



A tojóhibrid nemesítés iránya napjainkban

Pető Lilla

III. évf. PhD hallgató, kutatási asszisztens
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
Genetikus munkatárs
Bábolna TETRA Kft.



Budaörs
2025. október 10.

A tyúk a genetika őstörténetéből sem maradhat ki



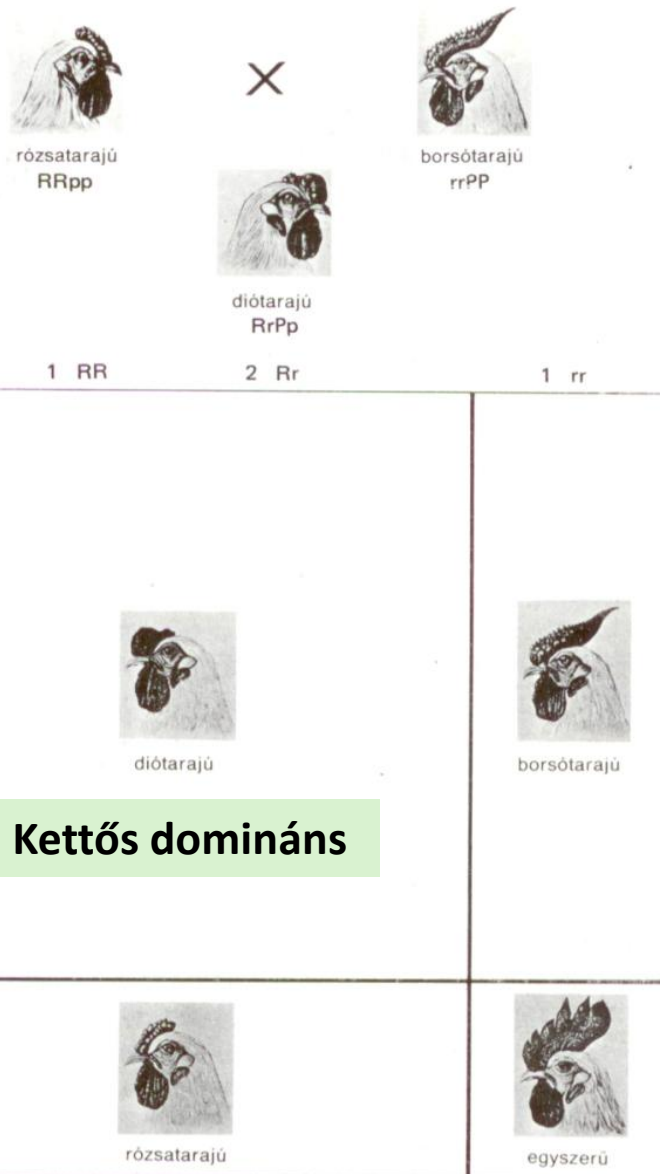
UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

A világon az első Genetika Tanszéket a Cambridge-i Egyetemen alapították 1912-ben, melynek vezetője Reginald C. **Punnett** volt, akire leginkább a Punnett-négyzet megalkotójaként emlékezünk.

A Punnett-négyzet az utódok lehetséges genotípusainak előrejelzésére szolgál.

Eltérés a mendeli szabályoktól:
Bateson és Punnett (1906)

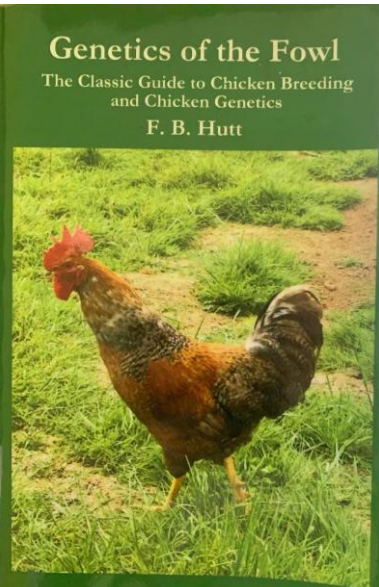
Kettős recesszív





Frederick Bruce Hutt
(1897-1991)

- A tyúkfaj első kísérleti kromoszómatérképét 1936-ban sikerült elkészíteni, és **Hutt** volt az, aki az ivari kromoszómán hét gént azonosított először.
- Az ő nevéhez kötődik a recesszív törpenövést okozó 'dw' gén leírása.
- A reciprok rekurrens szelekció alkalmazását is ő javasolta először, az 1949-ben megjelent '*Genetics of the Fowl*,' című könyvében.



Ami nélkül nincs fejlődés a XX. századi baromfitenyésztésben



William Henry Burrows és Joseph P. Quinn (USDA) fejlesztette ki a pulyka és a tyúk faj mesterséges termékenyítésének technológiáját és publikálta 1939-ben.



Újabb mérföldkő a baromfitenyésztés és nemesítés történetében



Henry A. Wallace Beltsville Agricultural Research Center (BARC)
Maryland (6500 ha, 600 épület, 2025-ben 1,78 mrd US \$ az éves költségvetése)



Henry A. Wallace

- Az USA 33. alelnöke (1941-45 között), előtte mezőgazdasági miniszter
- Az első tojóhibrideket előállító cég, a Hy-Line Poultry Farm alapítója (1940).



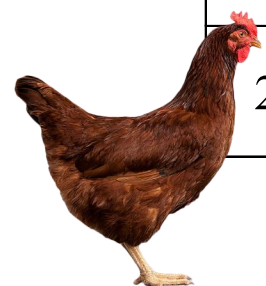
A tyúkpopulációk teljesítményváltozása, valamint az alkalmazott szelekciós és tenyésztés-technológiai eljárások mérőkövetői 1900-tól napjainkig

100%

Évek	Teljesítmény		Alkalmazott új szelekciós eljárások és azok kombinálása a korábbiakkal
	Tojás (db/tyúk/év)	1500 g élőtömeg elérése (nap)	
1900-1925	170-175	120	Tömegszelekció (küllem alapján)
1940/50-es	190	75	Csapófészekkel egyedi teljesítményellenőrzés, hibridizáció, származásellenőrzés, rekurrens szelekció
1960-as	214	67	Mesterséges termékenyítés, reciprok rekurrens szelekció, testvérteszt, apai és anyai vonalak szétválasztása, Osborne index
1970-es	245	51	Szelekciós indexek, igen nagy tesztkapacitások kialakítása, családi FCR tesztek
1980-as	272	44	Egyedi takarmányértékesítési tesztek, <i>oximeter</i> és <i>lixiscope</i> használata
1990-es	290	37	BLUP tenyészértékbecslési módszer
2000-től	325-330	27	DNS markerek által segített szelekció, <i>lifetime</i> FCR, több környezetben folytatott szelekció

190%

23%



Kihívások és elvárások a tenyésztő vállalatokkal szemben



Fogyasztók

Tojások kiváló külső megjelenése
és jó belső tulajdonságok.
Régiónként eltérő fogyasztói
preferenciák!

Partnerek

Nagy tojástermelő képesség,
kicsi FCR,
kiváló héjszilárdság.

Versenytársak

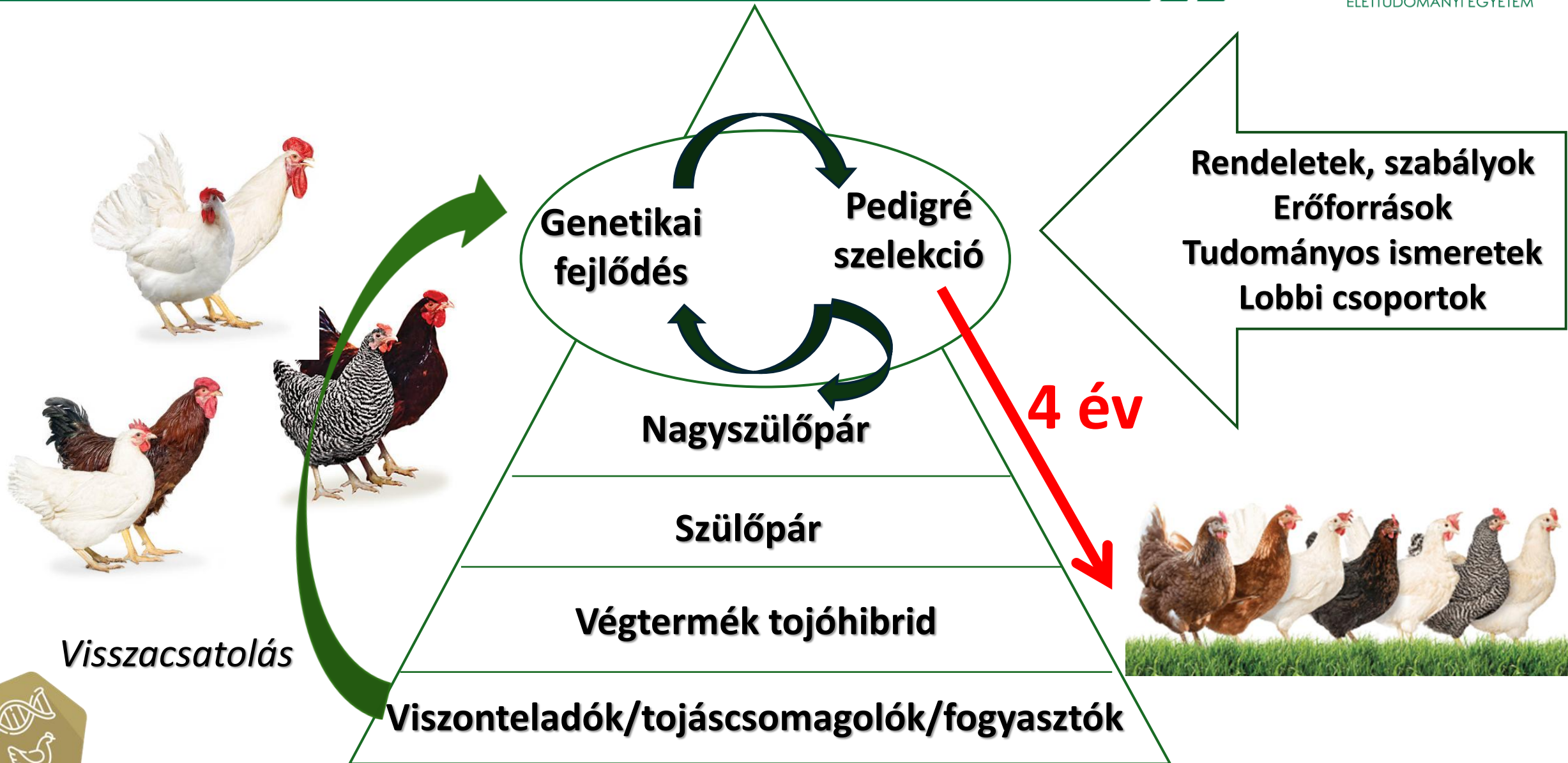
Globalizáció, tőke-
erős cégek magas
technikai felkészültséggel.
Innovációs kényszer.

„Zöld” szervezetek

Állatvédelmi és
állatjóléti követelmények.
Környezeti lábnyom!



Tenyésztési piramis



Mire irányul a kiválogatás, azaz a szelekció?

TOJÁSTERMELÉS (db/HH)

szakaszonként

- Ivarérési idő (nap)
- Csúcstermelés (%)
- Perzisztencia (hét) Long Life

TOJÁSMINŐSÉG

- Tojástömeg (g) és annak eloszlása (S,M,L,XL)
- Héjszín (L érték) és egyöntetűség
- Héjszilárdság (N)
- Haugh-egység (HU)
- Hús- és vérfoltok száma

- **Testsúly**
(beólaszáskor, selejtezéskor)

- Takarmányfogyasztás
(kg/jérce, g/tojás)
 - FCR



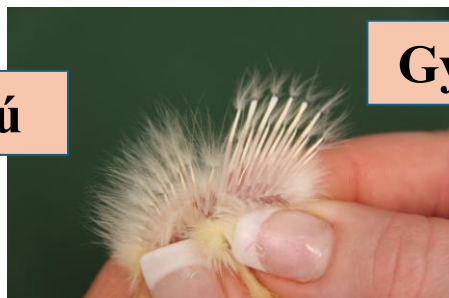
INDEX

Termékenység (%)
Keltethetőség (%)

Tollasodás

Gyors

Lassú

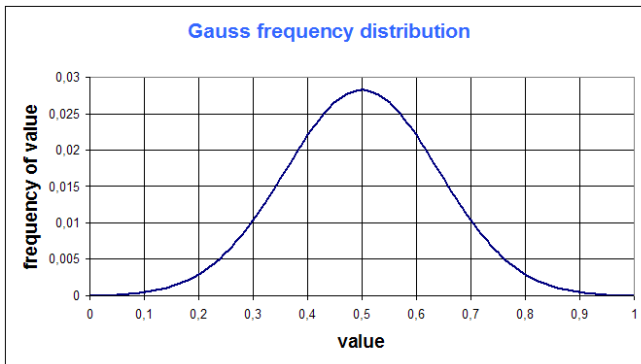


1. Vérmérséklet (agresszió, rossz szokások, kezelhetőség)
2. Fészkelési hajlam
3. Hőstressztűrő képesség
4. Eltérő környezethez való alkalmasság

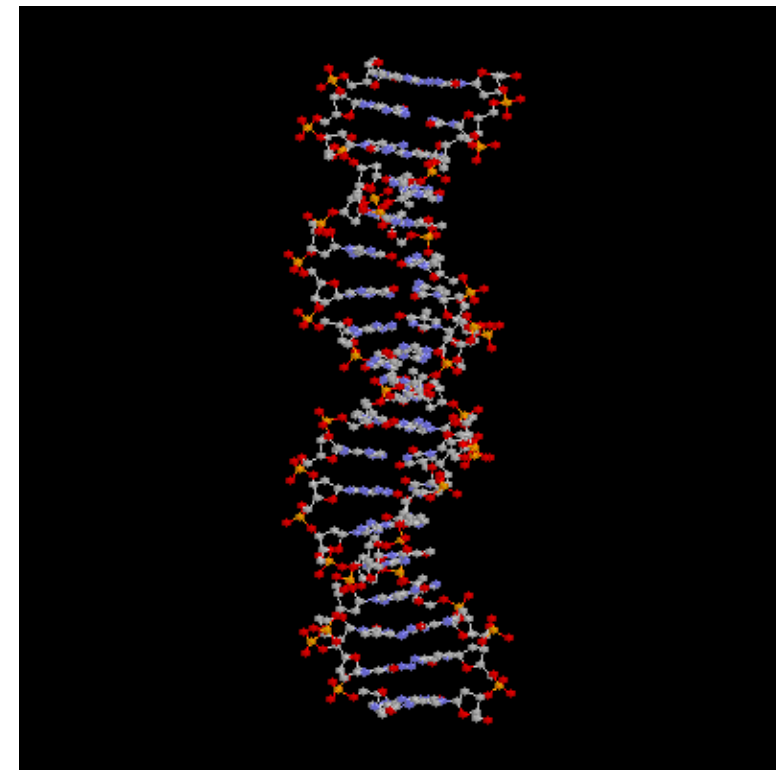
Rezisztencia,
Ellenálló képesség,
Életképesség (%)



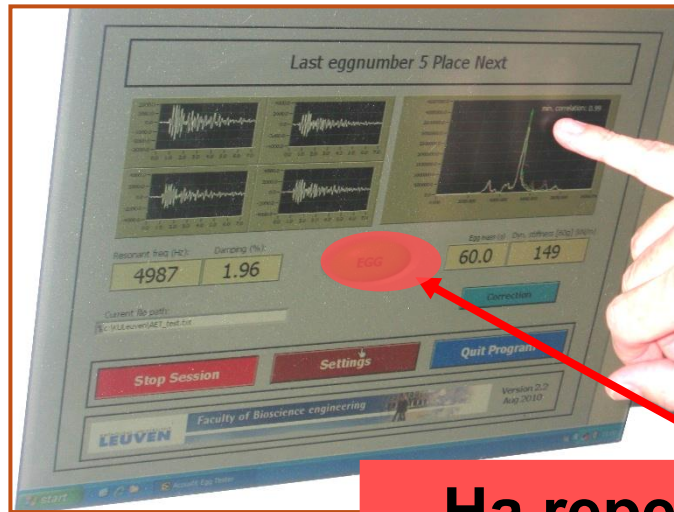
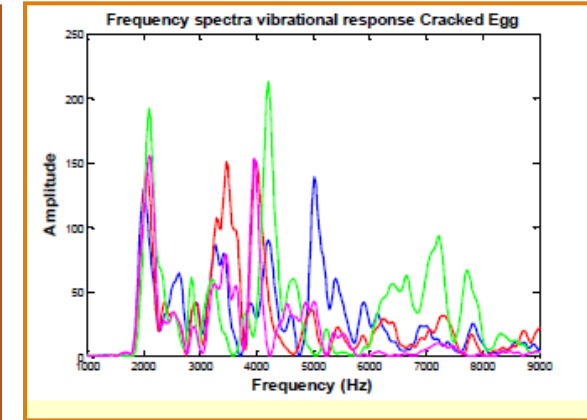
**Mitől függ a szelekciós
előrehaladás
mértéke?**



- a kiválasztás alapjául szolgáló mennyiségi tulajdonságok örökölhetsőségétől (h^2 -érték) és számától
- a genetikai variancia nagyságától
- a szelekció intenzitásától
- a tenyészték-becslés pontosságától
(mit, mivel és hogyan mérünk)



Tojástömeg, statikus és dinamikus törési szilárdság vizsgálata



Dinamikus szilárdság (K_{dyn}) mérése

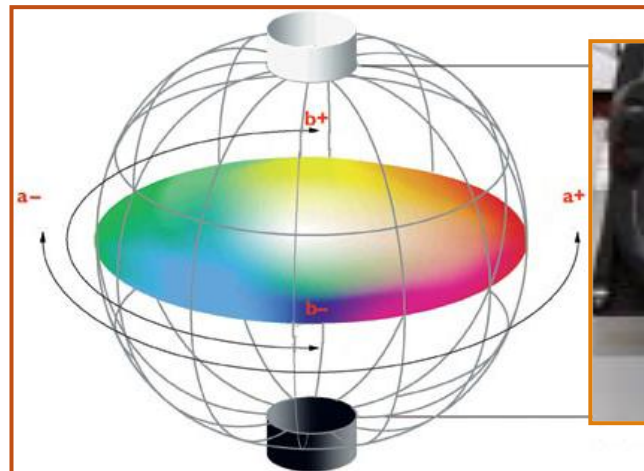
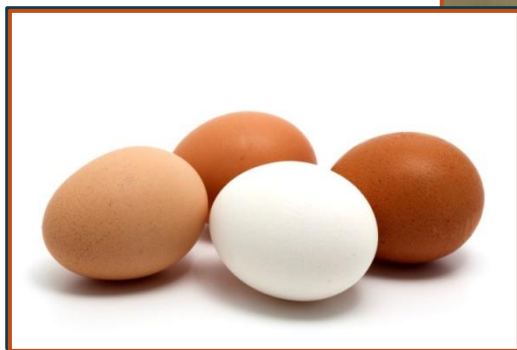


Ultrahangos héjvastagság-mérő

**Ha repedt a tojás,
PIROS a lámpa**



Héjszín, a szik színe, valamint a fehérje minősége

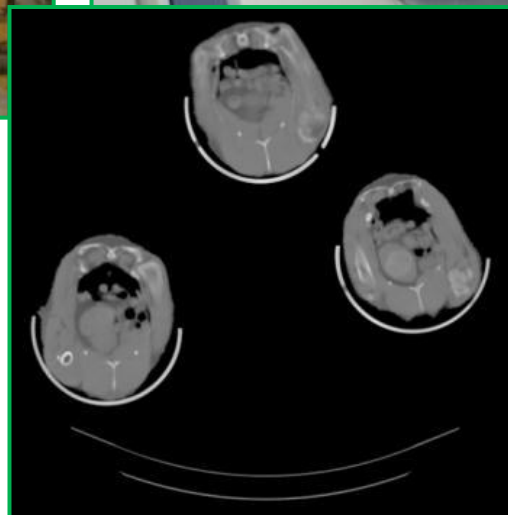
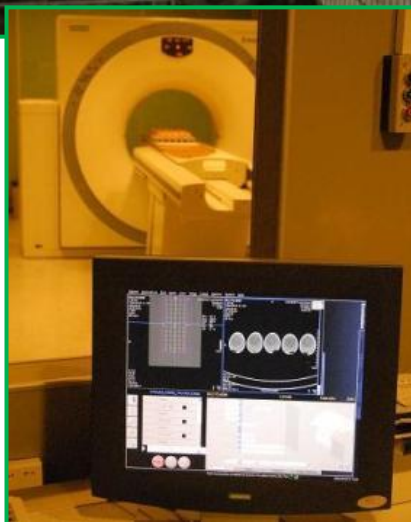
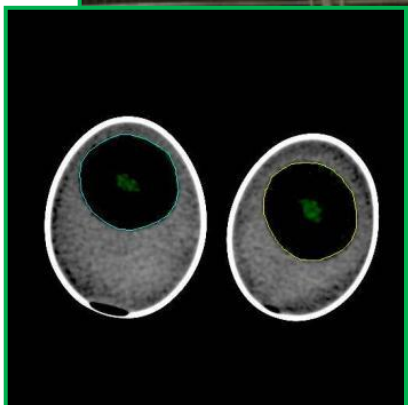


Színingerkülönbség (ΔE^*): $\Delta E^* = (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2$



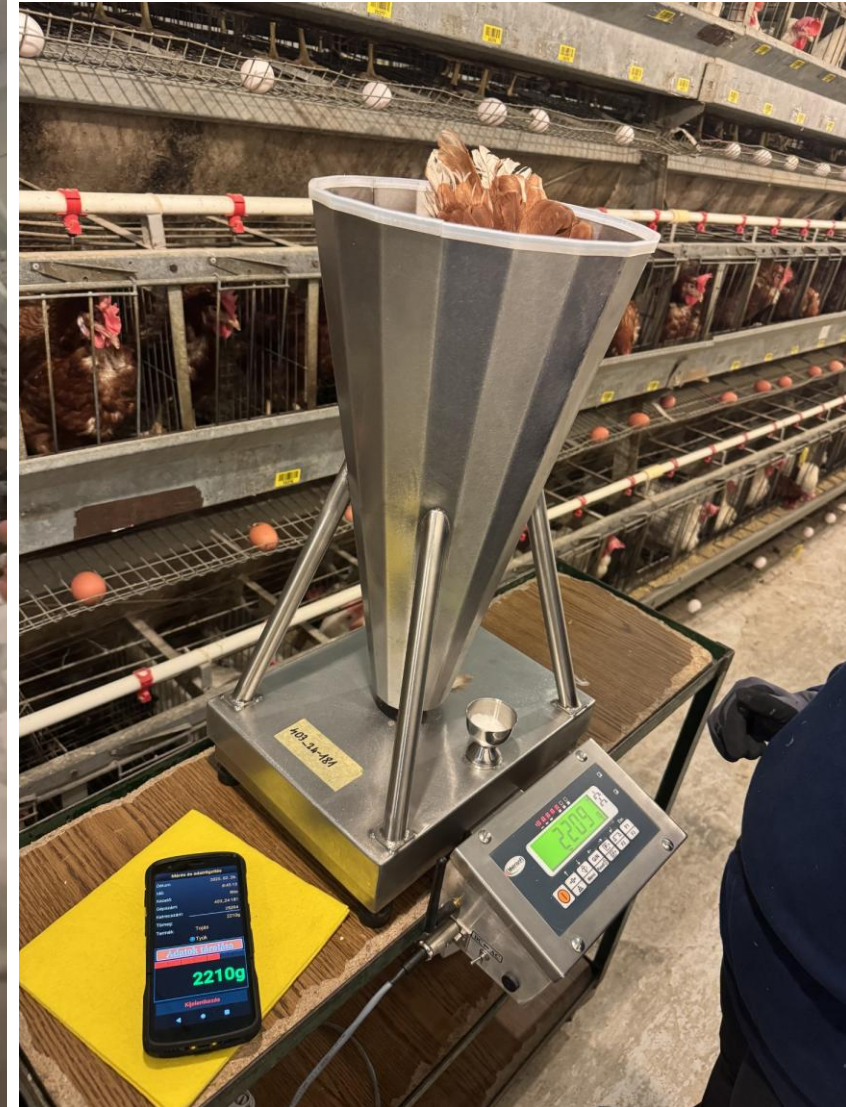
„Mert az ember a szemével is fogyaszt ...”
Vásárlói preferenciák, pszichológiai szempontok

Tojás, testkondíció és csontosodási vizsgálatok CT segítségével



Pedigré munkák:

- Egyedi azonosító tojásgyűjtés
- Egyedi QR kódos szárnyszám
- Célzott párosítás vonalanként
- Folyamatos testtömeg nyomonkövetés





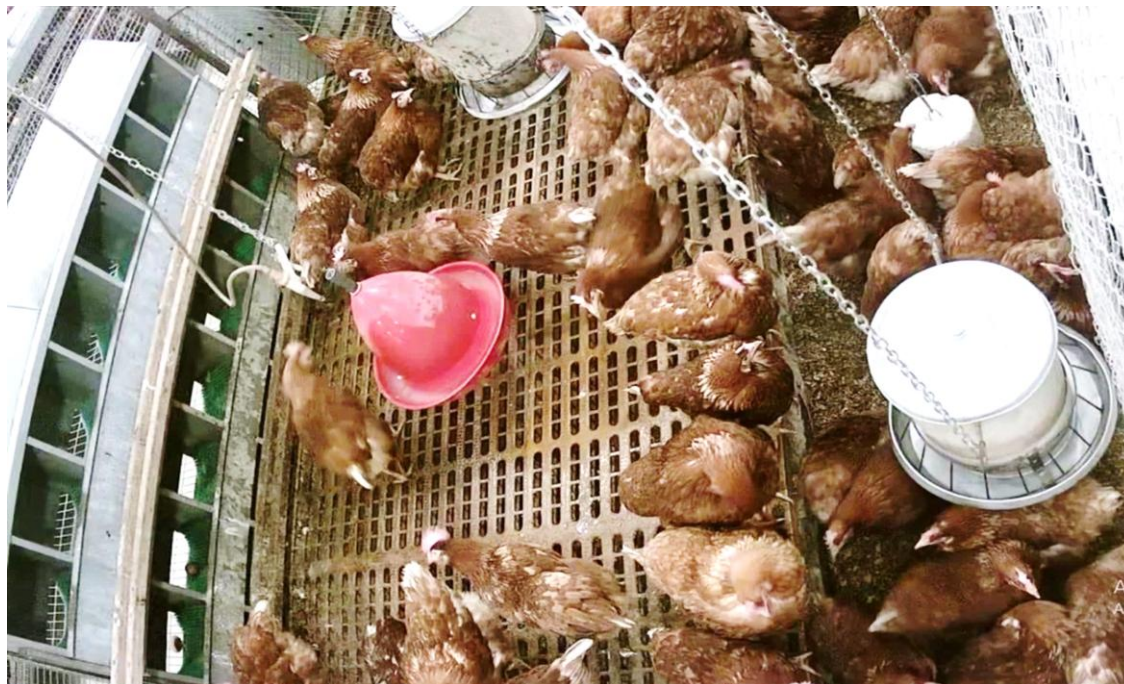
**A tojásminősítés néhány
kiemelt paramétere a barna
mészhéjú tojást termelő
hibridek esetében:**

- **Törőerő: min. 40 N**
- **Héjszín (barna esetében):
50-65 (L érték)**
- **Tojástömeg: 58-70 g**



Etológiai jellegű vizsgálatok

- a genotípus hogyan befolyásolja a viselkedést
- az egyes viselkedésformák napi ritmusának változása (tojásrakás, aktív- és passzív viselkedésformák)
- a szociális viselkedésformák vizsgálata (csipkedés, agresszió, kannibalizmus)
- fészkelési hajlam és fészekpreferencia



Az Egyesült Államokban az első 'tojásrakó' versenyeket 1911-ben alapították

*Agricultural
Experiment
Station, Storrs,
Connecticut*

*State Poultry Experiment
Station, Mountain Grove,
Missouri*

EGG-LAYING COMPETITION.

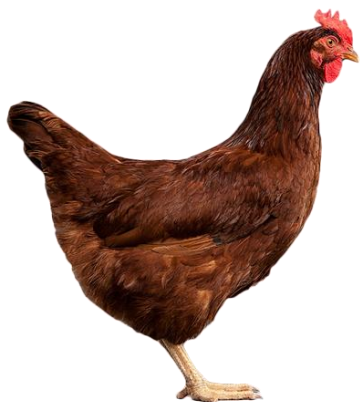
RECORDS FOR OCTOBER.

In his report on the egg-laying competition at Gotton College, the principal (Mr. J. Mahon) states: 1875 eggs were laid during the month, an average of 14.5 per pen. Houdies are now becoming troublesome, no fewer than 25 having been out in the course of the month, including 16 White Leghorns. A bird from Mr. Stewart's No. 2 pen and one of Mr. Hemmell's died during October. Mr. D. Temple wing the notable prize with 145 eggs. The following are the individual records:-

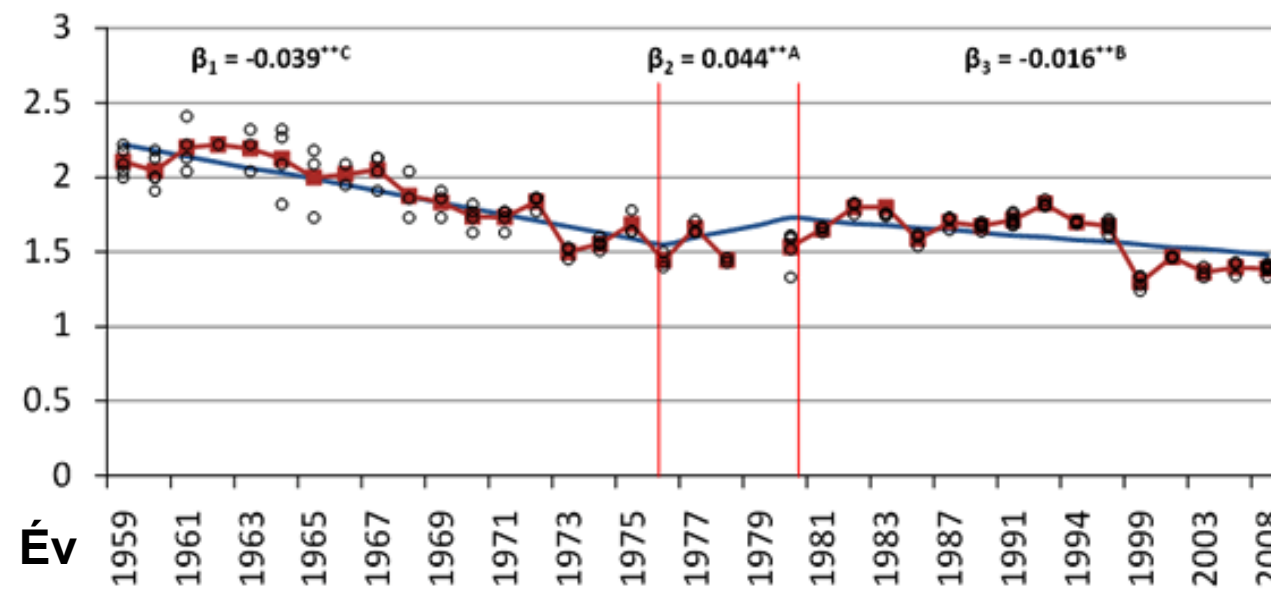
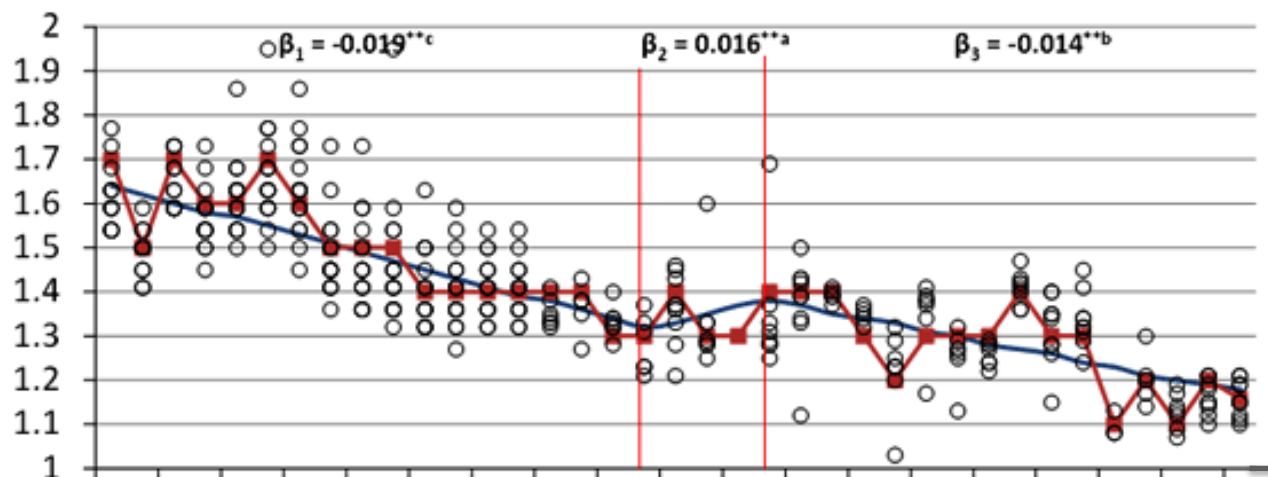
	Oct.	Ttl.
J. F. Baleympie, N.S.W., W. Leghorns	151	815
Range Poultry Farm, W. Leghorns	139	702
E. A. Smith, W. Leghorns	144	779
Margaretta Poultry Farm, W. Leghorns	143	744
J. Holmes, W. Leghorns	141	763
Alfred Smith, W. Leghorns	135	748
Gowan Bone, N.S.W., W. Leghorns	133	724
Mr. Kinneat, S. G., W. Leghorns	141	733
A. J. Edgar, N.S.W., W. Leghorns	135	711
J. McKee, W. Leghorns	139	710
A. J. Cook, S. G., W. Leghorns	126	608
J. Gosley, W. Leghorns	147	693
S. Chapman, B. Leghorns	144	681
R. Barnes, W. Leghorns	147	680
A. H. Palmer, S. G., W. Leghorns	132	617
H. Hemmell, N.S.W., W. Leghorns	124	635
J. Zant, W. Leghorns	148	619
A. Burne, S. L. Wyandottes	135	613
A. Astill, W. Leghorns	119	516
Mr. A. A. Carmichael, B. Leghorns	110	560
R. W. Goldbury, W. Leghorns	139	494
J. K. Stewart, W. Plymouth Rocks (1)	117	306
J. K. Stewart, W. Plymouth Rocks (3)	116	312
J. K. Stewart, W. Plymouth Rocks (2)	109	254
Totals	3,228	15,329

A regressziós egyenes és a jércék átlagos beótlazáskori élőtömegének változása az NCLP & MT adatai alapján ($R^2=0,69$)*

1-37-41 North Carolina Layer Performance and Management Test

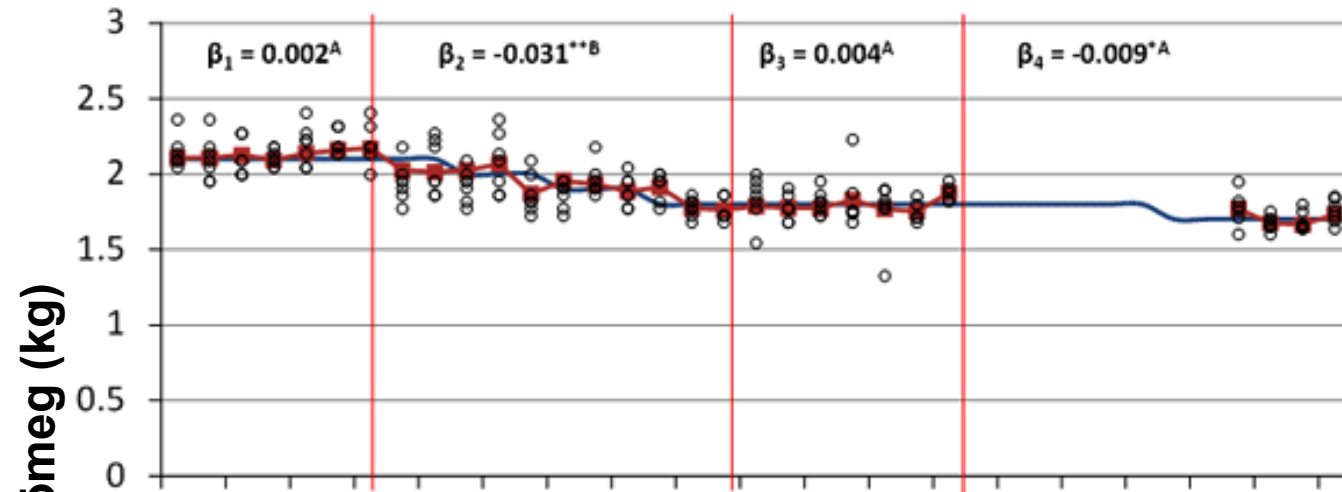


Élőtömeg (kg)



*K. E. Anderson (XXII Latin Am. Poult. Cong., 2011; NCLP&MT Vol.41, No.1. Report, 2025)

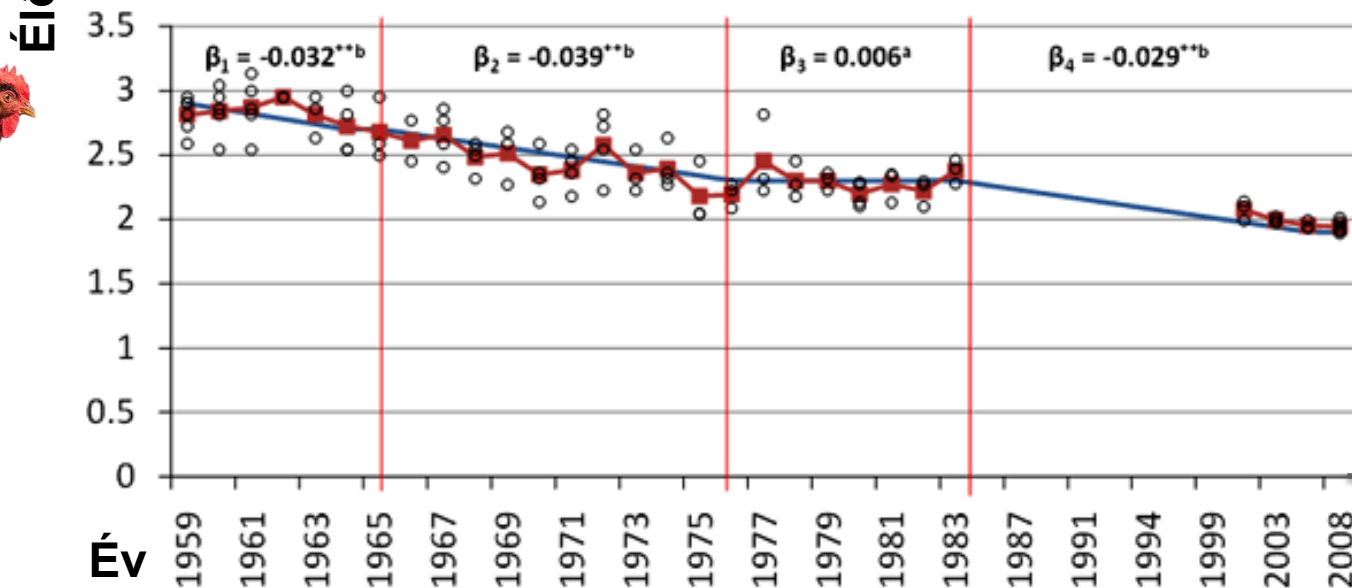
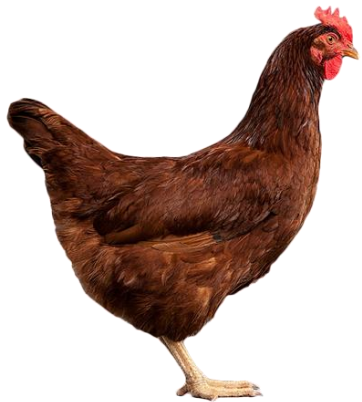
A regressziós egyenes és az 500 napos kori élőtömeg változása az NCLP & MT adatai alapján ($R^2=0,75$)*



2,09

1,82

1,72



2,91

2,09

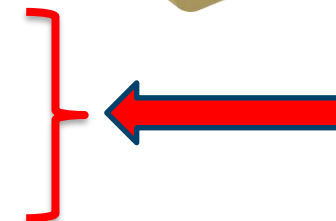
2,01

2019

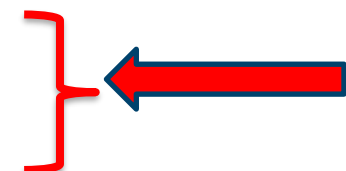
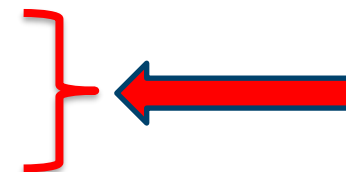
*K. E. Anderson (XXII Latin Am. Poult. Cong., 2011; NCLP&MT Vol.40, Final Report 2019)

66 év alatt a különböző értékmérő tulajdonságok változása a tojóhibrid típusától függően az NCLP & MT adatai alapján*

Értékmérők	Típus	1958 1 st NCLP & MT	2024 41 st NCLP & MT	Változás (%)
Nevelés alatti elhullás (% 20 ill. 17 hétig)	<i>Leghorn</i>	1,76	1,45	-18
	<i>Középnéhez</i>	6,64	0,63	-91
Nevelés alatt feletetett takarmány (kg/jérce)	<i>Leghorn</i>	8,85	5,14	-42
	<i>Középnéhez</i>	10,28	5,45	-47
Ivarérés ideje (életnap, az 50%-os tojástermeléskor)	<i>Leghorn</i>	173,2	141,0	-19
	<i>Középnéhez</i>	166,2	143,0	-14
Átlagos tojástermelési intenzitás (%)	<i>Leghorn</i>	70,1	89,7	+28
	<i>Középnéhez</i>	65,9	89,0	+35
Tojástermelés 69 hetes korig (db/beólaszott tojó)	<i>Leghorn</i>	212	318	+50
	<i>Középnéhez</i>	214	311	+45
Átlagos tojástömeg (gr)	<i>Leghorn</i>	59,5	62,7	+5
	<i>Középnéhez</i>	60,3	60,6	+0,5
Tojóházi kiesés (%)	<i>Leghorn</i>	10,9	1,7	-84
	<i>Középnéhez</i>	16,6	2,0	-88



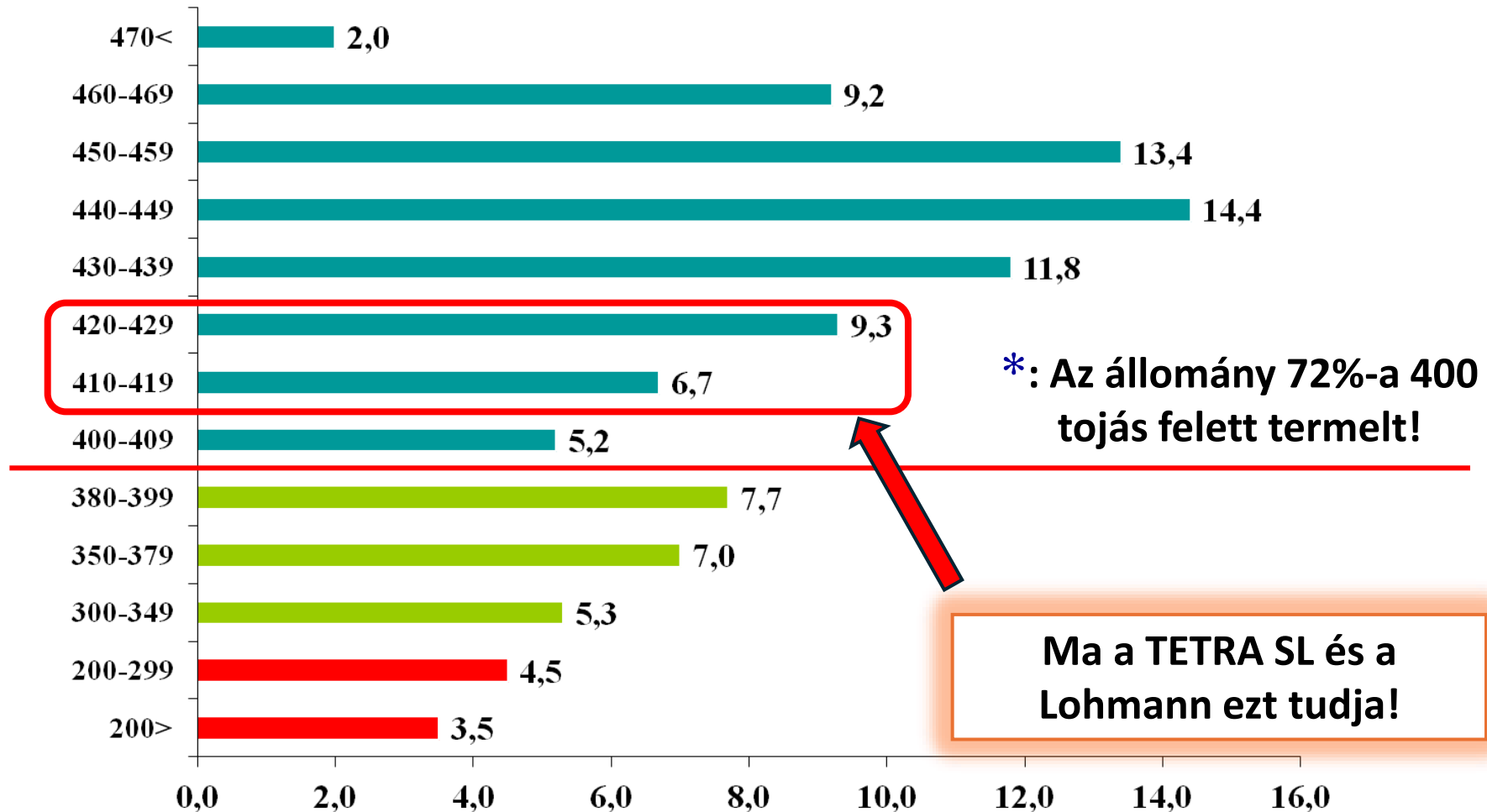
40%<



*K. E. Anderson (XXII Latin Am. Poult. Cong., 2011, Final Report, 2012, NCLP&MT Vol.41, No.2.)

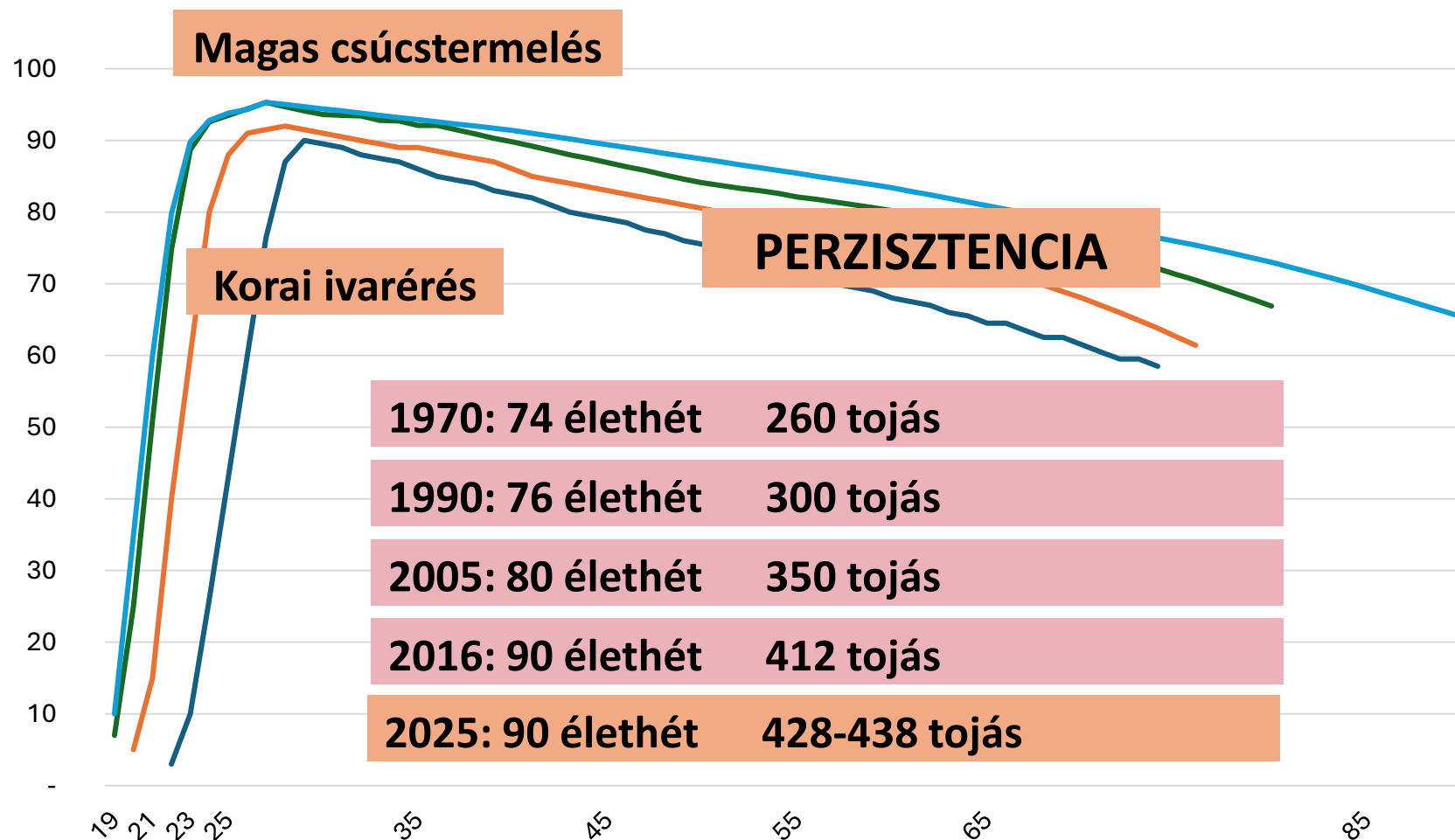
Keresztezett TETRA ivadékcsoportok egyedi tojástermelésének megoszlása 90 hetes korig tartó tojástermelés esetén

(Budai nyomán, 2012*)



A TETRA-SL tojástermelés 1970-től napjainkig

(Forgács, 2016, Smart Farming nyomán módosítva)



Ma a PERZISZTENCIA további javítása a legfontosabb tenyésztői feladat...



Miről szól ma a tojóhibrid nemesítés?

- ❖ Olyan tojótyúkra van szükség, amely élete során a lehető legtöbb tojást termeli a kívánt tojásmérettel és -minőséggel, a legkisebb környezeti lábnyommal és humánegészségügyi kockázattal, ugyanakkor a legnagyobb gazdasági eredménnyel.
- ❖ Ennek érdekében a lehető legprecízebb módon és eszközökkel meg kell ismerni a tenyésztett madarak genetikai potenciálját, lehetőség szerint különböző környezeti feltételek között.
- ❖ Nagy szelekciós intenzitás és óriási biológiai biztonság mellett a tiszta vonalak és a keresztezett ivadékok hatalmas tartási- és tesztkapacitást igényelnek.
- ❖ Változatlanul nagyon fontos a tojástermelésre irányuló szelekció, de nem cél az ivarérettség korábbi tétele.
- ❖ A csúcstermelés szinte a maximumon van, itt csak szerény javulás várható, ellenben a perzisztencia hosszabbítása és az életteljesítmény növelése továbbra is kiemelt fontosságú.
- ❖ A tojás mérete és a testtömeg optimális, így nem várható változás, de számos tojásmínőségi tulajdonság (héjszilárdság, belső tojásmínőség) kiemelt szelekciós prioritást élvez.
- ❖ Az életképesség magas szinten tartására folyamatosan nagy szelekciós nyomás nehezedik.



Miről szól ma a tojóhibrid nemesítés?

- ❖ A genomszelekció nem helyettesíti, hanem kiegészíti a tyúknemesítés klasszikus, de javított módszereit.
- ❖ Ugyanakkor, ahogy az elmúlt 100 évben a tudományos ismeretek alkalmazása nélkül a baromfinemesítés nem tudta volna produkálni az elmondott eredményeket, következésképpen innováció nélkül nehezen képzelhető el a jövő.
- ❖ A tojóhibrid-nemesítésnek alkalmazkodnia kell az eltérő regionális és piaci igényekhez.
- ❖ De, külön feladatot jelent a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás, azaz a hőstressz elviselésére alkalmas genotípusok előállítása.
- ❖ Elkerülhetetlen a hatékonyság további növelése, az erőforrásokkal való racionális és takarékos gazdálkodás.
- ❖ Az ágazat jövője és a fejlesztés iránya elképzelhetetlen a hatékonyság, a fenntarthatóság és a társadalmi elvárások által diktált igények összehangolása nélkül, ennek azonban az árutojástermelésben és a nemesítésben egyaránt érvényesülnie kell.



Köszönöm a
megtisztelő figyelmet!

