

A nagy kárókatona táplálék vizsgálatának újabb eredményei a Hortobágyi Halgazdaság Zrt. halastavairól

¹Tóth Norbert – ¹Gyüre Péter – ²Juhász Péter – ¹Juhász Lajos

¹Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,

Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Debrecen

²Hortobágyi Halgazdaság Zrt., Hortobágy

toth@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) hazánkban a nagyobb halastavak és folyók mellett szórványosan, telepesen fészkelő madárfaj. Egyedszámuk az utóbbi két évtizedben jelentősen emelkedett. A faj kizárólag hálal táplálkozik, éppen ezért az intenzív rendszerű halastavakon, valamint a tavak befagyása után a még be nem fagyott nagyobb folyóvizeinken komoly pusztítást képesek okozni a halállományban. Kutatásunk célja, hogy föltárjuk az általunk vizsgált területen, mi jellemzi a táplálék összetételét s ez mekkora veszteséget jelent a Hortobágyi Halgazdaság számára.

A vizsgálatunk 2012 áprilisától 2014 novemberéig terjedt ki. Ekkor a gyérités során kézre került madarak begyártalmi vizsgálatára, valamint biometriai felvételezésükre került sor. Az eredmények rávilágítottak arra, hogy a fajnak rendkívül sokrétű a táplálékbázisa. A mintákban 379 azonosított halegyedet találtunk, 368 esetben a konkrét halfajt is sikerült meghatározni. Statisztikailag kimutatható különbség volt ($P=0,05\%$ mellett) az egyes tőegységeknél mintázott madarak által elfogyasztott halak faji arányaiban. A nem és a kor tekintetében az adult hímek és adult tojók halfogyasztása között is találtunk szignifikáns különbséget.

Az egyre nehezebb haltermelési, körülmények között érzékenyebben érinti a madár jelenléte és halfogyasztása a halgazdálkodót. A természetes ökológiai egyensúly, valamint a halgazdálkodás bevételeinek megtartása érdekében a közeljövőben megfelelő védekezési és hatékony megelőzési eljárások kidolgozására lesz szükség.

Kulcsszavak: kárókatona, Hortobágyi Halgazdaság, halfogyasztás

SUMMARY

The cormorant (*Phalacrocorax carbo*) is a bird species that nests sporadically but in colonies, besides larger fishponds and rivers in Hungary. The number of its individuals has been increasing during the last two decades. The species eats solely fish, therefore it can cause serious depredation of the fish stocks in fishponds of intensive system and after the freezing of the ponds, in larger rivers, which are not yet frozen. The aim of our research was to reveal the damages the birds can cause on the studied areas and the extent of the losses the Hortobágy Fish Farm Co. has to realize.

Our studies were carried out between April 2012 and November 2014. During cleaning, the investigation of the craw contents of the birds and their biometric studies were conducted. The results revealed the diverse food base of the species. In the samples, we have determined 379 fish individuals; in 368 cases, the exact fish species were determined, too. Significant differences were found between the consumed fish species rations of the units ($P=0,05\%$ beside). We have also found significant difference in the fish consumptions of adult males and females.

Under the ever harder fish production conditions, the presence and thus the permanent predation of the birds affect the fishermen. In favour of maintaining ecological balance as well as to hold the income of the fish farmers, elaboration of adequate protective and preventive methods will be needed in near future.

Keywords: cormorant, Hortobágy Fish Farm, fish consumption

BEVEZETÉS

A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) hazánkban is fészkelő állandó madárfaj. Magyarországi állománya kb. 3500 párra tehető, melyek kisebb nagyobb telepekben a természetes és mesterséges vizek (halastavak) vagy ártéri erdők fáin, nagyobb folyók mellett találhatóak (Ecsedi, 2004; Csörgő et al., 2009). Európai állományát mintegy 1,5–2 millió példányra becsülik (Schmidt, 2009; Magyar, 2011).

A faj a Gólyalakúak (*Ciconiiformes*) rendjébe és a Kárókatona-félék (*Phalacrocoracidae*) családjába tartozik (Juhász, 2007). A madár kizárólagosan csak halat fogyaszt. Rendkívül ügyes halászmadár. A víz alatt szárnyaival és a fark tollak segítségével kormányoz, míg erős úszóhátyás lába hajtja előre. Tollazata csupán csekély mértékben víztaszító, így rendszeres időközönként szárítkoznia kell. Leginkább ekkor kerül szem elé,

ekkor lehet megfigyelni (Kovács, 1965; Consolo et al., 2009).

Táplálkozását tekintve nem válogatós madár. Opportunistának tekinthető. Átlagos napi táplálékfogyasztását 500 g hal/nap értékben mérik (Halasi-Kovács, 2012). Ilyen irányú vizsgálatokat végzett Dudás és Kovács (2011) a Hortobágyi Halgazdaság tavain. Táplálkozásakor előnyben részesíti az intenzíven telepített halastavakat, ahol számára kedvező méretű (ivadék, egynyaras, kétnyaras) egyedek megtalálhatóak. Ehhez párosul még a sekély vízmélység, valamint a relatív táplálék-bőség és zavartalanság. Ezen tényezők együttes hatására, valamint a faj megnövekedett – nemcsak hazai, hanem Európai szintű – populációjának következtében (melyek a sarkvidéki hideg beköszöntével hazánkban és délebbi országokban telelnek) érzékeny károkat képesek okozni a haltermelésben. A leginkább károsításnak kitett tavak az intenzíven telepített halastavak.

Ezek lefagyásával, a be nem fagyó nagyobb természetes folyóink mellett igyekeznek táplálékot keresni. (Tisza, Duna, Balaton, Dráva, Bodrogszeg, Hortobágyi-Halastavak) (Keve, 1973). Faragó és Gosztonyi (2009) kalkulációja szerint az éves kisesés 2428 tonna az egész országra vetítve. Magyarország haltermelése 2010-ben 26 889 tonna volt (Jámborné, 2012). Ezt összevetve a kárókatona általi halfogyasztással látható, hogy jelentős mérvű termelékiesést tudnak okozni. Különböző halastavakon és egyéb természetes vizeken végeztek számításokat arra vonatkozóan, hogy mekkora kárt is képesek okozni. Az adott víz jellege és adottságai nagyban befolyásolják az elfogyasztott halak mennyiségét (Szabó et al., 1995; Oláh et al., 2003; Keresztessy et al., 2013).

A kárókatona által okozott kárt alapvetően két csoportra oszthatjuk:

- közvetlen,
- közvetett.

Közvetlen kár alatt értjük, amikor a ténylegesen elfogyasztott halmennyiség kikerül az adott víztérből, ezáltal csökkentve a tó halállományát.

Közvetett kárnak pedig a halak külső bőrének sebzésével okozott esetleges fertőzési kapuk nyitásával, kórokozók, baktériumok és vírusok által legyengült egyedek elhullását értjük. Emellett a téli időszakban a be nem fagyó nagyobb folyóvizeink mellett a veremelő halak folyamatos zaklatásával hasonlóan komoly gondot képesek okozni, mely csak tavasszal mutatkozik meg.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Hortobágyi Halgazdaság területén 2012 áprilisa és 2014 novembere között végzett riasztási és gyérítési tevékenység által kézre került madarak begytartalmát elemeztük, hogy meg tudjuk becsülni a faj által a halgazdaságnak okozott gazdasági veszteségeket.

A halgazdaság 6 tőegysége szolgált mintaterületként, a fényesi, kungyörgyi, malomházi, csécsi, virágoskúti, valamint az ivadéknevelő tőegység halastavai. A tőegységek területéről egész évben kerültek hozzánk minták. Az adatok rögzítését egy általunk szerkesztett adatlap szerint végeztük.

Minden madárnak rögzítettük a begyűjtési helyét, idejét, a madár nemét és korát. Ezen kívül a madártani kutatásokban alkalmazott morfológiai adatok felvételezése után (tömeg, szárnyhossz, 3. evező hossza, farkhossz, csüd hossz, talphossz, csőr hossz, csőrszélesség) az egyed begytartalmát vizsgáltuk. Ehhez az egyed bal has oldalán a kloáka fölött és a szegycsont alatt bevágást ejtettünk, majd a szegycsont oldala mentén – a bordákat keresztülvágva – egészen a nyakig folytattuk a vágást. Halfogyasztás esetén a megduzzadt begyrész szabaddá vált, melyet oldalról föl vágva a benne található táplálék maradványokat már könnyen ki tudtuk emelni azonosítás végett. Szükséges volt egy ilyen méretű vágás, ugyanis több minta esetében a nyelöcsőben még frissen elfogyasztott táplálékot, valamint olykor visszaöklendezni kívánt táplálék maradványokat is találtunk.

A föltárt táplálékhalnak meghatároztuk a fajtát, valamint az emésztettség függvényében a halegyed teljes és standard testhosszát, illetve tömegét is. A tömeg

mérésére digitális mérleget használtunk tizedgramm pontossággal, a hossz megállapításához szabványos 30 cm-es vonalzót. A mintákban ezen kívül följegyzésre került még az elfogyasztott halak száma, valamint a minta teljes tömege is. A későbbi parazitológiai vizsgálatok céljából a teljes emésztő traktus eltávolításra került. A zsákmányolt halfajok tőegységenkénti megoszlása közötti különbséget χ^2 -próba függetlenség-vizsgálattal értékeltük, emellett pedig varianciaanalízist végeztünk azért, hogy megállapítsuk, van-e kimutatható különbség az elfogyasztott halak tömegének vonatkozásában az egyedek neme, valamint kora között. A madarak testtömege, valamint a begyekben megtalált halak össztömege között Pearson-féle korrelációt végeztünk.

EREDMÉNYEK

A vizsgált időszakban 605 begyűjtött egyed morfológiai adatait jegyeztük föl, valamint azok begytartalmi vizsgálatát végeztük el. A megvizsgált madarak közül 221 egyedben találtunk értékelhető halmaradványt, amelyekben az elfogyasztott halak tömegét, valamint hosszát sikerült meghatároznunk. Több olyan madár is volt, melyben az emésztettség már olyan mértékű volt, hogy nem lehetett elvégezni a határozást.

A mintákban összesen 379 halegyedet sikerült kimutatnunk, melyből csak 368 esetben tudtunk értéket hozzárendelni a fajhoz. 11 egyed esetében az emésztettség olyan fokú volt, hogy a begyben talált halak faji besorolását nem tudtuk elvégezni, és a többi vizsgált paramétert (teljes/standard testhossz) sem lehetett meghatározni. Ezen egyedeket az értékelésbe nem vontuk be.

A begytartalmi mintákban megtalált halak 11 fajba tartoztak. Ezek a következők: ponty (*Cyprinus carpio*), süllő (*Sander lucioperca*), csuka (*Esox lucius*), harcsa (*Silurus glanis*), törpeharcsa (*Ictalurus sp.*), busa (*Hypophthalmichthys molitrix*), razbóra (*Pseudorasbora parva*), amur (*Ctenopharyngodon idella*), ezüstkárász (*Carassius auratus*), sügér (*Perca fluviatilis*), dévérkeszeg (*Abramis brama*). A ponty esetében a különböző változatokat önállóan kezeltük. A kapott mennyiségi adatokat az 1. ábra szemlélteti.

A pozitív minták összes tömegének 29 691 g hal-táplálékot mértünk. Az átlagos fogyasztás az értékelhető begytartalmak esetében egyenként 134,35 g, a legnagyobb hal egy 346 g-os tükörponty volt, a legkisebb táplálékhalat pedig egy mindössze 3 g-os razbóra jelentette. A begytartalmak között a legnagyobb egy 616 g-os minta volt, melyet 6 tőponty alkotott.

A madarak a fogyasztott halfajokból a ponty különféle típusai közül zsákmányoltak legnagyobb arányban. Emellett egyéb más „ritkább” halfajokból is (pl. ragadozó halfajok) található néhány példányt (2. ábra). A másik, a tőgazdaság szempontjából fontos halfajból, a busából csak kisebb arányban tudtunk kimutatni egyedeket. A razbórák magas aránya csupán néhány mintára koncentrálódik. Ezek a madarak az ivadéknevelő tőegység lecsapolt tavainak sekély vizein táplálkoztak, s eközben vették fel a halakat. A madarak táplálkozásukkal teljes egészében lefedik, és jól reprezentálják a halgazdaság tavainak halakkal való népesítési arányait.

1. ábra: Zsákmányolt halak egyedszáma a vizsgált mintákban

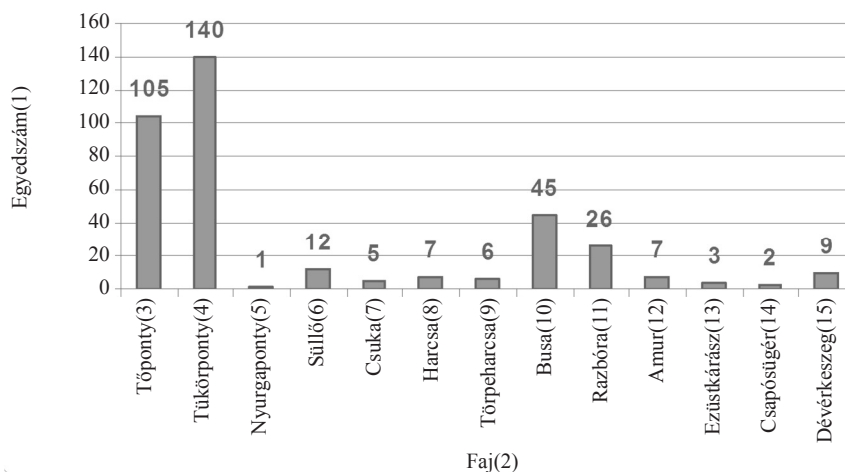


Figure 1: The number of captured fishes in the samples

Number(1), Species(2), *Cyprinus carpio morpha acuminatus*(3), *Cyprinus carpio morpha domestica*(4), *Cyprinus carpio morpha hungaricus*(5), *Sander lucioperca*(6), *Esox lucius*(7), *Silurus glanis*(8), *Ictalurus sp.*(9), *Hypophthalmichthys molitrix*(10), *Pseudorasbora parva*(11), *Ctenopharyngodon idella*(12), *Carassius auratus*(13), *Perca fluviatilis*(14), *Abramis brama*(15)

2. ábra: Zsákmányolt halak megoszlása tömeg alapján a vizsgált mintákban

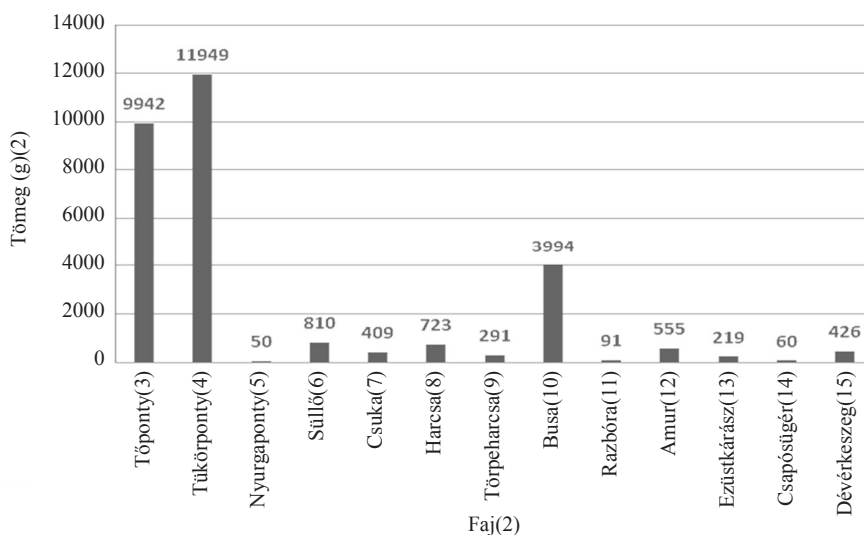


Figure 2: Body weight distribution of the captured fishes in the samples

Weight(1), Species(2), *Cyprinus carpio morpha acuminatus*(3), *Cyprinus carpio morpha domestica*(4), *Cyprinus carpio morpha hungaricus*(5), *Sander lucioperca*(6), *Esox lucius*(7), *Silurus glanis*(8), *Ictalurus sp.*(9), *Hypophthalmichthys molitrix*(10), *Pseudorasbora parva*(11), *Ctenopharyngodon idella*(12), *Carassius auratus*(13), *Perca fluviatilis*(14), *Abramis brama*(15)

A prédahalak megoszlását tömeg alapján is ábrázoltuk. Látható, hogy a fehér busa magasabb, míg a razbóra jóval kisebb arányban van jelen. Ennek magyarázata a halfajok méretbeli különbsége. A pontyok dominanciája a tömeg szerinti ábrázolásnál is kiemelkedő értéket mutat. A minták össztömegének eloszlását a tőegységeken belül is ábrázoltuk. Ennek eredményét mutatja be a 3. ábra.

A minták megoszlása az egyes tőegységeken belül nagy változatosságot mutat. A fényesi tőegységről származó kevés számú minta nem tekinthető teljes mértékben reprezentatívnak. A későbbi vizsgálatok kapcsán ezt a tőegységet ki is hagytuk az értékelésből. A csécsi,

valamint virágoskúti tőegység halastavairól megkerült egyedek és a tőlük származó minták össztömege magas. Ennek több oka is lehet. Egyrészt a tavak mérete a halgazdaságon belül ezen a két tőegységen belül a legnagyobb. A virágoskúti tőegységen belül az I-es tő a legnagyobb, 460 hektár. A hatékony védekezés lehetőségei éppen a tavak mérete miatt korlátozott, a madarak zsákmányolása nagyobb arányú lehet. Annak ellenére, hogy piaci tavak, az ivarérett halak az év folyamán leívhatnak (vadívás) és az ebből származó megfelelő méretű egyedek táplálékbaázist jelenthetnek a madaraknak.

3. ábra: Zsákmányolt halak megoszlása tömeg alapján a különböző tőegységeken

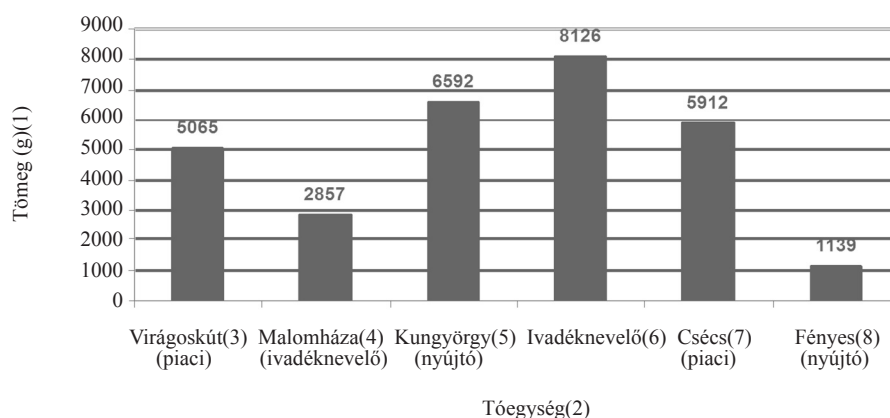


Figure 3: Body weight distribution of the captured fish in the different fishpond systems

Weight(1), Fishpond(2), Fishpond Virágoskút(3), Fishpond Malomháza(4) Fishpond Kungyörgy(5), Fishpond Spawning(6), Fishpond Csécs(7), Fishpond Fényes(8)

A madarak zsákmányszerzési sikerességét is vizsgáltuk a különböző tőegységeken. Az egyes tőegységeket nem bontottuk külön tavakra, hanem az egyazon tőegységről kikerült mintákat összességében ábrázoltuk és értékeltük (1. táblázat).

A madaranként elfogyasztott halak egyedszáma nagy változatosságot mutat az egyes tőegységeken. Az 1. táblázatban a kapott adatokat 1000 hektár szabad vízfelületre vetítve értékeltük, azért, hogy a tavak méreteiből adódó különbségeket ki tudjuk küszöbölni és az értékek összehasonlíthatóak legyenek. Mivel a hal-

gazdaság területén a fő tenyésztett halfaj a ponty és annak változatai, így ebből találunk legnagyobb számban a mintákban is. Emellett egyéb más halfajok is előfordulnak, ez tükröződik a táplálkozásából. Függetlenségvizsgálattal értékelve az adatokat látható [$\chi^2=1315,46$; $\chi^2=79,08$; DF: 60, (P<0,05)], hogy nem tekinthetjük függetlennek az adatokat, az egyes tőegységek vonatkozásában. Vélhetően nem az elfogyasztott halak faj szerinti megoszlása okozza a különbséget a tőegységek között, hanem a madár számára a zsákmányhalak mérete limitáló táplálkozási szempontból.

1. táblázat

Zsákmányolt halak megoszlása tőegységenként (kg/1000 ha)

	Virágoskút(1)	Malomháza(2)	Kungyörgy(3)	Ivadéknevelő(4)	Csécs(5)	Fényes(6)
Tőponty(7)	12,94	180,51	178,12	298,80	35,94	17,33
Tükrőponty(8)	10,51	111,08	184,97	655,06	42,78	34,66
Nyurgaponty(9)	0	0	0	0	0	4,33
Süllő(10)	8,08	27,77	0	0	0	0
Csuka(11)	3,23	0	6,85	0	0	0
Harcsa(12)	4,85	0	0	0	0	4,33
Törpeharcsa(13)	2,42	27,77	6,85	0	0	0
Busa(14)	2,42	124,97	68,51	206,86	6,84	4,33
Razbóra(15)	0	0	0	298,80	0	0
Amur(16)	1,61	13,89	13,70	0	3,42	0
Ezüstkárász(17)	0,81	0	0	22,98	0	0
Csapósügér(18)	0,81	0	0	0	0	0
Dévérkeszeg(19)	6,47	0	0	11,48	0	0

Table 1: The number of captured fishes in different fishponds (kg 1000 ha⁻¹)

Fishpond Virágoskút(1), Fishpond Malomháza(2), Fishpond Kungyörgy(3), Fishpond Spawning(4), Fishpond Csécs(5), Fishpond Fényes(6), *Cyprinus carpio morpha acuminatus*(7), *Cyprinus carpio morpha domestica*(8), *Cyprinus carpio morpha hungaricus*(9), *Sander lucioperca*(10), *Esox lucius*(11), *Silurus glanis*(12), *Ictalurus sp.*(13), *Hypophthalmichthys molitrix*(14), *Pseudorasbora parva*(15), *Ctenopharyngodon idella*(16), *Carassius auratus*(17), *Perca fluviatilis*(18), *Abramis brama*(19)

A madarak korára és nemére tekintettel varianciaanalízis segítségével is elemeztük az adatokat. Az adatoknál az egyedeket kódokkal láttuk el 1-es számmal a juv. hímek, 2-es számmal az adult hímek, 3-as számmal a juv. tojók, 4-es számmal az adult tojókat szerepeltettük a táblázatban. A 2. táblázat a kódok alapján hozzájuk rendelhető adatokat tartalmazza.

Az átlagok a 2-es és 4-es csoport kapcsán nagyobb mértékű eltérést mutatnak, mely a szórás tekintetében még inkább szembetűnik. Varianciaanalízist végezve látható, hogy az elfogyasztott halak, valamint a madarak testtömegének kapcsolatában a szignifikáns különbség a 2-es és 4-es csoportnál kimutatható.

2. táblázat
Halfogyasztás mértéke a különböző kategóriákban

Kód(1)	N(2)	Átlag(3)	SD(4)	SE(5)
1	58	134,22	85,50	11,22
2	52	169,67	126,40	17,53
3	59	134,86	79,96	10,41
4	44	113,82	81,98	12,36

Table 2: Fish consumption rate at the different categories
Code(1), Number of birds(2), Mean of fish consumption(3), Standard deviation(4), Standard error(5)

Vélhetően tehát a nagyobb testmérettel rendelkező hímek, nagyobb mennyiségű táplálékot is képesek felvenni, ez a különbség azonban csak az adult egyedeknél figyelhető meg, a fiatalok esetében nem találtunk különbséget (3. táblázat).

3. táblázat
A halfogyasztás és a madarak koreloszlása közötti összefüggés

Kód(1)	Kód(1)	Átlagos különbség(3)	Átlag hibája(4)	Sig.(5)
1(2)	2	-35,449	18,172	0,210
	3	-0,640	17,595	1
	4	20,406	19,023	0,707
2(2)	1	35,449	18,172	0,210
	3	34,809	18,099	0,221
	4	55,855*	19,491	0,024
3(2)	1	0,640	17,595	1
	2	-34,809	18,099	0,221
	4	21,046	18,954	0,684
4(2)	1	-20,406	19,023	0,707
	2	-55,855*	19,491	0,024
	3	-21,046	18,954	0,684

Table 3: Correlation between the fish consumption and age-categories of birds
Code(1), Number of birds(2), Mean difference(3), Standard error(4), Significant level(5)

Ennek megállapítására a madarak testmérete és a begyükben található halmaradványok összes tömegére – a Pearson-féle korreláció-számítást alkalmazva – kimutatható, hogy ugyan kismértékű, de gyenge korreláció figyelhető meg (4. táblázat).

4. táblázat
Korreláció a madarak testtömege és a fogyasztott hal között

Testtömeg(1)	Pearson correlation	1	,356**
	Sig. (2-tailed)		0
	N	213	213
Össztömeg (begtart.)(2)	Pearson correlation	,356**	1
	Sig. (2-tailed)	0	
	N	213	213

Table 4: Correlation between the body weight of birds and captured fish

Body weight(1), Weight of the captured fishes(2)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredményekből látható, hogy bizonyos tavakon a halfajok fogyasztása jelentős eltérést mutat. A zsákmányolt halak élőtömege a mintában mérteknél valamivel magasabb lehet, ugyanakkor az elfogyasztott hal mennyiségét a későbbi ráfordítási költséggel terhelve, egy átlagos 600 Ft/kg értékesítési árral számolva, valamint korábbi vizsgálatoknál (Tóth et al., 2013) tapasztalt átlagos egyedszámok bevonásával, az éves halkiesés a halgazdaság területén közel 50–60 millió Ft-ra becsülhető. A madarak kora és neme között a halfogyasztást tekintve is különbségekkel kell számolnunk. Ez alapján a nagy károkatona igen komoly gazdasági veszteséget képes okozni. A megfelelő védekezés költségei a károkozás által számolt költségeknél jóval alacsonyabbak lehetnek, tehát már az első évben a szakszerű gazdálkodás mellett megtérülhet. Kutatásaink további irányát a hatékony védekezési (riasztási) módszerek kidolgozása jelenti.

IRODALOM

- Cosolo, M.–Fattori, U.–Ruclì, A.–Facchin, G.–Zanetti, M.–Sponza, S. (2009): Il Cormorano. Aspetti ecologici, biologici e gestionali in Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Udine. 1–35.
- Csörgő T.–Karcza Zs.–Halmos G.–Magyar G.–Gyurácz J.–Szép T.–Schmidt A.–Bankovics A.–Schmidt E. (szerk.) (2009): Magyar Madárvonulási Atlasz. Kossuth Kiadó. Budapest.
- Dudás M.–Kovács B. (2011): A károkatona (*Phalacrocorax carbo*) állománynövekedésének és táplálkozásának vizsgálata a HNP védett és intenzíven hasznosított halastavain. Calandrella. 14. 1: 79–87.
- Ecsedi Z. (szerk.) (2004): A Hortobágy madárvilága. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület. Winter Fair. Balmazújváros – Szeged.
- Faragó S.–Gosztonyi L. (2009): Károkatona kontra halállomány – „Konfliktusfaj” a magyar madárfaunában. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar. Kari Tudományos Konferencia – poszter. Sopron.
- Halasi Kovács B. (2012): Tógazdasági és természetvédelmi károk mérésének lehetőségei. Károkatona probléma kezelését megalapozó szakértői munkacsoport létrehozása. Előadás. 2012. március 23. Budapest.
- Jámborné Dankó K. (2012): Magyarország halászata 2010-ben. Magyar Mezőgazdaság. 67: 5–6.
- Juhász L. (szerk.) (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Keresztessy K.–Gosztonyi L.–Faragó S. (2013): A károkatona (*Phalacrocorax carbo*) halfogyasztása Magyarországon. Magyar Vízivad Közlemények. 23: 211–237.
- Keve A. (1973): A Balaton bűvár-és vöcsökfajai, gödénye és károkatónája. Veszprém megyei múzeumok közleményei. 12: 565–573.
- Kovács B. (1965): Adatok Hajdú-Bihar megye madárvilágához. A debreceni Déri Múzeum évkönyve. Debrecen. 364.
- Magyari T. (2011): Kormoránok. Erdélyi Nimród – 2011. január. <http://erdelyinimrod.ro/html/archivum/315>

- Oláh J.–ifj. Oláh J.–Ecsedi Z. (2003): A kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártétele és kárértékbecslése. Magyar Vízivád Közlemények. 10: 337–379.
- Schmidt A. (2009): A kárókatona probléma Magyarországon és az Európai Unióban. Szakmai rendezvény az extenzív halastavi halgazdálkodásról és a kárókatonáról. Biharugra.
- Szabó B.–Szász S.–Szári Zs. (1995): Modellkiszámítás a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) halastavi kártételének megítéléséhez adott halastavakon. Halászatfejlesztés. 18: 158–164.
- Tóth N.–Gyüre P.–Posta J.–Juhász L. (2013): Nagy kárókatona állomány adatok a Hortobágyi Halgazdaság területéről. Acta Agraria Debreceniensis. 51: 51–54.