

TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010 project

# ÁLLATTENYÉSZTÉSI GENETIKA



*University of Debrecen  
University of West Hungary  
University of Pannonia*

The project is supported by the European Union and co-financed by European Social Found.



# 11. témakör

## Genotípus x környezet köölcsönhatás

# Genotípus (G) x környezet (E) kölcshatás

- ***Statisztika definíció***

- A hatás nem additív, a teljesség nagyobb, mint a részek összege.

- ***Biológiai definíció***

- Az egyik esemény hat a másokra a történések során. A környezet pozitív és negatív irányban is módosítja a génhatásokat. Vagyis kölcsönhatás van a genotípus és a környezet között, ami létrehozza a fenotípust.

Az élő (állati) szervezet a környezettől el nem választható, azzal "dialektikus" egységet alkot.

Bizonyos környezetben bizonyos genotípus, más környezetben más genotípus ér el jobb, vagy rosszabb eredményeket.

*A genotípus és környezet kölcsönhatása (interakciója)* állatnemesítési szempontból gyakorlatilag azt jelenti, hogy az

- eltérő genotípusok
- az eltérő környezeti hatásokra
- különbözőképpen reagálnak.

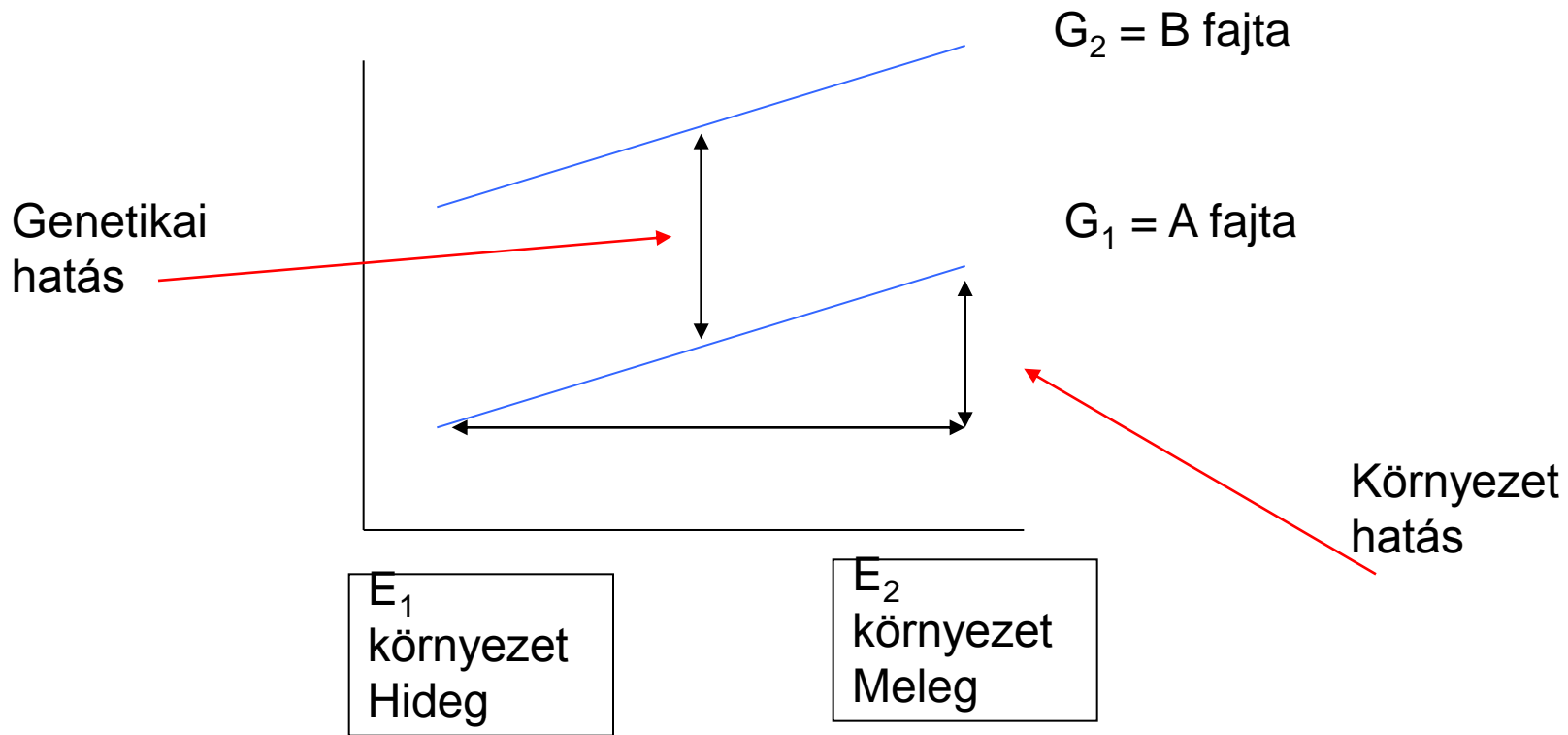
# A genotípus x környezet kölcsönhatás értékelése

- Variancia analízissel
  - Genotípus hatás (G)
  - Környezet hatás (E)
  - Kölcsönhatás (G x E)
- Teljesítmény, illetve rangsor változás alapján
- Korrelációk alapján

# Genotípus x környezet hatás értékelése variancia analízissel

# Az alap modell

$$Y_i = G_i + E_i$$

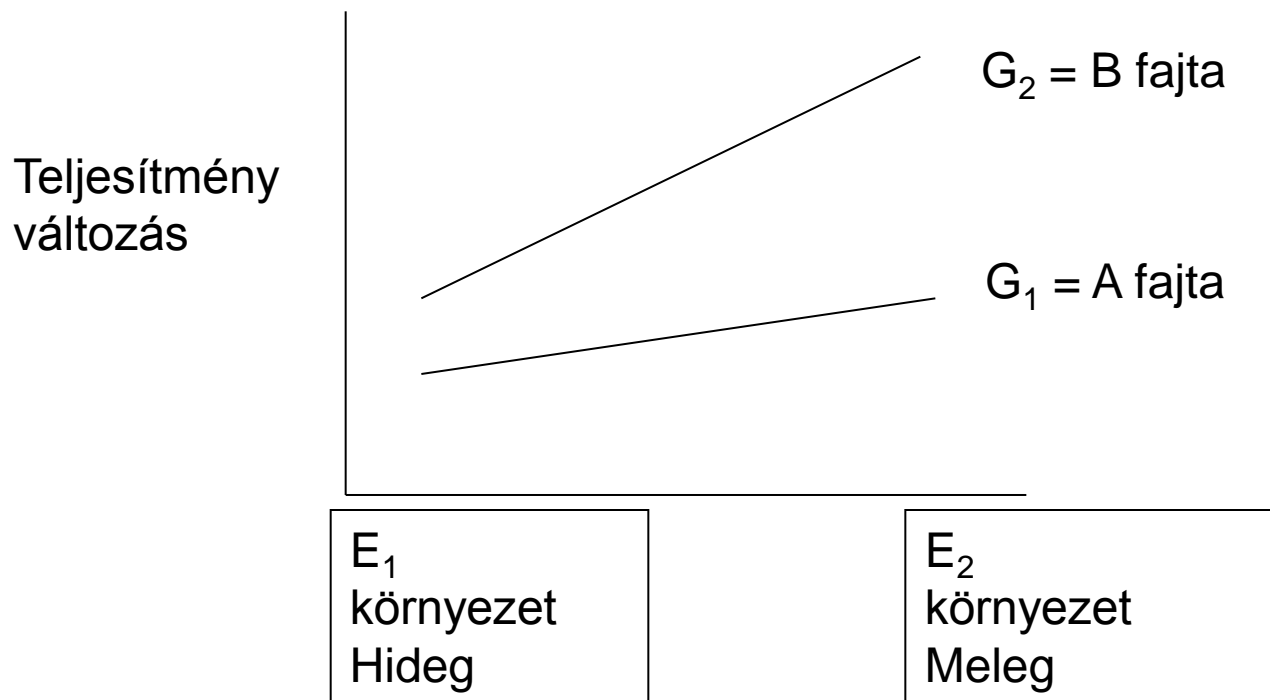


Reakciós norma = a genotípus reagál a változó környezetre.



# A genotípus x környezet kölcsönhatás megváltoztathatja a teljesítményt

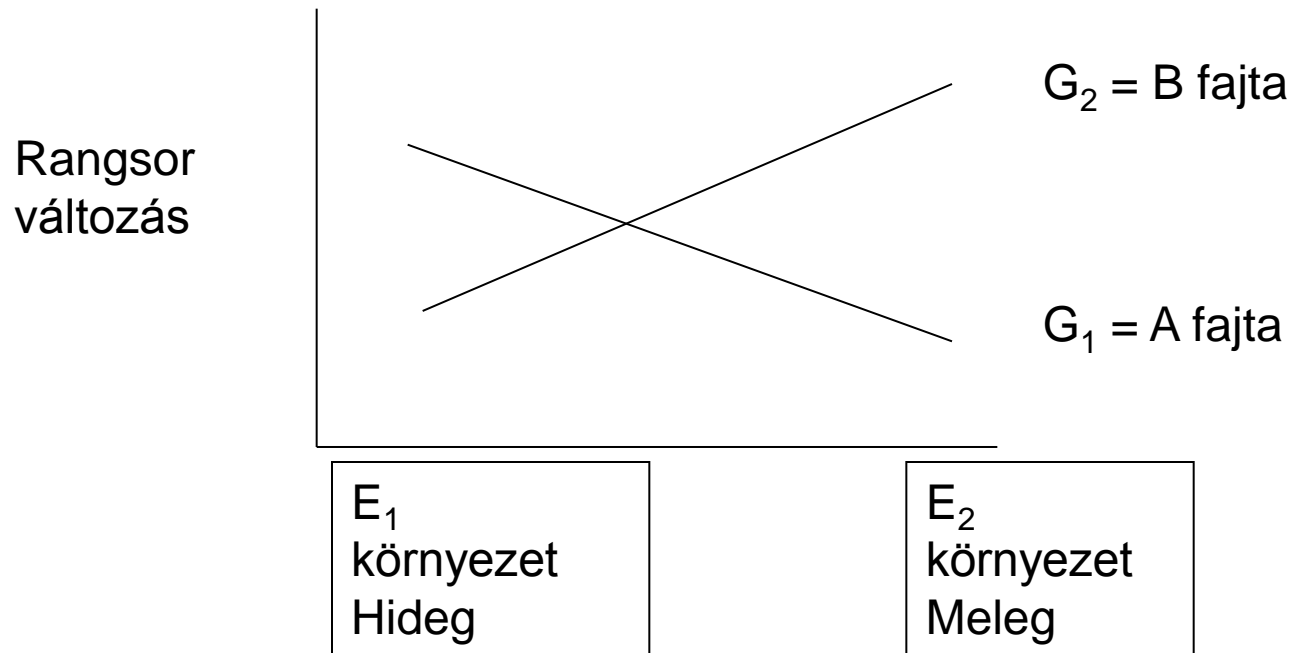
$$Y_i = G_i + E_i + G \times E_i$$



**A B fajta érzékenyebb a környezetváltozásra, mint az A**

# A genotípus x környezet kölcsönhatás megváltoztathatja a rangsort

$$Y_i = G_i + E_i + GxE_i$$



**Nincs univerzális, minden környezetben kiváló fajta!**

A genotípus x környezet kölcsönhatás megváltoztathatja a teljesítményt és a rangsort

$$Y_i = G_i + E_i + G \times E_{ij} + \varepsilon_{(ij)k}$$



**A B fajta érzékenyebb, jobban illik a melegebb környezetbe.  
Az A fajta kevésbé érzékeny, jobban illik a hidegebb környezetbe.**

# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## 1. A genotípus fix hatás

Elit vonalak, fajták  
összehasonlítása

Pl. kendermagos rock - fehér leghorn

hereford - angus

stb.



# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## 1. A genotípus fix hatás

Vonalak, fajták  
összehasonlítása

Pl. normál- kopasz nyakú



# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## 2. A genotípus véletlen (random) hatás

Apák, apai vonalak az egy (A) populációból származnak.



# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## 3. A környezet fix hatás

Összehasonlítás különböző  
környezetben

- Hideg- meleg környezet
- Alacsonyabb- magasabb pártatart.
- Almozott - alom nélküli padozat
- Csoportos- egyedi elhelyezés
- stb.



# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## 4. A környezet véletlen (random) hatás

- Állomány
- Év
- Évszak
- Nem vizsgált környezet
- stb.





# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## I. A genotípus fix, a környezet véletlen hatás

- Fajta x Állomány, Év,Évszak (H-Y-S) kölcsönhatás.
- Melyik fajta a legstabilabb adott környezetben?

# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## **II. A genotípus véletlen, a környezet fix hatás**

- Mekkora a genetikai variancia a specifikus környezethez való alkalmazkodásban?
- Elő lehet állítani pl. brojler vonalakat az USA-ban Dél-Amerika, vagy Afrika számára?

# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## **III. A genotípus fix, a környezet fix hatás**

- Az egyes típusokat (fajtákat) különböző körülmények között hasonlítunk össze.
- A sorrend változás mutatja a genotípus x új környezet kölcsönhatást.
- Kiválasztjuk a legmegfelelőbb típust, fajtát az adott környezethez.

# Genotípus x környezet kölcsönhatás vizsgálata

## **IV. A genotípus véletlen, a környezet véletlen hatás**

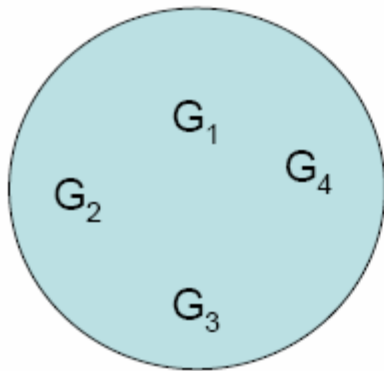
- Az adott környezetben kapott teljesítmény és rangsor nem biztos, hogy igaz lesz más környezetben.
- Körültekintően kell eljárni a fajta és típus, a tenyészállat megválasztása során.

# Variancia analízis

Variancia forrás	df	SS	MS	Becsült középérték négyzet
Környezet (E)	e-1			
Genotípus (G)	g-1			
G x E	(g-1)(e-1)	SS (GxE)	MS (GE)	$\sigma^2 + n\sigma_{GE}^2$
Egyedek csoporton belül	ge(n-1)	SS (within)	MS (E)	$\sigma^2$

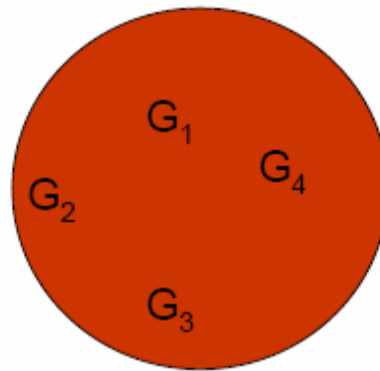
# A genotípus x környezet kölcsön hatás értékelése

1. módszer: A genotípusok varianciája adott környezetkben, a sorrendváltozás meghatározása.



$E_1$

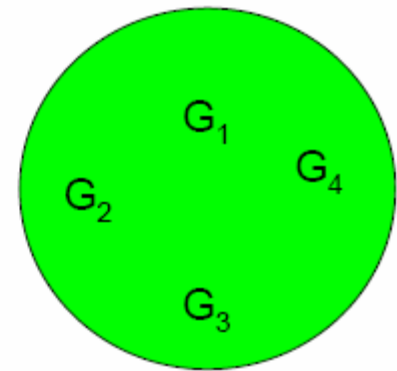
Genotípusok szórása az  $E_1$  környezetben.



$E_2$

Genotípusok szórása az  $E_2$  környezetben.

...



$E_n$

Genotípusok szórása az  $E_n$  környezetben.

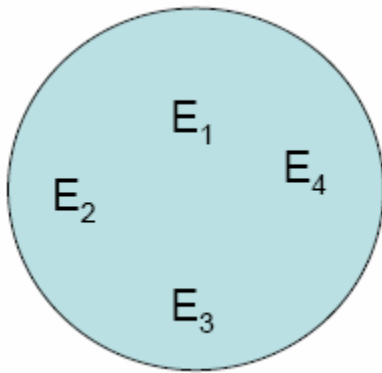
$$Z_1 = \sqrt{V_1(G)}$$

$$Z_2 = \sqrt{V_2(G)}$$

$$Z_n = \sqrt{V_n(G)}$$

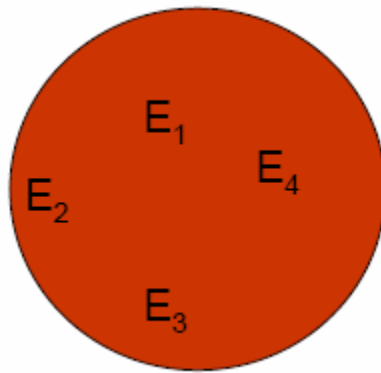
# A genotípus x környezet kölcsönhatás értékelése

2. módszer: A genotípusok varianciája a környezetek között, a rangsor változás meghatározása.



$G_1$

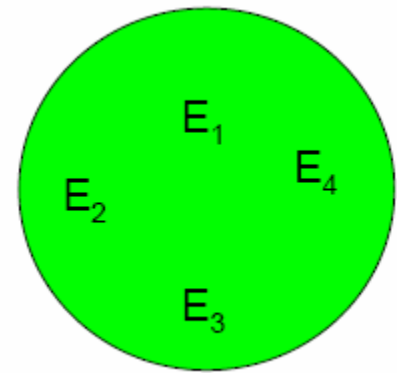
$G_1$  szórása a környezetek között.



$G_2$

$G_2$  szórása a környezetek között.

...



$G_n$

$G_n$  szórása a környezetek között.

$$S_1 = \sqrt{V_1(E)}$$

$$S_2 = \sqrt{V_2(E)}$$

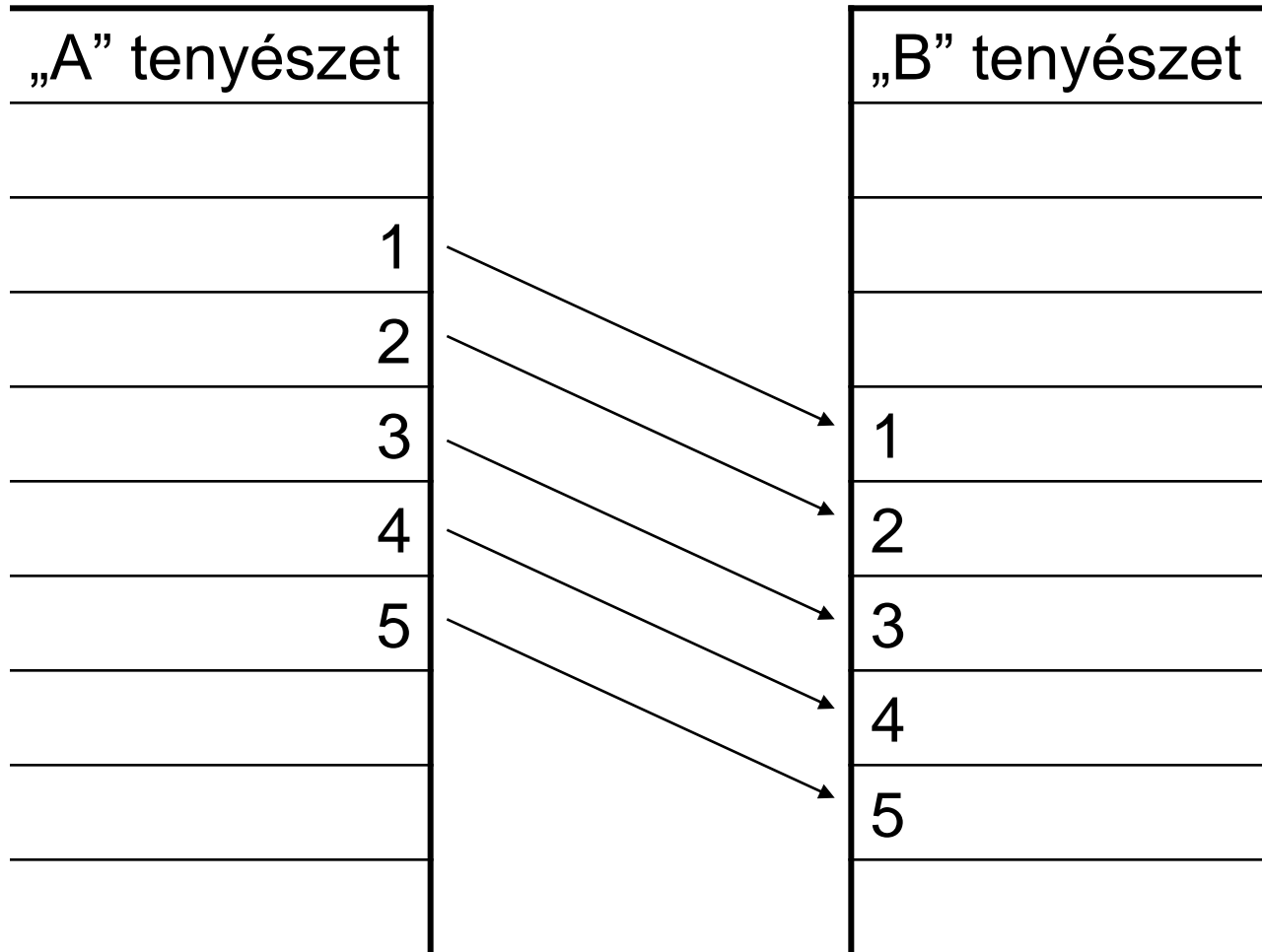
$$S_n = \sqrt{V_n(E)}$$

Genotípus x környezet  
köölcsönhatás  
értékelése  
rangsorváltozás alapján



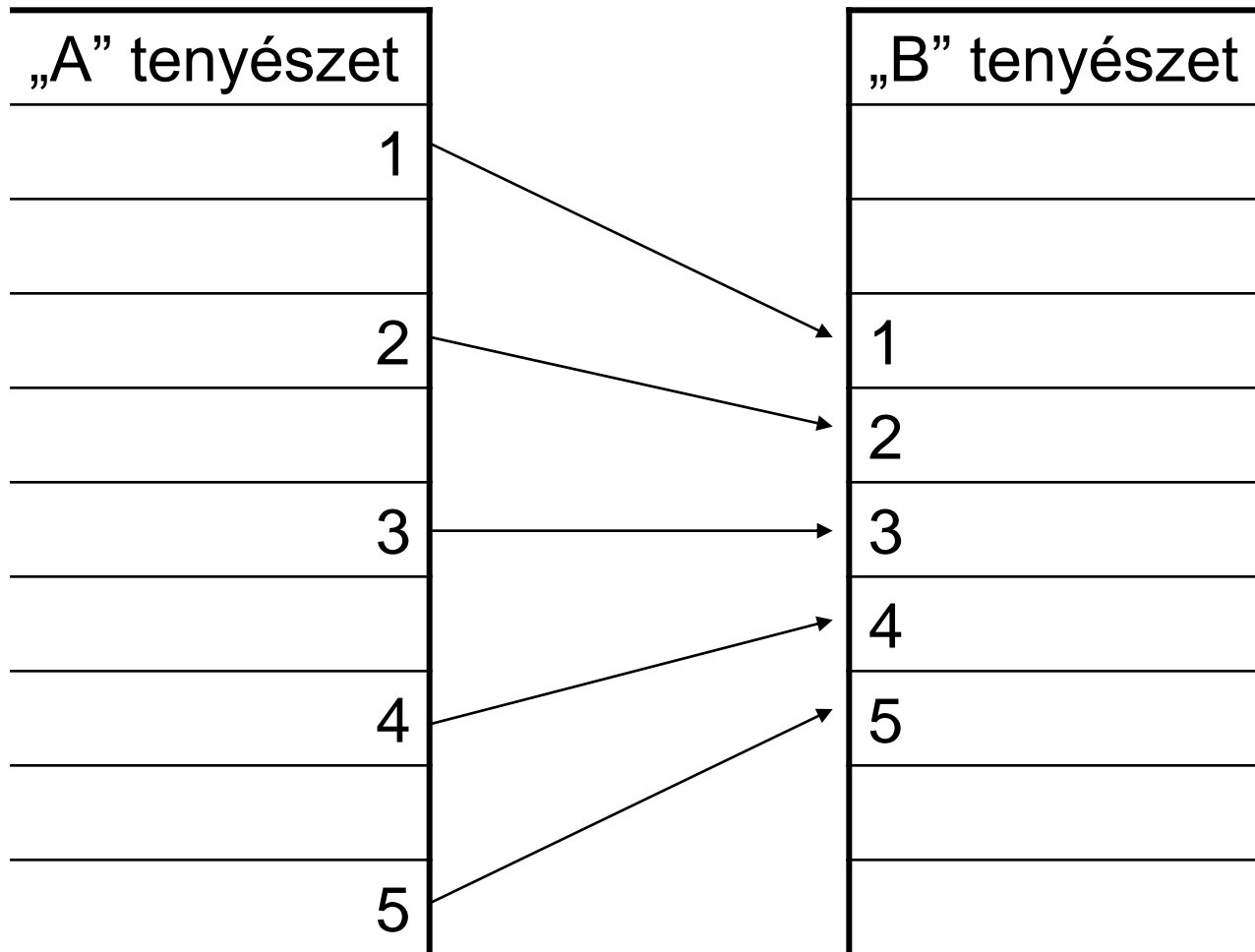
# Nincs kölcsönhatás a genotípusok és a környezet között

A genotípusok között mért fenotípusos különbség és a genotípusok sorrendje (rangSORA) változatlan a két tenyésztetben.



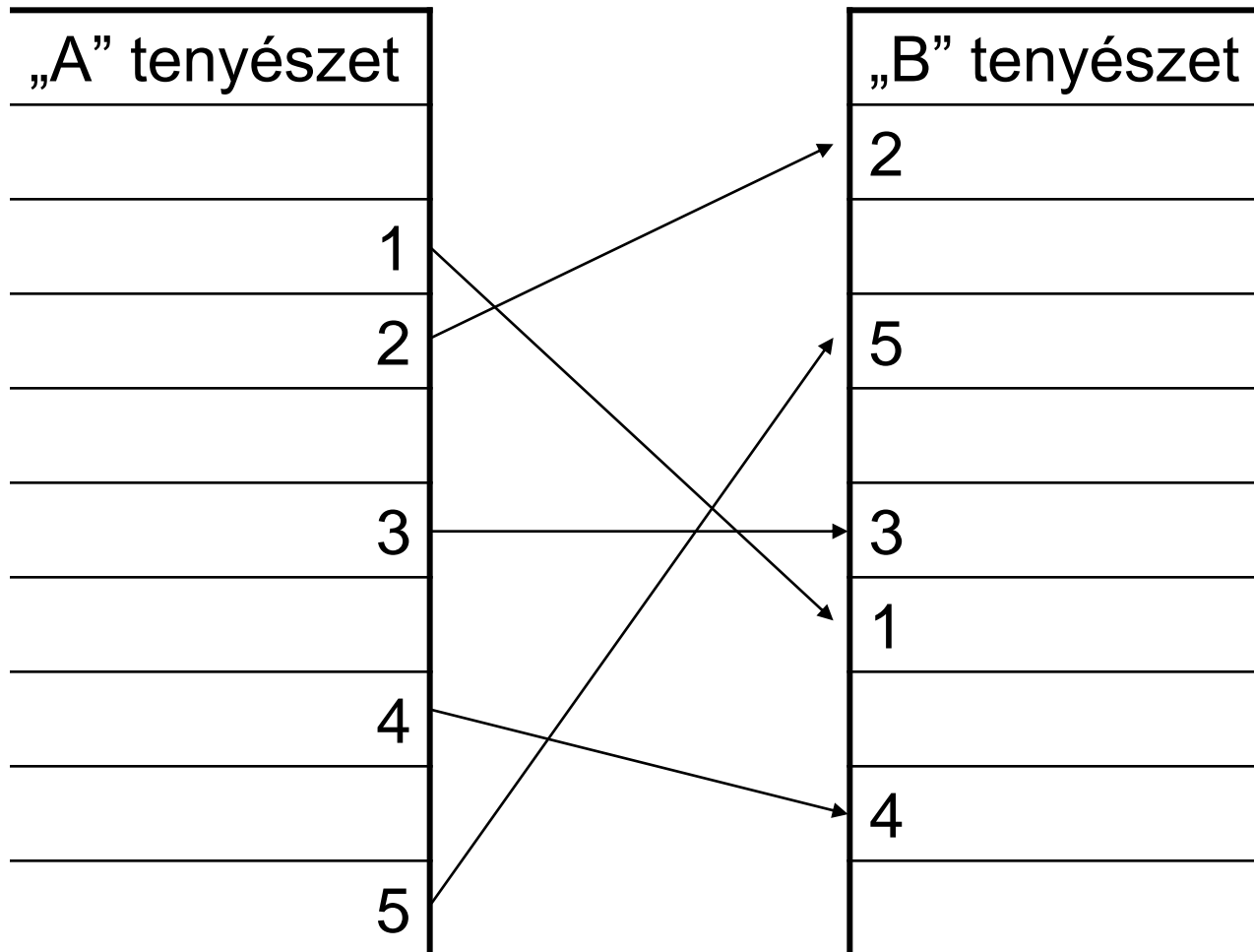
# Mérhető G x E kölcsönhatás

„B” tenyészetben csökkent a genotípusok közti fenotípusos különbség, de a genotípusok sorrendje (rangSORA) nem változott.



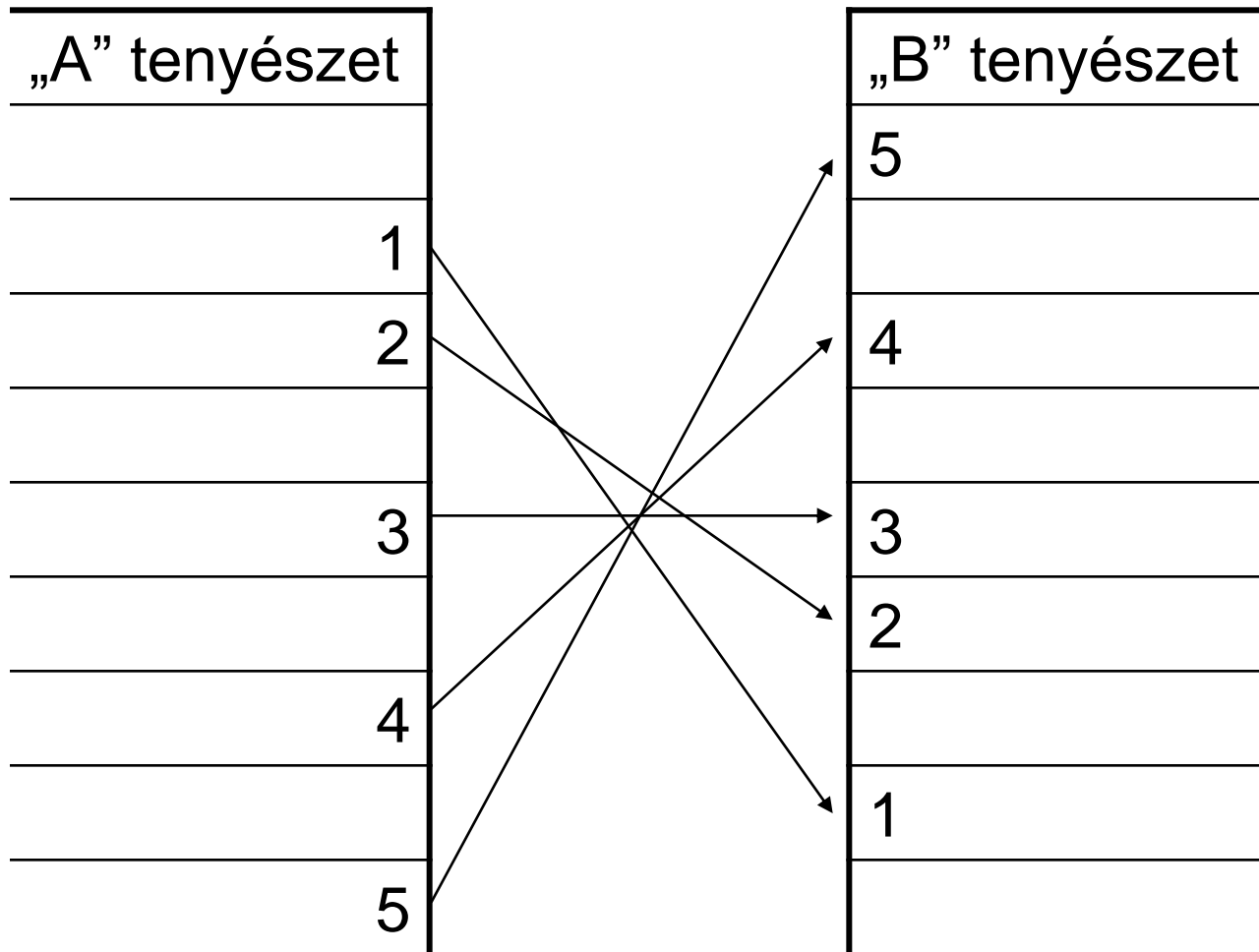
# Nagyon jelentős G x E kölcsönhatás

A fenotípusos különbségek mellett a genotípusok rangsora is nagymértékben megváltozott. Pl.: „A” 1.sz. - „B” 4.sz.



# Szélsőségesen erős interakció

Az öt genotípus rangsora teljesen megfordult, csupán a 3.sz. maradt változatlan.



# Genotípus x környezet kölcsönhatás értékelése korrelációszámítással

- A tenyészetek közötti genetikai korreláció az adott tulajdonságban

G x E kölcsönhatás van, ha  $r_g < 0,8$

- A tenyészetek közötti rangkorreláció az adott tulajdonságban

G x E kölcsönhatás van, ha  $r_r < 0,8$