

A halgazdálkodás egyes aspektusai a klímaváltozás tükrében (vízminőség monitoring, tápanyag-gazdálkodás és a telepítési szerkezet újragondolása)

Dr. Ferincz Árpád
tanszékvezető, tudományos főmunkatárs

Természetesvízi Halökológiai Tanszék
Akvakultúra és környezetbiztonsági Intézet



Természetesvízi
Halökológiai Tanszék



AKVAKULTÚRA- ÉS
KÖRNYEZETBIZTONSÁGI
INTÉZET



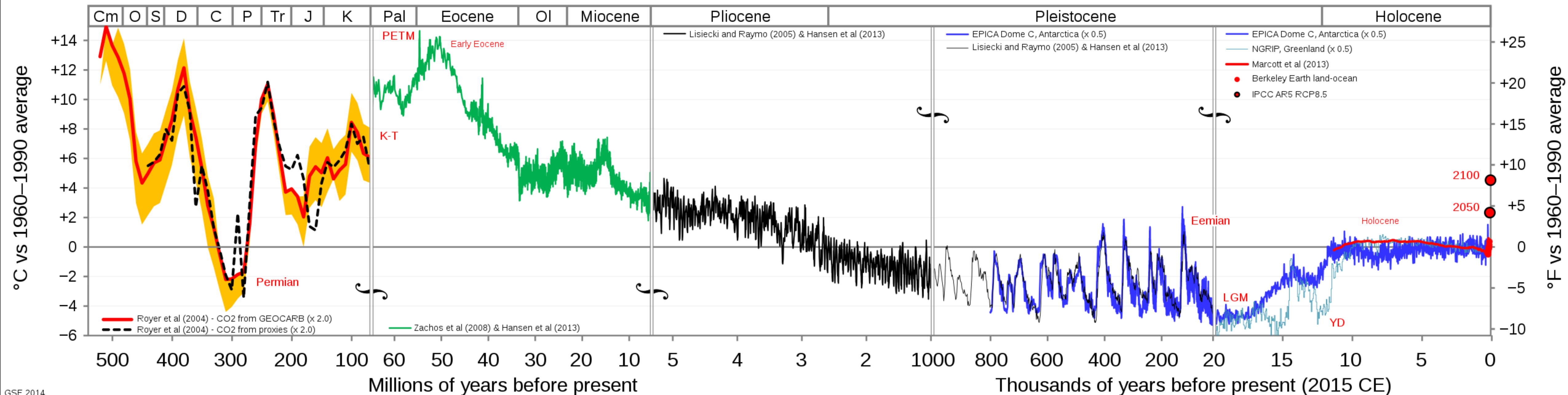
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Klímváltozás-sebesség-adaptáció



- Folyamatos dinamika
- Az evolúció egyik mozgatója – klímaadaptáció
- Az antropogén eredetű klímaváltozás és az evolúciós folyamatok sebessége nem összeegyeztethető

Temperature of planet Earth

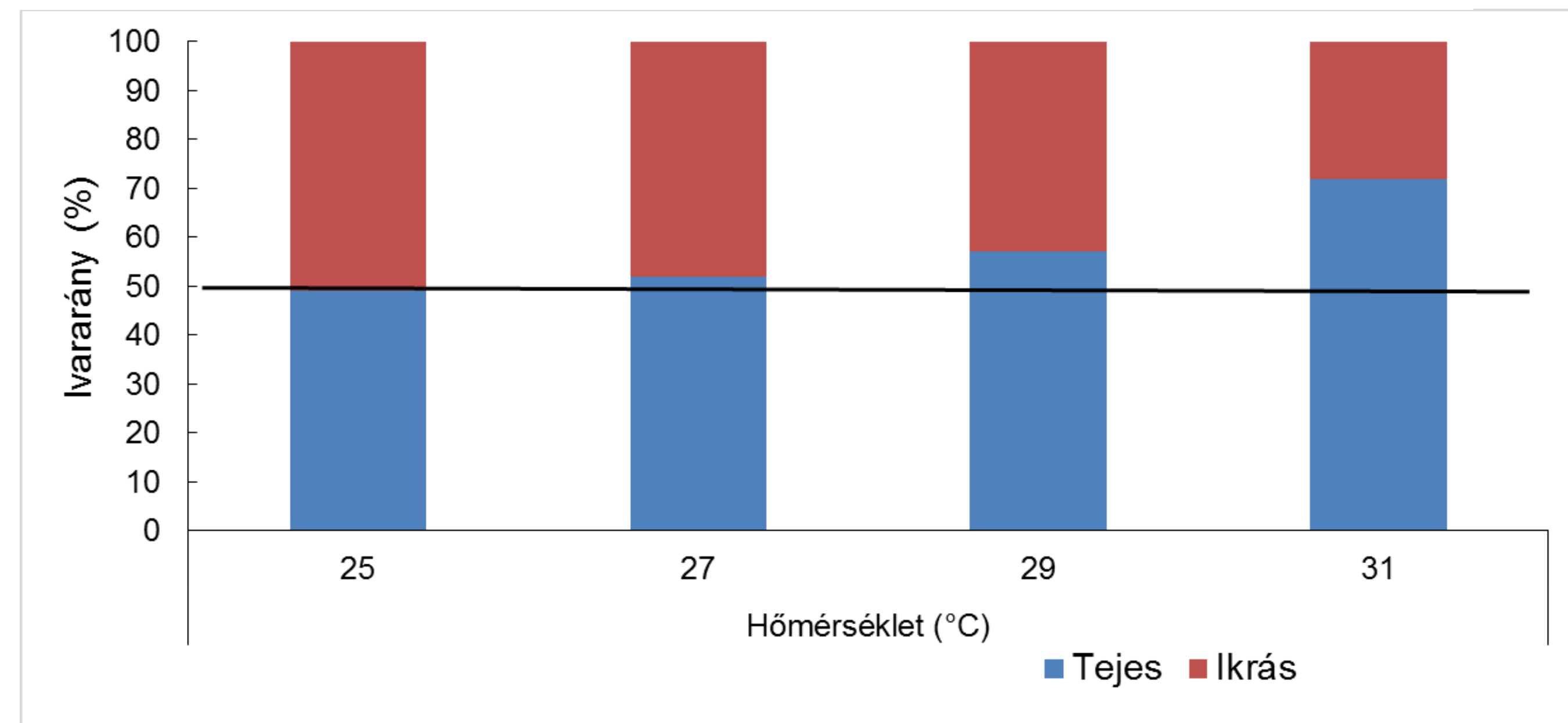
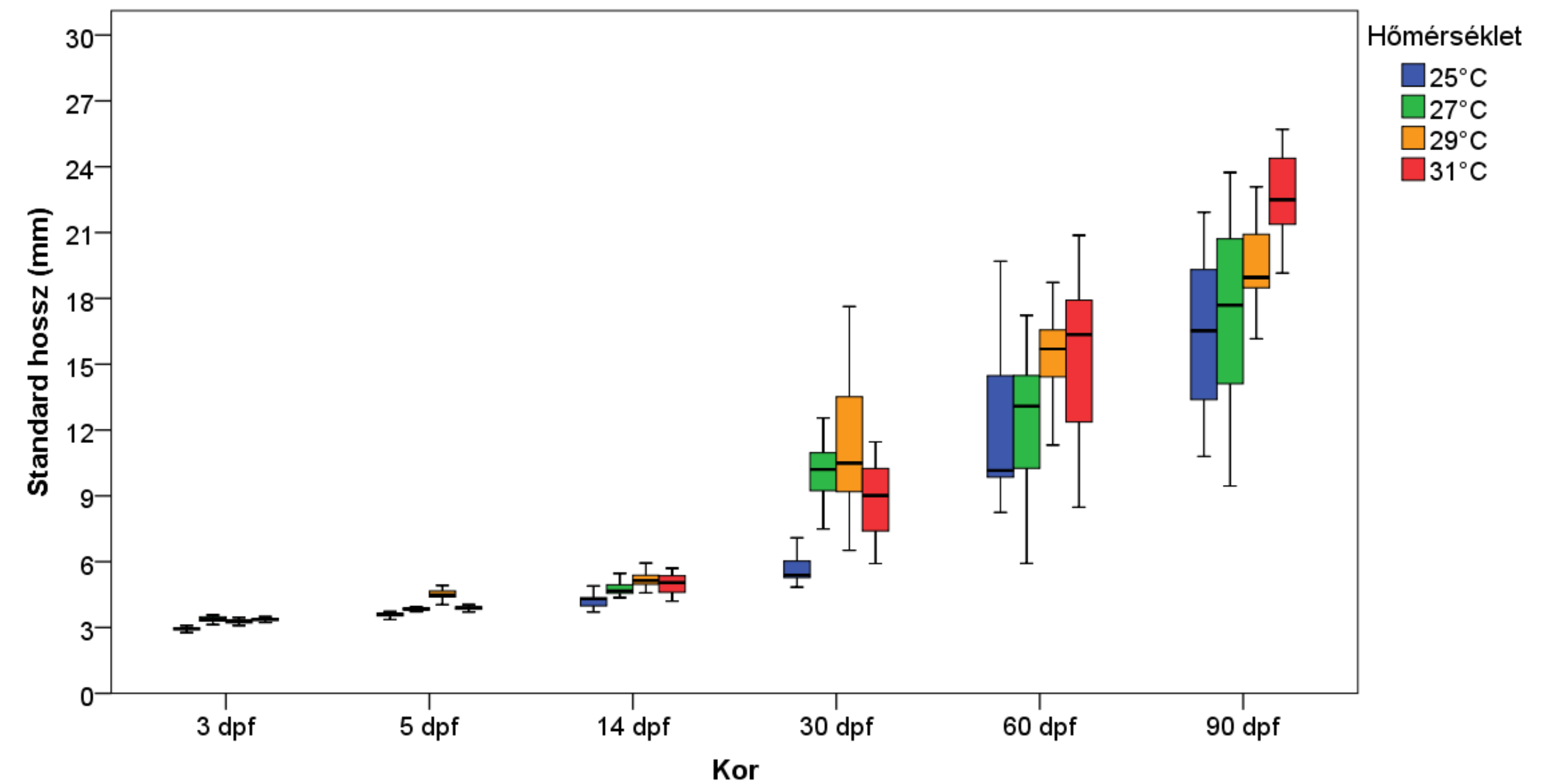


A klímaváltozás lehetséges hatásai a halakra

- Minden szerveződési szintet érint:
 - **Az egyed szintjén:**
 - Biokémiai folyamatok sebessége, élettani változások – Kísérletek zebradánión
 - **A populáció szintjén:**
 - Hogyan okozhatja helyi populációk kihalását a klímaváltozás: a lápi póc esete
 - **A faj szintjén:**
 - Süllő és kősüllő: miért lesz a „fehéreköves”
 - **Az élőlényközösség szintjén:**
 - Az ezüstkárász helyi invázióinak egy lehetséges oka
 - A Velencei-tó alacsony vízállása
 - Trópusi halfajok térhódítása

Klíímaváltozás az egyed szintjén: a folyamat modellezése zebradánián

- Első kör: „hősokk” – nincs kimutatható változás
- Második kör: klímaváltozás szimuláció
 - öt naponta $0,1^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet emelés
 - 90 napos ciklusok (ivarérés)
- A növekedési ütem felgyorsulása igazolható (halhústermelés)
- Az ivararány jelentősen torzult: több a tejes (TRSD)



Klíímaváltozás a populáció szintjén: a lápi póc esete

- Kis méretű, rövid generációs idejű endemikus halfaj – fokozottan védett
 - A világállomány jelentős része Magyarországon
- 2021 tavasz: tartós hideg
 - az ívás gyakorlatilag megghiúsult
- 2022: aszály
 - A vízhiány következtében jelentős mennyiségű élőhely kiszáradt
 - Leginkább érintett: Kelet-Magyarország
- A faj az IUCN vörös listáján remélنےink szerint átkerül az „**Endangered**” kategóriába



Klíímaváltozás a faj szintjén: a fehérköves

- A süllőfélék ívási időpontját meghatározó tényezők:
 - Vízhőmérséklet
 - Cirkadián ritmus (megvilágítás)
- A süllő ívása:
 - 8-12°C, március – április, nem elhúzódó
- A kősüllő ívása:
 - 15°C körül, április közepétől, elhúzódó
- Ívóhelyi igények: hasonlók
- Az ívási idő egymásra csúszhat
 - Hibridizáció
 - A hibriddel kapcsolatban kevés gyakorlati ismeret



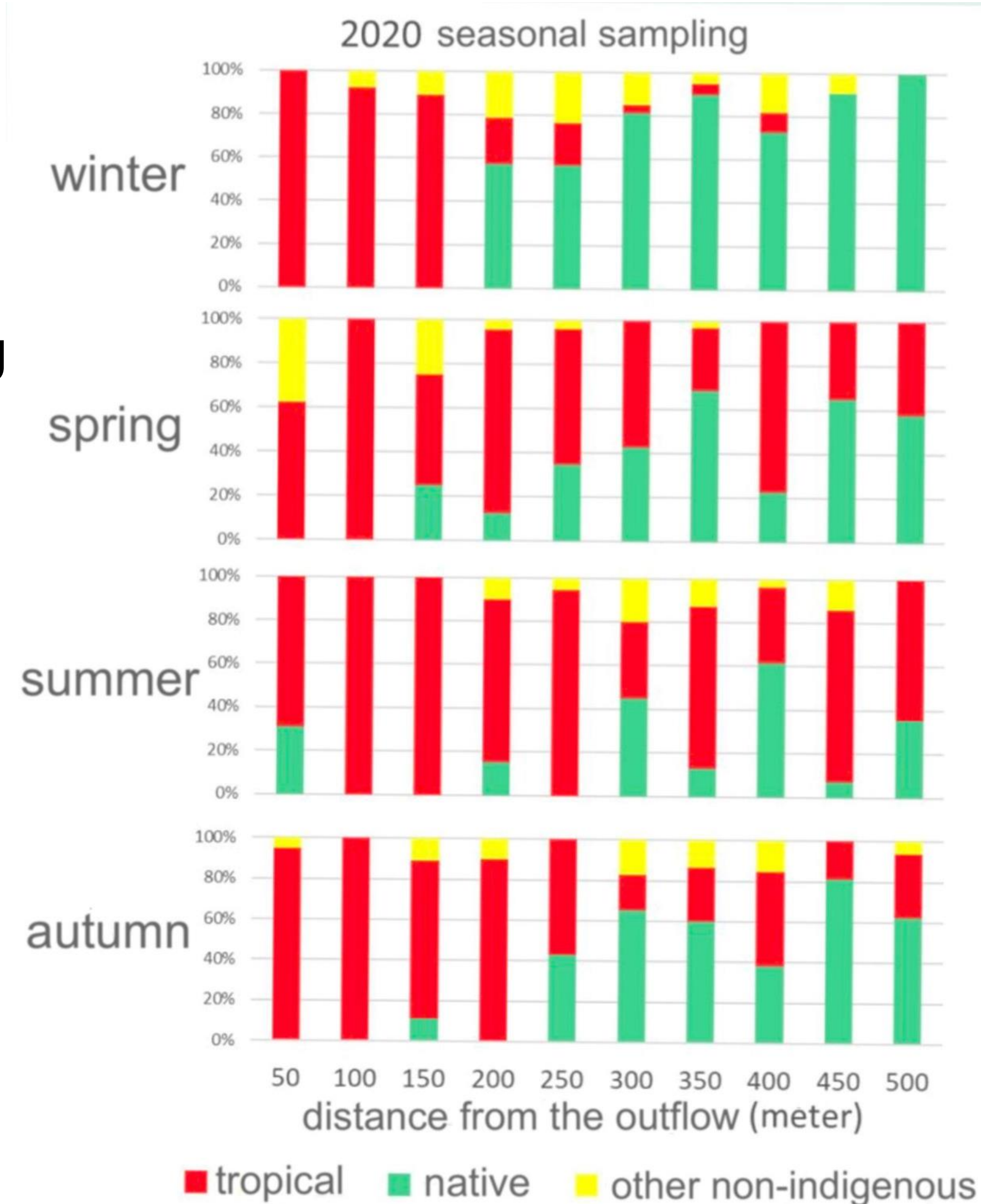
Klíímaváltozás az élőlényközösség szintjén: ezüstkárász inváziók

- A jelentős vízszintingadozás (extrém zavarás és stressz) elősegíti az ezüstkárász populáció hirtelen megnövekedését (helyi inváziók)
- A Balaton déli vízgyűjtőjén végzett vizsgálatok eredményei alapján:
 - A kiszáradó élőhely mélyebb pontjain néhány ezüstkárász egyed túlél (extrém oxigénhiány tolerancia)
 - Az újraárasztás után a ginogentikus szaporodás miatt az állomány gyorsan felfut (90-100% relatív abundancia)
 - Mire az őshonos fajok állománya megerősödne: az élőhely ismét kiszárad
- A folyamat kezdődik előlről...
- A klímaváltozás okozta szélsőségek elősegítik a (gyakoribb kiszáradás)



Klíímaváltozás az élőlényközösség szintjén 2.: trópusi eredetű halfajok inváziója

- Hévíz-lefolyó, 500m-s szakasz
- Jaguársügér (*Parachromis* sp.) és Tűzfejű tarkasügér (*Vieja* sp.) – nagy tömegben
- Akvarista eredet, 2015-ben még alig néhány egyed
 - tavasz-ősz: Az elterjedés határa kitolódik
- Hatások:
 - Predáció védett és őshonos fajok (jaguársügér)
 - Az élőhely átstrukturálása (növényfogyasztás, az üledék átmozgatása)
- Képesek-e adaptálódni?



A Klímaváltozás és az antropogén terhelés komplex hatása: a Velencei-tó példája

- Jelenlegi vízállás: 53 cm (szabályozási tartomány 130-170cm), korábbi LKV: 63 cm
- A vízpótlás elsődleges forrásai: Zámolyi- és Pátkai-víztározó
- A Pátkai-tározó hipertróf vize
- Következmények :
 - **2020**: halpusztulás (oxigénhiány) nagyrészt **süllő**
 - **2021**: nagymérvű halpusztulás (hirtelen melegedés, oxigénhiány - **keszegfélék**)
 - Betöményedés: EC 5400-7000 μ S/cm („normál” 2500 körül)
 - **2022**: további halpusztulás (sóstressz miatt legyengült **harcsaállomány**)
 - 2022 ősz: nagymérvű árvaszűnyog kirajzás (a makrozoobentosz fogyasztó halfajok megtizedelődése)
- A halgazdálkodás eszközeivel nehézkes a beavatkozás
 - Vízpótlás? Haltelepítés? Kotrás?



Országos helyzet: környezeti kihívások kérdőíves vizsgálata magyarországi halgazdálkodási létesítményeken

- Online felmérés: 2022 tavasz
 - A MOHOSZ OHSZK aktív közreműködésével
- 95 kérdés – a halgazdálkodási gyakorlat és a környezeti kihívások felmérése
- Válaszadás:
 - 465 / 2318 nyilvántartott halgazdálkodási vízterület (20%)
 - 50.170ha / 163.754ha (31%) nyilvántartott halgazdálkodási vízterület
- Előzetes eredmények



Horgászvizek vízgazdálkodása

- Vízutánpótlás:

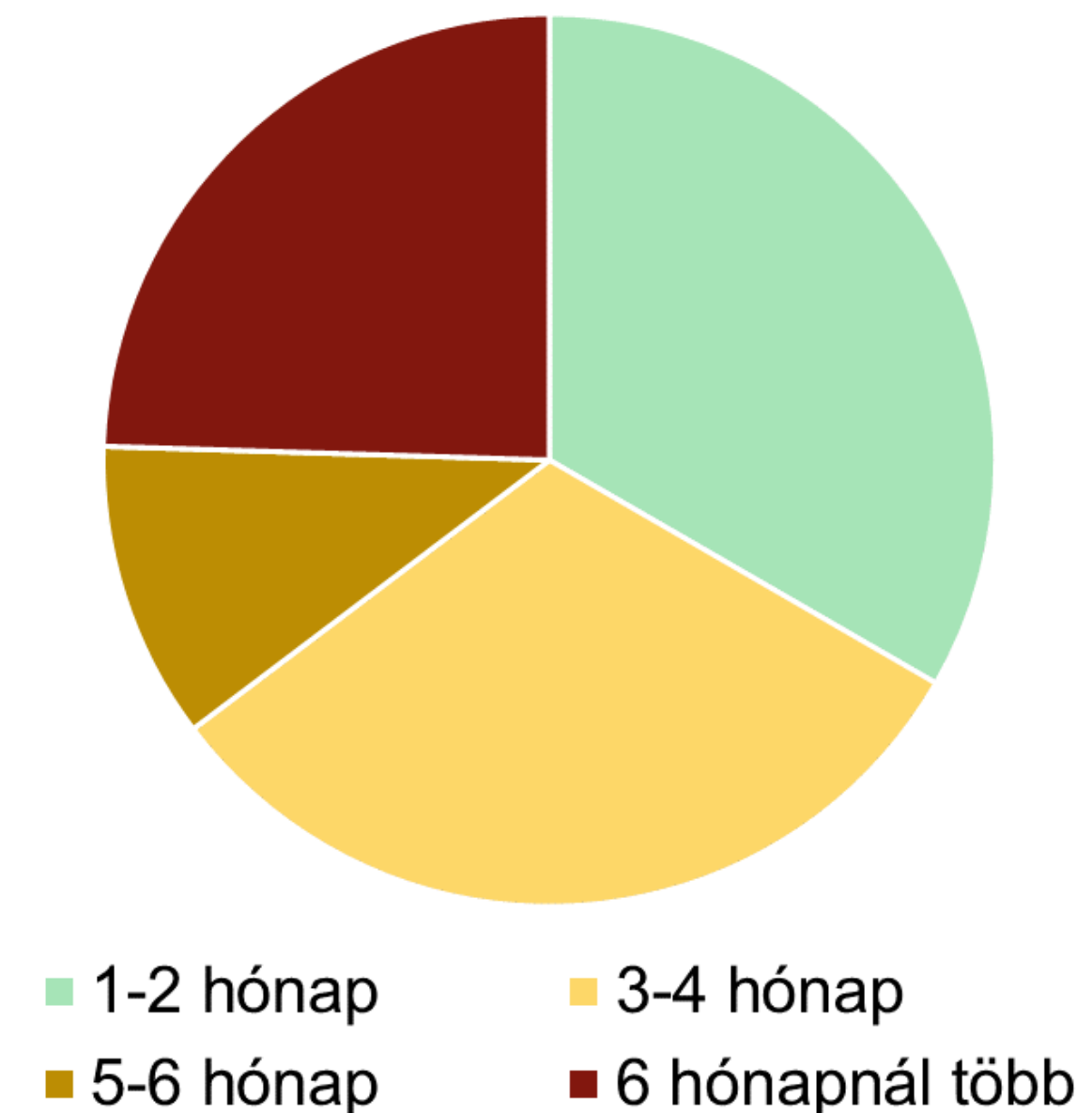
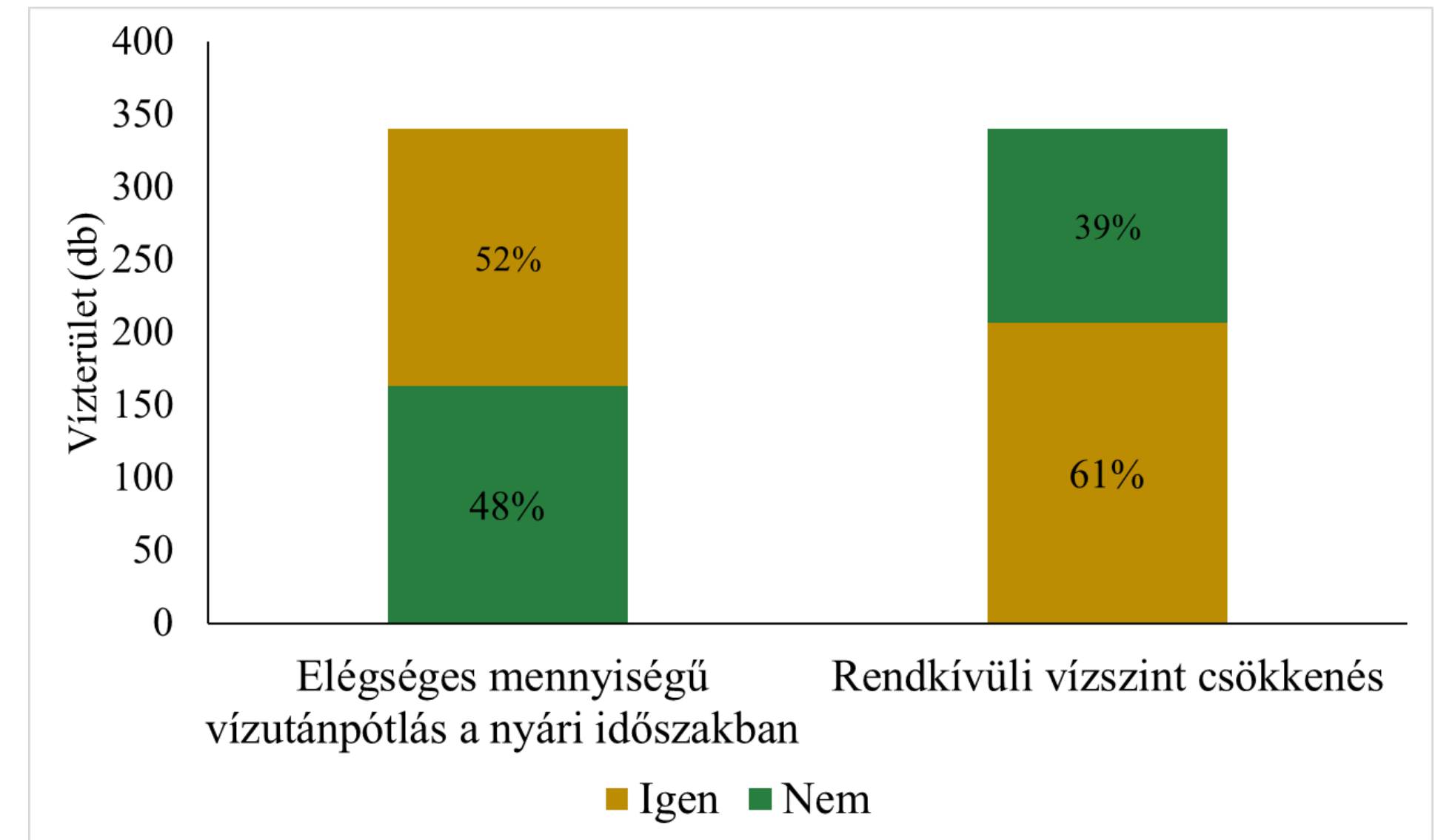
- Probléma a válaszadók kb. felénél
- Közel 2/3 tapasztalt nagymértékű vízszint csökkenést

- A vízhiányos időszakok hossza:

- 2/3-nál legalább a tenyészidőszak felében jelen volt



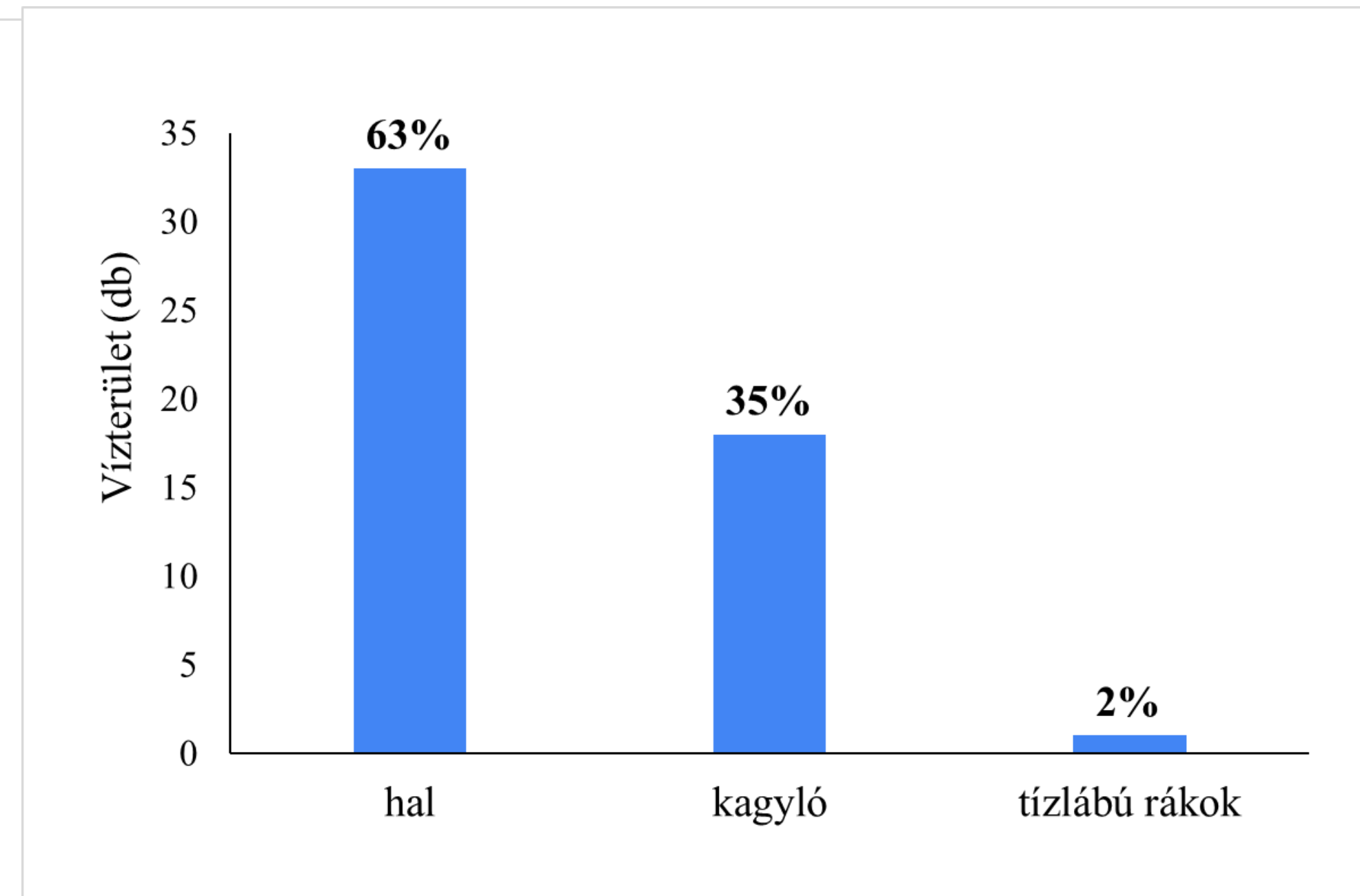
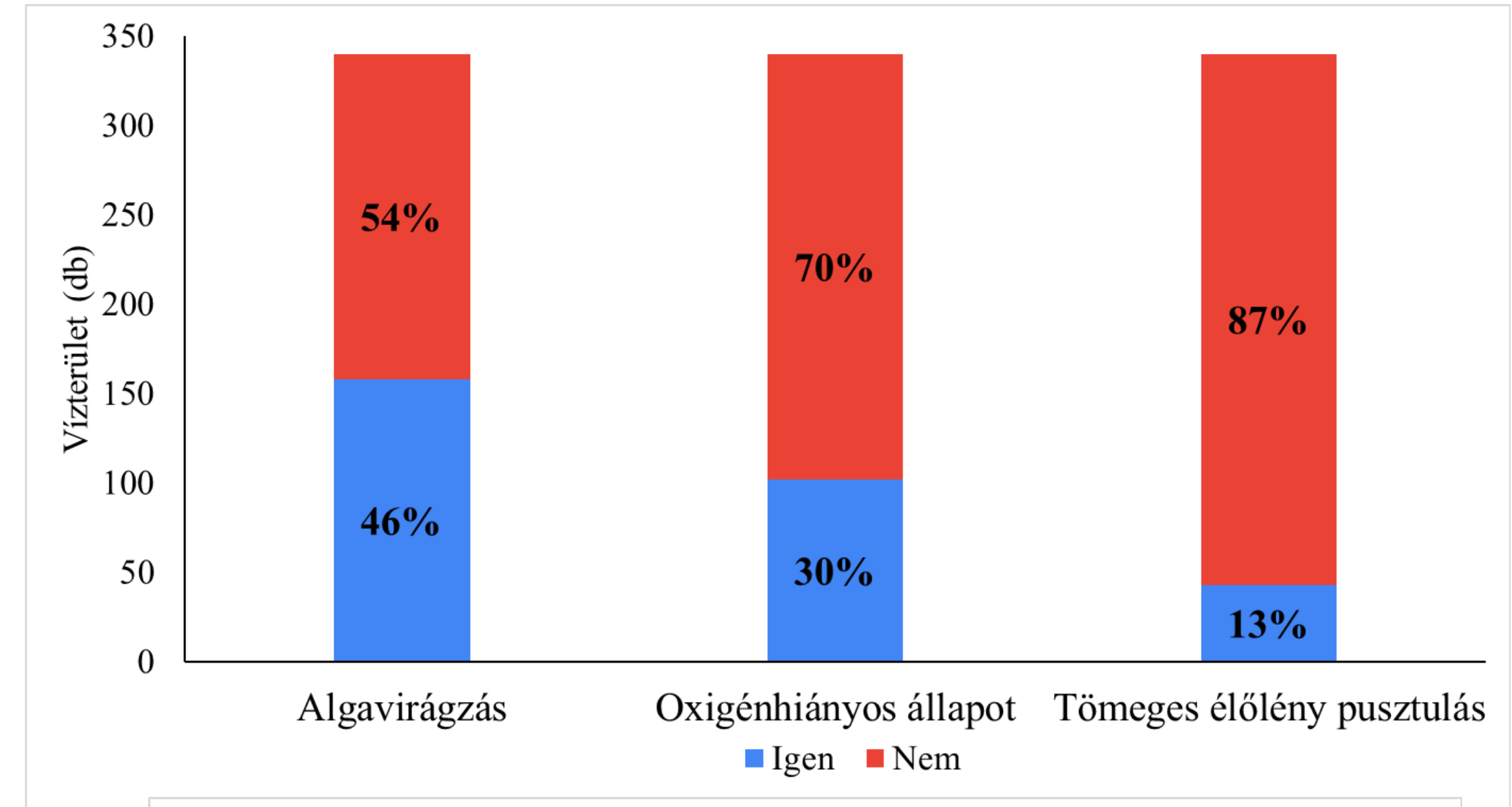
Természetesvízi
Halökológiai Tanszék



A tápanyagterhelés és a vízhiány hatásai



- A vízterületek
 - közel felén előfordult vízvirágzás
 - közel 1/3-án oxigénhiány
 - Több mint 10%-án következett be tömeges víziállat-pusztulás
- Ne feledjük: ezek 2021-es adatok!



A negatív hatások mérséklése: Mit tudunk tenni? 1.

- A vízminőség indikátorainak folyamatos monitoringja
 - Egy „egyszerű” oxigénméréssel a haváriák legnagyobb része megelőzhető
 - Automatizált, beavatkozásra képes rendszerek telepítése
- A tápanyagterhelés víztest szintű egyszerű meghatározása és szükség esetén mérséklése
 - Külső terhelés (tisztított szennyvíz bevezetések, mezőgazdasági területek vs. Halgazdálkodás (horgászok))
- A haltelepítések dinamikus tervezése – nem a „szokások” alapján
 - Diverzifikálás - elsősorban a keszegfélék üzemi szintű termelési módszertanának kidolgozása

A negatív hatások mérséklése: Mit tudunk tenni? 2.

- A vízkészlet-gazdálkodás rendszer szintű átalakítása
 - A vízvisszatartás ösztönzése – vízgyűjtő szinten és víztest szinten egyaránt
 - A kisvízfolyások rehabilitációja: mederrendezés (nem csak kotrás=medermélyítés)
 - Nagy vízfelületű víztározók rehabilitációja
- A halgazdálkodási létesítmények szerepe a biodiverzitás fenntartásában
 - Helyi biodiverzitás hotspotok
 - Minősítési rendszer kidolgozása – akár támogatási rendszer alapjaként is használható
- Az idegenhonos fajok terjedésével és ennek környezeti okaival összefüggő probléma kezelése
 - Telepítőanyag ellenőrzése (megelőzés)
 - A horgásztársadalom szélesebb körű tájékoztatása (környezeti nevelés)

Köszönöm a figyelmet!

- Az előadás anyagának összeállításában közreműködött a **MATE AKI Természetesvízi Halökológiai Tanszékének** kollektívája:
- Staszny Ádám, Weiperth András, Müller Tamás, Keszte Szilvia, Lente Vera, Hegedűs Anna, Bányai Zsombor



Természetesvízi
Halökológiai Tanszék

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

