

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



Kukorica-, lucerna- és fűszilázs: melyik jobb a nagy tejtermelésű tehenek számára?

Dr. Dave Combs

professor emeritus

Wisconsin-Madison Egyetem

Cows Agree Consulting, LLC



1. Magamról

***Dr. Dave Combs professor emeritus
Wisconsin-Madison Egyetem
Tejágazati Tanszék
dkcombs@wisc.edu
dave@cowsagree.com***



Egyetemi tudományos karrierem:

Takarmányhasznosítás és rostemészthetőség

Tejhasznú szarvasmarhák takarmányozása és menedzsmentje

Jelenleg:

Takarmányozási és környezetvédelmi tanácsadás tejtermelő gazdaságok háttérpari vállalkozásai számára az Egyesült Államokban (Cows Agree Consulting, LLC)



Az előadás tárgya: A tejelő tehenek ideális tömegtakarmánya

- A tejhasznú szarvasmarháknak szánt kukorica-, fű- és lucernaszilázsok előállításával kapcsolatos agronómiai megfontolások
- A kukorica- és a lucernaszilázs által történő táplálóanyag-ellátás előnyeinek, illetve korlátainak összehasonlítása tejelő tehenek esetében
- A kukorica-, lucerna- és fűszilázst tartalmazó adagok etetésével elért tejhozamok összevetése



Agronómia: Miért érdemes silókukoricát termeszteni?

Miért kedvelt tömegtakarmány-növény a silókukorica?

Nagy a hozama

Egyszer kell betakarítani

Jól silózható

Viszonylag széles időszámban lehet betakarítani

Sikeresen termeszthető számos talajtípuson és éghajlaton

Hátrányok

Drága

Egyéves tömegtakarmány-növény



Nem minden silókukorica egyforma

✓ Mitől jó egy silókukorica?

(Carter és mtsai., 1991)

- ✓ Nagy a hozama
- ✓ A belőle készülő szilázsnak nagy az energiatartalma (kiváló az emészthetősége)
- ✓ Takarmányfelvételi potenciálja magas (alacsony a rosttartalma)
- ✓ Betakarításkori nedvességtartalma megfelelő a betároláshoz



✓ Hibridek összehasonlítására használt mutatók

- ✓ Jelenleg a *Milk2006* a legjobb teljesítmény-előrejelzőnk (*Schwab–Shaver-egyenlet*)
- ✓ Egységnyi termőterületre vetített tejhozam (**tejmennyiség/ha**, agronómiai szempont)
- ✓ Egységnyi takarmánymennyiségre vetített tejhozam (**tejmennyiség/tonna**, a tejtermelés „tápanyagigénye”)



Silókukorica-hibridek értékelése (Wisconsin)

Déli zóna – korai érésű silókukorica-hibridekkel végzett kísérlet

110 napos vagy rövidebb relatív tenyészidő a cégek értékelései alapján
(Arlington = ARL, Montfort = MON)

2017											
Átlag											
Márkanév	Hibrid	Tulajdonság	Tej-			Sza.	NDF	NDFd	Keményítő	Hozam (t/ha)	
			Hozam	mennyiség						ARL	MON
			t/ha	tonna	ha	%	%	%	%		
AriGold	A66556STX	CB, LL, RR, RW	24,2	3310	13072	36,9	33	64	33	27,2	21,0
Golden Harvest	GO9A86-3111	CB, LL, RR, RW	26,9	3070	13598	36,7	38	61	28	28,9	25,2
Munson	6869	None	27,2	3220	14326	36,1	37	63	30	30,1	24,0
Renk	RK792SSTX	CB, LL, RR, RW	25,0	3120	12829	36,0	36	62	29	27,7	22,2
AgriGold	A64077VT2PRO	CB, RR,	26,2	3080	13315	36,0	37	64	28	29,2	23,5
DairyLand	HiF3407RA	CB, LL, RR, RW	26,9	3010	13315	36,0	38	62	28	28,7	25,2
Legend Seeds	LR9608GENSSRIB	CB, LL, RR, RW	24,5	3210	12910	35,8	36	61	30	26,4	22,5
DeKalb	DKC60-87RIB	CB, LL, RR, RW	27,9	3170	14448	35,6	36	64	29	29,2	26,4
Channel	209 53STXRIB	CB, LL, RR, RW	26,9	3180	14043	35,5	35	62	31	28,7	25,0
LG Seeds	LG5590VT2P	CB, RR,	26,7	3220	14043	35,4	37	64	29	29,4	23,7

CB: kukoricamoly; LL: Liberty- (glufozinát-ammónium-) toleráns; RR: Roundup- (glifozát-) toleráns; RW: amerikai kukoricabogár; NDF: neutrális detergens rost; NDFD: NDF-lebonthatóság



**A kukoricaszilázs energiatartalma:
mintegy 30-40%-a rostból származik,
míg kb. 60-70%-a keményítőből**



Mit a helyzet a lucernával mint tömegtakarmány-növénnyel?

Miért kedvelt tömegtakarmány-növény a lucerna?

Évelő

Évente többször is kaszálható

Jól silózható

Nagy a fehérje- és a kalciumtartalma

Hátrányok

A kukoricáénál kisebb a zöldhozama

A kukoricáénál alacsonyabb a keményítőtartalma

Csúcsminőség csak szűk betakarítási időszakban érhető el



Táplálóanyag-tartalom: kukorica- vs. lucernaszilázs

A kukorica- és a lucernaszilázs által biztosított táplálóanyagok

Táplálóanyag	Irányelv: 40 kg-os tejhozam esetén	Kukorica- szilázs	Lucerna-szilázs
Nyersfehérje (sza%)	17	9	22
RUP (sza%)	40	45	20
NDF (sza%)	(minimum) 25	40	38
NFC (sza%)	38-45	40	32
Keményítő (sza%)	22-30	33	5
Ca (sza%)	0,64	0,28	1,39
P (sza%)	0,38	0,26	0,36

CP: nyersfehérje; DM: szárazanyag; RUP: bendővédett fehérje;
NFC: nem rostedetű szénhidrát; Ca: kalcium; P: foszfor

Amennyiben növeljük a kukoricaszilázs arányát a takarmányadagban, úgy annak keményítőtartalma növekedni, CP- és Ca-tartalma viszont csökkenni fog.

Módszerek a lucernaszilázs minőségének javítására

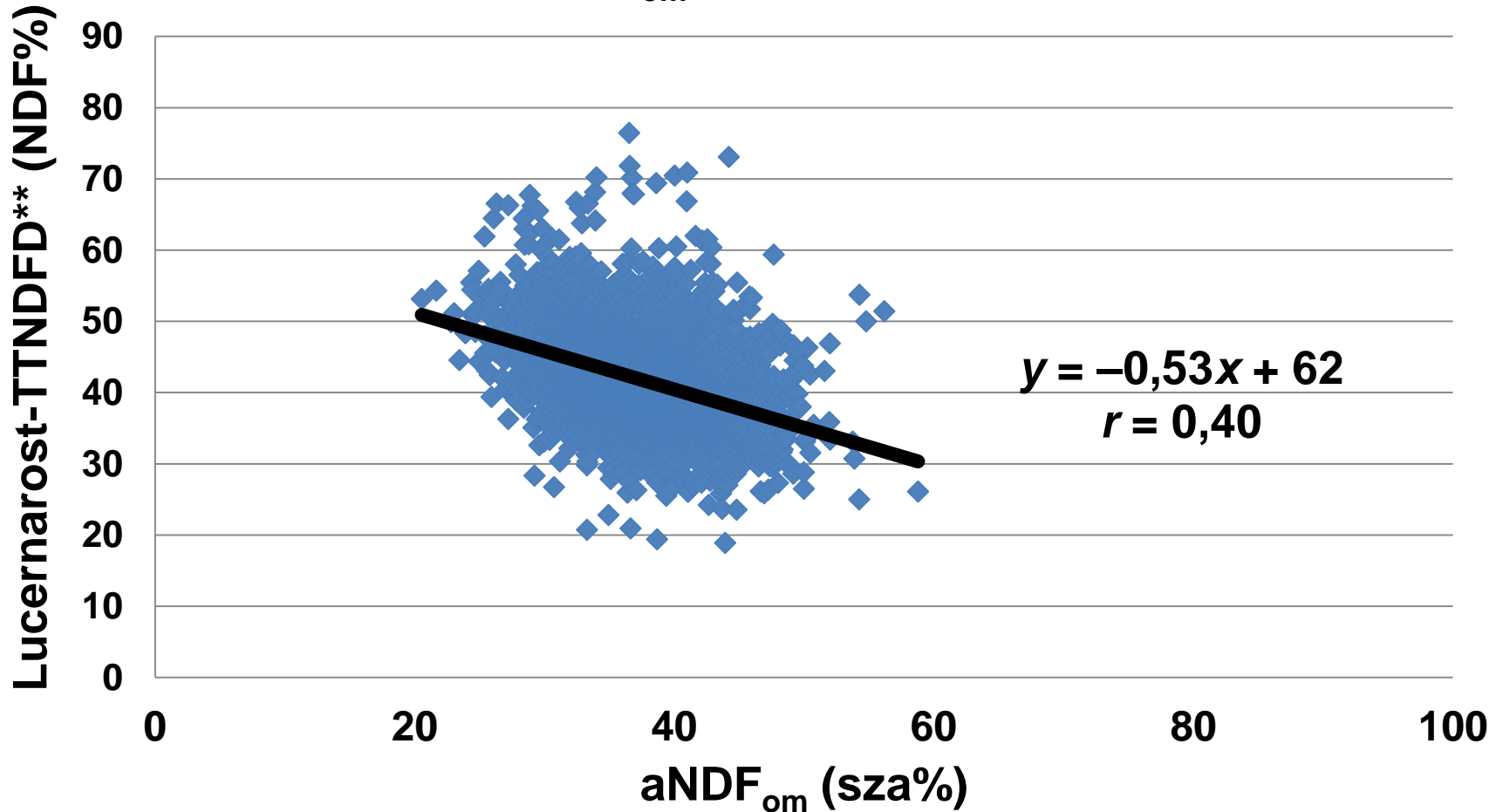
Ország/állam	<i>n</i>	SZA. (takarmány%)	CP (sza.%)	aNDF _{om} (sza.%)	NDFD ₃₀ (NDF%)	NDFD ₄₈ (NDF%)	iNDF (NDF%)
Magyarország (2013–2022)	2973	40,3	19,3	42,6	32	40	39
Wisconsin (2015)	4987	43,6	21,7	37,7	42	49	38

- ✓ Korai kaszálás
- ✓ Szelekció nagy levél:szár arányra – mai „high quality” vonalak
- ✓ Szelekció a szár/egész növény kisebb lignintartalmára
- ✓ A légzési veszteségek csökkentése, a rossz időjárás (különösen az eső) által okozott kockázatok mérséklése, valamint a LEVELEK MEGTARTÁSA megfelelő betakarítási technológiák alkalmazásával



aNDF_{om}: amilázzal előkezelt, hamuval korrigált NDF; NDFD₃₀: 30 órás NDF-emészthetőség;
 NDFD₄₈: 48 órás NDF-emészthetőség; iNDF: emészthetetlen NDF

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



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

** TTNDFD: NDF-emészthetőség a teljes emésztőtraktusban

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

Kukoricaszilázs: nagy keményítő-, illetve kis fehérje- és Ca-tartalom

A szárazanyag-felvétel általában nagyobb a kukoricaszilázsban gazdagabb takarmánykeverékek etetésekor

Lucerna: kis keményítő- és nagy (lebontható) fehérjetartalom

A takarmányfelvétel általában kisebb (a takarmányértékesítés azonban jobb) a lucernában gazdagabb takarmánykeverékek esetén



Kukorica- vs. lucernaszilázs

- ✓ A laktációs termelés szempontjából előnyös, ha a takarmány szárazanyag-tartalmának 1/4-1/3 részét kukoricaszilázs formájában etetjük
- ✓ A tömegtakarmány szárazanyag-tartalmának 1/3-2/3 részét kitevő kukoricaszilázs-arány esetén hasonló tejtermelési eredményeket érhetünk el
- ✓ Ha a tömegtakarmány szárazanyag-tartalmának több mint 3/4-ét kukoricaszilázs formájában adjuk az állatoknak, táplálóanyag-ellátási problémákkal szembesülünk (alacsony fehérje- és Ca-tartalom, túl sok keményítő)



Kukorica- vs. lucernaszilázs

- ✓ **A magas gabonaárak és az alacsony/mérsékelt fehérjetakarmányárak a nagyobb kukoricaszilázs-tartalmú adagoknak kedveznek**
- ✓ **Alacsony gabona- és magas fehérjetakarmányárak mellett kedvezőbb lehet a lucernaszilázs nagyobb arányú beépítése az adagokba**
- ✓ **Egyik takarmányfajta sem előnyösebb a másiknál, ha a gabona- és a fehérjetakarmányárak egyaránt magasak vagy alacsonyak**
- ✓ **A silókukorica hektáronkénti száhozama nagyobb a lucernáéhoz viszonyítva, ezért nagyobb termőterületen érdemes silókukoricát termesztetni, mint lucernát**



Fűfélék a nagy tejtermelésű tehének takarmányozásában

- ✓ Nagyobb az NDF-tartalmuk, mint a lucerna- vagy a kukoricaszilázsnak
- ✓ A lucerna- és a kukoricaszilázsnál jobb a rostemészthetőségük
- ✓ Hasznos összetevői a tejelő állományok takarmányadagjainak, melyeknek kiválóan emészthető rostokat kell tartalmazniuk



Mi indokolja, hogy a tejelő állományok takarmányadagjai tartalmazzanak valamennyi fűszilázst?

Agronómiai szempontok

- A vetés évében nagyobb a fűállományok zöldhozama
- Trágyagazdálkodás
- Növénytermesztési rendszerek

Tápanyagellátás

- A fű/pillangós keverékek teljes rosttartalma nagyobb a lucernáénál
- Nagyobb arányban tartalmazznak emészthető rostokat, mint a lucerna- vagy a kukoricaszilázs
- Jól beilleszthetők a nagy NFC- és kis rosttartalmú (pl. a kukoricaszilázsban gazdag) TMR-ekbe?



Mi indokolja, hogy a tejelő állományok takarmányadagjai tartalmazzanak valamennyi fűszilázst?

- Jól beilleszthetők a nagy NFC- és kis rosttartalmú (pl. a kukoricaszilázsban gazdag) TMR-ekbe?
- Sokkal jobb forrásai a fizikailag hatékony rostnak, mint a szalma vagy a szójamaghéj
- Nagyobb az emészthetőrost-tartalmuk, mint a lucerna- vagy a kukoricaszilázsnak



Fűfélék a tejtermelő állományok takarmányadagjában: negatív vélemények

- ✓ A fűszilázsok túl nagy rosttartalmúak/nem elég jó minőségűek a nagy tejtermelésű tehének számára
- ✓ A kukoricaszilázs nagyobb hozamot nyújtó alternatíva az évelő vagy egyéves fűvekkel szemben
- ✓ A „tiszta” lucernaállományok könnyebben kezelhetők



Vélemények vs. valóság:

A kiváló minőségű fűszilázsok

- ✓ szerves részét képezhetik a nagy tejtermelésű tehének takarmányozásának
- ✓ kiváló forrásai a jól emészthető rostoknak
- ✓ jól illeszkednek a különböző termesztési rendszerekbe



- Helyet kaphatnak a fűfélék a tejtermelő tehenek takarmányadagjaiban?

Jól beilleszthetők a nagy kukoricaszilázs-tartalmú (NFC-ben gazdagabb/NDF-ben szegényebb) étrendekbe.

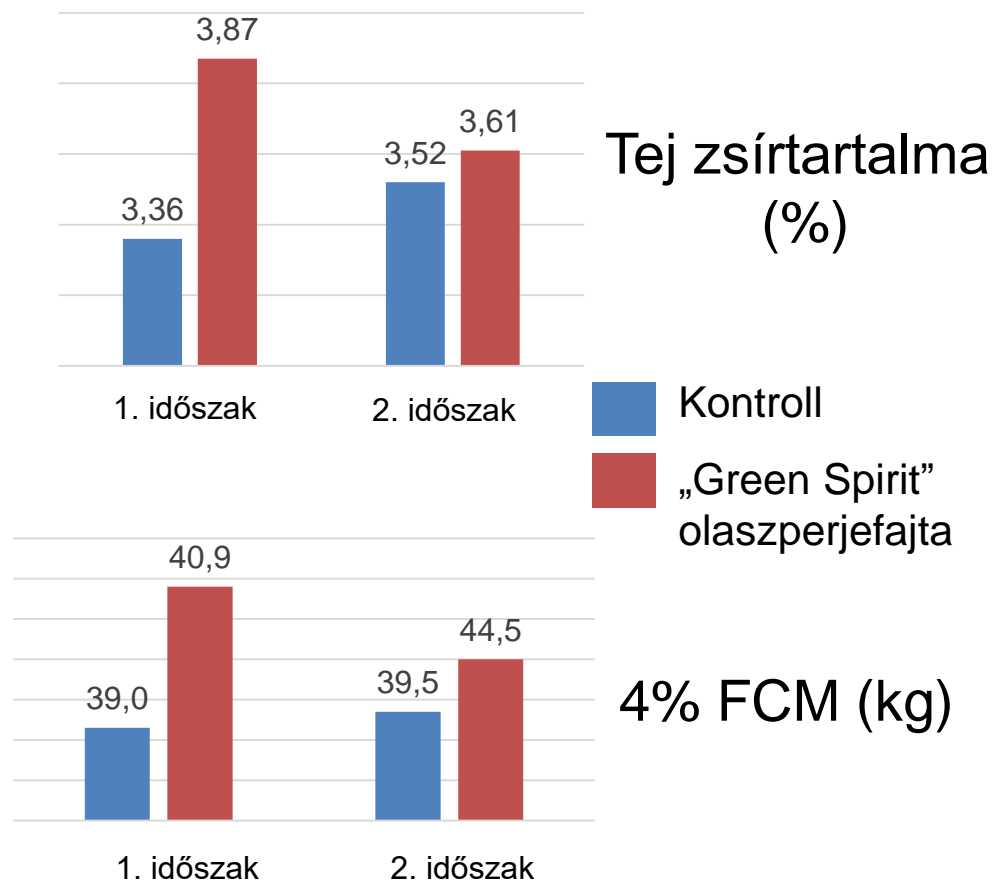
A kukorica- és a lucernaszilázs részleges helyettesítése fűszilázsokkal



Táplálóanyag-ellátás: olaszperje a tejelő tehenek takarmányozásában

Olaszperje-szilázs a nagy tejtermelésű tehenek TMR-jében
(Wisconsin-Madison Egyetem, 2009)

	KONTR	OP
	(sza%)	
NDF	24,8	26,9
NFC	48,5	46,5
(adag, sza%)		
Kukorica-szilázs	24,65	16,58
Lucerna-szilázs	25,49	16,03
Perje-szilázs	0	17,53
Nedv.kuk	29,50	29,50
Koncentr.	20,36	20,36



KONTR: kontroll (nem tartalmaz olaszperjeszilázst);
TRT: kezelés (tartalmaz olaszperjeszilázst);



Mi történik, ha jó minőségű lucerna- és kukoricaszilázst tartalmazó takarmánykeverékhez (kiválóan emészthető) fűszilázs-rostot vagy (rosszul emészthető) búzaszalma-rostot adunk?

	Kontroll	Nádképű csenkesz	Réti csenkesz	Szalma
	-----takarmány-sza%-----			
Kukoricaszilázs	26	17	17	20
Lucernaszilázs	26	17	17	20
<i>Bariane</i> nádképű csenkesz		17		
<i>Pradel</i> réti csenkesz			17	
Búzaszalma				8
Nedves kukorica	26	25	26	24
Fehérje/ásványi anyagok	22	24	23	28
	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

(Verbeten és mtsai., 2012)



Mi történik, ha fűféléket vagy búzaszalmát adunk kiváló minőségű kukoricaszilázst és lucernát tartalmazó TMR-hez?

Megnevezés	Kontroll	Nádképű csenkesz	Réti csenkesz	Szalma
Takarmány-NDF (sza%)	24	27	27	28
<i>in vivo</i> NDFd (NDF%)	25	41	41	29
3,5% FCM (kg)	41,4	41,8	43,2	41,8
Tejzsír (%)	2,9 ^a	3,4 ^b	3,4 ^b	3,2 ^{ab}
Sza-felvétel (kg)	26,4 ^{ab}	24,5 ^a	26,8 ^b	26,4 ^{ab}

(Verbeten és mtsai., 2012)

Több emészthető fűrost hozzáadásával nőtt a takarmányadag rostemészthetősége és a tejzsír mennyisége

Tejelő tehenek jó minőségű szilázsainak szokványos elemzése

Szilázs	Sza. hozam/ha)	aNDF (sza.%)	aNDF _{om} (sza.%)	NEI (MJ/kg)	iNDF (NDF%)
Kukoricaszilázs	36%	41	40	6,42	26
Lucernaszilázs	43%	41	38	6,04	40
Fűszilázs (évelő)	38%	56	52	5,67	25
Gabonaszilázs (egyéves)	42%	53	49	5,67	29

aNDF: amilázzal előkezelt NDF (hamuval); NEI: nettó laktációs energia



Fűszilázsok NDF-tartalma és NDF-emészthetősége (TTNDFD) Wisconsinban: 2014-es tenyészidőszak

Szilázs	Mintaszám	NDF (sza.%)	TTNDFD (NDF%)
ÖSSZES FŰSZILÁZS	4000	59	41
„CSOMÓS EBÍR”	34	56	44
„RÉTI KOMÓCSIN”	40	63	38
„ROZSNOK”	13	63	37
„PÁNTLIKAFŰ”	6	63	39
„CSENKESZ”	78	55	48
„PERJE”	34	54	51



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

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



A szilázs minőségének optimalizálása



Betakarítás



Betakarítás- menedzsment

- ✓ Nedvesség
- ✓ Érettség
- ✓ Szecskahossz
- ✓ Feldolgozás

Labor- vizsgálatok

- Sza.
- NDF
- Részecskeméret
- Szemropan-
tottság

Silózás



Silózás sikere

- ✓ Tömörítés
- ✓ Takarás

- pH
- Szilázs savak
(illó zsírsavak)
- Ammónia

Kitárolás/ kiosztás

Stabilitás

- ✓ Veszteségek
kontrollálása
- ✓ Szennyeződés
elkerülése

- Aerob stabilitás
- Hamu



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

