

Szempontok a takarmányadagok összeállításának modellezésekor:

kifejlettkori testtömeg

(Miért annyira fontos?)

testkondíció-pontszám

(Ugyanazt az energiamennyiséget adagolom, mint mindig, de akkor mégis miért híznak el a teheneim?)

bendőben fermentálható szénhidrátok

(Válasz az előző kérdésre..., de még sok mindent kell tanulnunk.)

Köszönet a következőknek:

Dr. Mike Van Amburgh

Dr. Tom Tylutki

Cornell Egyetem Mezőgazdasági és Élettudományi Kara

AMTS

Penn State Egyetem

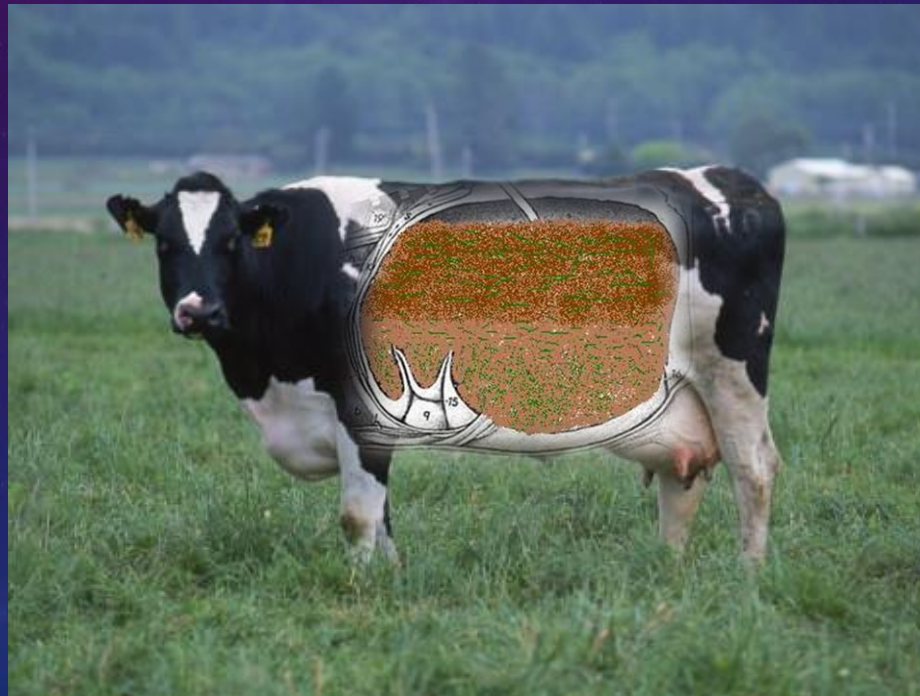
Miner Kutatóintézet

**Takarmányadag-összeállítási
modellekkel kapcsolatos szempontok:
fogadjuk el, hogy egyetlen modell sem
tökéletes...**

**„Minden modell rossz...,
de van néhány hasznos.”**

George E. P. Box
(Nobel-díjas statisztikus)

A TEJELŐ TEHENEK OPTIMÁLIS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA/TELJESÍTMÉNYE ATTÓL FÜGG, HOGY MEG TUDJUK-E ELŐRE HATÁROZNI A TÁPLÁLÓANYAGOK EMÉSZTÉSÉNEK HELYÉT ÉS MÉRTÉKÉT, AMELY AZ ÁLLAT ANYAGCSERÉJÉHEZ, GYARAPODÁSÁHOZ, TEJTERMELÉSÉHEZ ÉS SZAPORODÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ALAPANYAGOKAT BIZTOSÍTJA



Telepi takarmány- adagok:

Hányfélélet etetünk?
(Tipp: 6)

Célunk:
a **metabolizált**
takarmányadag azonos
legyen az **összeállított**
takarmányadaggal

Telepi takarmány-
adagok

Összeállítva

Betöltve

Összekeverve

Kijuttatva

Elfogyasztva

Megemészelve

Az összeállított takarmányadag azonos
a metabolizált takarmányadaggal?

*Megfelelőek a
minták? Megfelelő
az összeállítás?*

*Megfelelőek az össze-
tevéők? Helyesek a
mennyiségek?
Helyes a betöltési
sorrend?*

*Helyes a keverési idő?
A keverő karbantartása
megfelel az előírtnak?*

*A megfelelő
csoporthoz kerül?
A helyes
mennyiségben?*

*Válogatnak az
állatok?
Nem romlott meg?*

*Valóban megemész-
tették az állatok?
Túl magas a
ketontestek szintje?*

Az állat jellemzőinek és a menedzsment helyes meghatározása/leírása biztosítja a sikeres modellezést

Kor

Fajta

Jelenlegi testtömeg*

Kifejlettkori testtömeg*

Tejtermelés*

Tejzsír*

Tejfehérje*

Tej laktóztartalma

Borjú születési súlya

Jelenlegi BCS és a kívánt BCS-növekedés*:

célérték

bevitt pontszám

adott szakasz kezdetén/végén

Takarmányozással kapcsolatos beavatkozások

adalékanyagok (rumensin, bovatec, implantátumok)



Mi a modell LEGFONTOSABB inputja?



A modell legfontosabb inputja:

TESTTÖMEG



Mely tényezők esetén vesszük figyelembe a testtömeget?

Takarmányfelvétel előrejelzése

Energiaigény meghatározása

- alap
- aktivitással korrigált

Fehérjeigény meghatározása

- felhám- és szőrvesztés
- kiválasztó- és emésztőrendszeren keresztül ürülő fehérje

Passzázssebesség előrejelzése

Növekedés

Vemhesség

Energia- és zsírraktározás

**A BEVITT
(KEZDETI)
TESTTÖMEG
HATÁSSAL VAN A
MODELL MINDEN
ELEMÉRE**



Mikor kell mérni a testtömeget?

Egy tökéletes világban

A tehenek napi testtömegmérése a fejőházban

*1-2 nappal korábban előre jelzi a betegségeket

Üszők

születéskor

elválasztáskor

ivarérettségkor/1. termékenyítéskor

elléskor

kifejlett korban

Valóságban

Tehenek

ellés után: kifejlettkori testtömeg meghatározása 10-20 negyedik laktációs vagy idősebb tehen testtömege alapján

Üszők

születéskor

elválasztáskor

ivarérettségkor

1. termékenyítéskor

1. elléskor (közvetett számítás)



A testtömeg-gyarapodás, az első elléskori életkor, valamint a termelékenység nyomon követésének szükségessége és jelentősége



Összefüggés a tejelő marhák testtömege és tejtermelése között

- ❖ Kifejlettkori testtömeg mérése (akár 3-4-es BCS-ral rendelkező selejt tehének testtömege alapján is becsülhető) pl. 700 kg

- ❖ Elemeznünk kell a különböző laktációs csoportok csúcstermelését

Ha az üsző az 1. ellésekor 23 hónaposnál idősebb, számítsuk ki, hogy a laktációs csúcstermelése hány százaléka a 4. laktációs vagy annál idősebb tehének csúcstermelésének

Pl. ha az 1. laktációs tehének csúcstermelése 30 kg tej, míg a kifejlett egyedeké 45 kg tej, akkor $30/45 = 67\%$

Ezáltal megbecsülhető, hogy mekkora volt az 1. laktációs tehének elléskori testtömege

Kifejlett állatok testtömege = 700 kg

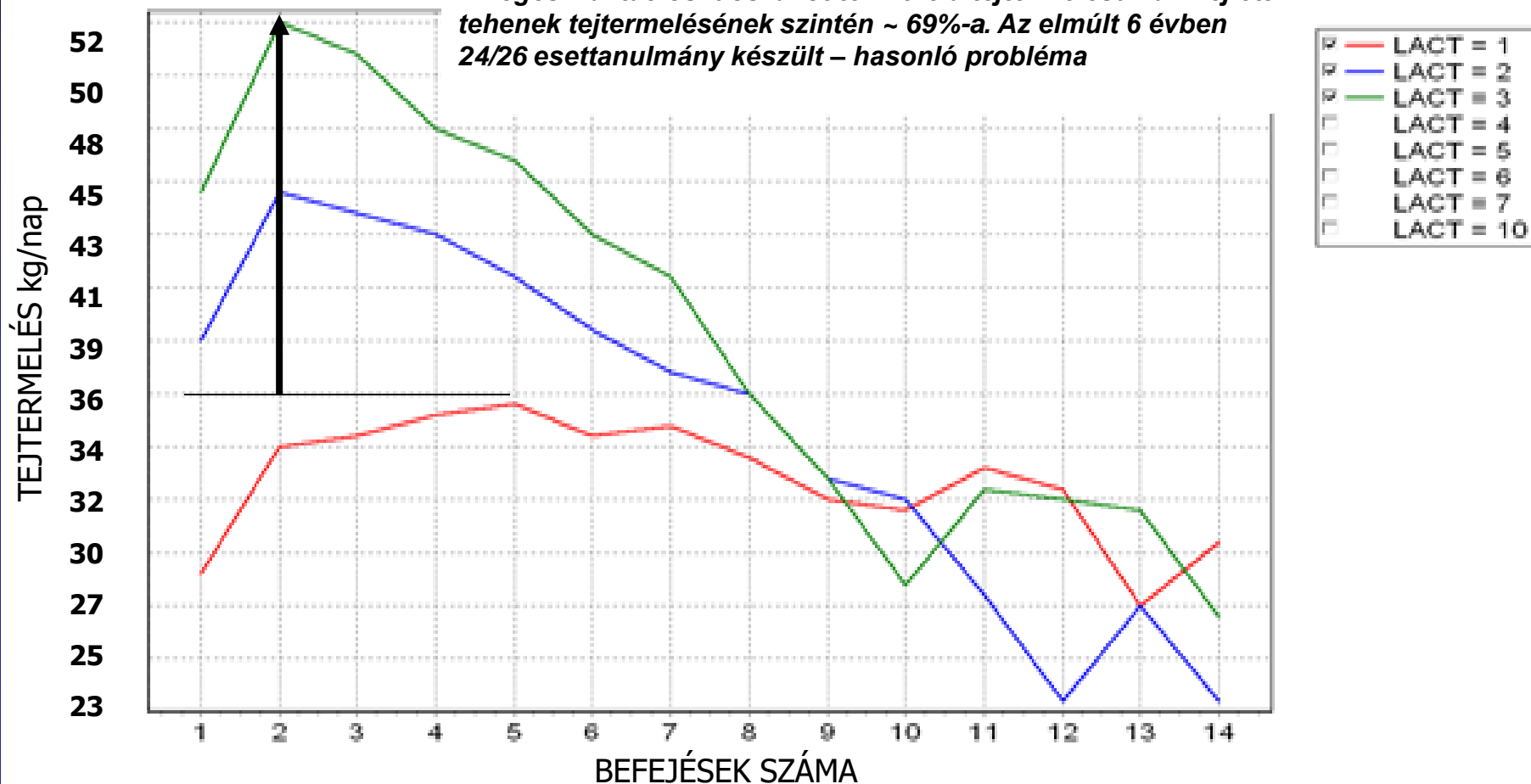
Ebben a példában az 1. laktációs tehének testtömege a következőképpen alakul:

$700 \times 67\% = 469$ kg, ami jelentősen elmarad a célként meghatározott 595 kg-tól (a kifejlett tehének testtömegének 85%-ától)

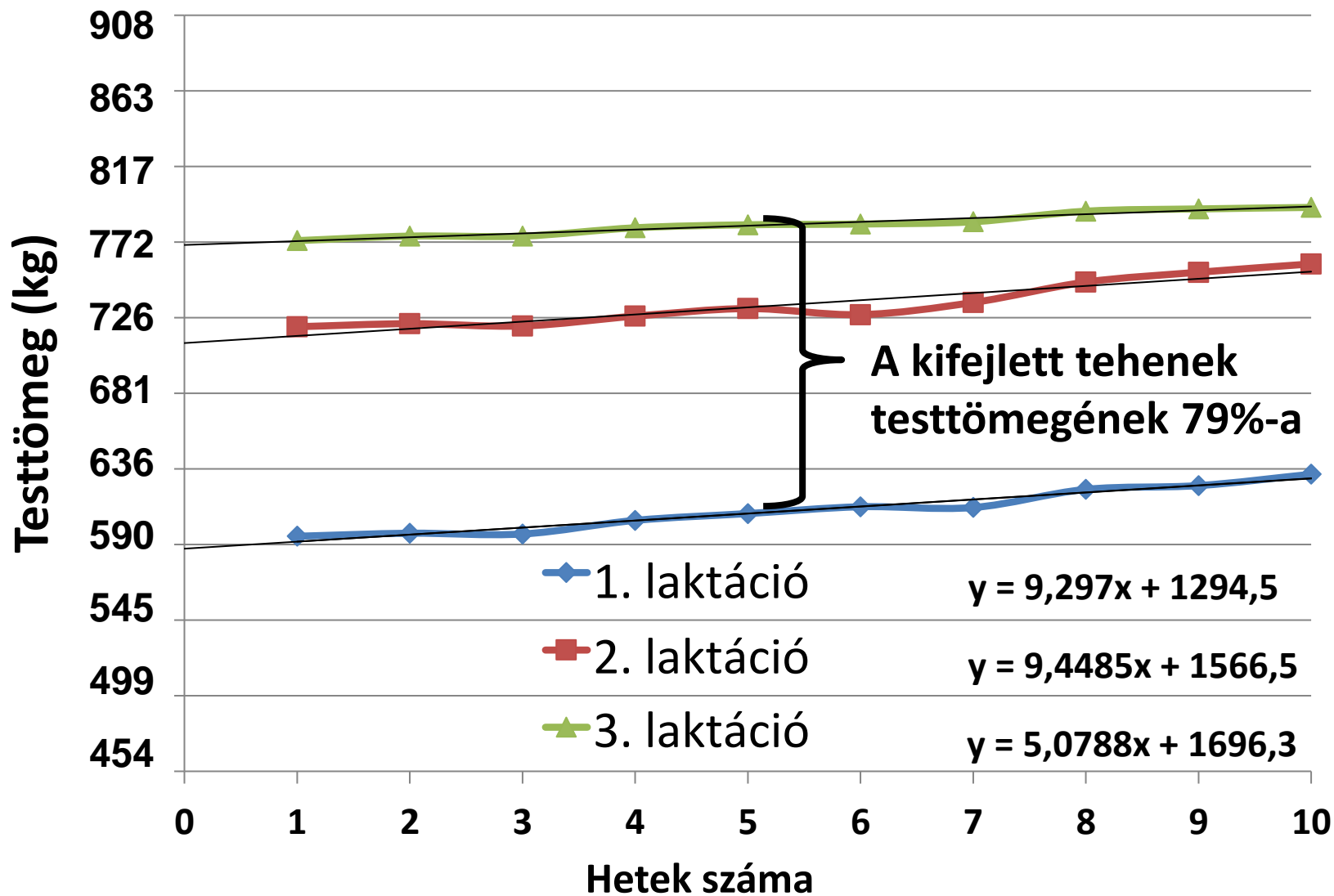


A TEJTERMELÉS ALAKULÁSA LAKTÁCIÓK SZERINT

*Ebben az állományban az 1. laktációs tehenek csúcstermelése a 3. laktációs (kifejlett) tehenek csúcstermelésének ~ 69%-a
Az egész laktációs időszakot tekintve a tejtermelésük a kifejlett tehenek tejtermelésének szintén ~ 69%-a. Az elmúlt 6 évben 24/26 esettanulmány készült – hasonló probléma*

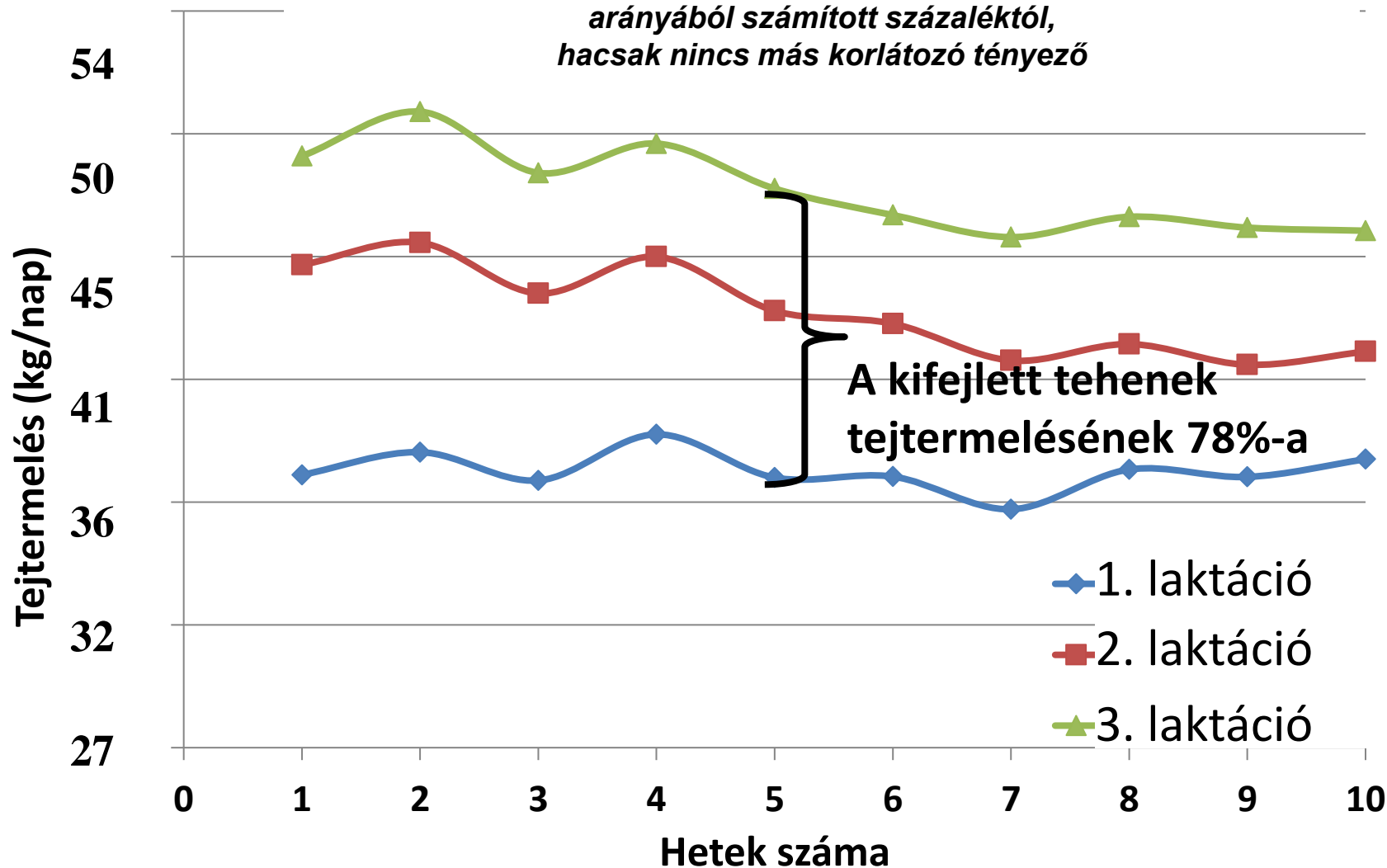


A testűly alakulása heti bontásban



A TEJTERMELÉS ALAKULÁSA HETEK SZERINT

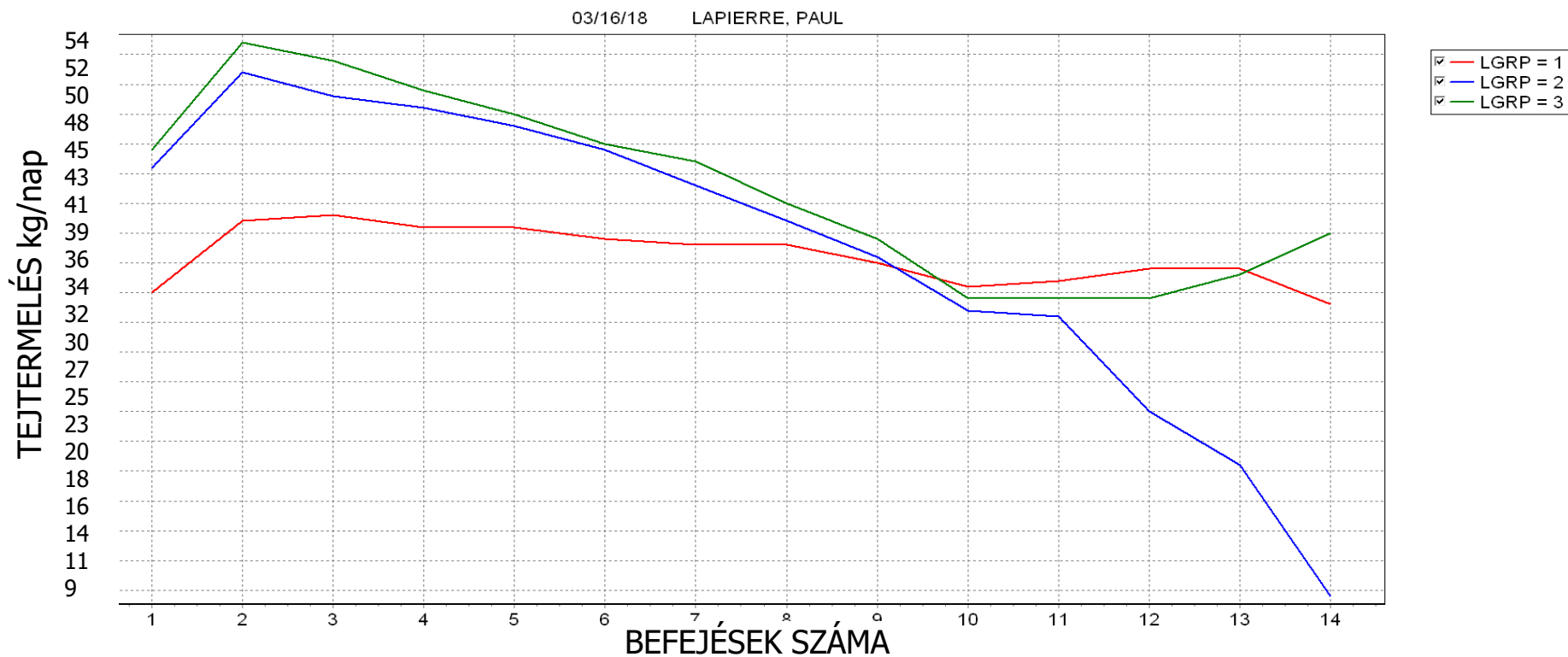
*20 évnyi telepszintű megfigyelés alapján kijelenthető,
hogy az 1. laktációs tehenek és a kifejlett tehenek tejtermelésének
aránya legfeljebb néhány százalékponttal tér el a testtömegeik
arányából számított százaléktól,
hacsak nincs más korlátozó tényező*



A TEJTERMELÉS ALAKULÁSA LAKTÁCIÓS CSOPORTOK SZERINT

(más szerzők esettanulmánya alapján)

**Az 1. laktációs tehének tejtermelése a kifejlett tehének
tejtermelésének 82%-a
2 x fejt állomány termelési átlaga 39,5 kg**



Növekedési referenciaértékek az első és a további laktációk tejtermelésének optimalizálásához

A születés kori testtömeg

a 60. napon történő elválasztásig: megduplázódik

90 napos korig:

megháromszorozódik

Testtömeg ivarérettségkor:

a kifejlettkori testtömeg 45%-a

Testtömeg termékenyítéskor és az 1. vemhesség idején:

a kifejlettkori testtömeg 55-60%-a

Testtömeg az 1. laktáció idején (az ellés után):

a kifejlettkori testtömeg 82-85%-a

Cél a kifejlettkori testtömeg 82%-ának elérése annak érdekében, hogy a tehenek tejtermelése a kifejlett egyedek tejtermelésének 80%-a legyen.

A kifejlettkori testtömeget a 3. és a 4. laktáció közepén határozzuk meg – egészséges (nem selejt) tehenek 80. és a 200. tejelőnapja között

Borjómérőszalag

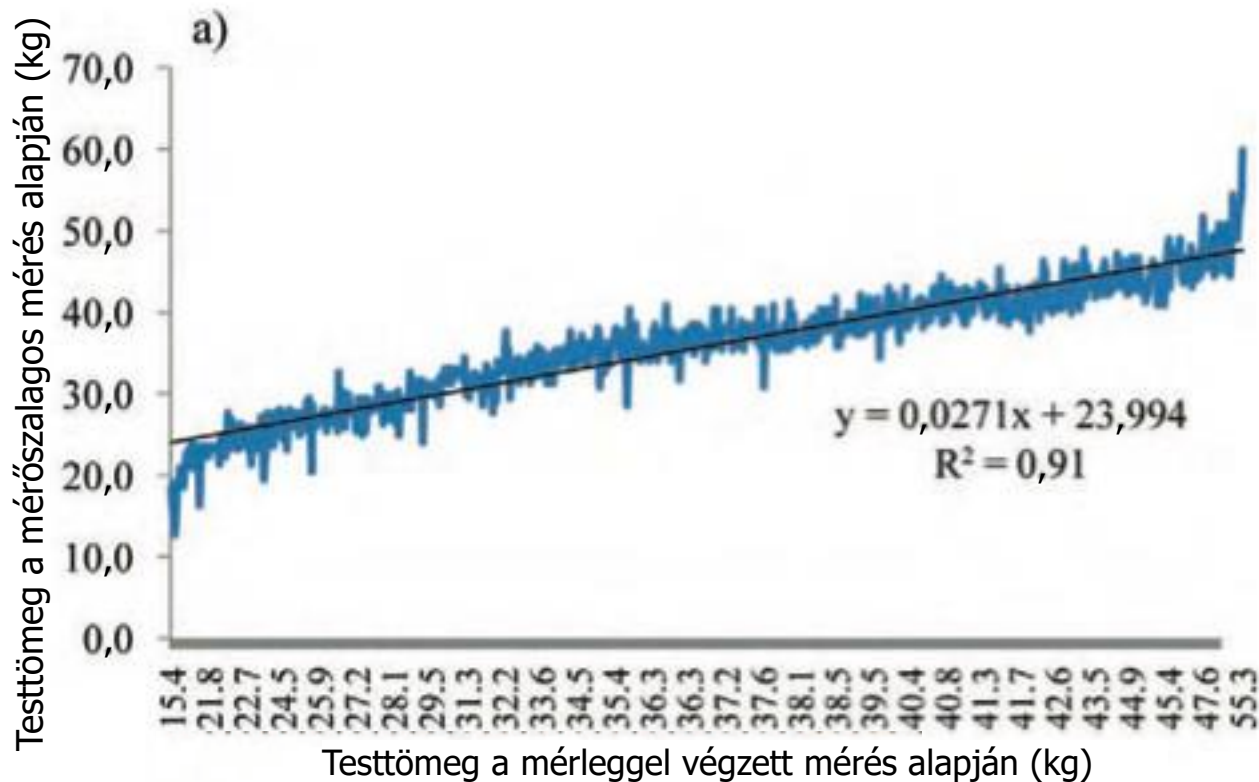


Mértékegység-átváltási táblázat

Mérőszalag cm	Bikaborjú testtömege (kg)	Üszőborjú testtömege (kg)
15	21	23
15,5	24	25
16	27	28
16,5	29	30
17	32	33
17,5	35	35
18	38	38
18,5	40	40
19	43	43
19,5	46	45
20	49	48
20,5	52	50
21	54	53
21,5	57	55
22	60	58
22,5	63	60

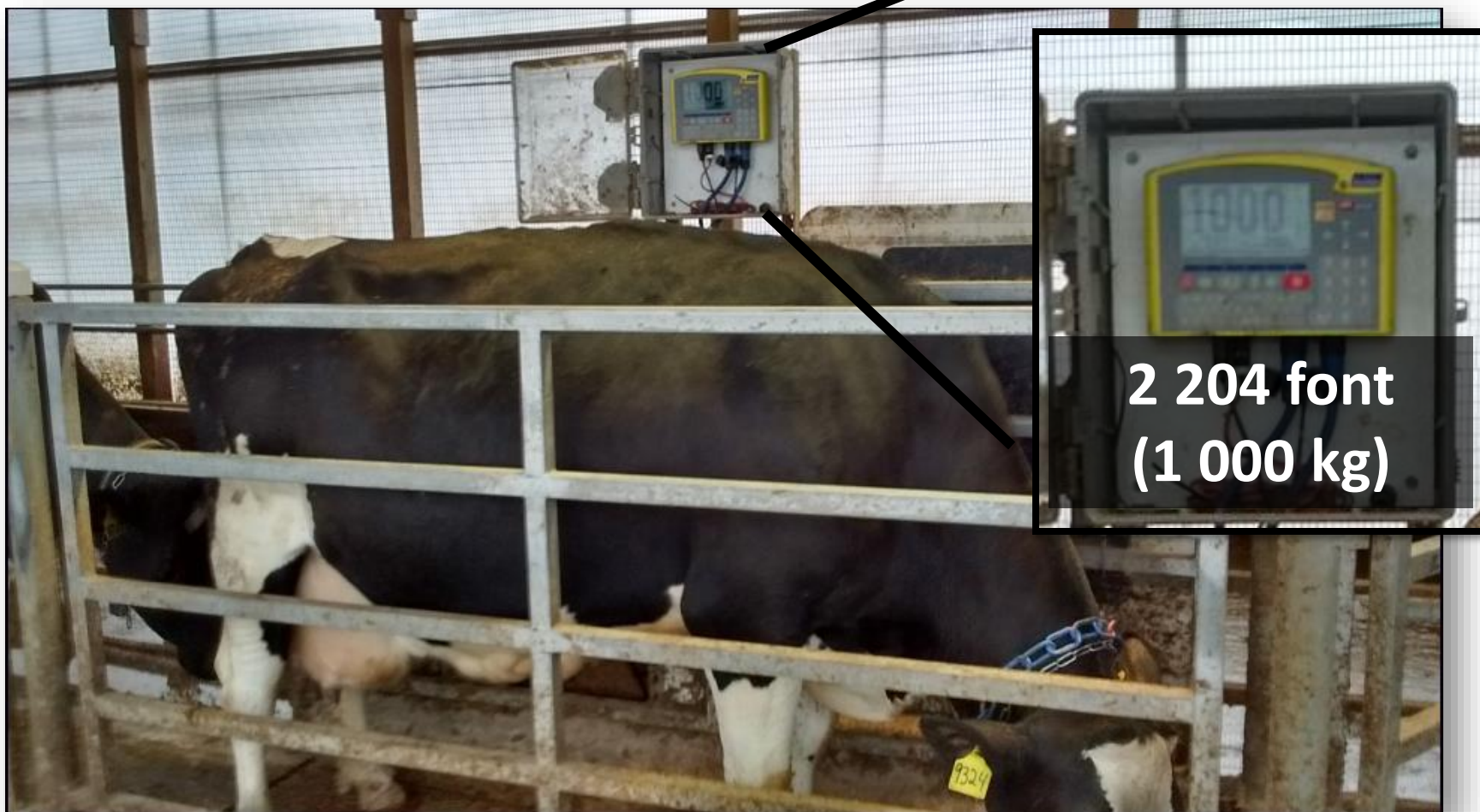


A mérőszalaggal és a mérleggel végzett mérések eredményei közötti összefüggés



A tehenek testtömegének megítélése

A nagy méret nem feltétlenül = KÖVÉRSÉG



2 204 font
(1 000 kg)

Cornell Egyetem Tejtermelés-kutatási Központja: ágazati trendek

1993 – kifejlettkori testtömeg = 1 474 ± 125 font (668 ± 57 kg)

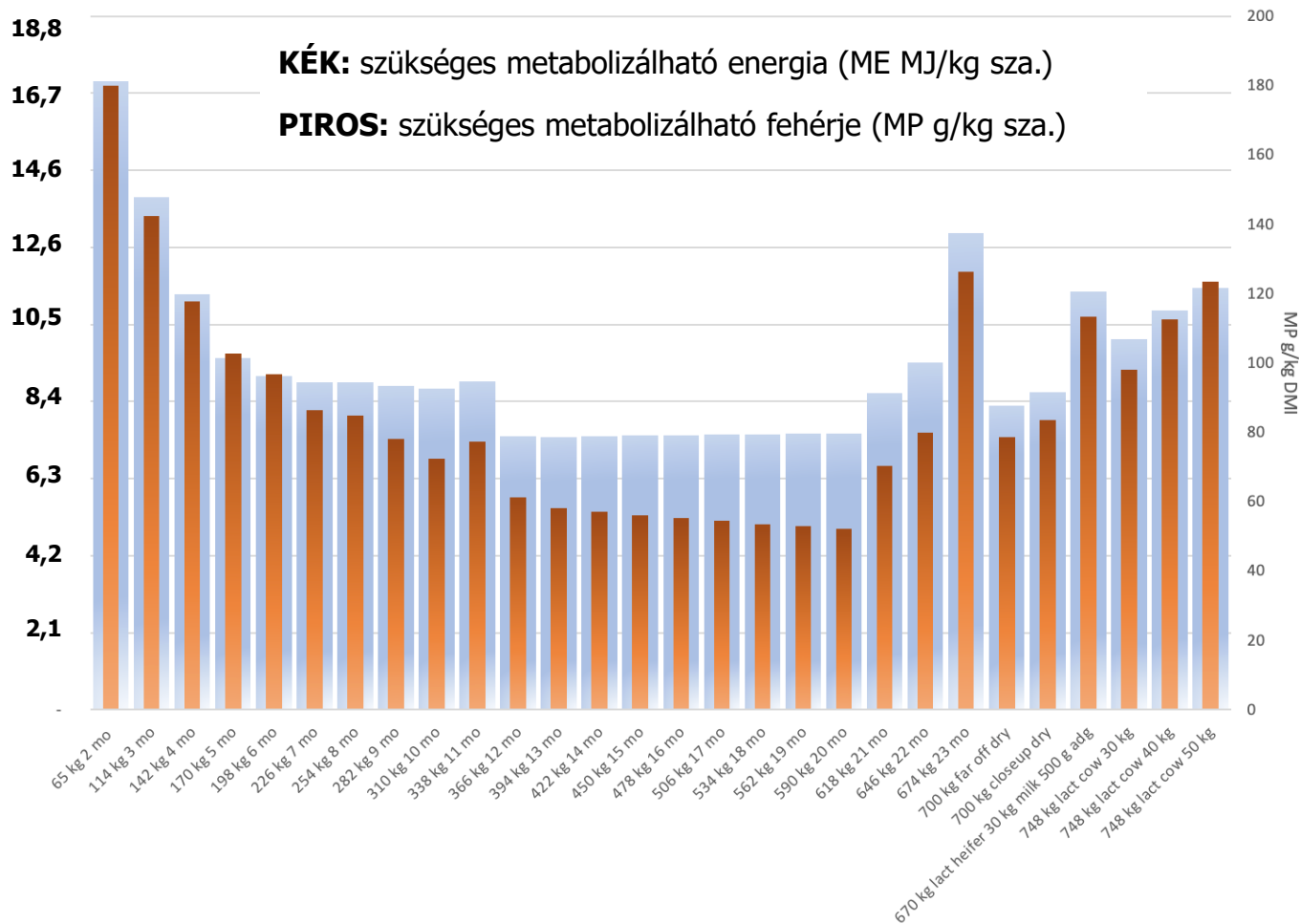
2016 – kifejlettkori testtömeg = 1 777 ± 160 font (806 ± 73 kg)



Cél: termelékenység / jövedelmezőség

A fejlődést befolyásoló takarmányadagok hatással vannak a tejtermelésre is

A takarmánykeverékek összeállításakor a növekedési szakaszra/fiziológiára kell összpontosítani



Jelmagyarázat

ME: metabolizálható energia

ME rqd: szükséges metabolizálható energia

MP: metabolizálható fehérje

MP rqd: szükséges metabolizálható fehérje

DMI: szárazanyag-felvétel

mo: hónap

far off dry: szárazonállás kezdeti szakasza

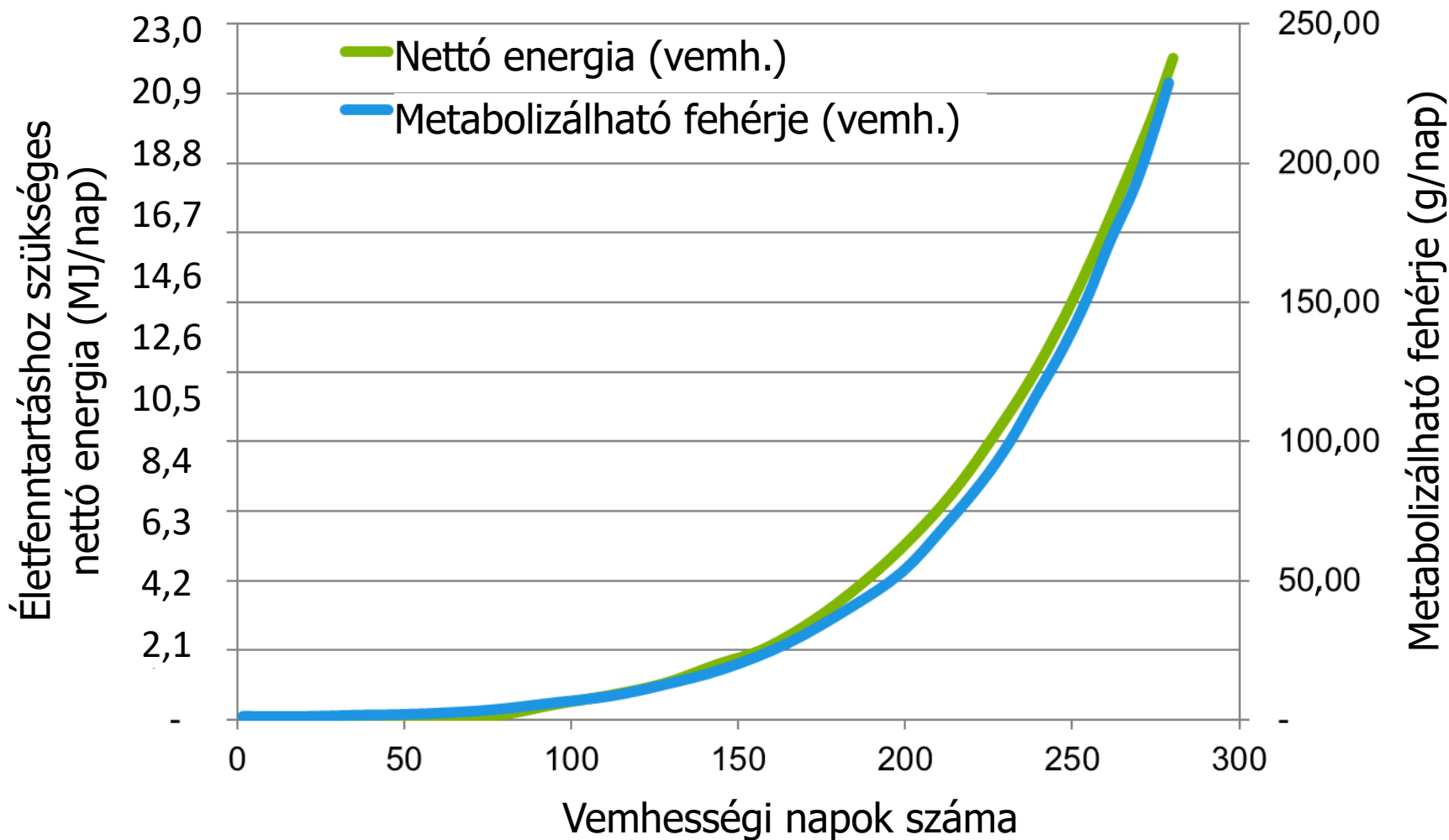
closeup dry: szárazonállás késői szakasza

lact heifer: 1. laktációs tehén

adg: átlagos napi testtömeg-gyarapodás

lact cow: több laktációs tehén

A borjú 36 kg-os születéskori tömegére kalkulált takarmányozási követelmények



Megjegyzés: A 260. napot követően további 4,18 MJ nettóenergia- és 200 g metabolizálhatófehérje-kiegészítés szükséges a tőgy mirigyes állományának megfelelő kifejlődéséhez (a kitőgyeléshez)





A testkondíció hatásai a teljesítményre/ tejtermelésre

Egy korábbi web-prezentáció
2023. júniusban frissített
változata (*wjp)

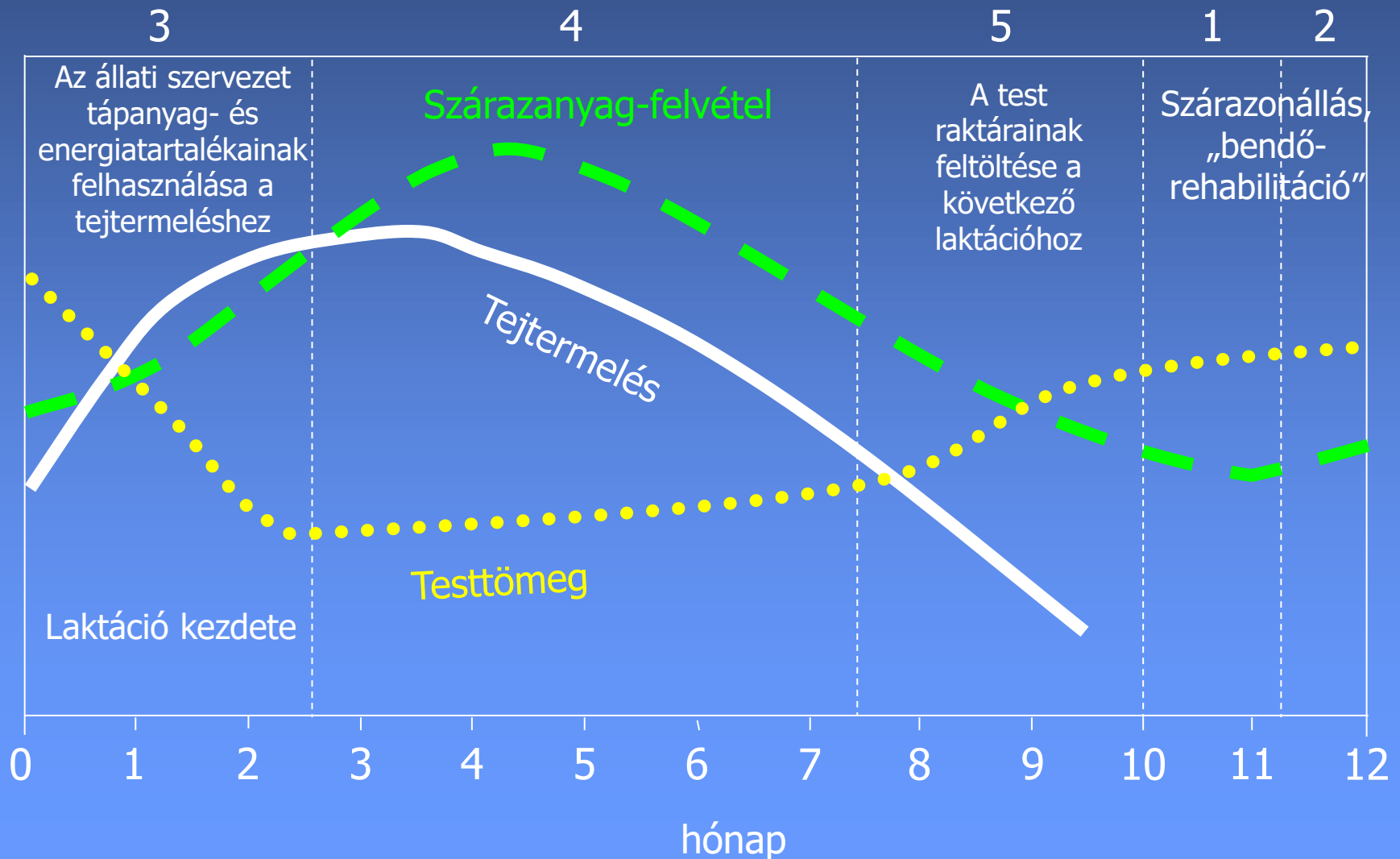
PENNSTATE



- A BCS alkalmazása széles körben elterjedt a tejtermelő állományok takarmányozásának és egészségmenedzsmentjének finomhangolásában
- Az egész állományt kell pontozni, nem csak a kiugró egyedeket
- Jelen előadás a testkondíció következőkre gyakorolt hatásait vizsgálja:
az állomány egyedeinek
 - tejtermelése
 - szárazanyag-felvétele
 - szaporodásbiológiája és
 - egészségügyi teljesítménymutatói

A tápanyagok és a tejtermelés közötti összefüggések a laktáció és a vemhesség során

RENDSZERSZEMLÉLET - szakaszok



BCS és a tejtermelés

- BCS elléskor
 - $< 2,75 \rightarrow$ tejtermelés csökkenése
 - $> 3,25 \rightarrow$ tejtermelés csökkenése
 - A Penn State és a Cornell Egyetemek kutatása kimutatta, hogy a 3,25 feletti BCS-ral rendelkező tehenek a laktáció első 30 napja során napi 5 fonttal (2,27 kg) kevesebb tejet termelnek, mint az alacsonyabb BCS-ral rendelkező egyedek
- A BCS változása ellés után (ésszerű keretek között elfogadható)
 - 1 egységnyi BCS-csökkenés \rightarrow 930 font (422 kg) tejmenység-növekedést jelent a 305 napos laktáció során
 - a test tartalékai rendkívül fontosak a tejtermelés támogatásában

Összefüggés az ellést követő 5 héten belül bekövetkező **BCS-csökkenés** és a szaporodásbiológiai teljesítmény között

Megnevezés	BCS-csökkenés		
	< 0,5	0,5–1,0	> 1,0
Tehenek száma	17	64	12
Első ovulációig eltelt napok száma	27 ^a	31 ^a	42^b
Első megfigyelhető ivarzásig eltelt napok száma	48 ^{ab}	41 ^a	62 ^b
Első termékenyítésig eltelt napok száma	68 ^a	67 ^a	79^b
Első termékenyítés vemhesülési aránya (%)	65 ^a	53 ^a	17^b
Sikeres vemhesüléshez szükséges termékenyítések száma	1.8	2.3	2.3
Vemhesülési arány (%)	94	95	100

A táblázatban szereplő, különböző felső indexekkel jelölt átlagértékek $p < 0,050$ szinten szignifikánsan különböznek egymástól

Forrás: Butler és Smith, 1989

Összefoglalva. . .

- a BCS abszolút értéke nem annyira kritikus, mint a relatív változásai
Az állandóság/konzisztencia sokkal fontosabb szempont
- A BCS változásai problémákat okozhatnak, ha azok:
 - túl kicsik
 - túl nagyok
 - túl gyorsak

A megfelelő testkondíció elérése

(figyeljünk oda a késői laktációs szakaszra)

- Javítsuk a tehenek testkondícióját a laktáció késői szakaszában
 - hatékony energiaraktározás
- Kövessük nyomon a tejelő teheneink BCS-adatait a túlságosan sovány/elhízott tehenek **(ÁLLOMÁNY)** korai, időben történő azonosítása érdekében, hogy még az apasztás előtt sor kerülhessen a szükséges beavatkozásokra
- Kerüljük el a BCS változásait a szárazonállás ideje alatt
 - a nagyon sovány tehenek számára hasznos lehet a többlettakarmányozás a szárazonállás korai szakaszában (éljünk ezzel a lehetőséggel?)

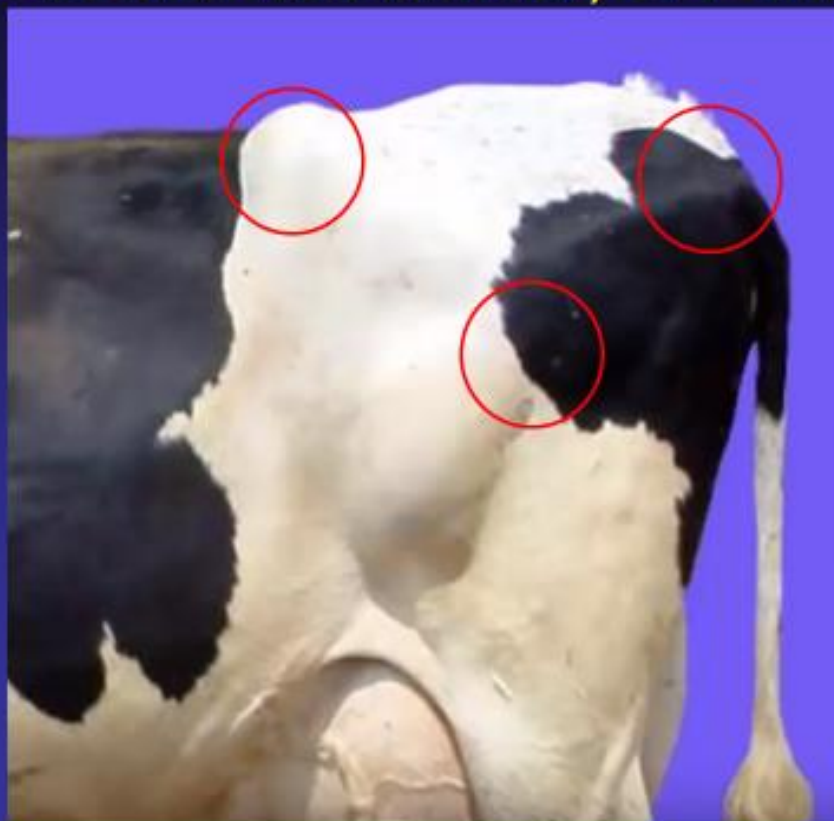
További tudnivalók a testtömeg-gyarápodásról

- A tehenek a laktáció csúcstermelési szakaszát követően kell, hogy elkezdjék feltölteni a zsírraktáraikat
- Néhány tehen, az állomány 5-10%-a sohasem gyarápítja jelentős mértékben a testtömegét
- Hasonló azon egyedek aránya is, amelyek hízekonyak, és az egész laktáció során megtartják hízott („túlkondis”) állapotukat
- **Az a feladatunk, hogy az egész állományt menedzseljük, ne csak a kivételeket (szélsőségeket)**

Ajánlott BCS a laktáció egyes szakaszaiban(*wjp)

Laktációs szakasz	Tejelő napok száma	BCS		
		Cél	Minimum	Maximum
Ellés a külső csípőszöglet és az ülőgumó összekötése a csípőízületen (forgón) keresztül	0	3,25 „U”	3,00 „V”	3,50 „_”
Korai laktáció	1–30	2,75	2,5	3,00
Csúcstermelés	31–100	2,75	2,25	3,00
Laktáció középső szakasza	101–200	2,75	2,50	3,25
Késői laktáció	201–300	3,00	2,75	3,25
Szárazraállítás	> 300	3,25	3,00	3,50
Szárazonállás	0	3,25	3,00	3,50

Figyeljük meg a csípőízületet, az ülőgumót és a külső csípőszögletet
(a combcsont ízesülése feletti tompor vagy nagy forgató tájékát)



 PennState Extension



Játsszunk „kösd össze a pontokat” játékot!



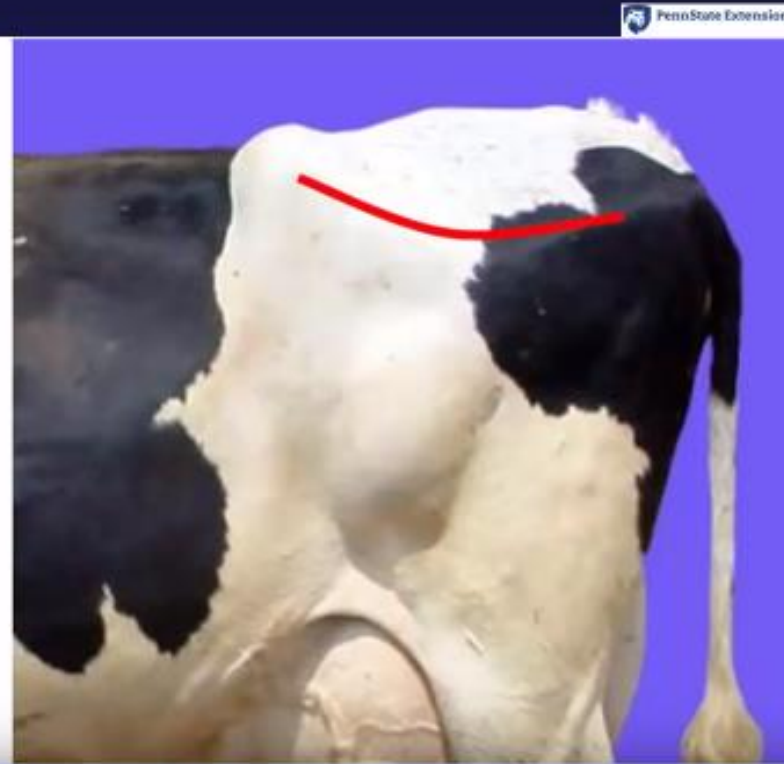
Ha az összekötő
vonalak által bezárt
szög

„V” alakú, hegyesszög,
akkor
a BCS 3,00 vagy
annál kevesebb

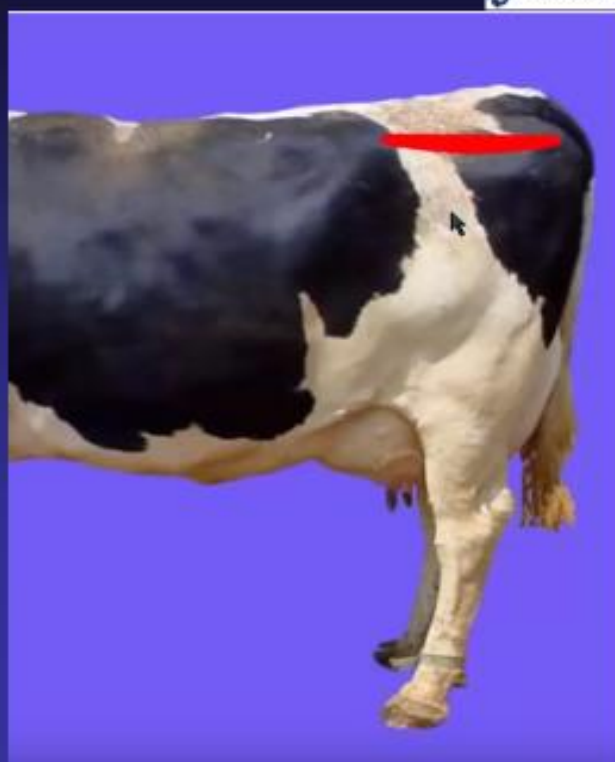
Ebben az esetben a tomportájék csontos alapja kevésbé megfigyelhető (kifejezett)

Ha az összekötő
vonalak által bezárt
szög _____

„U” alakú, tompaszög,
akkor
a BCS 3,00 vagy
annál több



Amennyiben a külső csípőszöglet és az ülőgumót összekötő vonal egyenes, a csípőízület (forgó) nem látszik, a BCS > 3,75



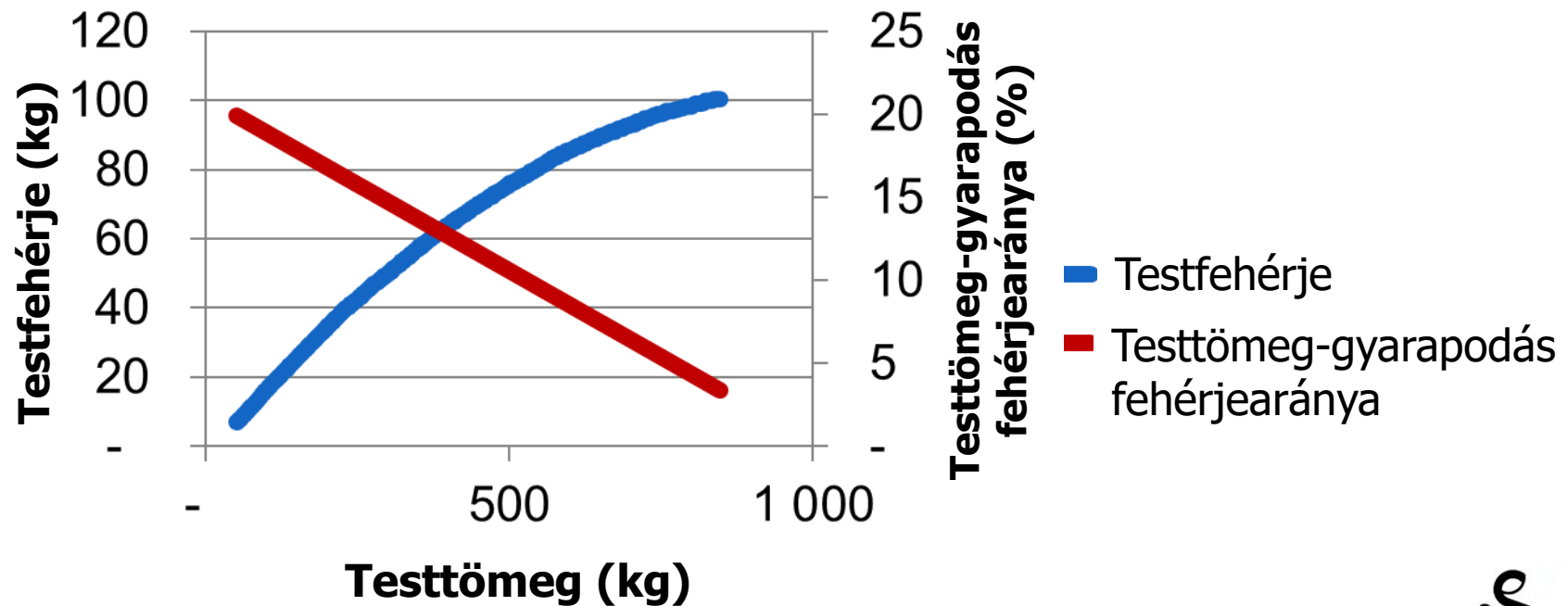
SZÁRAZRAÁLLÍTÁSKOR (APASZTÁSKOR)

- Ha a tehén testtömegfelesleggel kezdi a szárazonállás időszakát, akkor
 - tartsuk fenn a testkondícióját – **NE VESZÍTSEN TESTTÖMEGET**
- Ha a tehén soványan kezdi a szárazonállás időszakát, akkor
 - a korai szakaszban (az első 3 hét során) javíthatjuk a testkondícióját,
DE... ezt nem egyszerű megvalósítani az egész állomány vonatkozásában.
 - Óvatosan bánjunk az energiatöbblettel a szárazonállás kezdeti szakaszában

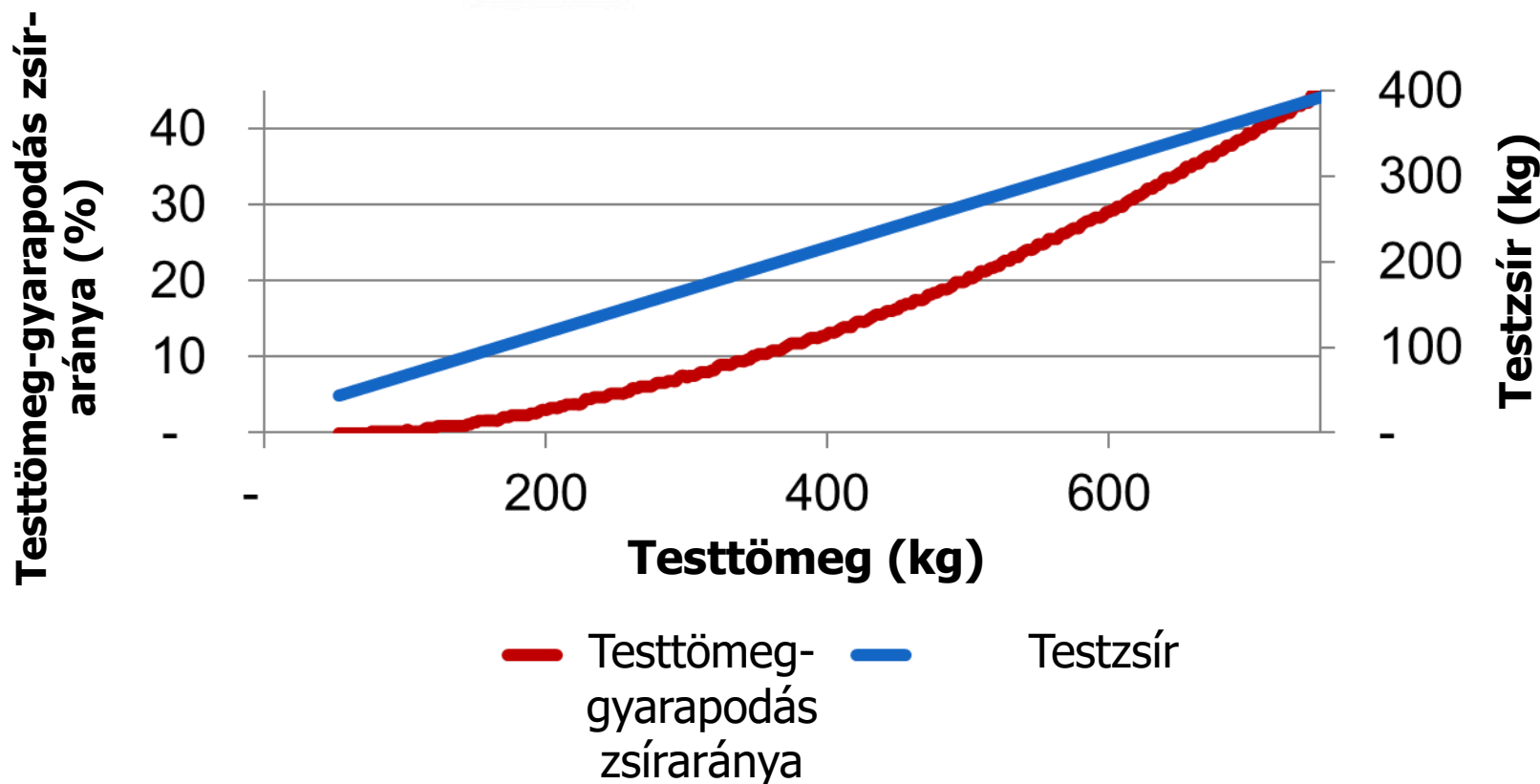
NE FELEDJÜK:

A BCS DINAMIKUSAN VÁLTOZIK, NEM ÁLLANDÓ ÉRTÉK

A testtömeg-gyarapodás fehérjével kapcsolatos mutatói



A testtömeg-gyarapodás zsírral kapcsolatos mutatói



Az EBW* összetétele különböző BCS-értékek esetében (zsír-fehérje-hamu arány)

*EBV (empty body weight): üres test tömege

FOX ET AL.

Az üres test kémiai összetétele különböző BCS-értékek esetében

Tejhasznú marhák BCS-ja	Az üres test %-a				SBW ¹ a 3,0-as BCS %-ában	SBW-változás ² (MJ/kg)
	Zsír	Fehérje	Hamu	Víz		
1,0	3,77	19,42	7,46	69,35	72,6	
1,5	7,54	18,75	7,02	66,69	79,5	18,2
2,0	11,30	18,09	6,58	64,03	86,3	20,5
2,5	15,07	17,42	6,15	61,36	93,2	22,8
3,0	18,84	16,75	5,71	58,70	100,0	25,0
3,5	22,61	16,08	5,27	56,04	106,9	27,2
4,0	26,38	15,42	4,83	53,37	113,7	29,5
4,5	30,15	14,75	4,39	50,71	120,6	31,8
5,0	33,91	14,08	3,96	48,05	127,4	34,0

¹ SBW (shrunk body weight): száraz hasított felek tömege

² A tömegváltozás az aktuális BCS-hoz tartozó testtömeg és a következő (magasabb vagy alacsonyabb) BCS-értékhez tartozó testtömeg különbsége. A 3-as BCS és a 2-es BCS közötti tömegvesztés 8,3%-a fehérje.

BCS: takarmányozási szempontok

- A bendőben fermentálódó szénhidrátok – KEMÉNYÍTŐ etetésekor figyelembe kell venni bizonyos tényezőket
- A keményítő fontos szerepet játszik a bendőfermentációban
- A bendőben, illetve a vékonybélben zajló szénhidrátemésztés fontossága
- Miért számolunk a metabolizálható energia:metabolizálható fehérje aránnyal?

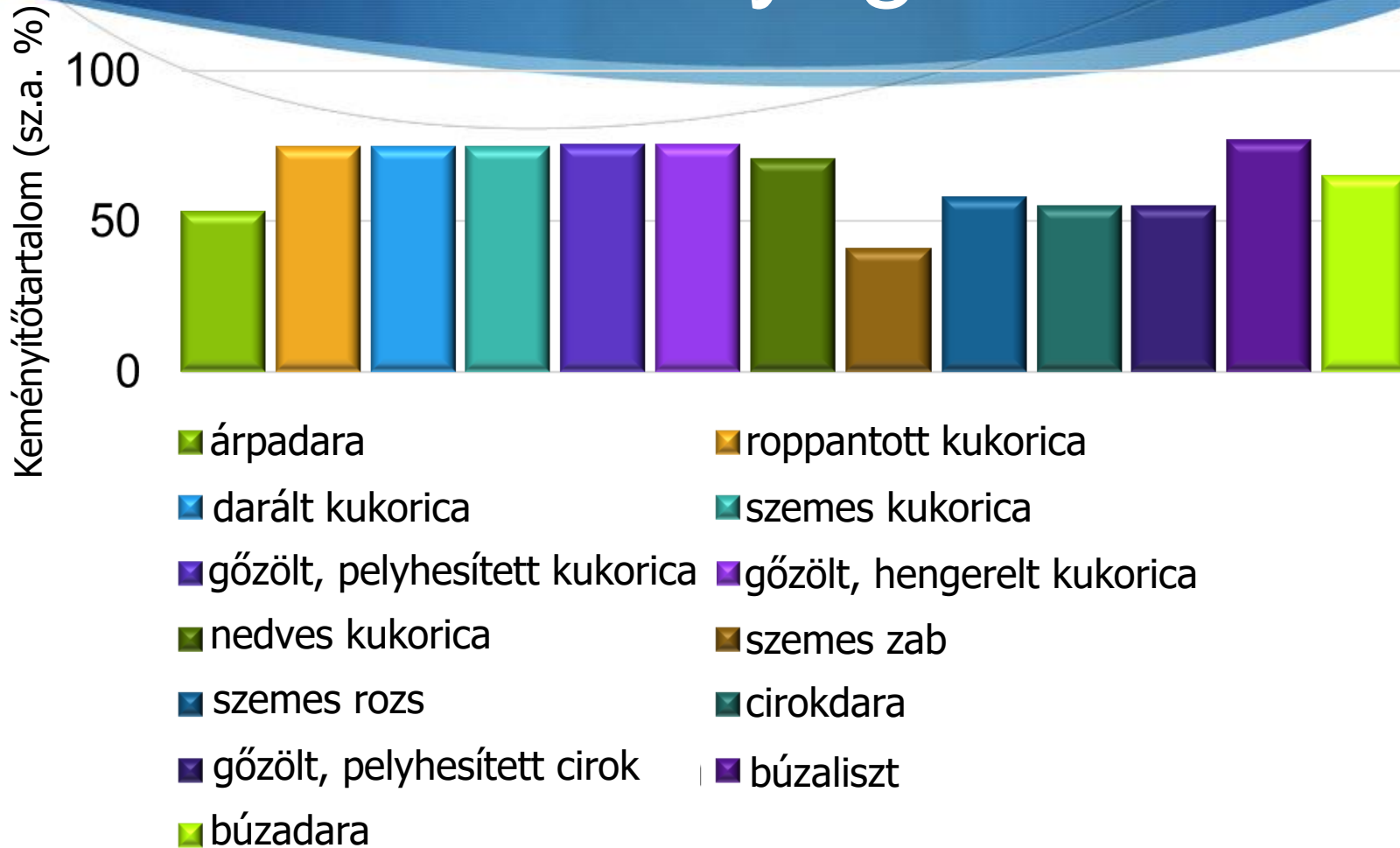
A keményítő nem mindig azonos a keményítővel (ugyanis többféle keményítőtípus létezik)

A keményítő emészthetősége a következőktől függ:

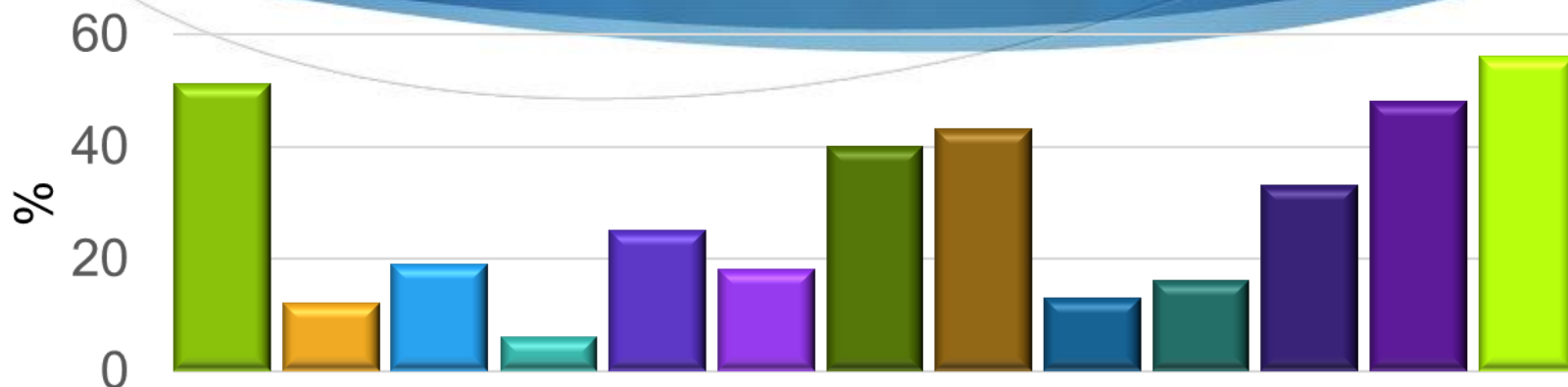
- ❖ milyen növényfajból származik
- ❖ hibridhatások
- ❖ környezeti hatások
- ❖ feldolgozás okozta hatások



Keményítőtartalom a szárazanyag %-ában



A bendőben lebomló keményítő aránya, %



■ árpadara

■ roppantott kukorica

■ kukoricadara

■ szemes kukorica

■ gőzölt, pelyhesített kukorica

■ gőzölt, hengerelt kukorica

■ nedves kukorica

■ szemes zab

■ szemes rozs

■ cirok dara

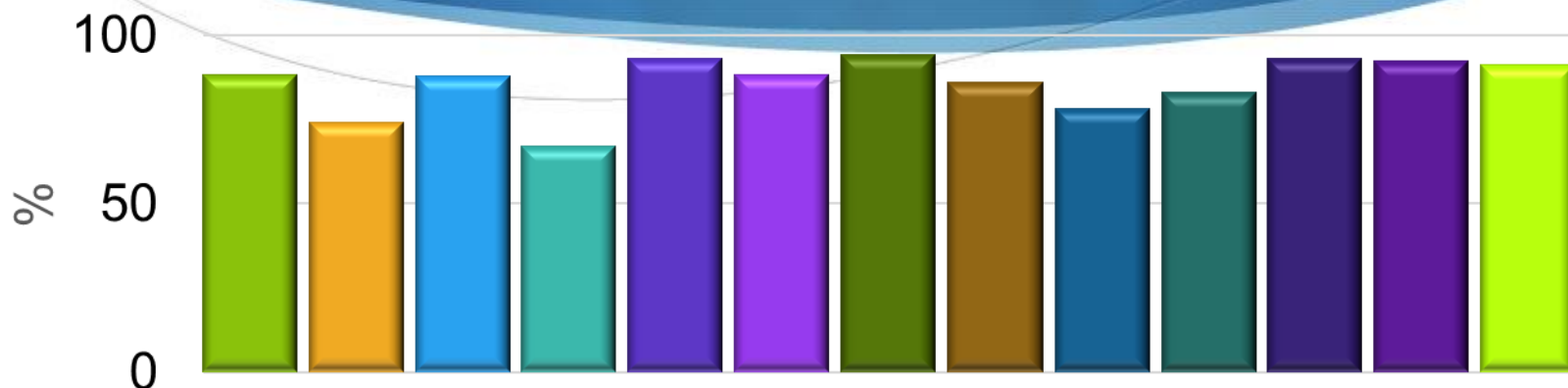
■ gőzölt, pelyhesített cirok

■ búzaliszt

■ búzadara



A keményítő lebomlása, keményítőemésztés aránya a teljes emésztőtraktusban, %



■ árpadara

■ roppantott kukorica

■ kukoricadara

■ szemes kukorica

■ gőzölt, pelyhesített kukorica

■ gőzölt, hengerelt kukorica

■ nedves kukorica

■ szemes zab

■ szemes rozs

■ cirok dara

■ gőzölt, pelyhesített cirok

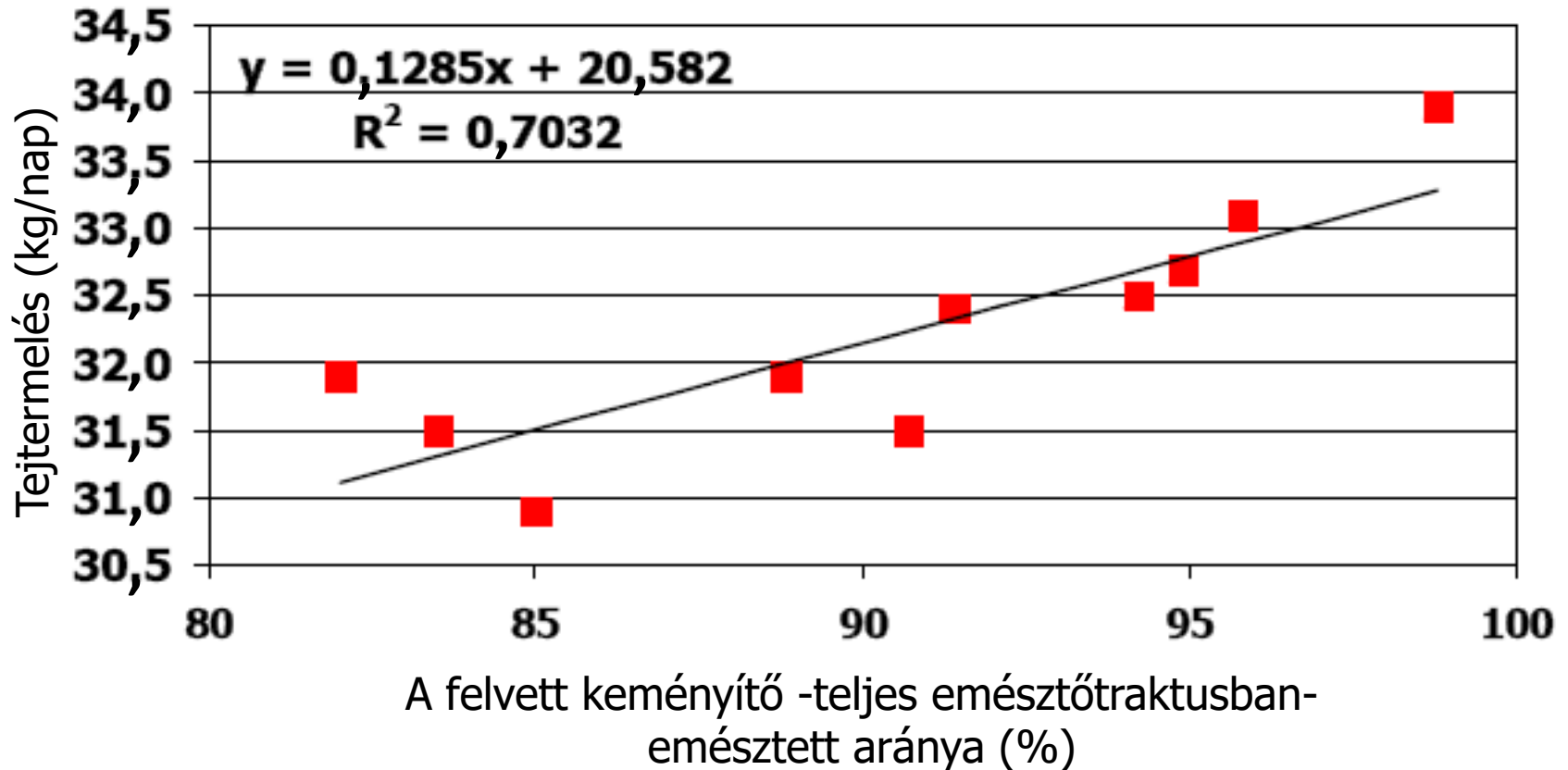
■ búzaliszt

■ búza dara



A keményítő emészthetőségének hatása a tejtermelésre

Firkins et al., 2001



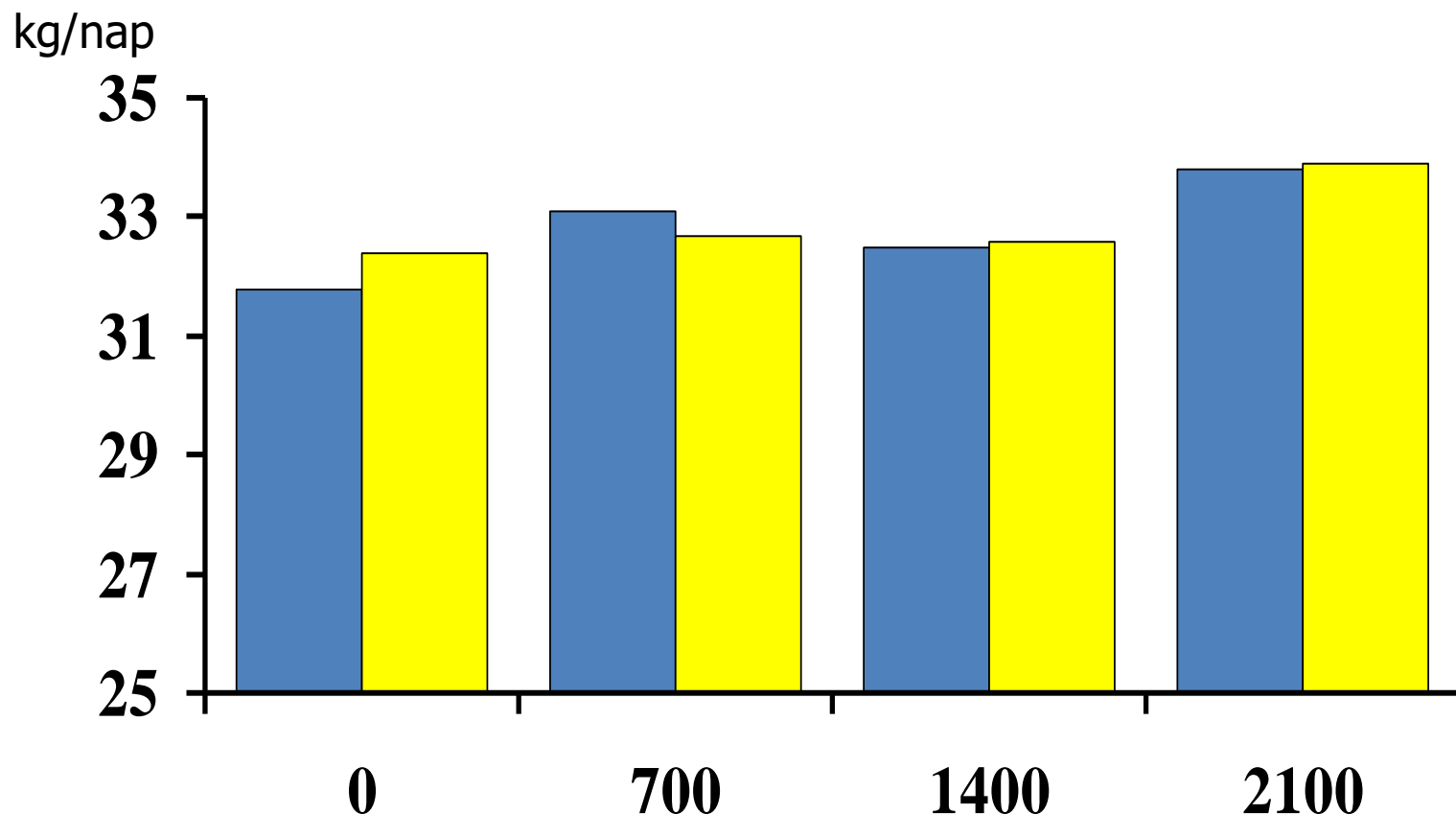
Hol történjen a keményítőemésztés?

- A tudományos életben kisebb vita övezi a keményítő emészthetőségét
- Hol történjen a keményítőemésztés – a bendőben vagy a vékonybélben
- A bendő utáni (posztruminális) emésztés megnövekedett energiaegyensúlyt sugall, ám ennek ellenére nem következik be a tejmennyiség növekedése
- **Személy szerint én inkább a bendőben zajló keményítőemésztés hatására nagyobb mikrobiom- (mikrobiális) növekedést szeretnék látni**

„A tejtermelést vizsgáló
tanulmányok nem találtak
meggyőző bizonyítékot arra, hogy a
bendő utáni (posztruminális)
bélszakaszban zajló
keményítőemésztés növelte volna a
termelt tej mennyiségét, vagy
javította volna a beltartalmi
mutatóit”

Nocek és Tamminga, 1991

A keményítő fokozatos adagolása a duodénumba (éhbélbe) és ennek hatása a tejtermelésre a laktáció kora szakaszában



* FCM (fat corrected milk): 4% tejzsír-ra korrigált tejmennyiség

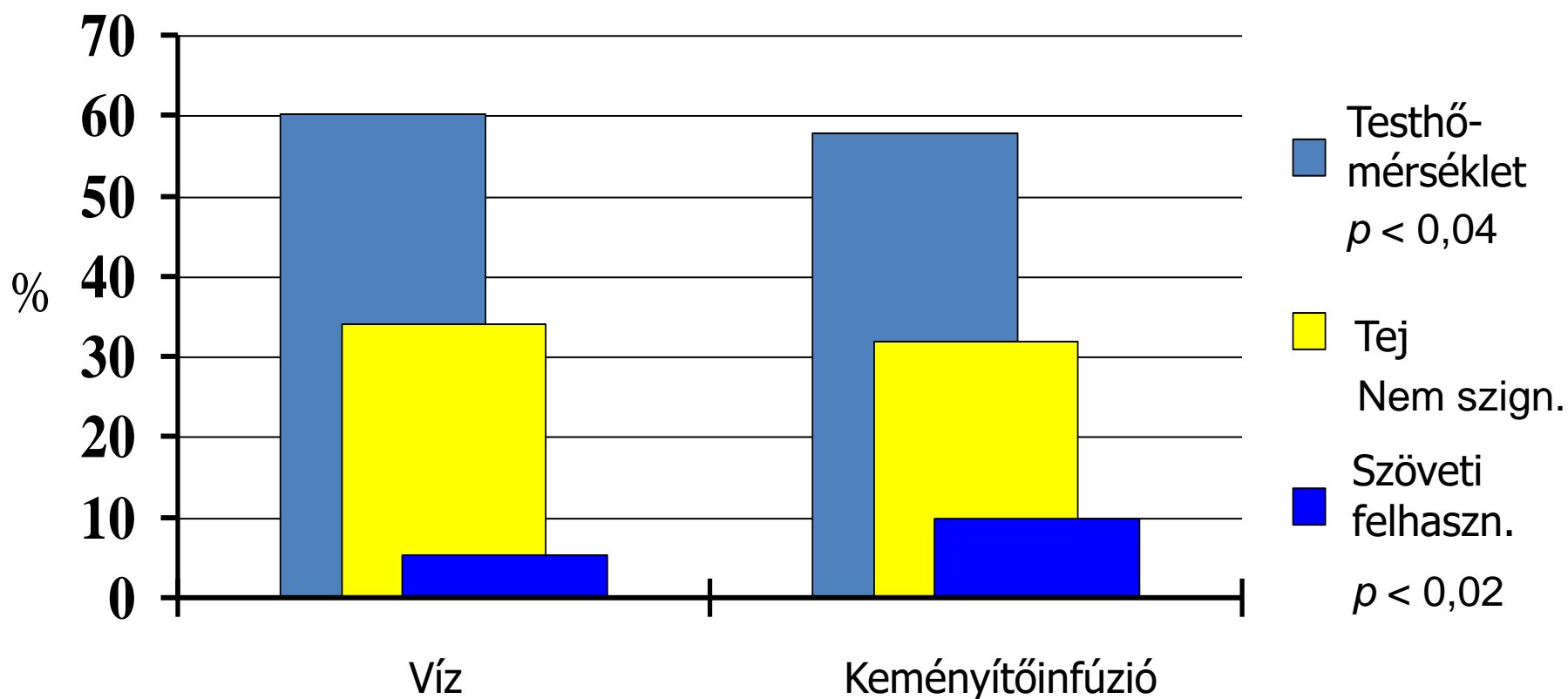
g/nap

■ Tej

■ 4% FCM*

Nincs hatással a szárazanyag-felvételre és a bélsárral távozó keményítő mennyiségére – keményítő mint energiaforrás?

A metabolizálható energia felhasználásának megoszlása keményítőoldat-oltógyomorinfúzióval kezelt tehenek esetén a laktáció késői szakaszában



Forrás: Reynolds et al., 2001

A teljes energia növekedése megegyezik a metabolizálható energia növekedésével

Bendő-propionát vagy posztruminális keményítő?

Az adatok ellentmondást tükröznek:

- Több szakvélemény szerint a propionát arányának növelése a glükózhoz képest kedvező hatást gyakorol mind a fehérjehatékonyságra (mikrobális hozam és tejfehérje), mind pedig a tejtermelésre
- Mások szerint viszont a posztruminális glükóz felhasználható a tejszintézishez, az energiakorrigált tejtermelés azonban nem változik, mivel a tejmennyiség növekedésével egy időben csökken a tejszír szintézise

Cukor vs. keményítő vs. oldható rost

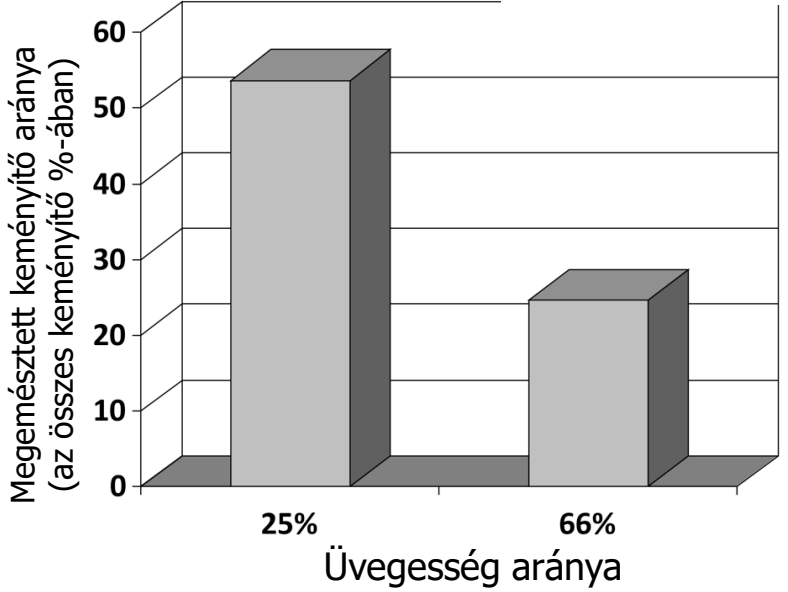
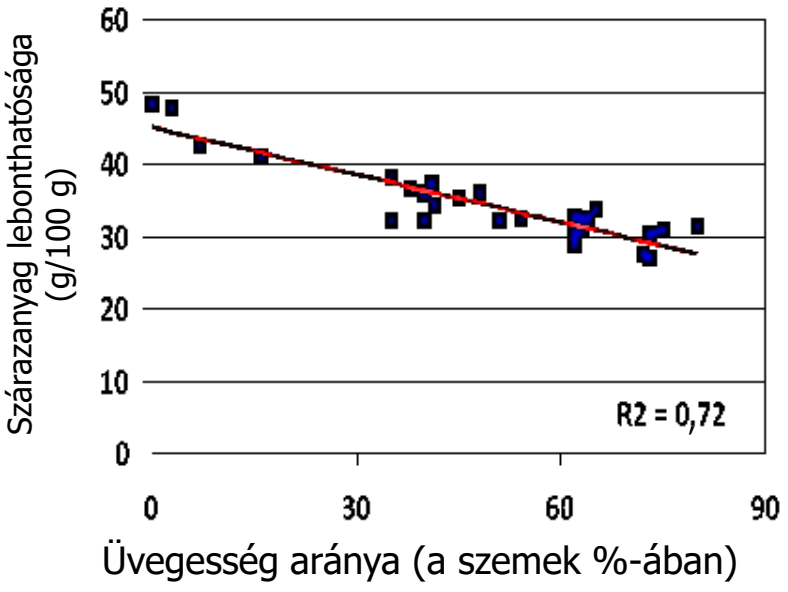
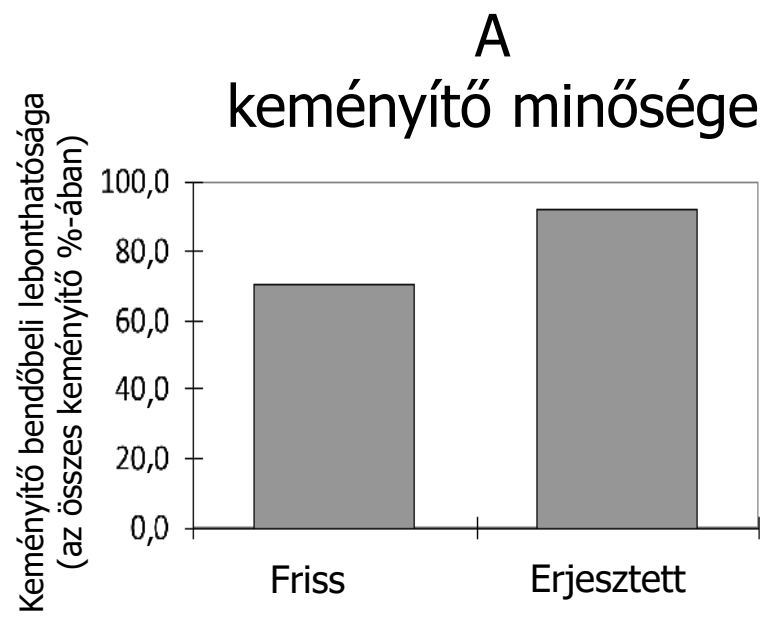
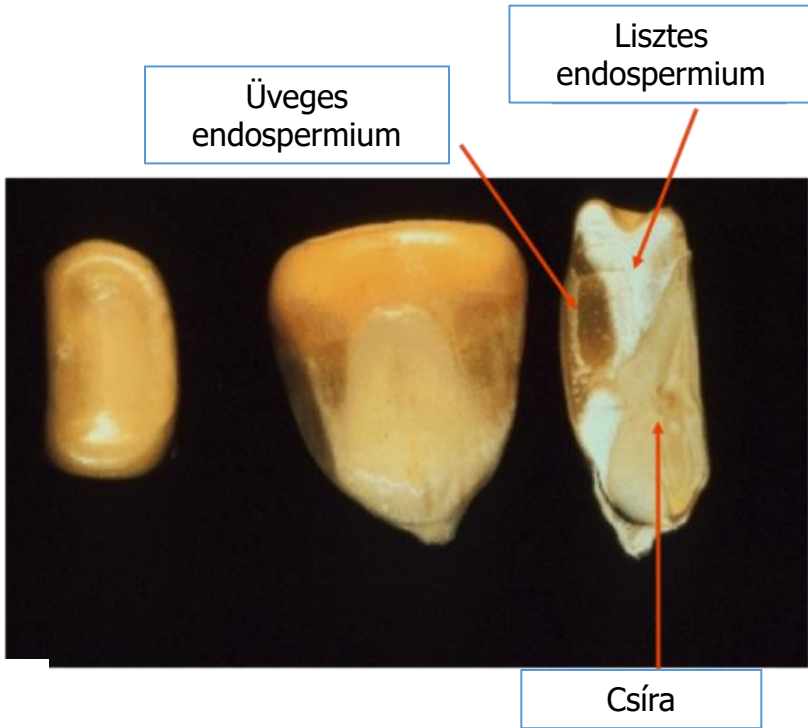
Néhány takarmányozási szakember adott mennyiségű cukor, keményítő stb. etetéséhez ragaszkodik

Véleményem szerint ezt a döntést a helyben hozzáférhető nyersanyagok alapján kell meghoznunk

- ❖ Más szavakkal, **ha a keményítőetetés gazdaságosabb, mint a cukoré, akkor használjunk keményítőt**
- ❖ Én túlnyomórészt a takarmányadagokat olyan területeken állítom össze, ahol a keményítő a „legjobb vétel”.
- ❖ 28-32% keményítő, de csak 2-5% cukor
- ❖ Készítettem takarmánykeverékeket 20-24% keményítővel és 8-10% cukorral is

Mindkettő jól működik!





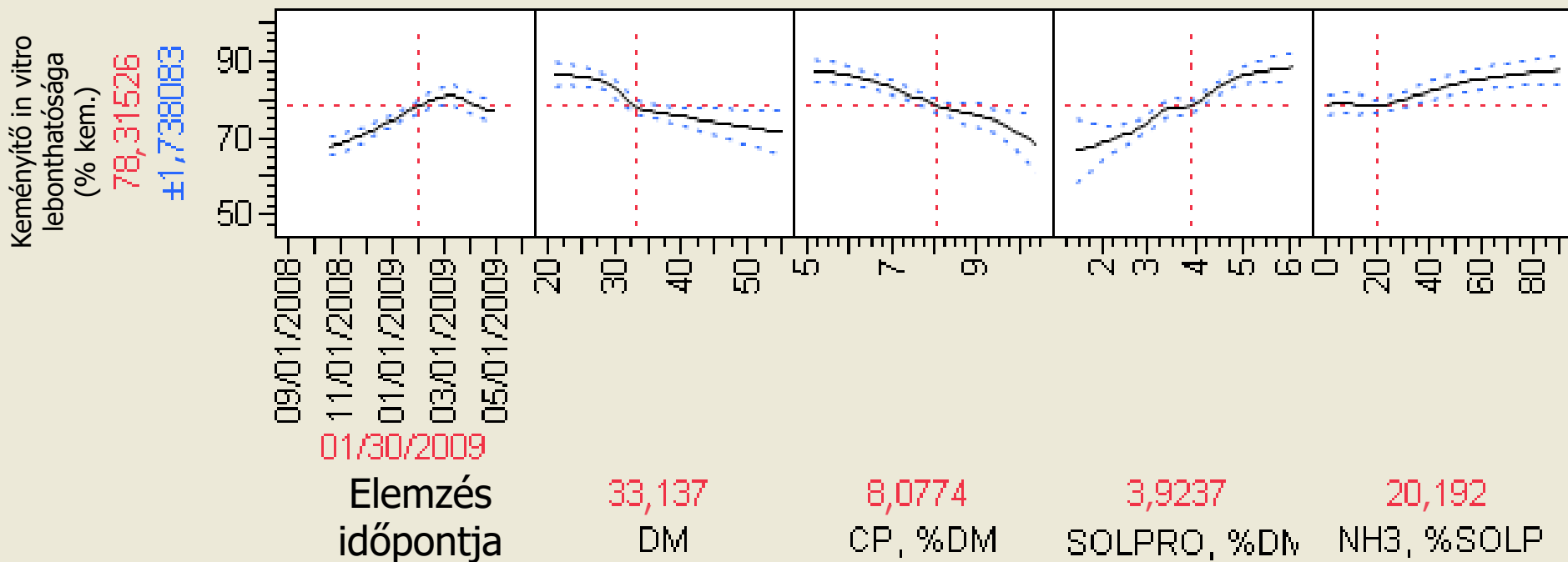
Keményítőemésztés

- Cél a fermentáció optimalizálása a bendőben
 - Az emésztést egyensúlyba kell hozni a környezettel és a takarmányozási módszerekkel
- A bendőben nem fermentálódott keményítő az emésztőrendszer további szakaszában, a vékonybélben emésztődhet meg a passzázs, a részecskeméret és a keményítő típusának függvényében

Keményítőemésztés

- A vékonybélből emésztetlenül távozó keményítő a vastagbélben is fermentálódhat, amelyet szintén a kukorica fizikai jellemzőihez kapcsolódó tényezők befolyásolnak – úgy gondoljuk, hogy ez összefügg a keményítőben levő zein fehérjék típusával és mennyiségével. A vastagbélben történő keményítőemésztés alacsonyabb pH-t és „szivárgóbél-szindrómát” (gyulladást) okozhat.
- Cél: A keményítő 90%-ának vagy annál nagyobb hányadának emésztése a bendőben és a vékonybélben történjen
- A keményítő emészthetősége hajlamos a VÁLTOZÉKONYSÁGRA

A kukoricaszilázs keményítőtartalmának lebonthatóságát befolyásoló tényezők



Jelmagyarázat

DM: szárazanyag, CP: nyers fehérje, SOLPRO: oldható fehérje

CVAS-adatbázis

Hogyan alakul az emésztés a bendőben adott lebontási sebesség és előre jelzett áthaladási sebesség mellett?

	Keményítő- felvétel (g)	Keményítő- emésztés a bendőben (g)	Bendőben megemésztett keményítő aránya (%)
Árpa	4 411	3 843	87
Kukorica	4 450	3 638	82
Cirok	4 371	2 727	62
Búza	4 221	3 797	90

Elég volt!?

- Valaki vegyen egy sört a tolmácsnak.
- De jobb lenne, ha inkább mindannyian innánk egy sört.
- A *Dairy Innovations* nevében köszönöm a figyelmüket.