennek köszönhetően látták meg a napvilágot az 1970-es évek elején Írországbán. Ronald Stevens és John Morris a vedlési időszakban egy röpdében vedletett egy vándor sólymot és egy kerecsent. Ekkor még nem volt ismert a hibridizáció lehetősége ezért őket is meglepte, hogy ezek a madarak sikeresen párba álltak egymással és a

tojó fertilis tojásokat rakott, ezekből két hím egyed sikeresen fel is nevelkedett (Nick Fox személyes közlése 2019)



1. ábra. A két legelső hím vándor- kerecsen hibrid, és az egyik közeli portréja (John Morris 1971)

Mivel ebben az időben kezdett kialakulni a mesterséges termékenyítés gyakorlata is, ezért a hibridizáció lehetősége új utakat nyitott meg a tenyésztők számára.

2.2.2 A hibridizálás solymászati jelentősége

A kezdeti kísérletezések után a solymászok hamar rájöttek, hogy a hibridizációnak rengeteg pozitív hatása van a további generációkra nézve. A hibrid tenyésztés legalapvetőbb és talán legtermészetesebb formája az alfaj keresztezés (pl.: *Falco peregrinus calidus* x *Falco peregrinus pealei*). Ezt gyakran azért alkalmazzák a tenyésztők, hogy kialakítsák a saját vérvonalait. Mivel a vándorsólymok alfajai méretben és színezetben is elég nagy szórást mutatnak ezért alfaj hibridizációjukkal új 'színváltozatokat' lehet létrehozni, és kellő munkával a méretüket is lehet maximalizálni.

A külalak mellett napjainkban az egyre jobban feltörekvő gyorsasági versenyek miatt már a madarak gyorsaságára is igyekeznek szelektálni. Ugyanúgy, ahogy például egy tenyészbikánál úgy a ragadozó madaragnál is a külalak nagyban meghatározza a tenyészértéket. Mivel nincs egységes bírálati rendszer a verseny vonalú madarak

szelektálására ezért minden tenyésztőnek meg van a saját titka, hogy mit kell nézni egy madár testfelépítésén ahhoz, hogy a későbbiekben eredményes versenyző majd értékes tenyészállat váljon belőle. Mivel egy- egy madár értéke több ezer eurótól kezdődik, és családok megélhetését jelenti az, ha valaki sikeres tenyésztő ezért a titkokat/ trükköket nem szívesen osztják meg másokkal (Fox, 1995).

Azonban van egy pár szempont, ami a tenyészérték becslés alapját adja

Ezek a következők:

- Mellszélesség, a madár kerülete a melltájékon
- Vállszélesség
- Szárnyak hossza: itt a szárny arányát nézik a farktollakhoz viszonyítva, a legideálisabb, ha a madár háta mögött keresztezett szárnytollak a farok 2/3-ad részéig érnek le maximum
- Mindezek mellett elengedhetetlen a tollazat épsége és a stabil idegrendszer

(Paolo Massaruto személyes közlés 2023)

A küllemi változtatások mellett a madarak ellenálló képességét is lehet növelni a hibridizáció segítségével. Erre jó példa a vadász- kerecsen hibridek. A vadász vagy más néven északi sólyom, ahogy azt a neve is sejteti a világ északi területein él, főként Kanadában, Izlandon, Kamcsatka térségében. Ebből adódóan szervezete az évmilliók alatt a hidegebb időjáráshoz alkalmazkodott, minek hatására nem tolerálja olyan jól a melegebb kontinentális és az extrém meleg sivatagi klímát. Természetesen vannak olyan egyedek, amik jobban tűrik a melegebb éghajlatot, de annak érdekében, hogy az északi sólymok meleggel szembeni ellenálló képességét növeljék, kerecsen sólymokkal szokták őket keresztezni. Ez általában csak cseppvér keresztezés szokott lenni azért, hogy küllemben ne hasonlítson a létrejövő madár a kerecsenekre. Ezt úgy kell elképzelni, hogy a kiinduló pár egyik tagja kerecsen sólyom a másik pedig vadászsólyom, ezek utódja azaz az F1 generáció $\frac{1}{2}$ -es (feles) vadász- kerecsen lesz. Amint az F1 generáció ivarérett lesz, újra tiszta vérű vadászsólyommal keresztezzük, az így létrejövő második generáció $\frac{3}{4}$ -es vadász lesz. Ez küllemre sokkal jobban fogja hozni az északi sólymot, de avatott szemeket még nem fog tudni megtévesztetni, a legszembetűnőbb kerecsen tulajdonság a téglá barnásan szegélyezett tollak. Amennyiben a második generációt tovább keresztezzük tisztavérű északi sólyommal akkor 7/8-ad (87,5%) tisztaságú madarakat kapunk. Küllemre szinte teljesen vadászsólyomnak fog kinézni, de a meleg klímát jobban fogja tűrni a kerecsen géneknek köszönhetően (Fox, 1995). A fent leírt

számok az általánosan használtak és elfogadottak a sólyomtenyésztésben, természetesen ezek nem mindig egyeznek meg a valósággal.

2.3 A vadász- vándor hibrid sólyom bemutatása

2.3.1 A vadász-vándor hibrid általános leírása

Mivel hibrid sólyomról van szó, ezért nem igen lehet standardizálni sem a külső sem pedig a belső tulajdonságait. Mérete nagyban függ a tenyésztés alapját szolgáló szülők tulajdonságaitól a felhasznált sólymok alfajától. Általánosságban elmondható, hogy a nagytestű szülőknek nagytestű utódaik lesznek, míg a kisebbeknek értelemszerűen kisebbek, de nyilvánvalóan a genetika megtréfálhatja a tenyésztőket és előfordulhat, hogy a legnagyobb testű szülőknek lesz a leggyengébb a fiókájuk. Amennyiben egy skálán kellene meghatározni a vadász- vándor hibridek testsúlyát akkor nagyjából valahol 1200 és 1900 gramm között húznám meg a határt.

Színezetük is nagyban függ a szülőkétől, itt az esetek túlnyomó többségében, azaz szinte mindig az északi sólyom színe a domináns. Mivel az északi sólymok színezete a szinte feketétől a hófehérig (Super/Ultra white) váltakozik, ezért ilyen módon sem lehet a hibridek kinézetét általánosítva meghatározni. Az igazat megvallva ezeknél a madaraknál nem is a kinézet az elsődleges solymászati szempontból. Azt szokták mondani solymász körökben, hogy az egyetlen igazán értékelhető hibrid az a vadász-vándor, hiszen míg sok más hibrid esetleg rosszabb tulajdonságokkal rendelkezik, mint a tisztavérű madarak addig a vadász-vándorok csak a kiinduló madarak jó tulajdonságait öröklik. Beleértve ebbe a vándor sólyom gyorsaságát és robbanékonyságát, és a vadász stabil idegrendszerét, kitartó üldöző készségét, bátorságát és erejét. Testfelépítésük zömök, erős. Lábaik erőteljesek.



2. ábra. Ultra white hímtől származó vadász- vándor hibrid (középen) (saját kép, 2023)

2.4. Tenyésztési eljárások

2.4.1 A tenyészvolierek bemutatása

A tenyészvolierek és úgy általában véve is a volierek legfontosabb funkciója az, hogy a madarunk ne tudjon megszökni és kívülről rajtuk kívül más élőlény, főként ragadozók ne tudjanak bejutni, beásni. Mint mindenre a sólyom tenyésztésben a volierekre is igaz, hogy ahány tenyésztő annyi féle volier, ezek méretét és milyenségét sok esetben az adott ország állatjóléti és solymászati törvényei/ jogszabályai is szabályozzák. Az állatjóléti szempontok mellett a tartósság és a költséghatékonyság is fontos szempont, hiszen a madaraknak sem tesz jót, ha folyamatosan javítgatjuk a röpdéjüket, és ezzel felesleges stressznek tesszük ki őket. Az általunk használt tojó röpdék 3 méter mélyek, 2 méter szélesek és 2 méter belmagassággal rendelkeznek, ezt a gyakorlati tapasztalatok alakították ki. Ezek a röpdék elég nagyok ahhoz, hogy a madarak kényelmesen, stresszmentesen elférjenek benne, ha kell, tudjanak benne mozogni kellőképpen, de ha hirtelen megijednek és elkezdenek menekülni akkor ne tudjanak annyira felgyorsulni, hogy magukban kárt tegyenek. A röpdé oldalai poliuretán habbal rétegelt trapézlemezekből lettek kialakítva, ennek a legfontosabb pozitív tulajdonsága az, hogy még akkor sem lesz tűzforró a belső oldala, ha kívülről folyamatosan süti a nap. Minden volier 1 méter mély betonlapokon áll azért, hogy még a legkitartóbb szörmés ragadozók se

tudjanak beásni. Minden röpdé bal hátsó sarkában van egy 1 méter magasan elhelyezett úgynevezett fészekláda, ezek 1x 0,5x 0,3 méter nagyságú ládák, benne aprószemű gyöngykavics található, amiben a későbbiekben a tojó kitudja majd alakítani a tojásoknak a megfelelő u.n. tojócsészét. A padló minden volierben egységesen 40 centiméter vastag gyöngykavics. A tető hátsó része trapézlemezzel borított, zárt, az első része pedig teniszhálóval fedett annak érdekében, hogy a madarak kilássanak felfelé, és érzékeljék az aktuális fényviszonyokat, időjárás változásokat. Minden röpdé jobb oldali falán található egy ülőke, a front oldalon pedig egy rácsos etetőnyílás.

A hímek röpdéi ennél sokkal egyszerűbbek, oldalfalaik 1x1 centiméteres ponthegeesztett rácsból vannak kialakítva, tetejük szintén félig zárt azért, hogy betudjanak húzódni, ha azt az időjárás indokoltá teszi. Ezekben a röpdékben a madarak le vannak kötve egy ülőkére, azért, hogy a spermagyűjtések alkalmával könnyebben lehessen őket kezelni, ezt részletezni fogom majd a tenyésztési technikák fejezetében (Billege 2021).

2.4.2 A tenyésztéshez használt fontosabb eszközök bemutatása

- Kopuláló kalap:

Az újhullámos tenyésztés egyik alap kelléke. Ezzel az eszközzel lehet a legkisebb stresszhatás mellett és a lehető legnagyobb tisztasággal spermát nyerni a hímektől. Mérete nagyban függ attól, hogy milyen madárhoz szeretnénk használni, a kisebb sólymokhoz használt kalapok átmérője nagyjából 20-25 cm, míg a nagytestű sólymokhoz használt 30-50 cm között van. Használatuk nagy szakértelmet igényel, a hím madarakat meg kell arra tanítani, hogy erre adják le örökítő anyagukat. Ez egy hosszú folyamat ezért érdemes elkezdeni minél fiatalabb korban a szoktatást, tanítást. Természetesen van olyan madár, aki soha nem lesz rávehető arra, hogy ezt használja. Személy szerint én nem szeretem, nagyon időigényes, és sok madárnál előfordul, hogy csak a nap bizonyos szakában ad spermát ilyen módon, ami általában sohasem akkor van, amikor kellene, mert letojta a tojó. Az általunk használt kalapok szénszálas vázzal rendelkeznek, amit vastag szilikon réteg borít. A külső felületén 2 centiméter átmérőjű méhsejtek vannak, amik felfogják a leadott spermát. Fontos a

kalapok tisztítása minden kopuláltatás előtt és után azért, hogy a sperma lehetőleg a legminimálisabban szennyeződjön (Cade 1977).



3. ábra Kopuláló kalap, benne spermával (saját kép 2023)

Hematológiai kapilláriscső:

A hím sólyom által leadott spermát hematológiai kapillárisok segítségével gyűjtjük be (Fox 1995). Az általunk használt kapillárisok hossza 5-10-15 centiméter között váltakozik, belső átmérőjük pedig 0,2-0,3 milliméter (Kocsis 2014). Személy szerint én jobban preferálom a rövidebb kapillárisokat, ezekből egy spermavételezés alkalmával 3-4 darabot is el kell használni, de ha esetlegesen megugrik a madár fejés közben és a kapillárisból kifröccsen az örökítő anyag, akkor van esély arra, hogy nem az összeset veszítjük el, ellenben

a hosszú kapillárisokkal, amikből igaz elég egy is, de egy esetleges baleset alkalmával az értékes sperma kárba vész.



4. ábra Üvegkapilláris benne vándor sólyom spermával (saját kép 2023)

Inszemináló készülék:

Általánosságban itt is elmondható, hogy minden tenyésztő más eszközöket használ az inszeminálásra. Én személy szerint egy 1 ml-es inzulinos fecskendőt használok, ezt kiegészítem a kiömlő nyílásnál egy vékony szilikoncsővel úgy, hogy képes legyen befogadni egy műanyag mikropipettát amivel később végzem majd a termékenyítést. Azért használok műanyagot, hogy véletlenül se sértsem meg termékenyítés közben a tojó kloákáját vagy a kifordított tojócsövét (Fox 1995).

-Eppendorf cső:

A sperma biztonságos tárolására, esetleges hűtésére alkalmazott, légmentesen zárható műanyag tartály (Hegyi, 2013).



5. ábra. Saját készítésű termékenyítő készülék (balra) Eppendorf cső spermával (jobbra) (saját kép 2023)

3. Anyag és módszer

Szakdolgozatomban a továbbiakban ismertetett tenyésztési módszereken keresztül igyekeztem bemutatni a vadász-vándor hibridek tenyésztését, továbbá ezek hatékonyságát. Kutatásomhoz imprint sólymokat használtam, mind a hímek, mind pedig a tojók részéről.

A kutatáshoz az alábbi madarak szolgáltak alanyul:

hím vándorsólyom	tojó vándorsólyom	hím vadász sólyom	tojó vadászsólyom
Mark Rob (VH1)	Alesia (VT1)	Goran (ÉH1)	Bianca (ÉT1)
Silvio (VH2)	Amanda (VT2)		Juanita (ÉT2)

A kutatásban tehát 2 vándorsólyom hím és két vándorsólyom tojó, továbbá egy hím északi sólyom és 2 tojó északi sólyom vett részt. A hímek közül VH1 és ÉH1-ből kézi fejéssel nyertem ki a spermát míg VH2 kalapra kopulált. A tojók közül VT1, VT2, ÉT2-t kloákán

kersztül termékenyítettem míg ÉT1-et közvetlenül tojócsőbe (A módszereket lásd alább). A célpárosítások a következők voltak:

VH1 x ÉT2; ÉH1 x VT1; ÉH x VT2; VH2 x ÉT1.

3.1 Sperma gyűjtés módszere, a kinyert örökítő anyag kezelése

3.1.1 A sperma lefejeése imprint sólymokból

A hím vándorsólymoknál javarészt a régebbi, kézzel fejős technikát alkalmaztam a sperma kinyerésére. Ennél a technikánál nyer értelmet a fent leírt tartástechnológia, amit a hímeknél alkalmazunk. Ennek a technikának az a legnagyobb előnye, hogy nem csak imprint madaraknál lehet alkalmazni. A módszer hátránya az, hogy így nem lehet tiszta anyagot gyűjteni, minimálisan mindig szennyezett lesz fekáliával és egyéb szennyező anyagokkal, ami éppen a hím kloákájában megtalálható. Közvetlen a tojócsőbe ezért nem szoktunk vele termékenyíteni, és igyekszünk minél hamarabb felhasználni, hiszen könnyebben megromlik.

A röpdében lévő madárhoz bemegyünk, lehetőség szerint kesztyűre ültetjük, majd felsapkázzuk annak érdekében, hogy a lehető legnyugodtabb legyen. A sapkázás után lerakjuk az ülőkéjére úgy, hogy nekünk háttal legyen, egy határozott mozdulattal, két kézzel megmarkoljuk és csokorba fogjuk a madarat. Ezután becsavarjuk egy előzőleg odakészített kisméretű törölközőbe szorosan, de úgy, hogy a madár tudjon kényelmesen levegőt venni. Mindemellett figyelni kell arra, hogy a kloákája ne kerüljön takarásba. Leülünk és a madarat a hátára fordítva rátesszük a bal combunkra, a lábait a bal hüvelyk, gyűrűs és kisujjunk hármásával rögzítjük. A mutató és középső ujjunk közé teszünk egy kapilláris csövet, amivel a kibuggyanó spermát fogjuk felszívni. Jobb kezünk mutató és középső ujaival eközben lefele hajtjuk a madár kormány tollait. Jobb hüvelykujjunkkal, finom mozdulatokkal a madár hasa felől nyomást fejtünk ki a kloáka irányába. Amennyiben jól csináljuk, a madár kloákájából elkezd szivárogni az örökítő anyag. Itt fontos megjegyezni, hogy az egész procedura előtt meg kell várni míg a madár ürít egyet, ellenkező esetben a levenni kívánt sperma fekáliával szennyeződhet, ami rontja a sperma eltarthatóságát és a megtermékenyülési esélyeket is. Elengedés után, egyből egy falat hússal jutalmazzuk ezzel oldva a stresszhelyzetet (Cade 1977).



6. ábra Sperma fejése vándorsólyomból (saját kép 2023)

3.1.2 Sperma gyűjtése kopuláló kalappal

Mint ahogy azt korábban említettem ez a technika messze nem olyan hatékony, mint a kézzel fejős, éppen ezért kevesen is használják. Ami még is mellette szól az az, hogy teljesen stressz mentes a madár számára viszont az alkalmazásához mélyebb szakmai tudásra és ember- madár kapcsolatra van szükség. Az összehasonlítás miatt egy hím madárnál alkalmaztam ezt a módszert.

Ennél a módszernél a folyamat a röpdén kívül kezdődik, ahol elkezdjük hallatni a tojó úgynevezett kotyogó ('tikk- tikk- tikk') párzásra ingerlő hangját, ennek hallatán a hím is kotyogásba kezd ('kacsakk- kacsakk') a fészeklárában, ahova hív minket. A röpdébe belépve odamegyünk a kotyogó madárhoz, itt egy rövid nászrituálét, kölcsönös kotyogást követően hátat fordítunk a madárnak és leguggolunk. Ekkor már a fejünkön van a kalap, amire a hím ráugrik és párzó mozdulatokat imitálva kopulál. Az imitált párzást követően szintén egy kis darab hússal jutalmazzuk a madarat. A sperma kezelése ennél a technikánál is ugyan az, mint a kézi fejsznél. Ennek a technikának az a legnagyobb előnye a stressz mentesség mellett, hogy a lehető legtisztábban így lehet spermát begyűjteni a módszer hátránya pedig az, hogy időigényes, nem minden madárnál alkalmazható, és sok madár csak egy bizonyos napszakban kopulál (Cade 1977).



7.ábra Kopuláló kalap használata a gyakorlatban (Paolo Massarutto 2021)

3.1.3 A sperma kezelése, és rövidtávú tárolása

A lefejsés után mindig igyekszünk azonnal felhasználni a kapott anyagot, ez azért fontos mert frissen a legjobb a minősége a spermának, ekkor tud a legerősebben termékenyíteni. A

lefejes után, egy apró cseppnyit megszoktunk vizsgálni mikroszkóp alatt, hogy képet kapjunk a sperma minőségéről. Ha túlságosan kevés spermium található benne, vagy túlságosan szennyezett akkor nem érdemes termékenyíteni vele. A szennyezett örökítő anyaggal történő termékenyítés további kockázatokat is hordoz magával egyes baktériumok akár meddőséget is okozhatnak a tojó madaraknak, vagy a tojásba bejutva vérmérgezést is okozhatnak a fejlődő embrióban. A megvizsgált és jónak ítélt spermát sólymok számára kifejlesztett extender folyadékkal szoktuk hígítani. Az extender folyadék különböző fehérjéket és cukrokat tartalmaz, ami energiaforrássul szolgál a spermiumok számára. Abban az esetben, ha nem egyből kerül felhasználásra a sperma, igyekezzünk fénytől és extrém hőhatásoktól védett helyen tárolni. Erre a legalkalmasabb egy papír, vagy sötét műanyag doboz, amiben elhelyezünk egy Polifoam tartót. Ilyen eseteknél és személy szerint Eppendorf csövekben tárolom a spermát. Nem érdemes szobahőmérsékleten sokáig tárolni, hiszen hamar veszít fertilitásából, és még a minimális szennyeződésekkel adódóan is nagyon hamar romlik meg, ezért az ajánlott felhasználási időtartam maximum egy nap. A 8. ábra fogja szemléltetni a sperma állapotát friss, 1 és 2 napos mintában. A két napos minta már büdös a benne természetesen megtalálható élesztő gombák és baktériumok miatt (Fox, 1995).



8. ábra Balról jobbra haladva: friss, 1 napos, 2 napos vándorsólyom sperma (saját kép 2023)

3.1.4. Kloákán keresztüli termékenyítés

Ennél a módszernél a tojó felkészítése nem minden év februárjában kezdődik, mint minden más madárnál, hanem már fióka korban. Ahhoz, hogy ezzel a módszerrel jó

eredményeket lehessen elérni, vagy egyáltalán a madár párba álljon velünk, már a kikelés után tudatosan kell vele foglalkozni, annak érdekében, hogy a lehető legnagyobb mértékig szelíd legyen velünk és később párjaként tekintsen ránk.

A tenyészszezon kezdete nagyban függ az egyes tenyésztőktől, de javarészt mindenki február elején kezdi el felkészíteni a madarakat a következő szezonra. Ilyenkor talán a legfontosabb feladat a tojók kondíciójának a beállítása, hiszen ha a madár túl kövér nem fog érdeklődést mutatni a násztevékenységünkre, ha viszont túl éhes, akkor csak és kizárólag az élelem fogja érdekelni, és előfordulhat, hogy agresszívan fog viselkedni velünk. A lehető legjobb takarmány a tojók számára a frissen leölt fűrj, saját tapasztalataim azt igazolják, hogy a fűrj hús nagy mértékben növeli a tojók termékenységet (Móricz, 2021).

Mivel a madarak anyagcseréje nagyon gyors, ezért egy hét elegendő ahhoz, hogy szépen fokozatosan beállítsuk a tenyészkonfickiót. Ezután következik az udvarlás része a folyamatnak, ilyenkor a lehető legtöbbször be kell menni a madarakhoz, azért hogy a jelenlétünkkel is stimuláljuk a párzásra. Az állandó jelenlétünk és a fényperiódusok váltakozása fogja elindítani azt a hormonális változást, ami ahhoz szükséges, hogy beinduljon a tojásrakás (Szathmáry, 2008).

Amikor már jó kondícióban vannak a tojók és elkezdik a násztevékenységet akkor Én ilyenkor a napi élelem adagjukat szétosztom 6-8 részre, és lehetőség szerint minden órában bemegyek hozzájuk. Minden alkalommal már a röpdék mellé érve elkezdem hallatni a hímek udvarló hangját ('kacsakk- kacsakk') amire ők vissza is válaszolnak a rájuk jellemző 'tikk-tikk' hanggal. A röpdébe érve folytatom az udvarlást, a fejemet lehajtva bemegyek a fészekládáig ahova a tojó berepül, kölcsönösen kotyogunk egymásnak, kézzel kialakítok a ládában lévő kavicságyban egy mélyedést, amibe később fogja majd tojni a tojásokat, ezt követően megkínálom egy falat hússal. Ekkor még nem történik termékenyítés (Mák 2021).

Az első termékenyítés akkor történik meg, amikor a tojó a kotyogást követően beáll a párzó pozícióba (lásd: 9. ábra). Ekkor a bal kezemmel enyhe nyomást fejték ki a madár háti részén minek hatására ellen tart a madár. A kloáka ebben a pozícióban jól látható, a behelyezett termékenyítő készülékkel befecskendezem az előzőleg lefejt és megfelelően kezelt spermát, jelen esetben északi sólyomtól származót. A termékenyítés hatására a kloáka pulzálni kezd, és az örökítő anyag bejut a tojócsőbe, ahonnan az érett petesejtig eljutva megtörténik a megtermékenyülés (Fox 1995).

A termékenyítést követően itt is felkínálunk minden esetben egy darab húst a madárnak, ez egyfelől pozitív megerősítésként is szolgál, másrészt pedig muszáj megőrizni a madarak állandó kondícióját. Annak érdekében, hogy a tojások biztosan termékenyek legyenek, ajánlott a napi minimum 3-4, de inkább 5 termékenyítés, ha van elegendő rendelkezésre álló sperma (Fox 1995).

Ennek a módszernek az a legnagyobb előnye, hogy a madaraknak semmiféle negatív élményt nem okozunk vele, viszont messze nem olyan hatékony, mint a következő alfejezetben bemutatásra kerülő, közvetlenül a tojócsőbe való termékenyítés. Mindezek mellett nagyon időigényes, és nagyon nagy mennyiségű spermakészletet is igényel. Személy szerint én ezt a módszert kedvelem a legjobban, munkám során igyekszem a termelés mellett szem előtt tartani, hogy érző lényekkel dolgozom, ezért igyekszem mindig a lehető legkíméletesebb módszereket alkalmazni. További előnyei közé tartozik az is, hogy jóval a tojásrakás kezdete előtt el tudjuk kezdeni így termékenyíteni a madarakat, aminek következtében nagyobb eséllyel lesznek az első tojások fertilisek.



9. ábra: Tojó északi sólyom párzó pozícióban (saját kép 2023)

3.1.5 Termékenyítés közvetlenül tojócsőbe

Kétséget kizáróan ez a módszer a lehető leghatékonyabb, viszont ez is okozza a legtöbb traumát a madarak számára. Véleményem szerint elég elavult eljárási forma, ezért, ha lehet kerülni szoktam az alkalmazását, de az összehasonlítás érdekében mindenképp szeretném bemutatni.

Ehhez a módszerhez is elengedhetetlen, hogy a madár bízzon bennünk, általában ezt a módszert is imprint madarakon alkalmazzuk, de ahogy azt már fentebb is említettem, lehet használni teljesen vad madarak esetében is, esetleges tenyésztőprojektek alkalmával. Azonban ügyelni kell arra, hogy ne érje túl nagy stressz a madarat, mert akár abba is hagyhatja a tojáshozrakást.

Amennyiben a madár szelíd, bemegyünk hozzá a volierbe, kézre ültetjük és felhelyezzük a fejére a sapkáját, a kézzel fejős madarakhoz hasonlóan megfogjuk és betekerjük egy törölközőbe, úgy hogy a kloákája szabadon maradjon. Ezután leülünk és a bal térdünkre tesszük a hátára fordított madarat. A lábait összefogjuk a bal kezünk hüvelyk és mutató ujjával, miközben a többi három ujjunkkal nyomást fejtünk ki a madár hasára. Bal kézzel lefelé hajtjuk a kormánytollakat, miközben a mutató és a hüvelyk ujjunkat úgy helyezzük, hogy a kloáka a kettő között legyen. A két ujjunkkal lefelé nyomjuk a kloáka melletti bőrt addig, míg ki nem fordul a tojócső. A kifordult tojócső nyílásába behelyezzük a termékenyítő készülék végét és bejuttatjuk az örökítő anyagot. A termékenyítést követően abbahagyjuk a madár hasára gyakorolt erő kifejtést, aminek következtében a tojócső visszamegy az eredeti helyére. Ennél a módszernél különösen kell figyelni a higiénára és arra, hogy a bejuttatni kívánt sperma a lehető legtisztább legyen. A szennyezett örökítő anyag fertőzést okozhat a tojónak is és a tojást is tönkre tudja tenni, hiszen ennél a módszernél nem érvényesül a kloáka szűrő hatása. A mellékletekben a 2. ábrán látható lesz egy vérmérgezést kapott tojás, ennél valószínűleg a sperma tisztasága nem volt megfelelő. A módszer vitathatatlan előnye az, hogy biztosabb a termékenyítés sikere, hiszen az örökítő anyag oda kerül, ahova kerülnie kell. Továbbá a módszer alkalmazásához elengedhetetlen a nagyon tiszta sperma, ami szintén javítja a hatékonyságot. Hátránya az, hogy a hatékonyság érdekében 2 ember szükséges hozzá. Mindezek mellett, ahogy azt korábban többször említettem, hatalmas stresszt okoz a madárnak, és magas az esetleges sérülések esélye is. Továbbá a gazdasági hátrány az, hogy csak az első tojás lerakása után tudunk termékenyíteni ilyen módon, tehát az első tojások mindig terméketlenek lesznek. Mivel a ragadozó madarak

tojásrakási periódusa nagyjából 60 óra (Péczy 1987), ezért sokszor előfordul, hogy ez éjszakára esik, Amikor sok madár van egy telepen és nappal is dolgozunk, akkor elég kimerítő tud lenni a hetekig tartó éjszakázás, a kimerültség fokozza a hibalehetőségeket, ami által a végén rosszabb eredményeket tudunk produkálni, mint ha csak az előző alfejezetben bemutatott módon, kloákába termékenyítenénk. Személy szerint én ezek összessége miatt nem szeretem alkalmazni ezt a technikát, túlzottan időigényes, magas a stressz és rizikó faktora. Természetesen, ha valaki kevés (3-4) madárral tenyészt, akkor ez a lehető leghatékonyabb módszer, viszont nagyüzemi körülmények között nem fenntartható az alkalmazása.



10. ábra. 1. tojócső kifordítása 2. a kifordult tojócső 3. inszeminálás tojócsőbe (saját kép 2023)

Idősebb tenyésztők mindig azt tanácsolták, hogy északi sólymot inszemináljak vándor sólyom spermával, hiszen a létrejövő fióka nagyobb méretű lesz, mint egy vándorsólyom ezért a lényegesen nagyobb vadász sólyom tojásban jobban el fog férni, ezáltal jobb lesz a kelési arány. Saját tapasztalataim viszont azt mutatják, hogy teljesen mindegy hogy az anyamadár melyik fajba tartozik, mindkét esetben hasonlóak a kelési arányok ha megteremtjük az ideális keltetési környezetet a tojásoknak.

3.2 Tojások kezelése, keltetés, fiókanevelés

3.2.1 Tojások kezelése keltetés előtt

A tojások épségének megóvása érdekében a letojást követően kicseréljük őket műtojásokra. Azért is szoktuk elvenni a tojóktól a tojásokat, mert így stimuláljuk őket arra, hogy még többet tojjanak. Én nem ezt a technikát alkalmaztam annak érdekében, hogy több tojás legyen (7-8), mert ennél a módszernél az utolsó tojások már kis méretűek lesznek, kelési arányuk pedig nagyon alacsony. Az általam alkalmazott módszer sokkal kíméletesebb a tojókkal, és a kelési ráta is sokkal jobb. Miután letojta az összes tojását az anyamadár, kicserélem őket műanyagra és hagyom elkotlani, ezt követően várok 14 napot és elveszem tőle a műanyag tojásokat éjszaka. Ő azt fogja érzékelni ebből, hogy a költsége meghiúsult, ezért elkezd újabb fészekaljat rakni. A termékenyítés kezdődik előlről, a második úgynevezett sarjúköltsében általában kevesebb, 2-3 tojást szoktak lerakni a madarak.

A lerakott tojásokat bevisszük az inkubátor szobába, ahol patika-mérleggel megmérjük minden tojás súlyát és a légkamra felőli oldalon grafit ceruzával ráírjuk az egyedi azonosító jelét és azt, hogy hányadik tojás a fészekaljban. Az egyedi jel általában a tojó nevének a kezdőbetűi, pl.: AL1 (Alessia első tojása) A tojások friss tömegét naplóban vezetjük, ez később fontos információ lesz a keltetés során, hiszen a tojás súlyvesztése alapján lehet következtetni a kikelés sikerességére. Ezek után a tojást az oldalára fektetve egy tojástartó dobozba helyezzük, ilyenkor össze szoktunk várni legalább 5 tojást annak érdekében, hogy nagyjából egy időpontban keljenek ki. A tartóba helyezett tojásokat maximum 5 napig tartjuk szobahőmérsékleten és naponta többször átforgatjuk őket azért, hogy a szik ne tapadjon le bennük, ha ennél tovább tároljuk keltetési hőmérséklet alatt, akkor nagyban romlik a keltetési esély (Mák 2021).

3.2.2 Előkeltetés

A pihentetés után a tojásokat egy úgynevezett kontakt inkubátorba helyezzük, aminek a belsejében a keltetésnél használt $37,2^{\circ}\text{C}$ -nál magasabb $37,8\text{--}38^{\circ}\text{C}$ van. Ebben a tojásokat 14 napig előkeltetjük, a 14 nap lejártá után minden tojást meglámpázunk, amelyik tojás nem termékeny azt eltávolítjuk a rendszerből. Minden tojást lemérünk és ezekhez egy grafikont készítünk. A grafikon kiinduló pontja a friss tojás súlya, amit a letojás után mértünk. A grafikon Y tengelyén lefele haladva a súlyt jelöljük 1 grammos csökkenésekkel, az X tengelyen pedig a 30 napos periódust a keltetés megkezdésétől a kikelés pillanatáig. Mivel a

tojásnak legoptimálisabb esetben 16%-ot kell veszítenie a súlyából (Fox 1995) ezért húzunk két segédvonalat, a felső a 13%-os az alsó pedig a 18%-os veszteséget fogja mutatni. Igyekezni kell, hogy a súlyveszteség a két érték közé essen.

3.2.3 Keltetés

Miután elvégeztük a szükséges méréseket a tojásokat áttesszük a keltető gépbe. Ez előre beprogramozott módon időközönként átforgatja a tojásokat, azért, hogy a szikanyag ne tapadjon le. A keltető belső hőmérséklete 37,2-37,4°C pára tartalma 20-25%. Én nem szoktam pluszban párásítani, a szoba belső pára tartalma elegendő a megfelelő súlyveszteséghez, a plusz párásítás csak rontana a kelési arányon. A tojásokat 3-5 naponként kivesszük, lemérjük a súlyukat, és ha szükséges, akkor korrigálunk rajta. Ha túl kevés súlyt veszít a tojás, akkor a légkamra felőli részt egy hegyes szerszám segítségével megsúrjuk, a lyukon keresztül több nedvesség fog belőle távozni. Ügyelni kell arra, hogy ezt a nyílást a várható kelés előtti 48 órában lezárjuk, ha ezt nem tesszük meg akkor a magas oxigénkoncentráció miatt úgynevezett belső kelés fog elindulni. A zárt tojásban a fiókat a széndioxid szint növekedése ösztönzi arra, hogy feltörje a tojást, azonban ha meglyukasztottuk a tojást a kívülről beáramló levegő miatt nem fog megnövekedni a tojásban a szén-dioxid szint, a fióka ezért nem fogja kiütni a tojást (Horn 1981). Ha a súlyveszteség magas, akkor a tojás alját szintén megfúrjuk és az apró lyukon keresztül bejuttatunk több adagban nagyjából 1 milliliter, inkubátor meleg, steril fiziológiás sóoldatot, a nyílást minden alkalommal lezárjuk. Azért fontos beállítani a tojás súlyveszteségét, mert ha túl keveset veszít a benne lévő folyadékból, akkor a kikelő fióka nyaka ödémás lesz, azaz a fióka kelés gyenge lesz (lásd mellékletek 2. ábra), viszont ha túl magas a vízveszteség, akkor a fiókának nem lesz elég ereje a héj feltöréséhez. A páratartalom mellett a hőmérséklet is nagyon fontos, túl magas hőmérsékleten az embrió szívverése túl szapora lesz, amit egy idő után nem fog bírni és elpusztul, ha pedig túl alacsony, akkor leállnak a fejlődési folyamatok, aminek a vége alulfejltség, degeneráció legrosszabb esetben szintén pusztulás lesz (Burnham 1983).

Az utolsó 48 órában a tojásokat 3 óránként meglámpázzuk, ha elkezd a légkamra felhúzódni, akkor a tojások forgatását abbahagyjuk, ez azt jelenti, hogy elindult a kelési folyamat, a fióka áttörte a belső membránt és elkezdett a tüdejével lélegezni a tojásban lévő levegőből (Fox 1995).

3.2.4 Bújtatás

A lecsökkent oxigénszint és a megemelkedett szén-dioxid koncentráció hatására a fióka kiüti a tojáshéjat és elkezd erőteljesen csipogni. Ekkor a tojásokat áthelyezzük a bújtatóba, aminek a hőmérséklete 37,8°C, páratartalma pedig 60%. Azért alkalmazunk ilyen magas párárt, mert ha alacsonyabb a páratartalom, akkor a tojás gyakorlatilag rászárad a fiókára és ezáltal nem tud majd kikelni. A kiütéstől a teljes kikelésig átlagosan 24-48 óra telik el, de nem meglepő, ha 50 óránál is több. A fióka ilyenkor körbefordul a tojásban és a csőrén lévő úgynevezett tojásfoggal körbetöri a tojáshéj belsejét, ha kint van a fióka, akkor érdemes várni 5-10 percet, hogy az alantois véredények elszáradjanak. Ezután kivesszük a fiókát, a köldökén lévő sebet lekezeljük jódtinktúrával és egy előzőleg, papírral kibélelt helyre rakjuk. A bújtató után áttesszük a bölcsőbe, amiben a fióka teljesen felszárad (Mihók 1992).

3.2.5 Fiókanevelés

A fiókák nevelése nagyban függ a végfelhasználásuktól, de az első szakasz mindegyiknél egyforma. Az első etetést megelőzően meg kell várni, hogy a frissen kikelt fióka ürítsen egyet, ez jelzi számunkra, hogy beindult a bélműködése. Az első ürítést követően megkínálhatjuk egy falat hússal. Fontos az első etetésnél, hogy csontmentes táplálékkal kínáljuk, hiszen a teljes emésztő rendszer még fejletlen, ezért nem képes a csont emésztésére, ami el is akadhat a tápcsatornában. Ezután nagyjából 3-4 óránként etetjük őket, mindig apróra darált színhússal (fürj mell). Figyelni kell a fokozatosságra, könnyen túl lehet őket etetni. A második, harmadik naptól kezdődően fokozatosan lehet adagolni nekik a csontokat is, de még itt is ügyelni kell arra, hogy apróra legyenek vágva. A hetedik napig minden fiókát kézzel etetünk, viszont amelyikeket nem szeretnénk imprintálni azokat vissza tesszük a tojók alá. A visszahelyezés után nincs velük több dolgunk, csak annyi, hogy a kellő mennyiségű élelmet bejuttassuk nekik lehetőleg úgy, hogy minket ne lássanak. Ezeket a fiókákat a teljes kifejlődést követően berakjuk egy 30000 léghőméteres henger alakú röpdébe, amiben megtanulnak repülni.

Amelyik madarakat imprintálni szeretnénk azokat a hetedik napot követően is kézzel etetjük. A 14. napon megkezdjük a madarak fokozatos szocializációját. Solymásza válogatja, hogy ki mivel kezd, én személy szerint a kutyákhoz szoktam először hozzászoktatni őket, majd az autóban utazáshoz és végül az idegen emberekhez, járművekhez. A mindenre kiterjedő szocializáció fontos annak érdekében, hogy a későbbiekben madarunk ne zökkenjen

ki vadászat vagy verseny közben. A 14. napon felkerül a madár lábára az egyéni azonosító gyűrű és mindkét lábára a béklyók (Mák 2021).

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Az alkalmazott módszerek eredményességének értékelése

Az egyes madarak tojáshozama a következőképpen alakult:

Tojók	Tojáshozam az első fészekaljban és sarjúköltésben
Alesia (VT1)	5+7 (12)
Amanda (VT2)	4+2 (6)
Bianca (ÉT1)	8+0 (8) (mivel az első etapban sok tojást tojt ezért nem sarjútattam meg)
Juanita (ÉT2)	3+3 (6)
összes tojás	32

A termékeny tojások száma az egyes tojókra levetítve (A keltetés 8. napjában ellenőrizve az aktuálisan termékeny tojások):

Tojók	
Alesia (VT1)	8
Amanda (VT2)	5
Bianca (ÉT1)	6
Juanita (ÉT2)	3
összes termékeny tojás	21
termékeny tojások átlaga egy tojóra vetítve	5,25

A termékeny tojások átlaga az egyes módszereket tekintve:

Termékenyítés kloákába	Termékenyítés tojócsőbe
Alesia (VT1)	Bianca (ÉT1)
8	6
Amanda (VT2)	
5	
Juanita (ÉT2)	
3	
Összes termékeny tojás	
16	6

Átlagos termékeny tojásszám	5,3	6
-----------------------------	-----	---

A kikelt fiókák száma a termékeny tojásokhoz képest, és az egy tojóra eső fiókaszám:

Fiókaszám tojókra vetítve		
Kloákába termékenyített		Tojócsőbe termékenyített
Alesia (VT1)		Bianca (ÉT1)
4		4
Amanda (VT2)		
5		
Juanita (ÉT2)		
2		
Összes fióka		
11		4
Átlagos fiókaszám egy tojóra vetítve		
3,66		4

Egy természetes (szülő által nevelt madarak, nem imprintáltak, ebből következően nem állnak párba emberrel) vándorsólyom pár költési adatainak bemutatása annak érdekében, hogy összehasonlítható legyen a mesterséges megtermékenyítés sikere a természetes párok sikerességével szemben.

Tojáshozam első és második fészkaljban	4+4 (8)
Termékeny tojások száma	4+2 (6)
Kikelt fiókák száma	3+0 (3)

5.Következtetések és javaslatok

A fent közölt adatok azt mutatják, hogy a hibrid fészkaljak kelési sikere nagyobb volt a tiszta vérű madarak fészkaljaihoz képest. A tapasztalataim is azt mutatják, hogy a kikelt fiókák sokkal életerősebbek bármelyik tisztavérű fajhoz képest. Itt azonban megjegyezném, hogy ilyen eredmények eléréséhez minden madarat napi 4x termékenyítettem, míg mondjuk, ha vándor sólymot termékenyíték vándorsólyommal, akkor csak naponta egyszer, maximum kétszer termékenyítettem. Ennek az az oka, hogy a vándorsólyom sperma sokkal életképebb a vándorsólymokban, mint az északi sólyomé. Annak ellenére, hogy a közvetlen tojócsőbe

való termékenyítés jobb eredményeket mutat a kloákába való termékenyítéssel szemben úgy gondolom, hogy összességében a kloákába való termékenyítés mégis egyszerűbb és jobban kivitelezhető. Igaz, hogy napjában többször kell termékenyíteni ezzel a módszerrel mintha tojócsőbe inszeminálnék, de ehhez nem kell lefognom a madarat ezáltal kevesebb kellemetlenséget okozok nekik. A tojócsőbe való inszeminálásnál jobban oda kell figyelni a tojásrakástól eltelt időre is, hiszen ha 2 órán túl termékenyítünk, akkor a következő tojás nagyobb valószínűséggel nem lesz szemes (Cade 1977).

Összegezve a tapasztalatokat, hímeknél a kézzel fejés a leghatékonyabb, igaz ezzel valamivel több stresszhatás éri őket, de cserébe akkor kapunk örökítő anyagot amikor szeretnénk, tojóknál pedig a kloákába való termékenyítés a leghatásosabb, ha figyelembe vesszük a befektetett energiát is, és azt, hogy nem kell éjszaka is ügyeletben lenni, ha esetleg a madár akkor tojna meg.

Annak érdekében, hogy még jobb eredményeket érjünk el, véleményem szerint ügyelni kell a higiéniára elsősorban, és olyan egyedeket kell tenyésztésbe vonni, akik nagy számú tojást képesek produkálni.

Az eredmények azt mutatják, hogy sokkal jobb tenyésztési eredményeket lehet elérni a hibridizáció segítségével, ugyan akkor ez többlet energia befektetést is igényel a természetes párokkal való tenyésztéssel szemben. Természetes párok által nem nagyon lehet hibrid sólymokat tenyésztetni ezért mindenképpen szükség van a mesterséges termékenyítésre. A piaci igényeket szem előtt tartva sajnos ma már nem elég csupán tisztavérű madarakat tenyésztetni. Egyre nagyobb elvárások elé állítják a tenyésztőket azzal, hogy egyre gyorsabb, nagyobb, és erősebb madarakat igényelnek mind a vadászati oldalról mind pedig a verseny ágazatból.

Véleményem szerint ideje lenne szakmai alapon felülvizsgálni a Magyarországon jelenleg hatályban lévő törvényeket, hiszen ahogy fentebb is említettem már, a jelenlegi tiltás jelentős anyagi károkat okoz a hazai tenyésztőknek. A természetvédelmi szakemberek sokszor érvelnek az esetlegesen elszökő egyedek által előidézett faunaszennyezés veszélyével a hibridek ellen. Jelenleg kevés kivétellel minden európai országban engedélyezett a hibrid tenyésztés, és tudomásom szerint nem áll rendelkezésre releváns adat arról, hogy az esetlegesen elszabadult sólymásmadarak rendszeresen párba állnának vad madarakkal és megvalósulna ilyen nászokból sikeres költés.

Összefoglalás

Szakdolgozat készítője: Móricz Sándor

Szakdolgozat címe: Az északi sólyom és a vándorsólyom mesterséges keresztezése és hibridjeik solymászati hasznosítása

Szakdolgozatomban az északi sólyom (*Falco rusticolus*) és a vándorsólyom (*Falco peregrinus peregrinus*) mesterséges keresztezését és az ebből létrejövő hibridek (továbbiakban: vadász-vándor) solymászati alkalmazását mutatom be. Mivel sajnos hazánkban nem lehetséges hibrid madarak tartása és tenyésztése, ezért adataimat külföldi tenyészetekből szereztem be. A kutatás gerincét az észak olaszországi *PM Faclonry* tenyész telep adta, ahol jelenleg is dolgozom, mint vezető tenyésztő. Ezen a telepen jelenleg 45 sólyom van tenyésztésbe vonva, különböző technikákkal. Vannak tiszta vérű és hibrid tenyészmadaraink is, közülük 8 természetes pár (3 vándor sólyom- *Falco peregrinus*, 1 lugger sólyom- *Falco jugger*, 2 kerecsen sólyom- *Falco cherrug*, 2 kerecsen sólyom x északi sólyom hibrid pár {mindkét szülő egyed hibrid- *F.cherrug* X *F.rusticolus*})

A többi tenyészmadár emberre imprintált (értsd: ember által nevelt, emberre tekint fajtársként). Az imprint madarak között jelenleg 4 tenyészérett hím vándorsólyom és 2 tenyészérett hím északi sólyom van. A tojók közül 4 vándorsólyom és 3 északi sólyom van tenyésztésbe vonva.

A módszertanban bemutatom a tenyésztési eszközöket és technikákat, egészen az örökítő anyag begyűjtésétől kezdve a fiókák neveléséig.

Az adatgyűjtést a 2023. évi tavaszi tenyészidőszakban végeztem, a különböző tenyésztési módszerek eredményességéről összehasonlításként feltüntettem a természetes vándorsólyom párok költési sikerességét is a dolgozatban.

Köszönetnyilvánítás:

Először is megszeretném köszönni Dr. Katona Krisztián egyetemi docensnek a rengeteg segítségét, nélküle nem jöhetett volna létre a szakdolgozatom!

Továbbá szeretném megköszönni Prof. Dr. Heltai Miklósnak, hogy a képzés ideje alatt mindig számíthattam a segítségére!

Szeretném megköszönni Paolo Massaruttonak, hogy megtisztelt bizalmával és a rendelkezésemre bocsájtotta értékes tenyészmadarait, akik az adatokat szolgáltatták a szakdolgozatomhoz!

Hálával tartozom Mák Lórántnak, Szappan Lászlónak és Gianluca Rainellinek, akik a tenyésztés szakmai részében segítettek!

Köszönetemet szeretném kifejezni Billege Balázsnak, aki solymász szakmailag lektorálta dolgozatomat!

Végül, de nem utolsó sorban hálával tartozom páromnak, Hoffmann Flóra Adélnak, édesanyámnak, Szabó Melindának, húgomnak Móricz Melindának, Tavaszi Beatrixnak, Láng Levente Zetének, Láng Andrásnak és családjának, Sebestyén Sándornak, Lőrentei Zoltánnak, Bryn Closenak, és kivétel nélkül minden barátomnak és az összes solymásznak, akik mindig mellettem álltak és támogattak!

First of all I would like to thank Dr. Krisztián Katona associate professor for all his help, this thesis would not have been written if not for him!

Furthermore I am thankful for Prof. Dr. Miklós Heltai for the plenty of help and advice he has given me during my university years.

I would like to thank Paolo Massarutto, for his trust in me and letting me use his birds for the data in my thesis.

Also, special thanks to Lóránt Mák, László Szappan and Gianluca Rainelli, for giving me advice and help with the breeding technologies.

I am indebted to Balázs Billege, for the revision of my degree thesis!

Lastly I am grateful for my partner Flóra Adél Hoffmann, my mother Melinda Szabó, my sister Melinda Móricz, Beatrix Tavaszi, Levente Zete Láng, András Láng and his family, Sándor Sebestyén, Zoltán Lőrentei, Bryn Close and all my friends and fellow falconers, who have supported me in every way all along!

Irodalomjegyzék:

- Billege, B. (2021). A solymászmadarak zárttéri tartása. In. B. Billege, L. Mák, & Z. Turcsányi (szerk.), A solymászmadarak tartása és idomítása Tiszaújváros: MIRSA Egyesület.
- Bogyai, F. (2020). A magyar solymászat újkori reneszánsza. In Magyar Solymász Almanach. Lovas: Bogyai Frigyes
- Burnham, W. (1983) Artificial Incubation of Falcon Eggs. The Journal of Wildlife Management 1983 jan.
- Cade , T., Weaver, J., Walton, B., Sandfort, C., Riddle, S., Remple, J. (1985). Falcon Propagation A Manual on Captive Breeding. (J. Weaver, & T. Cade, szerk.) Boise, Idaho: The Peregrine Fund.
- Cade, T., Weaver, J., Platt, J., & Burnham, W. (1977). The propagation of the large falcons in captivity. Raptor Research Foundation.
- Duhay, G. (2006). Állami természetvédelem hivatalos honlapja. Forrás: Solymász természetvédelmi vizsga, ragadozómadár fajismeret:
https://termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Vizsgak/Madar-denever_gyuruzes/Solymasz/Ragadozomadar_fajismeret.pdf
- Fox, N. (1995). Understanding the bird of prey. Canada and the United States: Hancock House Publishers LTD.

Hegy (2013) Bevezetés a biokémiába gyakorlati jegyzet Budapest: Eötvös Lóránd

Tudományegyetem

Kocsis (2014) Laboratóriumi Medicina intézet felhasználói kézikönyv Budapest: Semmelweis

Egyetem

Mák, L. (2021). A vándorsólyom és az északi sólyom nevelése. In B. Billege, L. Mák, & Z.

Turcsányi (szerk.), A solymászmadarak tartása és idomítása

Tiszaújváros: MIRSA Egyesület.

Mihók, S. (1992). Baromfitenyésztés. Debrecen: Agrártudományi Egyetem.

Móricz S. (2021). A Vándorsólyom és az északi sólyom táplálkozása. In B. Billege, L. Mák,

& Z. Turcsányi (szerk.), A solymászmadarak tartása és idomítása

Tiszaújváros: MIRSA Egyesület.

Péczely, P. (1987). A madarak szaporodásbiológiája. Budapest: Mezőgazdasági

Könyvkiadó Vállalat.

Szathmáry, S. (2008). Vadászmadaraink zárttéri tenyésztése. Érd: Szathmáry Szabolcs.

Turcsányi, Z. (2021). A magyar solymászat jogszabályi háttere. In. B. Billege, L. Mák, & Z.

Turcsányi (szerk.), A solymászmadarak tartása és idomítása

Tiszaújváros: MIRSA Egyesület.

Mellékletek



1. ábra: A tojásban vérmérgezést kapott fejlődő embrió (saját kép 2023)



2. ábra Ödémás nyakú(kelésgyenge) fióka saját kép (2023)

NYILATKOZAT

Móricz Sándor (név) (hallgató Neptun azonosítója: UAHSUM)
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
védelemre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: Gödöllő 2023 év november hó 09 nap

belső konzulens

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Móricz Sándor
A Hallgató Neptun kódja: UAHSUM
A dolgozat címe: Az északi sólyom és a vándor sólyom mesterséges keresztezése és sólymászati alkalmazása
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Gödöllő 2023.11.07.



Hallgató aláírása