



Ornis Hungarica 10: 49-53. 2000

Magyarországi kakukkgazdák: tojásmimikri, tojásfelismerés és védelmi stratégiák

Moskát Csaba

Moskát. C. 2000. Hosts of the Common Cuckoo in Hungary: egg mimicry, egg recognition and antiparasite defence – Ornis Hung. 10: 49-53.



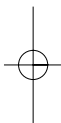
The present paper describes the main host species of the Common Cuckoo (*Cuculus canorus*) in Hungary, and evaluates their possible stages in the evolutionary arms race. The Robin (*Erithacus rubecula*) is presently parasitized by the Cuckoo in woodland habitats, but the rate of parasitism is much lower than it was a few decades ago. The Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) was heavily parasitized (50%) ca. 60 years ago, but a present study revealed an even higher rate of parasitism (65%). The Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) used to be parasitized in a low rate a few decades ago, but there is no new record on parasitized Red-backed Shrike clutches. Experiments using artificial cuckoo eggs revealed that this species still has a well-developed egg recognition and ejection ability, so it can be regarded as an abandoned host.

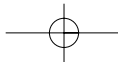
Moskát, Cs. MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport, Magyar Természettudományi Múzeum, 1083 Budapest, Ludovika tér 2., e-mail: moskat@ludovika.nhmus.hu

Bevezetés

A kakukk (*Cuculus canorus*) a legmagasabb szintű költésparazitizmust képviseli, azaz tojásait idegen madárfajok fészkeibe csempészi, azokkal költeti és nevelteti fel. Utódgondozást nem végez, ún. obligát költésparazita. Speciális fészkelési stratégiája magára vonta a XIX. sz. végi tojásgyűjtők figyelmét, de költésbiológiáját valójában nem a tojásokat begyűjtő, hanem a gazda reakcióira is odafigyelő, korai madárökológusok munkássága révén kezdtük megérteni (Chance 1922, 1940, Baker 1942). Wyllie (1981) könyve jó összeggője a kakukkkal kapcsolatos korai ismereteknek. A közben feljövő viselkedésökológia, sajátos megközelítésével, új lendületet adott a költésparazitizmus kutatásának (Rothstein & Robinson 1998, Davies 2000). Az Észak-

Amerikában a gulyajáró madarakon (*Molothrus* spp.), Európában a kakukkon, s alkalmilag még máshol, pl. egyes afrikai parazita pintyeken (*Vidua* spp.) beinduló kutatások a költésparazita és a gazda koevolúciós lépéseit igyekeztek feltárni. Azaz ha a parazita kiválaszt egy gazdát, a gazda-költésparazita kapcsolatot a gazda védekező, parazitizmus ellenes viselkedésének fejlődése jellemzi, de egyúttal a parazita is adaptálódik a gazdához. A kakukk és gazdájának közös evolúciós fejlődése a kakukknál pl. kifejlesztheti a kakukktojások és a gazdatojások hasonlóságát (mimikri), a gyors letojást, azaz a kakukktjó 8-10 sec alatt képes a tojását a gazda fészkebe csempészni (Wyllie 1981, Moksnes et al. 2000), s így általában elkerüli a gazda támadását. Ugyancsak ilyen stratégia a gyors kelés, azaz a kakukktjósból rendszerint egy-két nappal korábban kel ki a





kakukkfióka, mint a gazdatojásból a gazdamadár fiókái. A parazitizmus érdekeit szolgálja, hogy a kakukkfióka kikelése után 1-3 napon belül minden tojást vagy fiókat kidob a fészekből, s a kakukkfióka felfokozott kéregetési viselkedése az egész fészekalj kéregető viselkedését hivatott pótolni, mely többletmunkára serkenti a szülőket. A gazda védekező viselkedése - érdekes módon - csak a letojás (kakukktójó), ill. a kakukktojás ellen irányul, a fióka ellen már nem. A gazda parazitizmus elleni adaptációja leginkább a parazita tojás elleni reakciónál tanulmányozható. Itt először is a gazdának fel kell tudnia ismerni a parazita tojást. Ha ez nem sikerül, akkor a gazda kénytelen elfogadni a kakukktojást, mely igen költséges lesz számára, saját utódai helyett a kakukkfiókat fogja felnevelni. Ha a felismerés bizonytalan, akkor ez a saját tojások tönkretételéhez vezethet. A parazitizmus ellen való adaptáció a gazda saját tojásainak a jobb felismerésének irányában hat (Rothstein 1982, Rodríguez-Gironés és Lotem 1999). Az olyan faj, mely saját tojásait nem ismeri, az a parazita tojást sem tudja eltávolítani (Sealy és Lorenzana 1998). A biztos felismerés esetén válik lehetővé a kakukktojás eltávolítása, leggyakrabban (1) kidobással ("ejekció"), vagy az egész fészekalj elhagyásával (2) ("dezertálás"). Ezt követően egy új fészket épít a gazda és új fészekaljat rak le. Egyéb módon is megszabadulhat a gazda a parazita tojástól, pl. a korai tojásrakási szakaszban, leginkább az üres fészekbe helyezett kakukktojásnál a tojás eltemetésével (3), azaz beépítheti a fészekanyagba.

A jelen dolgozat célja, hogy az utóbbi évek főbb gazda-költésparazita hipotéziseit áttekintse, s ugyanakkor a magyarországi helyzetről egy rövid átfogó képet mutasson.

A gazda-költésparazita kapcsolat néhány jellegzetessége

Moksnes és Røskaft (1995) az európai múzeumok tojásgyűjteményeiben 12 ezer kakukkos fészekaljat vizsgált át, s szerintük kb. 15 kakukkrasz található a Palearktikum európai részén. Azok a legjobb gazdák, melyek nyílt fészket építenek, s főleg rovarláplálékkal etetnek. Ilyen faj pl. a tövisszúró gébics (*Lanius collurio*), melyet korábban Magyarországon szórványosan parazitált a kakukk, de ma már nem. Mű kakukktojásokra adott nagyszámú elutasító válasz alapján a tövisszúró gébics egy már elhagyott gazdának tűnik, mivel igen fejlett a tojásfelismerő képessége, s ezzel párhuzamban a parazitizmustól meg tud szabadulni az idegen tojás kidobásával, vagy a fészek elhagyásával (Moskát & Fuisz 1999). Ugyancsak hazai kutatások folynak a feketerígón (*Turdus merula*), mely kiváló gazda lehetne, de fészke túl mély, a kakukkfióka viszonylag nehezen tudja eltávolítani a feketerígó tojásait. Néhány fészeknél végzett kísérletünk szerint erre azonban minden esetben képes volt. Ugyanakkor a feketerígó főleg giliszta táplálékon neveli fiókáit, mely valószínűleg nem megfelelő táplálék a kakukkfiókának. Ez lehet az oka, hogy feketerígó típusú kakukkrasz nem alakult ki Európában. Egyes tojásgyűjteményekben ugyan található kakukknak vélt, feketerígó típusú kisebb tojás, de ez a részletesebb vizsgálatnál minden esetben abnormális méretű feketerígó tojásnak bizonyult (Røskaft, szóbeli közlés). Magyarországi feketerígón végzett műtojásos kísérleti parazitizmus a feketerígók gyengébb tojásfelismerő képességét igazolták, a nádirígóhoz (*Acrocephalus arundinaceus*) és a



töviszúró gébicshez viszonyítva (Moskát Cs., Karcza Zs. és Csörgő T. még nem publikált eredményei).

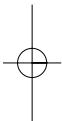
A parazitáltság foka, de gyakran a kakukkgazdák is változnak időben (Brooke & Davies 1987), egyes gazdákat elhagy a kakukk, másokat pedig újonnan parazitálhat. Erre jó példa Japánban a kékszarka (*Cyanopica cyana*), melyet szabályosan lerohant a kakukk, mikor a korábban különálló elterjedési területeik átfedésbe kerültek (Nakamura 1990, Nakamura et al. 1998, Takasu et al. 1993), majd a parazitáltsági szint lecsökkent.

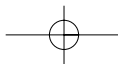
A gazda-költéssparazita kapcsolatokat néhány ismert elmélet segítségével írhatjuk le. Ezek közül talán a legfontosabb (1) a fegyverkezési verseny vagy más néven evolúciós versenyfutás elmélet (Dawkins & Krebs 1971, Davies 1999), miszerint ha a kakukk újonnan parazitál egy gazdapopulációt, a naív gazda még elfogadó, de fokozatosan javul majd a tojásfelismerő és ezzel összhangban a védekező képessége. A védekezés megjelenésével a parazitát érő szelekciós nyomás a parazita tojások mimikrijének javulása irányába hat. A parazita adaptációját a gazda ellenadaptációja követi, mely a tojásfelismerés és védekezés javulásában nyilvánul meg. Ezt megint a parazita tojás-mimikrijének javulása követi. Számos egyensúlyi állapoton keresztül zajlik ez a folyamat addig a határig, míg a kakukk már nem tud a tojásainak mimikrijén javítani, így túl sok kakukktójást sikeresen elutasít a gazda, s ez a kakukk reprodukciós sikerességét nagyon lecsökkenti. Ilyen esetben a parazita kénytelen elhagyni a gazdát, s egy újat keres, mely ideális esetben egy naív, még nem parazitált faj. Az elhagyott gazdáknak feltehetően nem költséges megőrizni a parazitizmus elleni védekezési képessé-

get (Briskie *et al.* 1992, Sealy & Bazin 1995, Soler *et al.* 1999), de fenyegetettség hiányában a képesség csökkenésével számolhatunk (Cruz & Wiley 1989), főleg ha jelentős mértékben nem genetikai háttérrel van a parazita tojások elutasításának, (Brooke et al. 1998, Lindholm 2000). (2) Az evolúciós egyensúly elmélet (Lotem et al. 1992) szerint a még fiatal, 1-éves tojók még tapasztalatlanok, saját tojásaikat is csak az első költésük során ismerik meg. Ezek elfogadják a kakukktójást, de a későbbi költéseik során ezt már inkább visszautasítják, mint ezt a japán nádírigók esete mutatta. A fiatal és öreg, ill. a naív és tapasztalt tojók aránya teszi lehetővé a gazda és a parazita túlélését, s ezek az arányok hosszú ideig stabilak maradhatnak.

Magyarországi kakukkgazdák

Magyarországon két fő gazdája ismeretes a kakukknak: hegyvidéken a vörösbegy (*Erithacus rubecula*), síkvidéken pedig a nádírigó. Varga Ferenc, Salgótarján-Zagyvarónán élő amatőr ornitológus évtizedekig tanulmányozta a vörösbegyes kakukkokat (Varga 1994). A nádírigós kakukkokról Molnár Béla szarvasi tanító munkáiból vannak ismereteink. Molnár Aquila-ban közölt fő művét (Molnár 1944) valójában mások állították össze halála után 6, magyar nyelven közölt kis füzetéből. Sok értékes adatot tartalmaz, nem csak a parazitáltsági szintről, hanem a nádírigó válaszreakcióiról is. Molnár (1944) kiemelkedően magas, 50%-os parazitáltsági szintet talált a nádírigónál. Érdekesség, hogy a magas parazitáltsági szint nem csökkent le, Moskát & Honza (2000) még ettől is magasabb szintet talált (65%), s





magas volt a többszörös parazitizmus aránya is. Az 1998 és 1999-ben talált 163 kakukktojásból 71 volt egyszerűen, 92 pedig többszörösen parazitált nádirigó fészekben (Moskát & Honza 2002). A magyarországi nádirigót parazitáló kakukkrassz közismerten kiváló mimikrit fejlesztett ki (Southern 1954). Az újabb kutatások szerint azonban igen nagy változatosságban fordul elő a kakukktojás, mimikris és nem mimikris típus egyaránt, s igen nagy fészekaljok közötti változatosságot mutat a nádirigó tojása is. Ez megnehezíti a kakukk dolgát, hiába van esetleg majdnem tökéletes mimikris tojása, viszonylag kicsi a valószínűsége hogy az a megfelelő típusú nádirigófészekbe kerül (Moskát & Honza 2002).

A fentebb említett két kakukkgazda mellett számos egyéb madárfaj fészkében is találtak már kakukktojást Magyarországon. (A jelen cikknek nem feladata ennek részletes áttekintése.) Így pl. hazai múzeumokban fellelhetők különböző nádiposzáta és poszáta fajok kakukkos fészekaljai, vagy pl. alkalmilag parazitált, másodlagos gazdának tűnik a barázdabillegető (*Motacilla alba*) is. A hazai irodalomban számos apró utalás van, hogy alkalmanként találtak kakukkos fészekaljakat, vagy kakukkfiókát etető gazdamadarat. Érdekesség pl., hogy a kis örgébics (*Lanius minor*) fészkében találtak kakukktojást Dinnyésnél, ill. egy másik esetben a Velencei-tavon olyan nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*) fészekben, - ahonnan már a fiókák kirepültek - egy bezáptalt kakkukktojást találtak (Makatsch 1964).

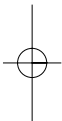
A kakukk és gazdáik között lezajló evolúciós lépések monitorozásához célszerű minden adatot megőrizni, mind a rendszeres, mind pedig az alkalmi kakukk-

gazdák vonatkozásában. A jelen dolgozat szerzője szívesen fogad minden kakukkkal kapcsolatos adatközlést. Erre alkalmas lehet az MME Faunisztikai Adattára is, de leginkább egy jól működő fészekártya rendszerben lehetne nyilvántartani a kakukk adatokat. Ez Angliában is igen hasznosnak bizonyult (pl. Brooke & Davies 1987).

Köszönetnyilvánítás. A kutatás az OTKA T29570 pályázat keretében folyt.

Irodalom

- Baker, E. C. S. 1942. Cuckoo problems. – Witherby, London.
- Brooke, M. de L. & N. B. Davies. 1987. Recent changes in host usage by Cuckoos *Cuculus canorus* in Britain. – J. Anim. Ecol. 56: 873-883.
- Brooke, M. de L., Davies, N. B. & D. G. Noble. 1998. Rapid decline of host defences in response to reduced cuckoo parasitism: behavioural flexibility of reed warblers in a changing world. – Proc. R. Soc. Lond. B 265: 1277-1282.
- Briskie, J. V., Sealy, S. G. & K. A. Hobson. 1992. Behavioral defenses against brood parasitism in sympatric and allopatric host populations. – Evolution 46: 334-340.
- Chance, E. P. 1922. The Cuckoo's secret. – Sidgwick and Jackson, London.
- Chance, E. P. 1940. The truth about the Cuckoo. – Country Life, London.
- Cruz, A. & J. W. Wiley. 1989. The decline of an adaptation in the absence of a presumed selection pressure. – Evolution 43: 55-62.
- Davies, N. B. 1999. Cuckoos and cowbirds versus hosts: Co-evolutionary lag and equilibrium. – Ostrich 70: 71-79.
- Davies, N. B. 2000. Cuckoos, cowbirds and other cheats. – T & A D Poyser, London.
- Dawkins, N. B. & J. R. Krebs. 1979. Arms race between and within species. – Proc. R. Soc. Lond. B 205: 489-511.
- Lindholm, A. K. 2000. Tests of phenotypic plasticity in reed warbler defences against cuckoo parasitism. – Behaviour 137: 43-60.
- Lotem, A., Nakamura, H. & A. Zahavi. 1992. Rejection of cuckoo eggs in relation to host age: a possible evolutionary equilibrium. – Behav. Ecol. 3: 128-132.



- Makatsch, W. 1964. Ornithologische Beobachtungen in Ungarn. – Zool. Abhand. aus dem Staatl. Museum für Tierkunde in Dresden 27: 129-172.
- Moksnes, A. & Røskaft, E. 1995. Egg morph and host preference in the Common Cuckoo (*Cuculus canorus*): an analysis of cuckoo and host eggs from European museum collections. – J. Zool. Lond. 236: 625-648.
- Moksnes, A., Røskaft, E., Hagen, L. G., Honza, M., Mørk, C. & P. H. Olsen. 2000. Common Cuckoo *Cuculus canorus* and host behaviour at Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* nests. – Ibis 142: 247-256.
- Molnár, B. 1944. The Cuckoo in the Hungarian plain. – Aquila 51: 100-112.
- Moskát, C. & T. I. Fuisz. 1999. Reactions of the Red-backed Shrikes *Lanius collurio* to artificial Cuckoo *Cuculus canorus* eggs. – J. Avian Biol. 30: 175-181.
- Moskát, C. & M. Honza. 2000. Effect of nest and nest site characteristics on the risk of Cuckoo *Cuculus canorus* parasitism in the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*. – Ecography 23: 335-341.
- Moskát, C. & M. Honza. 2002. European Cuckoo *Cuculus canorus* parasitism and host's rejection behaviour in a heavily parasitized Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* population. – Ibis, in press.
- Nakamura, H. 1990. Brood parasitism by the Cuckoo *Cuculus canorus* in Japan and the start of new parasitism on the Azure-winged Magpie *Cyanopica cyana*. – Jap. J. Ornithol. 39: 1-18.
- Nakamura, H., Kubota, S. & R. Suzuki. 1998. Coevolution between the Common Cuckoo and its major hosts in Japan. pp. 94-112. In: Rothstein, S. I. & Robinson, S. K. (Eds.). *Parasitic birds and their hosts: studies in coevolution*. – Oxford University Press, New York.
- Rodríguez-Gironés, M. A. & A. Lotem. 1999. How to detect a Cuckoo egg: a signal-detection theory model for recognition and learning. – Am. Nat. 153: 633-648.
- Rothstein, S. I. 1982. Mechanisms of avian egg recognition: which egg parameters elicit responses by rejecter species? – Behav. Ecol. Sociobiol. 11: 229-239.
- Rothstein, S. I. & S. K. Robinson. (Eds.) 1998. *Parasitic birds and their hosts: studies in coevolution*. – Oxford University Press, New York and Oxford.
- Sealy, S. G. & R. C. Bazin. 1995. Low frequency of observed cowbird parasitism on eastern kingbirds: host rejection, effective nest defense, or parasite avoidance? – Behav. Ecol. 6: 140-145.
- Sealy, S. G. & J. C. Lorenzana. 1998. Yellow Warblers (*Dendroica petechia*) do not recognize their own eggs. – Bird Behavior 12: 57-66.
- Soler, J. J., Martínez, J. G., Soler, M. & A. P. Møller. 1999. Genetic and geographic variation in rejection behavior of cuckoo eggs by European magpie populations: an experimental test of rejection-gene flow. – Evolution 53: 947-956.
- Southern, H. N. 1954. Mimicry in cuckoos' eggs. In: Huxley, J., Hardy, A. C. & E. B. Ford. (Eds.) *Evolution as a process*. pp. 219-232. – George Allen & Unwin, London.
- Takasu, F., Kawasaki, K., Nakamura, H., Cohen, J. & Shigesada, N. 1993. Modeling the population dynamics of a cuckoo-host association and the evolution of host defenses. – Am. Nat. 142: 819-839.
- Varga, F. 1994. Kakukk-megfigyelések a Zagyva forrásvidékén. – A szerző kiadványa. Salgótarján.
- Wyllie, I. 1981. *The Cuckoo*. – Batsford, London.