



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

## **Horgászvizek környezeti állapotfelmérése és a horgász célú halgazdálkodás hatásának vizsgálata Magyarországon**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Hegedűs Anna

Gödöllő

2026

**A doktori iskola megnevezése:** Agrár-és Élelmiszertudományok Doktori Iskola

**Tudományága:** Állattenyésztési tudományok

**Vezetője:** Prof. Dr. Kovács Melinda  
egyetemi tanár, az MTA rendes tagja  
Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem

**Témavezetők:** Dr. Ferincz Árpád  
egyetemi docens  
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet

Dr. Staszny Ádám  
Business Intelligence Fejlesztő  
Alphavet Állatgyógyászati Kft.

.....  
A témavezető jóváhagyása

.....  
A témavezető jóváhagyása

## 1. A munka előzményei, célkitűzések

Az elmúlt évtizedekben a halgazdálkodás világszerte egyre súlyosabb kihívásokkal szembesül, elsősorban az emberi tevékenységek és a környezeti változások következtében. A halászat hagyományosan fontos gazdasági és élelmezési szerepet tölt be, különösen azon közösségek számára, ahol a hal a mindennapi fehérjebevitel elsődleges forrása. Az ipari méretű, kereskedelmi célú halászat elterjedése azonban túlhalászathoz, az élőhelyek leromlásához és a biodiverzitás csökkenéséhez vezetett, ami szükségessé tette a halgazdálkodási gyakorlatok újragondolását és a szabályozások szigorítását.

A kereskedelmi halászat visszaszorításával a horgászat egyre nagyobb szerepet kapott, mint alternatív hasznosítási forma. Magyarországon ennek fontos állomása volt a kereskedelmi célú halászat 2016-os megszüntetése a természetes vizeken, amelynek célja az őshonos halállomány és a vízi ökoszisztémák védelme. Bár a horgászat ökológiai hatásait sokáig csekélynek tekintették, az utóbbi években egyre több bizonyíték utal arra, hogy nem megfelelő szabályozás és ellenőrzés mellett ez a tevékenység is jelentős környezeti terhelést okozhat. Ennek ellenére a halgazdálkodási intézkedések hatékonyságának rendszeres nyomon követése gyakran hiányzik.

A klímaváltozás és az egyre erősödő antropogén hatások kiszámíthatatlan, olykor rendkívüli helyzeteket idéznek elő, amelyek gyors és megalapozott döntéshozatalt igényelnek. Ehhez elengedhetetlen a megbízható, folyamatos adatgyűjtés és az adatok rendszeres értékelése. A horgászvizek eltérő jellegük, méretük és jellemzőik, valamint a mozaikos földrajzi elhelyezkedésük miatt, hatékony kezelésük csak egyedi vizsgálatok alapján lehetséges. Mivel azonban valamennyi víztest átfogó monitorozása jelentős erőforrásokat igényel, egyre nagyobb szerepet kapnak a társadalomtudományi és közösségi tudományon (citizen science) alapuló módszerek, amelyek a halgazdálkodásban is értékes kiegészítő adatforrást jelenthetnek.

A magyarországi természetes vizeket (pl. Balaton, Duna, Tisza-tó) hazai (NBmR) és nemzetközi (VKI) monitoringprogramok rendszeresen vizsgálják. Ezzel szemben a jellemzően horgászati célra is hasznosított, kisebb mesterséges víztestek, például víztározók, bányatavak és csatornák gyakran a kutatások és monitoringprogramok perifériájára szorulnak. Ezen víztestek hidrológiai kapcsolataikon keresztül közvetetten a környező természetes vizek állapotát is befolyásolhatják. A hazai horgászvizek tekintetében korábban nem készült átfogó és tudományos igényű környezeti és ökológiai hatásokat vizsgáló felmérés, így a horgász-célú halgazdálkodás fenntarthatósága szempontjából alapvető fontosságú adatok sem állnak rendelkezésre. Emiatt dolgozatom kiemelt célja ezen információk összegyűjtése és elemzése.

## 1.1. Célkitűzések

Doktori munkám során elvégeztem a horgászscélú halgazdálkodási vízterületek országos léptékű, holisztikus vizsgálatát, az alábbi fő célkitűzések mentén:

1. Egységes és részletes adatokat gyűjteni a kezelt vizek ökológiai, környezeti és halgazdálkodási jellemzőiről, annak érdekében, hogy feltárjam a legfőbb ökológiai és környezeti problémákat és kihívásokat, valamint a halgazdálkodás lehetséges hatásait a vízi ökoszisztémára
2. Vizsgálni a horgászszervezetek működését, beleértve a halgazdálkodási stratégiát, demográfiai tényezőket, a vezetők kompetenciáit, annak érdekében, hogy feltárjam a döntéshozatali folyamatok mögött rejlő tényezőket.
3. A vizek fenntartható kezelését akadályozó mechanizmusok azonosítása. A halállomány összetétel adatok elemzésével feltárni azokat a hiányosságokat, melyek jelentős mértékben befolyásolják a halállomány nyomon követésének hatékonyságát és a halgazdálkodási stratégiák sikerességét.
4. Felmérni a halállomány fenntartására irányuló halgazdálkodási eszköztár sokféleségét, hogy elemezzem az egyes intézkedések lehetséges hatásait a vízi ökoszisztémára.
5. Vizsgálni a védett hlevő állatok (nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo sinensis*, LINNAEUS, 1758); vidra (*Lutra lutra* L., 1758)) halgazdálkodók által tapasztalt károkozásának mértékét és elterjedését, hogy feltárjam a károkozás mintázatát és mértékét.
6. Vizsgálni a horgászvizeket érő antropogén terhelések és a klímaváltozás lehetséges hatásait, annak érdekében, hogy feltárjam ezen tényezők hozzájárulását a vízminőség változásaihoz.

## 2. Anyag és módszer

A hazai horgászvizek jelentős részéről csak korlátozott mennyiségű információ áll rendelkezésre, ami indokoltá tette egy országos lefedettségű adatgyűjtés megvalósítását. A kutatás célkitűzéseivel összhangban kérdőíves felmérést végeztem, amely lehetővé tette egy egységes és átfogó adatbázis létrehozását a horgászszervezetek bevonásával.

### 2.1. A kérdőív tervezése

Az adatgyűjtés online, önkitöltős kérdőív segítségével történt, amelyet Google Forms felületen hoztam létre és egy linken keresztül értek el a válaszadók. Az online kérdőív alkalmazása lehetővé tette a gyors, költséghatékony adatgyűjtést és a nagy mennyiségű válasz digitális rögzítését. Az elágaztatások (skip logic) és kötelező kérdések használata hozzájárult a kitöltés hatékonyságához és az adathiányok mennyiségének csökkentéséhez. Ugyanakkor a kérdőíves kutatás korlátai közé tartozott a többszöri kitöltés lehetősége és az adatok megbízhatóságának ellenőrizhetetlensége.

A kérdőív 75 kérdést tartalmazott, mely a következő témakörökre terjedt ki:

- 1.) horgászszervezetek általános információi,
- 2.) halgazdálkodási gyakorlatok vizsgálata,
- 3.) a kezelt vizek halállományának ismerete,
- 4.) haltelepítési gyakorlat,
- 5.) természetes reprodukció vizsgálata,
- 6.) piscivor fajok kártétele,
- 7.) vízminőség vizsgálata,
- 8.) antropogén eredetű szennyezés,
- 9.) klímaváltozás hatásai,
- 10.) elnökségi tagok ökológiai ismeretei.

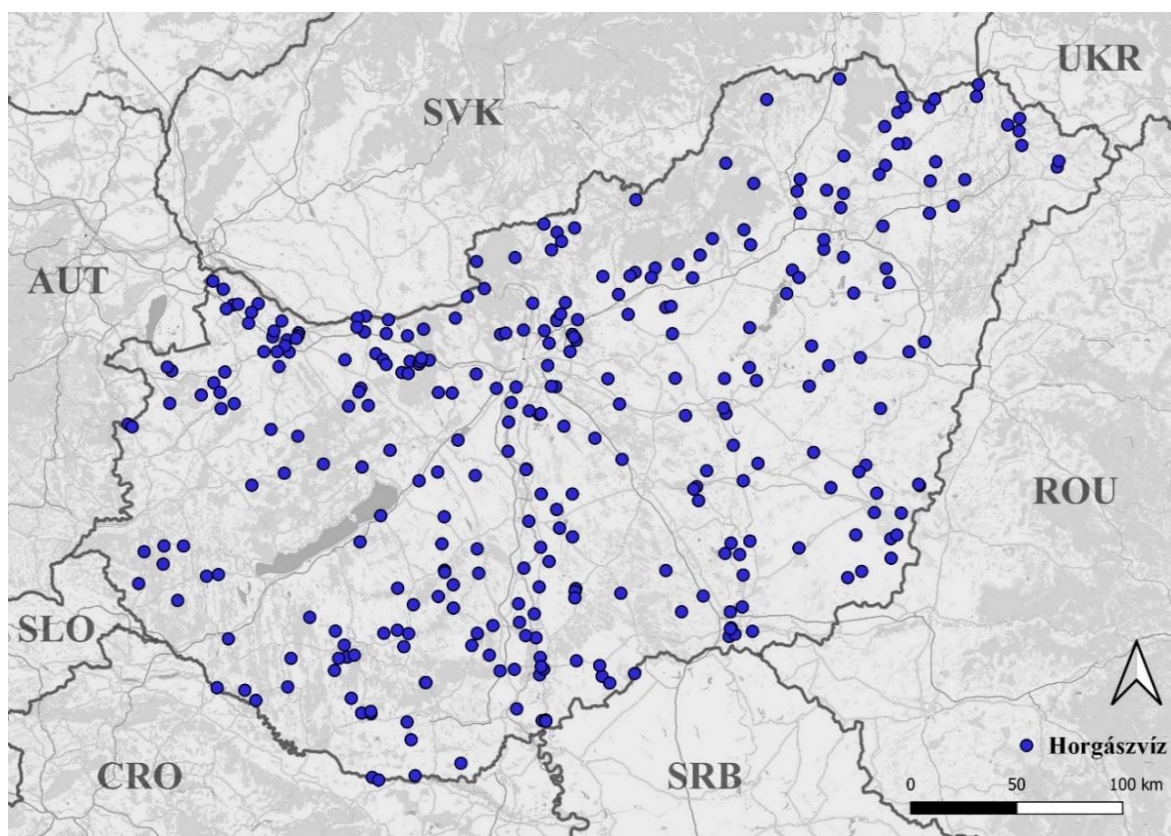
A kérdőív magyar nyelven készült. A kérdések megfogalmazásánál kiemelt szempont volt az egyértelműség és a könnyű értelmezhetőség. A lehető legátfogóbb adatszerzés érdekében több kérdéstípust is használtam, amelyeket a következőkben részletezek.

Az adatgyűjtés során elsősorban zártvégű kérdéseket alkalmaztam a gyors és jól értékelhető adatszerzés érdekében. A dichotóm (igen-nem) kérdések használatával egyes halgazdálkodási eszközök alkalmazását, környezeti tényezők jelenlétét mértem fel. A feleletválasztás esetén kettőnél több válaszlehetőséget adtam meg és ezek közül kellett a legjellemzőbb lehetőséget kiválasztani. Többszörös választást alkalmaztam pl. a vizekben élő halfajok felmérésére. Az egyes feleletválasztós kérdések esetében nyílt végű ún. „egyéb” válaszlehetőséget is felkínáltam, ahová

saját gondolatait rögzíthették röviden a válaszadók. Az inváziós halfajok és a védett piscivor fajok problémájának mérésére 1-től 8-ig terjedő numerikus értékelőskálát alkalmaztam, ahol az 1-es végpont, azt jelzi, hogy az adott faj kismértékű problémát jelent a vízterületen, míg a 8-as végpont meghatározása alapján, az adott faj a lehető legnagyobb problémát jelenti. A kérdőív véglegesítése előtt próbakitöltés történt a kérdések érthetőségének és a kitöltési folyamat ellenőrzésére.

A kérdőívet a MOHOSZ közreműködésével juttattam el 1242 horgászszervezethez. Az adatfelvétel 2022. április 21. és május 31. között zajlott. A résztvevők számára technikai kérdéseket illetően telefonos segítségnyújtás biztosítva volt az adatgyűjtési periódus teljes ideje alatt.

A válaszadókat arra kértük, hogy a kezelésükben lévő víztestekre külön-külön töltsék ki a kérdőívet. Az adatellenőrzést követően a hibás, duplikált és nem megfelelően kitöltött kérdőívek kizárásra kerültek. A végleges adatbázis 316 vízterület adatait tartalmazta, amelyeket 278 horgászszervezet kezel. A felmért víztestek földrajzi elhelyezkedését az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A vizsgált víztestek elhelyezkedése Magyarországon.

## 2.2. Az adatok statisztikai elemzése

Az adatok statisztikai elemzéséhez, először a szöveges válaszok kódolása, valamint az egyes válaszok számszerűsítése volt szükséges. A dichotóm (igen-nem) válaszokat, bináris (1-0) változókká alakítottam. Az egyes feleletválasztós kérdések (alacsony vízállás időtartama,

vízminőség vizsgálat gyakorisága) adatelemzésbe való bevonása előtt a csoportokat számszerűsítettem, úgy, hogy az osztályközök két szélső értékének az átlagát vettem. A víztestekben élő összes halfaj megjelölésével, számszerű adatokat nyertem (folytonos változó).

A horgászszervezetek általános bemutatására egyszerű leíró statisztikai módszereket alkalmaztam (százalékos arányok, átlag, minimum, maximum, szórás), amelyek kiterjedtek a szervezeti adatokra, az értékesített jegyek számára, valamint a kezelt vízterületek számára és méretére.

A prezencia/abszencia változók arányának összevetésére nemparaméteres egymintás Z-tesztet alkalmaztam. A kutatásomban azt teszteltem, hogy a vizsgált jellemző (pl.: végeznek-e rendszeresen halállomány összetétel vizsgálatot) megegyezik-e 0,5-tel. A teszt megmutatta, hogy szignifikánsan eltér-e 0,5-től (azaz 50%-tól) azoknak a vízterületeknek az aránya, ahol a megfigyelt eseményre pozitív (vagy negatív) választ kaptam.

A vízterület mérete és a nagy kárókatona halgazdálkodók által érzékelt károkozásának mértéke közötti kapcsolat erősségét Fisher-féle egzakt teszttel vizsgáltam, amit kontingencia táblázatban értékeltem. A teszt nem érzékeny a minta eloszlására és nagyságára sem. A Fisher-féle egzakt teszt nullhipotézise ( $H_0$ ) ebben az esetben az, hogy a víztest mérete és a nagy kárókatona érzékelt problémájának mértéke független egymástól.

A többváltozós mintázatelemzéshez korrespondenciaelemzést (CA) végeztem. Ez a módszer vizuális formában tárja fel az asszociatív kapcsolatot több változó között. A CA elemzés megmutatta, hogy a vezetők végzettsége és a halakat fenyegető potenciális veszélyek kategóriái közül, melyek között van kapcsolat. A sztochasztikus kapcsolat tesztelésére Pearson-féle khi-négyzet tesztet, a sztochasztikus kapcsolat erősségének vizsgálatára Cramer-féle V-együtthatót alkalmaztam.

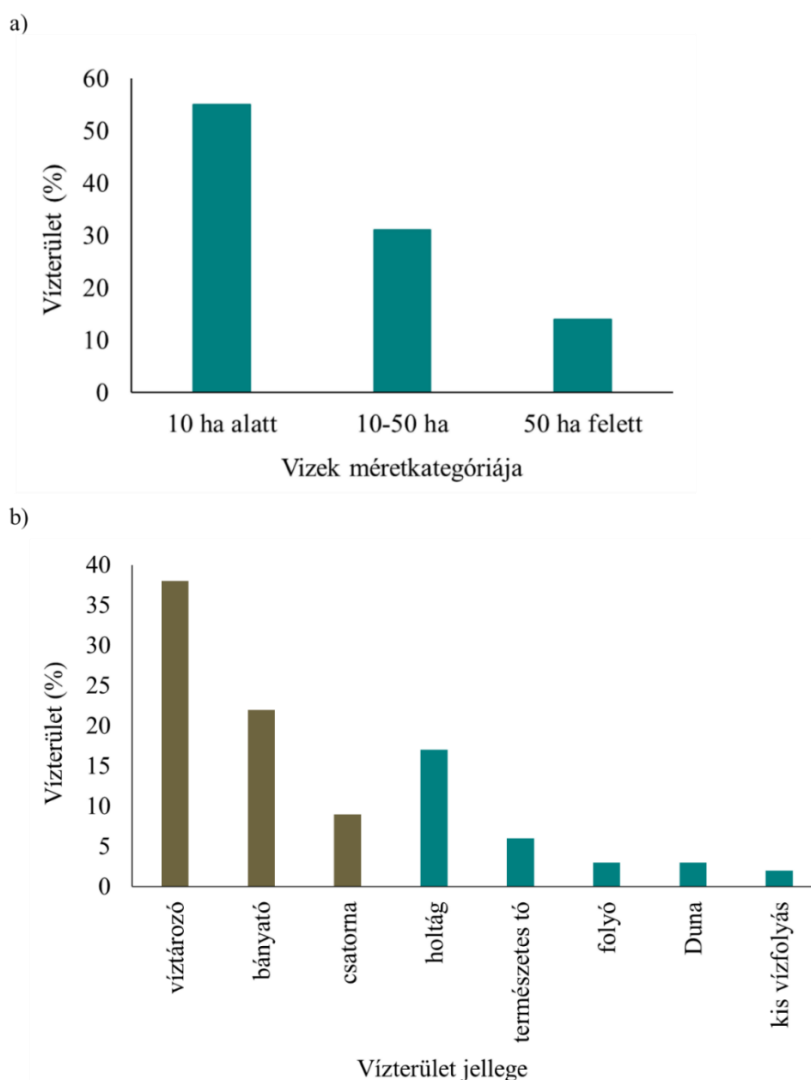
A víztípusok közötti különbségek feltárására, a folytonos vagy ordinális változók esetében Kruskal-Wallis próbát alkalmaztam, mivel több, mint három független csoportom volt. A módszer gyakorlatilag egy nemparaméteres ANOVA teszt. Annak megállapítására, hogy mely víztípusok különböznek egymástól Dunn-féle post hoc tesztet alkalmaztam, mellyel összehasonlítottam külön-külön az összes mintapárt. Az elemzéseket IBM SPSS v27 programmal végeztem.

### 3. Eredmények és azok megbeszélése

A kérdőíves felméréssel 278 db MOHOSZ tagszervezet működéséről és 316 db vízterületről gyűjtöttem adatokat. Az elemzésbe bevont vízterületek kiterjedése 33 662,4 ha, ami az összes MOHOSZ szervezetek és speciális jogállású tagok által hasznosított vízfelület 25%-a.

#### 3.1. A magyarországi horgászvizek általános jellemzése

Általánosságban elmondható, hogy a horgászatra hasznosított vízterületek túlnyomó többsége kis kiterjedésűek, 50 ha alattiak (86%). Keletkezésük eredetét tekintve 69%-a mesterséges eredetű, főként állóvizek: bányató, víztározó, illetve holtágak. (2a és b ábra). Kutatások kimutatták, hogy a kisméretű és gyakran mesterséges eredetű vizek gyakorisága az egész világon számottevő, valamint a felhagyott bányatavakat gyakran hasznosítják horgászati célokra.



2. ábra: a) A víztestek besorolása méretkategória alapján (n=316), b) a víztestek besorolása eredetük szerint (barna szín a mesterséges eredetű vizeket, a zöld szín a természetes eredetű vizeket jelöli; a holtágakat – eredetüktől függetlenül – a „természetes” kategóriába soroltuk).

### 3.2. A horgászszervezetek alapadatainak leíró statisztikai elemzése

A horgászszervezetek általános információit (demográfiai adatok, kezelt vízterületek, eladott területi engedélyek száma stb.) az 1. táblázat foglalja össze. A válaszadó horgászszervezetek vezetőségében általában 5 ( $\pm 2,6$ ) elnökségi tag foglal helyet. A horgászszervezeteknek átlagosan 337,1 ( $\pm 664,2$ ) felnőtt tagja van, melynek közel kétharmada, 240,7 ( $\pm 678,9$ ) fő aktív tag (aki az adott évben legalább egyszer horgászott) volt 2021-ben. Általánosságban az ifjúsági tagokból van a legkevesebb a horgászszervezetekben, 11,3 ( $\pm 34,2$ ) fő, a gyermek tagok száma szintén alacsony 75 ( $\pm 347,6$ ) fő. Az összes tag 20%-a 18 év alatti gyermek és serdülő korú. A horgásztársadalom világszerte az idősebb korosztályok felé tolódik, és alacsony az ifjúsági és gyermek horgászok aránya. Eredményeim azt mutatják, hogy a tagszervezetek átlagosan 1 ( $\pm 0,7$ ) vízterületet kezelnek. A halgazdálkodási tevékenységet a felmért víztestek esetében átlagosan 1993 ( $\pm 18,8$ ) óta végzik, azaz körülbelül 30 éve. Ezzel szemben a németországi horgászegyesületek jellemzően 50-60 éves kezelési tapasztalattal rendelkeznek. Az eladott időszakos jegyek száma közel duplája az eladott éves területi jegyeknek.

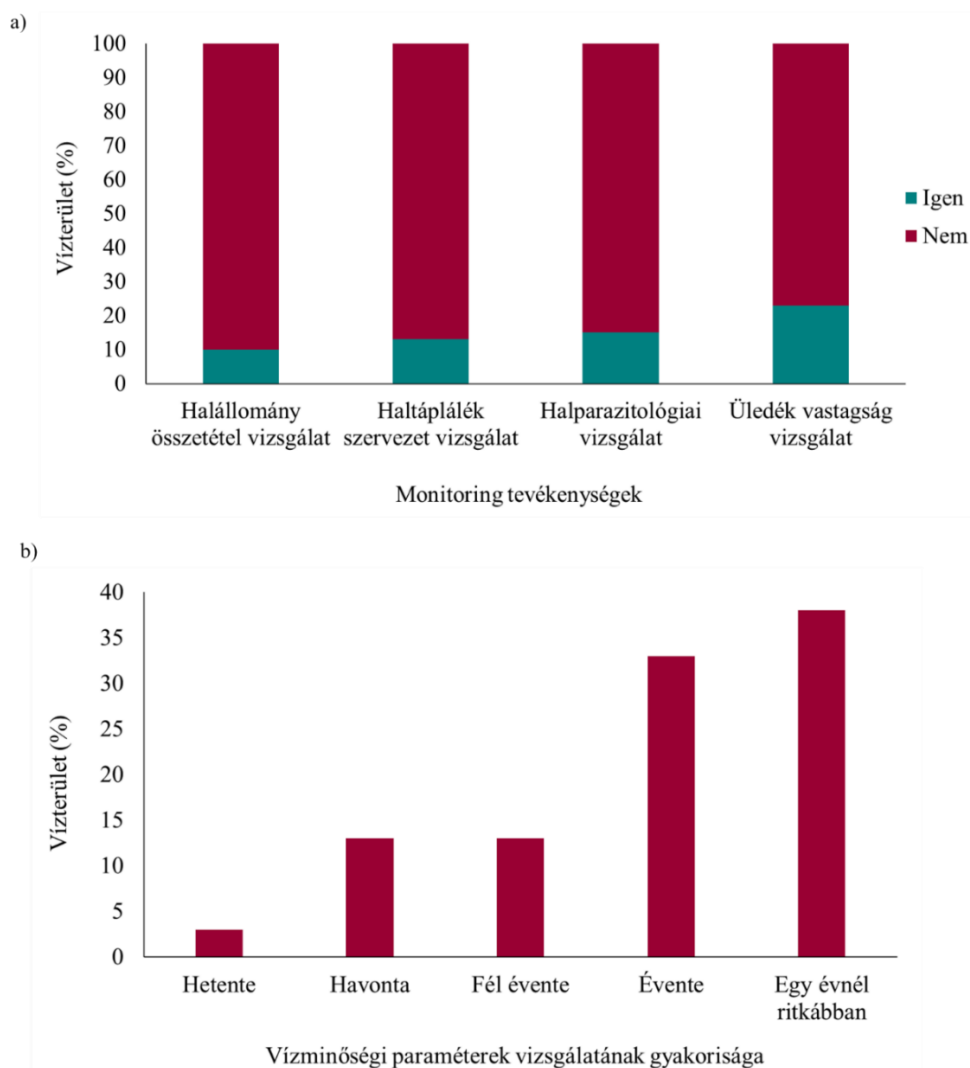
1. táblázat: A MOHOSZ tagszervezetek általános adatai 2022-ben.

	N	Min	Max	Átlag	$\pm$ SD
Elnökségi tagok száma	278	0	19	5,5	2,6
Felnőtt tagok száma	278	0	5389	337,1	664,2
Ifjúsági tagok száma	278	0	500	11,3	34,2
Gyermek tagok száma	278	0	5412	75	347,6
Aktív tagok száma (2021)	278	0	9460	240,7	678,9
Kezelt vízterületek száma	278	1	8	1,1	0,7
Alapítás éve	316	1929	2022	1993	18,8
Eladott éves területi jegyek száma	316	0	14074	383	1359,8
Eladott időszakos jegyek száma (24-168 óra)	316	0	27387	843,2	2479
Eladott kiegészítő jegyek száma (pl.: éjszakai)	316	0	1000	17,8	77,1

### 3.3. A horgászvizeken végzett monitoring tevékenységek és a vizek halállomány összetétel ismerete

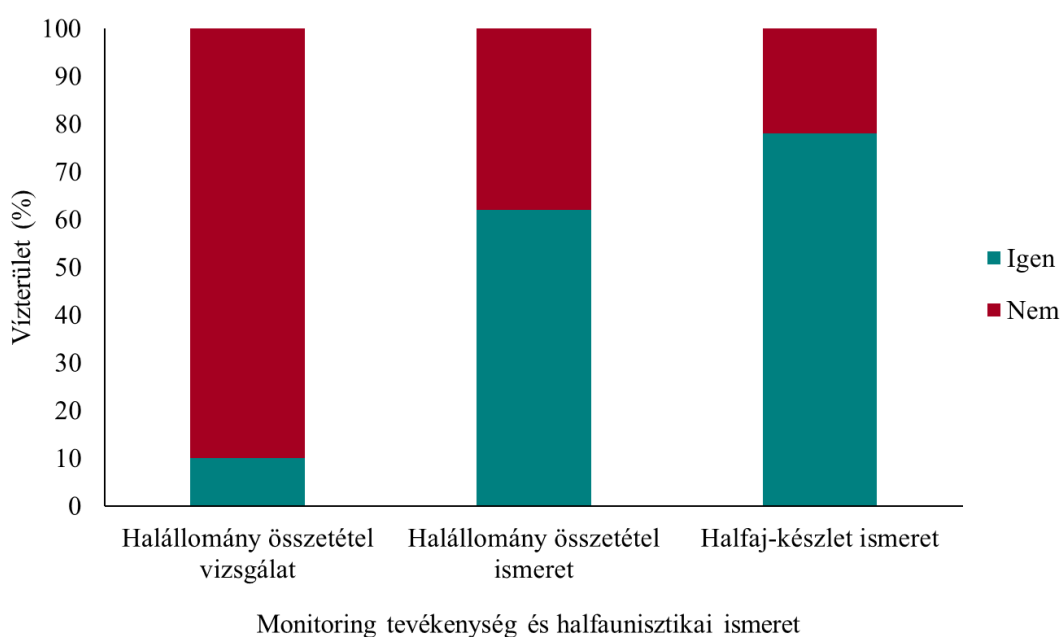
A horgászvizek szakszerű kezeléséhez elengedhetetlen a vizek folyamatos monitorozása, a fajkészlet ismerete. A Z-teszt eredményei azt mutatják, hogy azoknak a víztesteknek az aránya, ahol rendszeresen (legalább 3 évente) vizsgálják a halállomány összetételét (10%,  $Z=-14,06$ ;  $p<0,01$ ), illetve a haltáplálék szervezeteket (13%,  $Z=-13,05$ ;  $p<0,01$ ) szignifikánsan kevesebb, mint a vízterületek fele. Hasonlóan ritkán végeznek továbbá halparazitológiai vizsgálatokat (15%,  $Z=-12,49$ ;  $p<0,01$ ), ill. üledék vastagság méréseket (23%,  $Z=-9,45$ ;  $p<0,01$ ) (3a ábra). Kutatások bizonyítják, hogy a halállomány nyomon követése hazánkhoz hasonlóan nemzetközi szinten sem elterjedt halgazdálkodási gyakorlat.

Bár a vízminőség folyamatos ellenőrzése kulcsfontosságú lenne az okszerű halgazdálkodásban, ennek ellenére a vízminőségi paraméterek vizsgálatát a legtöbb horgászszervezet csak évente (33%) vagy ennél ritkábban (38%) végzi (3b ábra).



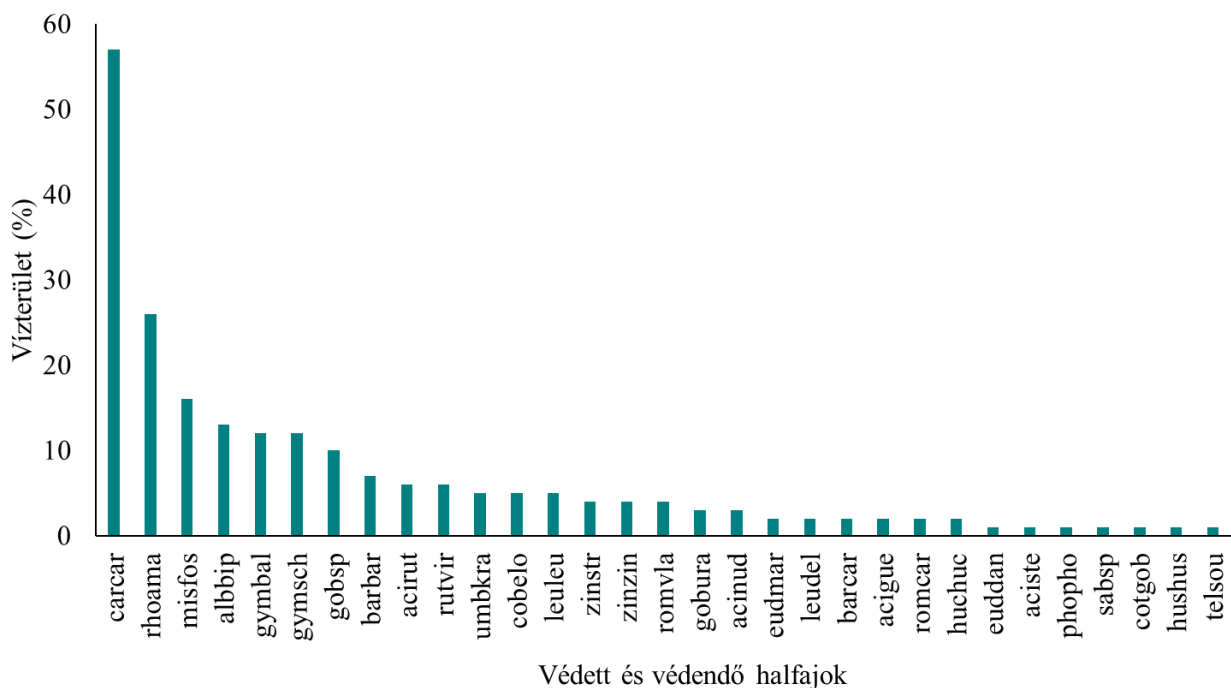
3. ábra: a) Rendszeres (legalább 3 évente) végzett monitoring vizsgálatok a kezelt vizeken (n=316), b) A vízminőségi paraméterek vizsgálatának gyakorisága (n=316).

A halállomány összetétel monitorozását és a horgászszervezetek vezetőinek saját vizeikről alkotott halfaunisztikai ismereteit összevetve ellentmondás tapasztalható. A horgászszervezetek vezetőit nagyfokú magabiztosság jellemzi e kérdéskörben. A vízkezelők 62%-a ( $Z=4,28$ ;  $p<0,01$ ) állítja, hogy pontosan ismeri a vizeikben élő halállomány összetételét, valamint 78%-a ( $Z=10,13$ ;  $p<0,01$ ) pontos képpel rendelkezik legalább a fajösszetételről, annak ellenére, hogy a víztestek csupán 10%-án történt az elmúlt három évben szakszerű halfaunisztikai állapotfelmérés (4. ábra). A legtöbb vezető a nemzetközi gyakorlatban is a fogási napló adataira támaszkodik. Azonban ezek az adatok csak részben szolgáltatnak releváns képet a vizekben élő halállományról, mivel nem veszik figyelembe a halfajok téves azonosítását, a méret és súly pontatlan megadását, a horgászat szelektivitását vagy az illegális halelvitelt.



**4. ábra: Halállomány összetétel vizsgálata, valamint a halállomány összetétel és halfaj-készlet ismerete (n=316).**

A horgászszervezetek illetékesei szerint a felmért víztestekben átlagosan 2,3 ( $\pm 3$ ) védett és védendő halfaj él. Véleményük szerint a legelterjedtebb a széles kárász, melyet a vízterületek 57%-ában azonosítottak. Ezt követik, jóval kisebb előfordulási arányban, a szivárványos ökle (*Rhodeus amarus* BLOCH, 1782) (26%) és a réti csík (16%). A legtöbb védett faj a horgászvizekben csak elvétve fordul elő (5. ábra). Az egyes halfajok téves azonosítása gyakori jelenség, amely szerepet játszik veszélyeztetett halfajok megőrzésében, a halgazdálkodási intézkedések hatékonyságában. A széles kárász állománya Európa-szerte csökkenő tendenciát mutat. Nincs ez másképp hazánkban sem. A horgászszervezetek által szolgáltatott adatok jelentős ellentmondásban állnak a hazai és nemzetközi kutatások eredményeivel. Ez az eltérés az ezüstkárász országos térnyerésével magyarázható, amely megjelenésében nagyon hasonló a széles kárászhoz, ráadásul hibridizálódnak is, ami a téves azonosítás kockázatát jelentősen növeli.



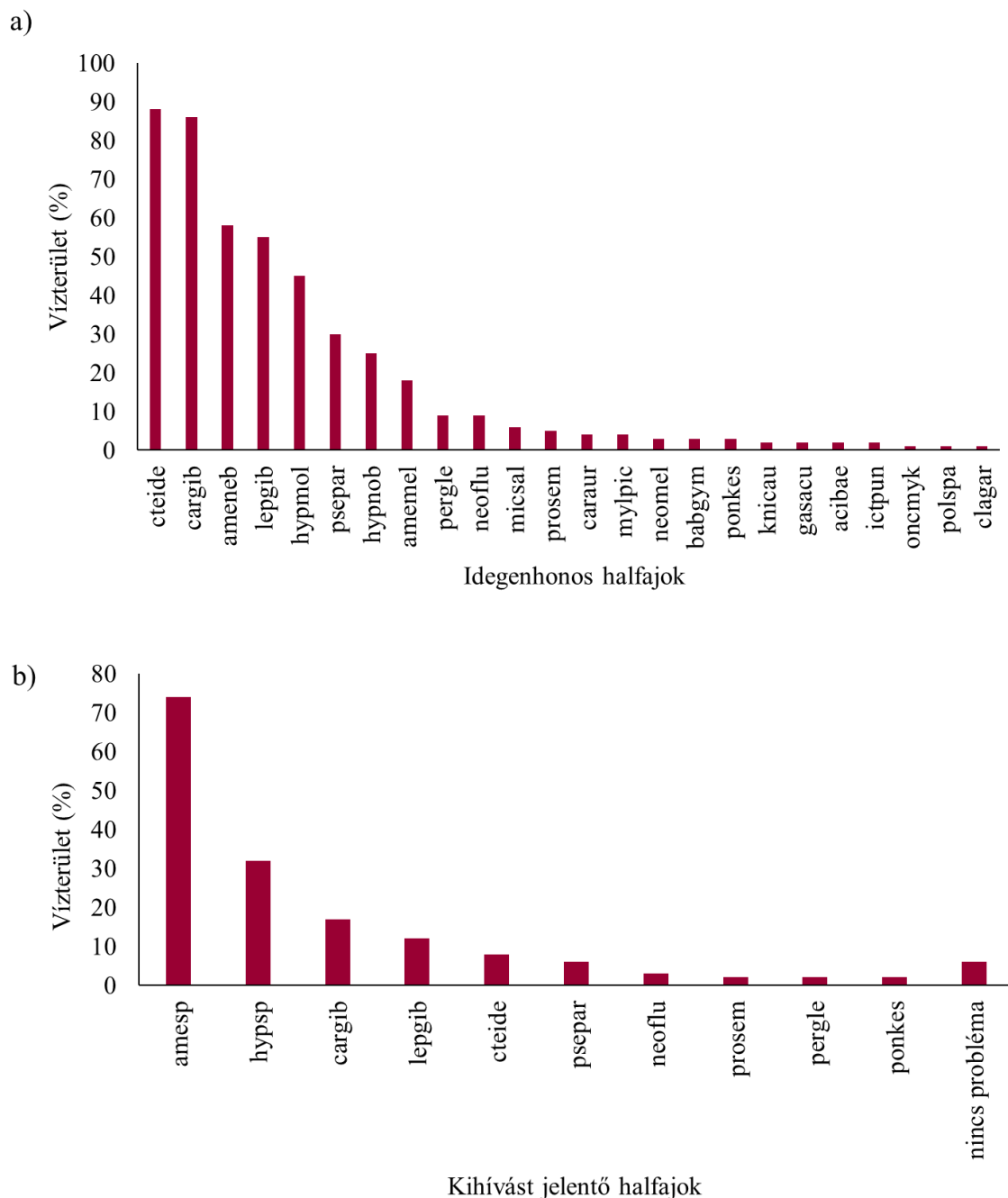
5. ábra: A védett és védendő halfajok előfordulása a felmért vizekben (n=316). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.

Számos idegenhonos halfajt azonosítottak a vízkezelők a felmért víztestekben (átlag  $\pm$ SD 4,6 $\pm$ 3). A legnagyobb arányban előforduló idegenhonos halfaj az amur (88%), ezt követi az ezüstkárász (86%), valamint a „törpeharcsa” (*Ameiurus nebulosus* LESUEUR, 1819) (58%) (6a ábra). A legnagyobb kihívást jelentő halfajként a legtöbb vízterületen a törpeharcsa-fajokat (74%) azonosították (barna- és fekete törpeharcsa). A rendelkezésre álló hazai halállomány felmérési adatok alapján a fekete törpeharcsa szinte teljesen kiszorította a hazai vizekből a barna törpeharcsát. A fekete törpeharcsát gyakran tévesztik össze a barna törpeharcsával más európai országokban is, vélhetően hazánkban is erről lehet szó és a horgászvizekben jelen lévő törpeharcsák jelentős része a fekete törpeharcsa fajba tartozhat. Megjegyzendő továbbá, hogy a pontos faji hovatartozástól függetlenül halgazdálkodási szempontból problémát jelentenek a vízkezelőknek.

A vízterületek 32%-án jelentenek problémát a busa-fajok (fehér- és pettyes busa (*Hypophthalmichthys nobilis* RICHARDSON, 1845)) jelenléte. A busa-fajok (*Hypophthalmichthys sp.*) megítélése a horgászok körében negatív, nehéz foghatóságuk és rossz húsminőségük miatt. Emellett a busa-fajok standard halállományfelmérési módszerekkel történő mintavétele nehézkes, ugyanakkor felmérések kimutatták, hogy jelenlétük bizonyítottan tekinthető Magyarországon összes közepes és nagy folyójában, valamint bizonyos csatornáknak és tavakban.

Bár az ezüstkárász az országos térléptékű halállomány felmérésekben rendre a leggyakoribb halfaj, a halgazdálkodók válasza alapján csak elenyésző arányban, a vizek mindössze 17%-án jelent problémát a vízkezelőknek. Ennek oka, hogy kedvelt horgász célfajnak számít.

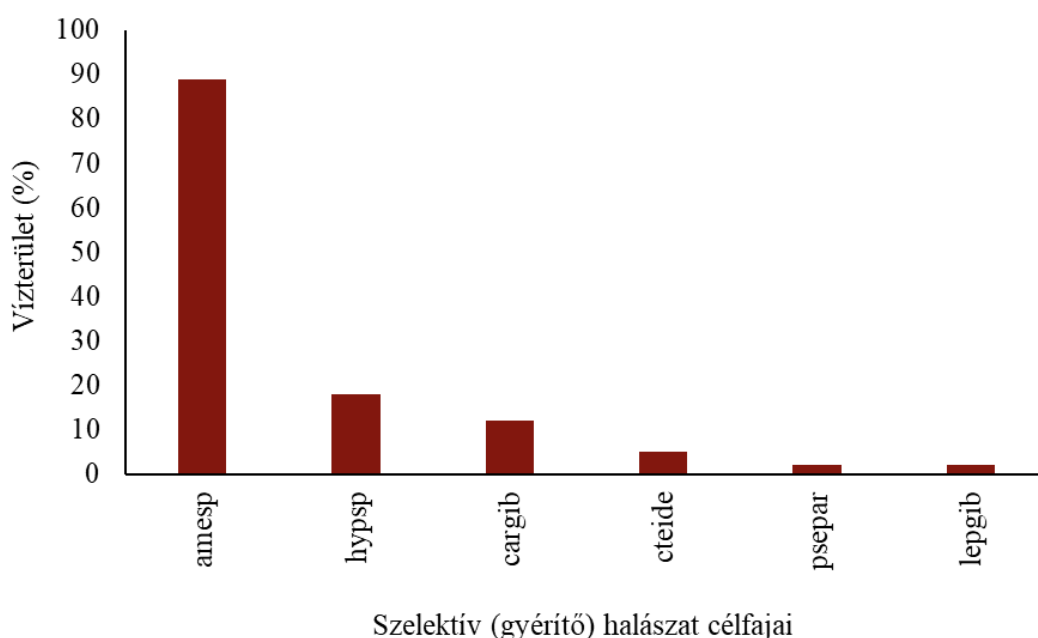
A vizsgált víztestek 6%-ánál egyetlen idegenhonos halfaj sem jelent problémát a vízkezelőknek (6b ábra).



6. ábra: a) Az idegenhonos halfajok előfordulása a felmért vizekben (n=316), b) A legnagyobb kihívást jelentő halfajok aránya a felmért vizekben (n=316). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.

Az idegenhonos halak állományának csökkentésére a vizek 28%-án végeztek szelektív (gyérítő) halászatot az elmúlt 5 évben ( $Z=-7,9$ ;  $p<0,01$ ). A szelektív halászzal érintett horgászvizek körében (n= 83) az intézkedések döntő többsége a törpeharcsa-fajok állományának

csökkentésére irányult, amelyek az érintett vízterületek 89%-án szerepeltek célfajként. A második leggyakoribb céltaxont a busa-fajok jelentették, amelyek a szelektív halászatot alkalmazó vízterületek 18%-án kerültek gyérítésre, amint azt a 7. ábra szemlélteti. A törpeharcsa- és busa-fajok kiemelt kezelése összhangban áll azzal, hogy ezen idegenhonos halfajok megítélése a horgászok körében Európa-szerte jellemzően negatív. A törpeharcsa-gyérítést a kezelt vízterületek 72%-án varsákkal valósították meg. A gyérítés sikerességét vizsgálva nem találtunk szignifikáns különbséget a kezelt vízterületek között ( $Z = -0,22$ ;  $p = 0,83$ ), a válaszok szerint a beavatkozások a vízterületek 49%-án oldották meg a problémát. A különböző csapdák alkalmasak lehetnek a törpeharcsa-fajok és más idegenhonos halfajok hatékony eltávolítására, azonban ezek nagyfokú mértszelektivitást mutatnak. A gyérítés sikeressége függ az alkalmasok számától, az éveken át tartó folyamatosságtól.



**7. ábra: A vizsgált víztesteken alkalmazott szelektív halászat célfajainak megoszlása (n=83). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.**

Az élő csalihal alkalmazása jelentősen hozzájárul az idegenhonos halak terjedéséhez. Az élő csalihal használatát, a vizsgált vízterületek 94%-án ( $Z=15,6$ ;  $p<0,01$ ) engedélyezik. Az idegenhonos halak terjedésének meggátlása szempontjából kulcsfontosságú a horgászok szabálykövető viselkedése. Hazánkban idegenhonos hal élő egyedével csalizni lehet, de csak a csalihal kifogásának helyén. Az idegenhonos halak terjedésének másik jelentős forrása a halastavakból kiszökött példányok. A vízkezelők válaszai alapján a felmért horgászvizek 60%-a ( $Z= -3,60$ ;  $p<0,01$ ) nem áll közvetlen, halak által átjárható kapcsolatban természetes vízzel.

### 3.4. A halállomány védelmére, fenntartására alkalmazott halgazdálkodási gyakorlatok

A 2. táblázat összefoglalja a halgazdálkodók által leggyakrabban alkalmazott halállományt védő intézkedéseket. A legnépszerűbb halgazdálkodási eszközök a haltelepítés (95%), valamint a jogszabály által meghatározott minimum méret és mennyiségi korlátozások szigorítása (82%), valamint az éves kvóta (maximális elvihető halmennyiség) csökkentése (87%). Magyarországhoz hasonlóan számos európai országban a halállomány fenntartásának legelterjedtebb eszköze a telepítés. A telepítési gyakorlatot jelentősen befolyásolják a gazdasági és társadalmi elvárások, míg az ökológiai megfontolások kevésbé kerülnek előtérbe. Mind a hazai, mind a német horgászszervezetek számára kötelező a minimális hossz- és darabszám-korlátozások betartása, ugyanakkor lehetőségük van ezen korlátok önkéntes szigorítására is.

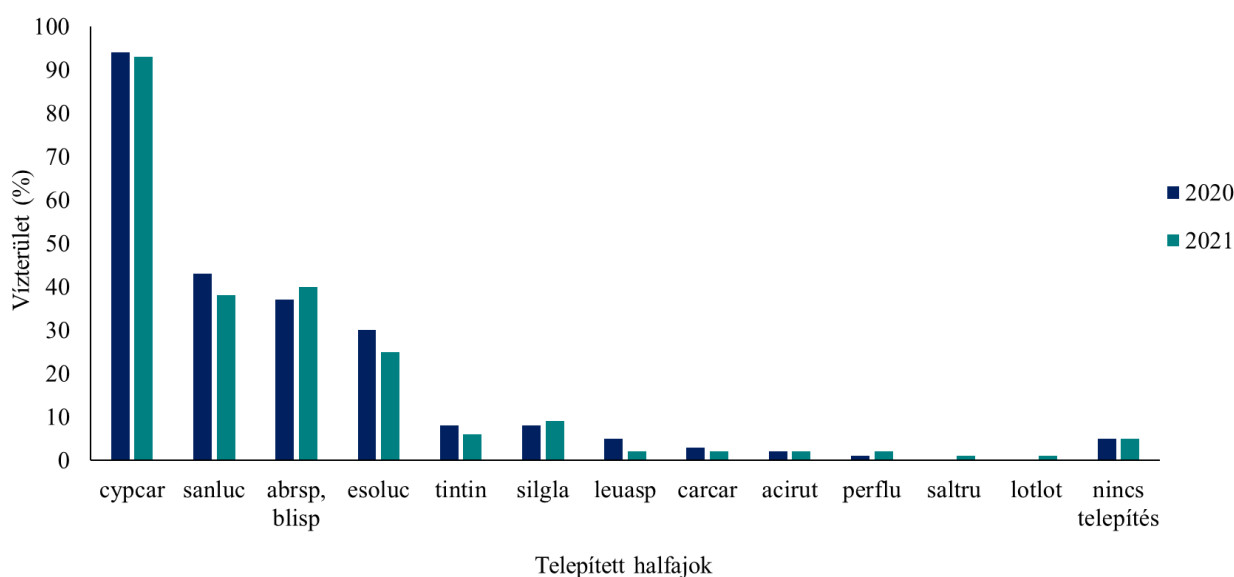
2. táblázat: A halállomány fenntartására és a túlhasznosítás ellen használt halgazdálkodási intézkedések (n=316). \*Szignifikancia szint: p<0,01.

Halgazdálkodási eszköz	Pozitív válaszok aránya	Z-érték	P-érték
Haltelepítés 2020	95 %	15,86	<0,01*
Haltelepítés 2021	95 %	15,98	<0,01*
Kiterjesztett méret/mennyiségi korlátozás	82%	11,36	<0,01*
Éves kvóta	87%	13,28	<0,01*
Kíméleti terület	53%	1,01	0,31
Horgászjegy korlátozás	20%	-10,58	<0,01*
C&R szabályozás	43%	-2.59	0,01
C&R általi elhullás	8%	-14.85	<0,01*

A természetes szaporodás elősegítésére alkalmazott kíméleti területek csak a víztestek felénél kerültek kijelölésre. A C&R horgászathoz kapcsolható további szabályozások, mint a pontybölcső és fertőtlenítőszer használat, illetve egyéb halkímélő eszközök és módszerek a vízterületek 43%-án kerültek előírásra. A halak pusztulását csak a vízterületek 8%-án hozták kapcsolatba a C&R módszer alkalmazásával. A kiadható horgászjegyek mennyiségének maximalizálása nem elterjedt halvédelmi intézkedés (20%).

A vizsgált vizekbe mindössze átlagosan 2,3 ( $\pm 1,3$ ) és 2,2 ( $\pm 1,4$ ) halfaj egyedét telepítették 2020-ban és 2021-ben. A vízterületek több, mint 90%-án történt pontytelepítés. A pontyhorgászatnak nagy hagyománya van Magyarországon, a legnépszerűbb horgász célfajnak számít hazánkban. A többi halfaj telepítésének gyakorisága és volumene jóval elmarad a pontyétól. A vízterületek 30-40%-án történt süllő, őshonos keszeg-félék és csuka kihelyezése. A többi halfaj telepítése (compó (*Tinca tinca* L., 1758), harcsa, balin (*Aspius aspius* L., 1758), széles kárász, kecsge, sügér, menyhal stb.) a vízterületek kevesebb, mint 10%-án történt (8. ábra).

A telepítőanyag összetételét nagy mértékben befolyásolja a telepíteni kívánt halfajok piaci elérhetősége is. A horgászszervezetek vezetői a vízterületek egyharmadába (37%) tervezték őshonos keszegfélék telepítését, 13-25% esetén compó, széles kárász, sügér, illetve csuka kihelyezése is tervezett volt, azonban ezek a fajok nem elegendő mennyiségben voltak elérhetők a termelői kínálatban. A hazai haltermelő létesítmények napjainkban még mindig elsősorban a pontytermelésre koncentrálnak, míg a megtermelt ragadozó halak (süllő, csuka, harcsa), keszegfélék mennyisége korlátozott.



**8. ábra:** A 2020 és 2021 év telepített halfajai és megoszlásuk (n=316). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.

A telepített pontyok koreloszlását a 3. táblázat szemlélteti. A kihelyezett egyedek többsége azonos korcsoportba tartozott. A vízterületek, több mint 90%-ba háromnyaras egyedek (jellemzően 30+ cm) kerültek kihelyezésre. Oka, hogy ezek az egyedek már legálisan kifogható méretűek. A vízterületek közel felébe telepítettek még kétnyaras pontyokat, azonban az ennél kisebb életszakaszban lévő egyedek kihelyezése minimális (<10%) volt. A vizsgált évek között csak 1-2% variabilitás mutatkozik.

**3. táblázat: A telepített pontyok kormegoszlása 2020-ban és 2021-ben. A táblázatban szereplő százalékos értékek a telepített pontyok korcsoport-eloszlását mutatják.**

	<b>Ponty</b>	
	n=297	n=294
	2020	2021
Ivadék	2%	1%
Előnevelt (1-2cm)	5%	4%
1+ (6-15cm)	7%	7%
2+ (18-30cm)	41%	43%
3+ (30+ cm)	92%	93%

A ragadozó halak, szintén népszerű horgász célfajnak számítanak. A telepített piscivor halfajok koreloszlása, sokkal diverzebb képet mutat, mint a ponty esetében. A vizsgált időszakban magas volt a telepített ivadék és előnevelt egyedek aránya (4. táblázat).

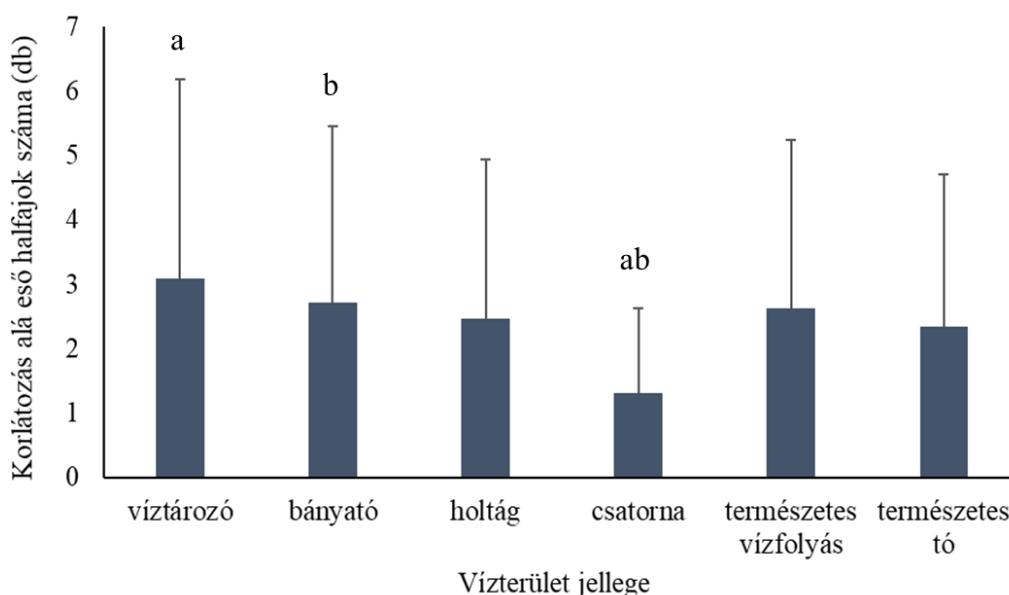
**4. táblázat: A telepített ragadozó halak faj- és kormegoszlása 2020-ban és 2021-ben. A táblázatban szereplő százalékos értékek az adott ragadozó halfaj vízterületekre kihelyezett korcsoport-eloszlását mutatják.**

	<b>Balin</b>		<b>Süllő</b>		<b>Harcsa</b>		<b>Csuka</b>	
	n=15	n=7	n=135	n=121	n=24	n=29	n=96	n=80
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Ivadék	33%	14%	13%	14%	0%	7%	10%	9%
Előnevelt	53%	57%	41%	31%	17%	17%	39%	40%
1+	13%	0%	13%	19%	25%	14%	10%	10%
2+	0%	14%	30%	34%	42%	31%	35%	34%
3+	7%	14%	20%	19%	38%	55%	20%	31%

Nemzetközi tanulmányok szerint a haltelepítések döntő többsége rekreációs célokat szolgál, elsősorban a horgászok számára vonzó célfajok és nagyméretű egyedek kihelyezésére irányul, míg a természetes halpopulációk megerősítése csak másodlagos szerepet kap. Egyes esetekben a telepítések során idegenhonos halfajok is a vízterületekbe kerülnek, annak ellenére, hogy ezt a hatályos jogszabályok kifejezetten tiltják. A nemzetközi tapasztalatok alapján a rosszul kivitelezett haltelepítési stratégia közvetlenül és rövid idő alatt eredményezhet rossz vízminőséget. Az általunk vizsgált víztestek többségénél vizsgálandó lenne a ponty túltelepítésének lehetősége. A ponty vagy más nagy testű bentikus, omnivor táplálkozású halfaj túlszaporodása vagy túlzott jelenléte és

aktivitása (a táplálkozási sajátosságuk révén) nagyfokú bioturbációt okozhat, ami tovább súlyosbítja a vízminőségi problémákat.

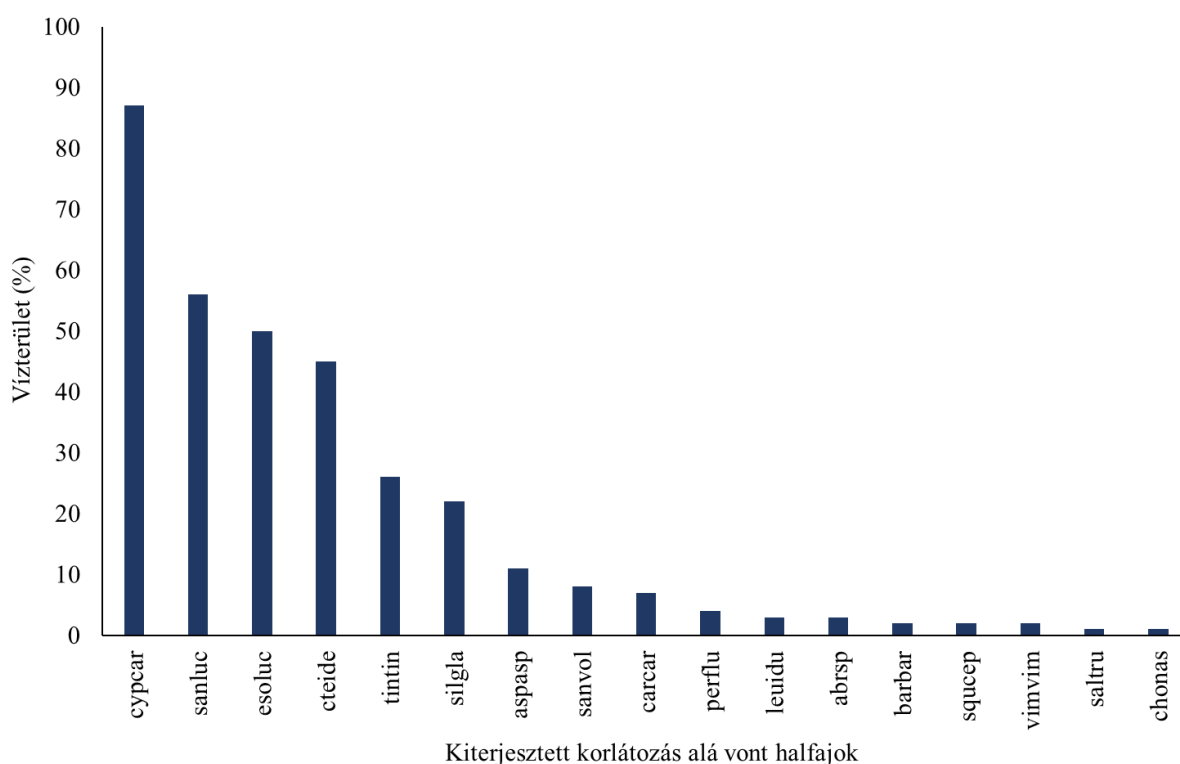
A vizsgált vizek esetében átlagosan 2,7 ( $\pm 2,2$ ) db halfaj esetében határoztak meg szigorúbb halelviteli szabályokat az országos szabályozáshoz képest. A kiterjesztett korlátozás alá eső halfajok számát vizsgálva, szignifikáns különbségek vannak az egyes vizsgált víztípusok között (Kruskal-Wallis  $H=19.91$ ;  $p<0,01$ ). Kimutatható, hogy a csatornák halfajait kevésbé védik, mint a bányatavak ( $p=0,01$ ) és a víztározók ( $p<0,01$ ) halait. A víztározókon és bányatavakon átlagosan 3,1 ( $\pm 2,3$ ) db és 2,7 ( $\pm 2,1$ ) db halfajnál alkalmaznak szigorúbb korlátozásokat, míg a csatornákon csupán 1,3 ( $\pm 1,9$ ) db halfaj esetében (9. ábra). A csatornák változatos halfajösszetétellel rendelkezhetnek és számos természetvédelmi szempontból értékes faj számára biztosíthatnak élőhelyet. Azonban e halfajok nem tartoznak a horgászati szempontból célzott fajok közé, így védelmük nem elsősorban a horgászati szabályozásból, hanem a természetvédelmi előírásokból fakad. Ugyanakkor a csatornák olyan horgászati értékkel rendelkező halfajok számára is életteret biztosíthatnak, amelyekre országos horgászati szabályozás vonatkozik (pl.: csuka, márna, balin, jászkeszeg, sügér, compó, széles kárász). Mivel a horgászat ezeken a víztesteken is gyakori így megfontolandó legalább a tenyészidőszakban további védelmi intézkedések (pl.: kíméleti terület kijelölése; tilalmi idő meghosszabbítása) bevezetése.



**9. ábra: A halfajok átlagos száma víztípusonként, amelyeknél a jogszabályban foglaltaknál szigorúbb méret és/vagy mennyiségi korlátozást alkalmaznak (n=255). Az „ab”-val jelölt víztípus szignifikánsan különbözik mind az „a”-val, mind a „b”-vel jelölt víztípustól ( $p<0,05$ ).**

Eredményeink alapján kiterjesztett korlátozásokat főként a horgászati szempontból leginkább kedvelt halfajok esetében határoznak meg, többi halfaj esetében elegendőnek tartják az országos szabályozást. A magyarországi horgászok számára legfontosabb ponty esetében a vízterületek 87%-án alkalmaznak helyi, az országosnál szigorúbb szabályozást. A vízterületek

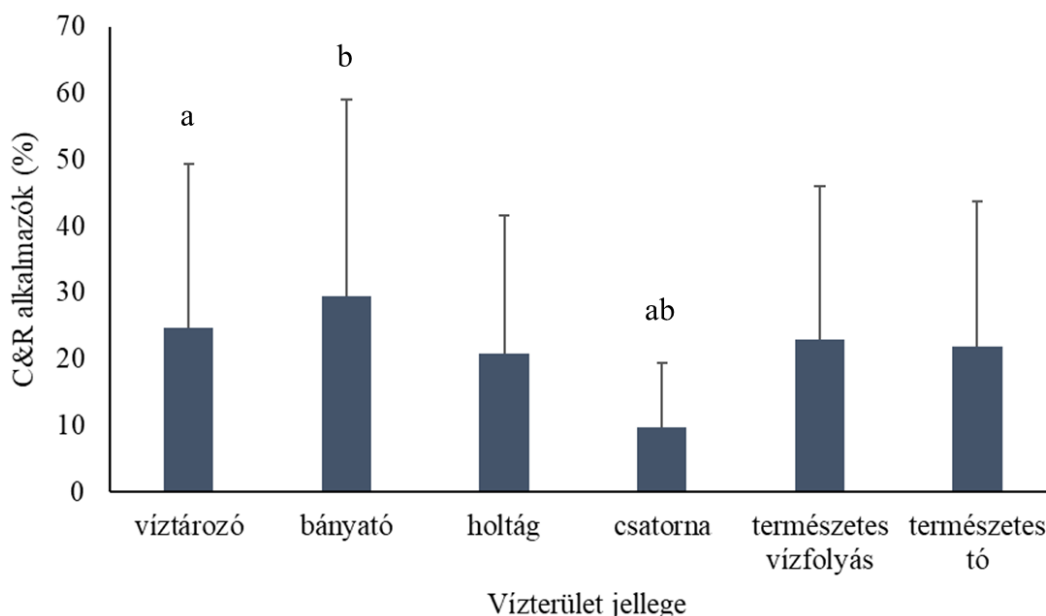
felénél szigorították az elviteli korlátokat a süllő (56%), csuka (50%) és amur (45%) esetében (10. ábra). Az amur idegenhonos halfaj, országos szabályozás szerint tilalmi idő és méretkorlátozás nélkül fogható, ennek ellenére sok horgászszervezet állapít meg hosszkorlátozást. Az amur foghatóságának korlátozása részben annak köszönhető, hogy horgászati jelentősége kiemelkedő mind a sport-, mind a gasztrohorgászok körében. Emellett a magasabb rendű vízi növényzet fogyasztásával szabályozza és karbantartja a vízinvényzet állományát. Azonban az amur tevékenysége jelentős ökológiai kockázatot is hordoz magában, mivel a sűrű növényzettel benőtt vízterületek számos őshonos és védett halfaj, például a lápi póc, a réti csík (*Misgurnus fossilis* L. 1758), valamint a kurta baing másodlagos élőhelyei. Így a vízinvényzet borításának csökkenése az élőhely struktúrájának változását is maga után vonja.



**10. ábra: Az országos szabályozásnál szigorúbb korlátozásba vont halfajok (n=255). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.**

A vizsgált vizeken átlagosan a horgászok 23%-a ( $\pm 24,2$ ) engedi vissza a kifogott halakat (az összes kifogott halegyedet, korlátozás alá nem eső halakat is). A C&R világszerte széles körben elterjedt gyakorlat a halállomány túlzott használata elleni küzdelemben. Rendelkezésre álló lengyel adatok szerint a horgászok fontosnak tartják a legálisan kifogható halak visszaengedését is, így náluk a horgászat rekreációs jellege kerül előtérbe. Az egyes víztípusok között szignifikáns különbség van a C&R elvet alkalmazó horgászok arányában (Kruskal-Wallis  $H=21.33$ ;  $p<0,01$ ). A csatornákon szignifikánsan kevesebben alkalmazzák ezen gyakorlatot, mint a víztározókon ( $p<0,01$ ) és bányatavakon ( $p<0,01$ ). A C&R horgászok aránya a csatornákon átlagosan 9,7%

( $\pm 10,2$ ), víztározókon 24,7% ( $\pm 19,7$ ), bányatavakon 29,5% ( $\pm 29,6$ ) (11. ábra). A C&R elvet alkalmazók alacsonyabb aránya a csatornák esetében feltehetően az eltérő horgászati motivációkra vezethető vissza. Ezeken a vízterületeken a horgászatot inkább élelemszerzési célok határozzák meg, mintsem a sporthorgászat vagy a rekreációs élmény.



**11. ábra: A C&R módszert alkalmazók átlagos aránya víztípusonként (n=313). Az „ab”-val jelölt víztípus szignifikánsan különbözik mind az „a”-val mind a b”-vel jelölt víztípustól ( $p < 0,05$ ).**

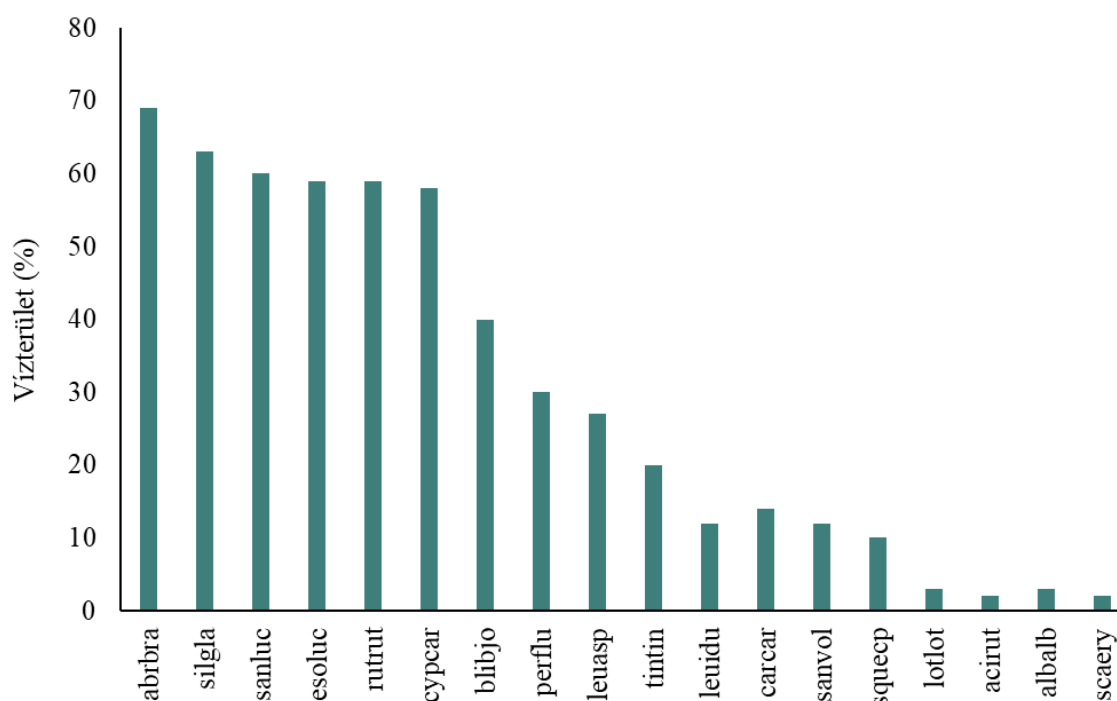
A horgászszervezetek vezetői úgy vélik, hogy a horgász célfajok esetében megfelelő mennyiségű ívóhely található a kezelt vizeiken (68%;  $p < 0,01$ ), valamint megfelelő mennyiségű utánpótlás áll rendelkezésre a halak természetes szaporodásából (72%;  $p < 0,01$ ). Ennek ellenére a vízterületek 82%-án ( $p < 0,01$ ) alkalmaznának a vízkezelők mesterséges ívófelületet a természetes ívás elősegítésére, és a halállomány fenntarthatóságának növelésére.

Statisztikai módszerrel igazolható különbségek figyelhetők meg a víztípusok között a kíméleti területek kijelölése terén. Míg a Duna szakaszain (88%;  $p < 0,05$ ) és a víztározóknál (66%;  $p < 0,01$ ) rendszerint kijelölnek ilyen területet legalább az ívás idejére, addig a természetközeli holtágaknál (38%;  $p < 0,05$ ) jellemzően nem alkalmaznak horgászoktól elzárt területeket ivási időben sem. Ez különösen aggályos lehet, mivel a holtágak kulcsfontosságúak a halak biodiverzitásának fenntartásában, hiszen ezek a területek számos halfaj számára biztosítanak ívó- és búvóhelyet, valamint táplálékforrást.

A vízterületek többségéről jelentettek természetes szaporodásból származó ivadékot a keszegfélék (dévér- (69%), karikakeszeg (40%), bodorka (59%)) esetében. Annak ellenére, hogy a kűsz és a vörösszárnyú keszeg is országszerte gyakori és tömeges halfaj a horgászszervezetek által kezelt vízterületek esetében az utánpótlásukat csak néhány esetben tartják kielégítőnek (a vizek 2, ill. 3%-án). Ennek egyik feltehető oka, hogy a keszegfélék és a kűsz ivadékainak

megkülönböztetése nem feltétlenül könnyű feladat, így az eltérés adódhat egyszerű félrehatározásból, amely a horgászok körében világszerte gyakori jelenség.

A vizsgált vízterületek többségénél, a kezelők megállapításai szerint a ragadozó halak (harcsa (63%), süllő (60%), csuka (59%)), valamint a ponty (58%) ívására és az utódok túlélésére is van alkalmas élettér. Azonban a halgazdálkodók úgy vélik, a széles kárász (14%), menyhal (3%) és kecsge (2%) esetén az alkalmas szaporodó és élőhely a vízterületek többségénél korlátozott (12. ábra). A széles kárász esetén bizonyított, hogy hazánkban napjainkra már csak néhány elszigetelt víztestben maradt önfenntartó populációja. A kecsge állományának elterjedése nemcsak hazai viszonylatban, hanem az egész elterjedési területén csökken. A klímaváltozás következtében az emelkedő nyári átlag vízhőmérsékletek miatt a hazai vizek egyre kevésbé biztosítanak optimális élő- és szaporodó helyet a menyhal számára.



Természetes reprodukciót és életképes ivadékállományt produkáló halfajok

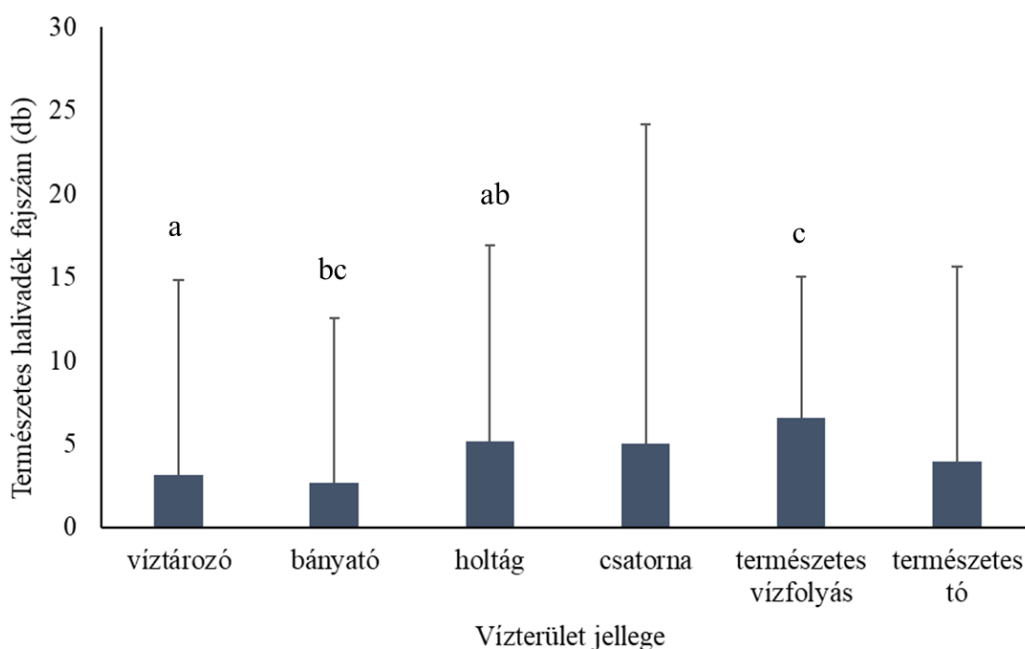
**12. ábra:** A vizsgált vízterületeken természetes reprodukciót és életképes ivadékállományt produkáló halfajok aránya (n=223). A halfajok elnevezése a tudományos név mindkét tagjának három-három kezdőbetűjéből keletkezik.

A vizsgált vízterületeket tipológiájuk szerint csoportosítva, különbségek mutatkoznak az önfenntartó állománnyal rendelkező (itt: nem telepített) halfajok számában (Kruskal-Wallis  $H=21,6$ ;  $p<0,01$ ).

A halgazdálkodók által szolgáltatott adatok szerint, a legtöbb önfenntartó állománnyal rendelkező halfaj a természetes vízfolyásokban ( $6,6\pm 5,7$ ), és holtágakban ( $5,2\pm 3,9$ ) él. Ugyanakkor ezek az értékek elmaradnak a szakirodalomban közölt adatoktól, amelyek szerint e

víz típusokban a halfajok száma jóval magasabb annál, mint amit a halgazdálkodók feltételeznek vagy ismernek.

A bányatavak ( $2,7 \pm 2,9$ ) önfenntartó állománnyal jellemezhető halfajainak száma szignifikánsan kisebb, mint a holtágaké ( $5,2 \pm 3,9$ ;  $p=0,01$ ) és természetes vízfolyásoké ( $6,6 \pm 5,7$ ;  $p=0,03$ ). A víztározók ( $3,2 \pm 3$ ) esetében ez a szám szignifikánsan eltér a holtágakétól ( $5,2 \pm 3,9$ ;  $p=0,04$ ) (13. ábra). Szakirodalmi adatok alátámasztják, hogy a természetes vízfolyások és holtágak önfenntartó halközössége fajgazdagabb, míg a mesterséges víztestek, például a bányatavak és víztározók esetében kisebb halfaj-diverzitás figyelhető meg.



13. ábra: Az önfenntartó állománnyal rendelkező halfajok átlagos száma víztípusok szerint ( $n=223$ ). Az „a”-val jelölt víztípus szignifikánsan különbözik az „ab” jelölésű víztípustól, a „bc” jelölésű víztípus szignifikánsan különbözik az „ab” és „c” jelölésű víztípusoktól ( $p < 0,05$ ).

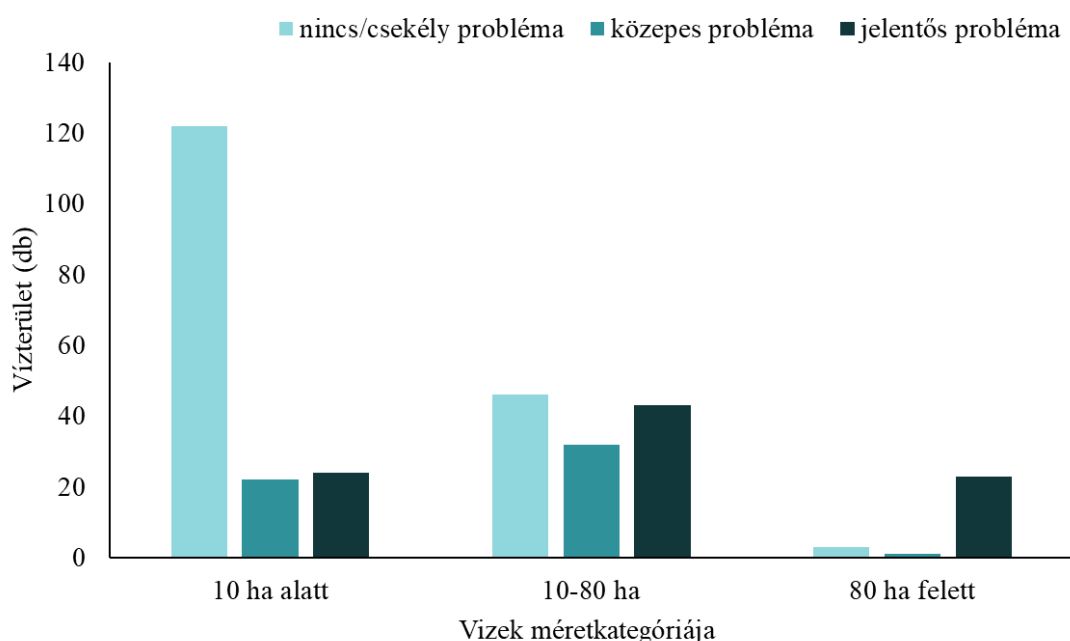
### 3.5. A védett piscivor fajok és az illegális halfogási tevékenység megítélése

A halállomány összetételét nem csak a horgászat, az egyes állományvédelmi, állománypótló intézkedések vagy a természetes ivadékállomány alakítja, hanem a halevő állatok tevékenysége (halgazdálkodási szempontból: kártétele) is befolyásolhatja.

A piscivor állatok halgazdálkodásra gyakorolt hatását vizsgálva, a Z-tesztek eredményei alapján nincs szignifikáns különbség az érintett és nem érintett víztestek aránya között. A válaszadók szerint az európai vidra a felmért vizek 52%-án jelent kihívást ( $Z=0,56$ ;  $p=0,57$ ), míg a nagy kárókatona a vizek 49%-án ( $Z=-0,45$ ;  $p=0,65$ ). A halgazdálkodók megítélése alapján a vidra és a nagy kárókatona által okozott probléma egyaránt közepes mértékűnek tekinthető. A vidra esetében az átlagos értékelés  $4,8 (\pm 2,1)$ , míg a nagy kárókatónánál  $5,8 (\pm 2,0)$  volt a nyolcfokozatú Likert-skálán.

Az európai vidra problémakörét vizsgálva, a Z-tesztek alapján a halgazdálkodók tapasztalatai szerint a Duna szakaszok esetében szignifikánsan nagyobb azoknak a szakaszoknak (88%) az aránya, ahol problémát jelent a vidra. A bányatavakon (33%) azonban jellemzően nem okoz problémát a halgazdálkodók számára. Kutatások alapján a vidra állandó jelenléte számos víztípusnál megfigyelhető, beleértve a halastavakat, holtágakat, tavakat, tározókat, lápokot és folyókat, valamint a horgászati hasznosítású vízterületeket is. Előfordulását az emberi tevékenységek – mint a halászat, a vadgazdálkodás vagy a horgászat – kevésbé befolyásolják, míg az élőhely természetessége meghatározó szerepet játszik. A dús vízparti növényzettel rendelkező területeken a vidra jelenléte gyakoribb, mint a beépített, intenzíven hasznosított környezetben. A nagy kárókatona halfogyasztását kiemelt problémának tekintik a Duna szakaszoknál (100%) és a holtágaknál (77%), azonban a felmért víztározók esetében nem jelentenek problémát a vízkezelőknek.

A nagy kárókatona feltételezett kártételének mértéke korrelál a vízterületek kiterjedésével (Fisher=75,07;  $p < 0,01$ ). A 14. ábra szemlélteti, hogy míg a 10 hektárnál kisebb vizekben elenyésző mértékű a nagy kárókatona halfogyasztása, addig 80 ha felett szinte kizárólag csak magas értéket jelöltek a halgazdálkodók. Kutatások szerint a nagy kárókatona egyedszáma és az általa okozott anyagi kár leginkább a nagyobb kiterjedésű vízterületeken jelentkezik.



**14. ábra:** A nagy kárókatona halgazdálkodók által érzékelt problémájának mértéke a vízterületek méretének a függvényében (n = 316). Az észlelt problémát 8 pontos Likert-skálán értékelték. A kategóriák a következő értékeket tartalmazzák: a nincs/csekély probléma a 0 értéket (nincs probléma) és az 1–2 értékeket, a közepes probléma a 3–5 értékeket, míg a jelentős probléma a 6–8 értékeket foglalja magába.

Az elmúlt években egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a halgazdálkodók a halórzésre, az illegális halelvitel visszaszorítása érdekében. A kérdőív tanulsága szerint a vízterületek többségén (69%) csak elvétve okoz gondot az illegális horgászat/halászat. A vízkezelők átlagosan 2,8 ( $\pm 1,8$ )-

ra értékelték a problémát az 1-8 ig terjedő Likert-skálán. Az illegális horgászat/halászat a vízterületek kevesebb, mint 5%-án jelentős. Az illegális horgászati/halászati tevékenység jelentős problémát okozhat, mivel hatást gyakorol nem csak a halállományra, de a vízi élőhelyekre is, csökkenti a biodiverzitást, valamint a kijelölt védett területek sikerességét egyaránt.

### 3.6. A horgászvizek környezeti tényezői: klímaváltozás és vízminőség

A halgazdálkodók tapasztalatai alapján 2021-ben a hazai horgászvizek 60%-án ( $Z=3,71$ ;  $p<0,01$ ) volt rendkívüli vízszintcsökkenés (a csökkenés mértéke meghaladta „az elmúlt öt év átlagában számított „szokásos éves” szintingadozást). Megfelelő (elégéses) mennyiségű vízutánpótlás a vizek 47%-án ( $Z= -0,90$ ;  $p=0,37$ ) volt a nyári időszakban. A kutatások alapján Közép-Európában egyre gyakoribbak a szélsőséges időjárási jelenségek, például a hosszan tartó szárazságok, visszatérő aszályok és a villámárvizek. A Z-tesztek alapján jelentős vízszintcsökkenést a holtágaknál (66%), csatornáknál (76%), a Duna szakaszainál (88%), a természetes kisvízfolyásoknál (71%) és a természetes tavaknál (75%) regisztráltak a halgazdálkodók, elégéses mennyiségű vízutánpótlást csak a Duna (88%) esetében érzékelték a válaszadók.

A visszajelzések alapján az alacsony vízszint a vizsgált horgászvizek negyedénél fél évnél tovább tartott (15. ábra). A rendkívül alacsony vízszintcsökkenést az alábbiak szerint definiáltam: ha a tó/víztározó a vízmérce szerint az üzemi minimum vízszint alá csökken; vagy ha a vízszint az átlag mélység 20%-át meghaladó mértékben csökken; vagy ha a csökkenés mértéke a hasznosítást veszélyezteti. A megváltozott klimatikus viszonyok további kedvezőtlen helyzeteket indukálhatnak, úgy, mint a csökkenő vízhozam és áramlási sebesség, a sótartalom- és a hőmérséklet növekedése, a vízvirágzás valószínűségének növekedése, az oxigénháztartás felborulása.



15. ábra: A vizeket érintő rendkívüli vízszintcsökkenés időtartama (n=189).

A vízterületeket érő antropogén eredetű szennyezéseket a horgászszervezetek vezetői az alábbiak szerint azonosították be. A vizsgált víztestek 78%-a ( $Z=10,01$ ;  $p<0,01$ ) közvetlenül kitett a mezőgazdasági területekről származó tápanyag lefolyásnak. A felmért vizek (27%,  $Z=-8,21$ ;  $p<0,01$ ) esetén ritka a közvetlen szennyvízterhelés, azonban kivételt képeznek a Duna szakaszai (100%,  $Z=2,83$ ;  $p<0,01$ ). A mezőgazdasági területek műtrágya használatának a vízminőségre gyakorolt negatív hatásait széleskörben tárgyalja a szakirodalom. A kommunális szennyvízterhelés, illetve tisztított szennyvíz bevezetés szintén szerepet játszanak a többlet tápanyag bejutásában.

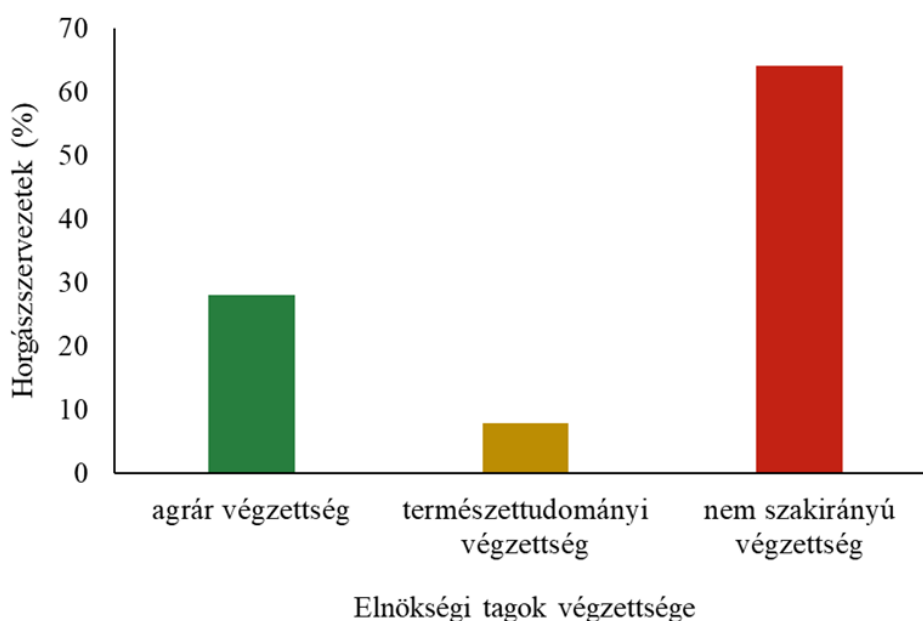
A szennyvízbevezetés további negatív hatása a mikroszennyezők jelenléte. A felmérés során 7 (2%;  $Z=-16,99$ ;  $p<0,01$ ) víztest kezelője számolt be arról, hogy mutattak ki valamilyen mikroszennyező anyagot a vízben vagy az üledékben, azonban ezeknek az anyagoknak a vizsgálata még nem elterjedt a horgászszervezetek körében. A gyógyszerhatóanyagok jelenlétéről és potenciális ökológiai kockázatáról egyre több tanulmány számol be, azonban csak néhány esettanulmány foglalkozik a vízi élővilágra gyakorolt tényleges hatásukkal. Ezeknek a szennyezőanyagoknak a halszövetekben való előfordulása nemcsak az élettani hatások miatt ad okot aggodalomra, hanem az emberi fogyasztáson keresztül potenciális egészségügyi kockázatot is jelent.

A horgászok a nagymennyiségű etetőanyag használatával szintén hozzájárulhatnak a vizek tápanyagterheléséhez. Ezt felismerve a vízkezelők, a vizek 66%-án ( $Z=-5,74$ ;  $p<0,01$ ) kifejezetten tiltják a „szoktató etetést”, ami a horgászhelyekre történő, akár több napon keresztül végzett nagy mennyiségű tápanyagbejuttatását jelenti. Eredményeim alapján kijelenthető, hogy a vízkezelők főként az állóvizek esetén tartják kiemelten fontosnak az etetőanyag mennyiségének korlátozását (igen válaszok aránya víztípusok szerint: természetes tó 20%, víztározó 30%, bányató 30%, holtág 36%). Az etetőanyagok szerepe a tápanyagháztartásban megosztó. Néhány esettanulmányban azonosították tápanyagterhelés forrásaként, más esettanulmányokban, azonban nem, vagy csak minimális N- és P-terhelés-növekedésről számoltak be.

A többlet-tápanyag bejutása, illetve felhalmozódásuk a vizekben, rendkívüli eseményeket (havária helyzeteket) idézhet elő. Az algavirágzás gyakori és közvetlen következménye a tápanyagterhelésnek. Az adatot szolgáltatók körében ez a jelenség a vizek 47%-át érintette, amely magas érték, de nem különbözik szignifikánsan a nem érintett vízterületek arányától ( $Z=-1,01$ ;  $p=0,31$ ) a vizsgált időszakban. Az oxigénhiányos állapot (31%;  $Z=-6,75$ ;  $p<0,01$ ) és tömeges halpusztulás (10%;  $Z=-14,18$ ;  $p<0,01$ ) előfordulási aránya szintén említésre méltó, de szignifikánsan kisebb arányban sújtotta a vizeket.

### 3.7. Gazdálkodási tényezők és humán erőforrás

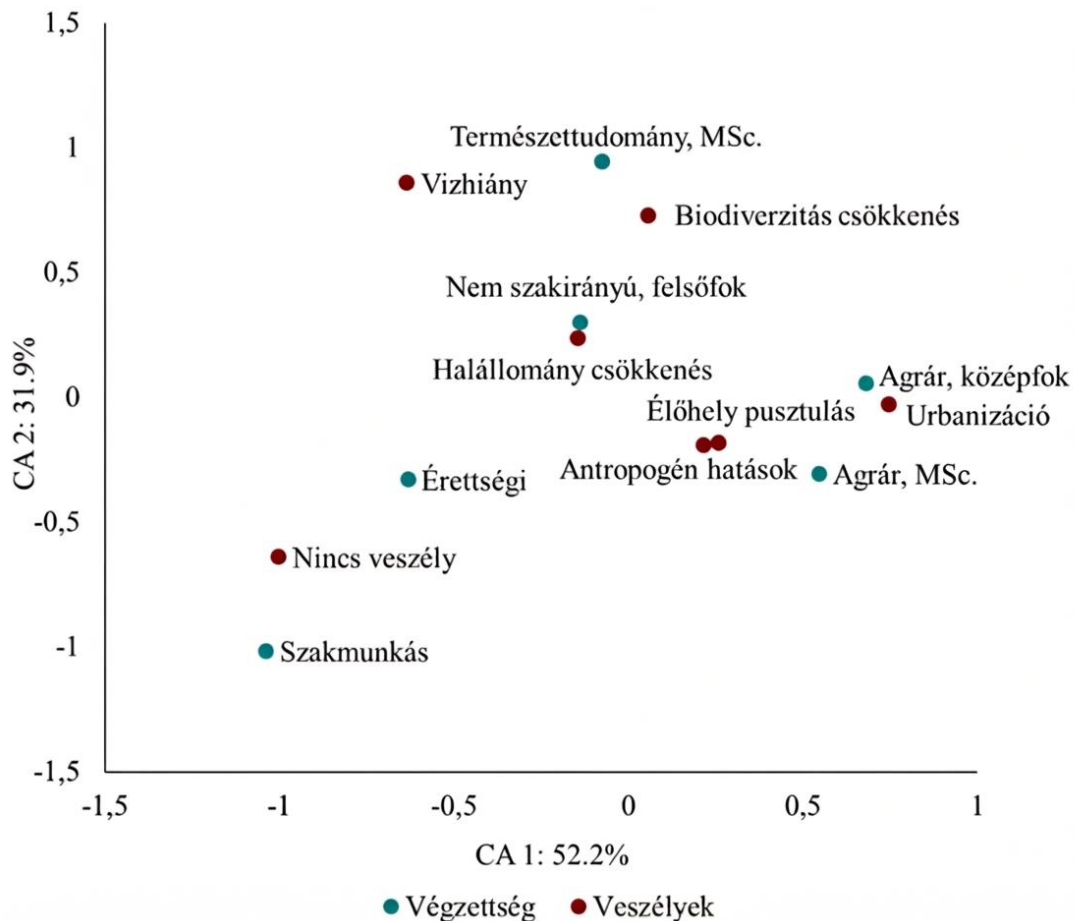
A vizsgált vizek jelentős részén (96%) a halgazdálkodási tevékenységet kizárólag a horgászszervezetek végzik, más érdekelt felek közreműködése nélkül ( $Z=16,20$ ;  $p<0,01$ ), hasonlóan más európai országokhoz. A kötelező halgazdálkodási tervek elkészítése a vízterületek többségén (61%) külső szakértő bevonása nélkül történt. A halgazdálkodási terv elkészítéséhez szükséges háttéradatokat az elmúlt évek tapasztalatai (64%), illetve kisebb mértékben a fogási naplók adatai (28%) szolgáltatják. Bár ezek a források értékes információt szolgáltatnak, fontos megjegyezni, hogy gyakran félrevezetőek lehetnek. A horgász szempontból nem releváns fajok állományairól ilyen módon nem áll rendelkezésre adat, ezáltal nem követhető nyomon ezen fajok állományainak változása a halgazdálkodási tevékenység következtében. Ez a módszer nem veszi figyelembe továbbá a piscivor fajok, a halpusztulások, illetve az illegális halfogásból eredő veszteséget, valamint a természetes szaporodásból származó ivadékállományt sem. Csak a vízterületek töredéke (7%) rendelkezik standard módszerrel végzett halállomány felmérési adatokkal. A vízterületek csupán 36%-án rendelkezik elnökségi tag szakirányú (agrár vagy természettudományos) végzettséggel (16. ábra).



16. ábra: A horgász szervezetek elnökségi tagjainak végzettsége (n=316).

A továbbiakban összefüggéseket kerestem a horgászvezetők végzettsége, ill. az őshonos halállományokat veszélyeztető, előre definiált tényezők között. A korrespondencia elemzés eredménye alapján (17. ábra) a szakirányú végzettséggel rendelkező vezetők válaszaiból széleskörű ökológiai ismeretekre (pl.: biodiverzitás csökkenés, vízhiány, urbanizáció, antropogén hatás) lehet következtetni. A nem szakirányú, de felsőfokú végzettséggel rendelkező elnökségi tagok jellemzően csak a halállomány csökkenését tartják potenciális veszélyforrásnak. A leginkább

meglepő azonban, hogy az érettségivel vagy szakmunkás végzettséggel rendelkezők szerint semmilyen veszély nincs a halakra nézve. A hazai rendszer hasonló a Németországban működőhöz, ahol nem előfeltétel a releváns szakmai tapasztalat azonban a tisztség betöltése előtt kötelező, egy tömör szakképzési programon részt venni. Ezzel ellentétben a Cseh Köztársaságban tudásalapú rendszer működik, ahol a halgazdálkodási vezetők kiválasztási folyamatát elsősorban szakhatóság irányítja, nagy hangsúlyt fektetve a jelöltek végzettségére, gyakorlati tapasztalatára és halgazdálkodási készségeire.



17. ábra: Az elnökségi tagok végzettsége és a halállományt fenyegető veszélyek ismerete közötti összefüggés (n=316).

## 4. Következtetések és javaslatok

Az elmúlt tíz évben a hazai horgászati szabályozás és kultúra elsősorban szervezeti szinten fejlődött, ugyanakkor a horgász-célú halgazdálkodás továbbra is jelentős kihívásokkal küzd, amelyek megoldásához szakirányítási beavatkozások szükségesek. Jelenleg a rekreációs halgazdálkodás döntéseit gyakran a horgászok igényei motiválják, ami nehezíti a fenntartható és ökológiai szempontokon alapuló gyakorlatok alkalmazását. Ez a jelenség nemcsak hazánkra jellemző, hanem Európa más részein is megfigyelhető.

A kis kiterjedésű, mesterséges víztestek ökológiai állapotának fenntartásában a vízkezelők kulcsszerepet játszanak, ezért a döntéseknek tudományos bizonyítékokra kell épülniük. Az átfogó és naprakész adatok hiánya azonban Európa-szerte, többek között Magyarországon is korlátozza a hatékony halgazdálkodást. További problémát jelent, hogy sok horgászegyesületben hiányoznak a megfelelő szakirányú végzettséggel rendelkező vezetők, akik a halgazdálkodás eszköztárának sokféleségét ismernék, és képesek lennének az erőforrások optimális felhasználására.

A halgazdálkodásban gyakran előnyben részesítik a gyors és látványos eredményt ígérő intézkedéseket, mint a napi fogási kvótákat vagy méret- és mennyiségi korlátozásokat. Bár ezek rövid távon hatékonyak lehetnek, hosszú távú fenntarthatóságukat korlátozza a horgászok viselkedése és a szabályok betartása. A haltelepítés a leggyakrabban alkalmazott eszközök közé tartozik, ám a költséges telepítések főként a népszerű célfajokra koncentrálnak, és gyakran nem veszik figyelembe a vizek ökológiai állapotának javítását célzó szempontokat. A telepítések hatékonyságát növelheti a világos célkitűzés, a természetes halegyüttes referencia-állapotának ismerete, a hosszú távú utánkövetés, valamint a telepített halfajok diverzifikálása. Ehhez elengedhetetlen bizonyos halfajok (garda, jászkeszeg, domolykó, szilvaorrú keszeg, paduc) szaporítási technológiáinak fejlesztése.

A vízminőséget befolyásolja a vízgyűjtő jellege, a halgazdálkodási eljárások és a horgász módszerek, továbbá a klímaváltozás fokozódó hatásai – hosszan tartó szárazságok, aszályos időszakok, hirtelen hőingások és villámárvizek – különösen aggasztóak. Ezek a jelenségek növelhetik a havária-szerű események (oxigénhiány, halpusztulás) előfordulását, ami a fenntartható halgazdálkodás érdekében az adatvezérelt monitoring és rendszeres vízminőség vizsgálat szükségességére hívja fel a figyelmet.

A védett piscivor fajok – például a nagy- és kis kárókatona, valamint a vidra – lokálisan okozhatnak jelentős predációs nyomást, ami gazdasági és ökológiai problémákat egyaránt eredményezhet. A kárókatonák előfordulása szoros összefüggésben áll a klímaváltozással, mivel az enyhe telek miatt a halrajok nagyobb mértékben válnak predációs nyomás tárgyává. Ezek a

jelenségek rávilágítanak a konfliktuskezelés és az adaptív menedzsment fontosságára a halgazdálkodásban.

Jelenleg a horgászvizek ökológiai állapotának értékelésére nincs egységes minősítési rendszer, ezért alapvető fontosságú lenne egy specifikus ökológiai minősítési rendszer kidolgozása a hazai mesterséges víztestek számára is. Az ilyen rendszer lehetővé tenné a vízminőség, az élőhelyek állapota és a biodiverzitás szintjének átfogó értékelését, amely alapként szolgálhatna a halgazdálkodási döntésekhez, hozzájárulva a horgászvizek hosszú távú ökológiai stabilitásához és a klímaváltozással szembeni ellenálló képességük növeléséhez.

A kutatásom során olyan komplex ökológiai és környezeti problémák is felszínre kerültek, amelyek megoldása túlmutat a halgazdálkodókon. E problémák kezelése jelentős forrást igényel, amihez elengedhetetlen a hazai és Európai Unió pályázati lehetőségek kihasználása. A horgászegyesületek vezetőinek folyamatos szakmai továbbképzése, valamint ökológiai és hidrobiológiai ismereteik bővítése kulcsfontosságú a fenntartható halgazdálkodás biztosításához.

A vizsgálat átfogó megközelítése révén hozzájárulhat a horgász-célú halgazdálkodás tudományos alapú fejlesztéséhez és a vízterületek fenntartható használatának előmozdításához Magyarországon. Az adatgyűjtés és elemzés során remélhetőleg új perspektívákat nyújtok a horgászat és vízgazdálkodás területén, ezzel segítve a jövőbeli fejlesztési irányok meghatározását.

## 5. Új tudományos eredmények

1. Kimutattam, hogy a felmért víztesteken a horgászszervezetek többsége önállóan végzi a halgazdálkodást, jellemzően külső szakértő bevonása nélkül készítve a halgazdálkodási tervet, aminél elsősorban korábbi évek tapasztalataira és a fogási naplók adataira támaszkodnak, mivel a vizek többségénél hiányoznak a standard felmérésekből származó adatok.
2. Megállapítottam, hogy a vizsgált horgászvizek többségénél hiányzik a szakirányú végzettségű elnökségi tag. Vizsgálatom rávilágított, hogy a szakirányú végzettséggel rendelkező vezetők ökológiai ismeretei széleskörűek, míg a nem szakirányú végzettségű vezetők tudása korlátozott e téren. Ez egyértelműen alátámasztja az ökológiai és hidrobiológiai jellegű szaktudás meglétének szükségességét a halgazdálkodási döntések során.
3. Kimutattam, hogy a vízkezelők által magas szintűnek ítélt ismereteik a halfaj-készletről és halállomány-összetételéről a vizsgált vizek többségénél nincsenek alátámasztva standard halállomány felmérésekből származó adatokkal.
4. Kimutattam, hogy a vizsgált víztesteken a halgazdálkodási intézkedések elsősorban a ponty védelmét és állományainak fenntartását szolgálják, miközben háttérbe szorulnak az ökológiai szempontok és a víztestek természetes fajösszetételének megőrzése. Ez egyben a hazai horgász célú halgazdálkodás erős pontycentrikus szemléletét is tükrözi.
5. Megállapítottam, hogy a vidra és a nagy kárókatona a vizsgált vizek felénél okoz valamilyen mértékű problémát a halgazdálkodók számára. Bár országos szinten nem igazoltam fenyegetésüket, lokálisan jelentős kihívást jelenthetnek, gyakran konfliktust generálva a halgazdálkodási célok és a természetvédelmi szempontok között. Továbbá kimutattam, hogy a nagy kárókatona esetében a víztestek méretének növekedésével a halgazdálkodók által érzékelt károkozás mértéke is nő.
6. Kimutattam, hogy a vizsgált víztesteken a horgászati célú halgazdálkodást leginkább fenyegető antropogén tényezők a vízhiány és a fokozott tápanyagterhelés voltak, amelyek lokálisan (esetenként) algavirágzást, oxigénhiányt és halpusztulást idéztek elő.

## 6. Az értekezés témakörében megjelent tudományos közlemények

### 6.1 Nemzetközi és hazai folyóiratban megjelent közlemények

**Hegedűs, A., Staszny, Á., Weiperth, A., Bányai, Z., Lente, V., Urbányi, B., Dérer, I. Ferincz, Á.** (2026): Characterization of management practices and ecological challenges of sustainable recreational fishery management in Hungary (Central Europe), *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (D1, IF=4,6)

Lente, V.; Staszny, Á.; **Hegedűs, A.**; Weiperth, A.; Bányai, Zs.; Urbányi, B.; Ferincz, Á. (2024) Growth of two invasive Cichlids (Perciformes: Cichlidae) in a natural thermal water habitat of temperate Central Europe (Lake Hévíz, Hungary) *Biologia Futura* 75: 2 pp. 235-242., 8 p.(Q2, IF=1,5)

**Hegedűs, A.**; Urbányi, B.; Dérer, I.; Ferincz, Á. (2024): A horgász célú halgazdálkodás kihívásai: egy kérdőíves felmérés válogatott eredményei *Magyar Horgász* 78: 3 pp. 14-15., 2 p.

**Hegedűs, A.**; Ferincz, Á.; Urbányi, B.; Weiperth, A.; Lente, V.; Keszte, Sz.; Dérer, I.; Staszny, Á. (2021): Magyarországi horgászkezelésű vizek halgazdálkodási szempontú kérdőíves felmérése, *Halászat* 114: 3 pp. 115-122., 8 p.

Ferincz Á., Müller T., Weiperth A., Lente V., **Hegedűs A.**, Csenki Zs., Bányai Zs., Dérer I., Urbányi B. (2023): A klímaváltozás lehetséges hatásai a halgazdálkodásra - esettanulmányok és kezelési lehetőségek *Állattenyésztés és Takarmányozás* 72: 3 pp. 283-295., 13 p.

### 6.2. Nemzetközi és hazai konferencia kiadványban megjelent közlemények

**Hegedűs, A.**; Ferincz, Á.; Urbányi, B.; Weiperth, A.; Lente, V.; Keszte, Sz.; Dérer, I.; Staszny, Á. (2022): Environmental Problems and Fishery Management Practices in Hungarian Angling Waters: a Questionnaire Based Survey In: Zasadil, P.; Ludvíková, V.; Báldi, A. (szerk.), *Book of Abstracts – 6th European Congress of Conservation Biology, August 22–26, 2022* Prague, Csehország, 165 p. pp. 121-121. , 1 p.

**Hegedűs A.**, Ferincz Á, Urbányi B, Weiperth A, Lente V, Keszte Sz, Dérer I, Staszny Á (2022): Magyarországi horgászkezelésű vizek környezeti- és halgazdálkodási szempontú kérdőíves felmérése In: Pap, Péter László; Fenesi, Annamária (szerk.) 22. Kolozsvári Biológus Napok – Kivonatfüzet, pp. 16-16. , 1 p.

**Hegedűs, A.**; Staszny, Á.; Weiperth, A.; Lente, V.; Bányai, Zs.; Urbányi, B.; Ferincz, Á. (2023): Horgászvizeink ökológiai – környezeti állapotának felmérése: eredmények és ellentmondások In: Antal, László; Somogyi, Dóra (szerk.), *A XIX. Magyar Haltani Konferencia Programja És Előadás-Kivonatai Debrecen, Magyarország: Magyar Haltani Társaság*, pp. 7-7., 1 p.

**Hegedűs A.**, Bányai Zs., Weiperth A., Urbányi B., Dérer I., Ferincz Á. (2023): Horgászvizeink komplex állapotfelmérése: környezeti-, ökológiai- és halgazdálkodási konfliktusok feltárása, *LXIV. Hidrobiológus Napok „Vizes élőhelyek multidiszciplináris kutatása” Absztraktkötet*, Tihany, 65p. pp.22-22; 1p.

**Hegedűs A.**, Urbányi B., Dérer I., Ferincz Á. (2024): A klímaváltozás árnyékában: Új kihívások a horgász célú halgazdálkodásban, *LXV. Hidrobiológus Napok „Vizes kutatások társadalmi*

hasznosulása” Absztraktkötet, Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztály, Tihany, 84p., pp 81-81., 1p.

Ferincz Á., Lente V., **Hegedűs A.**, Staszny Á., Bányai Zs., Müller T., Kucska B., Weiperth A., Urbányi B. (2023): A klímaváltozás lehetséges hatásai a halgazdálkodásra: hazai tapasztalatok és az adaptáció lehetőségei, A XIX. Magyar Haltani Konferencia programja és előadás-kivonatai, Debrecen-Tiszafüred

Ferincz Á., Müller T., Lente V., **Hegedűs Anna**, Csenki Zs., Urbányi B. (2024): A klímaváltozás lehetséges hatásai a természetesvízi halgazdálkodásra: esettanulmányok és kezelési lehetőségek, LXV. Hidrobiológus Napok „Vizes kutatások társadalmi hasznosulása” Absztraktkötet, Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztály, Tihany, 84p.; 54-54pp., 1p.

## **7. Az értekezés témaköréhez nem kapcsolódó tudományos közlemények**

### **7.1. Hazai könyvfejezet**

Ferincz Á., Weiperth A, Lente V, **Hegedűs A**, Takács P, Staszny Á (2022): A sügér elterjedése, ökológiai és környezeti igényei, In: Bokor, Zoltán; Csorbai, Balázs; Urbányi, Béla (szerk.) A sügér biológiája és tenyésztése, Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet 166 p. pp. 23-28., 6 p

Staszny Á, Weiperth A, Lente V, **Hegedűs A**, Ferincz Á (2022): A sügér rendszertani besorolása és alaktani jellemzői, In: Bokor, Zoltán; Csorbai, Balázs; Urbányi, Béla (szerk.) A sügér biológiája és tenyésztése, Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet 166 p. pp. 19-22., 4 p

### **7.2. Nemzetközi és hazai konferencia kiadványban megjelent közlemények**

Ferincz, Á; Weiperth, A; Lente, V; **Hegedűs, A**; Keszte, Sz; Kondor, A; Pirger, Zs; Molnár, É; Maász, G; Urbányi, B (2022): Assessing the assemblage level impacts of micropollutants on stream-dwelling fishes in an urbanized area, 6th European Congress of Conservation Biology, “Biodiversity crisis in a changing world”, August 22–26, 2022, Prague, Czech Republic, Presentation

Lente, V; Staszny, Á; Weiperth, A; **Hegedűs, A**, Keszte, Sz; Urbányi, B; Ferincz, Á (2022): Distribution, growth and feeding studies of two invasive cichlids (*Vieja* sp. and *Parachromis* sp.) in a natural thermal water habitat of temperate Central Europe, 6th European Congress of Conservation Biology, “Biodiversity crisis in a changing world”, August 22–26, 2022, Prague, Czech Republic, Presentation

Á, Staszny, Zs I, Csenki-Bakos, B, Ivanovics, E, Garai, I R, Berta, I, Bock, V, Lente, A, **Hegedűs, A**, Weiperth, B, Urbányi, Á, Ferincz (2022): Effects of Carbamazepine on zebrafish (*Danio rerio*) body shape: a chronic experiment with environmental concentrations, 6th European Congress of Conservation Biology, “Biodiversity crisis in a changing world”, August 22–26, 2022, Prague, Czech Republic, Poster

Weiperth A; **Hegedűs A**, Staszny, Urbányi B, Berényi D, Balogh R, Müller T, Lente V, Franyó Sz, Szajbert B, Kondor Attila Cs, J, Patoka; R, Maciaszek; A, Kouba; M, Bláha; Ferincz Á (2022): Distribution of Decapods in Hungary: present status, distribution and the impacts of the non-native crayfishes, crabs and shrimps to the colonised ecosystems, Konferencia helye, ideje:

Ceske Budejovice, Csehország 2022.06.20. - 2022.06.25., University of South Bohemia České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters

Filepné Kovács K, Kollányi L, Bányai Zs, Dancsokné Fóris E, Kutnyánszky V, Weiperth A; R Moț; **Hegedűs A**; Staszny Á, Ferincz Á, Urbányi B, Lente V (2022): The planned M2 motorway in a transition landscape of the Carpathian Basin Analysis in the frame of Cross-Sectoral Operation Plan of the region of the planned M2 motorway in Northern Hungary. In: Gavril Marius Berchi; Darryl Jones; Radu Moț; Leon Muntean; Cristian-Remus Papp (szerk.), IENE 2022 International Conference. "Connecting people, connecting landscapes" (September, 19–23) – Abstract Book, Editura Academic Pres, Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara, p. 131.

Bányai Zs., Weiperth A., Kollányi L., Filepné Kovács K., Dancsokné Fóris E., Staszny Á., Ferincz Á., **Hegedűs A.**, Lente V., Kutnyánszky V. (2022): Development of an evaluation methodology for ecological corridors on the planned section of the M2 highway, In: Gavril, Marius Berchi; Darryl, Jones; Radu, Moț; Leon, Muntean; Cristian-Remus, Papp (szerk.) IENE 2022 International Conference. "Connecting people, connecting landscapes" (September, 19–23) – Abstract Book Cluj-Napoca, Románia : Editura Academic Pres, Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca 190 p. p. 73

Lente V., **Hegedűs A.**, Kondor A., Staszny Á., Ferincz Á., Szajbert B., Gál B., Urbányi B., Berényi, D., Balogh E.R., Herczeg G., Müller T., Franyó Sz., Bányai Zs., Weiperth A. (2022): Thermal water polluted ponds as watercourses could function as invasion corridors between the urbanized and natural habitat. IENE2022 Conference, Kolozsvár/Cluj-Napoca, Románia, 19-23. September 2022, Absztrakt kötet: 72.

Lente V., Weiperth A., **Hegedűs A.**, Staszny Á., Bányai Zs., Müller T., Urbányi B., Ferincz Á. (2023): Két trópusi eredetű halfaj (*Parachromis managuensis*, *Vieja melanura*) populációbiológiai vizsgálata a Hévízi-kifolyó területén, A XIX. Magyar Haltani Konferencia programja és előadás-kivonatai, Debrecen-Tiszafüred

Weiperth A., Kuoba A., Balogh R. E., Bányai Zs. M., Berényi D. A., Eszterbauer E., Fera G., Ferincz Á., Franyó Sz., **Hegedűs A.**, Ivánovics B., Király K., Lente V., Vesely L., Bláha M., Staszny Á., Szajbert B., Urbányi B., Varga Á., Müller T. (2023): A tüskés pikó (*Gasterosteus aculeatus*) eredete, ökológiája, indikátor szerepe hazánk vizeiben, A XIX. Magyar Haltani Konferencia programja és előadás-kivonatai, Debrecen-Tiszafüred

Ferincz Á., **Hegedűs A.**, Bányai Zs., Pálkás I., Pálkásné Mile E., Dérer I., Urbányi B., Weiperth A. (2023): Quo vadis Velencei-tó?, LXIV. Hidrobiológus Napok „Vizes élőhelyek multidiszciplináris kutatása” Absztraktkötet, Tihany, 65p. pp.14-14; 1p.