

# Ponty monokultúrás tógazdálkodás hatása a zooplankton kvalitatív és kvantitatív összetételére.



**Körmendi Sándor<sup>1</sup>, Máté Zoltán<sup>2</sup>, Máté Imre<sup>2</sup>, Varga László<sup>2</sup>**  
***1 Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar,***  
***2 Öreglaki Halászati KFT, Öreglak***

Támogató: Öreglaki Halászati KFT és TÁMOP-4.2.2- A.11/1/KONV -2012-038. **HAKI NAPOK, 2014. május 28-29.**

# Előzmények

- Ponty monokultúra  
1963 előtt: Donászy 1954  
Horváth et al. 2002 : P2 → P3  
600-800 db/ha, 100-200 kg/ha kihelyezés  
hozam 600-700 kg/ha  
Jellemző: jelentős a természetes táplálék (zooplankton) szerepe  
(természetes hozam)
- Intenzív ponty monokultúra: táp (+ vegyes abrak) takarmányozás, speciális vízkormányzás kialakítása, levegőztető berendezések alkalmazása stb.). A tenyésztés elején van nagy jelentősége a zooplanktonnak, a tenyésztés későbbi szakaszában kiegészítő fehérjebázisként kezelendő, inkább vízminőséget jelző bioindikáció!
- Jelentős fejlődés: Szerbia, Bulgária, Szlovénia, Mo: Czikkhalas, Szarvas,
- Tölösi-tavak korábbi publikáció a vízminőségi kérdésekről



# *A vizsgálatok céljai*

## *Általános célok:*

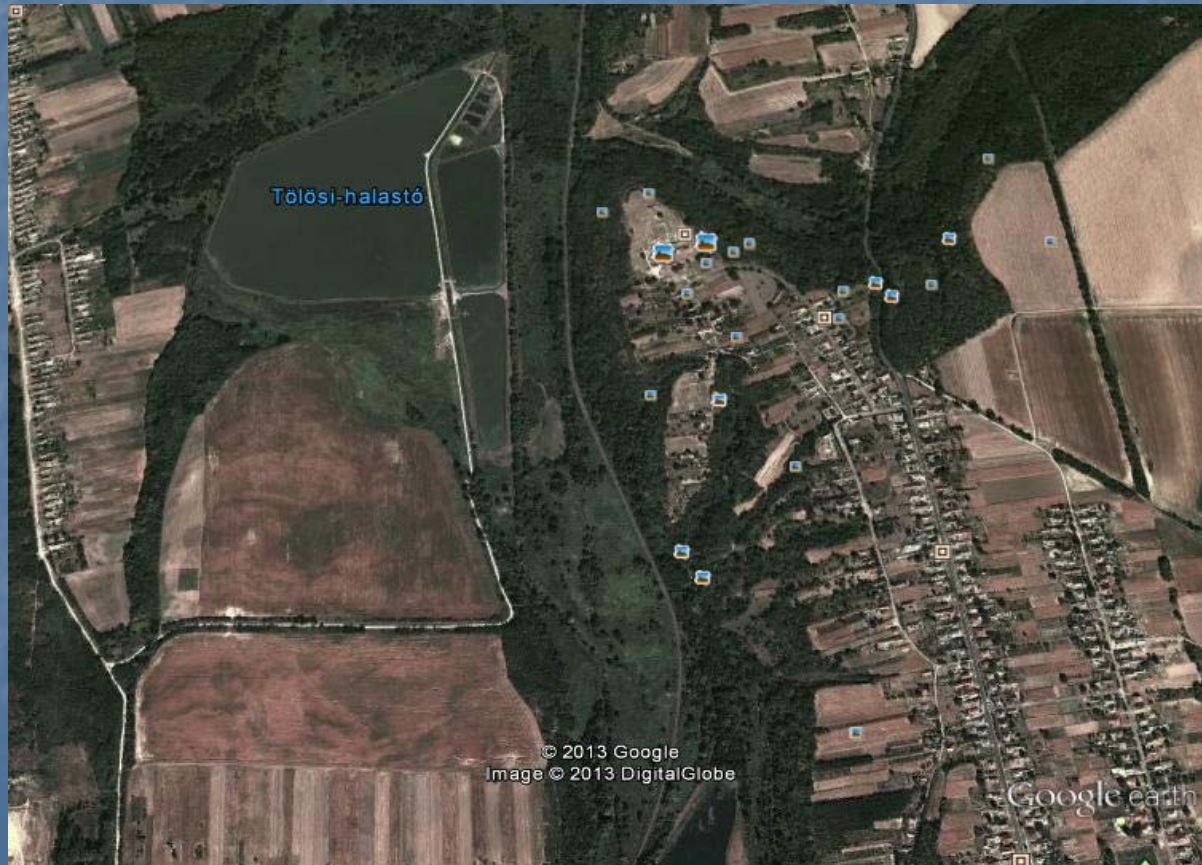
- *Újonnan létesített halastó-rendszerben* az intenzív halnevelés hatása a tóvíz minőségére;
- a halak számára optimális környezeti tényezők (vízminőség) és a természetes táplálékbázis kialakítása és fenntartása;
- a halastavakról elfolyó vízzel szemben támasztott környezetvédelmi, természetvédelmi és vízvédelmi követelmények kielégítése

## *Mindezek érdekében a konkrét célkitűzések:*

- A halastavak biológiai vízminőségének megállapítása;
- A halastavak tápanyag-tartalmának analízise;
- **A természetes haltáplálék-szervezetek (zooplankton) kvalitatív és kvantitatív vizsgálata, a hasznosítható zooplankton mennyiségének meghatározása;**
- A tógazdálkodási és környezetvédelmi szempontokat szem előtt tartó tőkezelési eljárások kidolgozása..

# Anyag és módszer

- A vizsgálatok helyszíne: Balaton déli vízgyűjtő területén a Keleti-Bozót (Pogányvölgyi- vízfolyás) és a Malom-árok által táplált 3 tóegységből (19+4+2,5 ha) álló Tölösi-tórendszer





# Halászati adatok

1.Tó 19 ha	Kihelyezés			Elhullás	Lehalászat			Takarmányozás	
	<i>Darab</i>	<i>Átlag</i>	$\Sigma$ kg	<i>Darab</i>	<i>Darab</i>	<i>Átlag</i>	$\Sigma$ kg	<i>Táp</i>	<i>V.A</i>
2011	40300	0,621	25026	13300	27000	2,389	64500	53520	48980
2012	47400	0,550	26070	40180	7220	2,562	18500	61580	9740
2013	17200	0,298	5126	2000	15000	2,000	30000	26400	14200

# Halászati adatok

	Kihelyezés			Elhullás	Lehalászás			Takarmányozás	
	<i>ind/ha</i>	<i>Átlag</i>	$\Sigma$ kg		<i>Ind/ha</i>	<i>ind/ha</i>	<i>Átlag</i>	$\Sigma$ kg	<i>Táp</i> kg/ha
2011	2121	0,621	1317	700	1421	2,389	3394	2817	2577
2012	2495	0,550	1372	2114	380	2,562	973	3241	513
2013	905	0,298	270	105	790	2,000	1578	1389	747

	Tókezelések (klórmész/mészhidrát)					
	<i>ápr</i>	<i>máj</i>	<i>jún</i>	<i>júl</i>	<i>aug</i>	<i>szept</i>
<b>2011</b>	<b>200</b>	<b>700</b>	<b>220</b>	<b>300</b>	<b>420</b>	<b>380</b>
<b>2012</b>	<b>360</b>	<b>550</b>	<b>380</b>	<b>200</b>	<b>640</b>	<b>180</b>
<b>2013</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>400/550</b>	<b>385</b>	<b>200</b>	<b>-</b>

**Az újonnan létrehozott tórendszerben tápanyagpótlás (szerves-, és műtrágyázás) nem történt !**



# A zooplankton vizsgálatok módszertana

- 2011-2013 között vizsgáltuk a természetes táplálékbázis (zooplankton) kvalitatív és kvantitatív összetételének alakulását.
- Ezen előadásban az **1. sz. tó adatait** mutatjuk be.
- A mintavétel sávosan vett merített pontmintákból történt, 13-14 mintavételi héten át, április-október között.
- A zooplankton fauna meghatározásához 5-50 dm<sup>3</sup> vizet szűrtünk át 25 µm lyukbőségű planktonhálón, majd a szüredéket formalinnal tartósítottuk.
- A mikroszkópi feldolgozás során a Rotatoria, Cladocera, Copepoda fauna kvalitatív és kvantitatív meghatározása történt Bancsi (1986, 1988), Bottrell et al. (1976), Németh (1998), Gulyás és Forró (1999, 2001), Einsle (1993) munkái alapján. Az ülepitett szeszton mennyiségét Imhof-kehellyel 60 perces ülepitéssel, míg a hasznosítható zooplankton mennyiségét a domináns fajok méretfelvételezését követően tömegmeghatározással és *Körmendi és Hancz (2000)* munkája alapján számoltuk ki.
- Az indikátor taxonok alapján meghatároztuk a halastó vízminőségét és annak változását (trofitás, szaprobitás) (*Arora, 1966; Lannan et al., 1986; Gulyás, 1998*)



# EREDMÉNYEK

## ZOOPLANKTON KVALITATÍV VIZSGÁLATOK:

A kvalitatív vizsgálatok célja elsősorban a halastavak vízminőségének jellemzése és monitoring alapján a változások (pl. szukcessziós folyamatok) analízise, valamint a halastavak termelésbiológiai állapotának jellemzése, a produkciós biológiai vizsgálatokhoz szükséges alapadatok gyűjtése.

- A halastóban a vizsgálati időszak alatt 41 Rotatoria, 14 Cladocera és 6 Copepoda taxont találtunk.
- Az előforduló taxonok döntő többsége euriök, kozmopolita (*Illies, 1978*), melyek Magyarország vizeiben általánosan elterjedtek.
- Figyelemre méltó a *Brachionus forficula* f. *forficula* Wierzejski rendszeres, nagy egyedszámban való előfordulása ,
- A biológiai indikáció alapján (*Lannan et al., 1986; Gulyás, 1998*) a taxonok többsége  $\beta$ -mezozaprób és  $\alpha$ -mezozaprób (poliszaprób), valamint mezo-eutróf, eu-politróf vízminőséget jelez.
- A fajösszetétel taxon belüli átalakulása a tenyészidőszakban jelzi a tápanyag dúsulási folyamatot.

## A halastavakban talált zooplankton taxonok listája

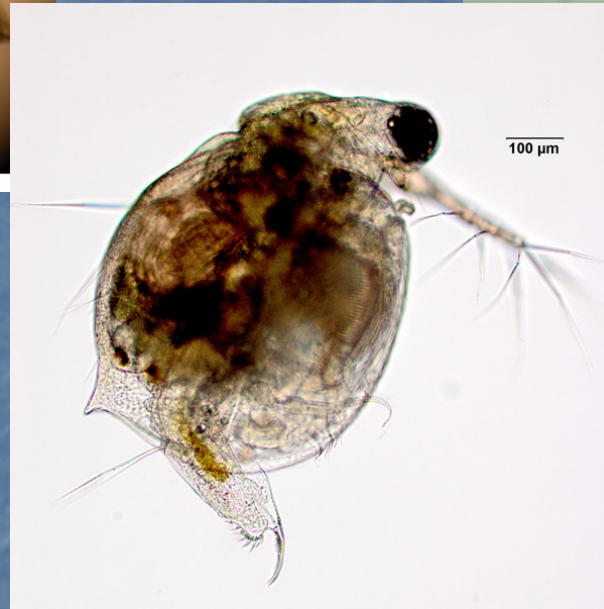
Rotatoria		Cladocera
<p><i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)  <i>Asplanchna brightwelli</i> Gosse  <i>Brachionus angularis</i> Gosse  <i>B. budapestinensis</i> Daday  <i>B. calyciflorus amphicerus</i> Ehrenberg  <i>B. calyciflorus calyciflorus</i> Pallas  <i>B. calyciflorus dorcas</i> Gosse  <i>B. calyciflorus spinosus</i> (Wierzejski)  <i>B. diversicornis</i> (Daday)  <i>B. falcatus</i> Zacharias  <i>B. forficula</i> Wierzejski  <i>B. quadridentatus quadridentatus</i> Hermann  <i>B. rubens</i> Ehrenberg  <i>B. urceolaris</i> O. F. Müller  <i>Bdelloidea</i> sp.  <i>Cephalodella catellina</i> (O. F. Müller)  <i>Colurella adriatica</i> Ehrenberg  <i>E. senta</i> (O. F. Müller)  <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg  <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)  <i>F. opoliensis</i> (Zacharias)</p>	<p><i>Hexarthra mira</i> (Hudson)  <i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse)  <i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse)  <i>K. quadrata</i> (O. F. Müller)  <i>K. Tropica</i> (Apstein)  <i>Lecane bulla</i> (Gosse)  <i>L. closteroerca</i> (Schmarda)  <i>L. cornuta</i> (O. F. Müller)  <i>L. luna</i> (O. F. Müller)  <i>L. lunaris</i> (Ehrenberg)  <i>Lepadella patella</i> (O. F. Müller)  <i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg)  <i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)  <i>P. vulgaris</i> Carlin  <i>Pompholyx complanata</i> Gosse  <i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg  <i>Testudinella patina</i> (Hermann)  <i>Trichocerca capucina</i> (Wierz.et Zach.)  <i>T. longiseta</i> (Schrank)  <i>T. pusilla</i> (Lauterborn)</p>	<p><i>Acroperus harpae</i> (Baird)  <i>Alona affinis</i> (Leydig)  <i>A. quadrangularis</i> (O.F.Müller)  <i>A. rectangula</i> Sars  <i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Müller)  <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P.E.Müller  <i>C. pulchella</i> Sars  <i>C. rotunda</i> Sars  <i>C. sphaericus</i> (O.F.Müller)  <i>Daphnia cucullata</i> Sars  <i>D.longispina</i> (O.F.Müller)  <i>D. pulex</i> Leydig  <i>D. magna</i> Strauss  <i>Moina brachiata</i> (Jurine)  <i>M.micrura</i> Kurz  <i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)  <i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine))  <i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.Müller)</p>
TAXONSZÁM:: 41		TAXONSZÁM:14
<b>Copepoda</b>		
<p><i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars)  <i>Cyclops strenuus</i> Fischer  <i>Eudiaptomus vulgaris</i> (Schmeil)  <i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine))  <i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)  <i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)</p>		
TAXONSZÁM: 6		



# Rotatoria



# Cladocera





# Copepoda



Cyclopoida sp.



Nauplius



Calanoida sp.

- Vizsgálataink alapján megállapítható (Ruttikay/1978/adataival megegyezően), hogy a ponty monokultúrák tavakban ( P1 és P2 is) általában a Bosmina- Cyclopoida adult dominancia jellemző, de nagy szervesanyag-terhelés a tenyésztőidőszak előrehaladtával a Ceriodaphnia fajok dominanciáját eredményezi.
- A Moina taxonok nem jellemző képviselői ezen rendszereknek.
- Az elsősorban algafogyasztó Calanoida taxonok rövid ideig és kis egyedsűrűségben találhatóak.
- A telepítési sűrűség, a vízminőségi és a vízmennyiségi (vízi élettér nagysága) tényezők alapvetően határozzák meg a zooplankton kvalitatív és kvantitatív összetételét (további meghatározó tényező lehet az egyéb zooplankton fogyasztó halfajok tömege - becslés?)

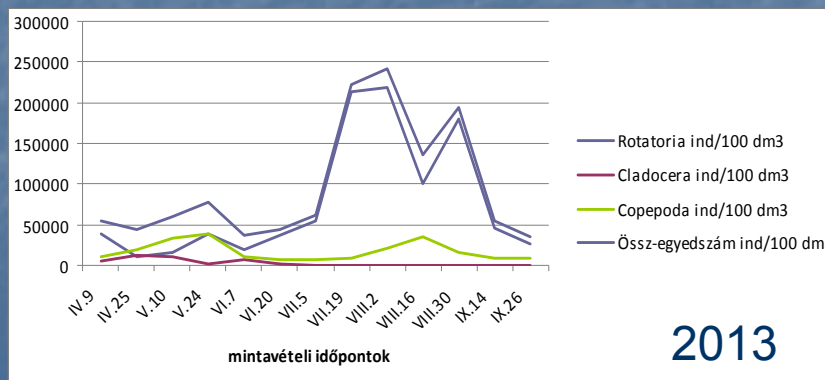
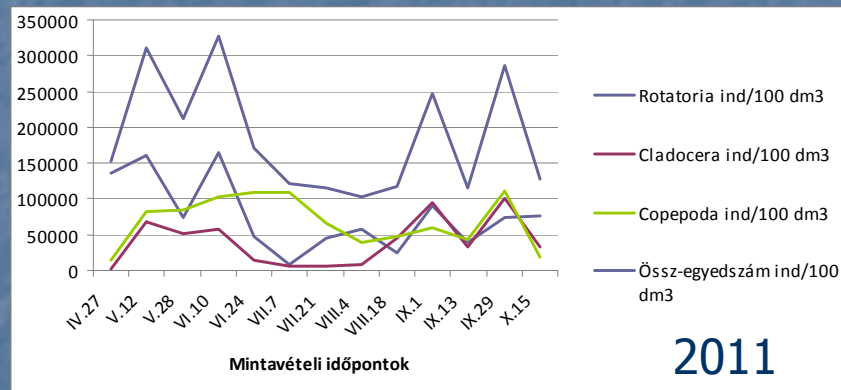
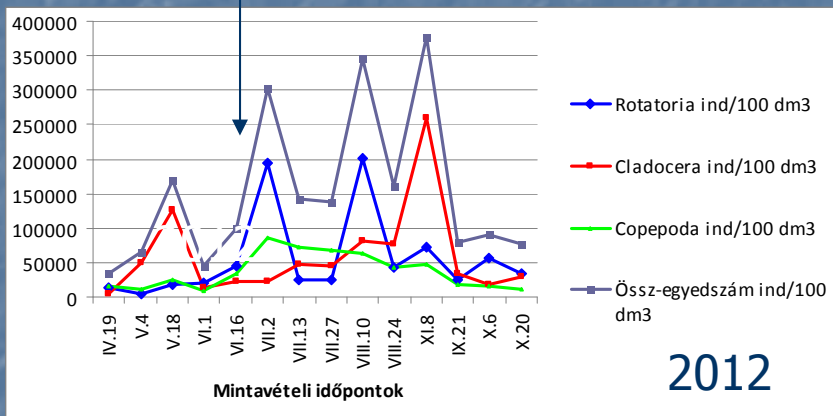


## **A ZOOPLANKTON KVANTITATÍV VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI**

- A kvantitatív vizsgálatok célja halastavakban elsősorban az optimális takarmányozási technológia kialakítása, a természetes hozam növelése. Következésképpen halastavi rendszerekben **a halak által hasznosítható zooplankton** tömegének és időbeli változásának meghatározása alapvető fontosságú, ezért az egy-, két-, háromnyaras halakat nevelő tavak **esetén 500 µm feletti mérettartományú zooplankton** állomány tömegét számoltuk, rendszertani hovatarozás nélkül.
- A domináns taxonok a biomassa alapján: *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia* sp., *Cyclopoida* és *Calanoida* adult taxonok.
- Az optimális zooplankton biomassa Donászy szerint **290 kg/ha**. A zooplankton biomassa változását a kihelyezett halállományok fogyasztásán kívül a más tényezők pl. felszaporodott zooplankton fogyasztó halpopulációk (pl. razbóra), vagy más környezeti ( abiotikus és/vagy biotikus) tényezők okozzák. A zooplankton állomány növekedését a ragadozóhal telepítésével növelni lehet. BIOMANIPULÁCIÓ: top-down hatás
- A hasznosítható zooplankton mennyisége 2011-ben az egész tenyészdőszakban meghaladta a 290 kg/ha határértéket, ebből következik, hogy a halak elsősorban a takarmányt (tápot) fogyasztották!), 2012-ben a halpusztulást követően több, mint 900 kg/ha volt hasznosítható zooplankton mennyisége, amit a tőkekezelések sem csökkentettek. 2013-ban az extenzív tavakra jellemző zooplankton állományalakulás volt jellemző.

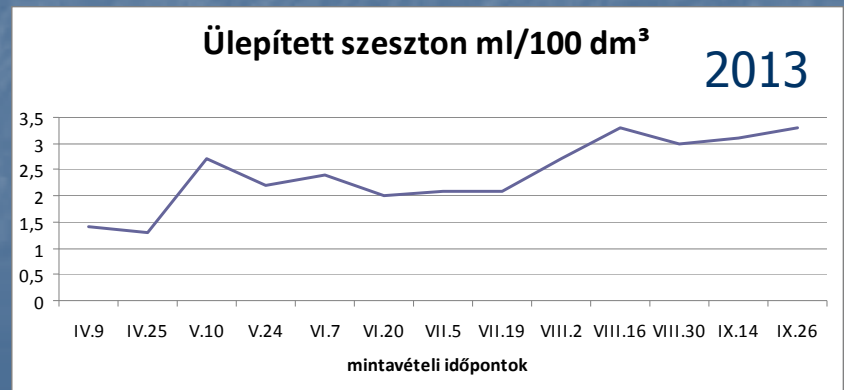
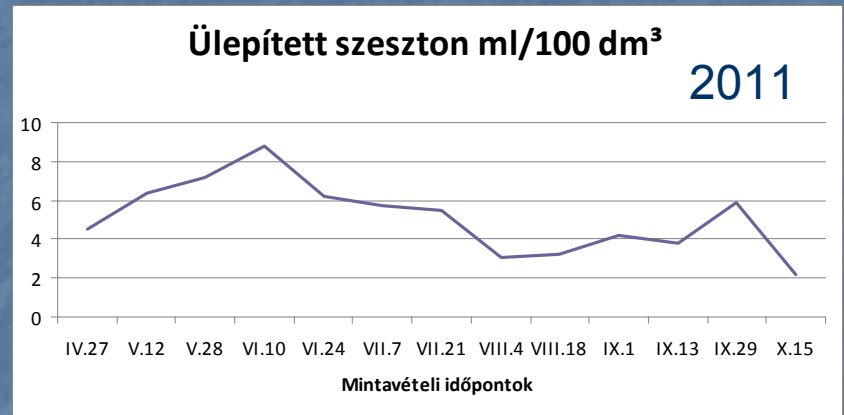
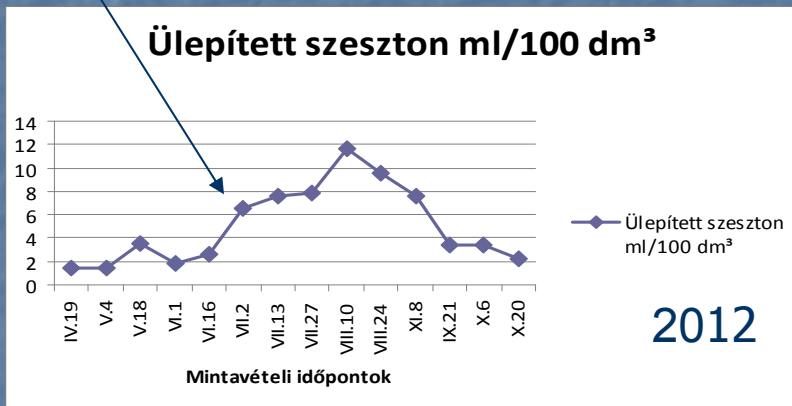
# A zooplankton denzitásának változása a tenyésztidőszak alatt (2011-2013) (ind./100 dm<sup>3</sup>)

## HALPUSZTULÁS

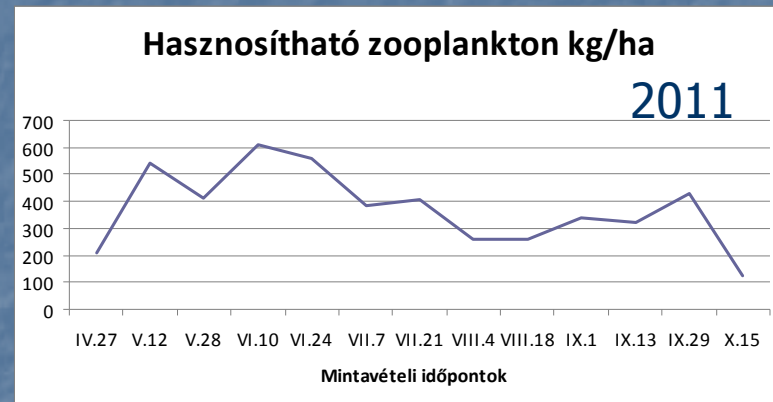
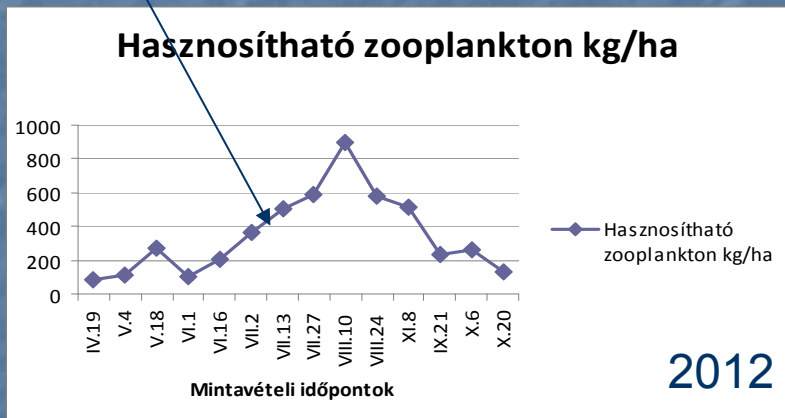




# HALPUSZTULÁS

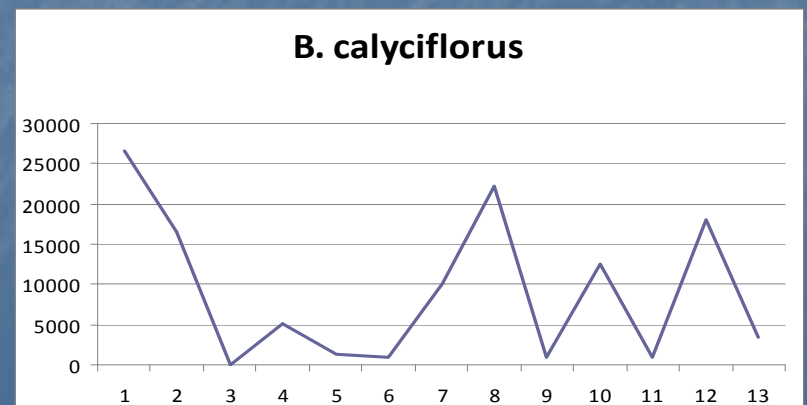
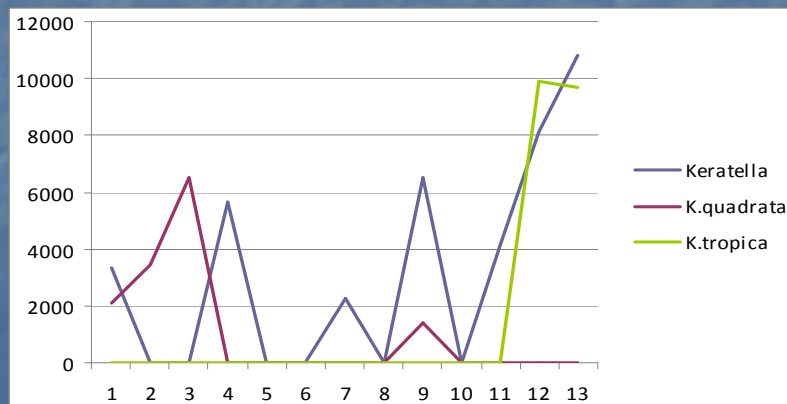
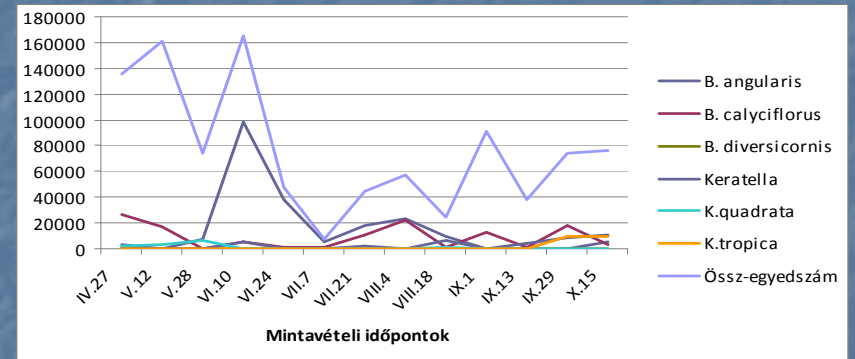
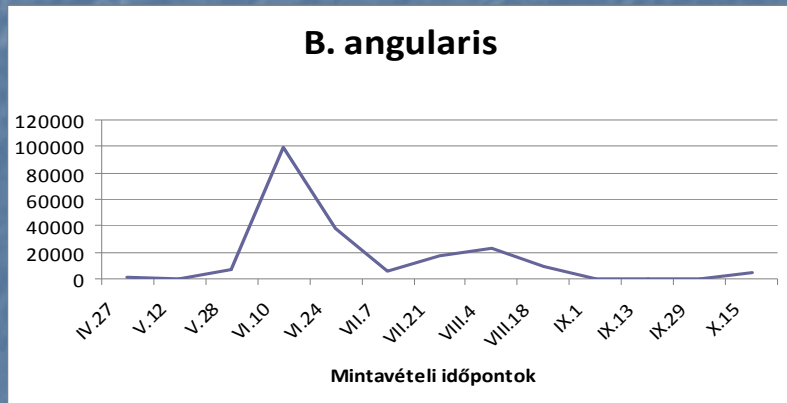
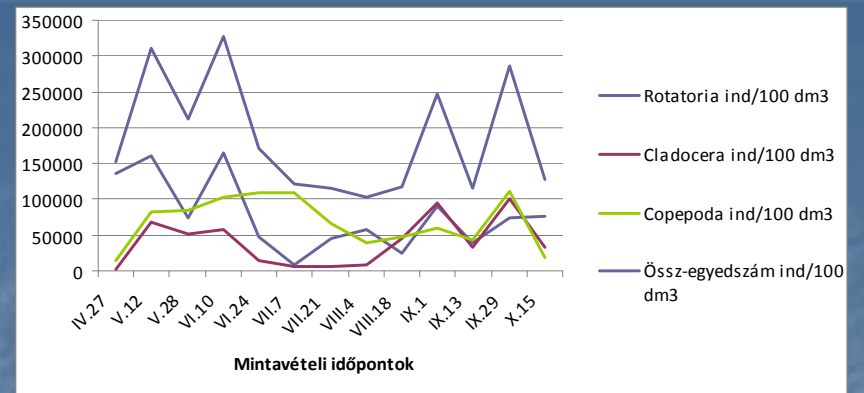


# HALPUSZTULÁS



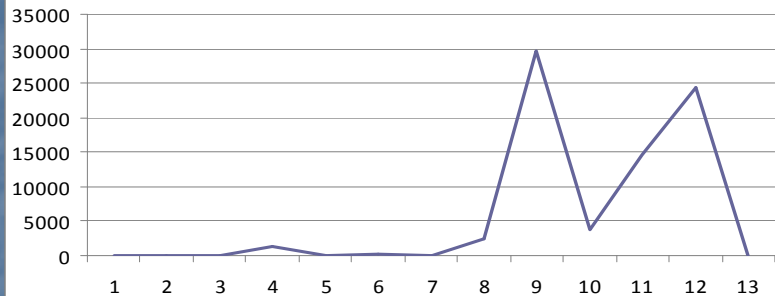


# 2011

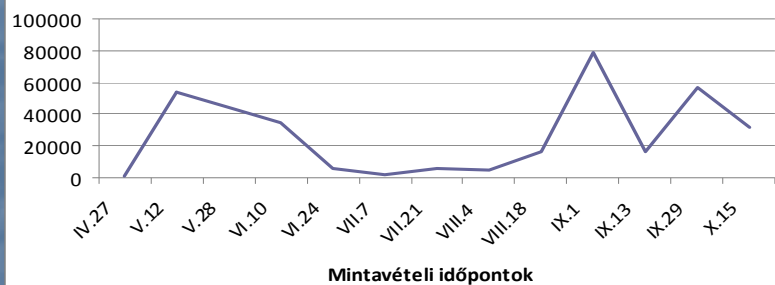


# 2011

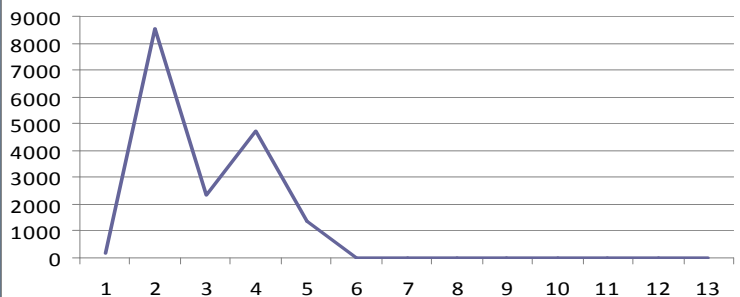
## Ceriodaphnia reticulata



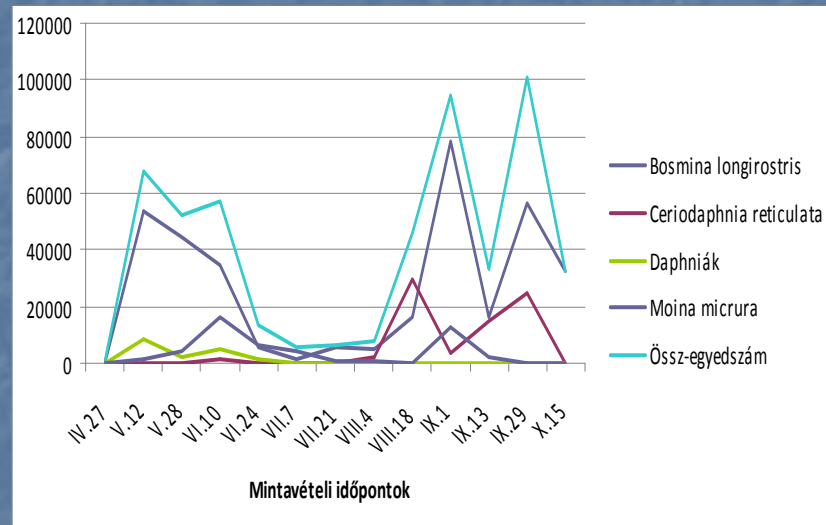
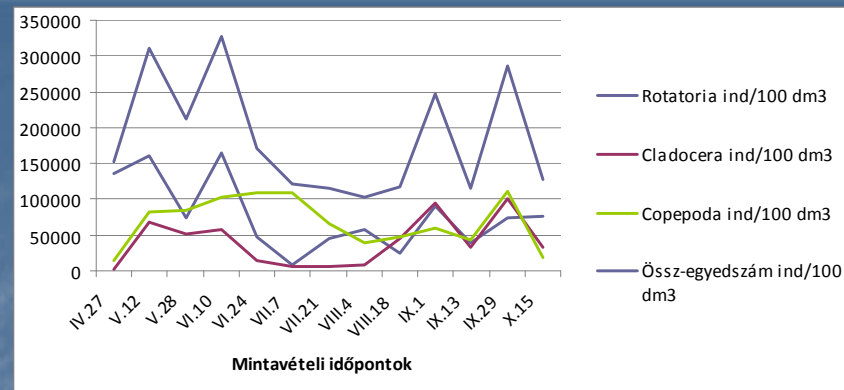
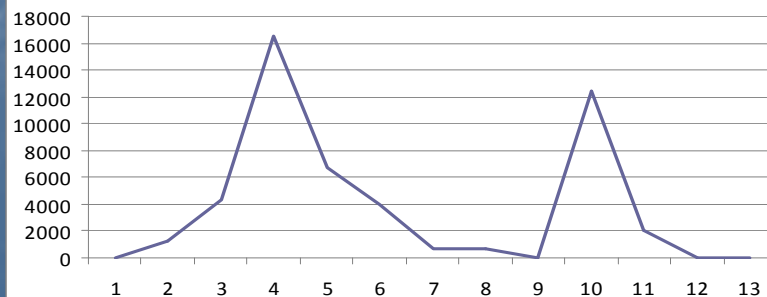
## Bosmina longirostris



## Daphniák

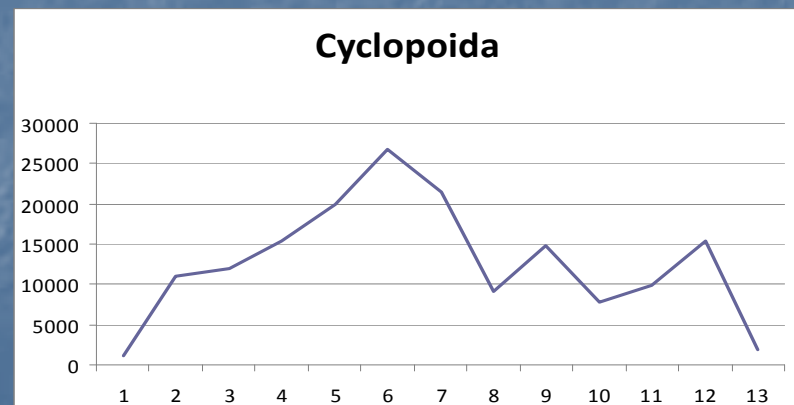
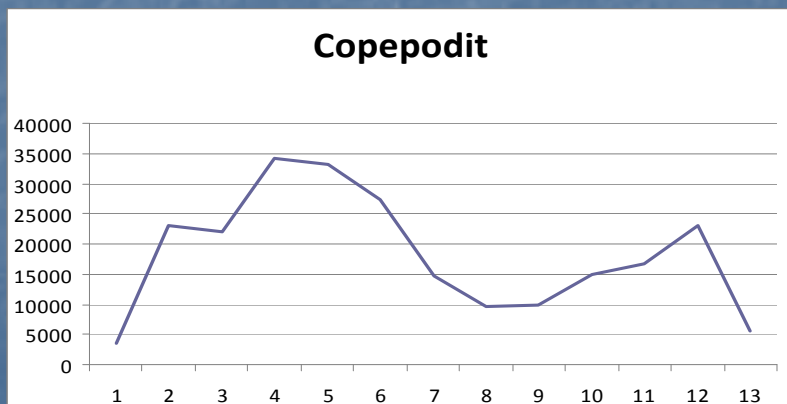
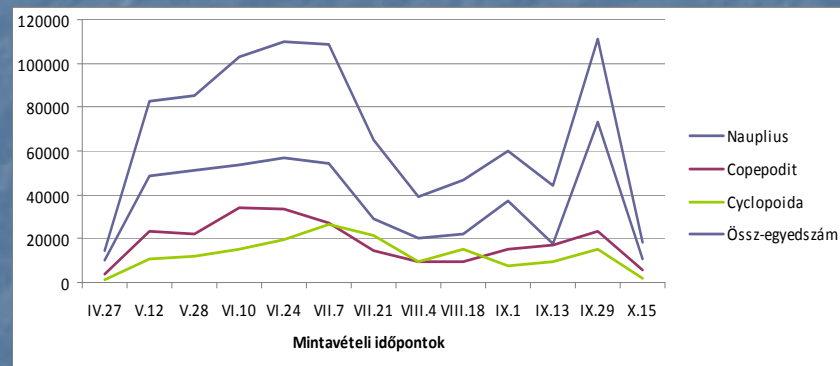
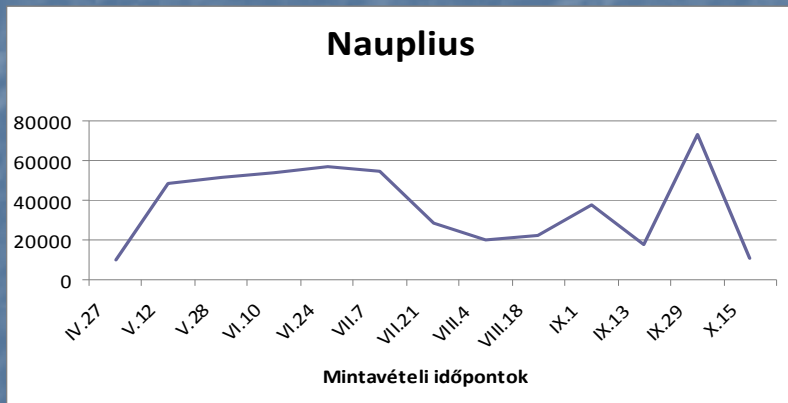
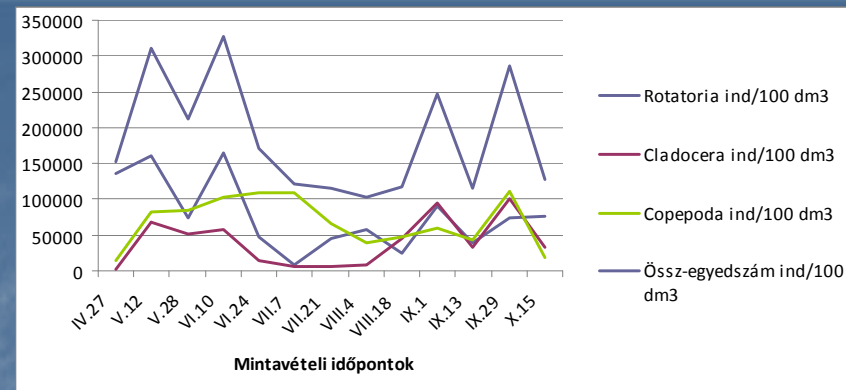


## Moina micrura



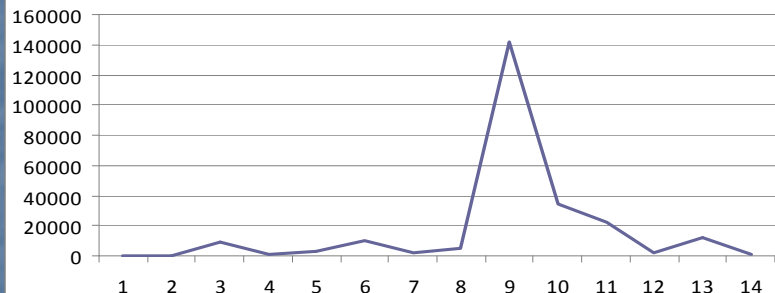


# 2011

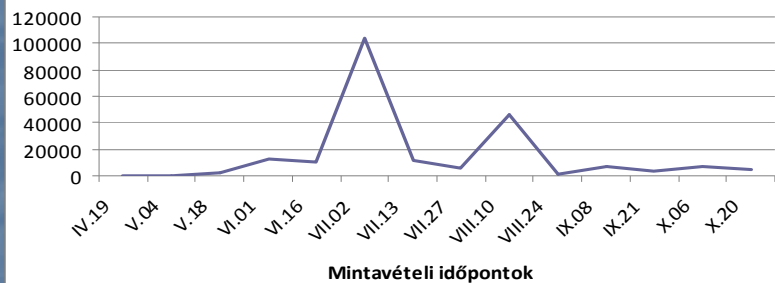


# 2012

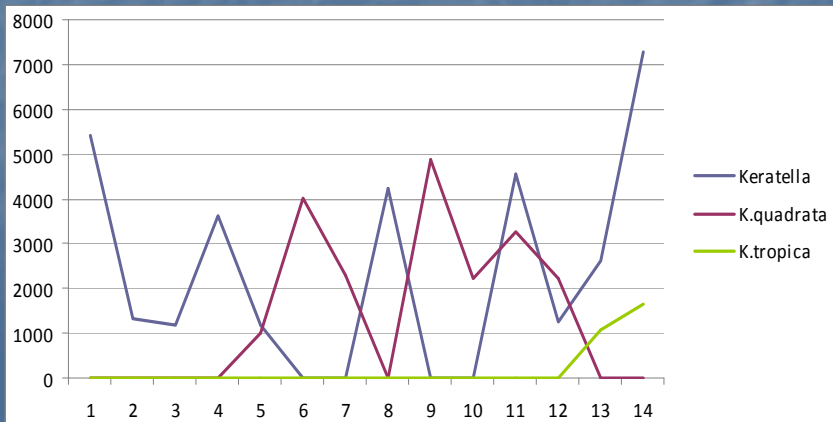
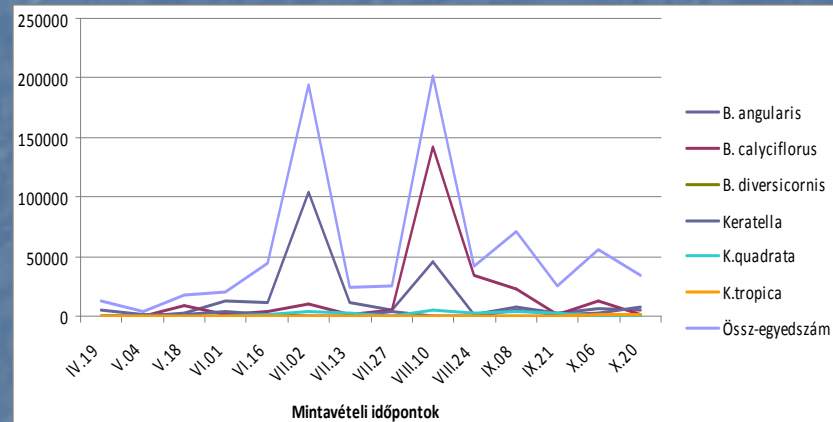
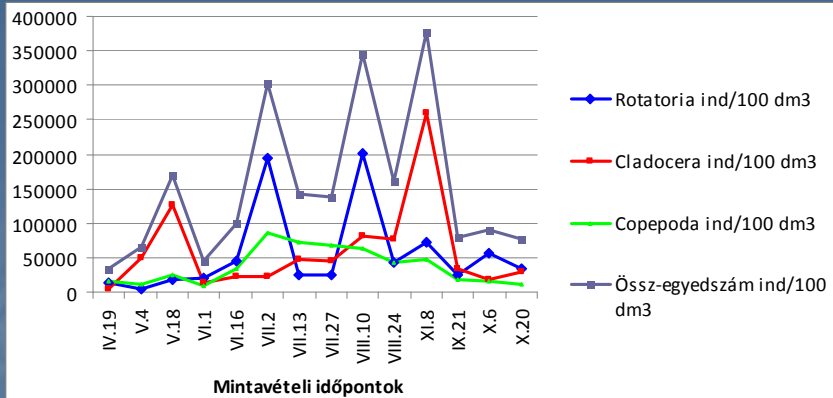
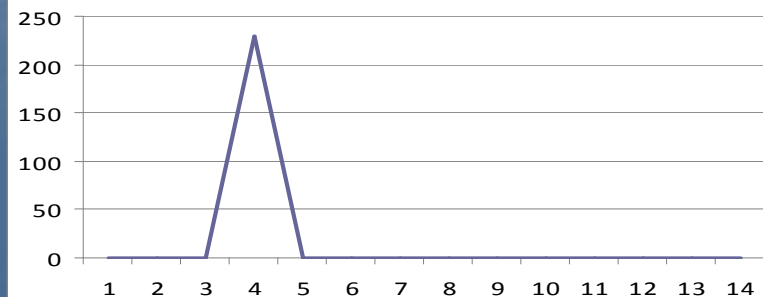
## B. calyciflorus



## B. angularis

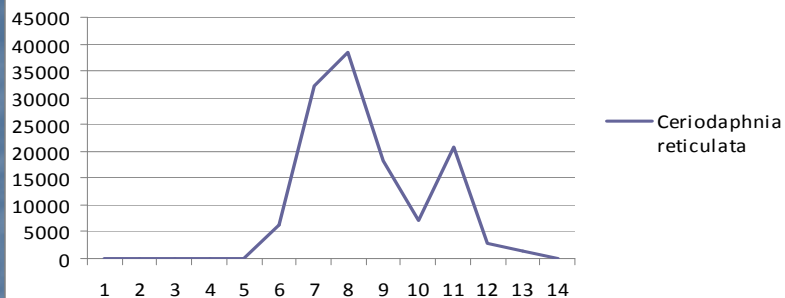


## B. diversicornis

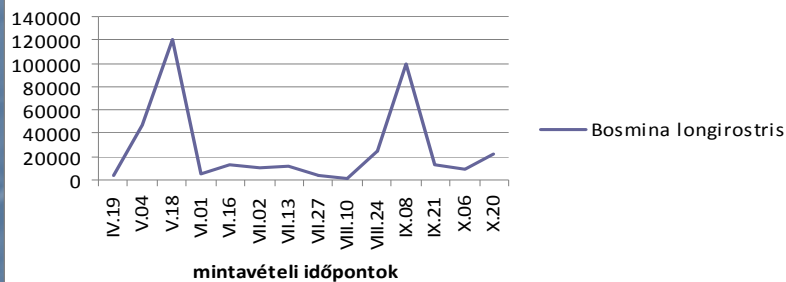


# 2012

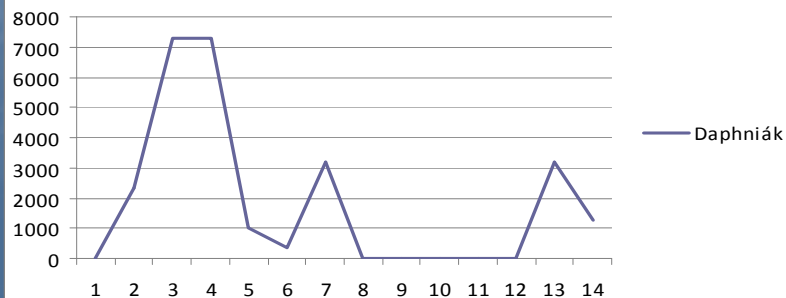
## Ceriodaphnia reticulata



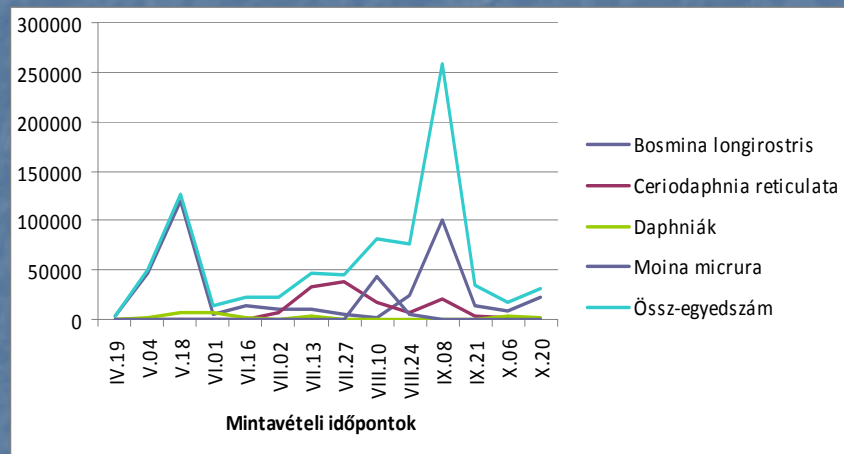
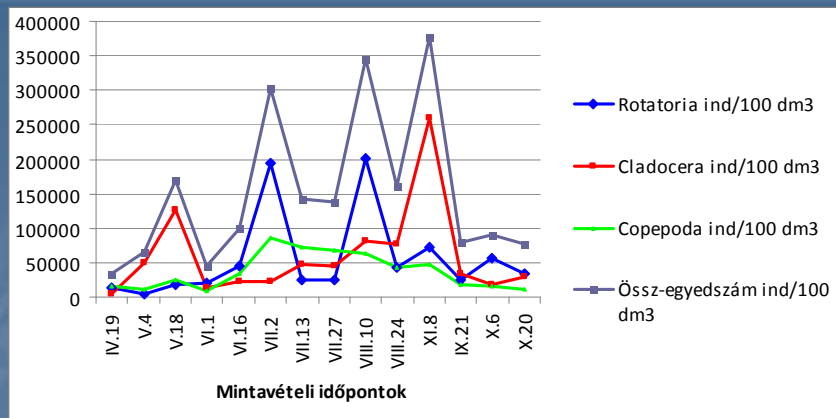
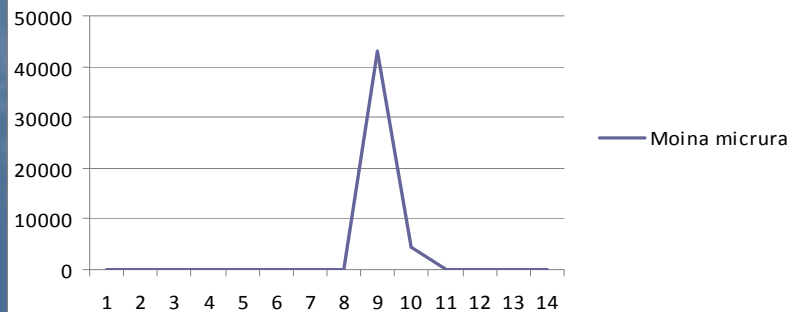
## Bosmina longirostris



## Daphniák



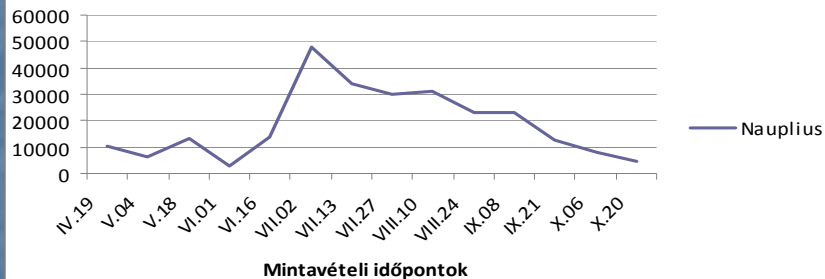
## Moina micrura



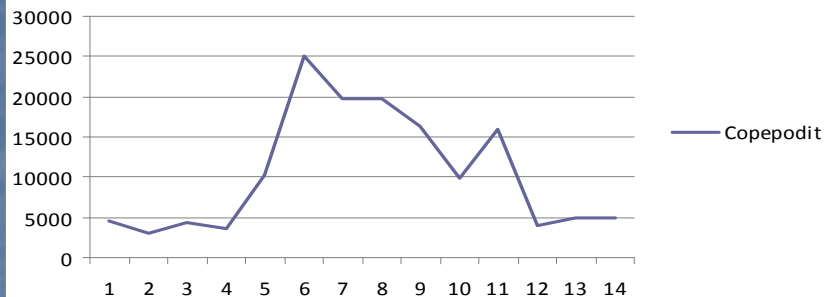


# 2012

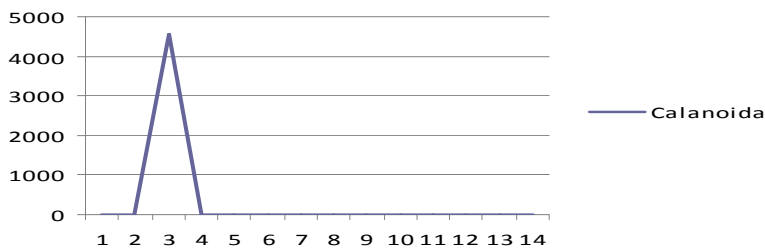
## Nauplius



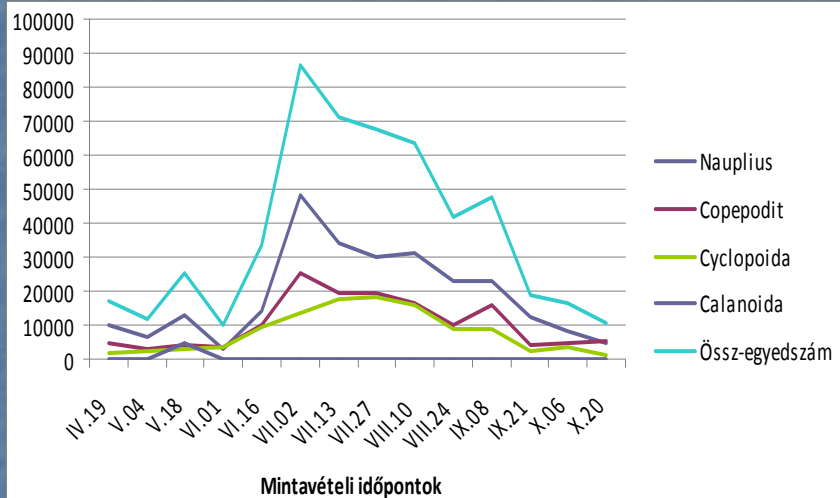
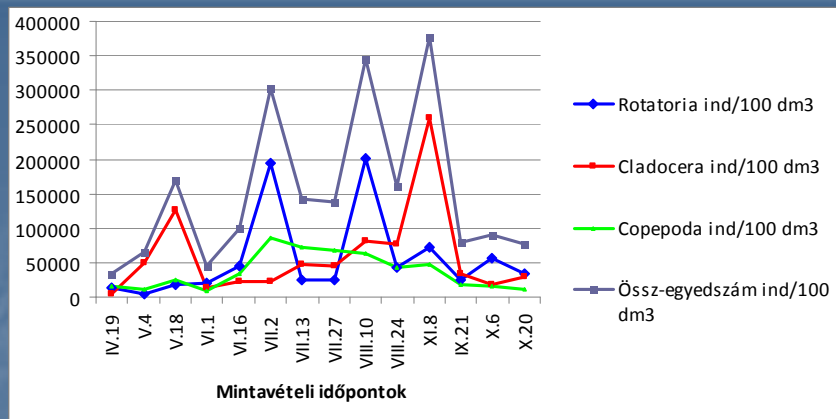
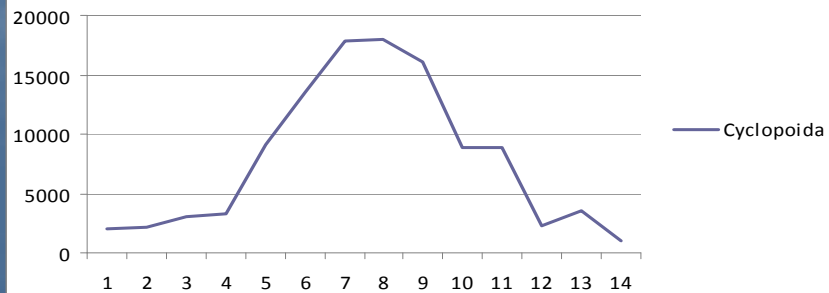
## Copepodit



## Calanoida

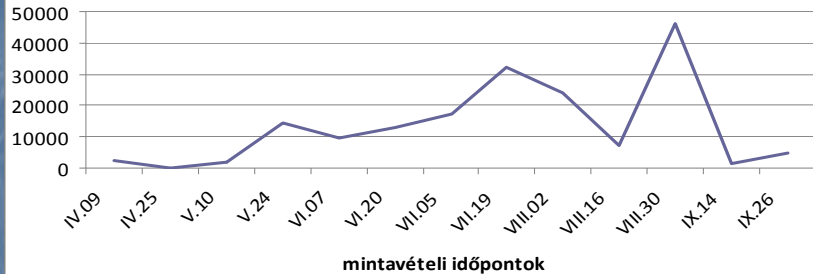


## Cyclopoida

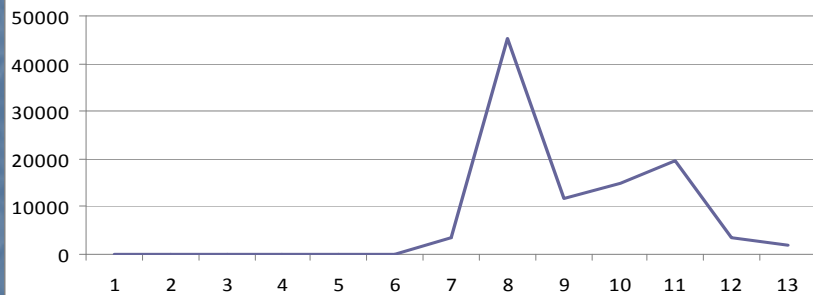


# 2013

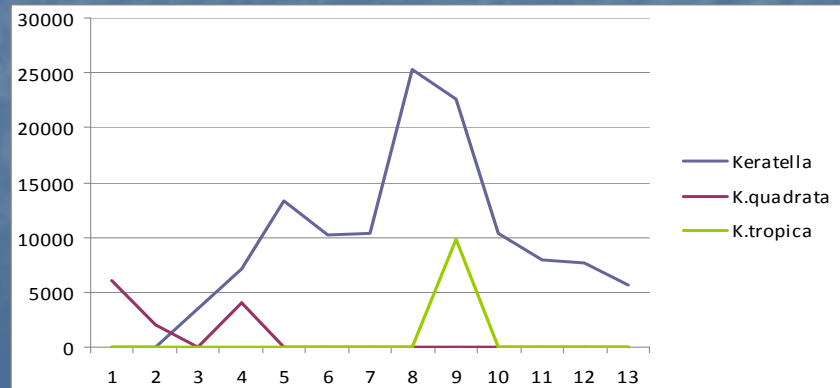
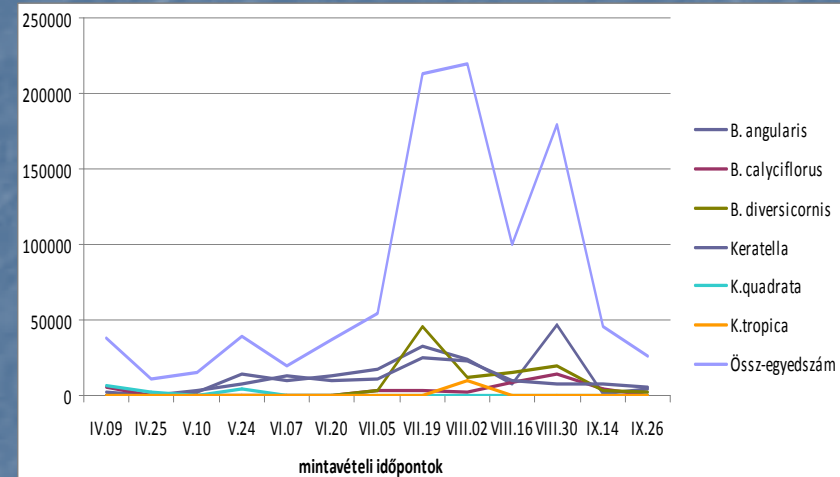
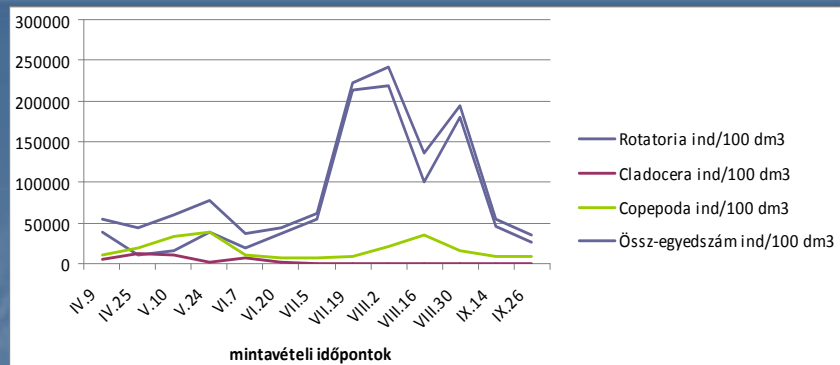
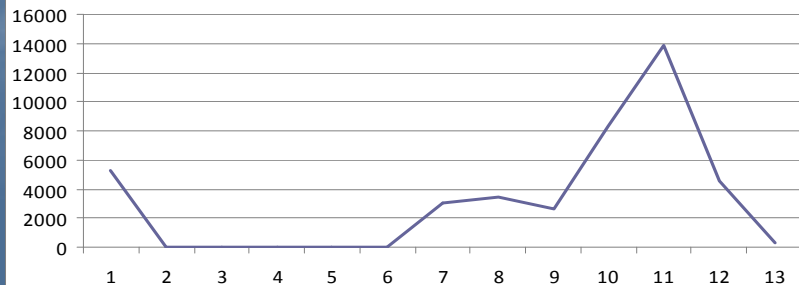
## B. angularis



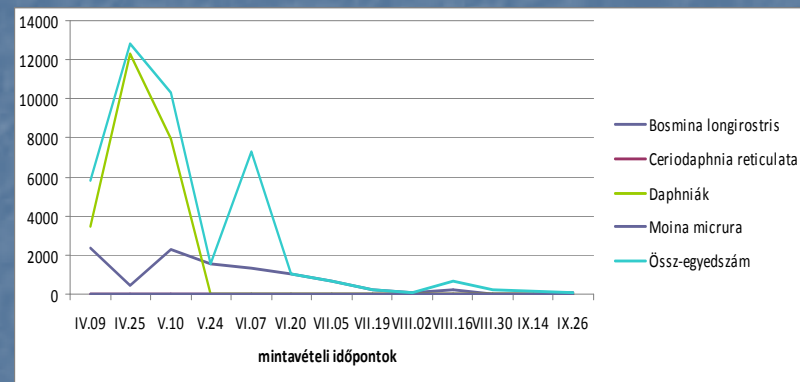
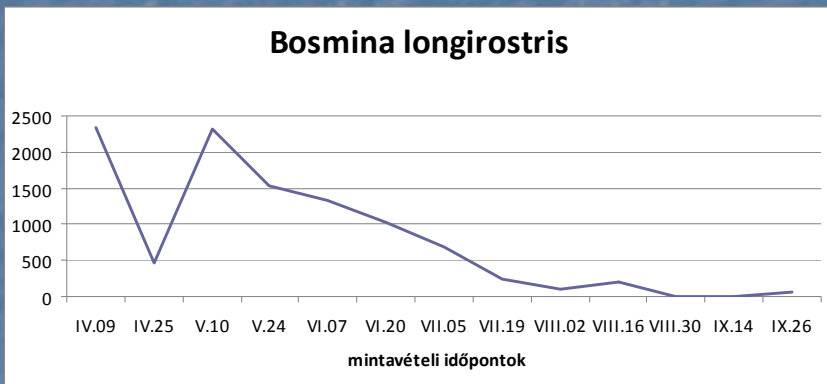
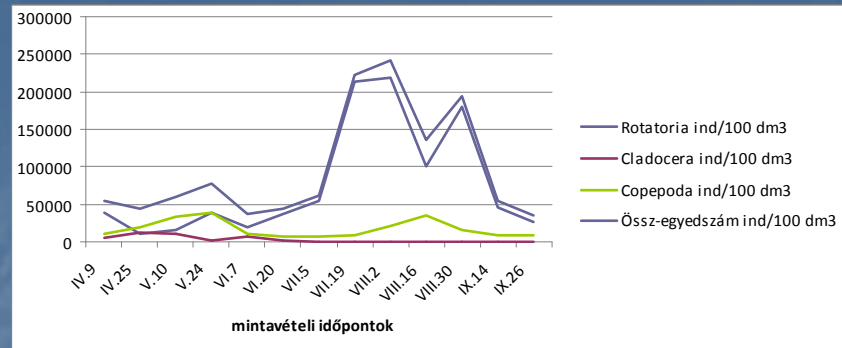
## B. diversicornis



## B. calyciflorus



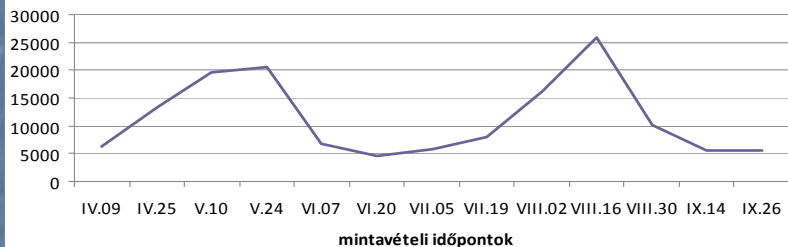
# 2013



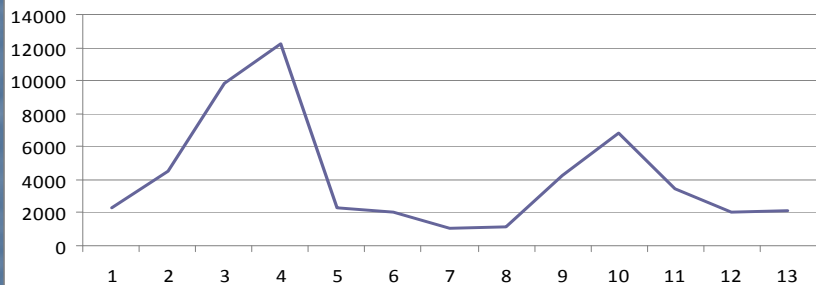


# 2013

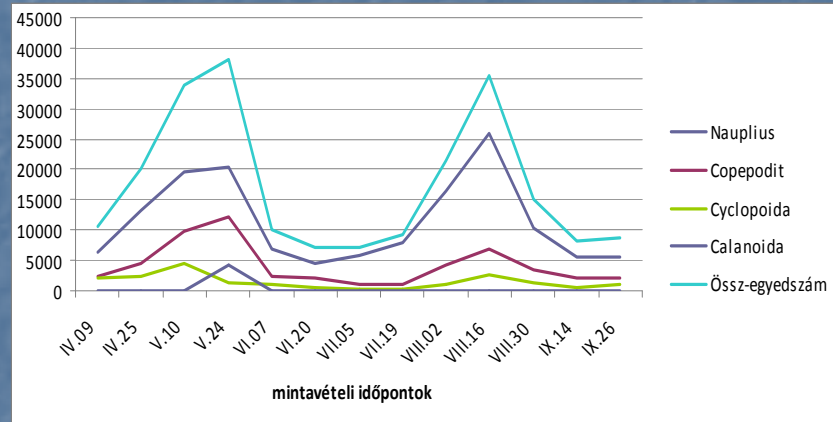
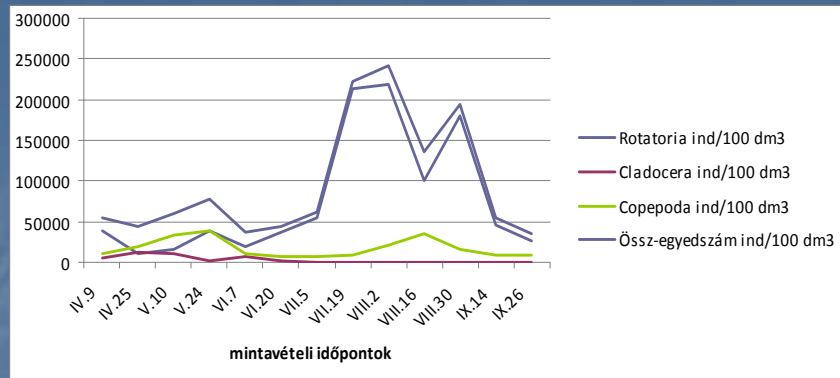
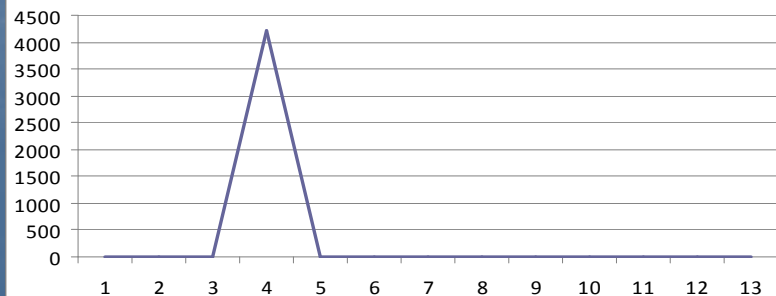
## Nauplius



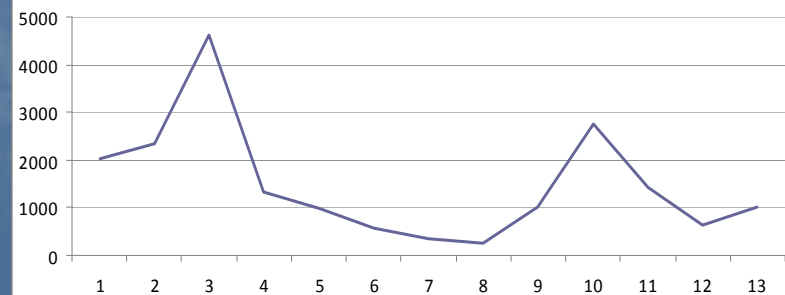
## Copepodit



## Calanoida



## Cyclopoida



# Diszkusszió

- Intenzív ponty monokultúras rendszerben piaci (étkezési hal) előállításánál a zooplankton, mint kiegészítő fehérjebázis a tenyésztési időszak elején játszik jelentős szerepet.
- A hasznosítható zooplankton mennyiségét jelentősen befolyásolhatja a zooplankton fogyasztó halak mennyisége (razbóra, ezüstkárász), ezért ezekbe a tavakban ragadozó hal telepítése szükséges ( biomanipuláció)
- A tókezelési eljárások (pl. klórmész adagolása) a zooplankton kvalitatív összetételét nem befolyásolja és a tömegét is csak néhány napra csökkenti.
- Az időjárási tényezők (csapadékviszonyok) jelentősen befolyásolják a kisvízfolyások vízhozamát ( csapadékszegény időjárás esetén a vízpótlás nem lehetséges), ezért különböző műszaki berendezések alkalmazásával (levegőztetés, vízrecirkuláció) kell megoldani a kedvezőtlen vízminőség kialakulását ( víz hőmérséklet növekedése, a vízszint csökkenés miatt az iszapban zajló folyamatok felgyorsulása, stb.)
- Jelentős halpusztulás során (2012) a zooplankton állomány mennyisége jelentősen növekedik és a hasznosítható zooplankton taxonok dominanciája figyelhető meg. Ugyanakkor nem a nagytestű Daphniák, hanem a kisebb Ceriodaphnia taxonok válnak dominánssá.
- A vízi élettér jelentős csökkenése, valamint a ponty monokultúras tavakban rendszeresen kialakuló vízvirágzás (Cyanobacteriumok) speciális tókezelési eljárásokat igényel, valamint halegészségügyi problémák kialakulását okozhatja.





KÖSZÖNÖM A FIGYELMET !









- **Corina Elena Gheorghe, Daniela Radu, Mioara Costache, Cecilia Bucur (2009)**
- Nicoleta Dobrota<sup>1</sup>, Mioara Costache<sup>1</sup>, Soare Stancioiu<sup>2</sup>,
- Gh. Dobrota<sup>1</sup> (2009)
- Horváth et al. (2002) kétnyarasról piacira ponty monokultúrábamn 600-800 db/ha 100-200 kg/ha telepítés, hozam 600-700 kg/ha
- Czikkhalas eredményei-Baross
- Slovénia (Danijel Gospic 2013)
- Gál D.-Gyalog G (2013)
- Lavens P -Sorgelos P(1996) természets táplálék tenyédztése
- Bercsényi M 2011
- Gál D. (2006)
- Jerbasek C.D. 1999 A Cl és CO biológiai indikációja)
- Dunn I.G. 1966 algavirágzás után a zooplankton összetétele
- Dulic Z. et al. (2010) Bulgária intenzív ponty
- Dulic Z. et al. (2006) intenzív ponty + zooplANKTON
- Markovic z et. al. 2009) intenzív ponty
- Stankovic M.B. et al. (2011) Szerbia) intenzív ponty + zooplankton

