

Prof. David K. Combs

Jelenleg:

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

Szakterület:

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



Az emészthetetlen rost a rostminőség és az állati teljesítmény értékelésének szolgálatában

Dr. Dave Combs

professor emeritus

Wisconsin-Madison Egyetem

Cows Agree Consulting, LLC



Az előadás témái

1. A rostemésztéssel kapcsolatos laboratóriumi paraméterek és használatuk áttekintése
2. Az emészthetetlen NDF (iNDF) előtérbe helyezése: a tömegtakarmányok iNDF szerinti értékelésének lehetőségei és korlátai

NDF*: neutrális detergens rost



Mitől jó egy tömegtakarmány?

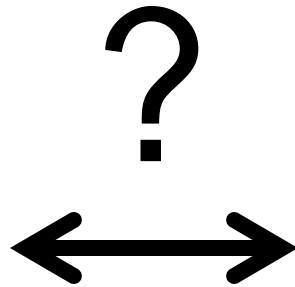
- ✓ Kiváló emészthetőség
 - ✓ Rost (-)
 - ✓ Rostemészthetőség (+)
- ✓ Nagy takarmányfelvételi potenciál
 - ✓ Rost (-)
 - ✓ Rostemészthetőség (+)



A tömegtakarmányok minőségének értékeléséhez az NDF és az NDF-emészthetőség ismerete egyaránt szükséges



Hogyan vethetők össze a rostparaméterek eredményei az NDF hasznosulásával?



Kukoricaszilázs

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

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

**14 rost- és
rostemészthetőségi
mérőszám!**

RFV: relatív takarmányérték

ADF: savdetergens rost (lignin + cellulóz [lassan lebomló])

ADL: savdetergens lignin (lignin + rosthamu [nem emészthető])

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	
iNDF (%)	25,8	9,6

Általánosan használt rostparaméterek és alkalmazhatóságuk

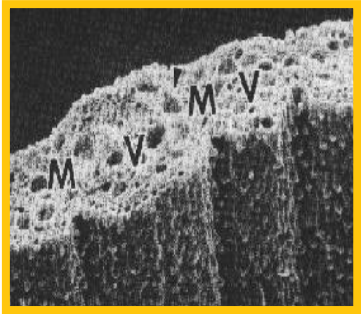
	Bendőtelítettség/ takarmányfelvétel	Tömegtakarmány energiatartal- mának becslése	Takarmány- adag összeállítása	Minőség- index
NDF, NDF _{OM} Összes rost	X	X	X	X
NDF _{d30} Lebontott NDF 30 órás <i>in vitro</i> inkubációval meghatározva (összes NDF %-ában)				X/?
NDF-emészthetőség <i>In vitro</i> NDF-emésztés 48 órás, (összes NDF %-ában)*		X	X	X
iNDF Emészthetetlen NDF (összes NDF %-ában)	X/?			?

NDF_{OM}: hamuval korrigált NDF; NDFD₃₀: 30 órás NDF-emészthetőség

* A **NASEM** (az Egyesült Államok Nemzeti Természettudományi, Mérnöki és Orvostudományi Akadémiájának) 2021. évi irányelveiben az „**NDF emészt. 48 órás**” mutató szerepel az NDF *in vivo* emésztés paramétereként



Takarmányvizsgálat



aNDF vagy
aNDF_{om}

Összes rost,
a szá%-ában

Emészthető NDF

Passzázs (kp_{pdNDF}) és emésztés (kd_{pdNDF}) révén hagyja el a bendőt

A megemésztett NDF energiaforrás

Az emészthető NDF egy része még a lebontása előtt távozik a bendőből

Emészthetetlen NDF

Nem szolgáltat energiát

A bendőből passzázs (kp_{iNDF}) útján kell távoznia

**In vivo
NDF-
emésztés,**

az összes NDF %-
ában

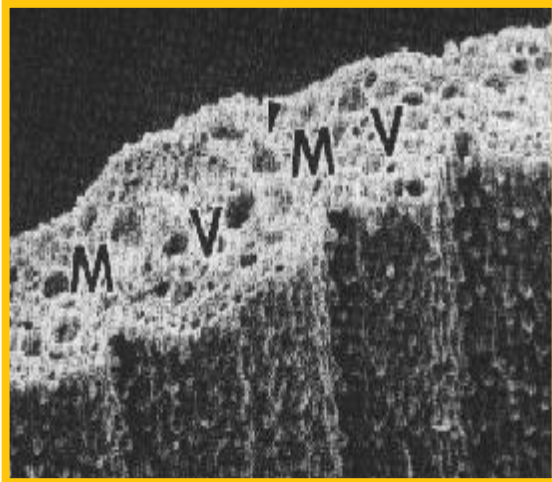
**Emészthe-
tetlen NDF,**

az összes NDF %-
ában

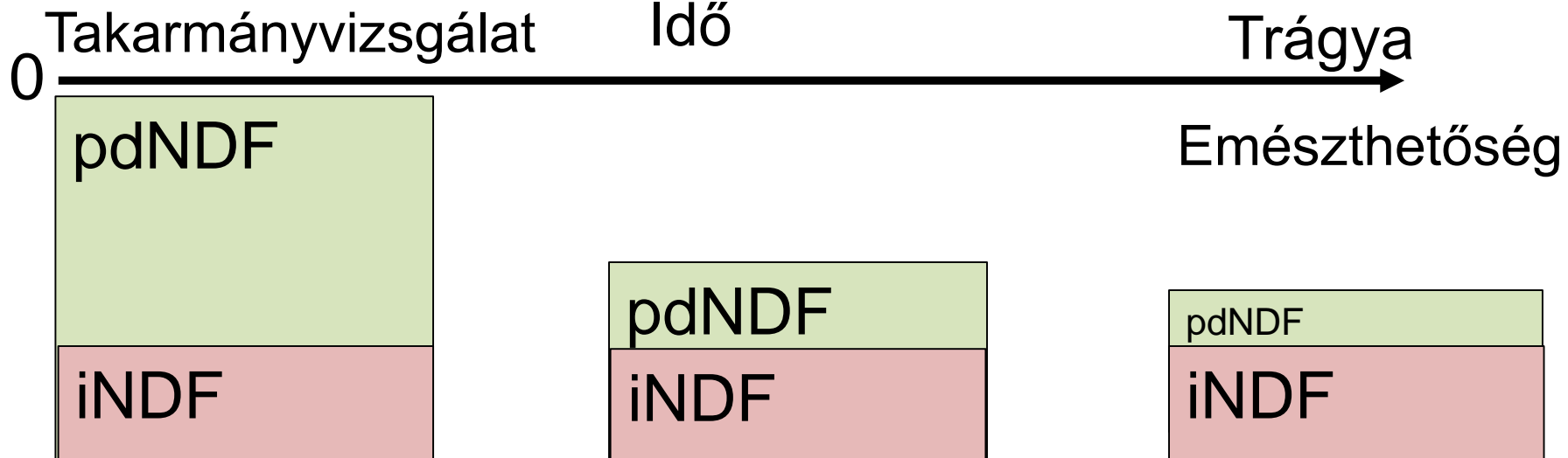


A neutrális detergens rost (NDF) emésztése

Emésztetlen rost



Rost mikrobiális emésztés közben

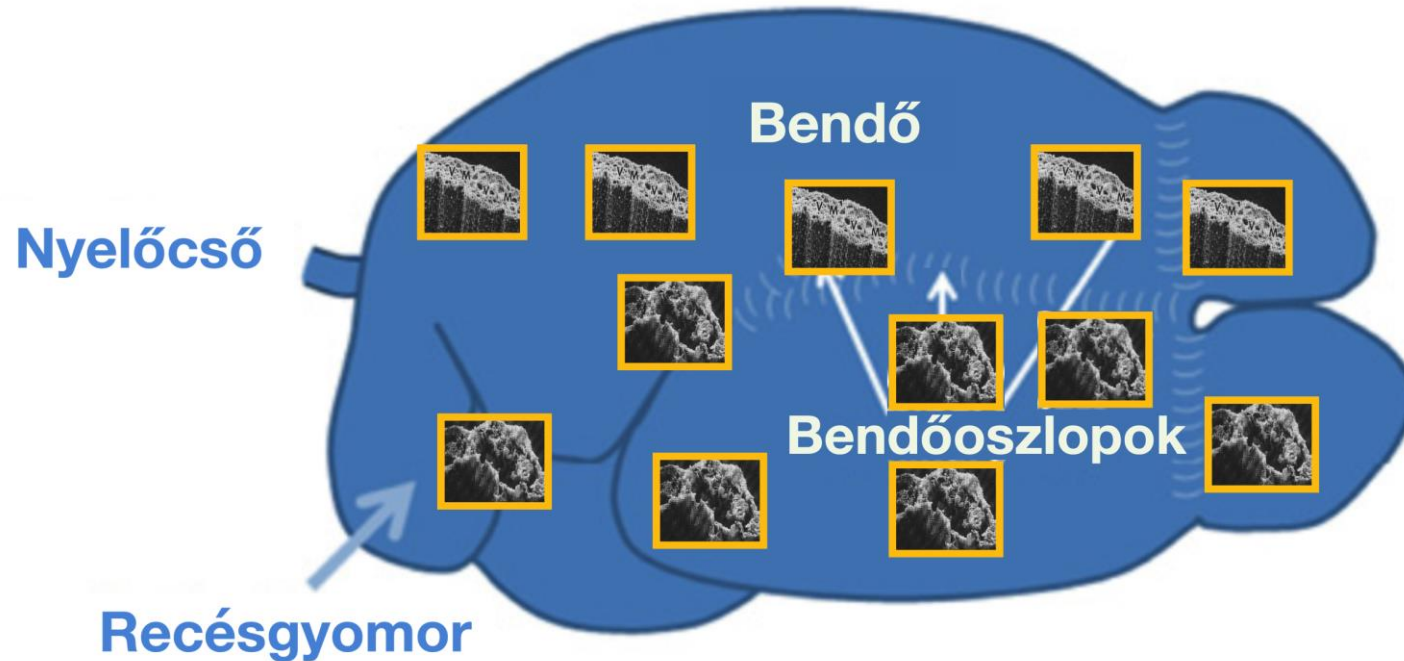


A neutrális detergens rost (NDF) emésztése

A kevésbé megemésztett takarmányrészecskék hajlamosak a bendőben felúszni

A kevésbé megemésztett takarmányrészecskéknek lassabb a bendőn való áthaladási sebessége (kp pdNDF), mint a jobban megemésztetteknek (kp iNDF)

A gyorsabban lebomló takarmányok (kd) gyorsabban süllyednek le, mint a lassabban lebomlók



A jobban megemésztett takarmányrészecskék rendszerint lesüllyednek, továbbá nagyobb valószínűséggel távoznak a bendőből (gyorsabb passázs)

A kukoricaszilázs és a lucerna rostösszetevőinek összehasonlítása

CNCPS

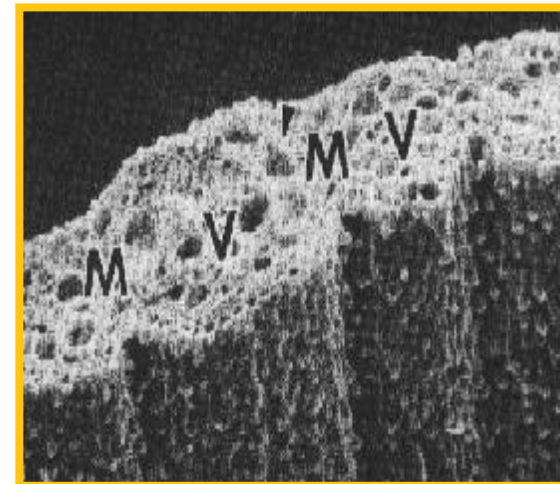
	Eredmény Sza.	Célérték	Átlag
NDF	39,6	370–420	400
NDF emészt. (NDF%)	52,0	40–60	55,0

Rost	Eredmény NDF	SZA.
NDF(%)		39,6
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	
Emészthetetlen NDF (%)	25,8	9,6

Vizsgálat*	Kukorica- szilázs	Lucerna- szilázs
aNDF (sza%)	39,6	41,0
NDF emészt. 30 órás (%)	52,0	31,7
NDF emészt. (NDF%)	40,1	41,5
iNDF (NDF%)	25,8	41,0
Kd pdNDF (%/óra)	3,94	7,22

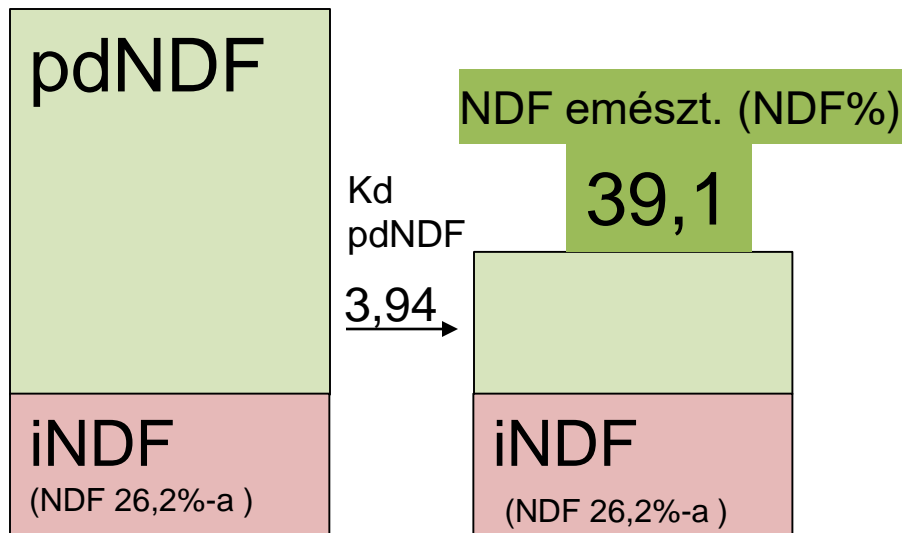
* Rock River Labs, Wisconsin, Egyesült Államok,
kb. 5000 minta minden takarmánytípus esetén

Vizsgálat	Kukorica- szilázs	Lucerna- szilázs
aNDF (sza%)	39,6	41,0
NDF emészt. 30 óras (%)	52,0	31,7
Emészthető NDF (NDF%)	39,1	41,5
iNDF (NDF%)	26,2	41,0
Kd pdNDF (%/óra)	3,94	7,22



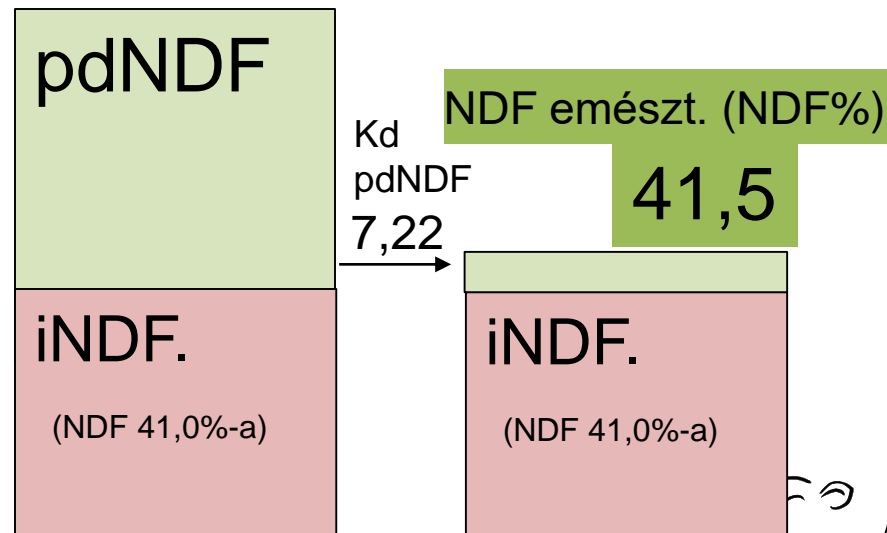
Kukoricaszilázs

Takarmányvizsgálat Trágya



Lucernaszilázs

Takarmányvizsgálat Trágya



A takarmányfelvétel és a tejtermelés alakulása az adagok eltérő kukoricaszilázs:lucernaszilázs arányának hatására

Kukoricaszilázs (CS): lucernaszilázs (AS) arány	100CS 0AS	67CS 33AS	33CS 67AS	0CS 100AS	Standard hiba
Sza-felv. (kg/nap)	25,2 ^{ab}	25,3 ^a	24,3 ^b	21,9 ^c	0,8
4% FCM** (kg/nap)	36,1	35,4	35,2	35,5	0,9

Lopes és mtsai., 2015

Nagyobb kukoricaszilázs-arány: nagyobb sza-felv., gyengébb takarmányhatékonyság

Nagyobb lucernaszilázs-arány: kisebb sza-felv. (több iNDF)



Mi az iNDF takarmányozási jelentősége?

- ✓ $\text{Összes NDF} - \text{iNDF} = \text{pdNDF}$
- ✓ Az iNDF-tartalom tömegtakarmányonként változó
- ✓ Az iNDF összefügg a bendő telítettségével (tehát a takarmányfelvétellel)
- ✓ DE az iNDF csak egyike a bendő telítettségét befolyásoló tényezőknek (a rostemésztés- és a passzázssebesség szintén hatást gyakorol a takarmányfelvételre)



A 2015-ben betakarított tömegtakarmányok iNDF-jének és kd-jének alakulása

Tömeg- takarmány	Átlagos iNDF (NDF%)	iNDF-tartomány (NDF%)	Átlagos kd (%/óra)	kd-tartomány (%/óra)
Kukoricaszilázs	26,5	12,5–40,8	2,73	1,7–4,7
Lucernaszilázs	40,5	26,5–54,5	5,3	1,56–9,04
Fűszilázs	25,5	10,0–51,5	4,46	2,08–6,84

* Átlagérték \pm 2 standard eltérés

A Rock River Labs-hoz 2015-ben és 2016-ban benyújtott minták alapján

Az iNDF aránya és a rostemésztés sebessége (kd) eltérő az egyes tömegtakarmányok esetén



Vajon előre jelzi az iNDF a bendőtelítettséget (takarmányfelvételt)?

Dorea és mtsai., 2017, metaelemzés (tejelő tehenekkel foglalkozó 19 tanulmány, 73-féle adag)

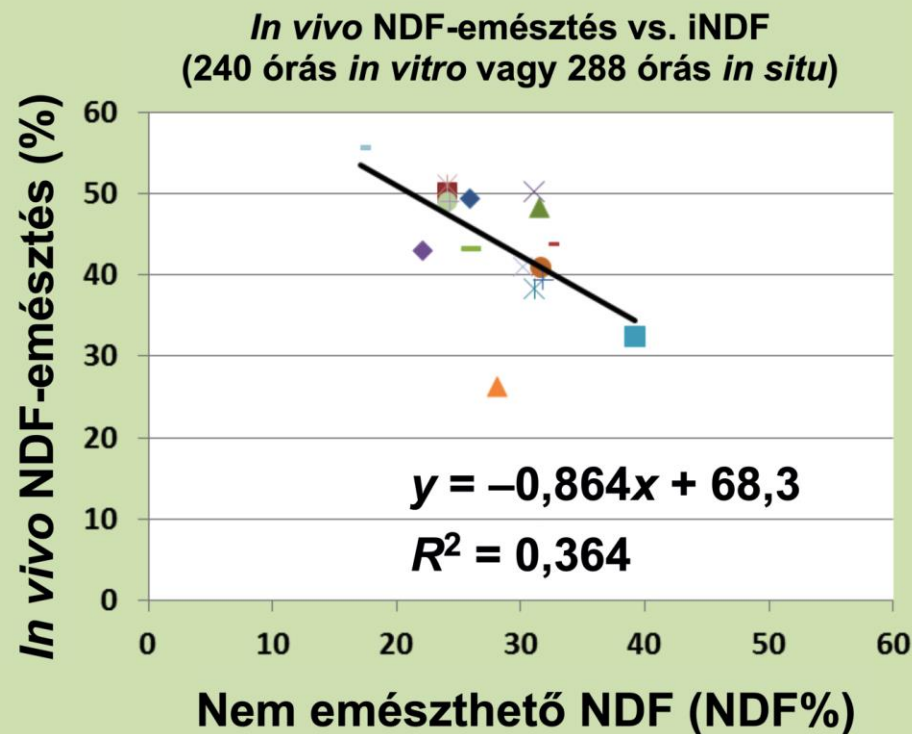
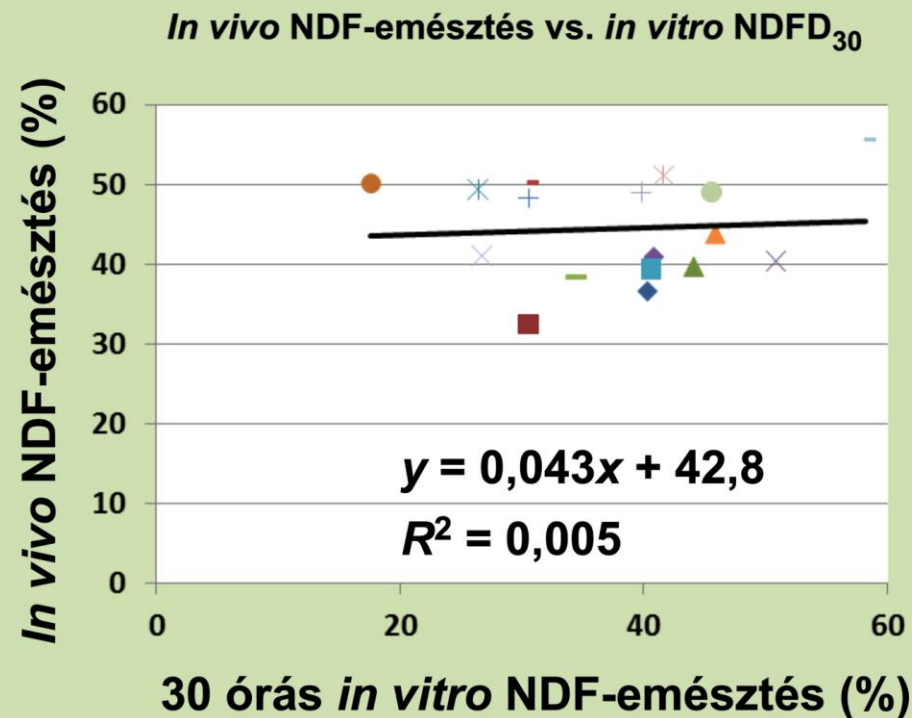
Nincs szignifikáns kapcsolat a takarmány iNDF-je és a sza.-felvétel között

Az iNDF nem mutat szoros korrelációt a bendőtelítettséggel TMR-ek esetén

Az iNDF két azonos fajtájú tömegtakarmány minőségének összehasonlításakor lehet hasznos



Az *in vitro* NDFD₃₀- vagy az iNDF-értékek önmagukban nem jó előrejelzői az *in vivo* rostemésztésnek



Ferraretto L. F., Fonseca A. C., Sniffen C. J., Formigoni A. és Shaver R. D. 2014; Az ADSA 2014. évi ülésére benyújtott munkaanyag

Fredin S. M., Bertics S. J. és Shaver R. D. *J. Dairy Sci.* 2013;96 (E-Suppl. 1):149.

Fredin S. M., Ferraretto L. F., Akins M. S. és Shaver R. D. *J. Dairy Sci.* 2013;96 (E-Suppl. 1):34.

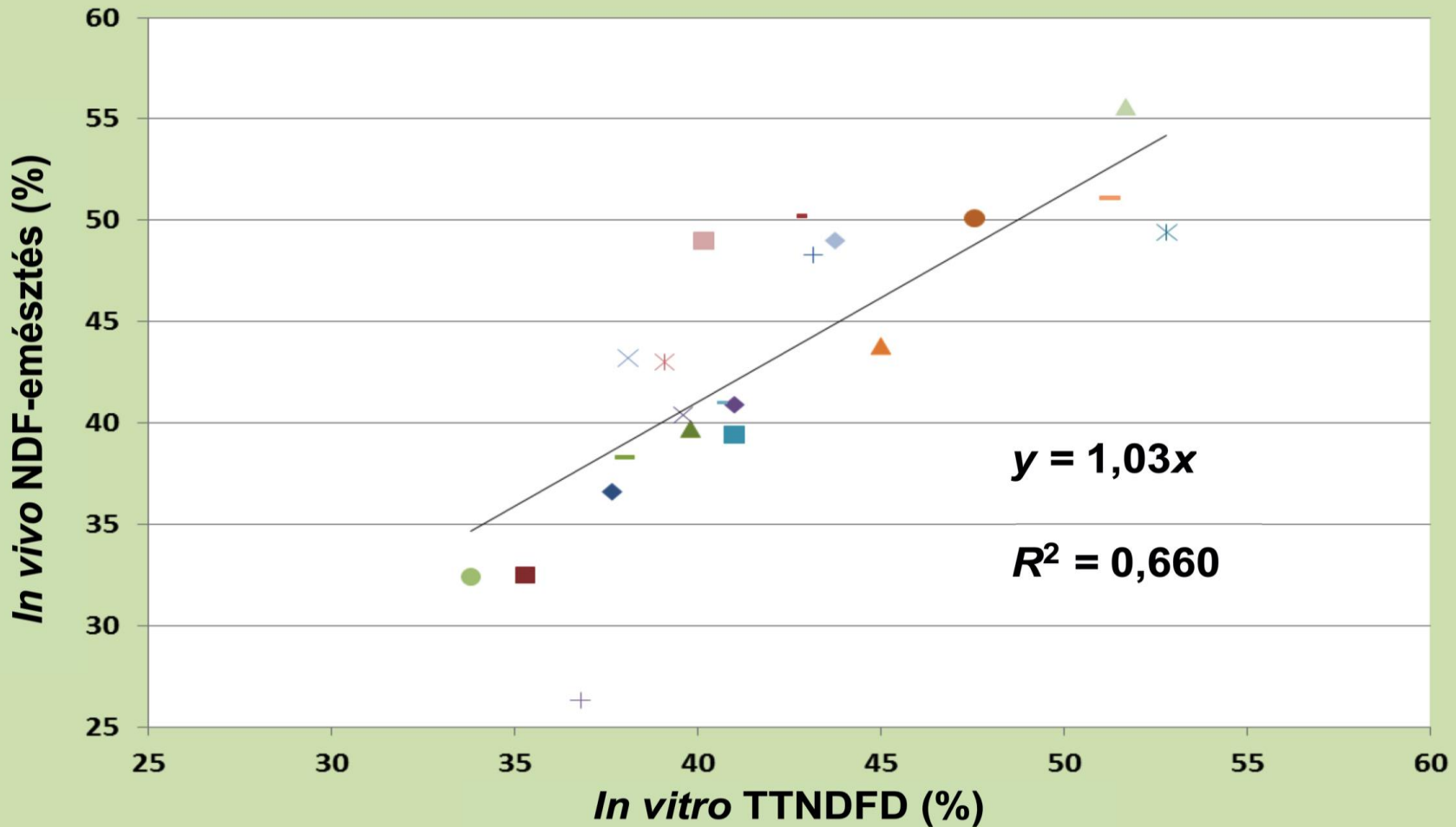
Lopes F., Cook D. E., Bender R. W. és Combs D. K. *J. Dairy Sci.* 2013a;96 (E-Suppl. 1):523.

Lopes F., Cook D. E., Bender R. W. és Combs D. K. *J. Dairy Sci.* 2013b;96 (E-Suppl. 1):16.

Verbeten W. D., Combs D. K. és Undersander D. J. *J. Dairy Sci.* 2011;94 (E-Suppl. 1):556.



Az *in vitro* NDF-emészthetőség és az iNDF együttes használata javítja az *in vivo* rostemésztési értékek előrejelzését



TTNDFD: NDF-emészthetőség a teljes emésztőtraktusban

A rostemészthetőség (TTNDFD vagy NDFD₄₈) jobban tükrözi a rostminőséget, mint az iNDF vagy az NDFD₃₀

Szilázs	Átlagos TTNDFD (NDF%)	Tartomány*	Átlagos NDFD ₄₈ (NDF%)	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

* Rock River Labs; \pm 2 szórás

** Takarmányfüvek, például *Festuloliumok* (csenkesz/perje), olaszperje, csomós ebír, roznok- (*Bromus*-) fajok, komócsinfajok

*** Triticale-, búza-, zab- és rozsszilázs



Milyen fűvet használjuk?

Szelekciós szempontok

Zöldhozam

Nagy rostemészthetőség

Télállóság

Késői érés

Szezonális hozameloszlás

Rozsdával szembeni
ellenállókéesség



Gabona- vs. fűszilázsok

TRITICALE



Olaszperje



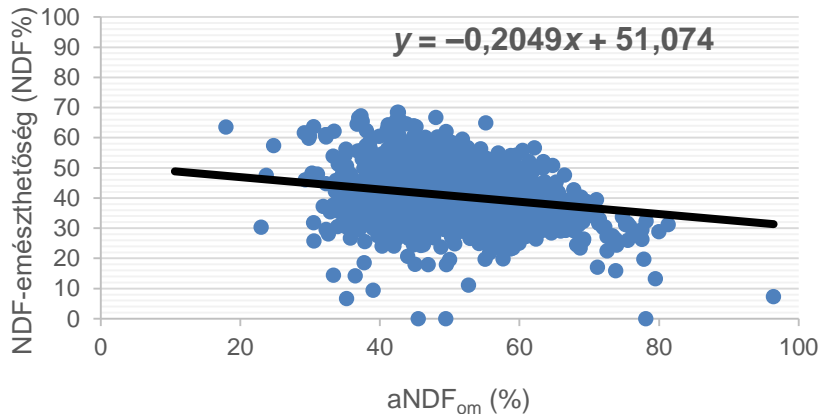
Gabonaszilázsok NDF-tartalma és NDF-emészthetősége (TTNDFD) Wisconsinban: 2014-es tenyésztidőszak*

Szilázs	Mintaszám	NDF (sza.%)	TTNDFD (NDF%)
GABONASZILÁZS	5675	56	46
„OATLAGE” (zab)	407	54	42
„TRITICALE”	369	52	48
„RYELAGE” (rozs)	250	57	47
„WHEATLAGE” (búza)	122	54	47
LUCERNASZILÁZS	10252	42	39
KUKORICASZILÁZS	15883	44	42

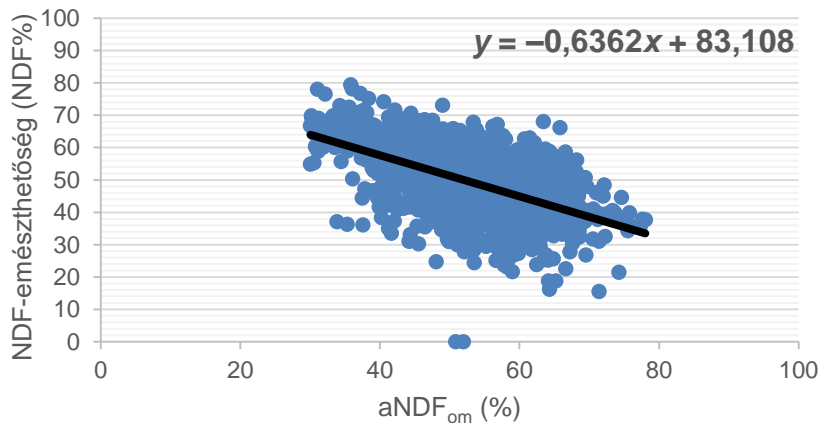
*Rock River Labs, Watertown, Wisconsin, Egyesült Államok



Gabonaszilázsok rostemészthetőségének alakulása az aNDF_{om} függvényében



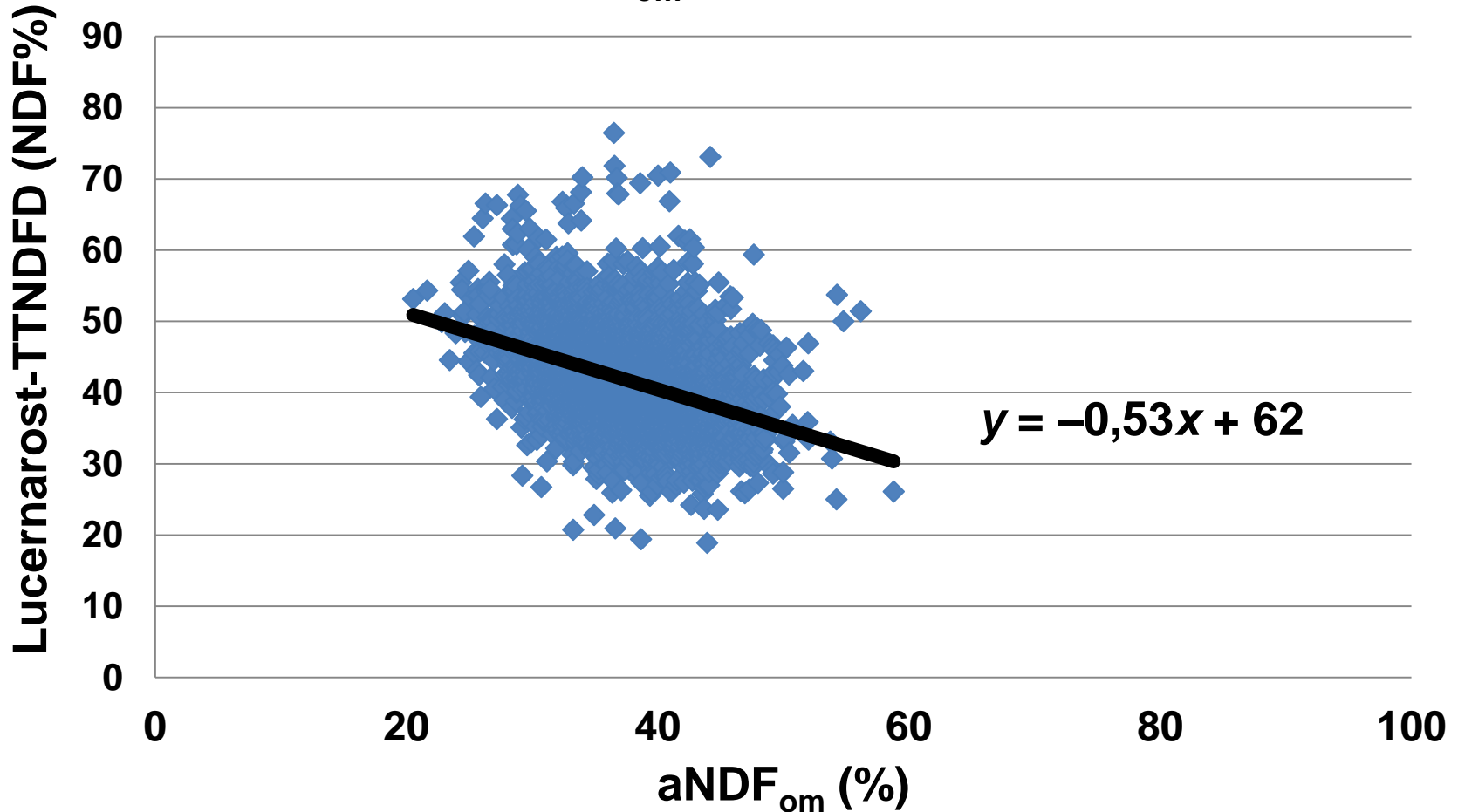
Fűszilázsok rostemészthetőségének alakulása az aNDF_{om} függvényében



A gabonafélék és a takarmányfüvek rostemészthetősége egyaránt csökken az aNDF_{om}-tartalom növekedésével párhuzamosan

- ✓ A fűszilázsok (például a *Festulolium* és az olaszperje) rostjának emészthetősége jobb, mint a gabonaszilázsoké, ha 40%-os vagy annál alacsonyabb aNDF_{om}-szinten takarítjuk be őket
- ✓ Mindkét típusnak gyenge az NDF-emészthetősége, ha a betakarításuk 50%-nál nagyobb aNDF_{om} mellett történik

A lucernarost emészthetősége körülbelül 0,53%-kal csökken az aNDF_{om} egységnyi növekedésével*



* N = 7100 lucernaminta, Rock River Labs, Watertown, Wisconsin, Egyesült Államok



Fűszilázsok a TMR-ekben

Kiváló minőségű füvek:

- ✓ Nagyobb az NDF-tartalmuk, mint a lucerna- vagy a kukoricaszilázsnak
- ✓ A lucerna- és a kukoricaszilázsnál jobb *in vivo* rostemészthetőség jellemzi őket
- ✓ Hasznos összetevői a tejelő állományok takarmányadagjainak, melyekben kiválóan emészthető rostokra van szükség (pl. kukoricaszilázsban gazdag adag esetén)



Mely rostparaméterek a legfontosabbak a tömegtakarmányok minőségének előrejelzésében?

Összes rost: $aNDF_{om}$

NDF-emészthetőség: e kifejezés 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 $NDFD_{24}$
- ✓ Az $iNDF$ a kd -val együtt hasznos, de önmagában nem tekinthető rostminőségi mutatónak

$uNDF$: nem megemésztett rost



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

- ✓ Sza. (a gazdaságban kell elvégezni)
- ✓ NDF vagy NDF_{om} **A LEGFONTOSABB**
 - ✓ Az NDF határozza meg a takarmányfelvételt, és negatívan hat az emészthetőségre
- ✓ Keményítő (kukoricaszilázs)
- ✓ Rostemészthetőség (TTNDFD vagy $NDFd_{48}$)
- ✓ Keményítőemészthetőség (7 órás *in vitro*)
- ✓ Hamutartalom (talajszennyezettség)





KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Cows Agree Consulting, LLC

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



Dairy and Agricultural Business Consulting Services

UNDERSTAND YOUR PRODUCT & TECHNOLOGY IMPACT

