

Prof. David K. Combs

Jelenleg:

- Wisconsin–Madison Egyetem,
Tejelő szarvasmarha Tanszék
- Ph.D professzor emeritus

Szakterület:

- tömegtakarmány-specialista
- a tejelő tehenek bendőjében zajló rostlebontás,
az energia- és a fehérjekihasználás,
- a tehenek rost-, a fehérje- és energiaellátottságának fejlesztése,
- legelőhasznosítás
- a TTNDFD modell kifejlesztője



Miként mérhető és hogyan biztosítható az emészthető rostok kiegyensúlyozott aránya a tejelő tehének takarmányában?

Dr. Dave Combs

professor emeritus

Wisconsin-Madison Egyetem

Cows Agree Consulting Kft.





A takarmányadagok szénhidrát tartalmának (keményítő és NDF) egyensúlya kritikus fontosságú a nagy tejtermelésű tehenek egészsége és termelése szempontjából.

A következő tényezők változása hatással van a tejtermelésre:
rostemészthetőség => 2,5-3,0 kg tej
keményítőemészthetőség => 1,5-2,5 kg tej

Kukoricaszilázs

	Eredmény Sza.	Célérték	Átlag
NDF	373	370–420	400
NDF emészt. (NDF %-a)	51,7	40–60	55,0
RFV	183		

14 rost- és rostemészthetőségi mérőszám!

CNCPS (Cornell-féle Nettó Szénhidrát- és Fehérjeértékelési Rendszer, Cornell Egyetem, USA)

Rost	Eredmény	
	NDF	SZA.
NDF(%)		37,3
ADF(%)	53,6	20,0
ADL(%)	3,8	1,4
NDF emészt. 7 órás (%)	12,3	
NDF emészt. 12 órás (%)	19,9	
NDF emészt. 24 órás (%)	34,4	
NDF emészt. 30 órás (%)	40,1	
NDF emészt. 48 órás (%)	52,8	
NDF emészt. 120 órás (%)	70,9	
NDF emészt. 240 órás (%)	74,0	
NDF nem emészt. (%)	25,8	9,6

Milyen célokra használhatók a különböző NDF-vizsgálatok a tejlő tehének takarmányozásában?

Vizsgálat	Bendő- telített- ség	TDN- becslés	Takarmány- adag össze- állítás	Állomány- elemzés (diagnosztika)	Tömegtakarmány- minőség
aNDF _{OM}	X	X	X	X	
NDF _d (7, 12, 24, 30, 48 vagy 120 órás)	X	X			X
TTNDFD	X	X	X	X	X
NDF _d _{240 órás} , uNDF _{240 órás} , iNDF	X			X	
paNDF			X	X	
RFV or RFQ					X

TDN: összes emészthető tápanyag; aNDF_{OM}: α -amilázzal kezelt, hamukorrigált NDF;

NDF_d: NDF-lebonthatóság a bendőben; TTNDFD: NDF-lebonthatóság a teljes emésztőtraktusban;

uNDF, iNDF: nem lebontható rost; paNDF: a takarmány fizikai tulajdonságai alapján beállított/korrigált NDF

Az előadásom témái

1. A tejelő tehenek takarmányozásának „finomhangolása” rost és keményítő tekintetében
2. Lebontható/emészthető rostok; a lebontható NDF optimalizálása laboreredmények alapján



Az NDF és a keményítő egyensúlyának beállítása a paNDF segítségével



Szénhidrátellátási irányelvek felülvizsgálata, NRC 2001 vs. NASEM 2021

Megnevezés	NRC, 2001	NASEM, 2021
Testtömeg (tejelő tehén), kg	680	700
Laktációs nap	90	100
Sza-felvétel, kg	30	29,4
Tejhozam	54,4	55
Tejzsír, %	3,5	3,5
Valódi tejfehérje, %	3	2,8
Szénhidrátok		
NDF, min. % sza.	25	25–33
Keményítő, max. % sza.	nincs ajánlás	19–25
NFC, max. % sza.	36–44	nincs ajánlás



NRC: Nemzeti Kutatási Tanács; NASEM: az Egyesült Államok Nemzeti Természettudományi, Mérnöki és Orvostudományi Akadémiái;

Mennyi keményítőt tartalmazzon a takarmány?

NASEM 2021: 1. megközelítés* – a takarmányadag keményítőtartalmát a tömegtakarmány-eredetű NDF alapján kell beállítani

Min. tömegt.NDF-tartalom (sza%)	Min. NDF-tartalom (sza%)	Max. keményítőtartalom (sza%)
19	25	30
18	27	28
17	29	26
16	31	24
15	33	22

*NASEM 2021. A TMR részecskemérete nem ismert, vagy nem mérik a telepen;





MUNCH

egy okostelefon-alkalmazás, amely a TMR frakcióméretei alapján módosítja a keményítő- és NDF-tartalmat

D. Logan Morris, az Állattudományi Kutatási Projekt koordinátora

Kimberly Clark, a Dairy Systems szaktanácsadója

Paul J. Kononoff, a Nebraska-Lincoln Egyetem tejágazati szaktanácsadója

Robin R. White, a Virginiai Műszaki Főiskola és Állami Egyetem Állattudományi és Baromfitenyésztési Tanszékének adjunktusa

Mary Beth Hall, az Amerikai Tejágazati Takarmánykutató Központ állattenyésztési kutatója

Jeffrey L. Firkins, az Ohio-i Állami Egyetem Állattudományi Tanszékének professzora

A **MUNCH** ingyenesen letölthető a
Google Play-ről vagy az Apple Store-ból



Az NDF és a keményítő egyensúlyának beállítása a paNDF segítségével

- ✓ Útmutatást ad a telepen mért TMR-frakcióméret alapján
- ✓ A keményítő- és rosttartalom ajánlásokat a TMR frakcióméreteinek figyelembevételével módosítja
- ✓ A keményítőetetésre vonatkozó ajánlásai a célértéknek tekintett 6,0-6,1-es bendő pH-n alapulnak, de nem ad előrejelzést a bendő pH-értékének alakulására vonatkozóan



White és szerzőtársai, Journal of Dairy Science 100:9551
White és szerzőtársai, Journal of Dairy Science 100:9569



NASEM 2021: MUNCH

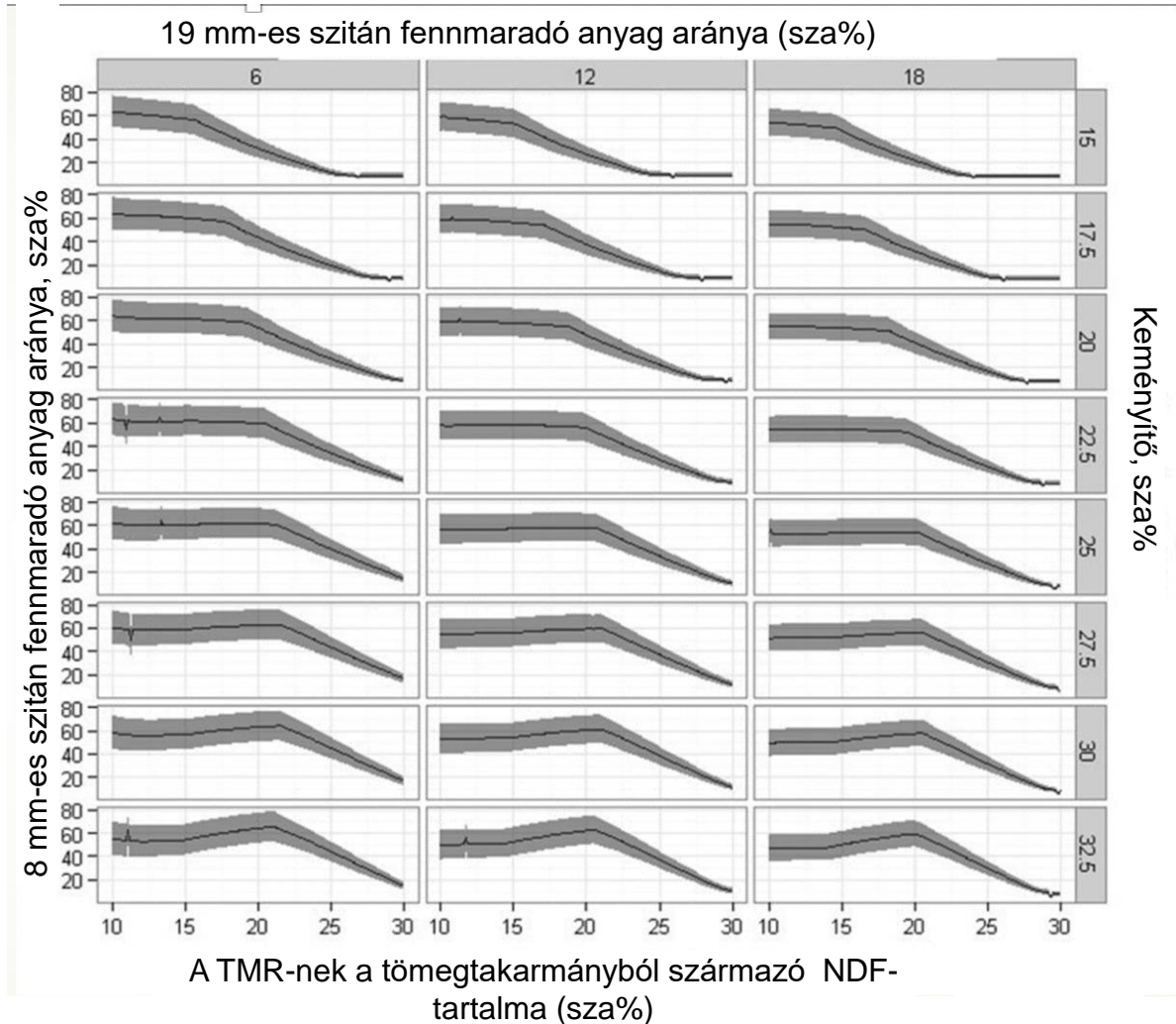
egy okostelefon-alkalmazás a tejelő tehének takarmányának paNDF-értéken alapuló összeállítására

Inputok:

1. takarmányadag keményítő-tartalma: (15,0–32,5%)
2. Tömegtakarmányból származó NDF: (10–30%)
3. 19 mm-es szitán fennmaradó anyag aránya: (6–18%)

MUNCH által adott eredmény:

1. 8 mm-es szitán fennmaradó, javasolt TMR-hányad (sza %-; lásd az y tengelyt)
2. A fekete vonal a szürkével jelölt ajánlott tartomány átlagát jelzi
3. Az ajánlás a tömegtakarmányból származó NDF és a TMR keményítőtartalmának megfelelően változik



A MUNCH okostelefon-alkalmazás használata



Felhasználói inputok:

Takarmányjellemzők (sza%-ban megadva)

- a tömegtakarmányból származó NDF-tartalom, tömegtakarmány arány, a nedves tömegtakarmány aránya
- a gyapotmag aránya: egész, héj, dara
- a takarmányadag NDF-, ADF-, nyersfehérje- és keményítőtartalma

Állat testtömege

Penn State szeparátorral (PSPS) mért értékek

- 19 mm-es szitán fennmaradó TMR-hányad (sza%);
- további választási opció: 1,18 mm-es szitaméret

Outputok (eredmény, javaslatok):

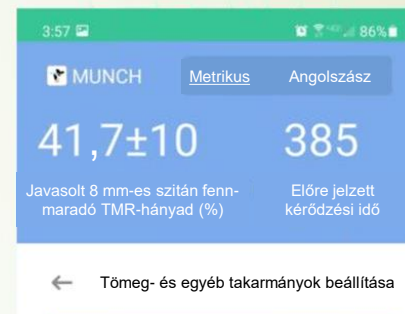
- 8 mm-es szitán fennmaradó frakció javasolt hányada (sza%)
- a napi kérődzés becsült időtartama (percben)



A MUNCH használata: példa az OUTPUTOKRA

A napi kérődzés előre jelzett időtartama (**385 perc**) és az optimális bendő pH fenntartása érdekében ajánlott, **8 mm-es szitán fennmaradó TMR-hányad (41,7%)**

MUNCH outputok →



Felhasználói inputok →

19 mm-es szita	11%sza.
1,18 mm-es szita	43%sza.
ADF	22%sza.
NDF	35%sza.
Nyersfehérje	17%sza.
Keményítő	25%sza.
Állat testtömege	631 kg

Tömegtakarmányból származó NDF	22%sza.
Tömegtakarmány aránya (TMR)	46%sza.
Nedves tömegtakarmány aránya	30%
Teljes gyapotmag	0%sza.
Gyapotmaghéj	0%sza.
Gyapotmagdara	0%sza.

A rostemészthetőség figyelembevétele a takarmányok értékelésekor és az adag összeállításakor (példaként vett telep)



Miért fontos a rostemészthetőség?

Oba és Allen (1999)

Az *in vitro* vagy *in situ* (elsősorban a 30 vagy 48 órás) NDF-emészthetőség (NDFD) **1%-os javulásával** az alábbi változások következtek be:

- ✓ a **napi szárazanyag-felvétel 250 g-os** növekedése
- ✓ a **4%-os zsírtartalomra korrigált napi tejtermelés 250 g-os** emelkedése



A rostlebonthatóság takarmányféleségenként változó

Takarmányféleség	Átlagos TTNDFD	TTNDFD-tartomány*	Átlagos NDFD ₄₈	NDFD ₄₈ -tartomány*
Lucernaszéna vagy -szilázs	42	31–53	49	37–62
Kukoricaszilázs	40	32–48	60	51–69
Fűszilázs	49	28–70	66	41–91
Gabonaszilázs	41	26–56	67	43–91
Kukoricaszár	30	25–35		
Szójahéj	70	36–80		

*Rock River laboratóriumok; \pm 2 szórás



Mely vizsgálatok a legalkalmasabbak a tömegtakarmányok minőségének előrejelzésére?



Összes rost: $aNDF_{om}$
NDF-emészthetőség: e szakkifejezés egyaránt magában foglalja az $uNDF$ -t, a kd -t és a kp -t

A $TTNDFD$ a legjobb,
az $NDFD_{48}$ jobb, mint az $NDFD_{30}$ vagy az $NDFD_{24}$.

kd : a rostlebomlás sebessége;

kp : a rostok (bendőn való) áthaladásának sebessége



Példa: A különféle tömegtakarmányok minőségének előzetes értékelése a telepen

Takarmányféleség	Sza. (kg)/tehén	Nyers fehérje (%)	NDF (%)	NDFD (összes NDF %-a)	Keményítő (%)	Emészthető keményítő (összes keményítő %-a)	Zsírok (%)
Fűszéna	0,71	9	61	49,7	2,3	67,7	2,6
Búzaszalma	0,53	4	77,9	20,2	0	67,5	1,8
Kukoricaszilázs	8,75	7,5	40	59,7	30,3	88,5	3
Borsószilázs	3,77	16	44	48,2	0,6	52,9	2,36
Abrakkeverék	11,96	22,91	12,65	38,2	37	92,99	6,72
WDDG	1,40	31	45	42,41	2,5	50	9,8
Répaszelepszilázs	0,92	10,8	48	59,53	0	70	0,9

A kukoricaszilázs a fő takarmánykomponens

Vitaindító kérdés: Milyen ennek a kukoricaszilázsnak a minősége?



Kukoricaszilázs

Példaként vett telep

A kukoricaszilázs rostitartalmának alaposabb vizsgálata

	Eredmény SZA.	Célérték	Átlag
NDF	400	370-420	400
Emészthető NDF (NDF %-a)	59,7	40-60	55,0
RFV	183		

Hogyan számítható ki a takarmány rostemészthetősége*?

Takarmányadag- összetevő	Sza. (kg)	NDF (g/100 g DM)	TTNDFD (g/100 g NDF)	NDF (kg)	TTNDFD (kg)
Kukoricaszilázs	10	38	42	3,80	1,60
Fűszilázs	5	52	52	2,60	1,35
Szemes árpa	8	14	48	1,12	0,54
Fehérjekomplett	4	15	42	0,60	0,25
Ásványi anyagok/ vitaminok	0,25	0	0	0,00	0,00
<i>Összesen</i>	27,25			8,12	3,74
Takarmányadag NDF-tartalma	30%	$(8,12/27,25) \times 100$			
Takarmányadag TTNDFD-je	46%	$(3,74/8,12) \times 100$			

* Ha nem érhető el TTNDFD-adat, az NDFD₄₈-at használjuk



A rostlebomlás értékelése



Gyenge lebomlás < 40%



Kiváló lebomlás > 50%

A rostok emészthetőségének 2-3 egységnyi változásával a termelt tej mennyisége 0,5 literrel változik.

Javasolt irányelvek a nagy termelésű tejelő tehének szénhidrátellátásához

Megnevezés

NDF, szá% 25-33

TTNDFD, %NDF > 42

Keményítő, szá% 21-28

Keményítő emészthetősége (*in vivo*),
keményítő %-a > 95

7 órás *in situ* keményítőlebomlás,
keményítő %-a > 75

peNDF (tömegtak.NDF) 15-19

* A minimális tömegtak.NDF a takarmány NDF- és keményítő-tartalmától függ.



Takarmányvizsgálatok, melyeket ismernünk kell, hogy a legtöbbet „hozzuk ki” a tömegtakarmányokból

- ✓ SZA (a telepen kell mérni)
- ✓ NDF vagy NDF_{om} **A LEGFONTOSABB**
 - ✓ Az NDF határozza meg a takarmányfelvételt, és negatív korrelációt mutat az emészthetőséggel
- ✓ Keményítő (**kukoricaszilázs**)
- ✓ Rostemészthetőség (TTNDFD vagy $NDFD_{48}$)
- ✓ Keményítőemészthetőség (in vitro 7 órás [bendőbeli] keményítőlebomlás)
- ✓ Hamutartalom (talajszennyezettség)



Tanulságok

1. A NASEM 2021. évi irányelvei a TMR-frakcióméretre alapozva módosítják a rostra és a keményítőre vonatkozó takarmányozási útmutatásokat.
2. A rostlebonthatóság nagymértékben befolyásolja a tejhozamot.

Az egyes tömegtakarmányok NDF-emészthetősége jelentősen eltér egymástól, és ez lényeges hatást gyakorol a tejtermelésre, illetve a takarmányfelvételre.

3. A rostemészthetőség egy összetett szám (takarmányfelvétel, emésztési és passzázssebesség), amely azonban gyorsan és pontosan mérhető az új laboratóriumi vizsgálatokkal.

A TTNDFD a rostlebontás jobb mutatója, mint az NDFD₃₀- vagy az iNDF-értékek





Köszönöm a figyelmüket!

Cows Agree Consulting Kft.

<https://www.cowsagree.com/>



Dairy and Agricultural Business Consulting Services

UNDERSTAND YOUR PRODUCT & TECHNOLOGY IMPACT

