

A teljesített kutatási program négy altémára különült el, az eredmények ismertetését a megjelent, megjelenés alatt levő, illetve közlésre leadott publikációk alapján foglalom össze.

A megjelent publikációk összesített impakt faktora: 7.344, a közlésre leadott cikkek elfogadása esetén az összesített impakt faktor: 10.611.

- 1) **Szülőktől irányított hormonális fészekaljszabályzás.**
- 2) **Ivari preferencia az utódgondozásban. – Összefüggés az utódok neme, születési sorrendje, tesztoszteron koncentrációja és túlélése között.**
- 3) **Parazitafertőzöttség és az ösztrogén- illetve tesztoszteron-koncentráció összefüggése, hatásuk a reprodukív teljesítményre és a párkötöttségre.**
- 4) **A fészekaljakat ért predáció mértéke és következménye.**

1) és 2) altéma

Mivel a két altéma kidolgozása és a tapasztalatok kiértékelése részben átfedte egymást, összevont tárgyalása indokolt annak ellenére, hogy a megjelent tanulmányok világos tartalmi elkülönülést mutatnak.

Szülői életkor és az időjárás hatása az ivadékok tesztoszteron koncentrációjára és túlélésére a macskabaglyok fészekaljában.

L. Sasvári, Z. Hegyi, P. Péczely: The influence of parental age and weather on testosterone concentration and offspring survival in broods of tawny owl *Strix aluco*. – Behavior Ecology and Sociobiology 2004, 56:306-303.

- 1) Jelen pont alatt ismertetett terepmunka valamennyi macskabaglyon végzett vizsgálatunkra vonatkozik. A Duna-Ipoly Nemzeti Park területén, a Pilisi Bioszféra Rezervátum tölgy-gyertyán-bükk erdejében 1992-1994-ben 220 mesterséges fészekodút helyeztünk ki 6-8-as csoportosításban. Az egyes fészkek közti távolság 300-600 m, a csoportok közti távolság 2-5 km távolság volt. A macskabaglyokon 1992-től végzett vizsgálataink során a szülőmadarakat minden költési időszakban az odúnyílás elé tett hálóval kifogtuk, mikor azok a fészekben tartózkodtak, és színes gyűrűk kombinációjával láttuk el őket egyedi azonosításuk végett. A kifogás során súlyukat is megmértük. A szülők korát az elsődrendű és másodrendű evezők alapján állapítottuk meg (Petty 1992). Amikor hó fedte a talajt a fészkek 1 km sugarú körzetében költés alatt és a fiókák 10 napos koráig tartó etetési időszakában, az adott párra az adott évet kedvezőtlen időjárású költési évnél, a hófedéstől mentes esztendő előnyös időjárású fészkelési évnél tekintettük. Ezt támasztották alá az előző kutatási periódusban (1998-2001) végzett vizsgálataink, amely során kimutattuk, hogy hóborításos költési időben a macskabagolyfiókák kevesebb táplálékot kaptak, és a szülők reprodukív sikere alacsonyabb volt, mint hótakarás nélküli fészkelési időben. A reprodukív teljesítmény elemzésekor a következő paramétereket vettük számításba: lerakott tojásszám, kelési siker (kikelt fiókaszám per lerakott tojásszám), fiókaetelési siker (kirepült fiókaszám per kikelt fiókaszám), kirepült fiókaszám.
- 2) A plazma tesztoszteron koncentráció elemzése radioimmunoassay (RIA) eljárással történt (Péczely et al. 1980). Valamennyi tesztoszteron és ösztrogén (esztradiol) analízissel kapcsolatos vizsgálatnál, tehát később tárgyalt egyéb idevágó közleménnyel kapcsolatosan is a RIA eljárást alkalmaztuk. A vérmintákat a fiókáktól 3 napos korukban vettük.
- 3) Költésben tapasztalatlan fiatal párok függetlenül attól, hogy milyen időjárású viszonyok között fészkeltek, és az idősebb tapasztalt párok, ha kedvezőtlen időjárású körülmények között fészkeltek rosszabb kondícióban nevelték az ivadékokat, mint a tapasztalt párok előnyös időjárásban.
- 4) Gyenge kondíciójú szülők fészekaljában az ivadékok nagy tesztoszteron koncentráció különbséggel keltek ki, és a később kelt utódok, melyek tesztoszteron szintje alacsony volt, 3 és 10 napos koruk között elpusztultak. A jó kondícióban fészkelő szülők fiókái között minimális volt a tesztoszteron szint eltérése, és valamennyien túléltek a korai fióka időszakot.
- 5) Végső összegzésként megállapíthatjuk, hogy a szülői kondíció a környezet függvényében befolyásolja a tojásban elhelyezett tesztoszteron mennyiségét, és feltételezhetjük, hogy ezzel az anyamadar hatást fejt ki az ivadékok tesztoszteront képző fiziológiai folyamataira, és ezen keresztül az utódok túlélésére is.

Anyamadár kondíciója meghatározza az ivadékok tesztoszteron koncentrációját korai fióka időszakban: kísérleti igazolás a macskabaglyokon.

L. Sasvári, Z. Hegyi, P. Péczely: Maternal condition affects the offspring testosterone concentration in early nestling period: An experimental test on tawny owls. – *Ethology* 2006, 112:1-7.

1) Vizsgálatunk a tojók fióka tesztoszteron koncentrációját és ezen keresztül az utódok túlélését meghatározó befolyásáról vitát váltott ki. Ros et al. (2001) egy előző, a fehér gólyán végzett elemzésünkre hivatkozva azt az ellenérvet hangsúlyozta, hogy az eltérő tesztoszteron koncentráció, így az elsőként kelt ivadékok magas tesztoszteron szintje is, nem az anyai hatás, hanem a szegényes táplálás miatt előálló fiókák közti kompetíció következtében alakul ki. Válaszunkban kifejtettük, hogy korai fióka korban az utódok között még nincs versengés, amely hatást gyakorolna a tesztoszteron szintre (Sasvári et al. 2001), éreztük azonban, hogy állításunk az anyai hatásra vonatkozóan bizonyításra szorul. Erre dolgoztuk ki az alábbi kísérleti hipotézist.

2) Egyrészt a gyenge kondíciójú tojók fészekalját tápláléktöbblettel láttuk el a kikelési időszaktól a kirepülésig, másrészt a jó kondíciójú tojók hímfiókat eltávolítottuk kikelés előtt, és ezek fészekalját azzal a korlátozott táplálékmennyiséggel láttuk el, amit előző vizsgálataink során a gyenge kondíciójú hímfiókák táplálékhiányánál tapasztaltunk. Elvárásunk szerint ha a gyenge kondíciójú szülők tápláléktöbblettel ellátott fészekaljában közel egyenlő tesztoszteron koncentrációt mérünk, és ha a jó kondíciójú szülők fészekaljában, ahonnan a hímfiókat eltávolítottuk, magas fióka közti asszimetriát találunk a koncentrációban, akkor a fiókák tesztoszteron szintjét kizárólag belső folyamatok alakítják az anyai hatástól függetlenül. Amennyiben tapasztalatunk ezzel ellentétes lesz, akkor el kell fogadnunk az állítást, miszerint az anyák a tojások útján befolyásolják a korai fióka kori tesztoszteron koncentrációt. A kísérletre kiválasztott rossz és jó kondíciójú tojók fészekalja mellé kísérlettel nem érintett kontrol fészekaljakat is figyelemmel kísértünk összehasonlítás képen.

3) A rossz kondíciójú tojók fészekalja ha a kísérletek során bőséges táplálékot kapott egyetlen fiókat sem vesztett el, de mivel a kontrol fészekaljak ebben nem részesültek, bennük egy vagy két ivadék éhen veszett. A tesztoszteron koncentráció nagy fiókák közti különbsége jellemezte a kísérleti és a kontrol csoportot egyaránt, mindemellett pusztulás csak az extra táplálékot hiányoló kontrol fészkekben történt.

4) A jó kondíciójú tojók mellől miután a hímfiókat eltávolítottuk, fészekaljuk korlátozott mértékű táplálékot kapott, amelynek következtében néhány fióka elpusztult volna, ha ezt külön kézi etetéssel nem előzzük meg. A kontrol fészkekben egyetlen fióka sem pusztult el. A kísérleti és a kontrol fészkekben a fiókák tesztoszteron szintje egyaránt kiegyenlített volt.

5) A fiókák közti tesztoszteron különbséget tehát nem lehetett megszüntetni bőséges táplálással, és a kiegyenlített koncentrációt sem lehetett befolyásolni korlátozott étellel. Kísérleteink alátámasztották feltevésünket, hogy mind a fiókák közti magas tesztoszteron koncentráció különbsége, amely a később kelt fiókák pusztulása révén fészekaljredukcióhoz vezetett, mind a közel egyenlő koncentráció, amellyel valamennyi ivadék túlélte a korai fióka kort, anyai befolyás nyomán alakult ki.

Környezeti feltételek hatása a macskabaglyok fészekaljának ivararányára és az idős egyedek túlélésére.

L. Sasvári, I. Nishiumi: Environmental conditions affect offspring sex-ratio variation and adult survival in tawny owls. – *Condor* 2005, 107:323-328.

1) A macskabagoly, mint valamennyi éjszakai ragadozó madár, szexuálisan dimorfikus faj, a tojók testméretben és testsúlyban egyaránt meghaladja a hímeket. A szelekciós múlt a hím egyedeket a kisebb testméret és a rövidebb szárny méret felé vezette, mert mindkettő hatékonyabb zsákmányolást tett lehetővé, mint a nagyobb test hosszabb szárnyal. (A hatékonyabb zsákmányolásra nagyobb a szüksége, mint a tojónak, mivel a kotlási időszakban az anyamadár teljesen a hím ellátására van utalva.) A tojók számára azonban a nagyobb test az előnyös, mert ez jobban képesítette őket az energiaraktározásra és az éhezés elviselésére (Lundberg 1986).

2) A szexuális dimorfizmus két vonatkozásban vezet feltevésekre. Egyrészt mivel a nagyobb testű ivar felnevelése nagyobb szülői ráfordítást igényel, szűkös táplálékforrás esetén magától értetődő, hogy a szülők eliminálják a nagytestű tojók reprodukcióját, másrészt már felnőtt adultus egyedekre vonatkozóan, havas télen, amikor megcsökken a zsákmányállatok hozzáférhetősége, a kisebb méretű, alacsonyabb súlyú hímek kevésbé tűrik az éhezést, ezért nagyobb mortalitást szenvednek el, mint a tojók. Mindezek alapján kézenfekvő feladatként vetődött fel, hogy a fészekaljokban született ivadékok ivararányát összevessük nemcsak a táplálékellátást befolyásoló külső tényezőkkel, hanem az idős madarak túlélése nyomán kirajzolódó demográfiai képpel is.

- 3) Tanulmányozott lokálpopulációinkban az évközi egyedcserét a hím és tojó egyedekre külön az un. 'turnover' képlet alapján értékeltük: $(D+I)(Y_1+Y_2)^{-1}$, ahol D és I a vizsgált populációból két költési év között eltűnt illetve bevándorolt egyedek számát, a Y_1 és Y_2 pedig két egymást követő év első és második évében költő egyedek számát jelzi. Az egyedcserét és a két költés között eltűnt hímek és tojók mennyiségét összevetettük a téli időszak és a korai költési időszak havas napjainak számával, illetve 60 fészekalj ivararányát felmérve a kikelési és a kirepülési szexarányokat viszonyítottuk a hótakarásos és hótakarás nélküli korai fiókanevelési időszakhoz.
- 4) A fiókák ivarmeghatározását az Ellegren (1996) által kidolgozott majd Nishiumi et al. (1996) és Nishiumi (1998) által is alkalmazott molekuláris eljárással végeztük, az elemzéshez a vérmintákat a fiókák 3 napos korában gyűjtöttük.
- 5) Az ivadékok ivari összetétele a hótakarás hiánya vagy megléte szerint variált. Ha a tojásrakás időszakában hó fedte a talajt, vagyis az etető hím nehezebben jutott táplálékhoz, a kikelt fiókák összetételében hímivari eltolódás történt, előnyös időjárás a tojótöbbségű eltolódásnak kedvezett. Fiókanevelési periódusban a kedvezőtlen időjárás ugyancsak a tojók pusztulását okozta elsősorban, vagyis kirepülés idejére a hím-többségű eltolódás fokozódott. Mindezek alapján levonhatjuk azt a következtetést, hogy a macskabagoly-tojók az elvárható táplálékellátásnak, vagyis a felnevelési esélyeknek megfelelően képesek az ivararányokat irányítani.
- 6) Sok havas nappal terhelt télen nagyobb arányban cserélődtek a hímek és az előző költéshez képest több hím tűnt el a populációból, mint enyhe télen. Tojók egyedcseréjére illetve eltűnésére az időjárás nem fejtett ki hatást. A hímshűlők eltűnésének magas aránya, és a hím-többségű ivadékok felnevelése ugyanazon környezeti hatás eredményeként alakult ki a szigorú időjárási feltételek nyomán előálló szűkös táplálkozási lehetőségek idején. Következtetésünk: a hím egyedek nagyobb pusztulási aránya szükségessé tette a hím-többségű utódok produkcióját a népesség ivari egyensúlyának fenntartására.

Redukált fészekalj felnevelésekor a macskabagoly tojók a hímivarú utódokat preferálják magas tesztoszteron koncentrációval.

L. Sasvári, I. Nishiumi, P. Péczely, Z. Hegyi: In reduced broods, tawny owl mothers prefer sons with high testosterone concentration. – Journal of Avian Biology, közlésre leadva.

- 1) Annak alapján, hogy az ivadékok ivararány-eltolódása a hozzáférhető táplálékforrások függvényében alakul, valamint, hogy a madarak tojássárgájában elhelyezett hormonszintek befolyásolják az utódok túlélését, összefüggést feltételezhetünk az ivadékok neme és tesztoszteron koncentrációja között. Feltevésünket a macskabagoly fészekalj ivararányfelméréssel és az ivadékok tesztoszteron szintjének valamint fészekbéli túlélésének elemzésével vizsgáltuk meg.
- 2) A gyenge szülői kondícióval nevelt fészekalj hím-többségű eltolódást, és a fiókák között magas tesztoszteron-szint különbséget mutattak. Az elsőnek kelt utódok többsége hím egyed volt, magas tesztoszteron koncentrációt tartalmaztak, és minden esetben elérték a kirepülési kort. A később kelt utódok alacsony tesztoszteron szinttel rendelkeztek, és többségük elpusztult kirepülés előtt.
- 3) A fészekaljokban, ahol valamennyi fiókát felnevelték a szülők, az utódok között a tesztoszteron-szint eltérése minimális volt, és az ivararány tojótöbbségű eltolódást mutatott.
- 4) Az anyamadár tehát a kisebb nevelési befektetést igénylő ivart magasabb tesztoszteron szinttel ellátva biztosítja, hogy szegényes ellátási körülmények között is túlélő utód hagyja el a fészket.
- 5) A tapasztalatok tehát igazolták feltevésünket, miszerint a tojásban elhelyezett különböző androgén koncentráció nemcsak az ivadékok nemét határozza meg, hanem a kelés utáni tesztoszteron-szintet befolyásolva hat az utódok túlélésére is.

3) altéma

A témakör a szülői minőséget elemző vizsgálatainkat foglalja össze. Eredményeinket egy-egy megjelent és közlésre leadott, valamint egy szintén megjelent, külföldi kutatásokhoz is kapcsolódó publikáció tárgyalja.

Költési tapasztalat hatása a macskabagoly fészekhely-kiválasztására és reprodukív teljesítményére.

L. Sasvári, Z. Hegyi: Effects of breeding experience on nest-site choice and the reproductive performance of tawny owls (*Strix aluco*). – Journal of Raptor Research 2005, 39:26-35.

- 1) Vizsgált lokálpopulációinkban 44 tojó három egymást követő költési évét, 26 tojó négy és 17 tojó öt egymást követő költési évét követtük nyomon. A tojók reprodukív teljesítményét a hímek kora szerint is elemeztük, hogy fiatalabbak vagy azonos korúak, illetve idősebbek voltak, és az időjárás hatásait is figyelembe véve, hogy korai fiókakorban hó fedte a territórium talaját, vagy hó nélküli volt a környezet. A szülők súlyát fiókaik 3-5 napos korában mértük meg. Mivel a fészkek a vizsgálati területen 550 m-es szintkülönbségen belül helyezkedtek el, amely szintkülönbség befolyásolta a fészkek körüli hótakarási és ennek kapcsán a táplálkozási viszonyokat is, az évek egymásutánjában figyelemmel kísértük a szülőmadarak fészekhely-változtatását a magassági viszonyok szerint.
- 2) A tojók reprodukív teljesítménye növekedett a költési tapasztalattal, több tojást raktak és több fiókát reptettek, harmadik és ötödik költési évük között azonban nem mutatkozott sem emelkedés sem csökkenés, ami feltehetően azt jelzi, hogy harmadik fészkelési évükben tetőzés állott be költésükben. A fiókanevelés sikeresebb volt, ha a hímek idősebbek voltak, a kelési siker azonban nem befolyásolta a hímek életkora.
- 3) A tojók első és második költési évében a fiókanevelés sikeresebb volt, mint a kelési siker, harmadik, negyedik és ötödik költésükkor azonban a kelési siker volt magasabb jelezve, hogy a szülők az életkortól függően eltérően limitálták fészkeik méretét.
- 4) Az életkor előrehaladtával a szülők a magasabb tengerfeletti szintekről alacsonyabb szintekre változtatták fészkelőhelyüket. A völgyekben ugyanis kedvezőtlen időjárás körülmények között sem volt mindig hótakarás, és bőségesebb táplálékforrást találtak.
- 5) Szűkös táplálkozási körülmények között a tojóknál nagyobb súlycsökkenést mértünk, mint a hímeknél, ami arra utal, hogy a tojók és a fiókák ellátásakor a hímek túlélésük biztosítására jobb kondíciójuk fenntartása mellett redukálják az élelem szállítását.

Szülői tesztoszteron és esztradiol koncentráció korai fiókakorban a macskabagoly hímek és tojók minőségét jelzi.

L. Sasvári, P. Péczely, Z. Hegyi: Parental testosterone and estradiol concentrations in early nestling period indicate male and female quality in tawny owls *Strix aluco*. – Journal of Field Ornithology, közlésre leadva.

- 1) Szülőmadaraktól fiókaik 3-5 napos korában történő kifogásakor vért vettünk tesztoszteron és esztradiol szintjük elemzésére, majd figyelemmel kísértük reprodukív teljesítményüket. A szülőket két korcsoportra osztottuk: egy- vagy két évesekre, illetve két évnél idősebbekre, vagyis a szülőpárok korösszetétele négy csoportot alkotott: mindkét szülő egy- vagy két éves, illetve mindkét szülő több, mint két éves, valamint a hím egy- vagy két éves és a tojó idősebb, illetve vice versa. A szülőmadarakon a tolltetvek és a vérszívó atkák előfordulási gyakoriságának felméréseivel parazitafertőzöttséget is elemeztünk Saino és Møller (1994) alapján.
- 2) Hímek magasabb tesztoszteron és tojók magasabb esztradiol és tesztoszteron szintet mutattak hároméves vagy idősebb korban, mint egy- vagy két éves korban. Hímek esztradiol koncentrációja nem adott összefüggést fiatal vagy idősebb életkorokkal.
- 3) Többváltozós elemzés (GT2 módszer) igazolta, hogy a párok korösszetétele befolyásolta a reprodukív teljesítményt: magasabb tojákszám és nagyobb kelési siker a tojók idősebb korának függvényében alakult ki, a magasabb kirepülési siker pedig az idősebb hímeknek volt tulajdonítható.
- 4) Pozitív korreláció igazolódott a tojók esztradiol és tesztoszteron koncentrációja, valamint a tojákszám és kelési siker között, és pozitív korreláció adódott szintén a hímek tesztoszteron koncentrációja és a kirepülési siker között.
- 5) Az életkorral növekvő tesztoszteron és esztradiol koncentráció, valamint, hogy a magasabb koncentráció nagyobb költéssikerhez kapcsolódott egyben azt is igazolta, hogy a tesztoszteron magasabb szintje a hímekben, és az esztradiol valamint a tesztoszteron magasabb szintje a tojókban mindkét nem minőségi indikátoraként is szolgál a reprodukció vonatkozásában.

6) A tolltetvekkel és a vérszívó atkákkal való fertőzöttség illetve a párkötöttség sem a madarak reprodukív teljesítményével sem hormon koncentrációjával nem mutatott összefüggést.

Párkapcsolaton kívüli apaság, tesztisz méret és tesztoszteron koncentráció a gyöngybagoly *Tyto alba* tollszín polimorfizmusával kapcsolatban.

W. Müller, A. Roulin, L. Sasvári, C. Dijkstra, A-L. Ducrest, C. Riols, M. Wink, T. Lubjuhn: Extra-pair paternity, testes size and testosterone level in relation to colour polymorphism in the barn owl *Tyto alba*. – Journal of Avian Biology 2004, 35:492-500.

1) Feltételezhetjük, hogy a színpolimorfizmus evolúciós fennmaradását alternatív párosodási stratégiák biztosítják, amelyek kapcsolódhatnak egyrészt jó minőségű territóriumok elfoglalásához, másrészt előnyös tulajdonságként szolgálnak a tojók partnerválasztásához. A hipotézist a vörösbarna és a fehér tollruházat között variáló gyöngybaglyon vizsgáltuk. A tollszín öröklött, és sem a különböző környezeti hatások, sem a testkondíció nem hat rá.

2) Gyöngybagoly svájci populációján került megfigyelésre, hogy a vörösbarna hímek több táplálékot szállítanak a fészekaljoknak és több utódot produkálnak, mint a fehér tollazatúak. Ez vezetett arra a feltevésre, hogy a fehér hímek több extra-pár ivadékot produkálva őrzik fitnessüket, amely kapcsolódhat nagyobb tesztisz méretükkel és magasabb tesztoszteron koncentrációjukkal.

3) Vizsgálataink kimutatták, hogy a fehér-tollú baglyok 54 fészekaljának 211 fiókájából csupán egyetlen egy bizonyult idegen, nem az etető apamadártól származó ivadéknak, nagyobb tesztiszméretük nem igazolódott be, és tollnövekedés idején mért tesztoszteron szintjük sem különbözött a vörösbarna variánsoktól.

4) Végső következtetésünk a fentiek alapján, hogy a színpolimorfizmus fenntartásában sem a párkapcsolaton kívüli ivadékok, sem a tesztisz méret és a tesztoszteron koncentráció nem játszik szerepet.

4) altéma

Szülői befektetés és a fészekaljpredációra bekövetkezett szülői reakció közti összefüggés költő macskabaglyokon.

L. Sasvári, Z. Hegyi: Relationships between parental investment and the response to brood predation suffered in breeding tawny owls. – Acta Oecologica, közlésre leadva.

Vizsgálatunk során egyrészt kísérletekkel elemeztük a macskabagoly predátorelhárító viselkedését, másrészt felmértük a szülőpárok reakcióját, ha fészekaljukat ragadozó zsákmányolta.

1) Fészkek közelében a fiókanevelés korai, középidejű és késői időszakában predátorként kalitkában menyétet helyeztünk ki, majd 15 perces kísérlet alatt a nyugtalanság-hangok számával, a támadások számával, valamint az első nyugtalanság-hang és az első támadás közti idővel mértük az elhárító magatartás intenzitását.

A fiókanevelés időszakával előrehaladóan növekvő nyugtalanságjelzés és támadási gyakoriság, valamint a csökkenő támadás előtti idő az idősödő fiókákkal erősödő szülői védelmi magatartást tükrözte.

A kísérletek során igazolódott késő költési időszakban erősebb predátorelhárító magatartás egybevág az un. 'age-investment' hipotézissel (Andersson et al. 1990). Eszerint minél nagyobb nevelési ráfordítást fektettek a szülők az utódokba, vagyis az ivadékok minél nagyobb értéket képviseltek számukra, annál erőteljesebb védelmet fejtettek ki a predátorokkal szemben.

2) Azonos fészkelő egyedeken egymást követő két fészkelési évben összevetettük a sikeresen fiókát reptető és fészekaljpredációt szenvedett szülőket az alábbi szempontok alapján: megőrizték párkötöttségüket vagy elváltak a költés után, megtartották fészkelő helyüket vagy megváltoztatták, ez utóbbi esetben rövid, vagy hosszú távra távoztak eredeti helyüktől.

A fészekaljpredációt szenvedett szülőpárok nagyobb arányban váltak el egymástól, nagyobb arányban hagyták el fészeküket, és messzebb távoztak a következő esztendőben, mint a sikeresen fiókákat nevelő, predációtól nem szenvedő szülőpárok.

Több szülő vált el, többen változtattak fészkelő helyet és nagyobb távolságra távoztak, ha a fészekpredáció késői, mintha korai fiókakorban érte őket. A fészkelési idő előrehaladtával tehát fokozott stresszként érte a zsákmányolás a szülőket, ezért következett be a nagyobb arányú változás partneri és fészkelési viszonyaikban

egyaránt. A fészkelés előrehaladásával növekvő védelmi aktivitás és a bekövetkezett veszteségre történő erősödő reagálás gyökere tehát azonos: az ivadékok növekvő reprodukív értéke.

3) Elvált szülők alacsonyabb költéssikert mutattak fel az előző évhez viszonyítva, mint a párjukat megtartó szülők, ha sikeresen nevelő vagy predációt szenvedett szülőket elemeztünk egyaránt. A predációt szenvedett szülők több utódot neveltek a következő esztendőben, ha korai fiókakorban zsákmányolták fészeküket, mint mikor késői fiókakorban veszítették el fészekaljukat. Ha a predációt elszenvedő szülők ivadékait korai fiókakorban zsákmányolták, egy esztendő múlva több utódot neveltek fel, mint a sikeresen költő szülőpárok a következő esztendőben.

4) A szülői elvállalással kapcsolatos vizsgálatok szerint a szétválást elsősorban a sikertelen vagy az alacsony értékű költés váltja ki, és az új partnerral való reprodukció mindig eredményesebb, mint az előző partnerrel való költés (Ens et al. 1996). A baglyok predációs eseményre való reagálása azonban ezt nem támasztotta alá. Ha a párok együtt maradtak, a következő esztendőben nagyobb költéssikert érték el, mintha a predáció után elváltak volna.

5) A 'life history theories' egyik sarkalatos tétele, hogy a rövid életű fajok (pl. az énekesek többsége) túlélési valószínűsége a jövőbeni reprodukció számára oly kicsi, hogy a jelenlegi reprodukcióba való befektetés maximálása várható el akár a túlélés rovására (költségére) is (Charlesworth 1980). A hosszú életű fajok több éven át végigvihető ismétlődő költése nem kényszeríti a szülőket a kevés reprodukív lehetőség maximális befektetést igénylő minél teljesebb kihasználására, ezért redukálják egy költési időszakra vonatkozó reprodukív költségüket (Wooler et al. 1992). Mivel a hosszú életű fajok reprodukívóját 'fixed schedule' szabályozza (Ricklefs 1992), egyetlen költési teljesítmény sem függ az előző költési teljesítménytől, illetve a vele kapcsolatos befektetéstől (Saether et al. 1993).

A macskabaglyot hosszú életű fajnak kell tekintenünk (Wendland 1972), amelynél a szülői befektetés rögzített, és nem befolyásolja az egymást követő költések teljesítményét. Kimutattuk azonban, hogy a korai predációs eseményt követő költési esztendőben a bagolyszülők több utódot produkáltak, mint az előző esztendőben predációt nem szenvedett, sikeresen fészkelő szülők. A hosszú életű fajok reprodukív teljesítménye sem függetleníthető tehát minden esetben az előző költés szülői ráfordításától.

Irodalom

Andersson M, Wiklund C, Rundgren H (1990) Parental defence of offspring: A model and an example. *Anim Behav* 28:536-542.

Charlesworth B (1980) The evolution in age-structured populations. Cambridge, Cambridge University Press.

Ellegren H (1996) First gene on the avian W chromosome (CHD) provides a tag for universal sexing of non-ratitae birds. *Proc Royal Soc Lond Ser B* 263:1635-1641.

Ens BJ, Choudhury S, Black JM (1996) Mate fidelity and divorce in monogamous birds. Pp. 344-395 *in: Partnerships in birds* (J.M. Black, Ed). Oxford, Oxford University Press.

Lundberg A (1986) Adaptive advantages of reversed sexual size dimorphism in European owls. *Ornis Scand* 17:133-140.

Nishiumi I (1998) Brood sex ratio is dependent on female mating status in polygynous great reed warblers. *Behav Ecol Sociobiol* 44:9-14

Nishiumi I, Yamagishi S, Maekawa H, Shimoda C (1996) Paternal expenditure is related to brood sex ratio in polygynous great reed warblers. *Behav Ecol Sociobiol* 39:211-217.

Petty SJ (1992) A guige to age determination of Tawny Owl *Strix aluco*. In: Galbraicht CA, Taylor IR, Percival S (eds). The ecology and conservation of European owls. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK, pp 89-91.

Péczeley P, Pethes G, Rudas P (1980) Interrelationship between thyroid and gonadal function in female Japanese quail kept under short and long photoperiods. *J Endocrinol* 87:55-63.

Ricklefs RE (1992) The roles of parent and chick in determining feeding rates in Leach's Storm Petrels. *Anim Behav* 43:895-906.

Ros AFH, Hirschenhauser J, Oliveira RF (2001) The interaction between organizational and activational effects of testosterone in the control of early aggression in birds: a comment on Sasvári, Hegyi & Péczeley. *Ethology* 107:851-853.

- Saether BE, Andersen R, Pedersen HC** (1993) Regulation of parental effort in a long-lived seabird: an experimental manipulation of the cost of reproduction in the Antarctic Petrel *Thalassoica antarctica*. *Behav Ecol Sociobiol* 33:147-150.
- Saino N, Møller AP** (1994) Secondary sexual characters, parasites and testosterone in the barn swallow, *Hirundo rustica*. *Anim Behav* 48:1325-1333.
- Sasvári L, Hegyi Z, Péczely P** (2001) Reply to Ros, Hirschenhauser & Oliveira. *Ethology* 107:854-856.
- Sasvári L, Hegyi Z, Csörgő T, Hahn I** (2000) Age-related diet change, parental care, and reproductive cost in Tawny Owls *Strix aluco* L. *Acta Oecol.* 21:267-275.
- Wooler RD, Bradley JS, Croxall JP** (1992) Long-term population studies of seabirds. *TREE* 7:111-114.