



# PIKKELY-MORFOMETRIAI VIZSGÁLATOK EDDIGI EREDMÉNYEI

Staszny Ádám<sup>1,4</sup>, Ferincz Árpád<sup>2</sup>,  
Weiperth András<sup>3</sup>, Csenki Zsolt<sup>1</sup>, Müller  
Tamás<sup>1</sup>, Specziár András<sup>4</sup>, Takács  
Péter<sup>4</sup>, Paulovits Gábor<sup>4</sup>, Urbányi Béla<sup>1</sup>

1 Szent István Egyetem, Halgazdálkodási Tanszék,  
Gödöllő

2 Pannon Egyetem, Limnológiai Tanszék, Veszprém

3 ELTE, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,  
Budapest

4 MTA BTK, Tihany





# Bevezetés

- Az elmúlt években több munkánk kötődött a geometriai morfometriához.
- Ez az előadás egy kicsit részletesebb bemutatása a módszernek és egy rövid áttekintése eddigi munkáinknak.





# A geometriai morfometria

- Miben más, mint a „hagyományos morfometria”?
- Az alak, mint geometriai forma vs. Az alak jellemzése hosszméretekkel.
- Problémák a hagyományos morfometriával:
  - Sokszor olyan méretek használata, melyek kezdő és végpontja az egyes egyedek esetén más területre esik (legnagyobb test mélység).
  - A távolság-mérések erősen korrelálnak a mérettel, ezért sok módszert dolgoztak ki a méret-korrekcióra, abban azonban nincs egyetértés, hogy melyik módszer alkalmazandó. A különböző módszerek pedig különböző eredményre vezetnek.
  - Az alak grafikus ábrázolása nem lehetséges.
  - A mérés az egyed pusztulásával jár.

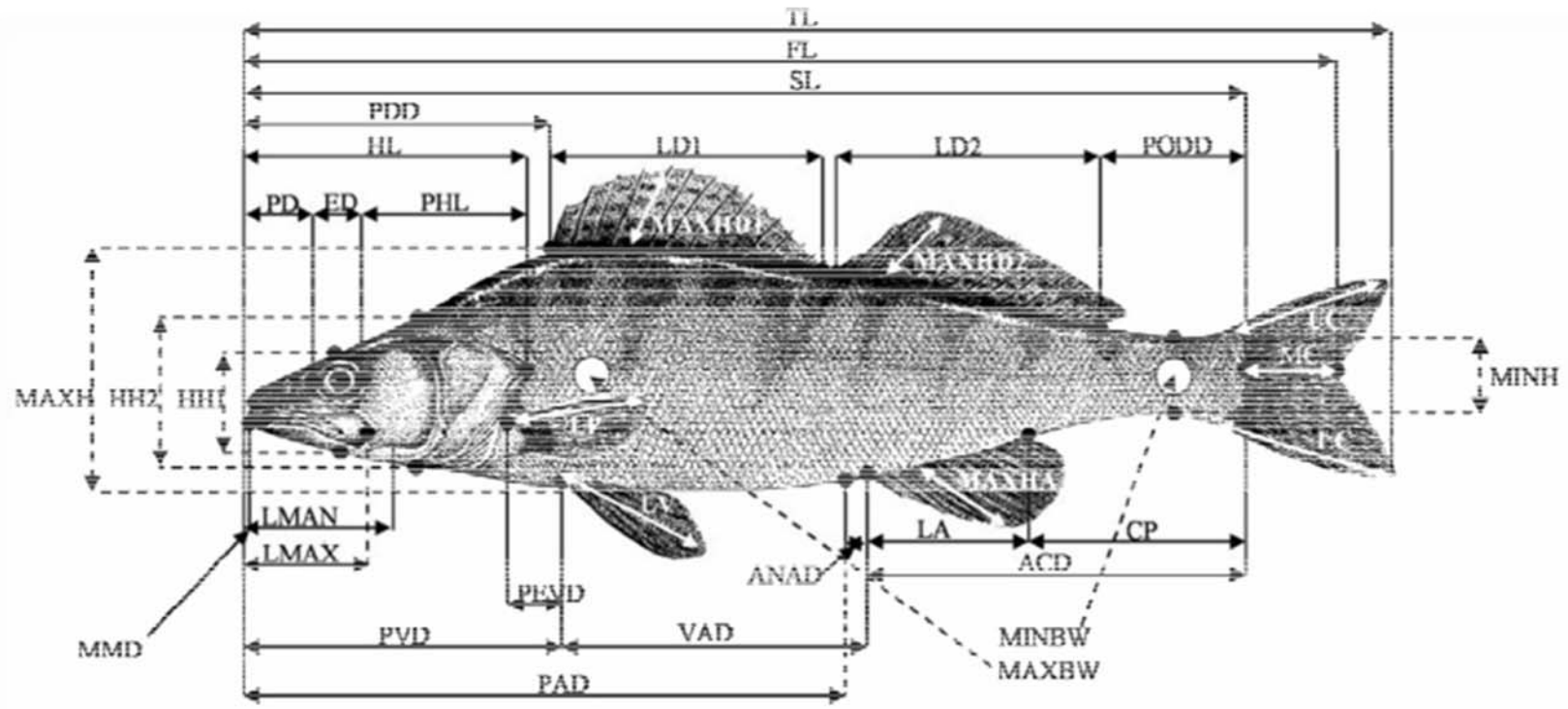


# A geometriai morfometria

- A módszer alapjait a '80-as évek elején kezdték kidolgozni
- Két nagy irányzat alakult ki
  - Körvonal-elemzésen alapuló
  - Mérőpontokon alapuló



# Hagyományos morfometria



**Fig. 1.** Morphometric characters used to differentiate *Sander lucioperca* and *S. volgensis* and their hybrid. Each measurement was taken as the shortest (direct) distance between two corresponding reference points. Full names of analysed characters are given in Table 1

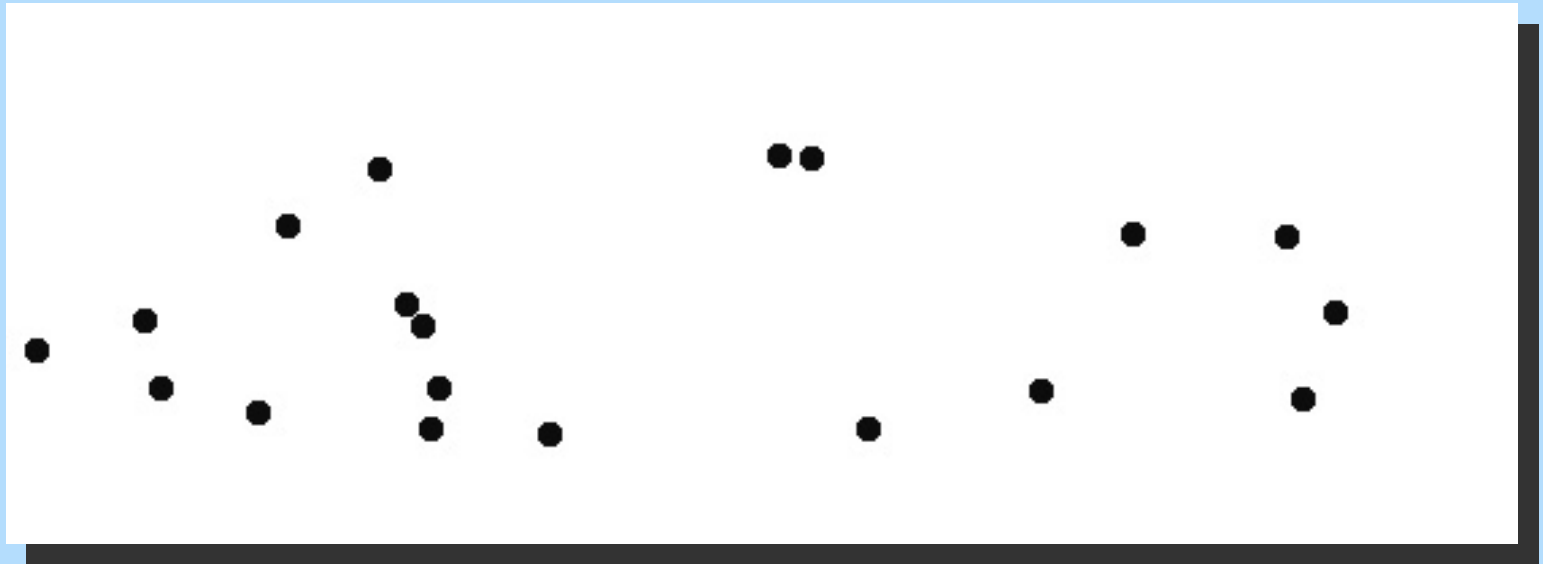
Specziár, A., Bercsényi, M. and Müller, T. (2009): Morphological Characteristics of hybrid Pikeperch (*Sander lucioperca* ♀ X *Sander volgensis* ♂) (Osteichthyes, Percidae). Acta Zool. Acad. Scien. Hung. 55(1), pp. 39-54.



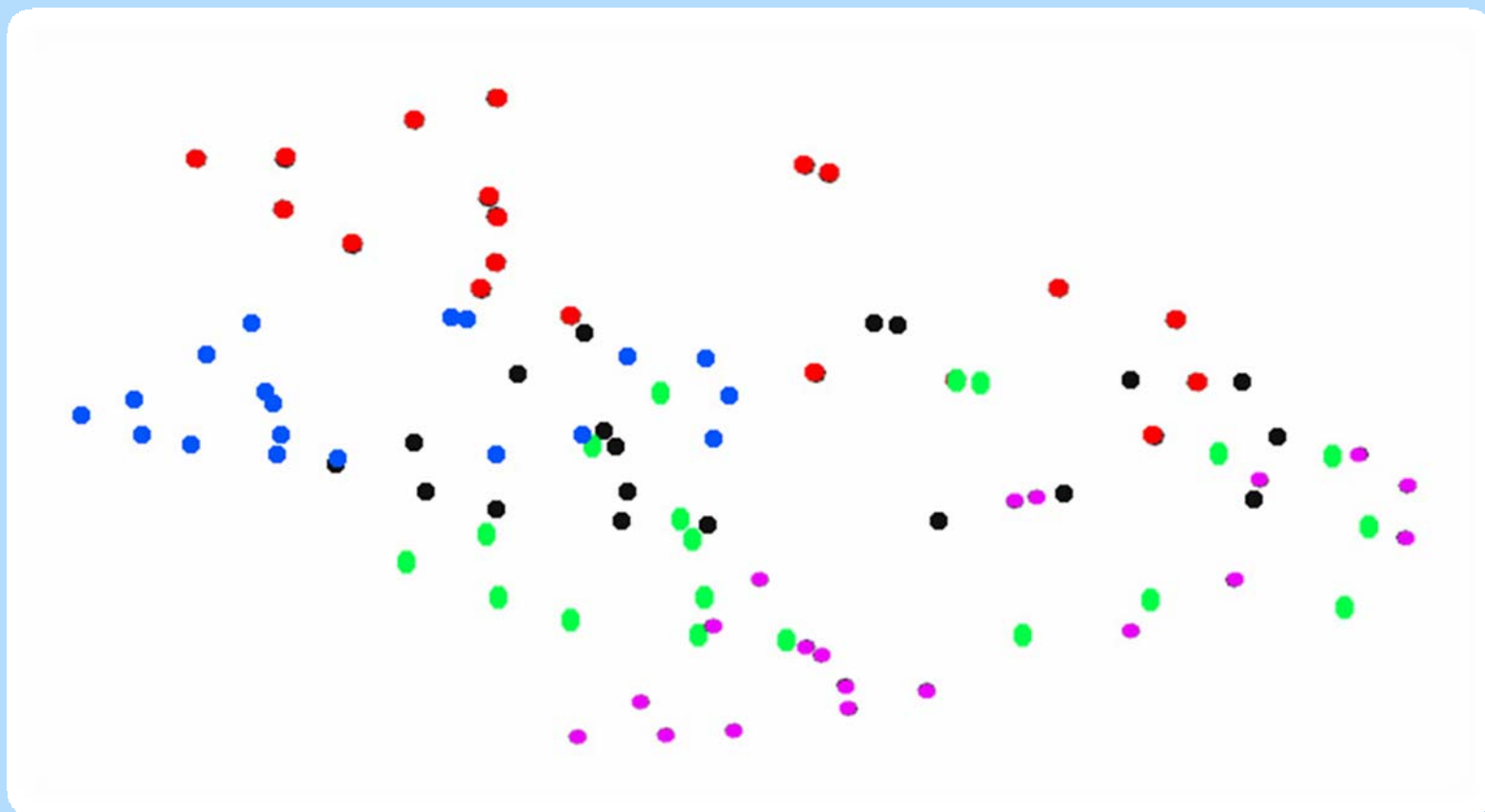
- Digitális kép készül az egyedekről.
- Ezeken mérőpontokat veszünk fel.



- De az egyedek nem pont ugyanabban a testhelyzetben vannak minden képen.

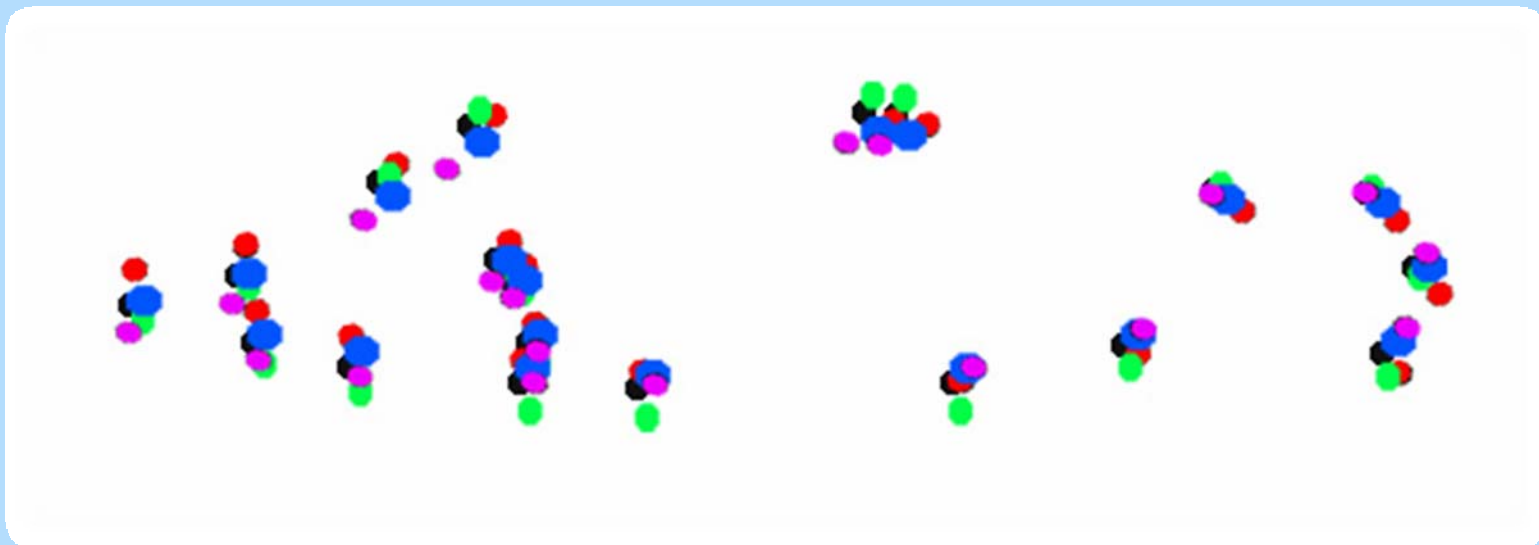


- Valahogy be kell forgatni, és be kell méretezni az egyedek koordinátáit. -> Prokrusztész illesztés





- Így már jobban néz ki, de még mindig terhelik az adatokat a méretbeli különbségek.
- A megoldás egy regresszió-analízis.
- A csoportok elkülönülését Kanonikus Variancia-analízissel és/vagy Diszkriminancia Függvény-elemzéssel végezzük.

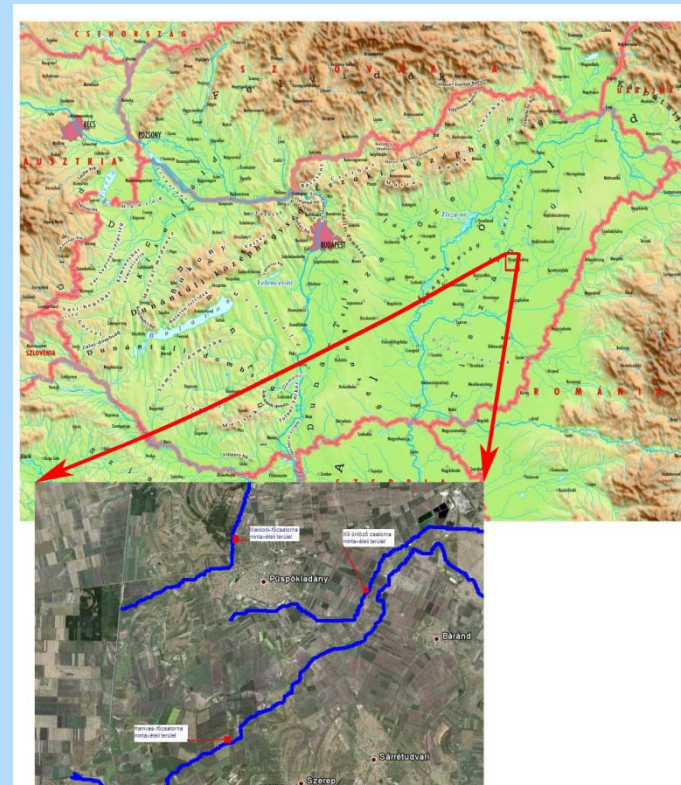
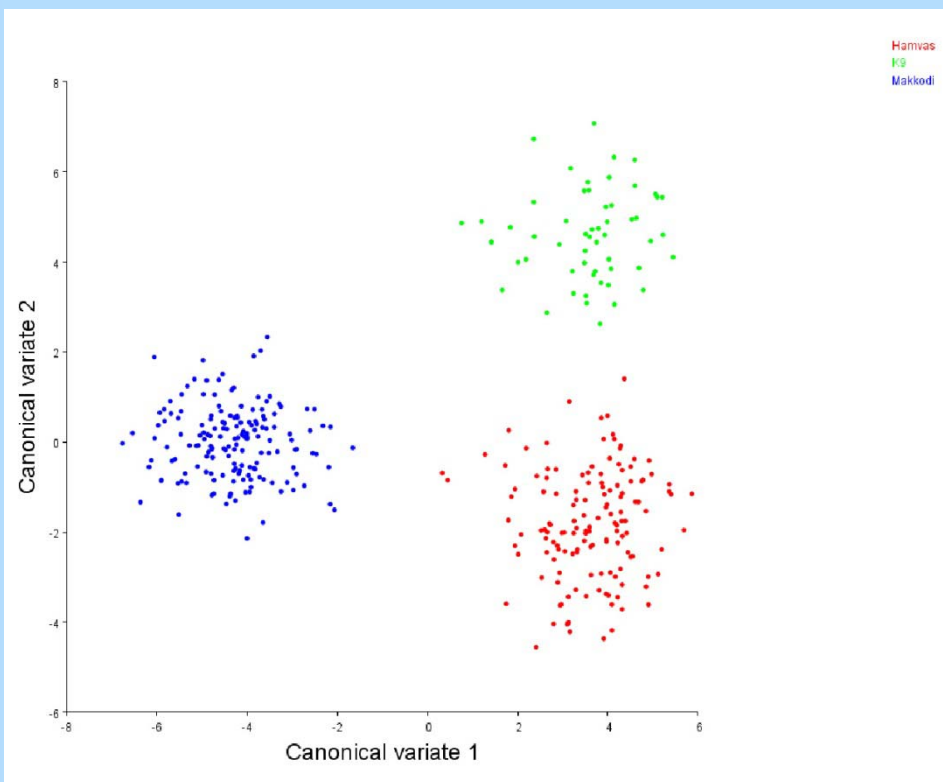




# Eddigi munkáinkról

## Teljes test elemzések

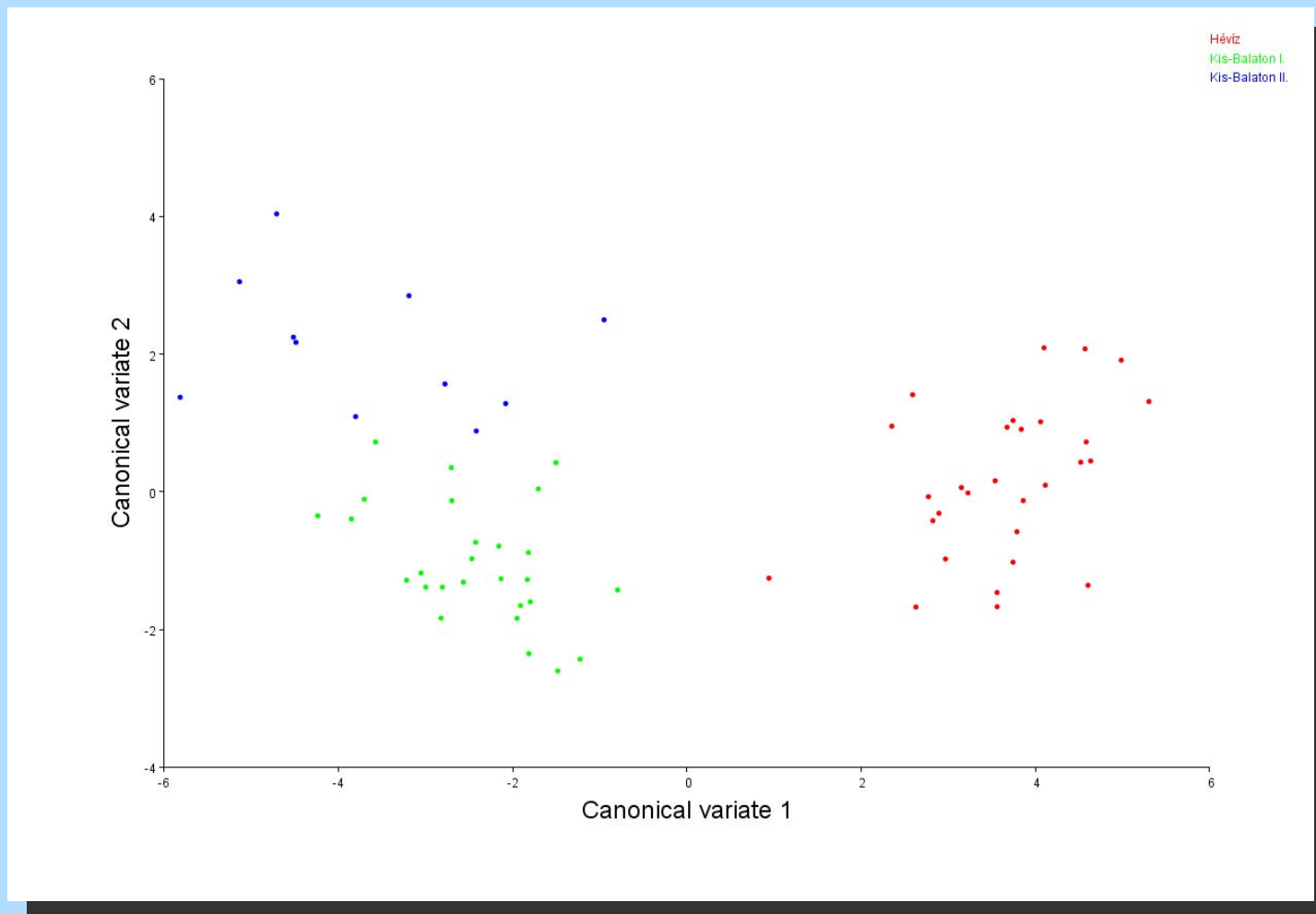
- Vizsgáltuk 3 kisvízfolyásban élő vörösszárnyú keszeg populáció elkülöníthetőségét





# Kis-Balaton vs. Hévízi-tó (Ponty)

- A Kis-Balaton két üteméről ill. a Hévízi tóból származó pontyokat különítettük el

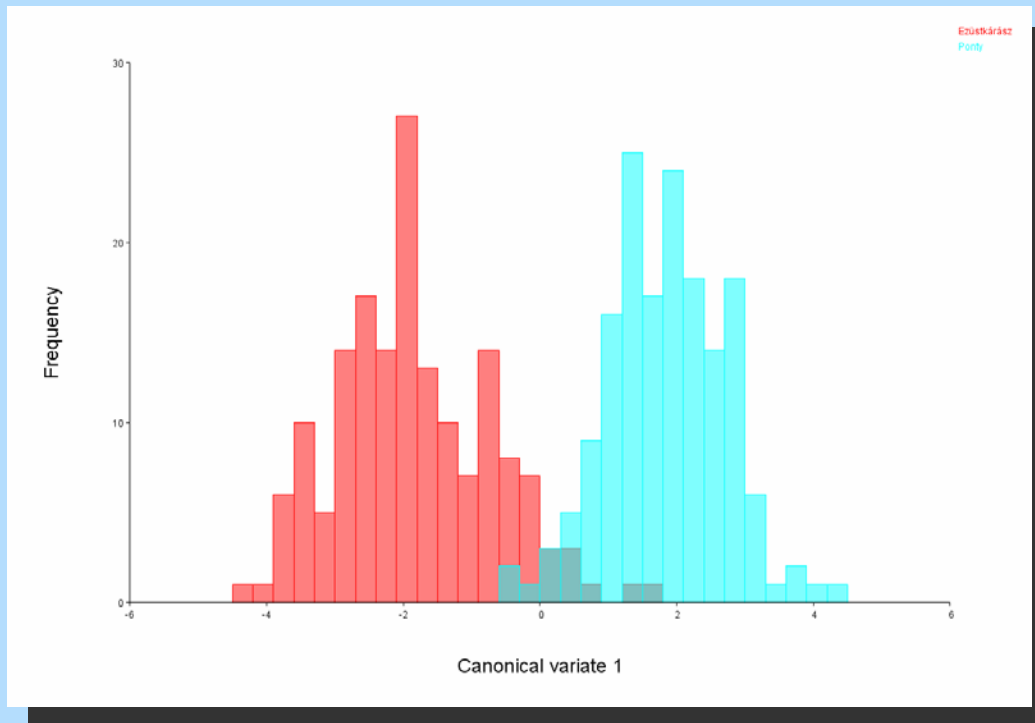




# Pikkely-elemzések

- Ponty vs. Ezüstkárász

Validáció				Kereszt-validáció			
Fajok	Besorolt		Össze	Fajok	Besorolt		Összeg
Egyedszám	ezüstkárász	ponty	g	Egyedszám	ezüstkárász	ponty	
ezüstkárász	154	9	163	ezüstkárász	153	10	163
ponty	3	160	163	ponty	3	160	163
Százalék				Százalék			
ezüstkárász	<b>94,48</b>	5,52	100	ezüstkárász	<b>93,87</b>	6,13	100
ponty	1,84	<b>98,16</b>	100	ponty	1,84	<b>98,16</b>	100

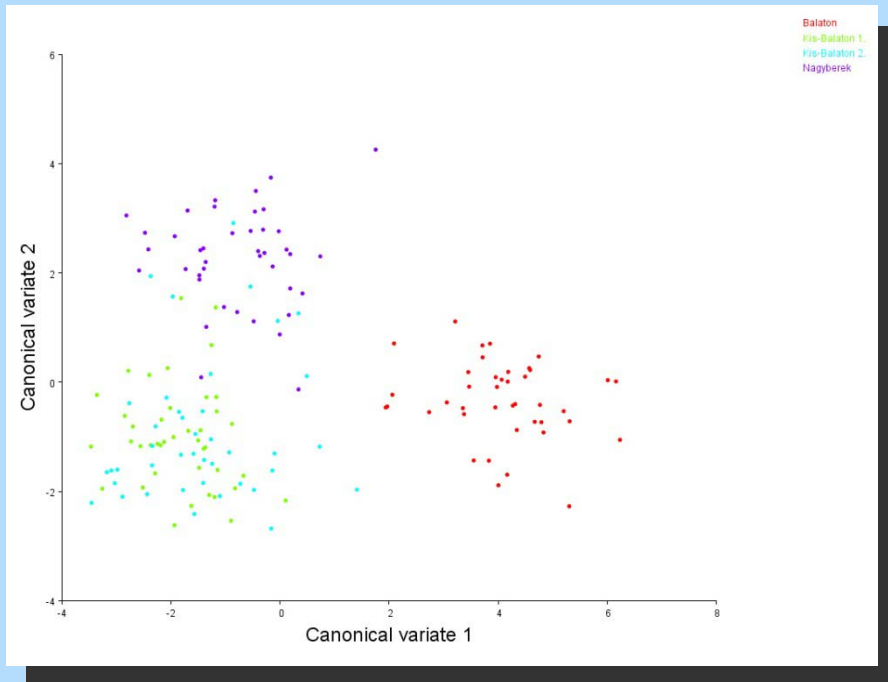




# Ezüstkárász populációk

Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék

Validáció				Kereszt-validáció			
	Besorolt	Kis-Balaton			Besorolt	Kis-Balaton	
Területek	Balaton I.	Összeg	Területek	Balaton I.	Összeg	Területek	Balaton I.
Egyedszám			Egyedszám			Egyedszám	
Balaton	41	0	Balaton	41	0	Balaton	41
I.	0	41	I.	0	41	I.	41
Százalék			Százalék			Százalék	
Balaton	<b>100</b>	0	Balaton	<b>100</b>	0	Balaton	100
I.	0	<b>100</b>	I.	0	<b>100</b>	I.	100



Validáció			
	Balaton I.	Kis-Balaton II.	Összeg
Területek			
Egyedszám			
Kis-Balaton I.	30	11	41
II.	17	24	41
Százalék			
Kis-Balaton I.	<b>73,17</b>	26,83	100
II.	41,46	<b>58,54</b>	100

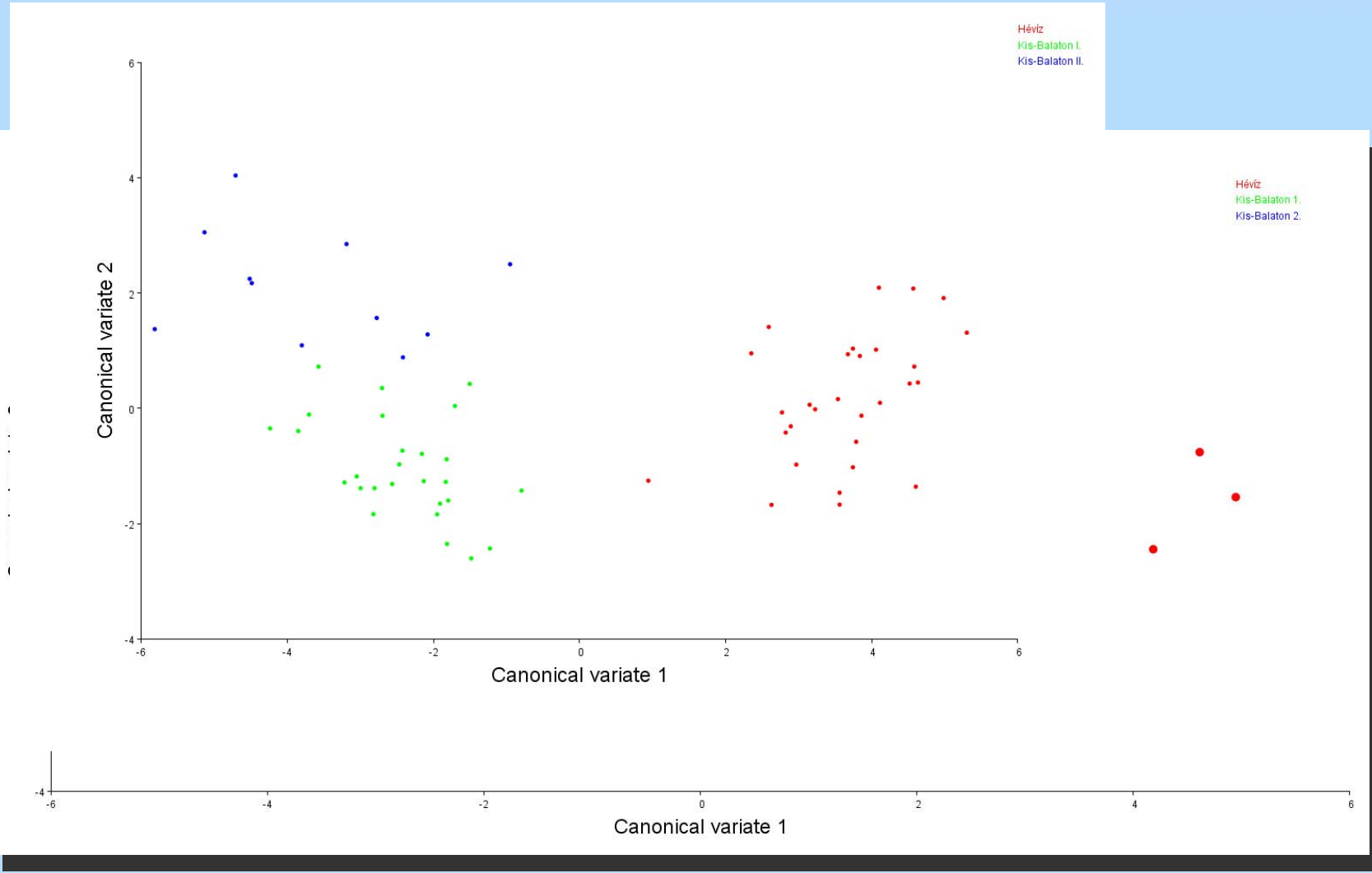
Kereszt-validáció			
	Balaton I.	Kis-Balaton II.	Összeg
Területek			
Egyedszám			
Balaton	24	17	41
Kis-Balaton I.	22	19	41
Százalék			
Balaton	<b>58,54</b>	41,46	100
Kis-Balaton I.	53,66	<b>46,34</b>	100





# Ponty populációk

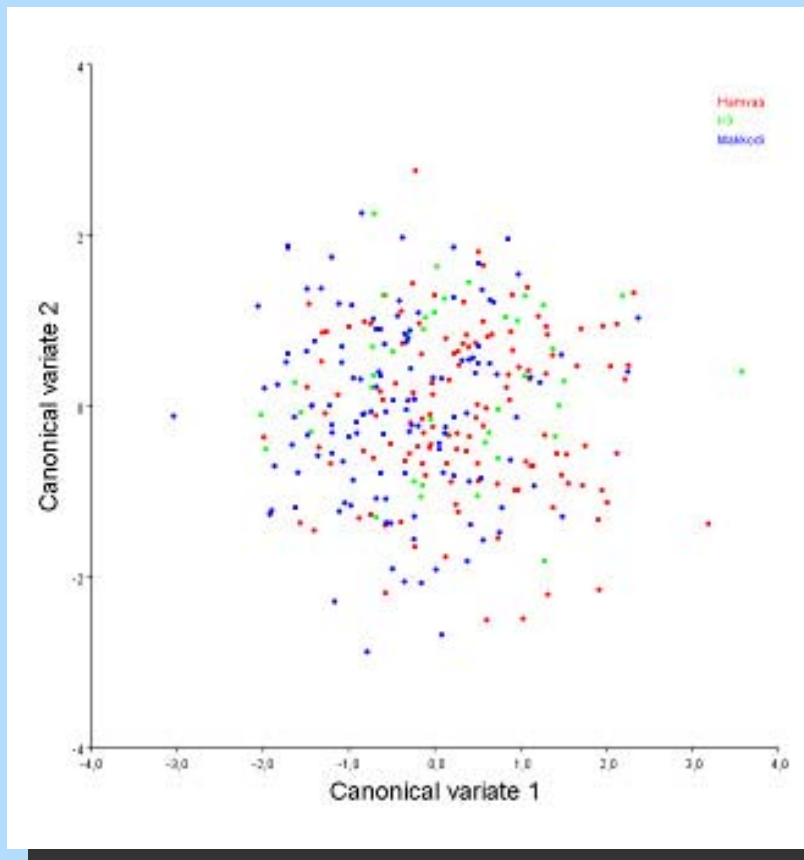
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





# Vörösszárnyú keszeg populációk

Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék



Területek	Besorolt		Összeg	Kereszt-validáció		
	Hamvas	K9		Területek	Besorolt	Összeg
<b>Egyedszám</b>				<b>Egyedszám</b>		
Hamvas	71	60	131	Hamvas	59	72
K9	18	23	41	K9	23	18
<b>Százalék</b>				<b>Százalék</b>		
Hamvas	54	46	100	Hamvas	45	55
K9	44	56	100	K9	56	44

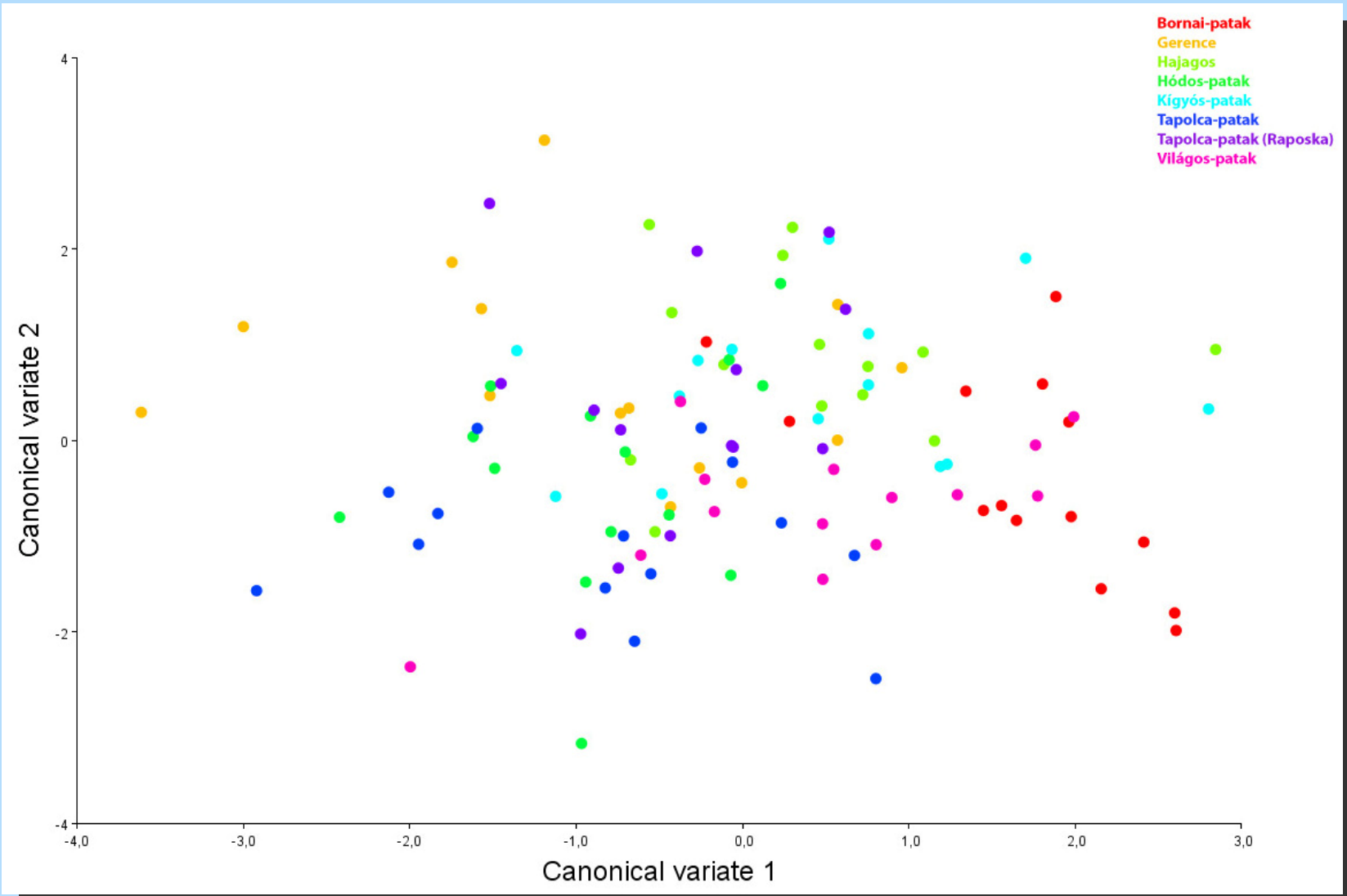
Területek	Besorolt		Összeg	Kereszt-validáció		
	Hamvas	Makkodi		Területek	Besorolt	Összeg
<b>Egyedszám</b>				<b>Egyedszám</b>		
Hamvas	80	51	131	Hamvas	77	54
Makkodi	43	84	127	Makkodi	47	80
<b>Százalék</b>				<b>Százalék</b>		
Hamvas	61	39	100	Hamvas	59	41
Makkodi	34	66	100	Makkodi	37	63

Területek	Besorolt		Összeg	Kereszt-validáció		
	K9	Makkodi		Területek	Besorolt	Összeg
<b>Egyedszám</b>				<b>Egyedszám</b>		
K9	25	16	41	K9	21	20
Makkodi	41	86	127	Makkodi	51	76
<b>Százalék</b>				<b>Százalék</b>		
K9	61	39	100	K9	51	49
Makkodi	32	68	100	Makkodi	40	60



# Fenékjáró kűllő populációk

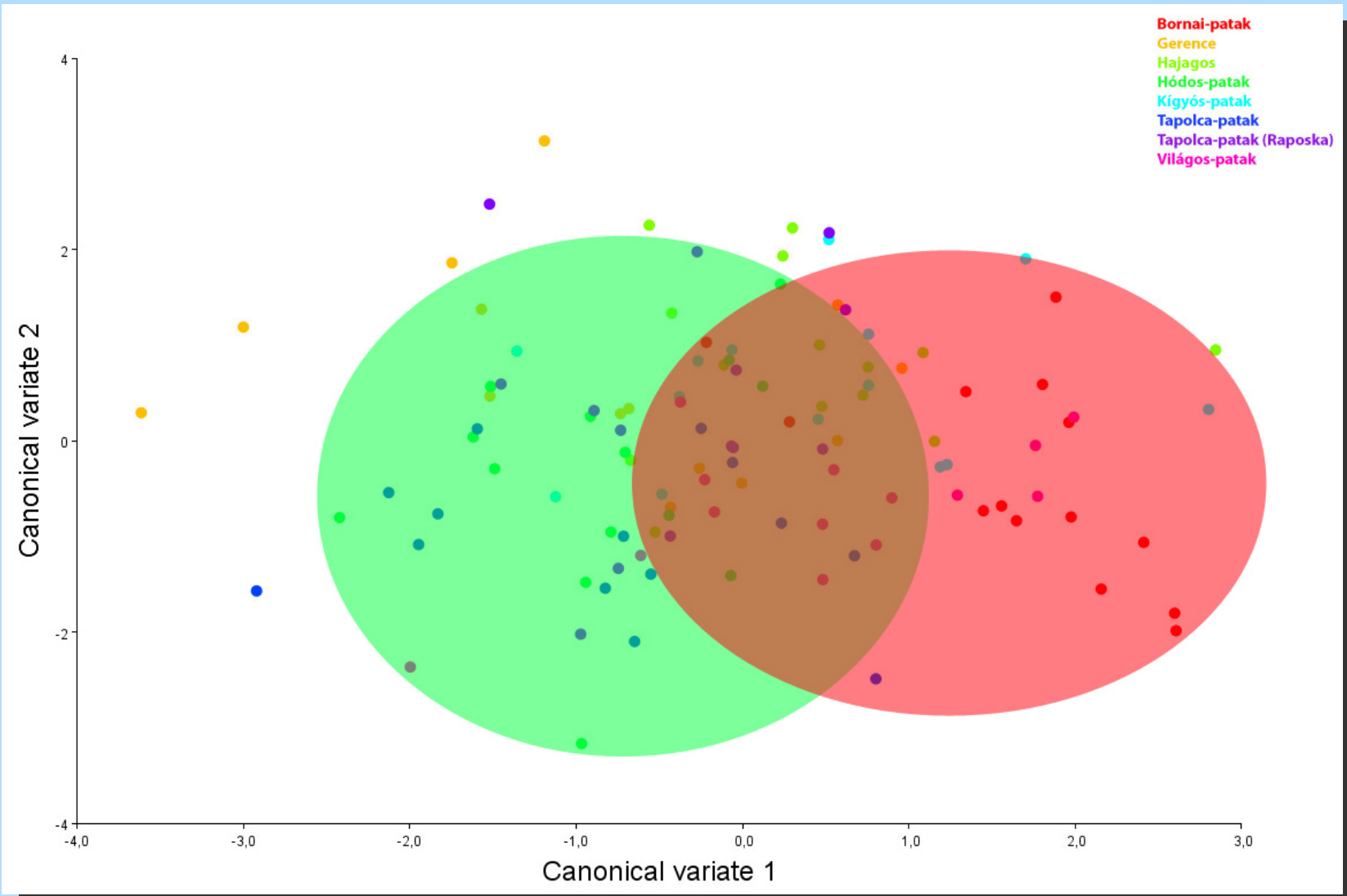
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





# Fenékjáró küllő populációk

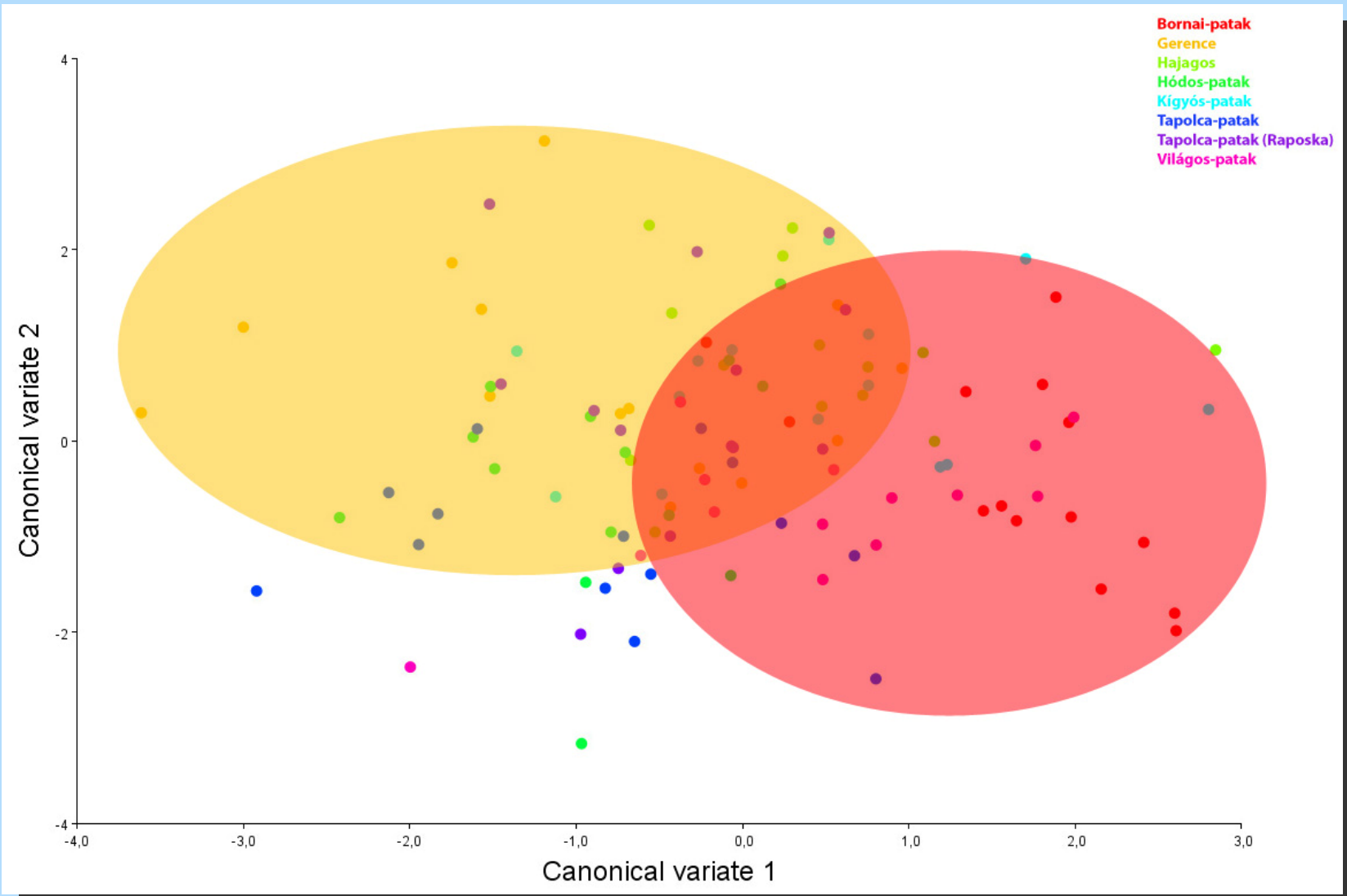
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





# Fenékjáró kűllő populációk

Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék

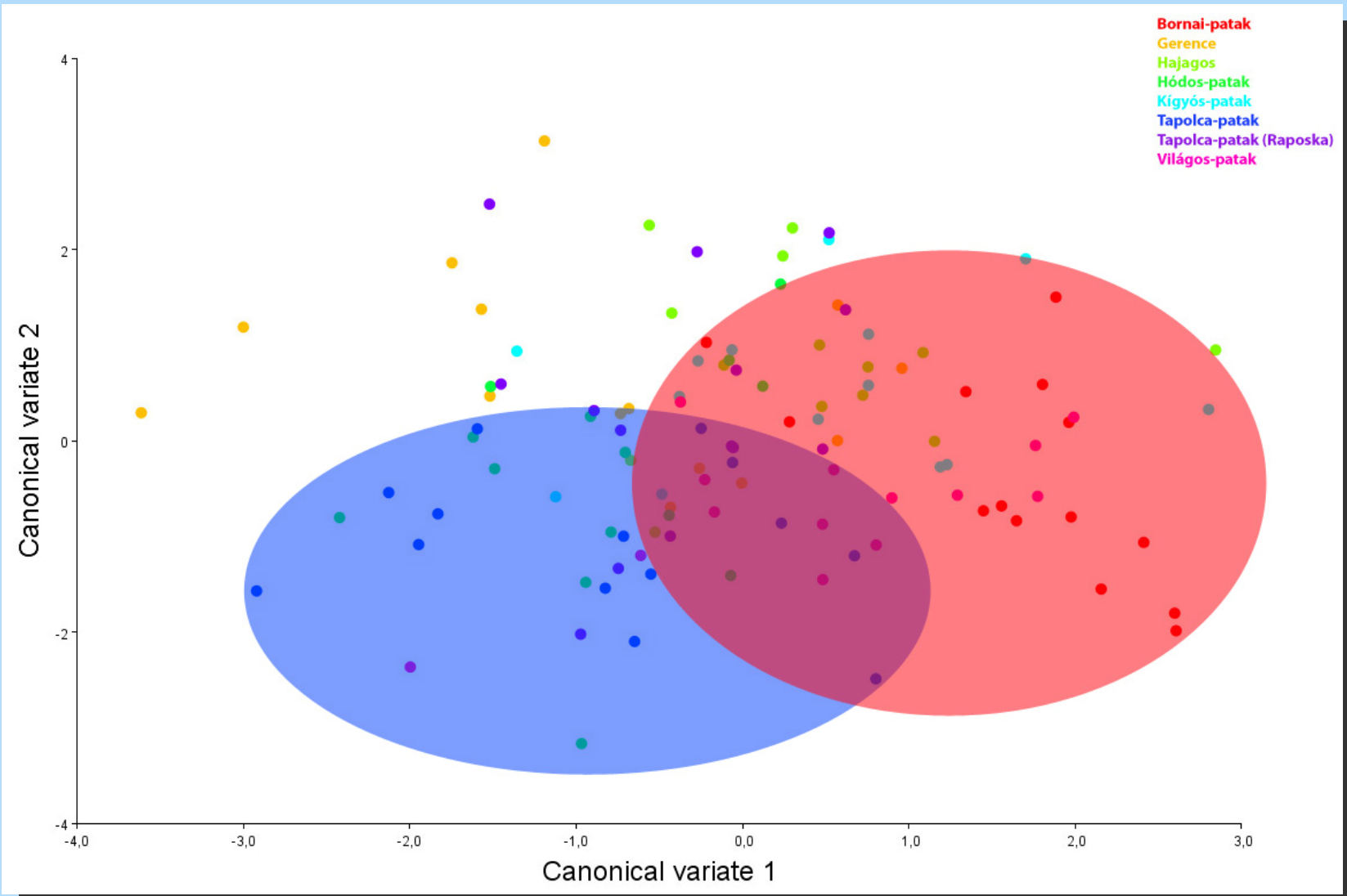






# Fenékjáró küllő populációk

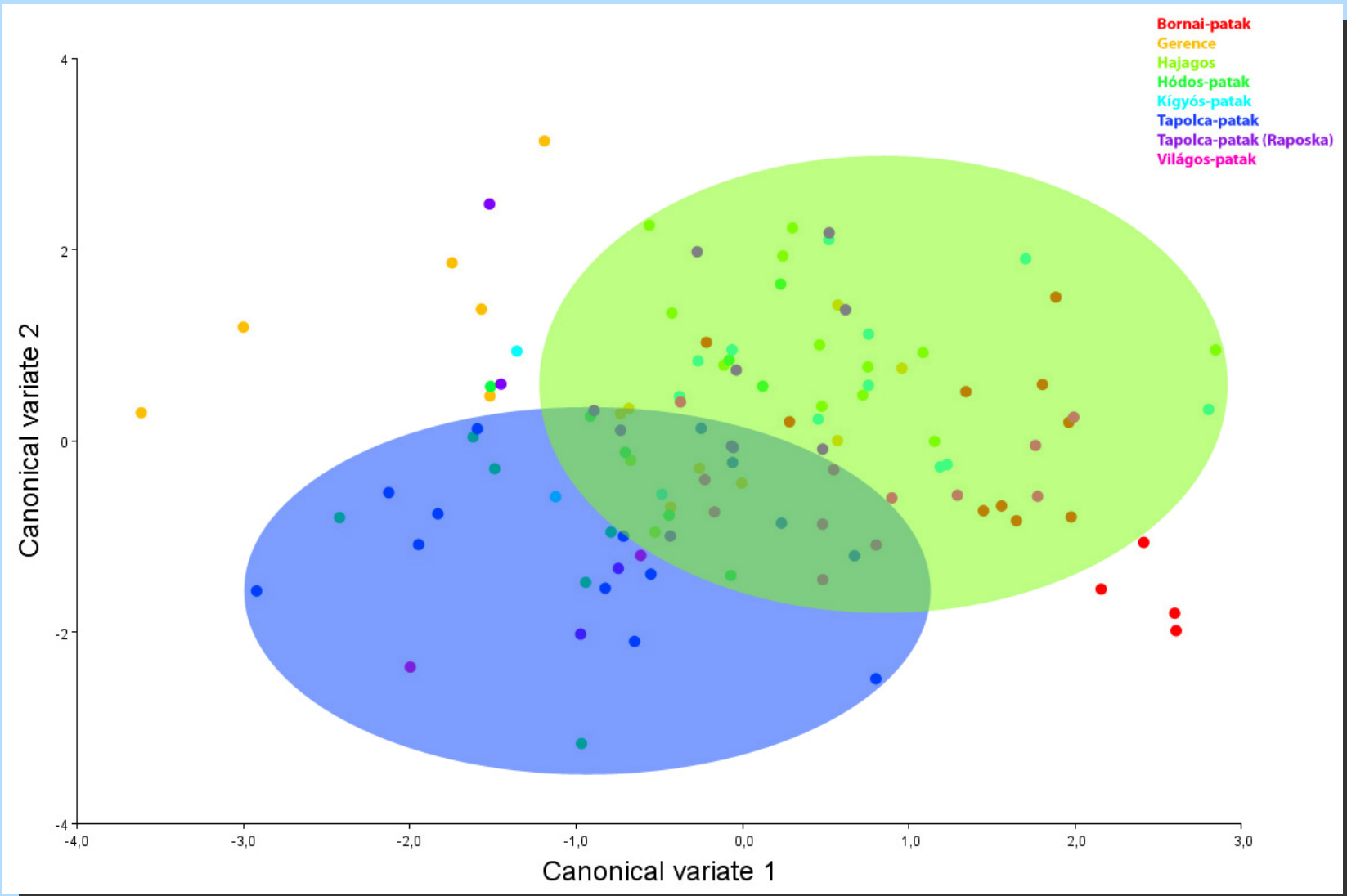
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





# Fenékjáró küllő populációk

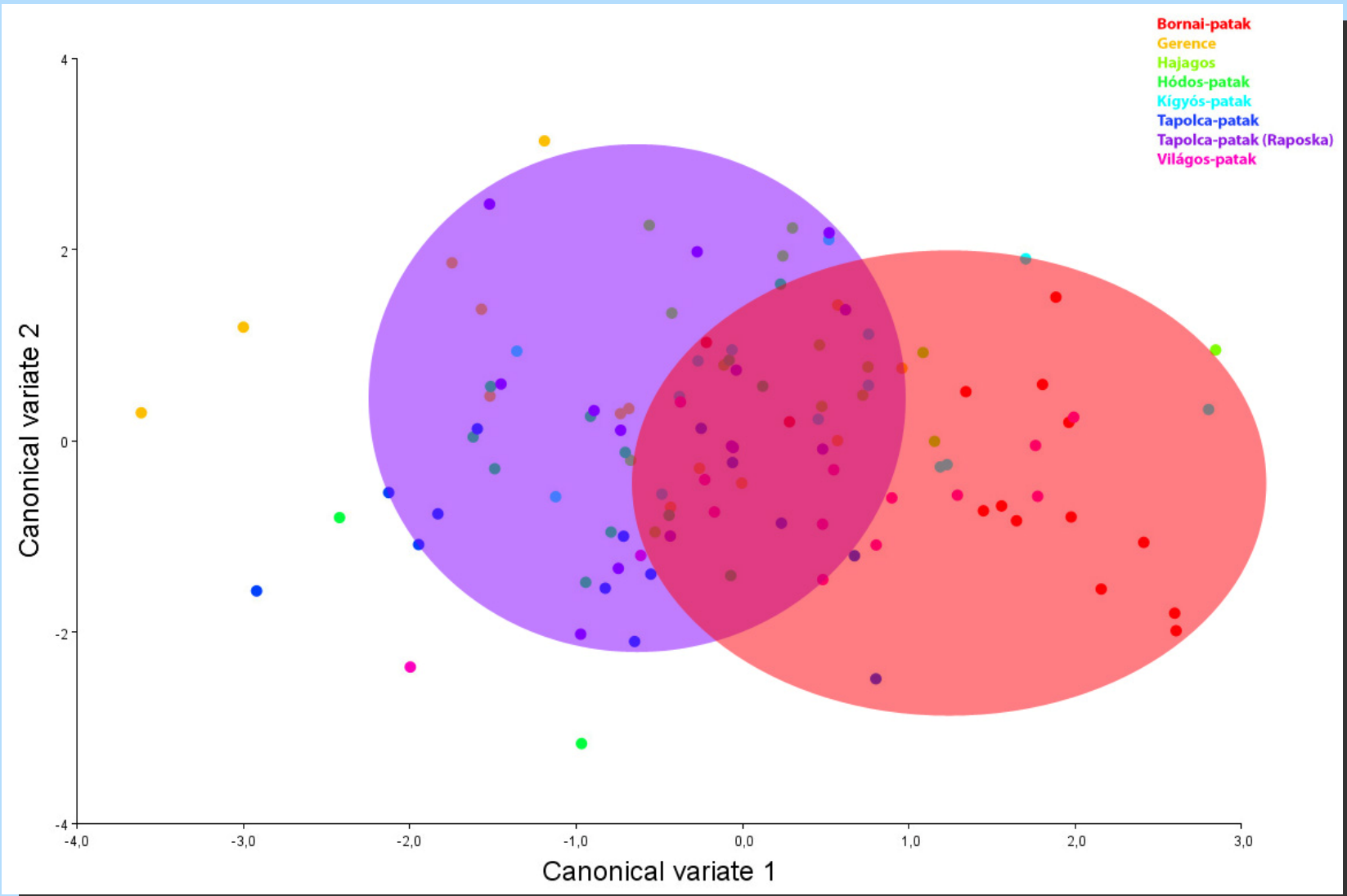
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





# Fenékjáró küllő populációk

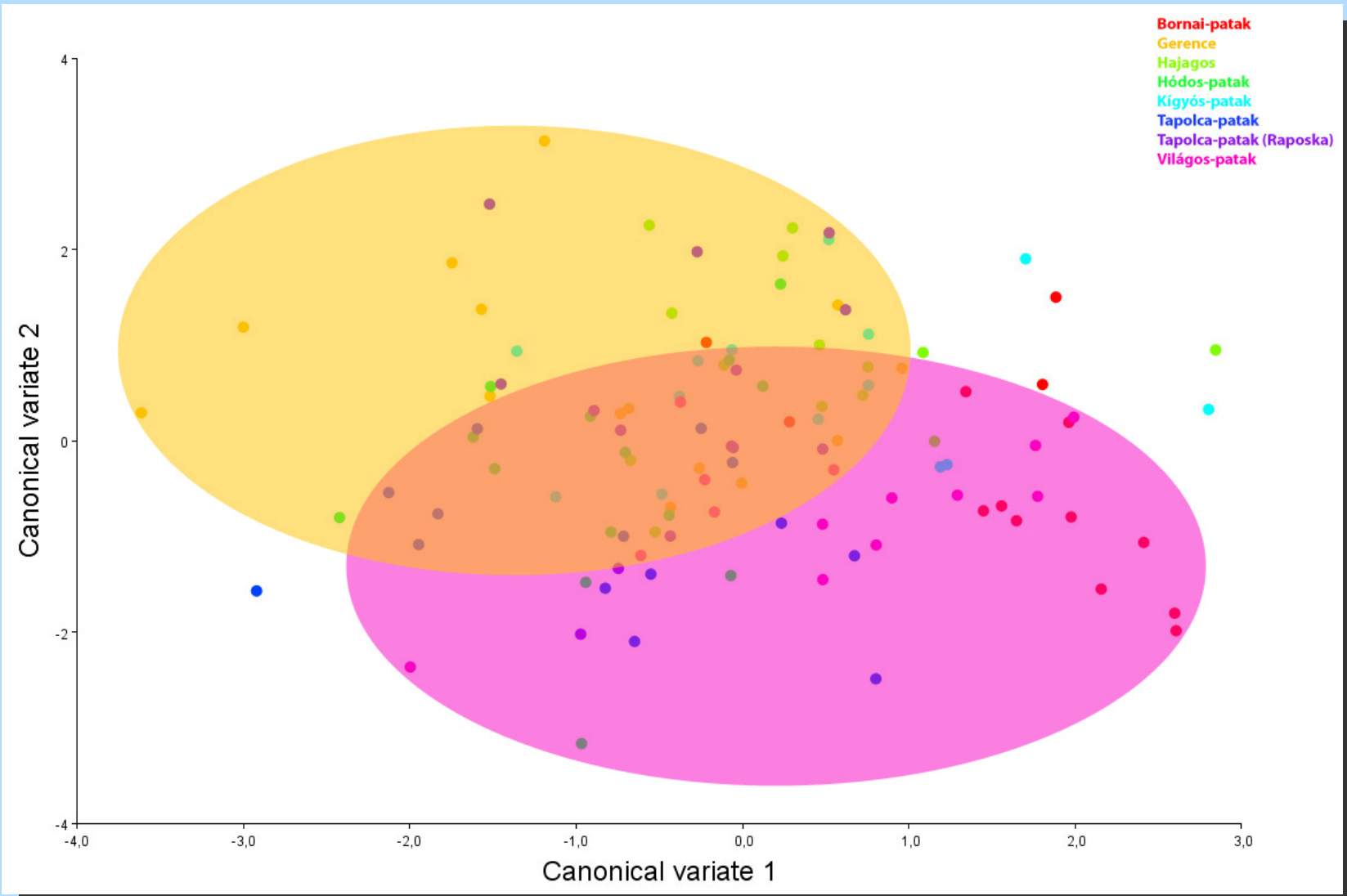
Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék





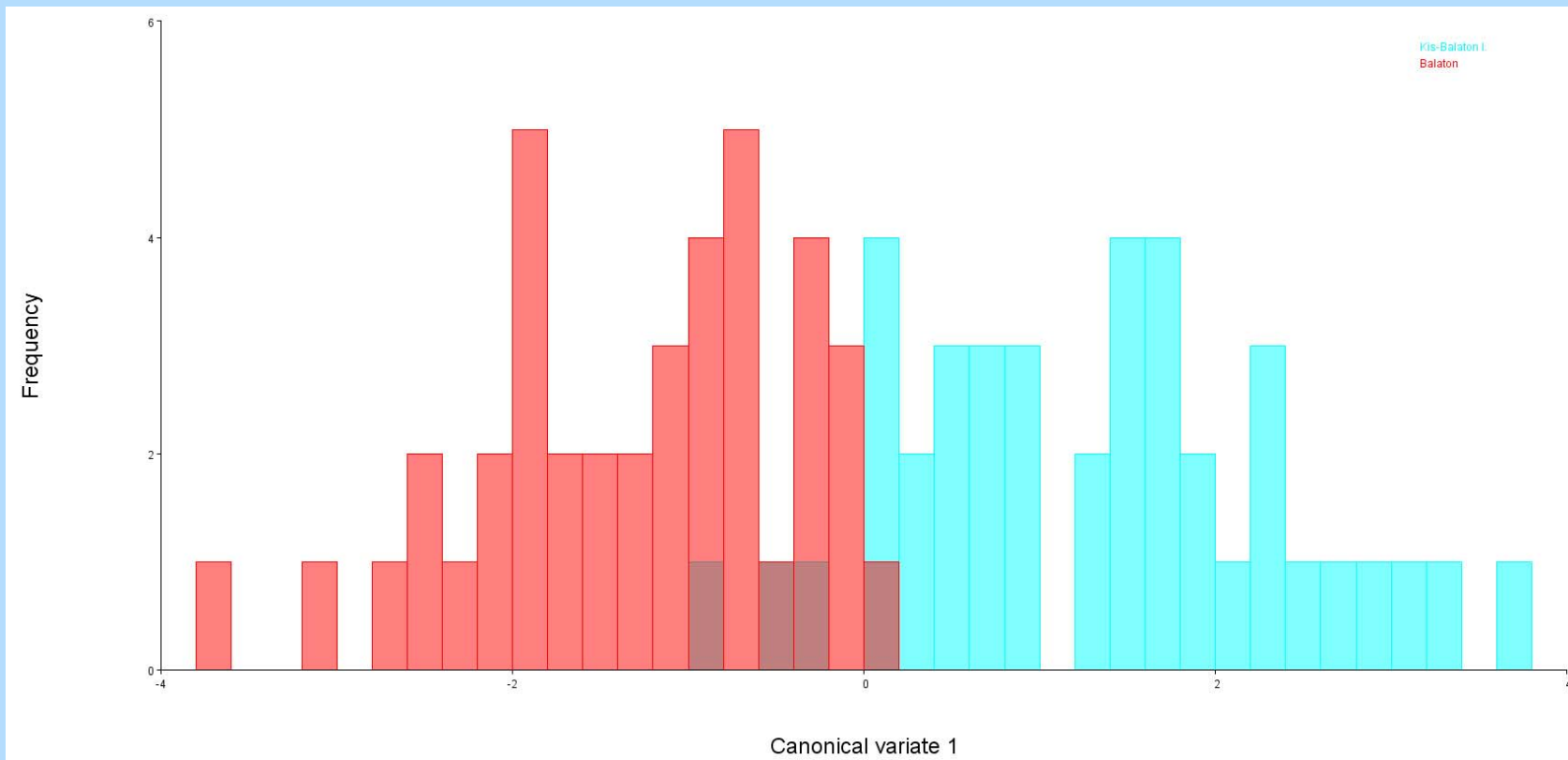
# Fenékjáró küllő populációk

Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék



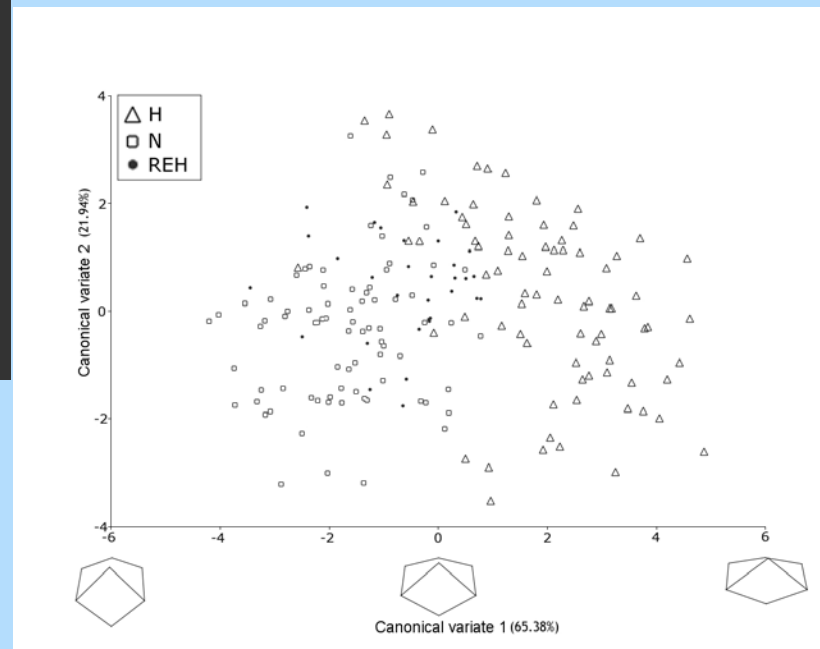
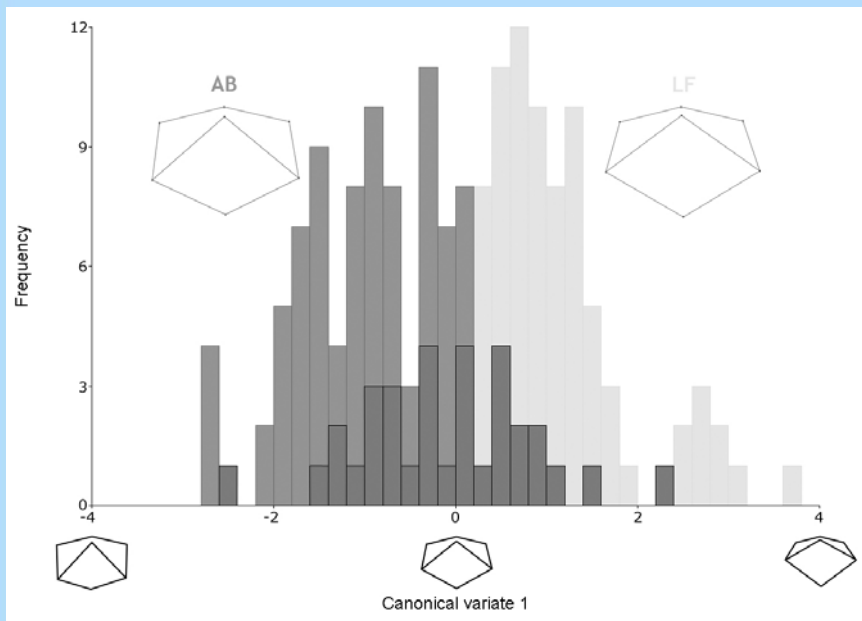


- Bodorka populációk
- Balaton vs. Kis-Balaton I.





- Laboratóriumi kísérlet zebradánió pikkelyeken
- Mi okozza a pikkelyekben fellelhető különbséget?  
Genetika vs. Környezeti hatás





# Összefoglalás

- A geometriai morfometria egy jól használható módszer, érdemes ezt választani a hagyományos morfometria helyett.
- Halpikkelyek esetén is alkalmazható a módszer.
- Vannak még kérdések a módszerrel kapcsolatban...
- A legbiztosabb megoldás, ha genetikai vizsgálattal is kiegészítjük.





Szent István Egyetem, MKK-KTI  
Halgazdálkodási Tanszék

**Köszönöm a megtisztelő figyelmet!**