

Természetesvízi halgazdálkodás aspektusai



Bíró Péter az MTA r. tagja
MTA ÖK BLI Tihany



HAKI Napok, 2012. május 23-24.



A hidrobiológia eredményeinek és feladatainak összegző értékelése több tanulmányban megtalálható, melyekből kitűnik, hogy a magyar hidrobiológia mindig nemzetközileg elismert szinten teljesített.

A hazai hidrobiológia eredményeit, fejlődését, irányultságait is több összegző munka értékeli. A tudományterület igen gyorsan követte a vezető nemzetközi irányzatokat elméleti és módszertani megalapozásával, s nagy szemléleti ugrást jelentett az 1960-as években a „produkció-biológia” térhódítása, majd az IBP (Nemzetközi Biológiai Program).



Az 1970-80-as években szervezeten folyt a „*Természetes vizek haltermésének fokozása*” című projekt!

Hasonló célokat szolgált 2002-ben elnyert Széchenyi (NKFP) pályázatunk: „*Természetes vizek biológiai hasznosításának aktuális kérdései és perspektívái: halgazdálkodás – nádgazdálkodás – rekreáció – ökoturizmus*”

A felszíni vizek állattani feltárása a planktonikus és bentikus gerinctelenek kutatásával kezdődött.

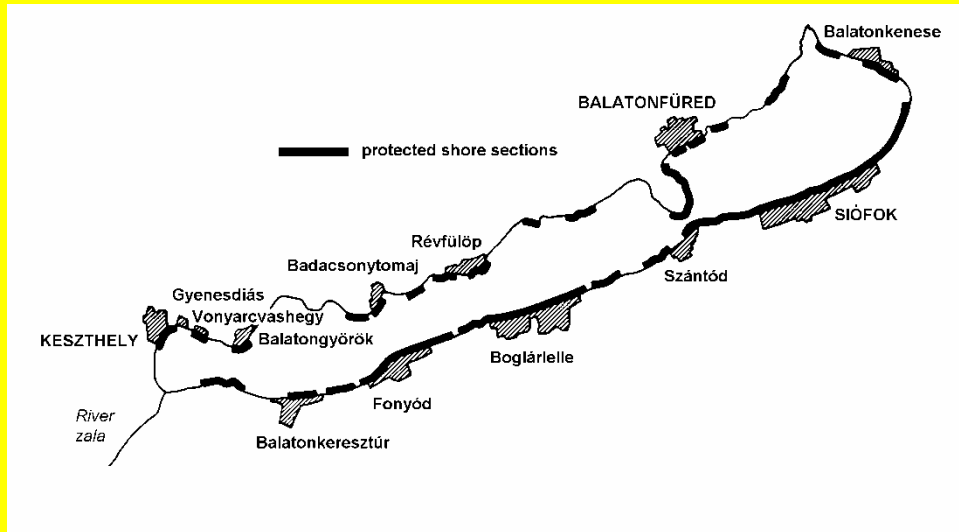
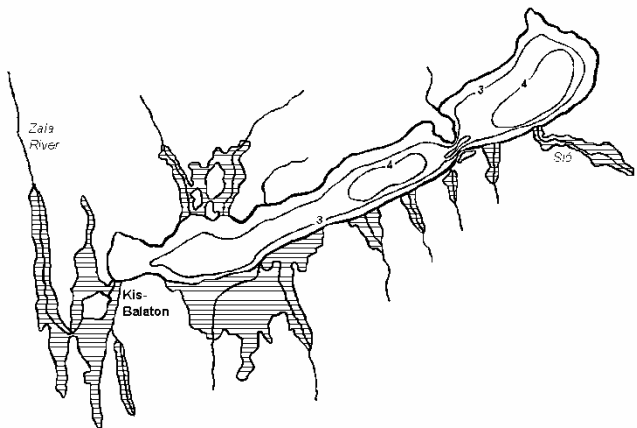
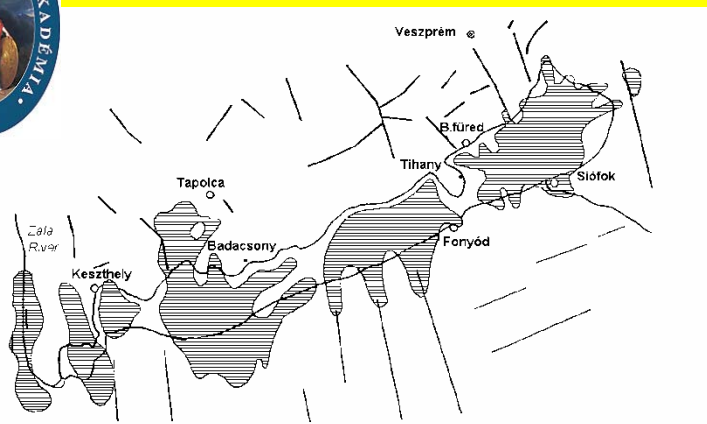
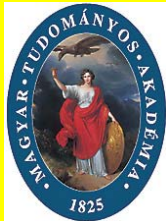
A Nemzetközi Biológiai Program (IBP) során az érdeklődés középpontjába a leíró jellegű tanulmányok helyett a fajok populációinak, a fajegyüttesek szerkezetének és dinamikáinak, a szaporodás és produkció körülményeinek, s az ezeket befolyásoló külső és belső tényezőknek a vizsgálata került.

Mindez számos állóvízben a táplálkozási kapcsolatok leírását, s az anyagforgalom mennyiségi feltárását eredményezte. Így a különböző szerveződési szintű társulások működéséről is kielégítő ismereteket szereztünk.

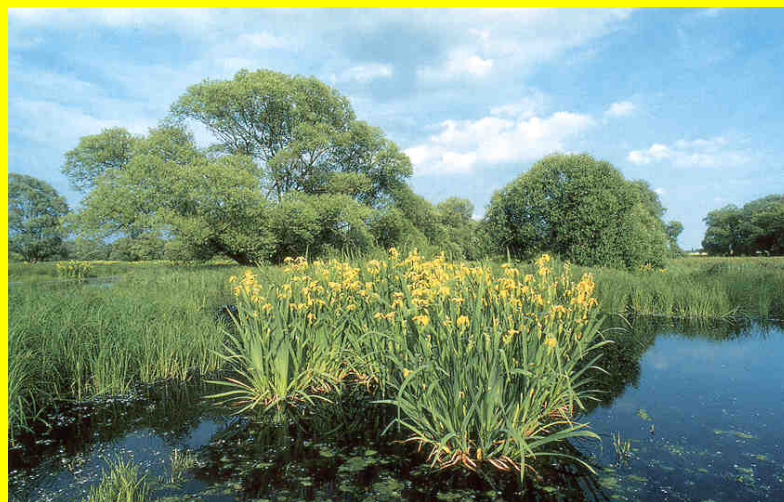
TERMÉSZETES VIZEK HALÁLLOMÁNYA, MINT AZ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT INDIKÁTORA**Dr. Bíró Péter****MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany**

A tanulmányban foglaltak szerint, a hazai vízgazdálkodás, természetesvízi halállományok halászati hasznosítása, kezelése, a ritka és veszélyeztetett halfajok és élőhelyük fokozott védelme érdekében, elsősorban szemléletváltásra van szükség. Az EU-csatlakozás igényelte stratégia tudományosan megalapozott, de gyakorlati megvalósítása szerteágazó. Ha természetesvízi halállományokat védeni és kezelni kívánjuk, kihasználásukat optimalizálni, elsősorban élőhelyüket kell védeni, illetve rekonstruálni vagy rehabilitálni. A hazai “know-how” a tanulmányban összefoglalt irodalom szerint is világszintű. A természetesvízi halállományokra a legnagyobb, és közvetlen veszélyt a vízgyűjtőkön (és vízterekben) végzett emberi tevékenység (mezőgazdaság, iparosodás, turizmus, építkezések, stb) jelenti. A kommunális szennyvizek hatékony tisztítása, a vízmenti települések infrastruktúrájának (csatornázottság, hulladékgazdálkodás) fokozott kiépítése, vizeink szennyeződéstől való mentesítése döntő szempontok (Budapest szennyvizének 2/3-a tisztítatlanul ömlik a Dunába, a Balaton környéki települések csatornázottsága csupán 30-40 %-os!). Jelenleg számos hazai folyónk, állóvizünk alig, vagy egyáltalán nem alkalmas a halak élete szempontjából. Szubletális szennyezések hosszú idejű, tartós hatásai ugyanígy létükben

Az emberi tevékenység alapvetően megváltoztatta a Balaton eredeti arculatát, a bióta további módosulásait eredményezve



A beépített partvonal hossza kb. 240 km (50 km-t közsorással, 56 km-t beton-falakkal védenek) (Virág, 1988).



Ősi öblök és tektonikus vonalak a Balaton körül (Rónai, 1969) (fent), és a csatlakozó vizes területek ill. mocsarak (Erdős, 1898) (alul). Az „eredeti” Kis Balaton a jelenleg visszaállítottnál nagyobb volt.



A Balaton biótájának humán hatásokra bekövetkezett változásai

Periódus

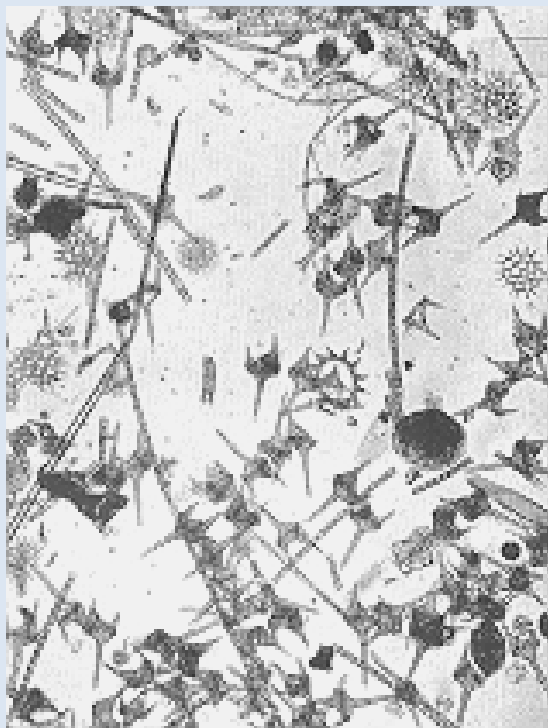
Kulturális (humán) hatások

1950-60 Intenzív mezőgazdaság a vízgyűjtőn; növekvő eutrofizálódás a partvonal-szabályozások, műtrágya felhasználás, szennyvizek bejutása miatt. Herbicidek, peszticidek miatt az első tömeges halpusztulás (1965: 500 tonna, klórozott szénhidrogének).

1970-80 Primér produkció 2-8-szoros növekedése (100-ról 800 g C m⁻² year⁻¹ értékre), rendszeres vízvirágzások; második tömeges halpusztulás (1975: 70 tonna); halpusztulások rendszeressé válnak. Makrobentosz szervezetek tömeges megjelenése (10-110 g m⁻²) 1982-83-években.

1980-1995 Tókezelő eljárások, vízminőségjavítás (P-eltávolítás a kezelt szennyvízből; tisztított szennyvíz elvezetése a vízgyűjtőről körcsatornán; külső és belső P-terhelés csökkentése; a Kis-Balaton rekonstrukciója (1985-); toxikus cyanobaktériumok megjelenése (1982); az első (1991) majd második tömeges angolna-pusztulás (1995).

1995-től: Alacsony algabiomassza (<5-40 mg l⁻¹), bentoszlakó gerinctelenek biomasszájának csökkenése (16.1-ről 2.4 g m⁻²-re), táplálékhálózatok módosulása, halállomány ritkulása. **Klíma-változás-jégfenológia-diverzitás.**



A hal- és halászatbiológiai kutatások a XIX. századtól (vagy még korábbról) szolgálnak széleskörű ismeretekkel. A közvizek halaival, halászatával számos kézikönyv foglalkozik, módszertani fejlesztésekkel (Ricker, 1975) bővítve ki ezek ismeretanyagát.

A mesterséges haltenyésztést világméretekben forradalmasította Woynárovich Eleknek (1964) a halikra ragadásmentesítésére tett felfedezése, amely természetes vizeink halállományának mesterséges pótlását is biztosította.

Újabb keletűek a kisebb-nagyobb álló- és folyóvizek halaival, a halállományok termőképességével, dinamikáival (népességsűrűség, biomassa, produkció, mortalitás, természetes utánpótlás), állományaik szabályozásával, táplálkozási kapcsolataikkal (niche, konkurencia, táplálkozás-stratégia), anyagforgalmukkal, a különböző kisvizek veszélyeztetett halfaunájával kapcsolatos felmérések. Sejt- és szervezettani, biometriai-morfológiai, élettani-biokémiai, etológiai, genetikai-szaporodásbiológiai kutatások, az egyedfejlődéssel és növekedéssel, faunisztikával és ökológiával kapcsolatos ismereteink ma már igen széleskörűek, s Magyarország számos vízterére vonatkoznak.

A hazai vízgazdálkodás, természetesvízi halállományok halászati hasznosítása, kezelése, a ritka és veszélyeztetett halfajok és élőhelyük fokozott védelme érdekében, elsősorban szemléletváltásra van szükség.

Ha természetesvízi halállományokat védeni és kezelni kívánjuk, kihasználásukat optimalizálni, elsősorban élőhelyüket kell védeni, rekonstruálni vagy rehabilitálni. A legnagyobb, közvetlen veszélyt a vízgyűjtőkön (és vízterekben) végzett emberi tevékenység (mezőgazdaság, iparosodás, turizmus, építkezések, stb) jelenti (Budapest szennyvizének ma is 2/3-a tisztítatlanul ömlik a Dunába, a Balaton környéki települések csatornázottsága csupán 30-40 %-os volt!).

Jelenleg számos hazai folyónk, állóvizünk alig, vagy egyáltalán nem alkalmas a halak élete szempontjából. Szubletális szennyezések hosszú idejű, tartós hatásai ugyanígy létükben veszélyeztetik édesvizeink halfaunáját.

A Balatonból összesen 41 ún. „őshonos” fajt mutattak ki. Ezek döntő mértékben pontyfélék. Ami a balatoni halász-hozamok alakulását illeti, 5 évenként tudtuk ezeket elemezni, átlagolni, a tó hossz tengelye mentén, amikor még a tó különböző 5 területén elkülöníthetően meghatározott intenzitású és szelektivitású halászat folyt.

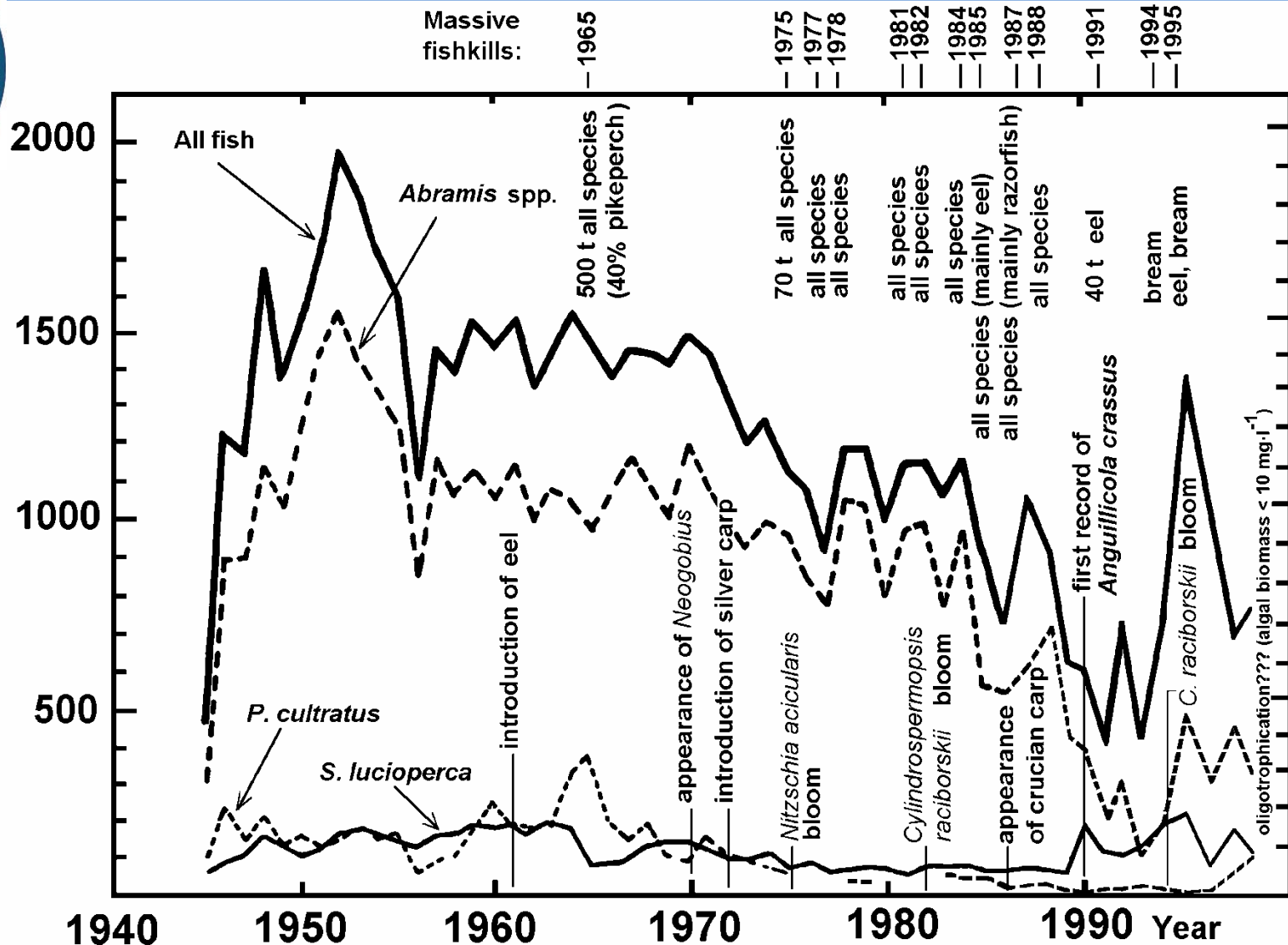
Ma már a kép egészen más. Nyilvánvaló, hogy itt a tó hossz tengelye mentén a tofikus grádiensek szerint kifogott halak mennyisége jelentős mértékű átalakulást mutatott, mind fajösszetételében, mind mennyiségében. Egy-két kiugró évet leszámítva, a tóból kifogott összes hal mintegy 1000-1200 tonna között változott.

Az 1970-es évektől viszont egy folyamatos csökkenés figyelhető meg, amely a halászat visszaszorulását, a vízminőség megváltozását, a halállomány fajokként különböző mérvű csökkenését jelzi.

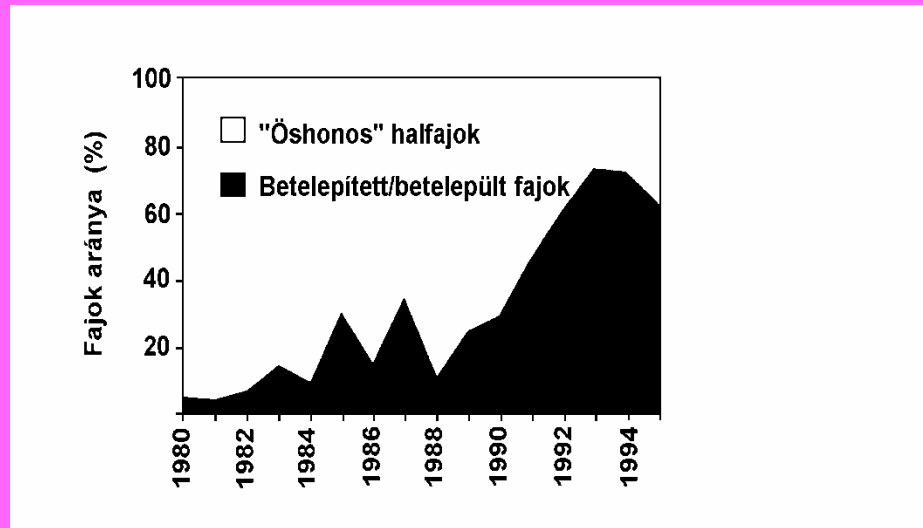
A halpusztulásokat közül az 1965-ös a legnevezetesebb. 1975-ben, tíz évvel később volt a második nagymérvű halpusztulás, majd ezt követően szinte minden évben állandósulnak a kisebb-nagyobb halpusztulások. A legnagyobb botrány talán: 1991-ben, mintegy 40 tonnás, fajspecifikus angolnapusztulás említendő, amikor is ennek a fajnak a további telepítését megtiltották. Érdekesen alakul a görbénk, mert az intenzív busa és angolna-visszafogásnak tulajdonítható az utóbbi évek hozamnövekedése.



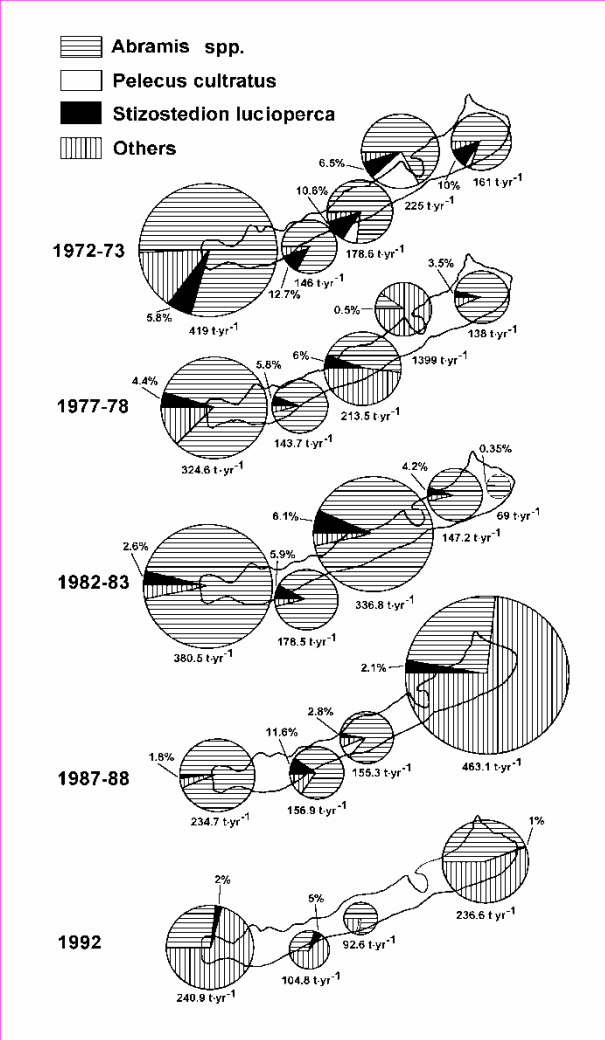
Commercial catches (tonnes)



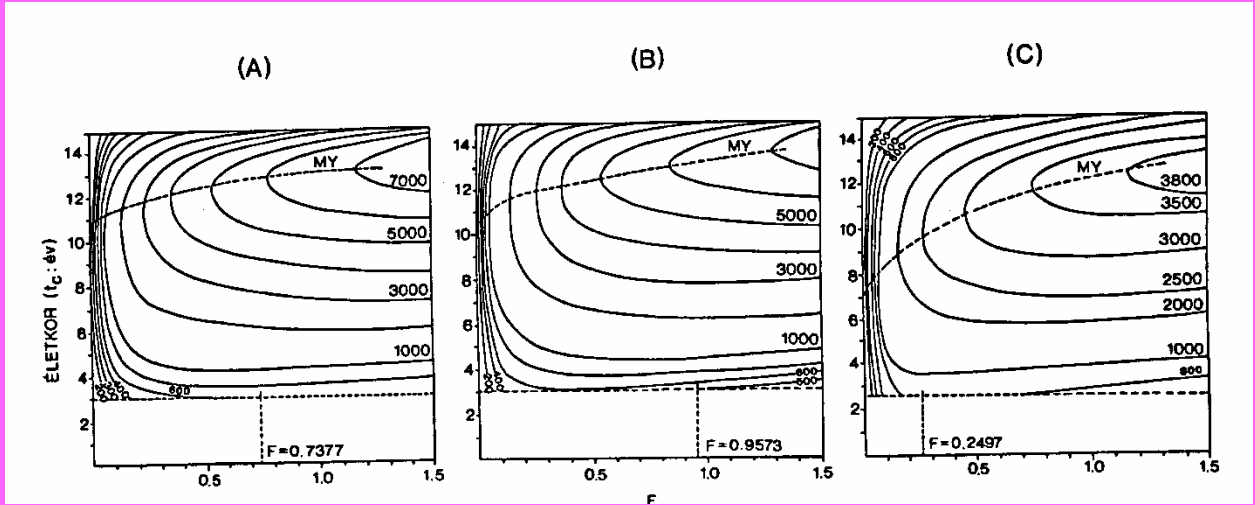
Éves halhozamok a Balatonon (t) 1945-1995 években. Fölül: tömeges halpusztulások évei és
 becsült mennyiségük; Alul: új fajok betelepítése/bevándorlása és algavirágzások a Balatonban
 (Bíró, 2000 után)



Az „öshonos” és betelepített/betelepült fajok aránya a halászsákmányban



Hozamok (t/év) a tó különböző területein és a fajok aránya



„Dinamikus készlet-modell” a fogassüllőre a Balatonban

A Balatonba és vízgyűjtő területének vizeibe bevándorolt és/vagy betelepített halfajok (Bíró 1981 után módosítva)

Halfaj	Bevándorlás/ betelepülés éve	Eredet és gyakori- ság	Hévízi-tó és kifolyója
1. Chinook lazac, <i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	1880-81*	5-C	-
2. Szivárványos pisztráng (Kamloops), <i>Salmo gairdneri</i>	1975**	5-A	-
3. Pataki szajbling, <i>Salvelinus fontinalis</i>	1975**	5-A	-
4. Törpemaréna, <i>Coregonus albula</i>	1955, 1958-59*	7-C	-
5. Amur, <i>Ctenopharyngodon idella</i>	1965*	6-B	-
6. Fehérbusa, <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1972*	6-A	-
7. Pettyesbusa, <i>Aristichthys nobilis</i>	1972*	6-A	-
8. Razbora, <i>Pseudorasbora parva</i>	1971*	6-A	?
9. Törpeharcsa, <i>Ictalurus nebulosus</i>	1904-1906* 2000*****	5-C 5-A	- -
10. Szúnyogirtó fogasponty, <i>Gambusia affinis spp. holbrooki</i>	1939***	5-A	+
11. Feketesügér, <i>Micropterus salmoides</i>	1904-1905*	5-C	-
12. Naphal, <i>Lepomis gibbosus</i>	1904-1908*	5-A	+
13. Folyamigéb, <i>Neogobius fluviatilis</i>	1970*	3-A	-
14. Cichlida, <i>Herotilapia multispinosa</i> (?)****	1991***	8-A	+
15. Aranyhal, <i>Carassius carassius auratus</i>	1940s	6-C	+
16. Guppi, <i>Lebistes reticulatus</i>	?	5-C	(+)?
17. Fekete törpeharcsa, <i>Ictalurus melas</i>	2001	5-B	-
18. Amurgéb, <i>Perccottus glenii</i>	2008	6-B/C	- (Marótvölgyi csat.)++



5= É-Amerikából betelepített; 6 = ázsiai eredetű (Amur vízrendszere); 7 = É-Európából származó; 8 = D-Amerikából betelepített; A = gyakori, B = ritka, C = kipusztult

Betelepítés/betelepülés vízterülete: * = Balaton, ** = Ódörög, Viszlói-patak, *** = Hévízi-tó és kifolyója,

**** = Pintér K. (1998: Die Fische Ungarns. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 230); ***** = Majer J.

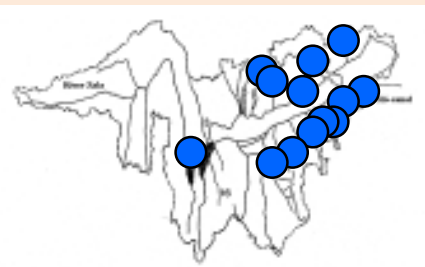
(JPTE, Pécs), szóbeli közlés (Balatonlelle környéki vízterületek)

++ Erős Tibor, szóbeli közlés (2008. május 22.)

Betelepített és/vagy bevándorolt (alien) halfajok a Balatonban és vízgyűjtő területén



Kínai razbóra, *Pseudorasbora parva*



Naphal, *Lepomis gibbosus*



Folyami géb, *Neogobius fluviatilis*



Törpeharcsa, *Ictalurus nebulosus*



Fehér busa, *Hypophthalmichthys molitrix*



Fehér amúr, *Ctenopharyngodon idella*



Pettyes busa, *Aristichthys nobilis*



Szúnyogirtó fogasponty, *Gambusia affinis holbrooki*

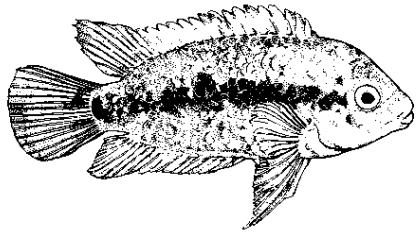




Fekete sügér, *Micropterus salmoides*



Ezüstkárász, *Carassius auratus*



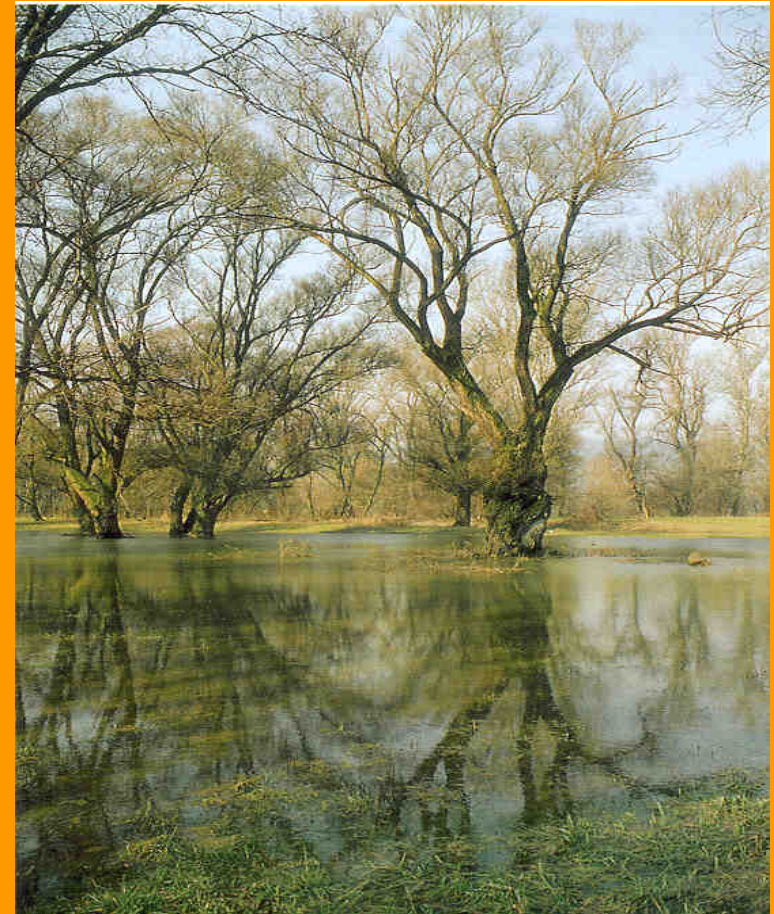
Szivárványsügér, *Herotilapia multispinosa*



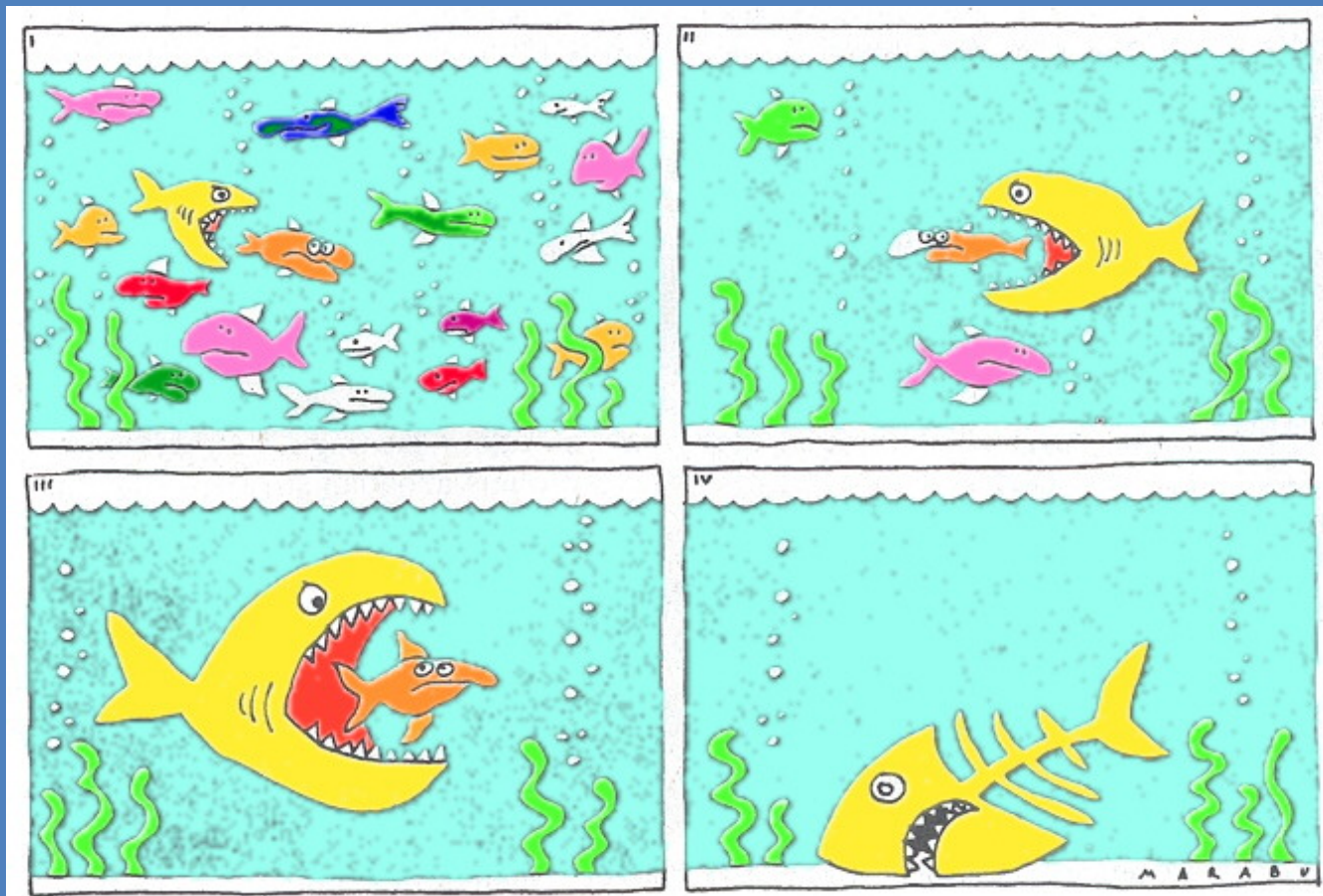
Fekete törpeharcsa, *Ictalurus melas*



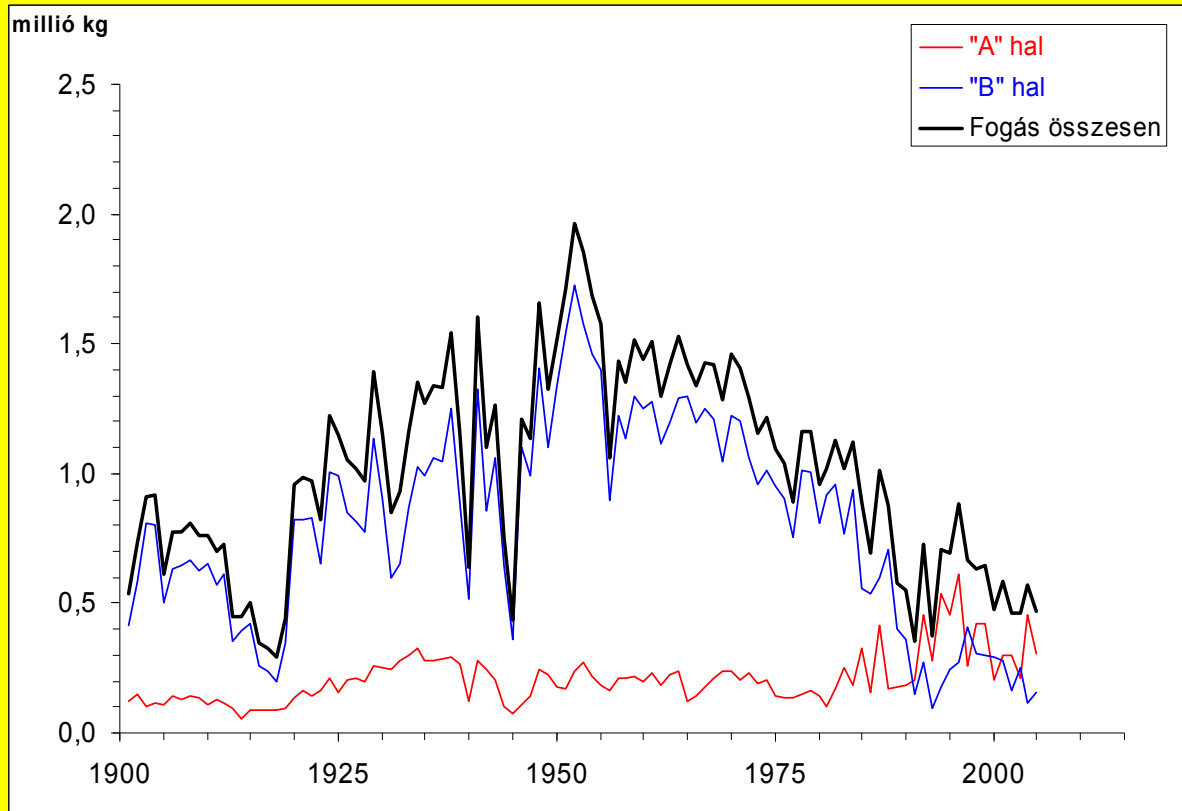
(Új halfaj a Balaton vízgyűjtőjén, először 2001-ben gyűjtötték (Keresztessy))



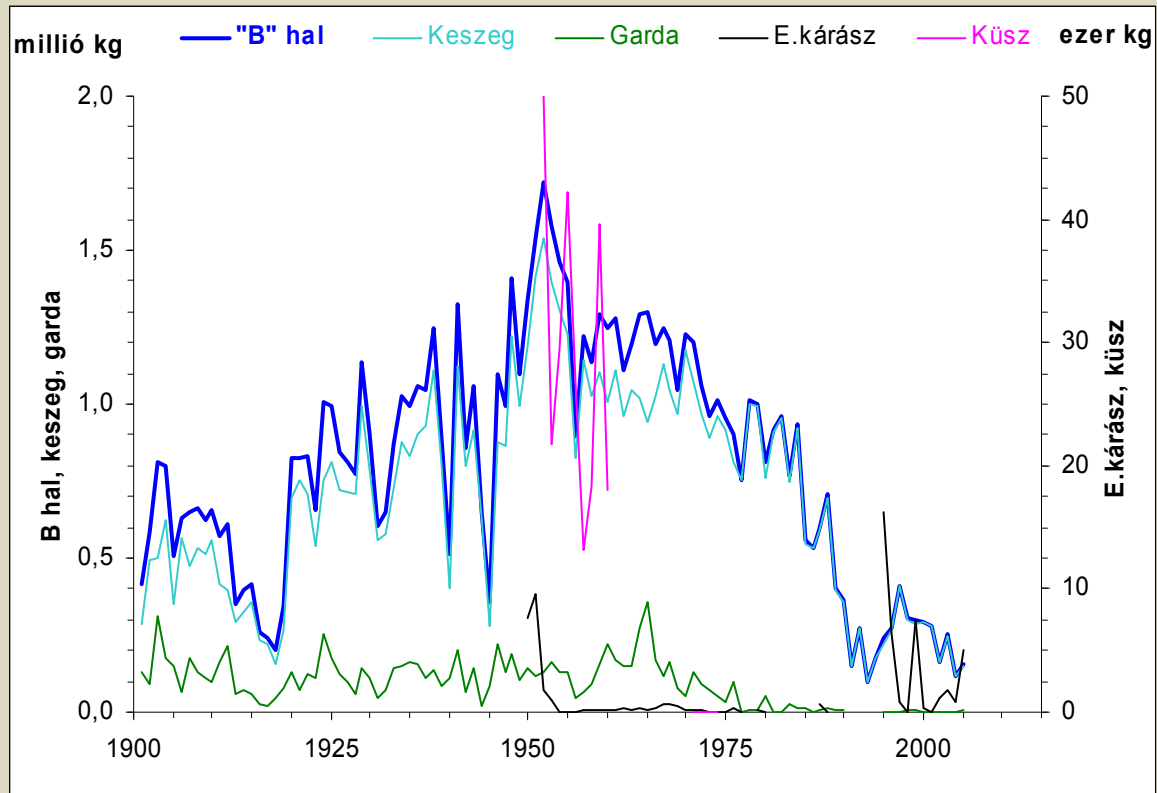
Amurgéb (*Perccottus glenii*) megjelenése a Marótvölgyi-csatornában: 2008. április



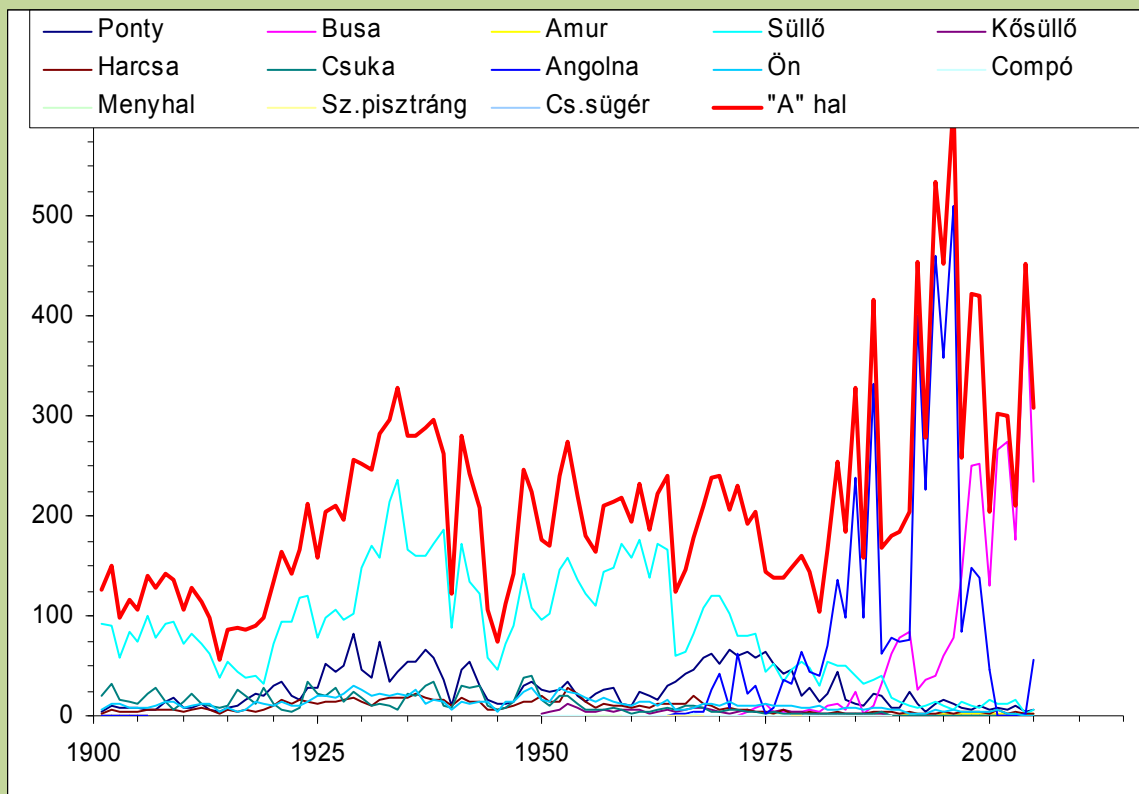
Egy elhibázott halfaj-honosítás ill. „biomanipuláció” lehetséges eredménye



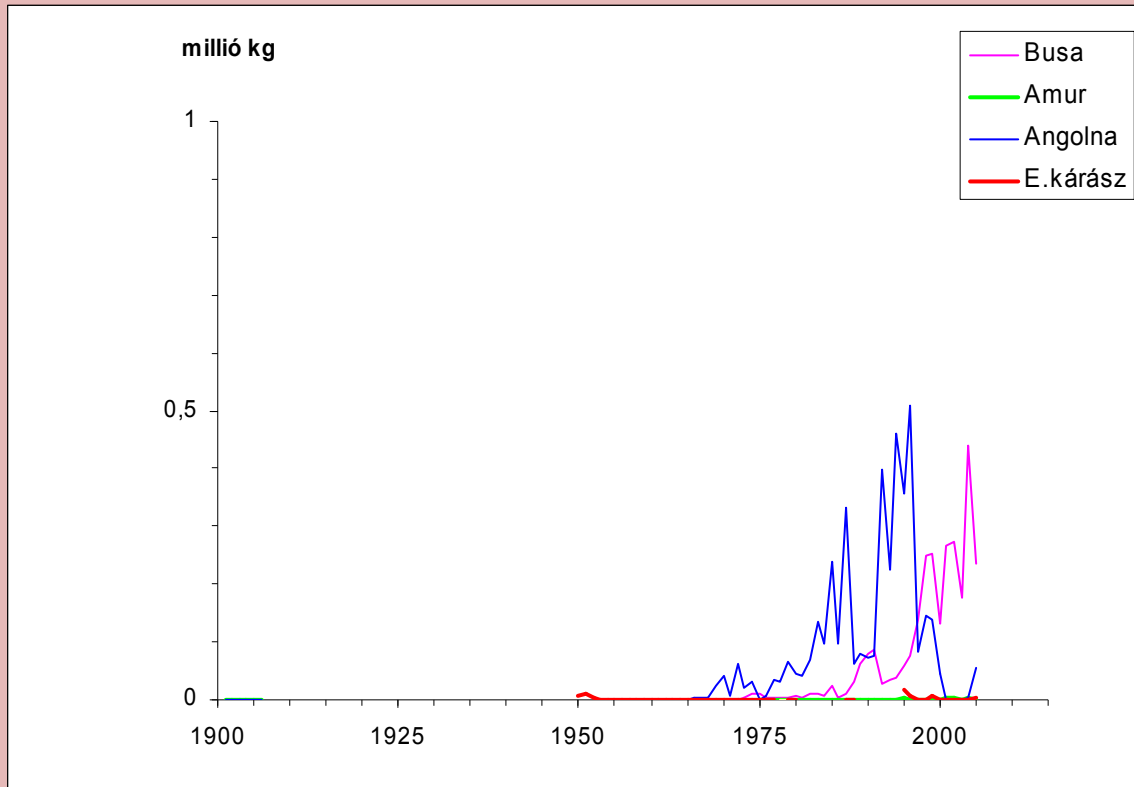
A halász-zsákmány alakulása a Balatonban 1901-től 2002-ig „A” = nemes halak mennyisége, „B” = ún. fehér halak tömege. Az 1950-es évektől csökkenő trend jellemző.



A nagyüzemi halászat éves hozamai a Balatonban: ún. fehér vagy „B” halak.

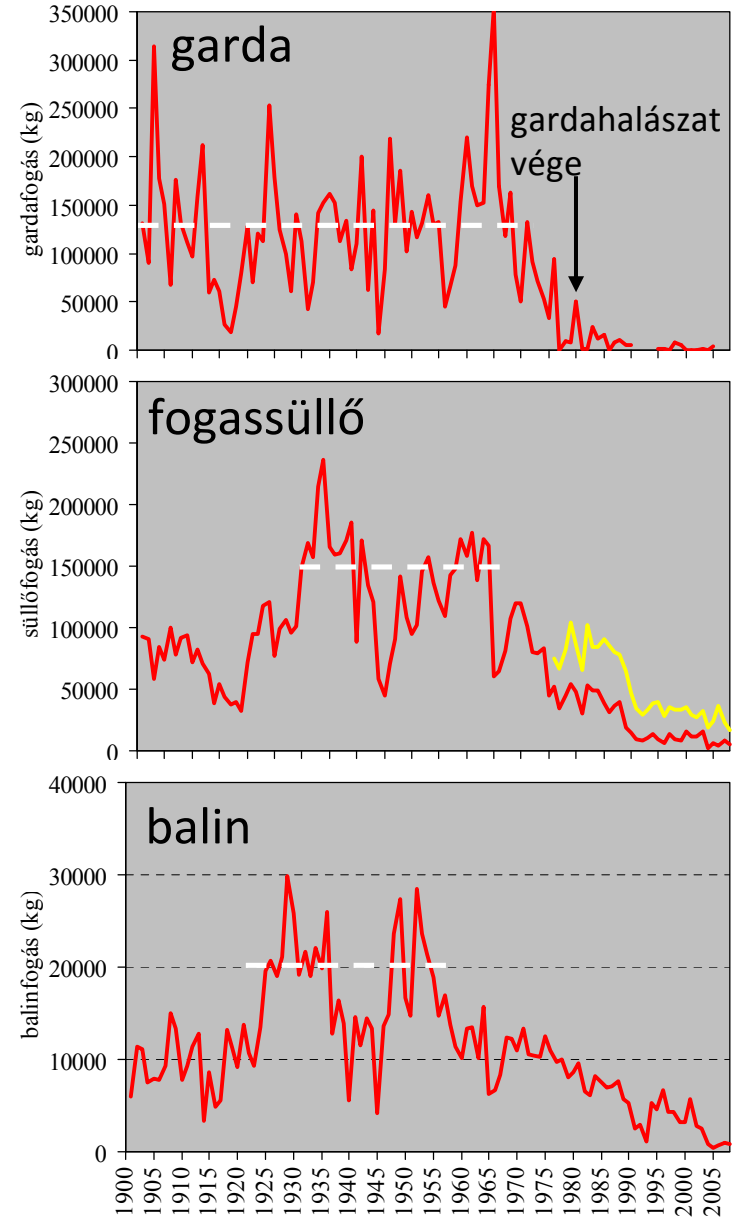
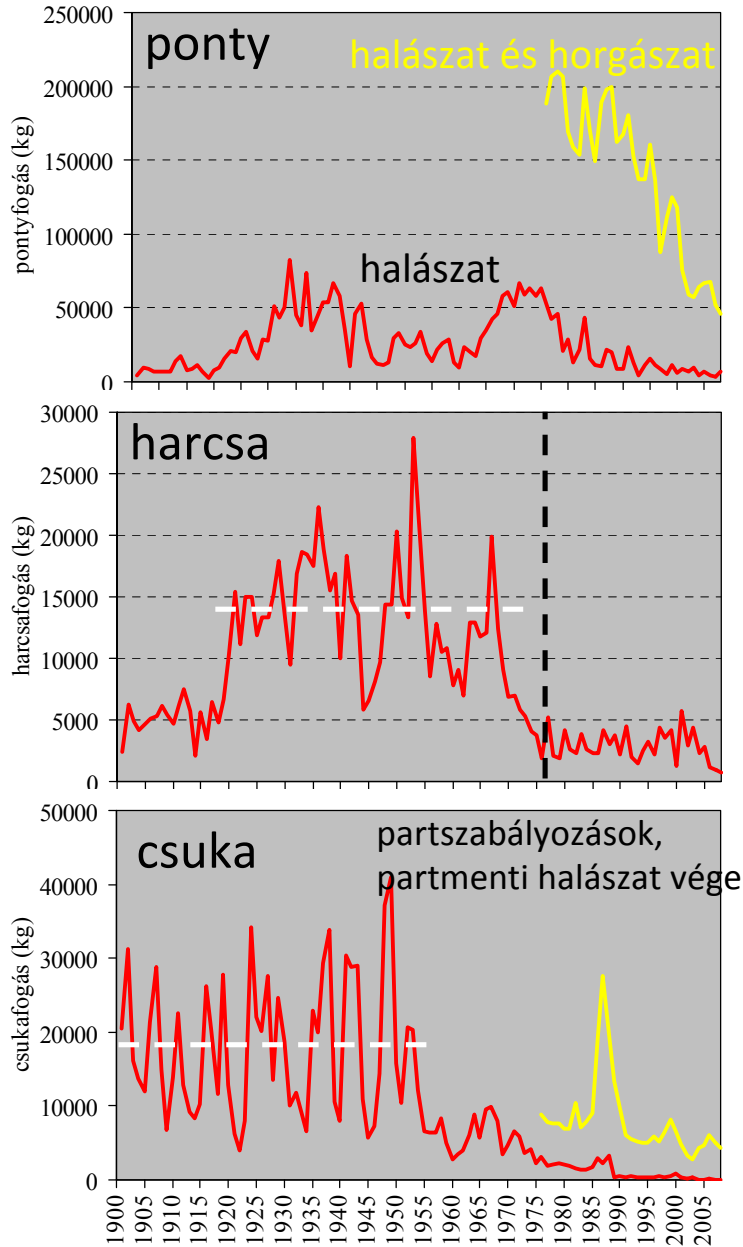


A nemes halak mennyiségének évenkénti alakulása a balatoni halászhozamokban 1901-től 2002-ig.

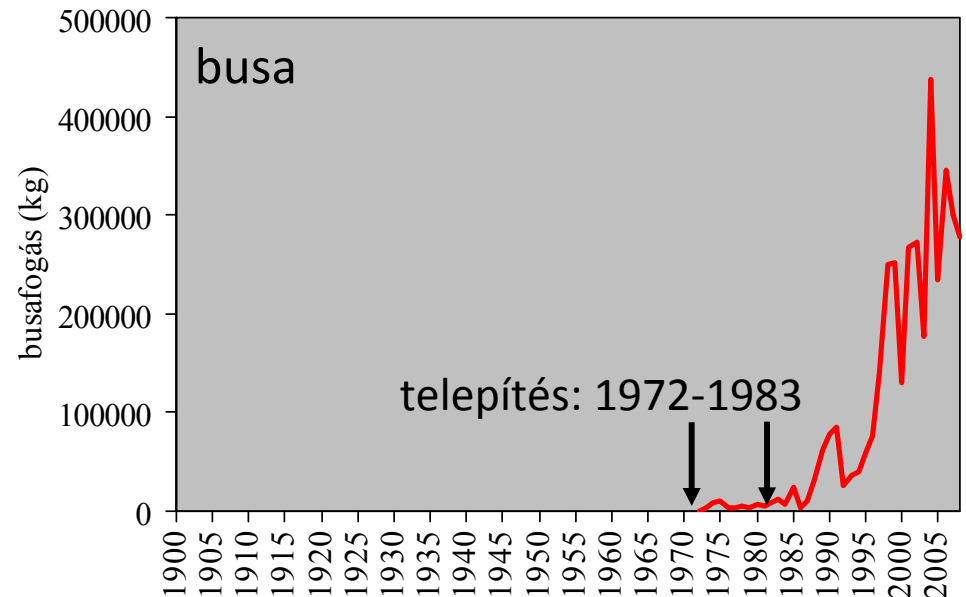
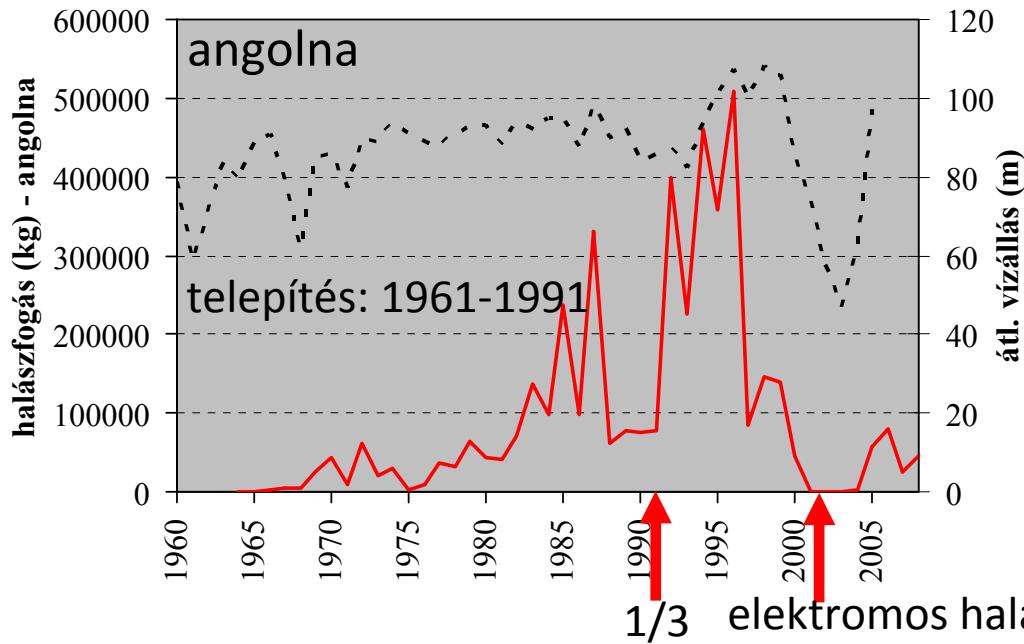


A Balatonba telepített/települt halfajok mennyiségének alakulása a halászok éves halfogásában 1901-2002 között

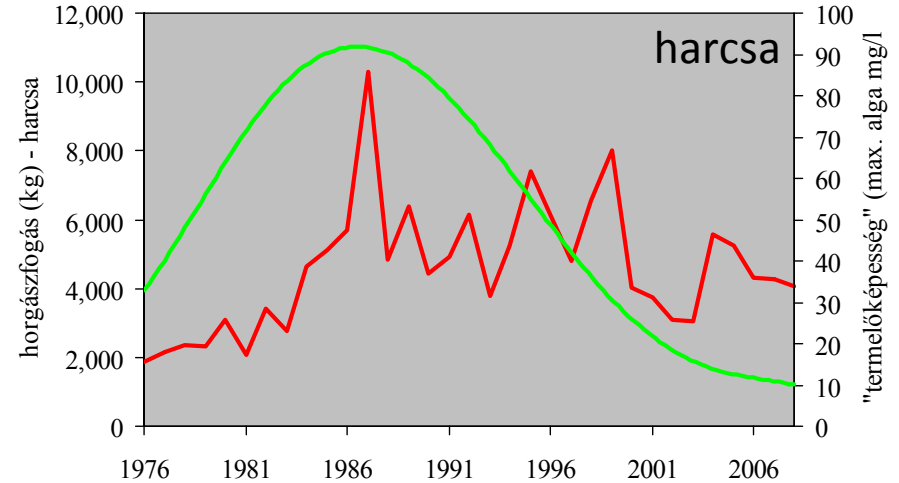
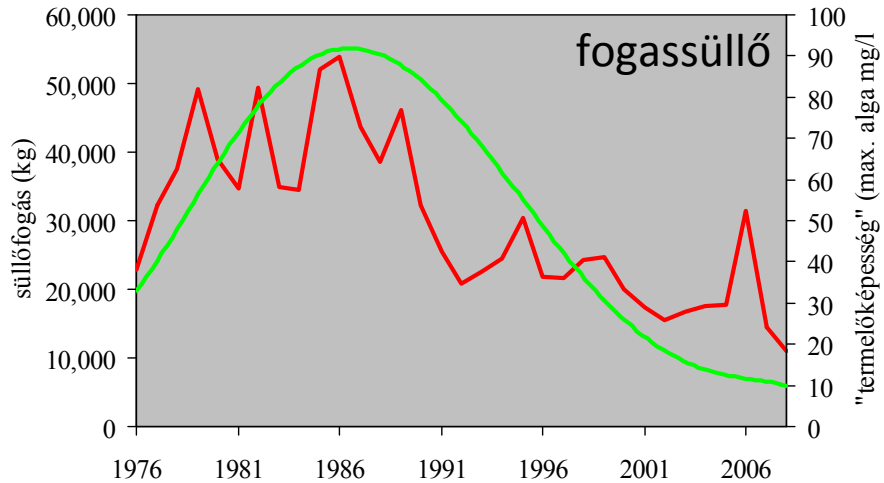
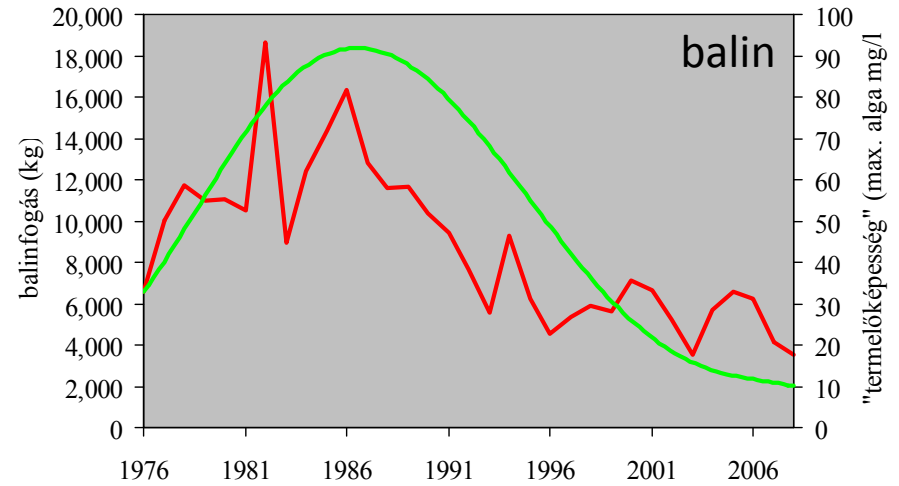
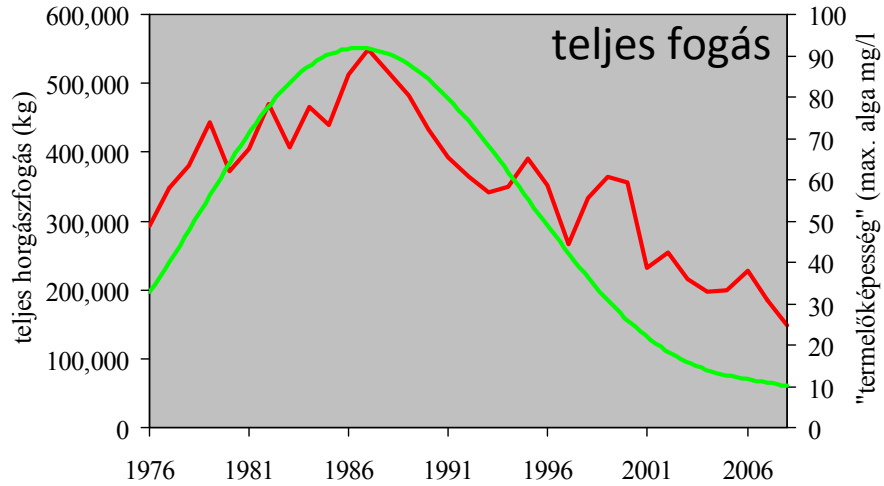
A halászat fogásának alakulása (Specziár után)



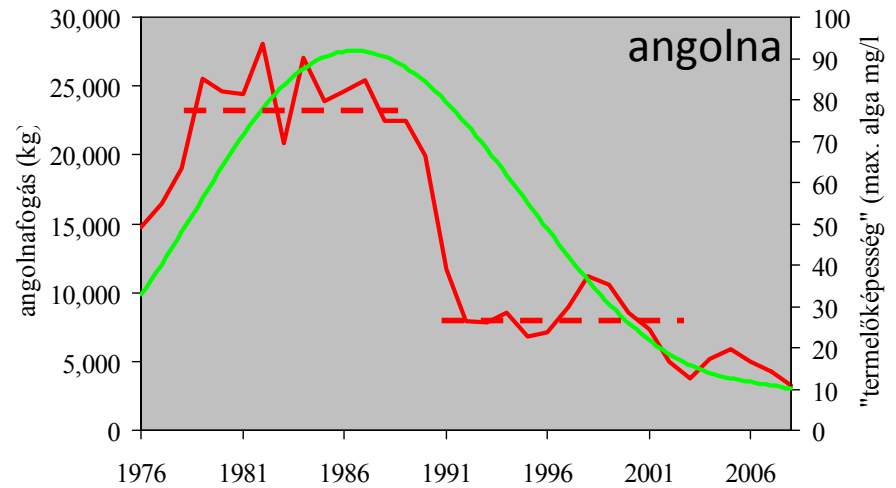
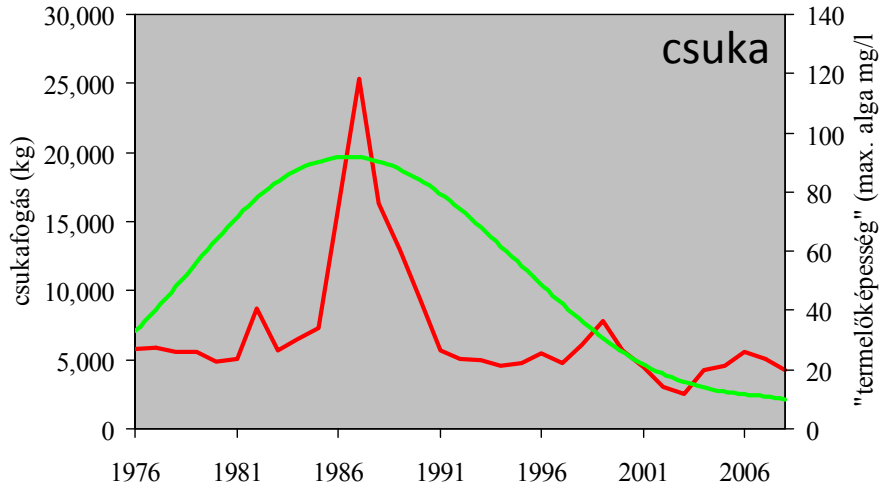
A halászat fogásának alakulása (Specziár után)



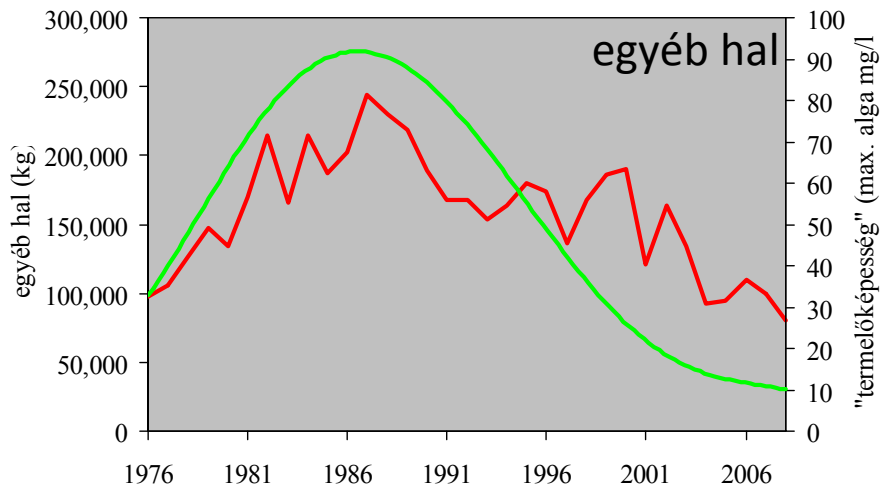
A horgászat fogási statisztikája (Specziár után)



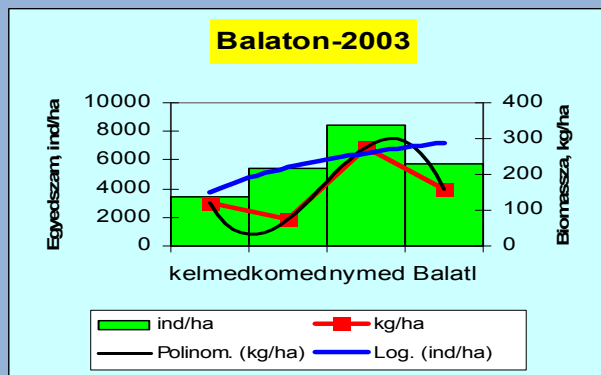
A horgászat fogási statisztikája (Specziár után)



↑ ↑
angolnavész,
telepítés vége

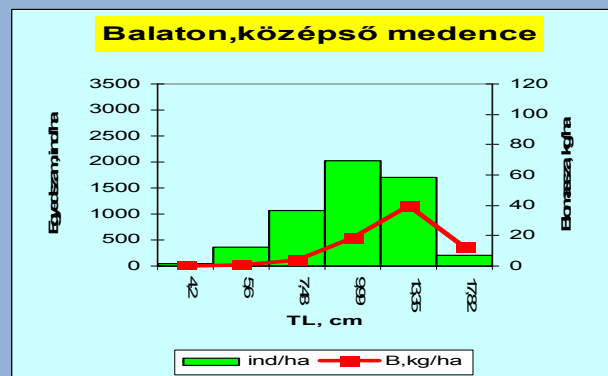
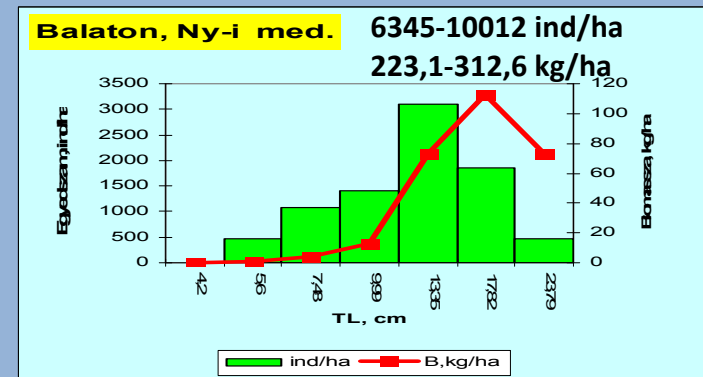
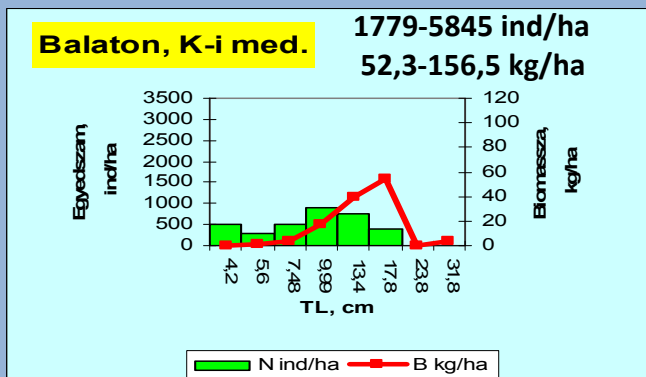


1986-1990: átl. 23 t/év
1992-1996: átl. 7.7 t/év
Az állomány 1991-ben
harmadára esett?



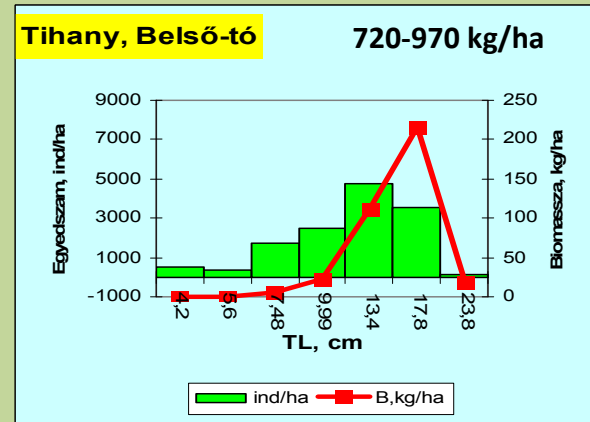
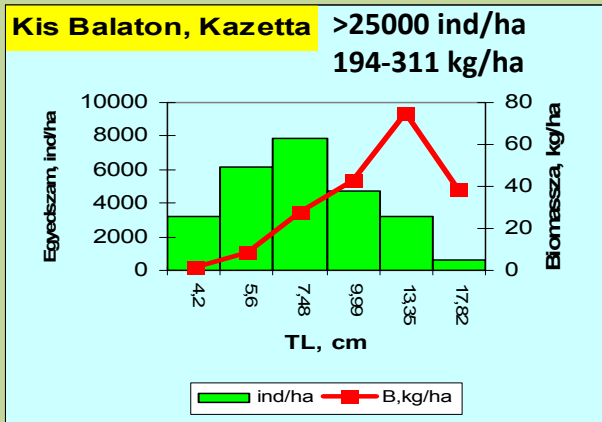
5730±2517 ind/ha
157,2±105,4 kg/ha

A hidroakusztikus módszerrel mért halsűrűség és biomassza a Balaton nyíltvizében a (Tátrai és mtsai)

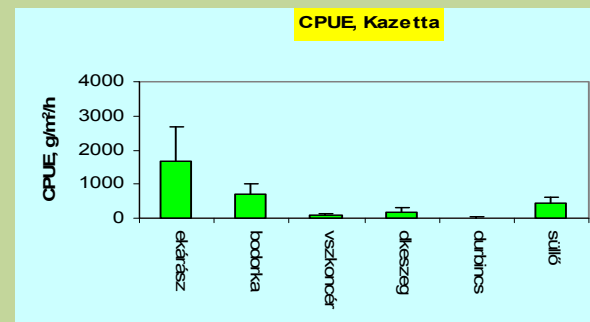
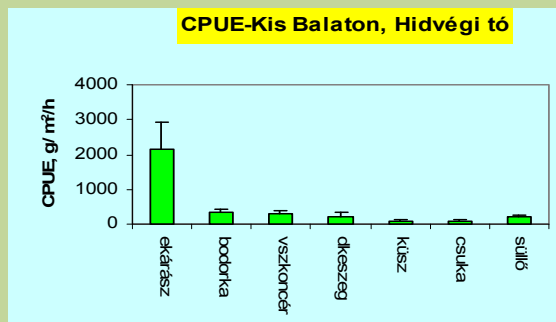


3126-7863 ind/ha
52,6-93,5 kg/ha

A hidroakusztikus módszerrel mért halsűrűség és biomassza a Balaton nyíltvizében a keleti, középső és a nyugati medencékben (Tátrai és mtsai)

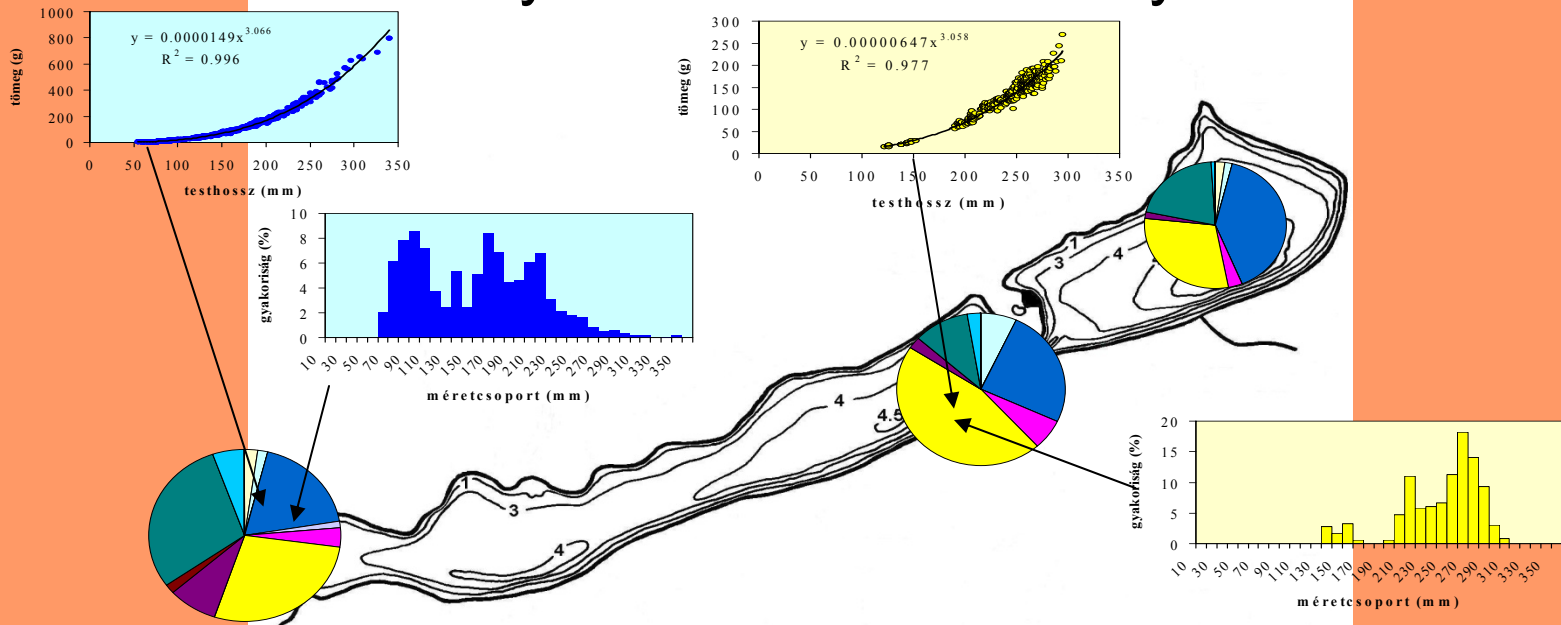


A hidroakusztikus módszerrel mért halsűrűség és biomassza a Kis-Balaton tározó Kazettájában és a tihanyi Belső tóban

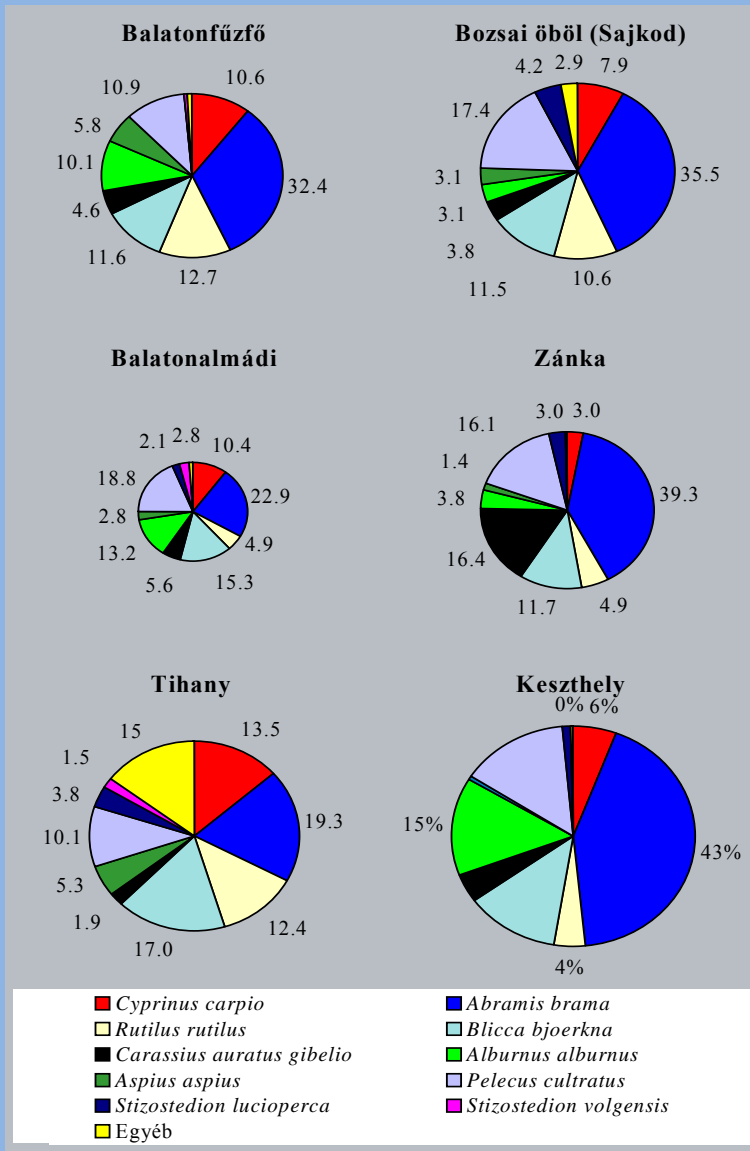


Az egységnyi időráfordításra eső fogás mennyisége (CPUE) a Kis Balaton tározó Hidvégi tava nyíltvízi élőhelyein, valamint a Kazettában (Tátrai és mtsai)

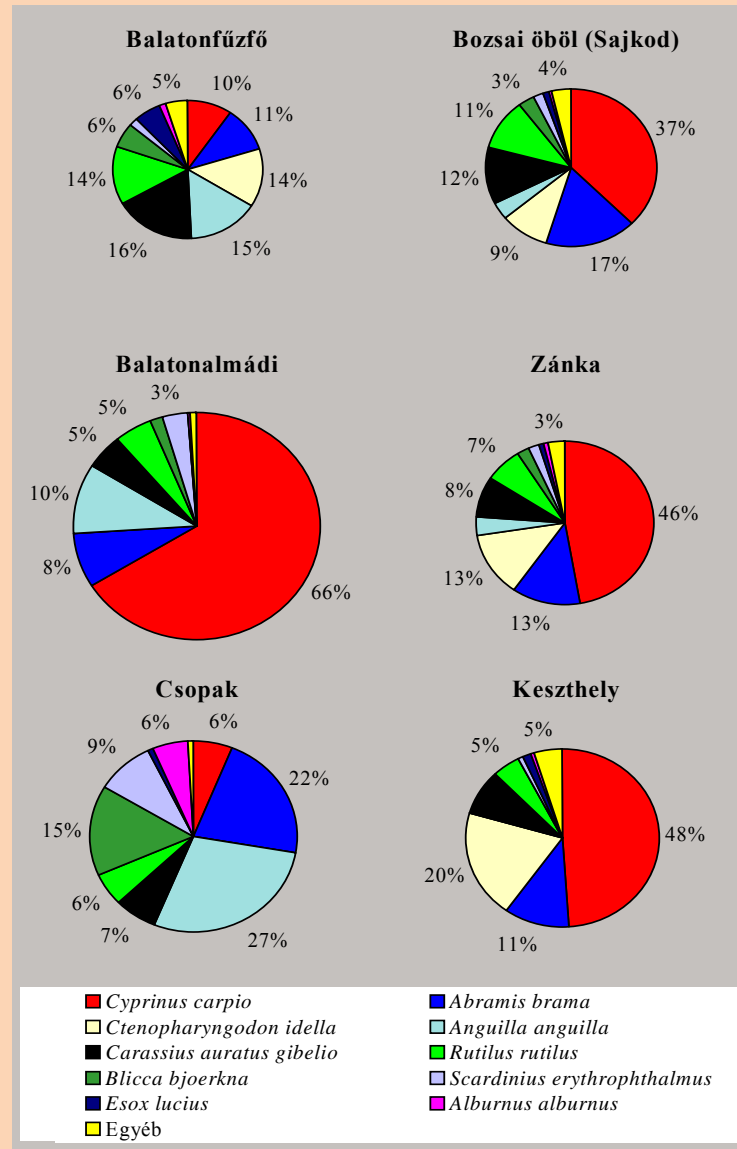
A Balaton nyíltvizének halállományára



A parti-sáv nyílt területeinek halállománya



A nádasok halállománya



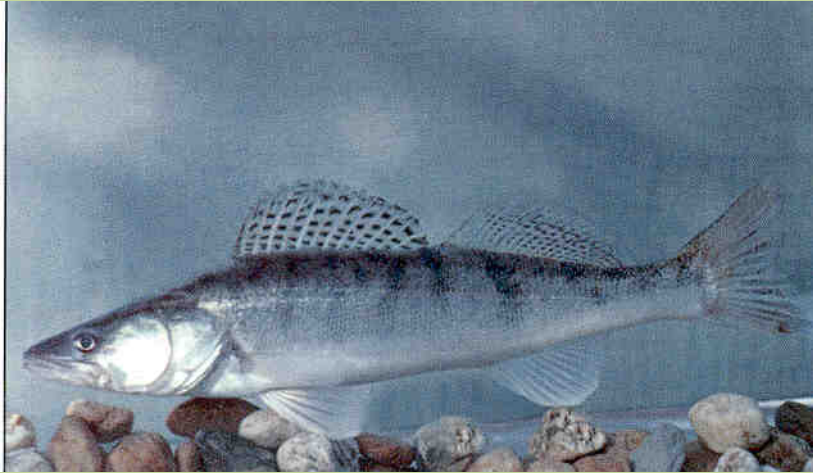
Az utóbbi évtizedekben a különböző halfajoknak a **kor-megoszlásában** és **növekedésében** bekövetkezett változások kedvezőtlen irányt vettek.

1975 után a **süllőállomány** 1/2-1/6-ára fogyott, majd lassú regenerációt mutatott. Az 1970-es évektől az idősebb korcsoportok aránya növekedett, s az egyedi hossz- és súlynövekedés gyorsult.

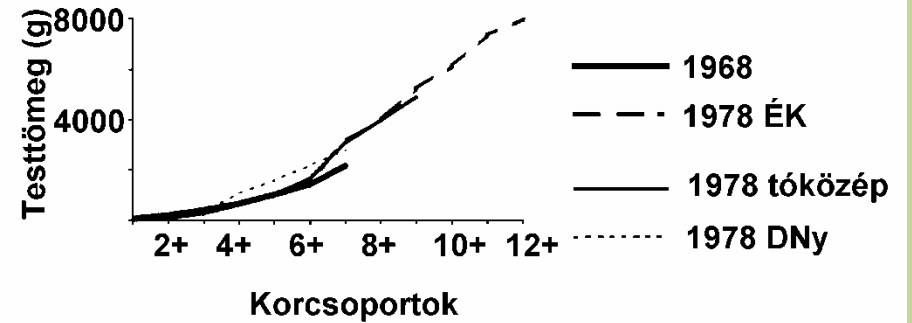
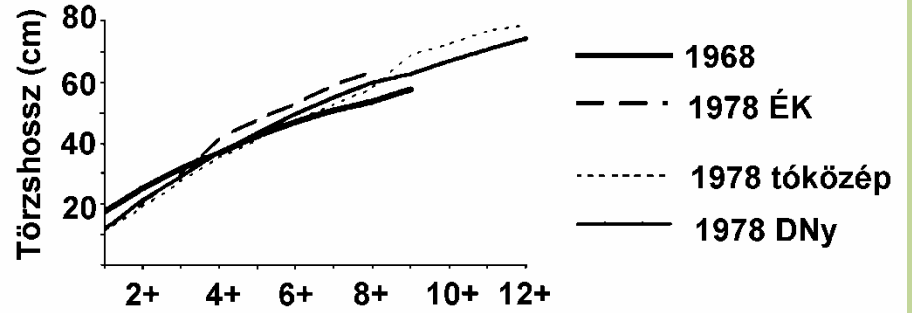
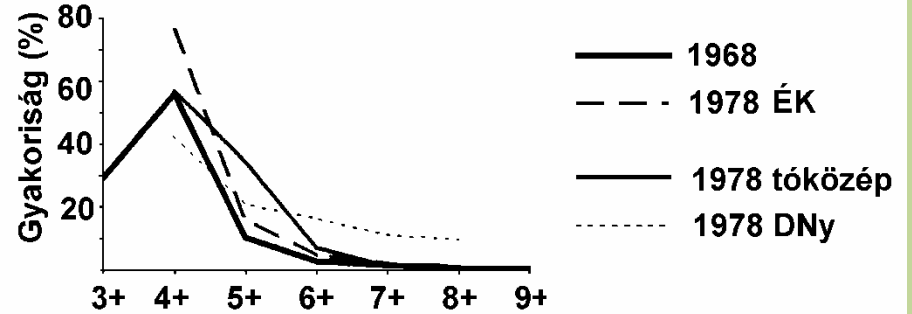
A **keszegállomány** népessége az eutrofizálódás fokozódásával és a halászat-intenzitás csökkentésével párhuzamosan növekedett, s az 1980-as évektől az idősebb korcsoportok részaránya szignifikánsan nőtt. **Az 1994-évi tömeges keszegpusztulás jelezte az 1970-es évekre jellemző intenzív halászat és szelektivitás visszaállításának szükségességét.** Vizsgálataink a keszegek lassú növekedését igazolták. Mindkét jelenség egyik oka a kékalga-toxinok tartós hatása lehetett.

1950-től az 1980-as évek végéig a **garda** népessége 1/10-ére zuhant, majd lassú regenerálódást mutatott. Az egyedi méretváltozásának üteme gyorsult, majd ismét lassult.

A ragadozók fő tápláléka a **küsz** méret szerinti struktúrája is folyamatos és drámai csökkenést mutatott, s hossz- illetve súlynövekedése jelentősen lelassult.

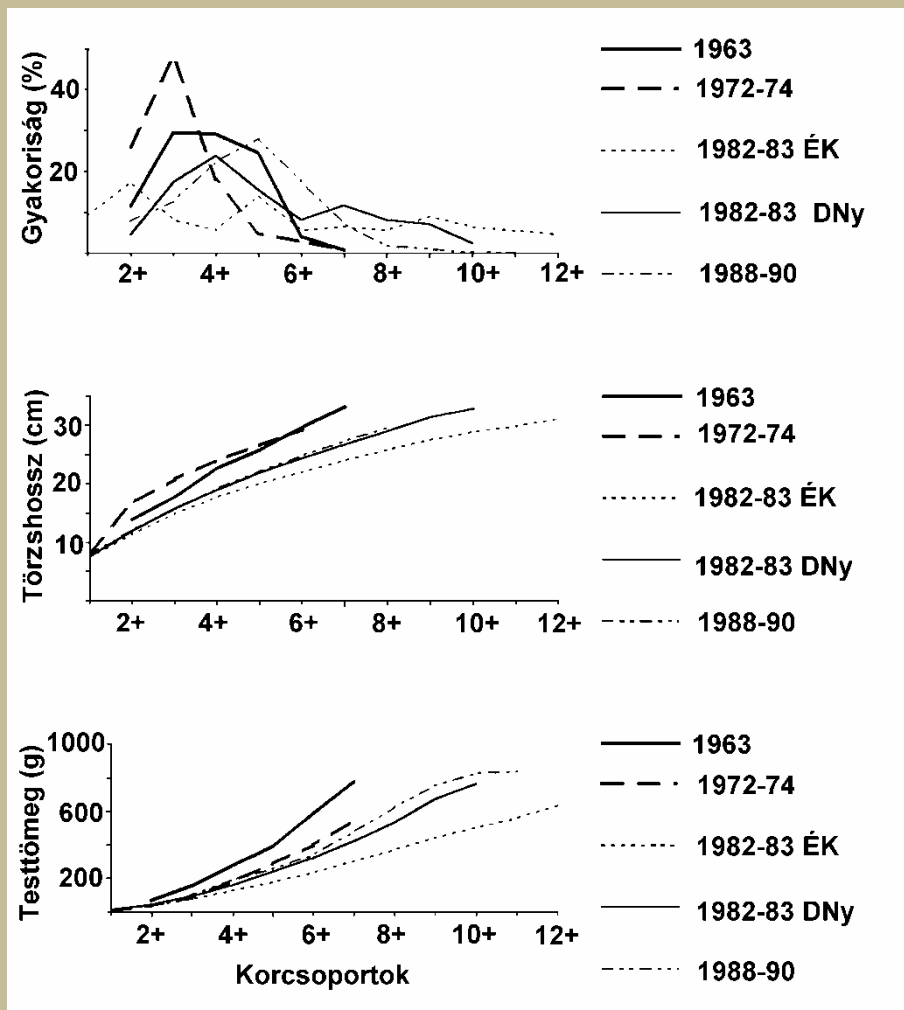


Fogassüllő (*Sander lucioperca*)



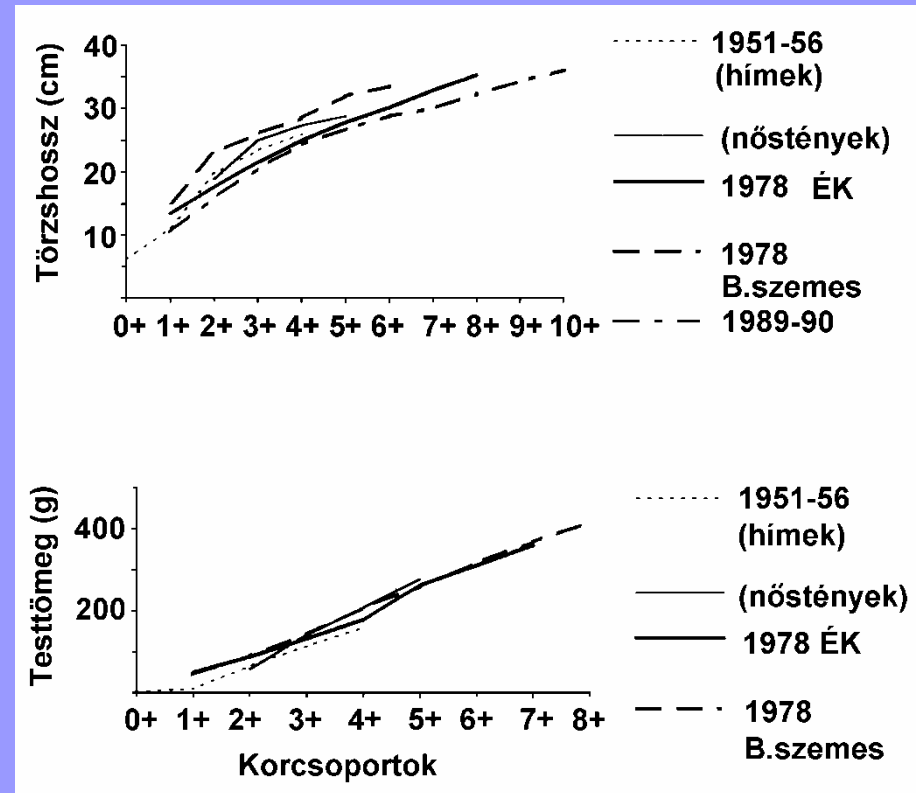


Dévérkeszeg (*Abramis brama*)



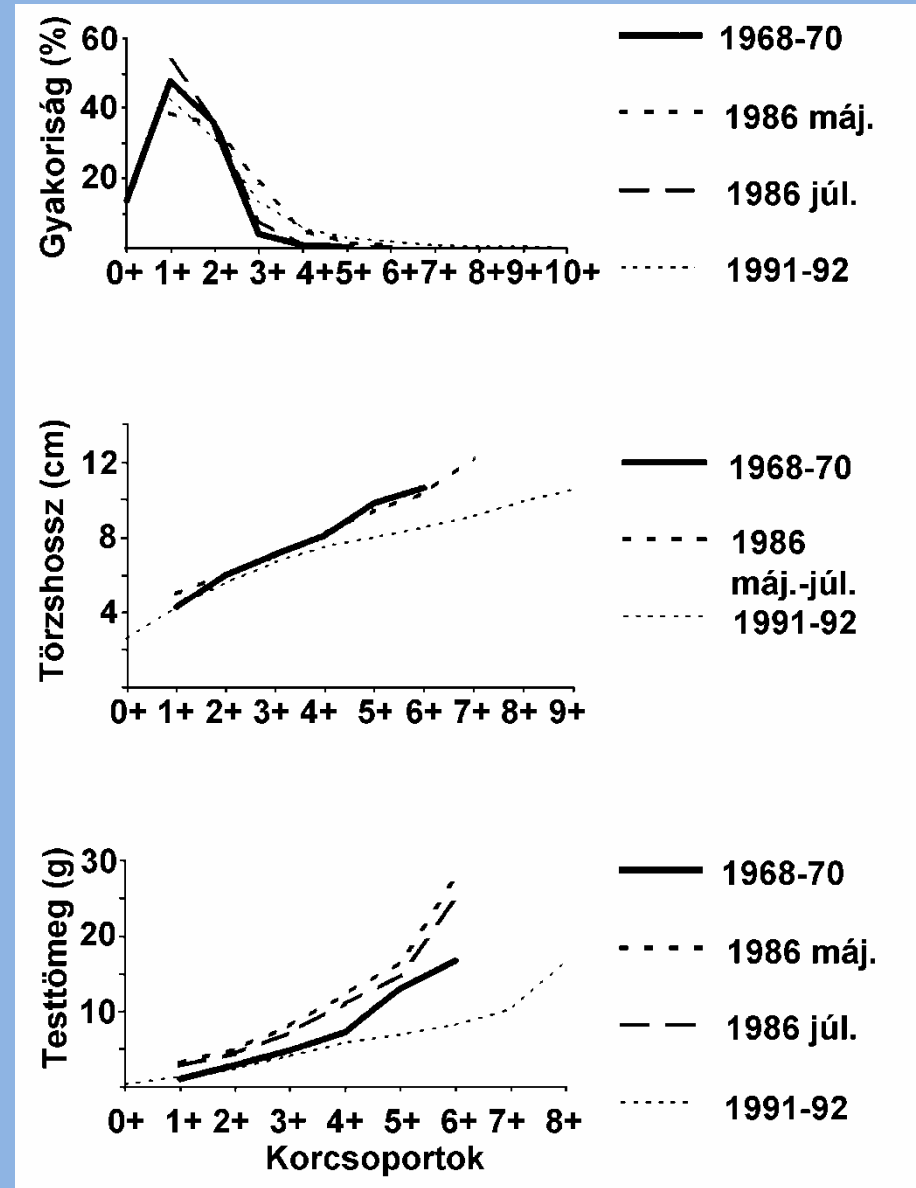


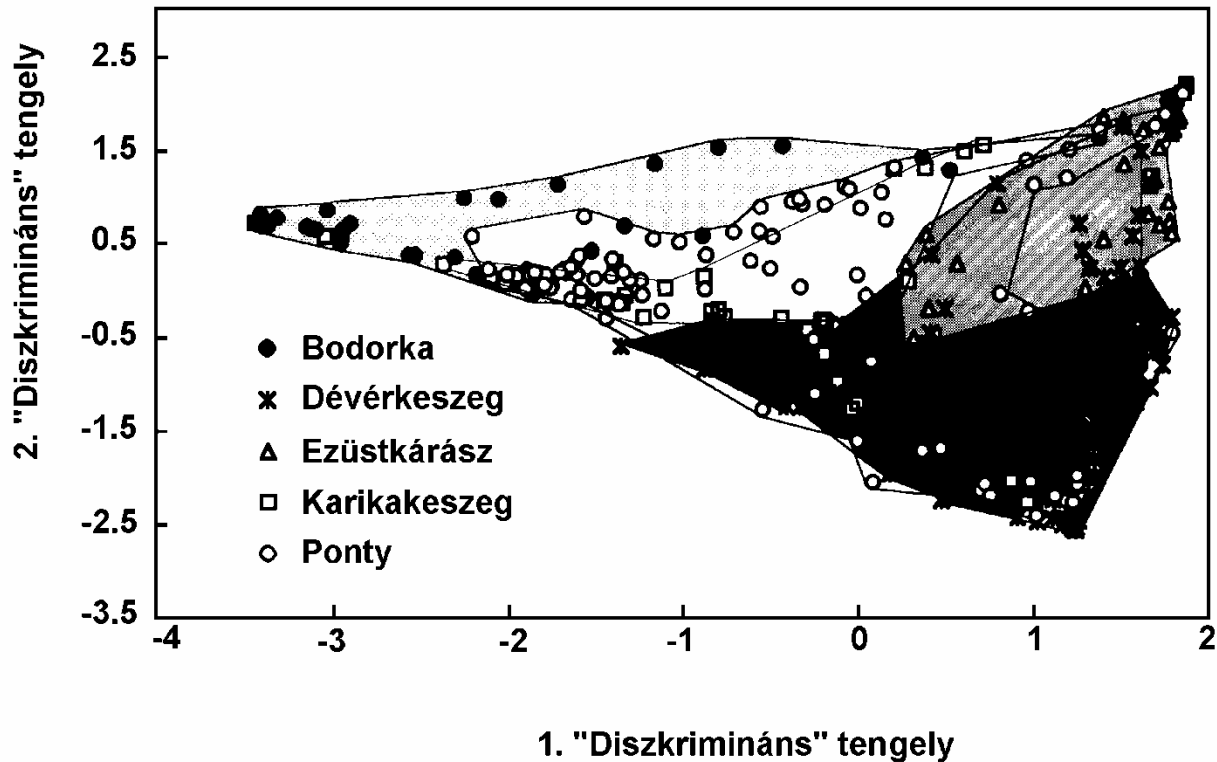
Garda (*Pelecus cultratus*)





Küsz (*Alburnus alburnus*)





Öt pontyfélé táplálékának átfedése
(kompetíció)

Az 1970-es évektől a halpopulációk sűrűsége és biomasszája követte a tó hosszanti trofikus grádiensét (hozamok: 7.6-46.3 kg/ha)

1980-98 között, lényeges változás volt az angolna részarányának jelentős emelkedése. Az 1991-es tömeges angolna-pusztulást követően a faj további telepítését betiltották.

A busa arányának növekedése intenzív kopolyúhálózás következménye.

Az "őshonos" fajok ingadozása és aránycsökkenése jellemző a betelepített fajokkal (angolna, busa) és a bevándorolt ezüstkárással szemben.

A fogassüllő, dévérkeszeg, ragadozó őn, garda és küsz populációk megváltozott dinamikai paramétereit e mélyreható változásokat jelzik.

Az táplálékhálózatok menti kapcsolatok elemzése igazolta, hogy a parti öv és a nyílt vízi területek termelőképesége között kb. egy nagyságrendnyi különbség van.

A táplálék-hálózatok érzékenyen válaszoltak a környezeti és közösségi változásokra. A parti övben jelentős energia áramlik a táplálékhálózaton keresztül.

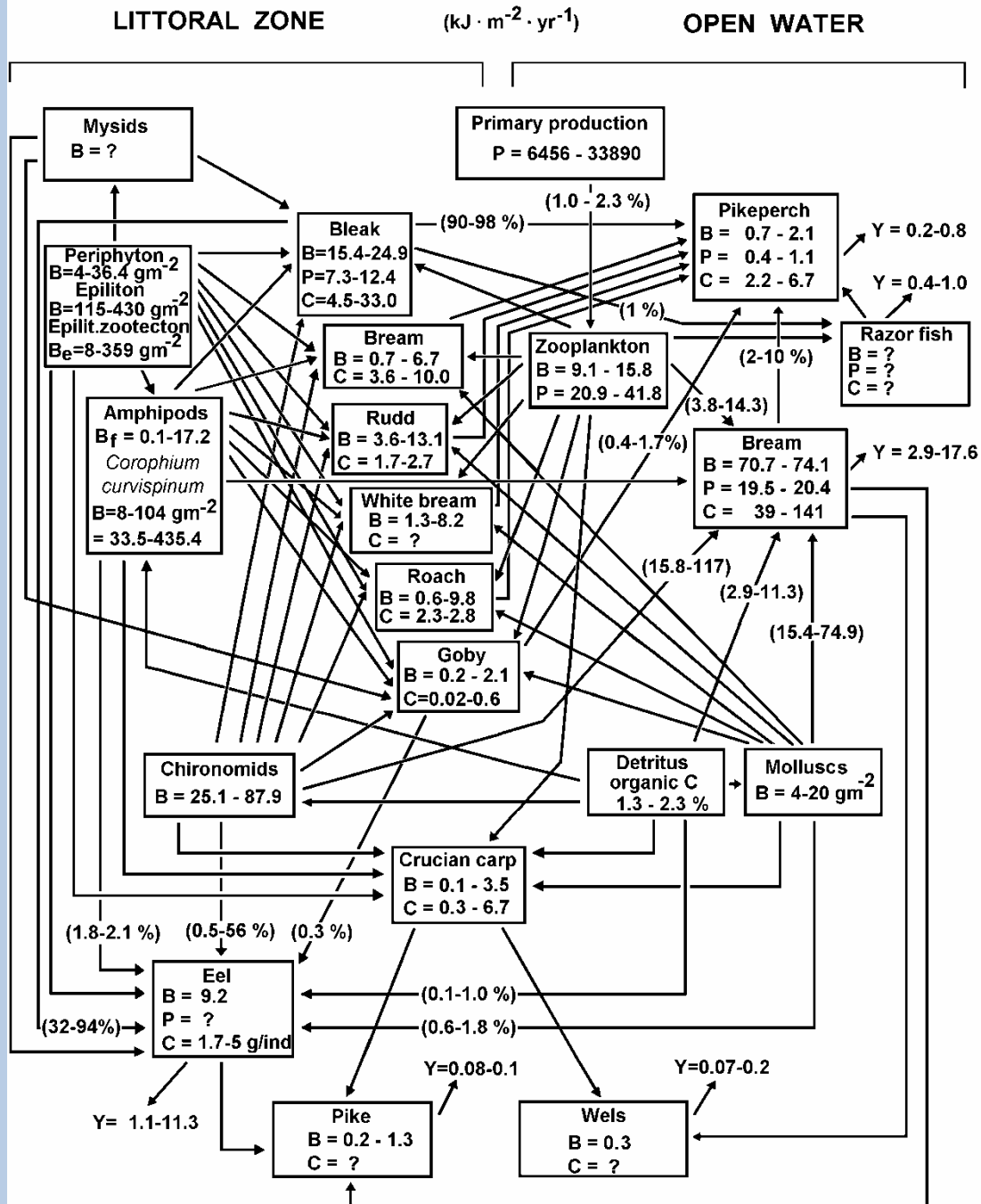
A csúcsragadozó fogassüllő 3. életévétől kb. 2-7 kJ/m²/év, 90-98 %-ban küszből álló táplálékot fogyaszt el, így a csökkenő küsz-állomány fontos energia-közvetítő a táplálék-hálózatokon belül.

A dévérkeszeg állomány a süllő táplálékának csupán 2-10 %-át közvetíti.

Táplálékhálózatok menti energia áramlás a a Balaton parti övében és nyíltvízi területein ($\text{kJ}/\text{m}^2/\text{év}$)

B = biomassa **Be** = epilitikus gerinctelenek biomásszája; **P** = produkció; **C** = táplálék fogyasztás; **Y** = hozam;

A nyilak az energia áramlás irányát jelzik

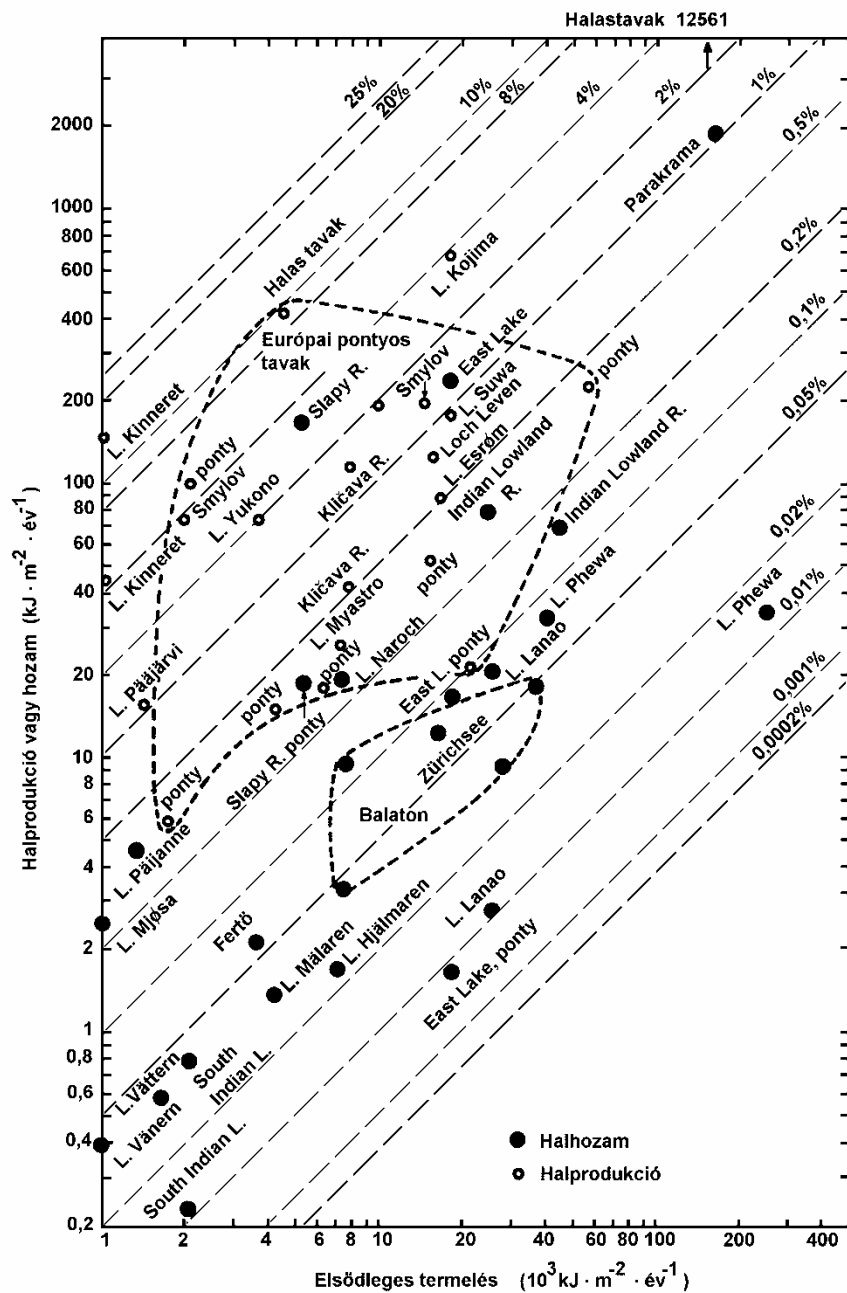


A Balaton termelőképességének változása

A tó haltermőképessége alacsony, a termelt szerves anyag energia tartalmának csak 0,05-0,1 %-a jut el a halakig!

Planktonikus algák	1982-1986	470-870 g C/m ² /év
(produkció)	1994-1999 DNy-i medence	554-ről 166 g C/m ² /év-re
	ÉK-i medence	252-ről 125 g C/m ² /év-re
Rákplankton	2000-2004 DNy-i medence	225 db/l
(egyedszám)	ÉK-i medence	111 db/l
Chironomida	1983	67,5 g/m ² /év
(biomassza)	1994-1995	100-200 g/m ² /év
	1996-2002 DNy-i medence	2-19,2 g/m ² /év
	ÉK-i medence	0,4-1,9 g/m ² /év

Az energia-hasznosulás hatásoka az elsődleges termelőktől a halakig különböző vízterekben (%) (Bíró, 1995)



Horgászati lehetőségek:

A tó halállományának méretét a táplálék-bázis és annak fajok közötti felosztása határozza meg.

A „horgászparadicsom” csalfa ábrándját felejtsük el!

Pontytelepítés trendje 1981-2006: 200 000 kg-ról 340 000 kg-ra nőtt

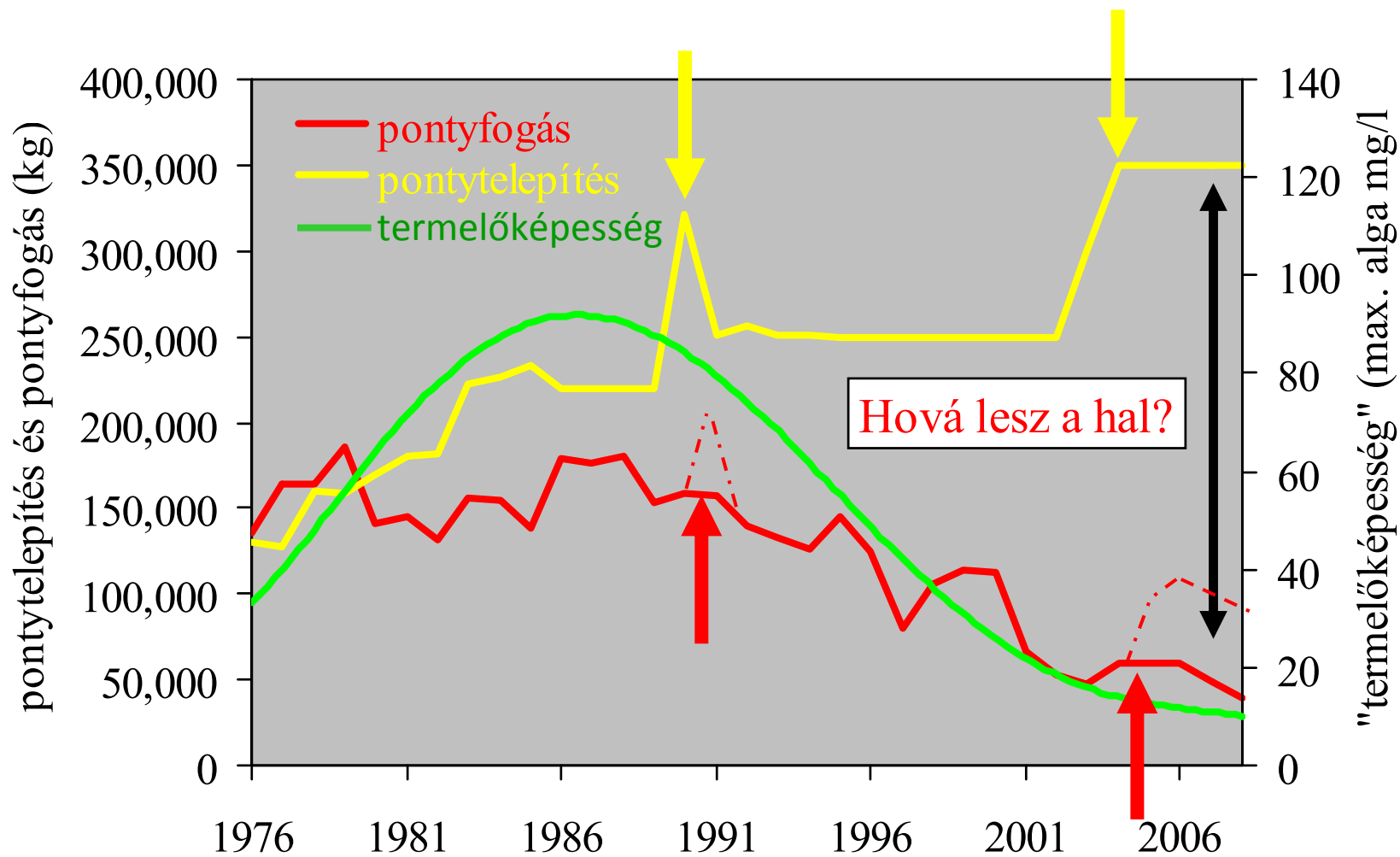
Pontyfogás trendje 150 000 kg-ról 60 000 kg-ra csökkent

2011-ben a halász-horgász fogás együttesen 757 tonna volt.

Haleltartó képesség csökkent:

Hová lesz a hal?

A ponty statisztikája – magyar módra (Specziár után)



A Balaton-part hossza kb. 200 km

Ha a 100 000 horgász egyszerre körülülné a megközelíthető kb. 200 km-es Balaton-partot, **9 m távolság lenne 2 horgász között.**

A Balaton horgászó helynek alkalmas parthossza 50 km, így csak **2,2 m jutna egy horgásznak.**

A horgászatra alkalmas helyek a nyílt vízre esnek!

Na ugye! Csak tudni kell, hol a lótetü.



Javasolható:

- a halak (és az ember) **környezeti igényeinek** figyelembe vételével a **környezetvédelmi törvények** szigorúan betarthatók és végrehajthatók legyenek;
- az **élővizek szennyezőit** szigorúan szankcionálni kell (az évtizedek óta folyó szennyvízbírságot erre nem alkalmas, ennél radikálisabb megoldásokra van szükség);
- hazai halfajaink **természetvédelmi értékrendje** gyakorlati alkalmazást nyerjen;
- a változatos **élőhelyek védelme** fokozott és valóban szigorú legyen;
- a halpopulációk **biológiai termelőképesége** szerint optimalizálni kell a természetesvízi halászatot-horgászatot, ha kell, kvóta-és létszám-korlátozásokkal;
- természetesvízi horgászat terén alkalmazni kell a ny-európai és é-amerikai stb. gyakorlatot, mely **etetőanyagok** vízbe juttatását szigorúan tiltja és bünteti;
- meg kell teremteni a **recirkulációs rendszerek** létesítésének és elterjesztésének feltételeit, s az intenzív haltenyésztést és nevelést ezekre ill. halastavakra kell koncentrálni.
- meg kell teremteni a **halastavak elfolyó (használt) vizének** kellő tisztítását, “vizes területeken” (wetlands) való szétterítését és biológiai tisztulását;
- a halfauna **biológiai válaszreakcióinak** megismerésére, állapotuk nyomon követésére folyamatos és széleskörű kutatásokra van szükség, mely



**KÖSZÖNÖM
A
FIGYELMET!**