

Dr. Dubblecz Károly

egyetemi tanár

MATE Élettani és Takarmányozási Intézet

Keszthely



Újdonságok a tojótyúkok takarmányozásában



XXI. Tojás Világnapi Konferencia
Budapest, 2023. október 13.

Az állati termék- előállítás globális kihívásai

- klímaváltozás, takarmány – hőstressz
- sertéspestis, madárinfluenza....
- állatjóléti aspektusok, tartástechnológiai változások
- környezetvédelmi, fenntarthatósági aspektusok, (ammónia emisszió, a karbonlábnyom, figyelembevétele a termék-előállításban és a takarmánygyártásban, átrendeződés, szója?)
- globális élelmezési válság (a gabonák nagyobb arányban kerülnek élelmiszerként felhasználásra, több melléktermék kerül a takarmányokba)
- az antibiotikum használat csökkentése (a bélflóra stabilizálása)
-

A tojótyúkokra vonatkozó takarmányozási kihívások

- az állatok genotípusának változása (szelekció a termelési paraméterekre, immunrendszer)
- az alternatív rendszerekre (szabadtartás, bio, alternatív stb.) vonatkozó táplálóanyag szükségleti értékek
- a szükségleti értékek napon belüli ingadozása, speciális takarmányozási módszerek split feeding, loose mix stb.
- a dercés táp minősége, részecskeméret, hőkezelés..
- a Ca és P ellátottság pontosítása
- a takarmányfehérje hasznosulásának növelése, csökkentett fehérjetartalmú tápok etetése
- a hosszabb termelési ciklus (70 hét<) szükségleti értékei
- az energiaforrás szerepe (keményítő – zsír), emésztés dinamika, aminosav - glükóz felszívódás, zsírsavak – ásványi anyagok
- antibiotikum mentes termelés
- a rostértékelési rendszer pontosítása, a nyersrost helyett NDF, ADF, strukturális – vízben oldódó
- a hőstresszes időszakok takarmányozási vonatkozásai
- tojásminőség

A close-up photograph of a brown chicken with a prominent red comb and wattle. The chicken is looking towards the right of the frame. The background is dark and out of focus, showing the tail feathers of another chicken behind it.

A dercés táp minősége

Dercés tápok etetése

- Ha sok a túl finom frakció
 - lecsökken a takarmányfelvétel
 - porosodik az istálló levegője
 - tollcsipkedés alakulhat ki
- Ha túl sok a durva frakció
 - a madár többet eszik a nagyobb részecskékből
 - megnő a szeparálódás lehetősége
- A tyúk az 1 – 4 mm közötti szemcseméretű takarmányt preferálja (Hamelin et al., 2017)
- a premix részecskeösszetétele is számít
 - 65% < 1-2 mm vs. 65% < 0,1-0,5 mm nagyobb tojástömeg, kisebb fajlagos takarmányértékesítés (Hamelin et al., 2017)
- A zúzógyomor stimulálása kedvező
- A zsír, olaj bekeverés pozitív hatású



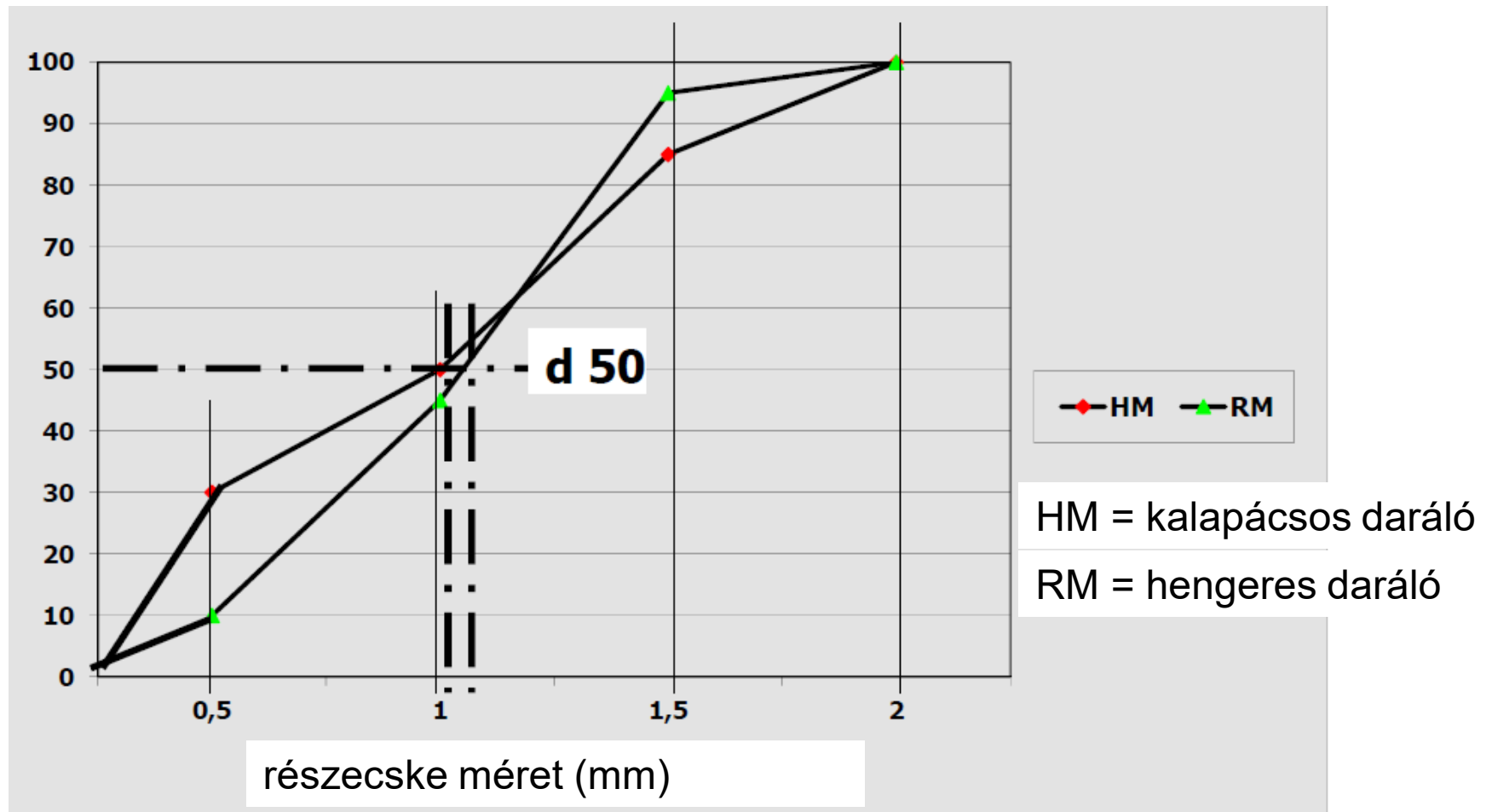
A zúzógyomor mérete és az emésztőképesség között pozitív összefüggés van



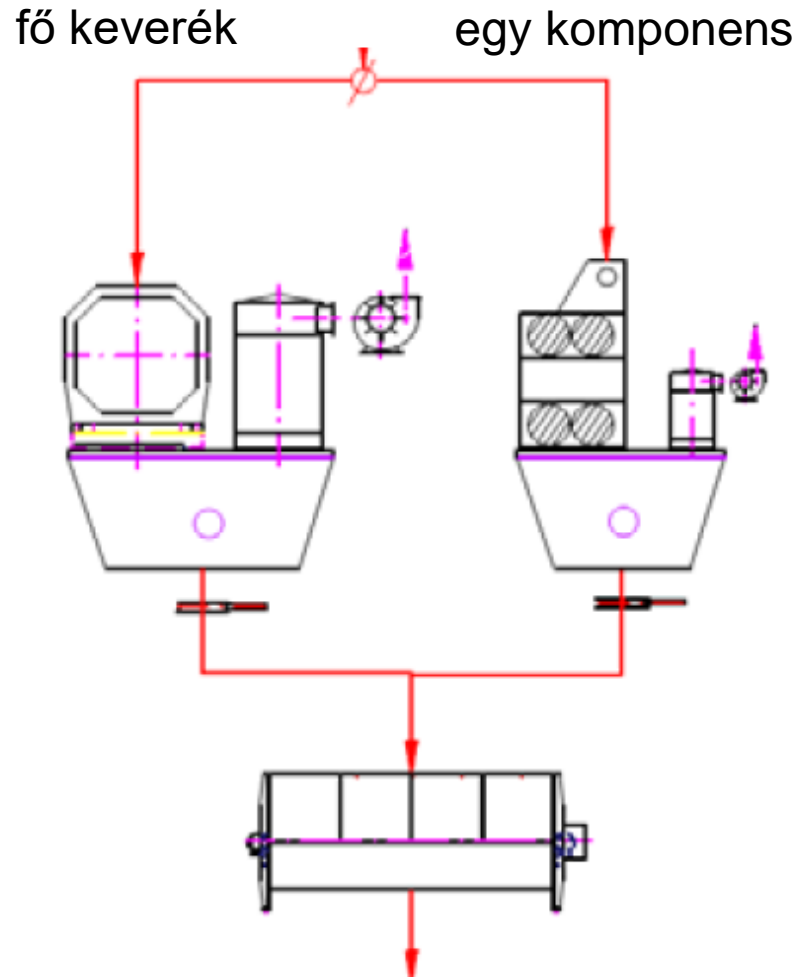
A szemcseméret jelentősége

- Kalapácsos darálóval túlságosan magas a 0,5 mm-nél kisebb frakció
- Hengeres darálóval javítható a szemcseméret eloszlás
- Az optimális szemcseméret alapanyagonként is eltér

Különböző darálási módszerek hatása a részecskeeloszlásra (%)



A kalapácsos és hengeres daráló együttes használata



- Növeli a keverőüzem teljesítményét
- Megvalósítható a különböző komponensek eltérő részecskeméretűre darálása
- Hátrány, hogy a két vonalnál külön kell mérlegelni

Dercés
formában a
kombináltan
darált termék is
osztályozódik



< 0.5 mm

0.5 - 1 mm

> 1 mm

Dercés tápok etetése

Ajánlás a részecskeméret eloszlásra (Hy-Line 2016)

részecske méret	indító	nevelő	nevelő II	tojó
< 1 mm	1 -3 mm morzsázott táp; < 10% finom frakció	< 15%	< 15%	< 15%
1-2 mm		40 – 60%	25 – 35%	20 – 30%
2-3 mm		10 – 25%	25 – 40 %	30 – 40%
> 3mm		-	5 -10%	10 -15%

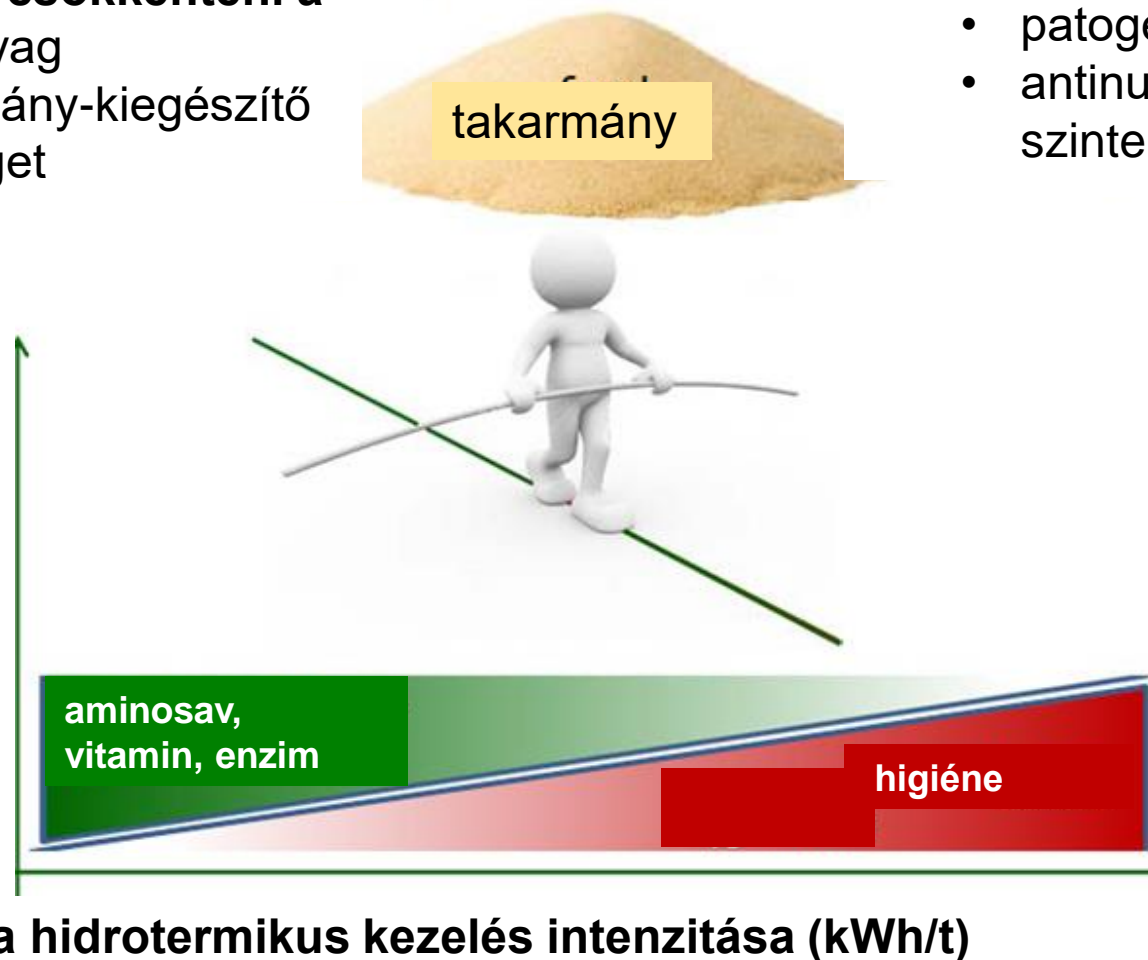
A hidrotermikus eljárások hatása

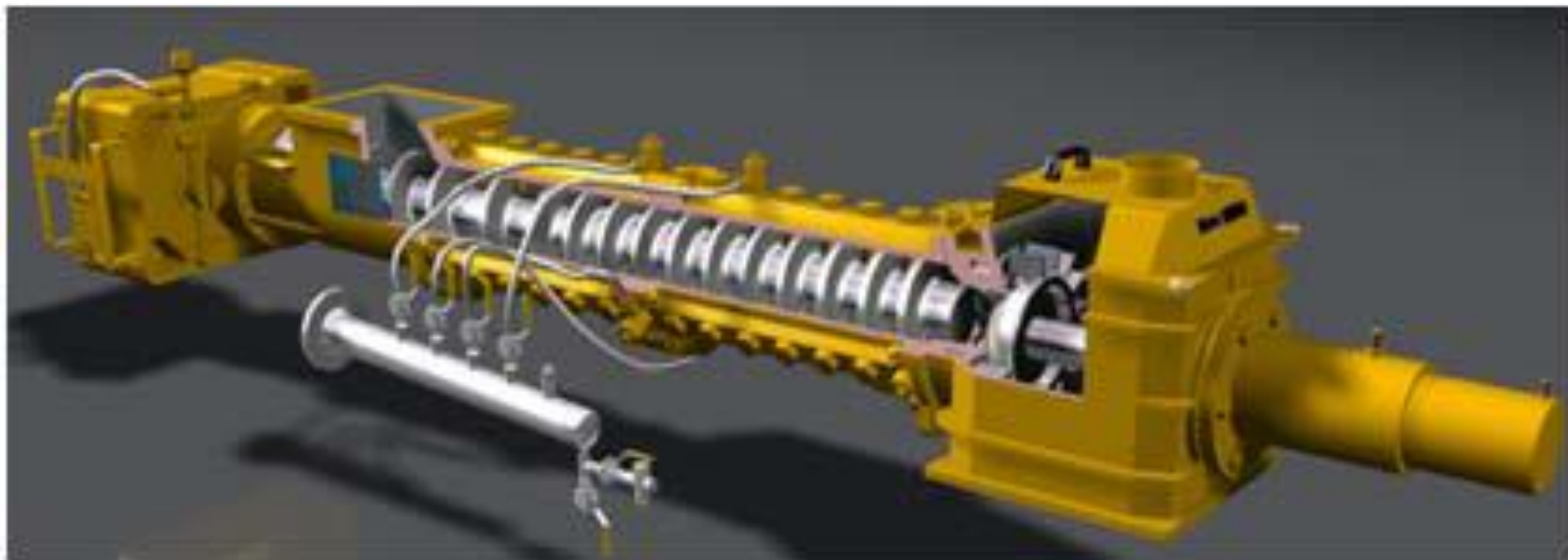
Minimálisan csökkenteni a

- táplálóanyag
- és takarmány-kiegészítő veszteséget

Maximálisan lecsökkenteni a

- patogéneket
- antinutritív anyag szinteket

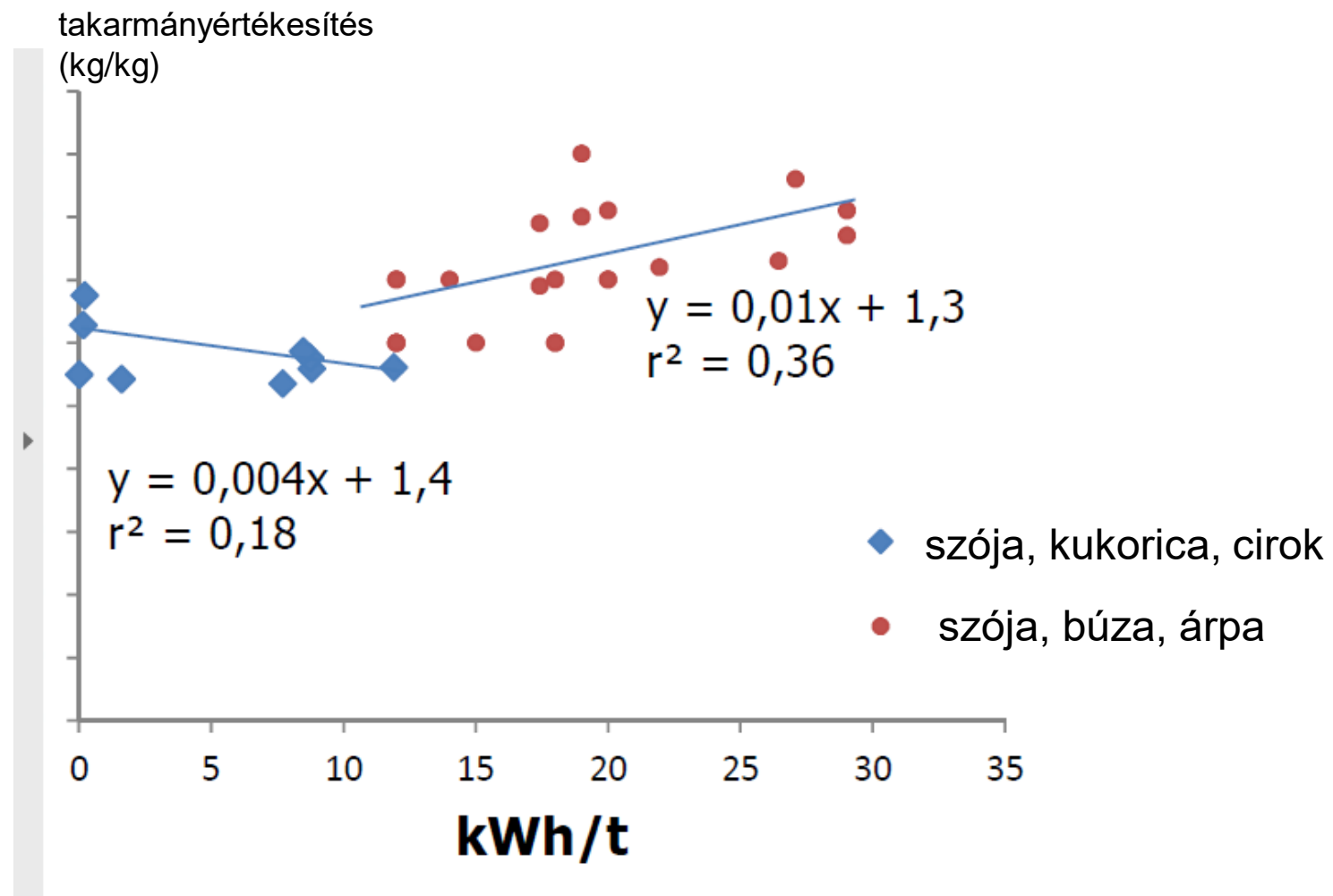





Az expander használatának előnyei

- előzetes kondicionálást követően rövid pár másodperces nyomás alatti kezelés 100-130 °C-on
- kedvezőbb takarmányhigiéniai hatás
- jobb hatékonysággal inaktiválja az antinutritív anyagokat
- pozitív hatás a táplálóanyagok emészthetőségére
- a finom részecskék hozzátapadnak a nagyobb frakciókhoz
- minimális aminosav, enzim, vitamin veszteség

Az expander hatása broilerek fajlagos takarmányértékesítésére

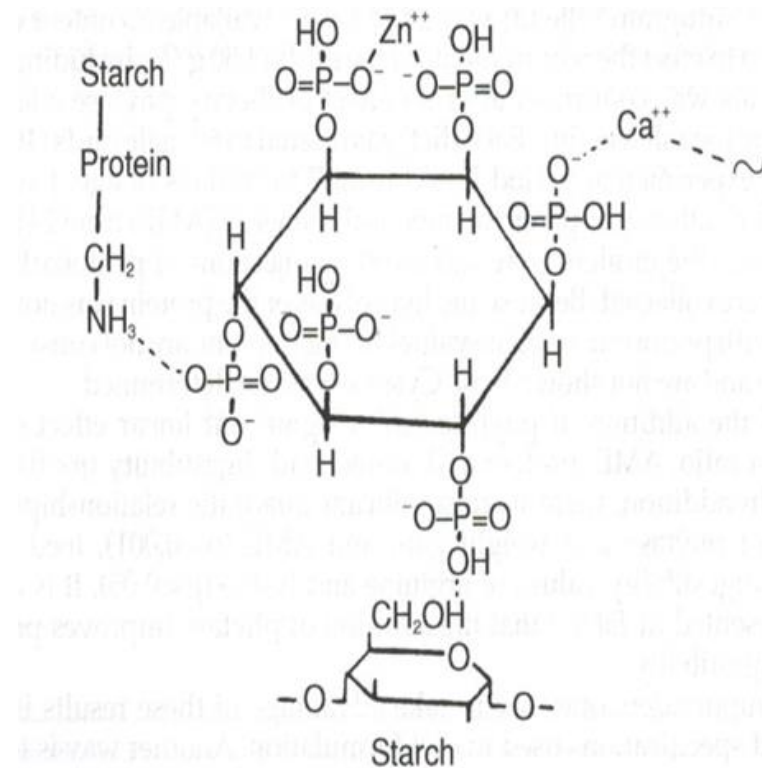


A close-up photograph of a brown chicken with a prominent red comb and wattle. The chicken is looking towards the right of the frame. The background is dark and out of focus, showing another chicken in the distance. A white horizontal bar is overlaid at the bottom of the image, containing the text.

A kalcium és foszforellátás pontosítása

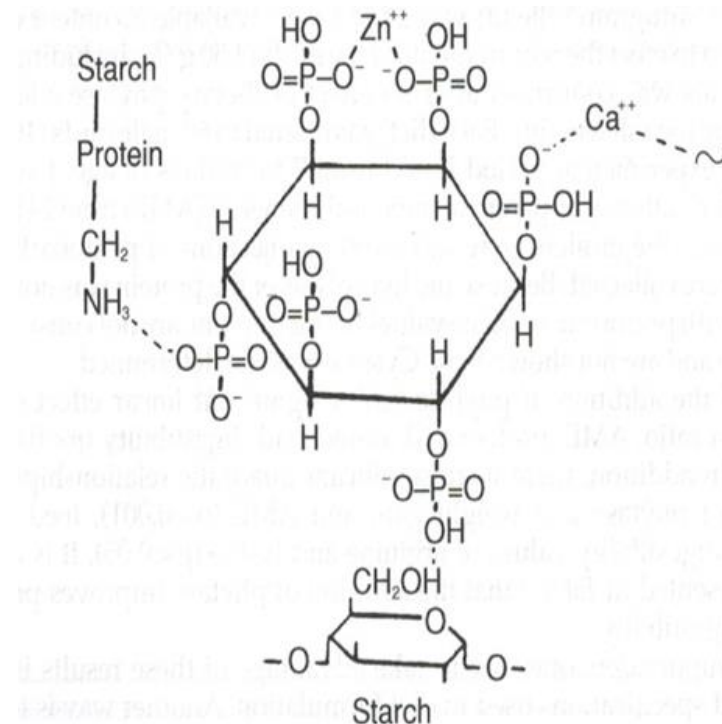
Tojótápok Ca – értékelési rendszerének pontosítása

- A tápok Ca szintjének fontosságát alulértékeljük
- Nem ismerjük pontosan a
 - Ca szükségleteket,
 - az alapanyagok Ca emészthetőségét
 - és a kalcium foszfor és mikroelemek felszívódására gyakorolt hatását.
- A tápok Ca tartalmának 30-75%-a a takarmánymészből származik
- A különböző takarmánymész források emészthető Ca tartalma nagy szórást mutat és az emészthetőséget több tényező is befolyásolja
- A durvább részecskeméretű Ca és P-kiegészítők pozitívan hatnak a tojástermelésre és a héjminőségre (Hamelin et al., 2017)



Tojótápok Ca – értékelési rendszerének pontosítása

- A 0,8 mm átlagos takarmánymészben a Ca emészthetősége 49,2%, a 0,15 mm-es szemcseméretűben 38,1 %
- Ez befolyásolja a táp szemcse összetételét is (1 – 4 mm ideális)
- A jelenlegi Ca értékelési rendszer átértékelésre szorul
- Az ileálisan emészthető Ca alapú receptúrázás javítja a fitáz hatékonyságát és ezáltal a szabadrá váló foszfor, réz és cink szintjét (Li et al., 2021)
- Különböző takarmánymész kiegészítők használatakor
 - fitáz nélkül a P-emészthetőség 23,1 - 65,5% változik,
 - 1000 fitáz egység használatakor 45,0 - 90,7%



Emészthető Ca alapú receptúrázás

- **Korlátok**

- Hiányzik a megbízható alapanyagokra vonatkozó adatbázis,
- és a takarmánymész források emészthető Ca-tartalmára vonatkozó információk

- **Előremutató kutatások (Angel et al., 2023)**

- a takarmánymész emészthető Ca tartalmát becslő egyenletek fejlesztése, ezek in vivo validálása (51 minta)
- a hibahatár $\pm 4\%$
- paraméterek: 5, 15, 30 perces oldhatóság; átlagos szemcseméret, Ca-, Mg-tartalom
- a becslés lehetővé teszi, hogy a takarmánymész emészthető P-tartalomra gyakorolt hatását is becsüljük, fitázzal és anélkül

A close-up photograph of a brown chicken with a prominent red comb and wattle. The chicken is looking towards the right of the frame. The background is dark and out of focus, showing another chicken in the distance. A white horizontal bar with a thin black border is positioned across the lower third of the image, containing the text.

A takarmányfehérje hasznosulásának javítása

Lehetőségek a takarmányfehérje hasznosítás javítására

- csökkentett fehérjetartalmú, kristályos aminosavakkal komplettált tápok etetése
- több fázis alkalmazása, modellezés
- emészthető aminosav alapú receptúrázás
 - alapanyagok (NIRS)
 - szükségletek?
- az ideális fehérje elv figyelembevétele
- az aminosavak emészthetőségét befolyásoló faktorok figyelembe vétele (enzimek, tripszin inhibitor, hőkezelés stb.)

A fehérje emészthetőségének hatása a vakbélben zajló proteolitikus folyamatokra

	Fehérje emészthetőség (%)			
	92,5	91,5	89,5	82,2
Fermentált fehérje (g/kg emésztetlen fehérje)	73	77	96	138
NH ₃ termelés (mmol)	9,5	13,8	13,1	15,4
Fenolok képződése (μmol) (PHE, TYR, TRP)	-	-	8,9	14,0
Szulfid redukáló baktérium szám (log ₁₀ cfu/ml)	5,1	5,8	6,3	6,8

A takarmányok fehérje- és aminosav-értékelése

- NIR alapú becslési lehetőség
 - táplálóanyag tartalom
 - aminosav tartalom
 - **emészthető aminosav tartalom**
 - energiatartalom
 - antinutritív anyag szintek



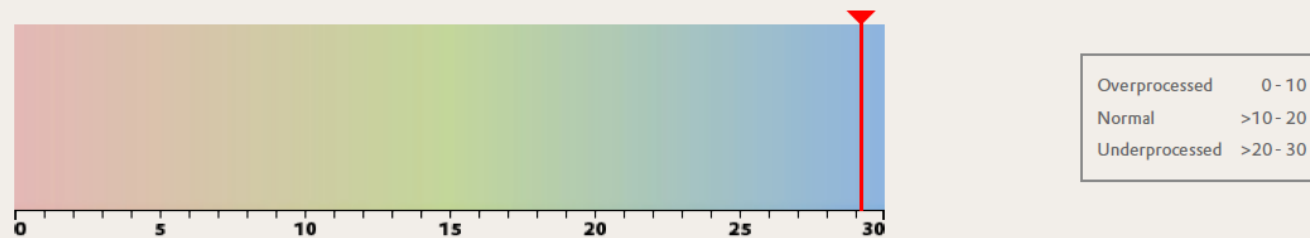
Szójadara antinutritív anyagai, hőkezelés NIR becslés

Evonik Bulgaria (11653), Sofia-Bojana, Bulgaria

Description: Projekt Universität Keszthely / sample 1 SGT 2, 13, 25
Material: Soybean Full Fat, Raw
Lab code: DE18-0000604-001
Date of delivery: 12 April 2018
Date of release: 13 April 2018
Dry matter (%): 92.07

Overall evaluation of processing conditions

Processing Condition Indicator (PCI): 28



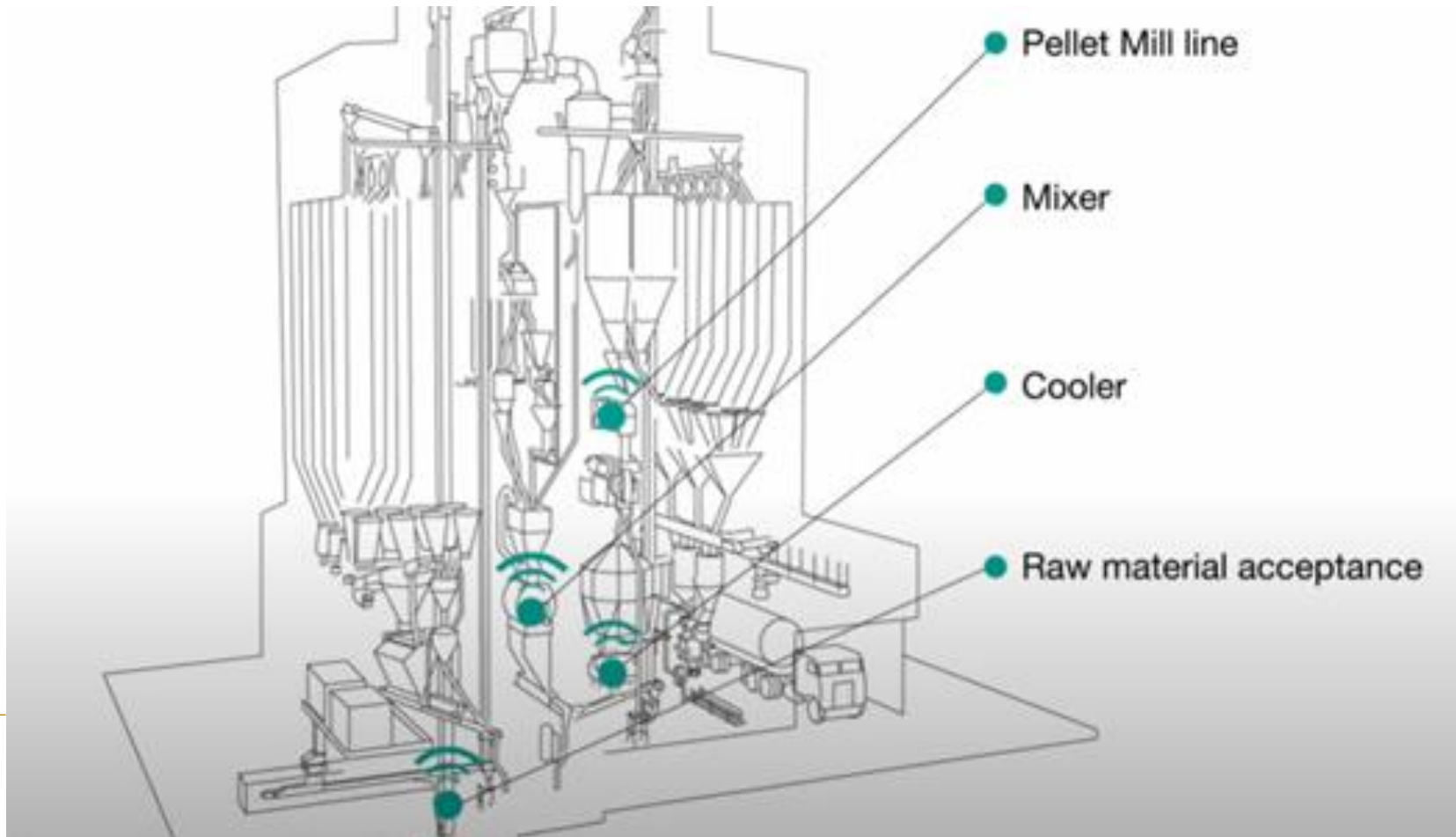
Results of single processing-related parameters

Parameter	Content (as is)	Content *
Protein Dispersibility Index (PDI) [%]	59.9	57.2
KOH Protein Solubility (KOH PS) [%]	OUTLIER	OUTLIER
Trypsin Inhibitor Activity (TIA-A) [mg/g]	29.3	28
Reactive Lysine [%]	2.35	2.246
Reactive Lysine / Lysine [%] **	93.544	93.544

* DMS: Figures standardized to a dry matter content of 88%

** estimated with separate calibration equation

Innováció a tápanyártásban, in line NIR rendszerek



Tojótyúk tápok különböző szerzők által publikált ideális aminosav arányai

	Leeson (2003)	CVB (2006)	Bregendahl (2008)	Lemme (2009)	Rostagno (2011)	Hy-Line (2011)
Hasznosítható lizin szükséglet (mg/nap)	680	700	693	810	710-840	830
Lys	100	100	100	100	100	100
Met	51	50	47	50	49	48
Met+Cys	88	93	94	91	90	86
Thr	80	66	77	70	79	75
Trp	21	19	22	21	23	23
Arg	103	-	-	104	100	105
Ile	79	79	79	80	76	78
Val	89	101	93	88	95	90

Az enzimhatások figyelembevétele a receptúrázás során

- Az igazi kihívást az jelenti, hogy a receptes szoftverek csupán a táp árára optimalizálnak, a termelési eredmények javulását nem tudják figyelembe venni
- Ha túlértékeljük az enzimek hatását, csökken az állatok termelése
- Ha alulértékeljük a hatásukat, pazarolunk a táplálóanyagokkal, romlik a fajlagos takarmány-felhasználás
- Lehetőségek az enzimhatás figyelembevételére
 - mátrix érték adása (Ca, hasznosítható P; AMEn; ny. fehérje)
 - **emészthetőség javító faktor (DIF) (az emésztési együtthatók aminosav, életkor és alapanyag-specifikus figyelembevétele)**
 - a szükségleti értékek csökkentése (hibalehetőség az enzim nélküli gyártás esetére, hiányzó enzimhatás esetén termelés visszaesés)
 - a leghatékonyabb megoldás a fentiek kombinálása

A különböző enzim-kiegészítésekkor figyelembe vehető mátrix értékek

	fitáz-6	fitáz -3	fitáz -3 dupla dózis	X	P	F+X	F+P	F+X+P
haszn. P (g/kg)	1,0	1,1-1,5	1,5-1,75	0	0	1,1-1,5	1,1-1,5	1,1-1,5
Ca (g/kg)	1,0	1,3-1,6	2,0	0	0	1,3	1,3	1,3
fehérje és aminosav em. (%)	3-5	3-5	3-5	2-4	3-5	3-5	3,6-6	4,5-7,0
AMEn (MJ/kg) kukorica alapú	0,1-0,15	0,1-0,2	0,12-0,25	0,2-0,4	0,1-0,3	0,2-0,4	0,2-0,4	0,4-0,6
AMEn (MJ/kg) búza alapú	0,1-0,15	0,1-0,2	0,12-0,25	0,5-0,7	0,2-0,4	0,6-0,8	0,3-0,5	0,7-0,9

(Kleyn, 2013)

x = xilanáz (NSP bontók) F = fitáz P = proteáz

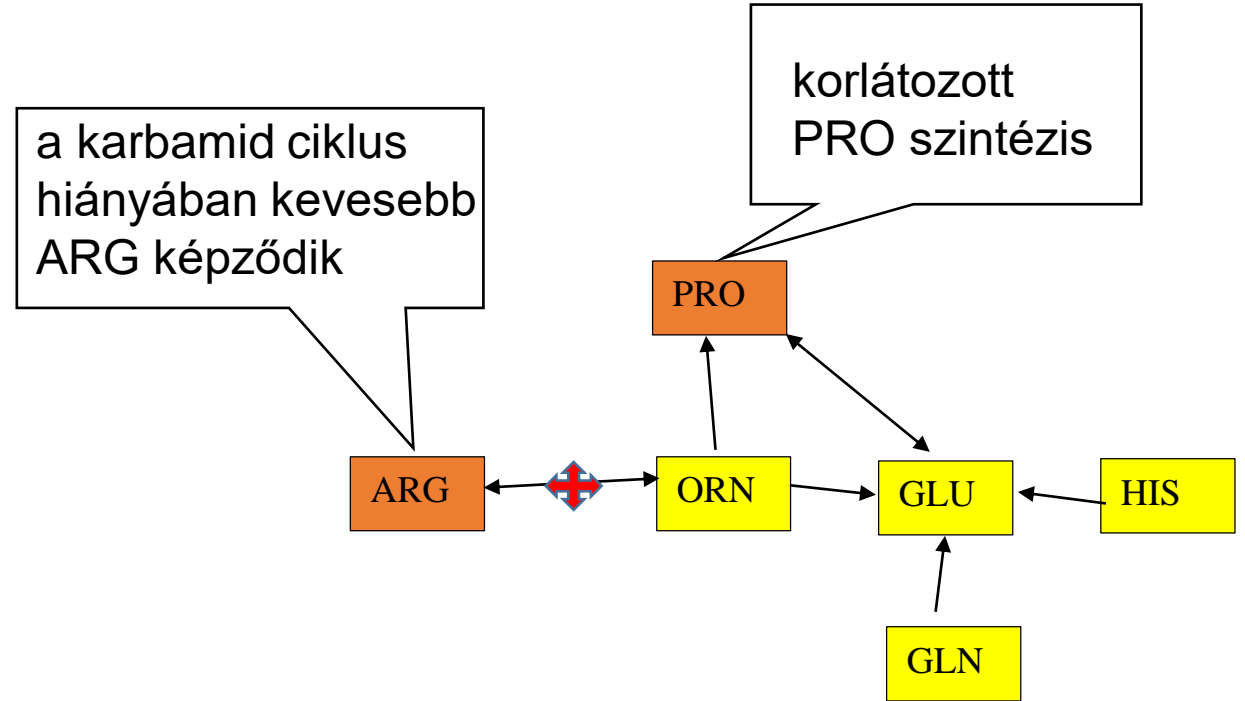
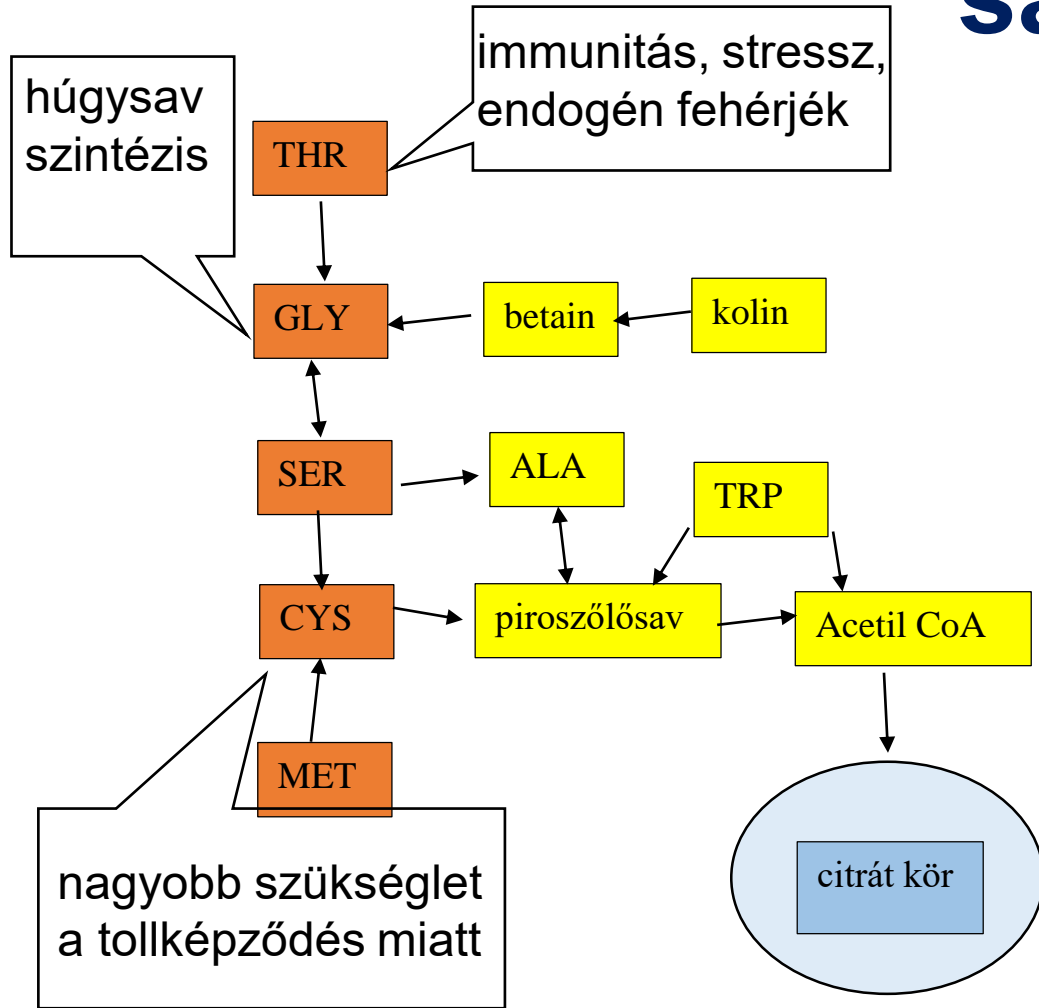
Tojótyúk tápok fehérjetartalmának csökkentése

- **Tojótyúk tápok (De La Cruz és Machander, 2017)**

- + MET, LYS, THR, TRP, VAL
- 21 – 32. hét 18, 17, 16, 15%
- 33 – 40. hét 18, 17, 16, 15%
- 41 – 52. hét 17, 16, 15, 14%
- tojástermelés \emptyset
- takarmányfogyasztás \emptyset
- tojástömeg \downarrow
- a tyúkok élősúlya \emptyset
- héjszilárdság \uparrow



Madár fajok aminosav metabolizmusának sajátosságai





A hosszabb termelési periódus takarmányozási vonatkozásai

A termelési ciklus meghosszabbítása

- A termelési ciklus 80-100 hétre is megnyújtható
- Ez mintegy 500 tojás termelését jelenti
- Előnyök:
 - kisebb jérce szükséglet,
 - kevesebb istálló takarítás, fertőtlenítés,
 - egy tyúkra vonatkozóan több tojás
- Hátrányok:
 - csökkenő tojástermelés,
 - tojáshéj és csont problémák,
 - állatjóléti aspektusok
- Holisztikus megoldás: tenyésztés, takarmányozás, menedzsment

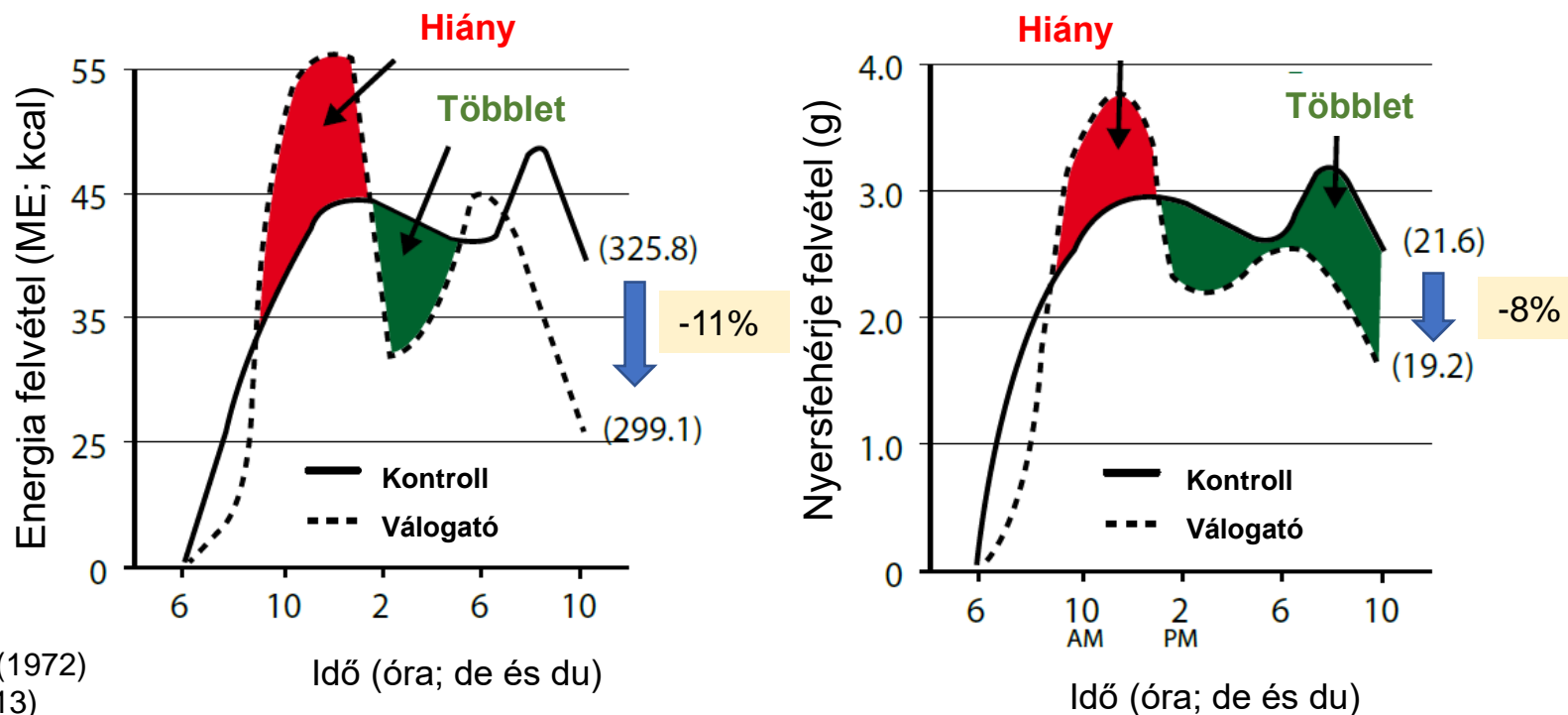


Takarmányozási aspektusok

- Az adott fajta termeléséhez igazodó takarmányozási fázisok (modellezés)
- A szükségletek pontosabb kielégítése, a napközbeni hiányok és többletek csökkentése (split feeding)
 - 65-80 hét között, split feeding, délelőtt 17% nyf. + délután 15,5% azonos teljesítmény, mint a 17% nyf. kontroll
- A kalcium kiegészítés formája (finom – durva)
 - barna közepnehéz tojó >70 hét: 30% takarmányliszt délelőtt 70% mészkőgritt délután
 - fehér héjú tojást tojó tyúkok >70 hét: 50% takarmányliszt délelőtt 50% mészkőgritt délután (Molnar et al., 2017)
- A kalcium forrás oldhatósága

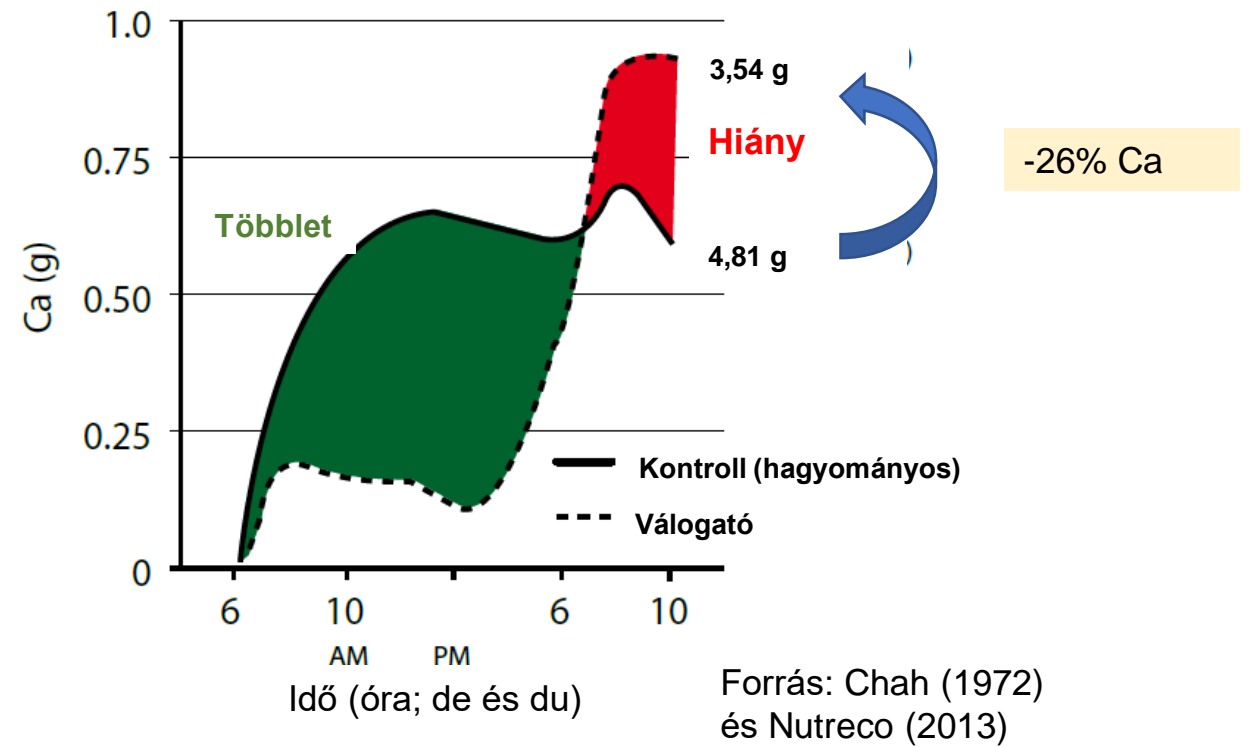


A tojótyúkok napi energia és fehérje felvétele hagyományos és válogató takarmányozás során

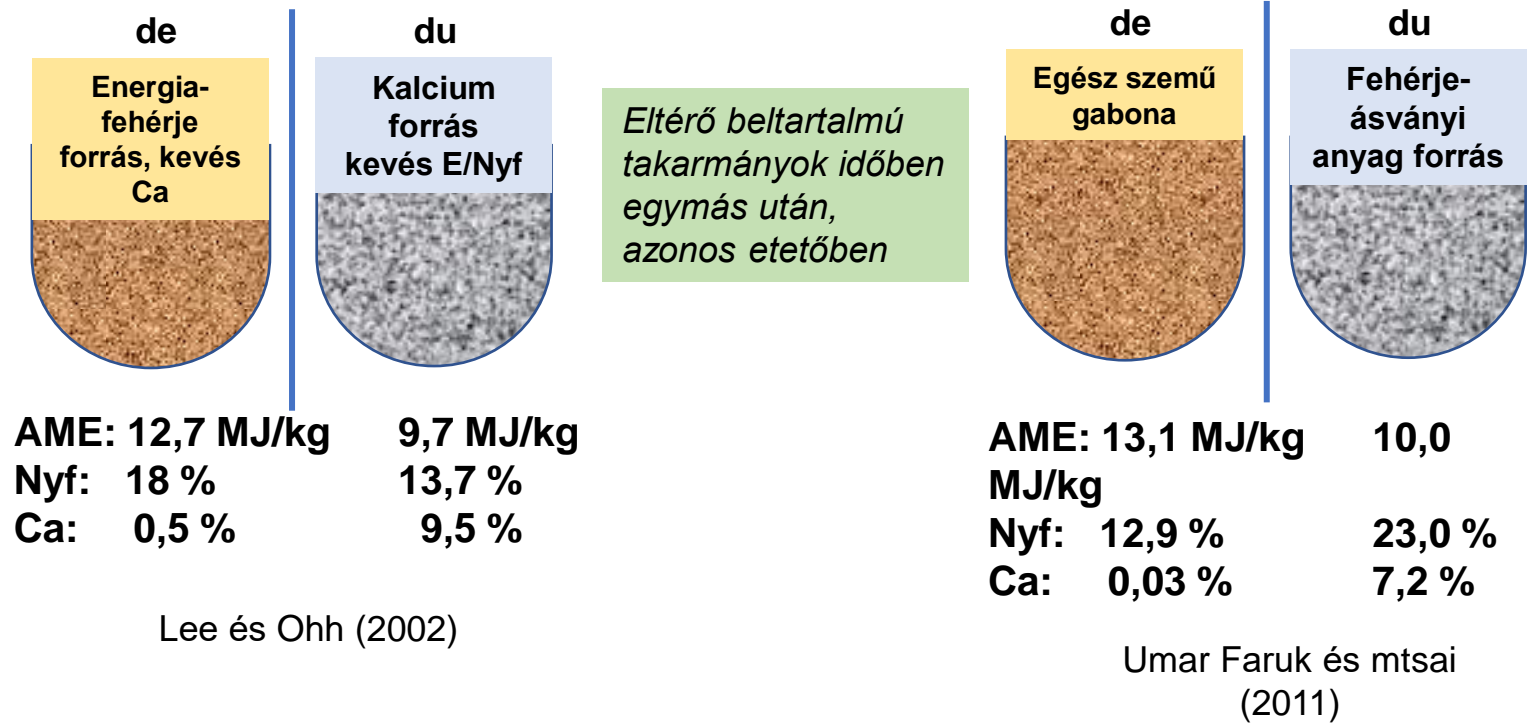


Forrás: Chahn (1972)
és Nutreco (2013)

A tojótyúkok napi kalcium felvétele hagyományos és válogató takarmányozás során



Kétszakaszos takarmányozás (*split feeding*)



A takarmányköltségek csökkenése és a jobb fajlagos mutatók kompenzálhatják a beruházási költségeket.

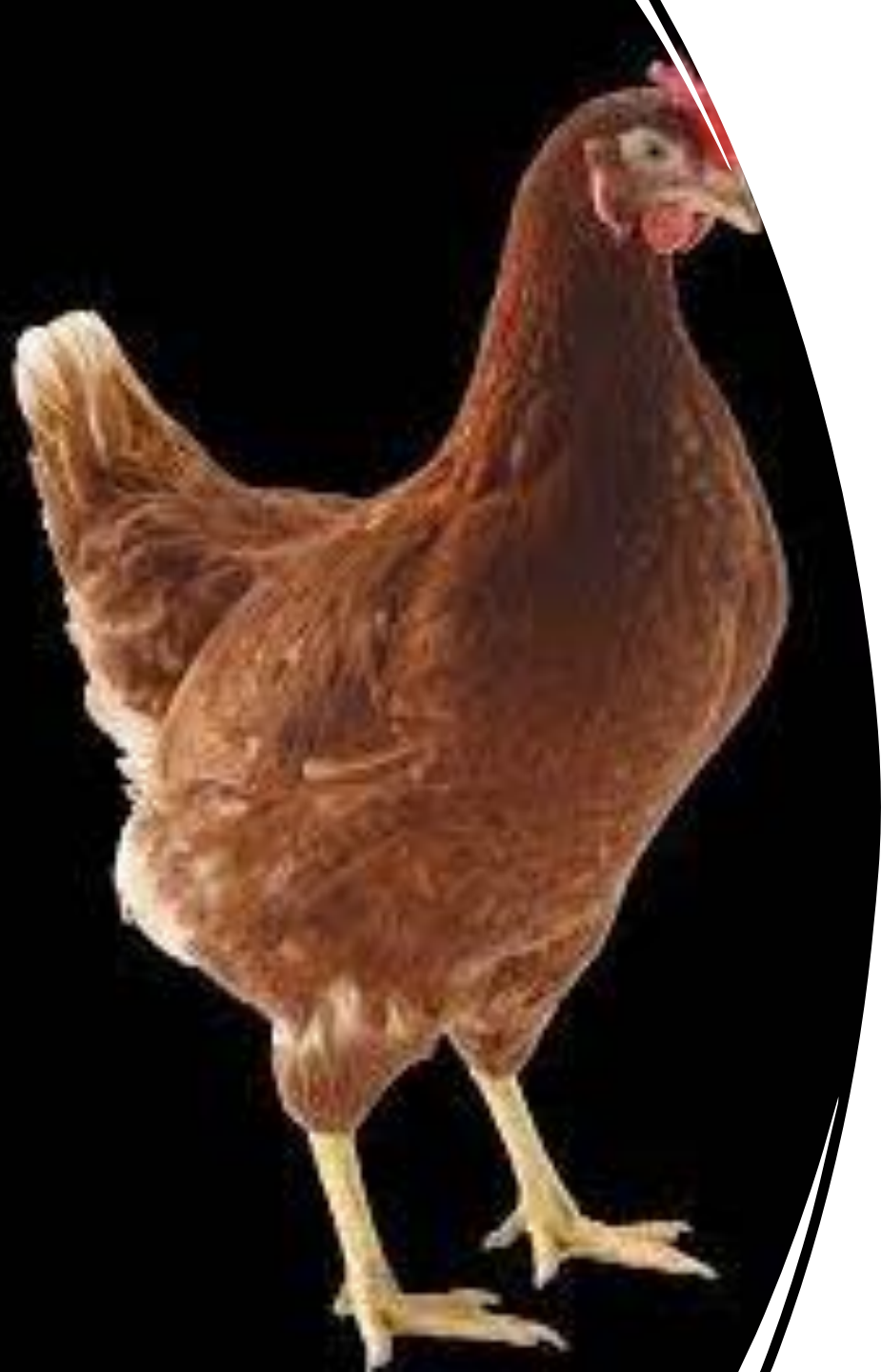
Kétszakaszos takarmányozás (*split feeding*)

Hamelin és mtsai (2017)

Forrás	Teljesítmény mutatók							
	Tojástermelés %	Tojástömeg	Termelt tojás súly	Takarmány-felvétel	Energia-felvétel	Fehérje-felvétel	Ca-felvétel	FCR
Karunajeewa (1978)		↑		↓				↓
Leeson és Summers (1979)	=	↑		↓	↓	↓	↑	
Farrel és mtsai (1981)	=	=		↓	↓	=		↓
Tausson és Elwinger (1986)	=	↑	↑					
Chah és Moran (1985)	=	=		=	↓	↓	↓	
Olver és Malan (2000)	=	↑		=	↓	↓	↑	↓

↑ Szignifikáns növekedés

↓ Szignifikáns csökkenés = nincs szignifikáns változás üres cella: nem vizsgálták



Idősebb tyúkok kalcium és foszforszükséglete

-
- 90 hetes Lohmann Brown tyúkok
 - Búza alapú táp
 - fitáz + -
 - Hasznosítható P: 0,3 – 0,11
 - Nem volt hatása a kezeléseknek a tojástermelésre, a tojás és csontparaméterekre (Delezie, 2023)



- 70 - 80 hetes Isa Brown és Decalb White tyúkok
- Búza vagy kukorica alapú táp
- fitáz -
- Hasznosítható P: 0,45 – 0,11
- A fehér tyúkok termelési paramétereit és a tojásmínőség romlott a kukorica alapú tápokon (Delezie, 2023)
- A barna tyúkok termelését nem befolyásolták a kezelések



Az idős tyúkok P szükséglete tehát fajta és takarmány függő

Idősebb tyúkok energia- és fehérjeszükséglete

- A táp árát és az ammónia emissziót egyaránt meghatározza
- A kor előrehaladtával és a termelés csökkenésével csökken a tápok energia és fehérje szintje
- A 70 hét utáni időszakra vonatkozó eredmények:
 - 74-91 hetes állomány
 - kukorica –szója alapú táp
 - kontrol: 15,5% nyf. ; 11,44 MJ/kg ME
 - (A) 10%-os fehérje- és MET, CYS, LYS, THR csökkentés (14% nyf.)
 - (B) 5%-os energia csökkentés (10,83 MJ/kg)
 - (C) energia és fehérje csökkentés együtt
 - azonos zsírtartalom (5,6%)

Nem befolyásolta a tyúkok termelési paramétereit, a tojásmínőséget és a máj paramétereit.

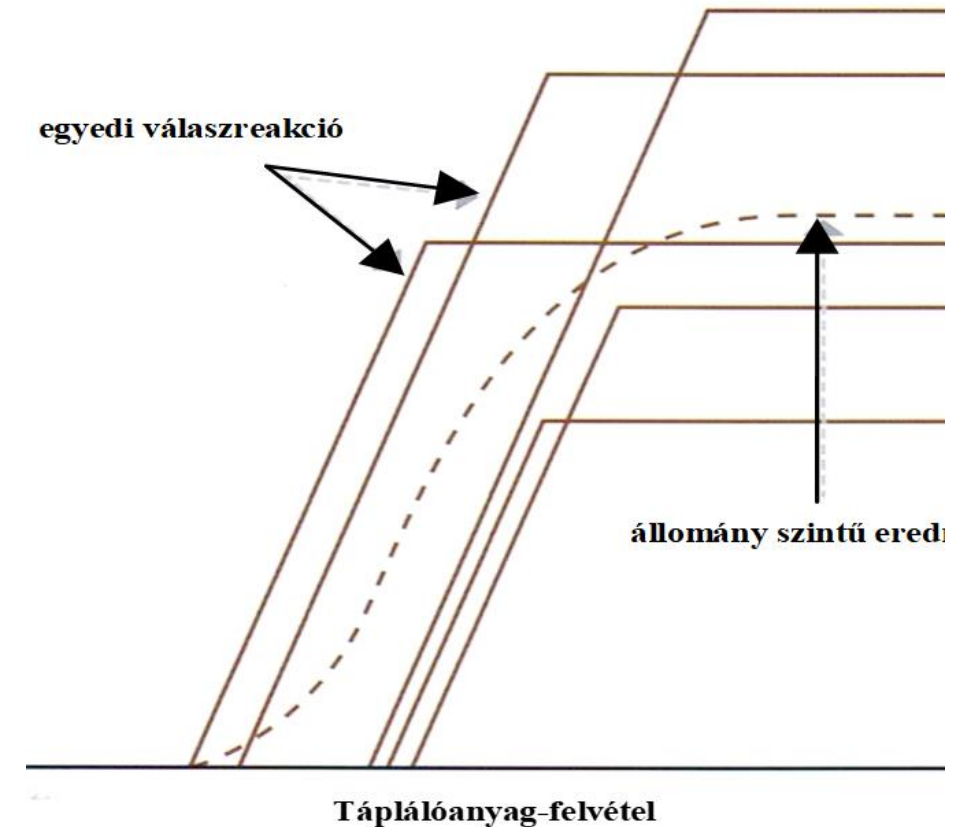
A nagyobb mértékű csökkentés már negatív hatású volt.

Az energia és fehérje szükségletek változása minden bizonnyal úgyszintén fajtafüggő.



A jércenevelés jelentősége is felértékelődik

- A jércék élősúlya, tartalékai a tojástermelés kezdetekor, majd a korai tojástermelési időszak alatti súlygyarapodásuk meghatározza a teljes termelési ciklus termelését.
- A jércék takarmányfelelvő képességének növelése (nedves takarmányozás; Kwakkel et al., 2017)
- A fiatal tyúkok esetében
 - emelt energiatartalmú tápok
 - az emésztőrendszer fejlődésének stimulálása (strukturális rostok, egész vagy tört szemek etetése, táp részecskeméret)
- Az állomány homogenitása meghatározó jelentőségű és kihat a megnyújtott időszak perzisztenciájára is.



Köszönöm a figyelmet!

