

Dr. Erica Benjamim da Silva (Brasília)

Tanulmányok:

- Biológus diplomáját (molekuláris biológia) a brazil Campinas Egyetemen szerezte 2011-ben.
- Táplálkozástudományi mesterfokozatát szintén itt szerezte 2014-ben.
- 2018-ban Állat- és Élelmiszertudományi PhD fokozatot szerzett az amerikai Delaware Egyetemen (szilázs fermentáció és kérődző takarmányozás)

Kutatási terület:

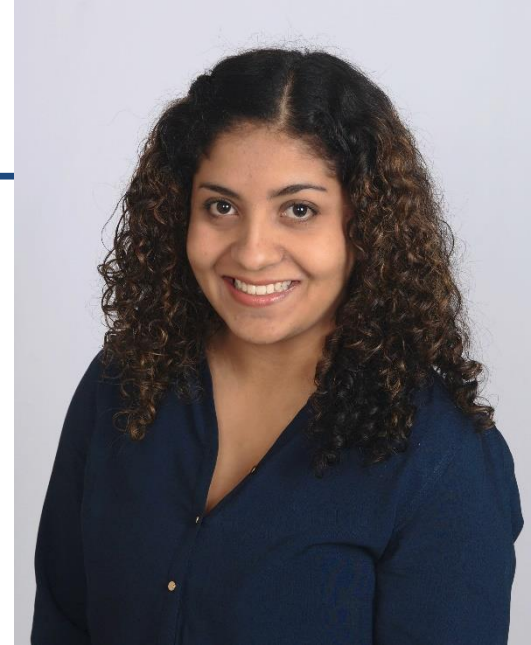
- A szilázs minősége és tartósítása különös tekintettel a szilázs mikrobiológiájára és a szilázsadalékokra.

Korábbi munkahelyek:

- 2009-2011 kutatási asszisztens a brazil Campinas Egyetemen
- 2012-2014 vezető kutatási asszisztens
- 2014-2018 PhD kutatási asszisztens a Delaware Egyetemen (USA)

Jelenleg:

- Posztdoktori kutató Takarmányminőség és Tartósítás területén a brazil São Paulo Egyetemen.

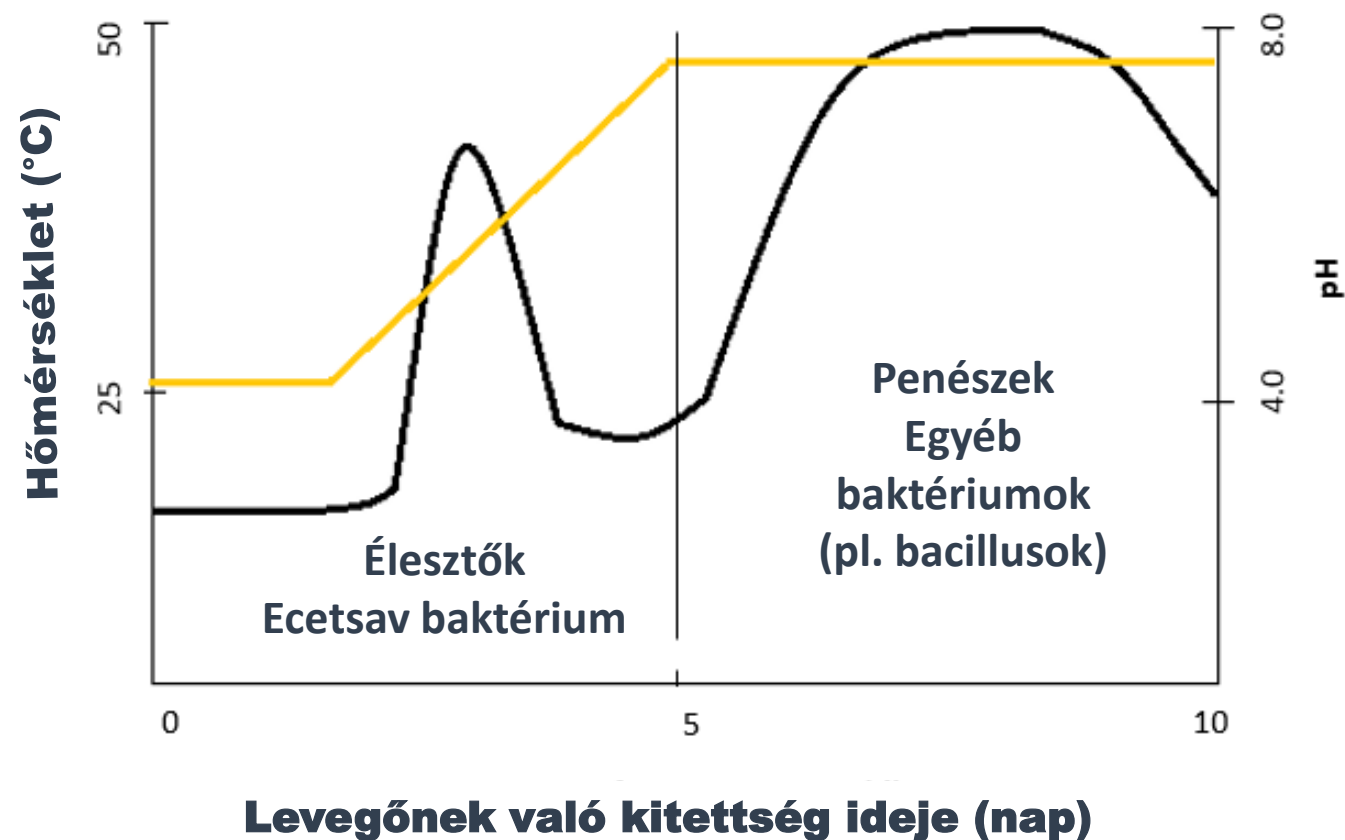


A kukoricaszilázs aerob stabilitásának javítása: kihívások és legújabb eredmények

Érica Benjamim da Silva, PhD
Posztdoktor, kutató
São Paulo Egyetem, Brazília

Az aerob romlás mértékét befolyásoló tényezők:

- Hőmérséklet
- pH
- Élesztők és penészek száma
- Szerves savak koncentrációja



Miért van szükségem arra, hogy a silóm stabil legyen legalább 24 órán keresztül?

Muck és Pitt (1993):

- Átlagosan 2% oxigént találtak 5 cm mélyen a silófalban
- 5% oxigént mértek 20 cm mélyen a silófalban

A levegő bejutása a silótérbe:

- Silófal
- Silótető
- Lyukak a fedőfólián

Romlott szilázs etetése

Csökken a
szárazanyag-felvétel

A
bendőműködés
romlik

Csökkent termelés

Szaporodásbiológiai
problémák

Egészségügyi
problémák

Szilázs	pH
---------	----

Normális 3,90

Megromlott felső réteg, a felső
92 cm

4,79

Romlott szilázs %
(Nyálkás réteg %)

Adag

0	25	50	75
0	(5,4)	(10,7)	(16,0)

Szárazanyag felvétel (kg/nap)

7,88^a 7,29^b 6,89^{b,c} 6,62^c

Szárazanyag felvétel, testtömeg %-ban

2,36^a 2,22^{a,b} 2,10^{b,c} 2,04^c

Emészthetőség, %

Szárazanyag

74,4^a 68,9^b 67,2^b 66,0^b

Szervesanyag

75,6^a 70,6^b 69,0^b 67,8^b

Keményítő

94,6 95,0 93,3 95,3

Nyers fehérje

74,6^a 70,5^b 68,0^{b,c} 62,8^c

NDF

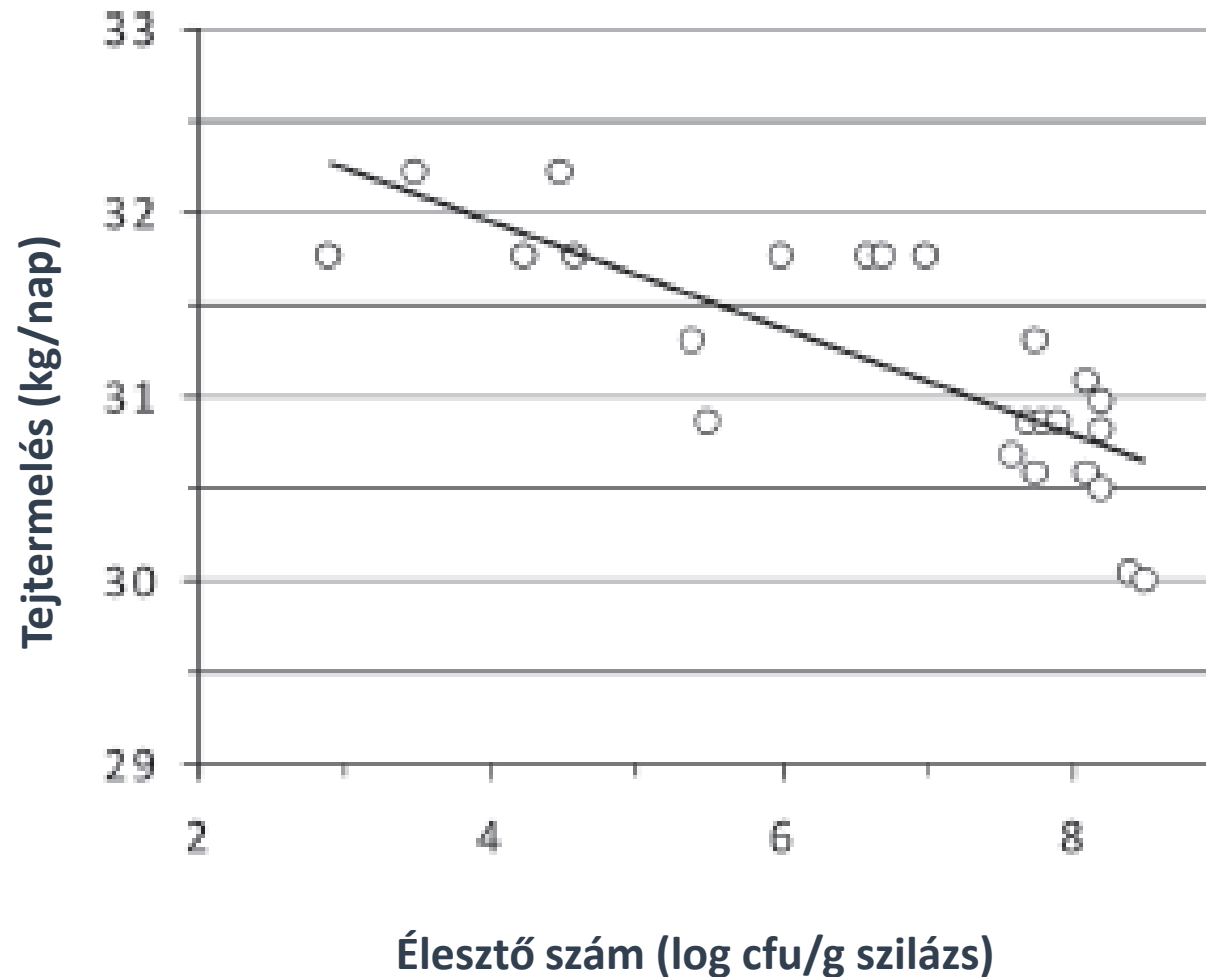
63,2^x 56,0^{x,y} 52,5^y 52,8^y

ADF

56,1^a 46,2^b 41,3^b 40,5^b

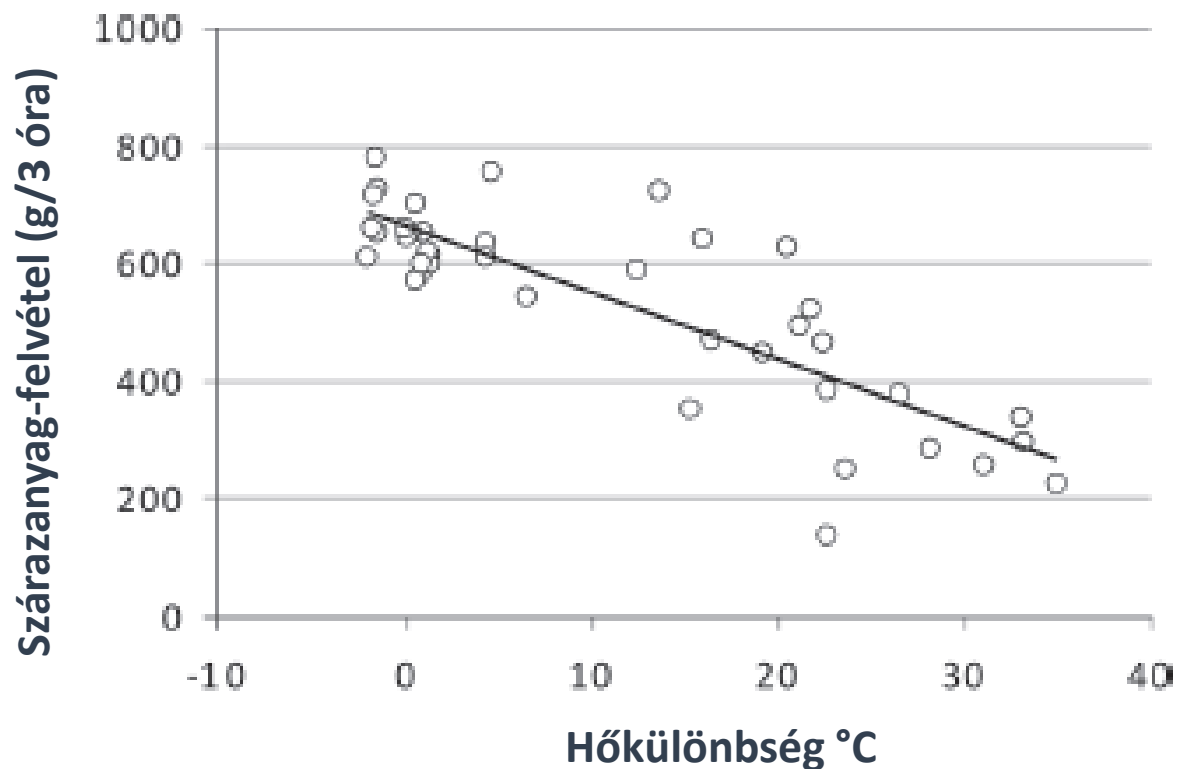


Tejtermelés

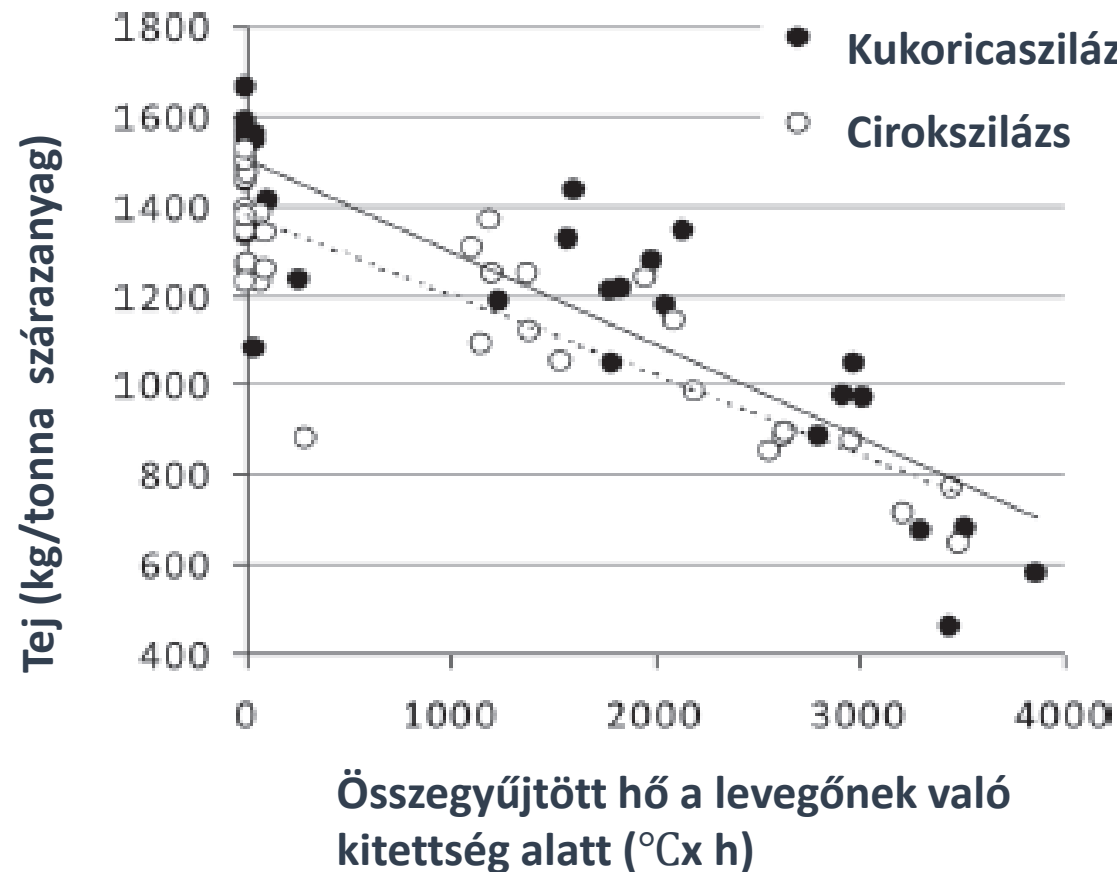


Borreani és mtsai.
(2018) átvéve Hoffman
és Ocker (1997)

Szárazanyag felvétel és +tejtermelés

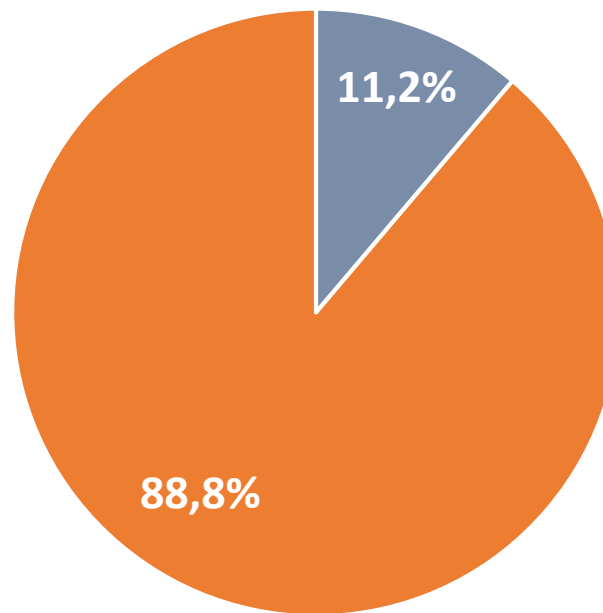


Borreani és mtsai (2018) átvéve
Gerlach és mtsai (2013)



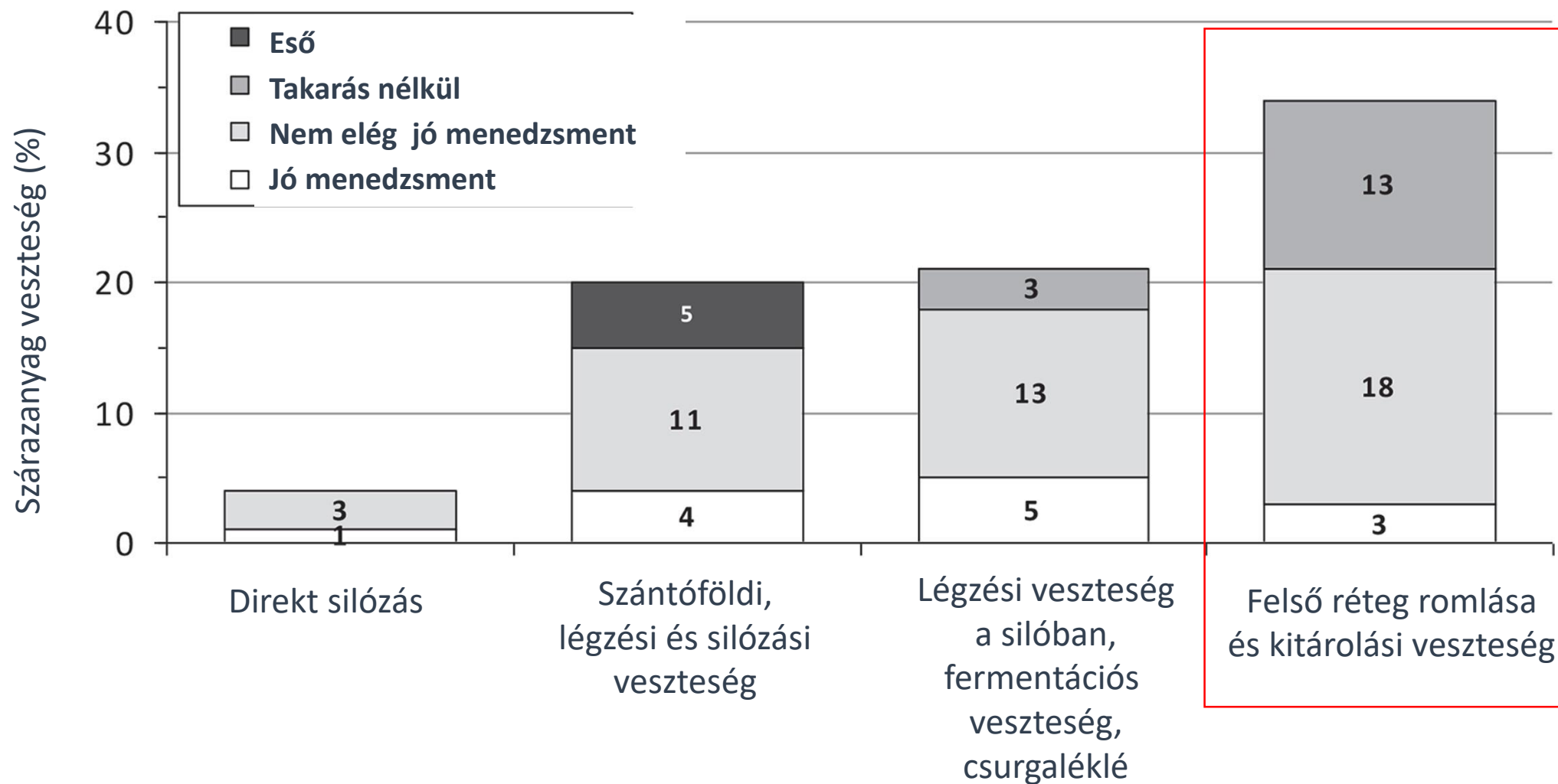
Borreani és mtsai (2018) átvéve
Tabacco és mtsai (2011)

Kidobja-e a romlott silót?

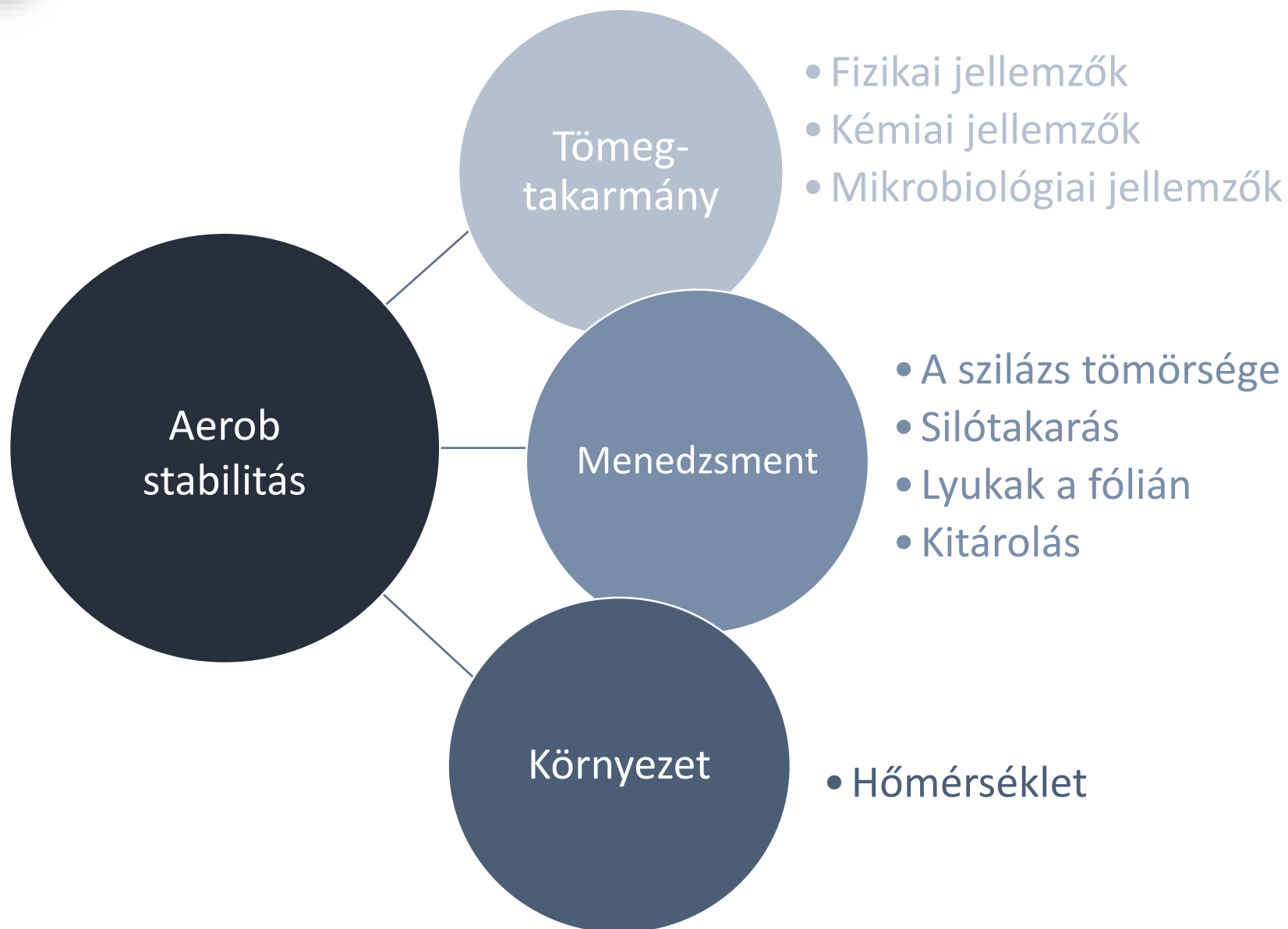


■ Igen ■ Nem

Szárazanyag-veszteség

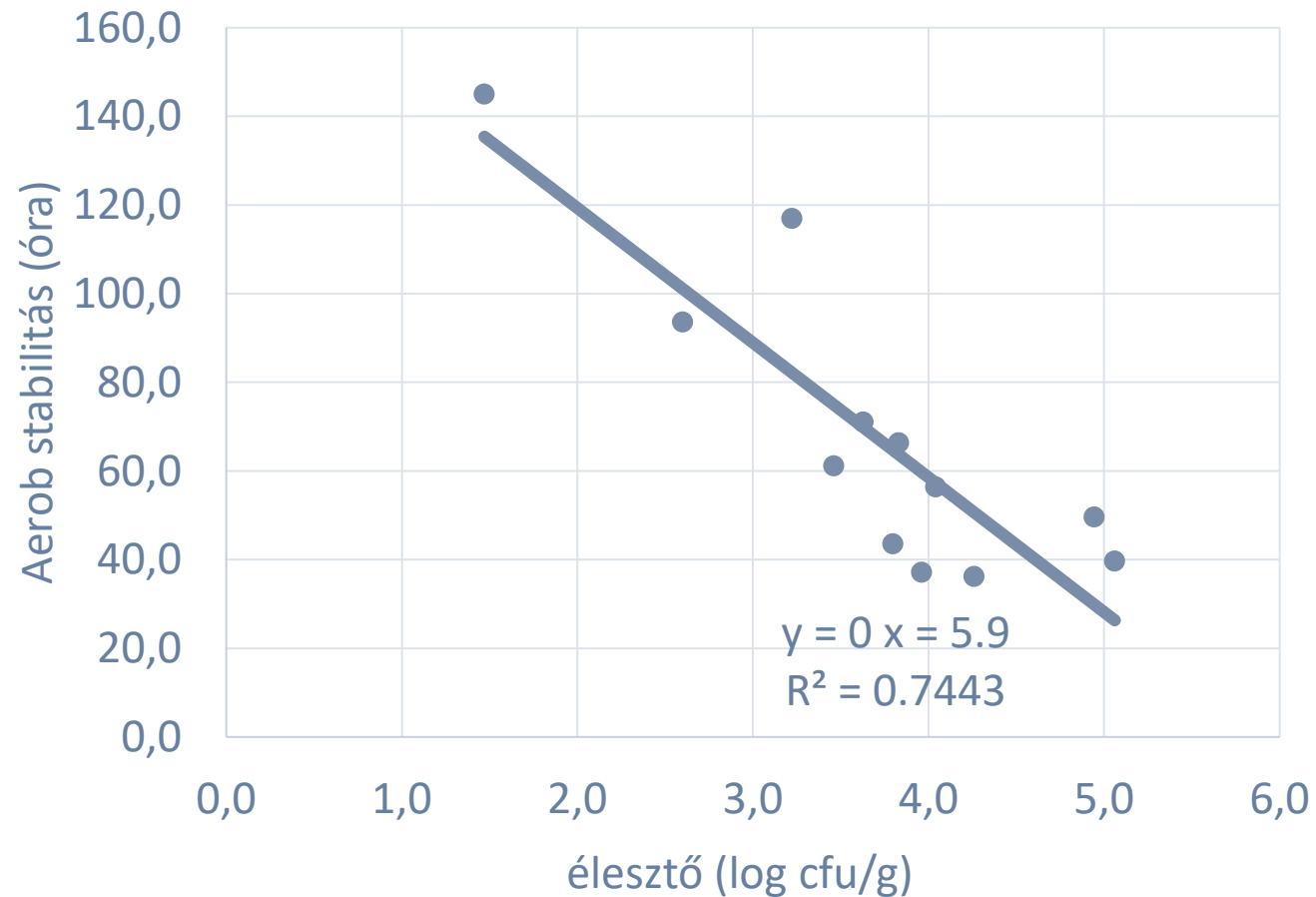


Az aerob stabilitást befolyásoló tényezők



Mikrobiológiai jellemzők

Élesztők



Kung és mtsai. (nem publikált adat)

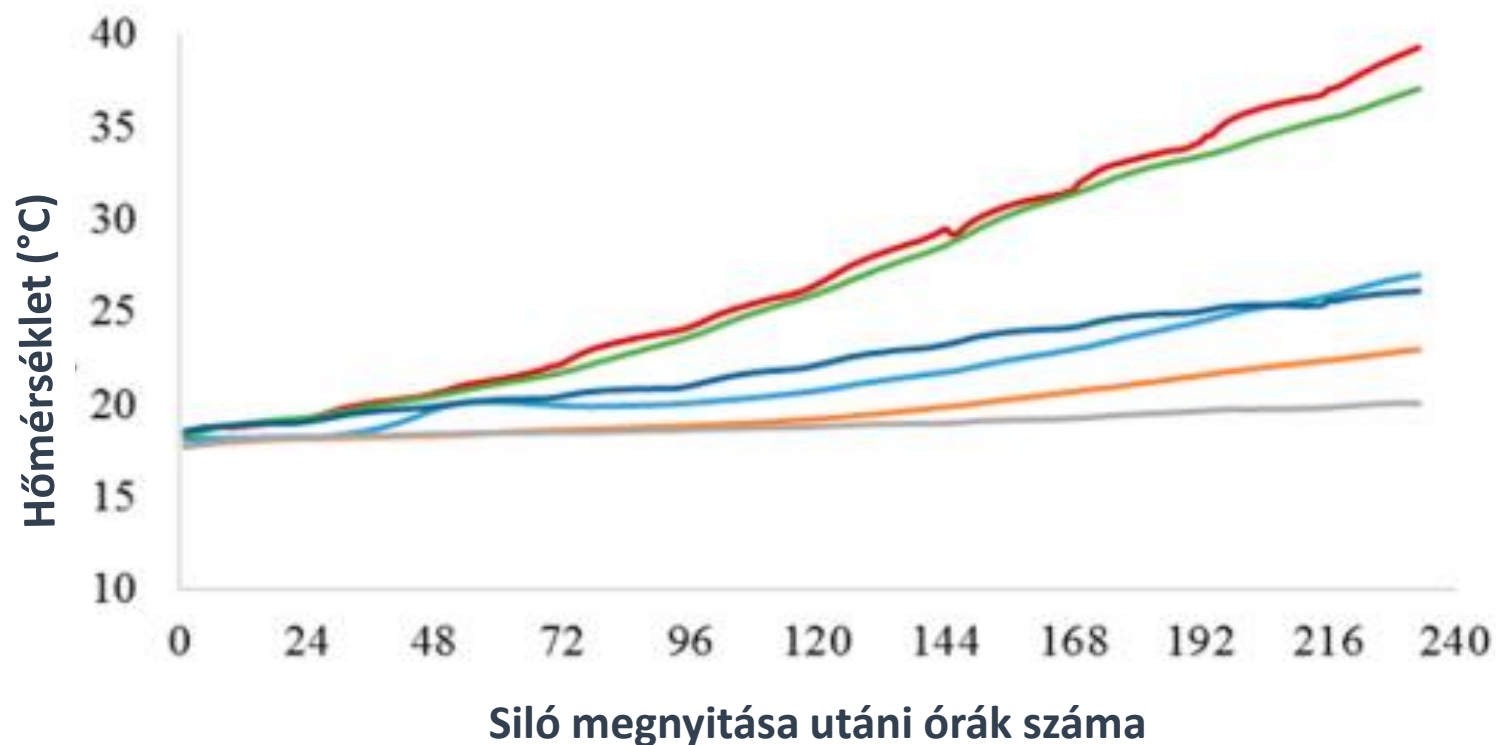
A szilázs tömörsége

705 kg/m³ vagy 225 kg sza./m³ falközi silóban
vagy halomsilóban (Holmes és Muck, 2007)



A szilázs tömörsége

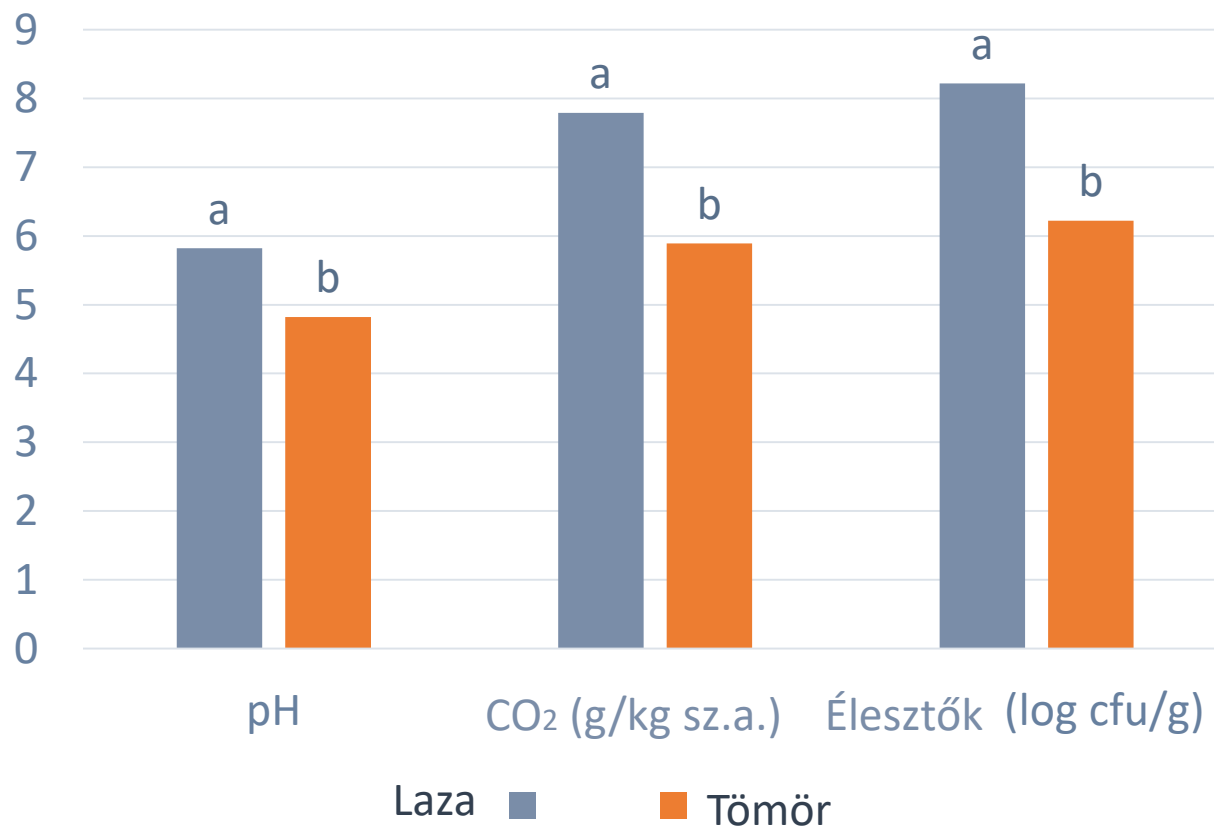
35% sza.
 Kis tömörség (LD) 544 kg/m³
 Nagy tömörség (HD) 725 kg/m³



HD Sensor 1 HD Sensor 2 HD Sensor 3
 LD Sensor 1 LD Sensor 2 LD Sensor 3

A szilázs tömörsége

Eredmények 5 napos levegőnek való kitettség után 60 napig, két különböző tömörség mellett (467 kg/m^3 és 600 kg/m^3) mini modellsilókban készült szilázs esetén.



A nagyobb tömörségre való taposás javítja az emészthetőséget és növeli az energiatartalmat.

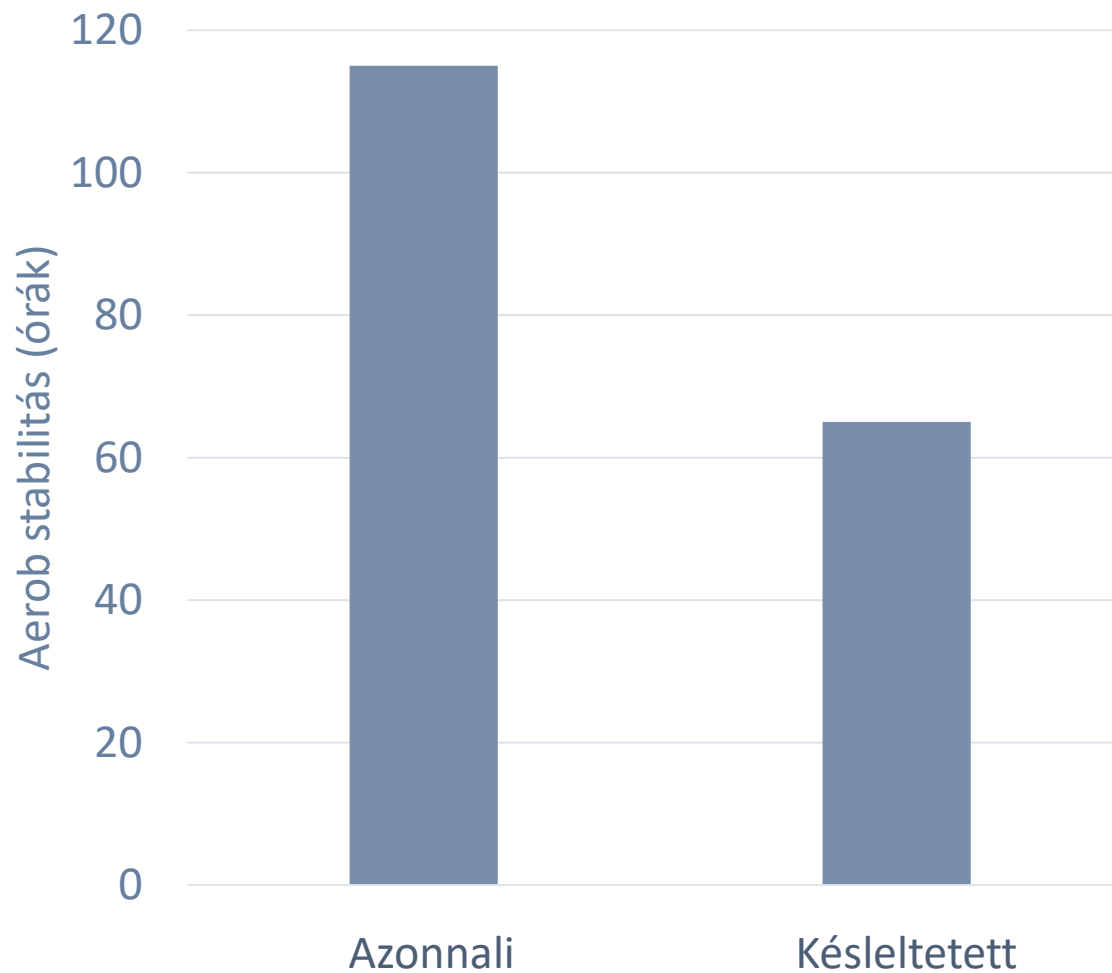
Emészthető szárazanyag	+6%
Emészthető NDF	+4%
Emészthető szervesanyag	+17%
ME (MJ/kg szárazanyag)	+16%

Levegő bejutása a silóba



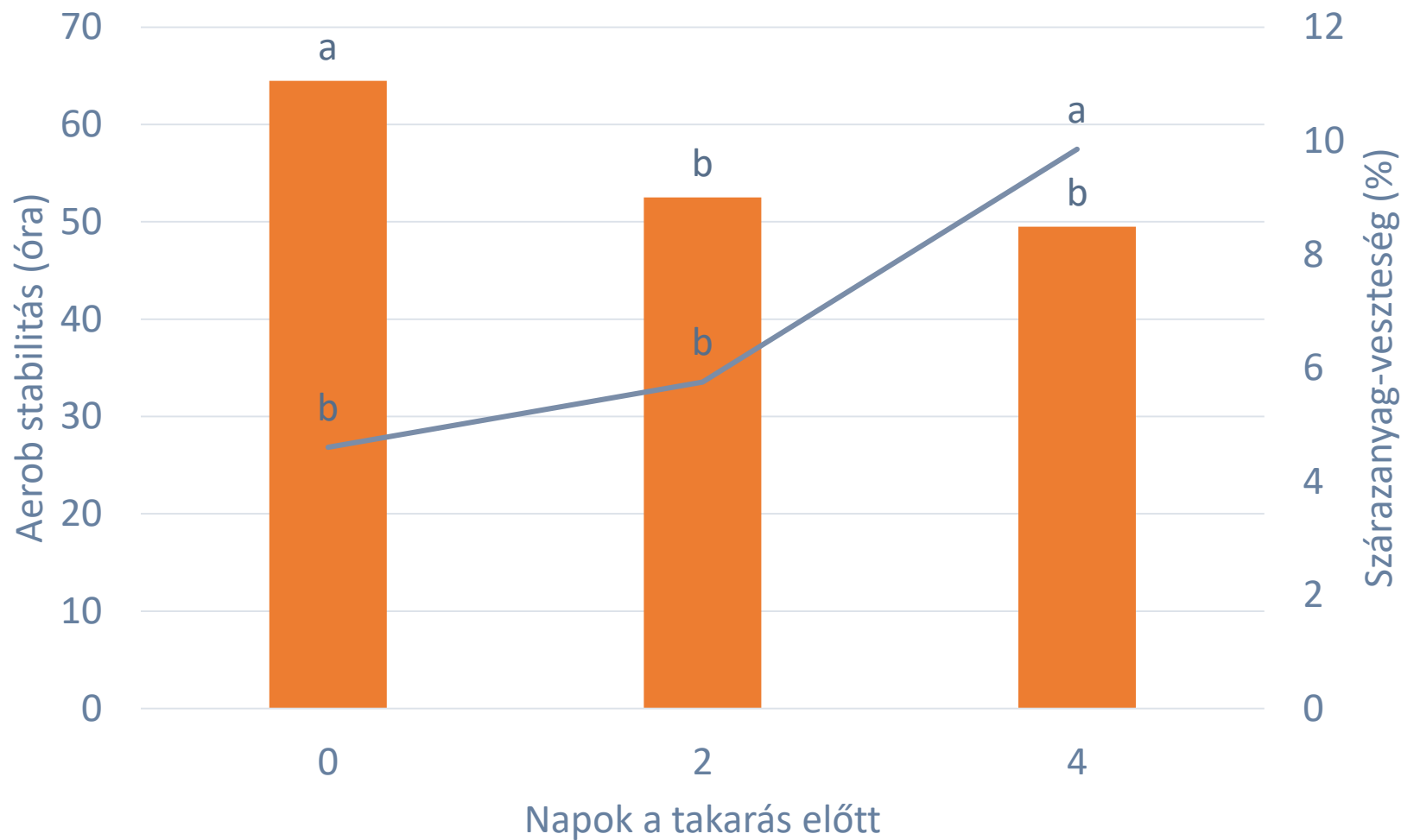
A levegő bejutása a silóba

Elkészett takarás



A levegő bejutása a silóba

Késlekedés a takarásban



Bruning és mtsai(2017)

Levegő bejutása a silóba

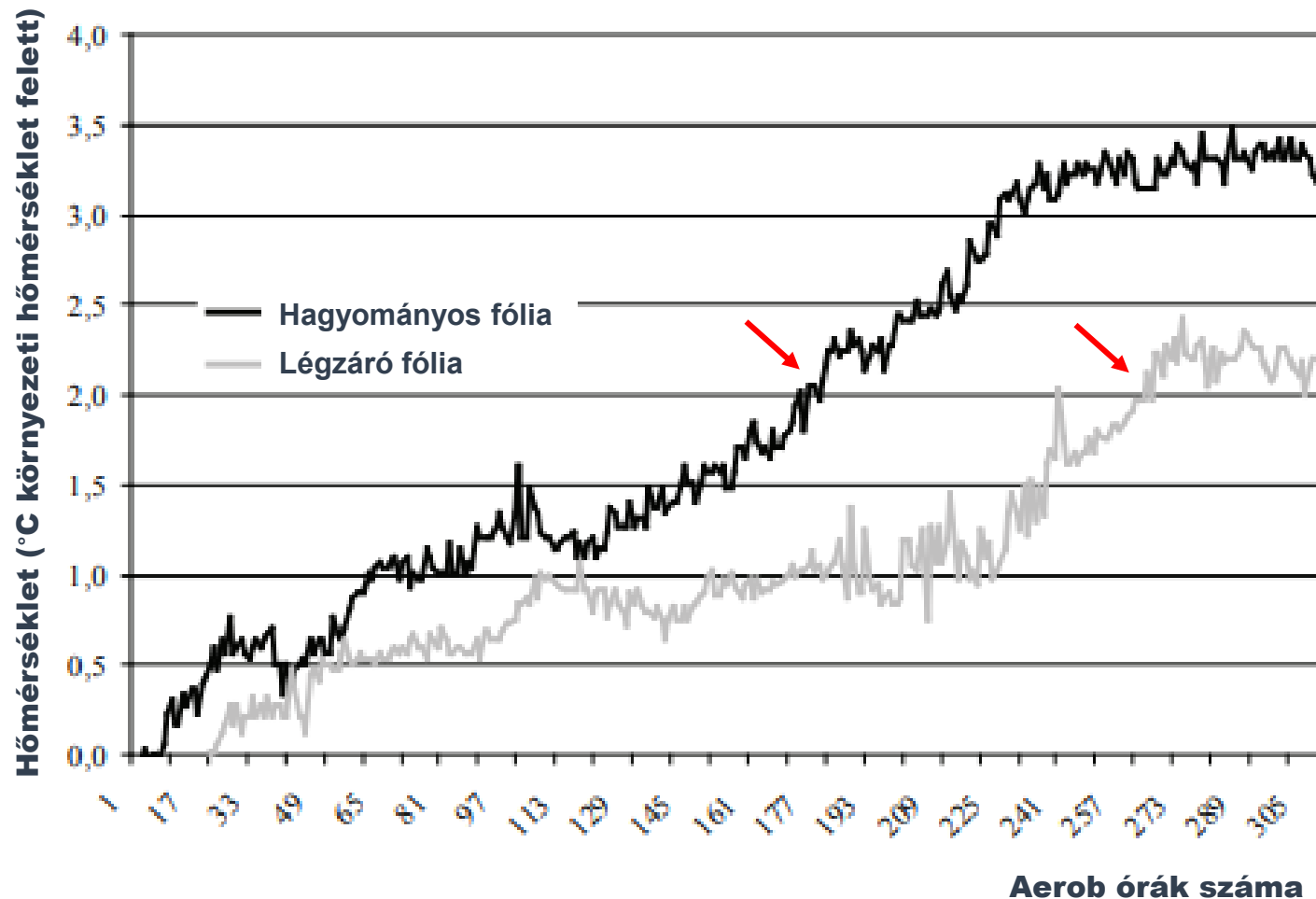


A levegő bejutása a silóba



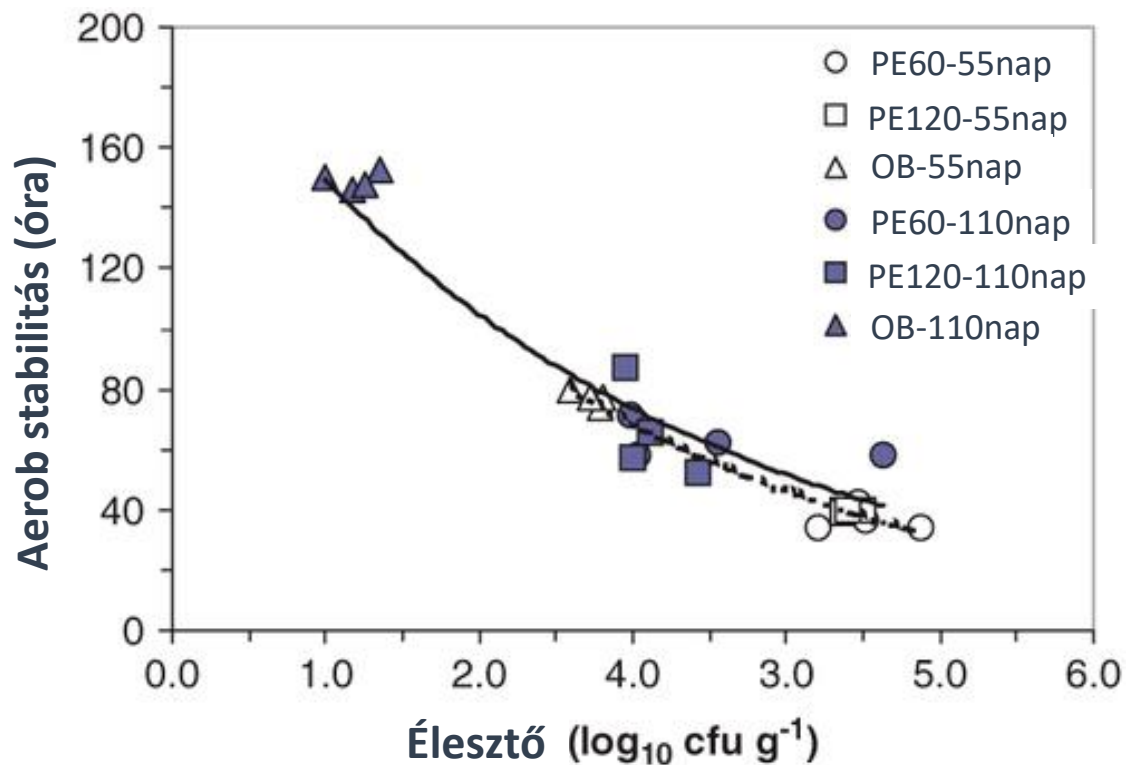
Levegő bejutása a silóba

Rossz takarás



- Hagyományos takarás: egyrétegű fekete műanyagfólia (125 μm) lesúlyozva 1,6 gumi/ m^2
- Légzáró takarás: átlátszó műanyagfólia (45 μm , Silostop) + anti-UV polipropilén ponyva kavicszsákkal
- A légzáró takarás-csökkentette az élesztők, a penészek valamint a *C. perfringens* számot

Rossz takarás



- Műanyag fólia PE 60 µm
- Műanyag fólia PE 120 µm
- Légzáró SILOSTOP 120 µm



A levegő bejutása a silóba

Rossz takarás

PE: átlátszó műanyag fólia PE (50 μm) + fehér-fekete műanyag takaró fólia PE (120 μm)
 OB: légzáró (OB) fólia (45 μm) + fehér-fekete műanyag takaró fólia PE (120 μm)

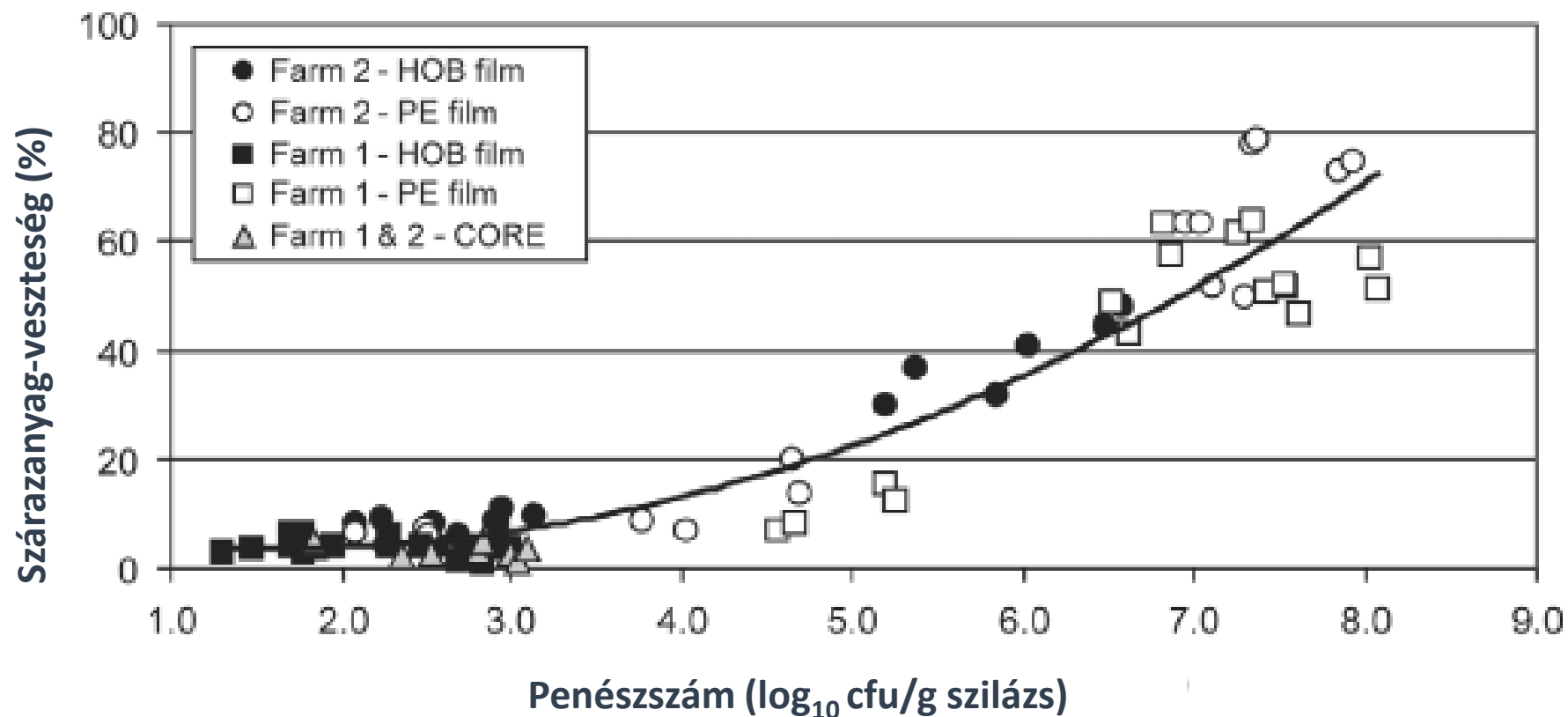


Kísérlet	Becsült szervesanyag veszteség (g/kg silózott szervesanyag)		Becsült össz-siló nettó gazdasági nyereség a légzáró fólia használatával	
	Légzáró fólia	Polietilén fólia	Amerikai \$ silódepónként	Amerikai \$ silózott tonnánként
1	166,0 ^a	249,2 ^b	6.320-8.750	0,54-0,74
2	159,9 ^a	205,7 ^b	2.200-3.540	0,19-0,30
3	173,7 ^a	235,6 ^b	2.920-4. 240	0,42-0,62
Átlag	169,7 ^c	231,7 ^d	-	-
Eltérés	6,28			



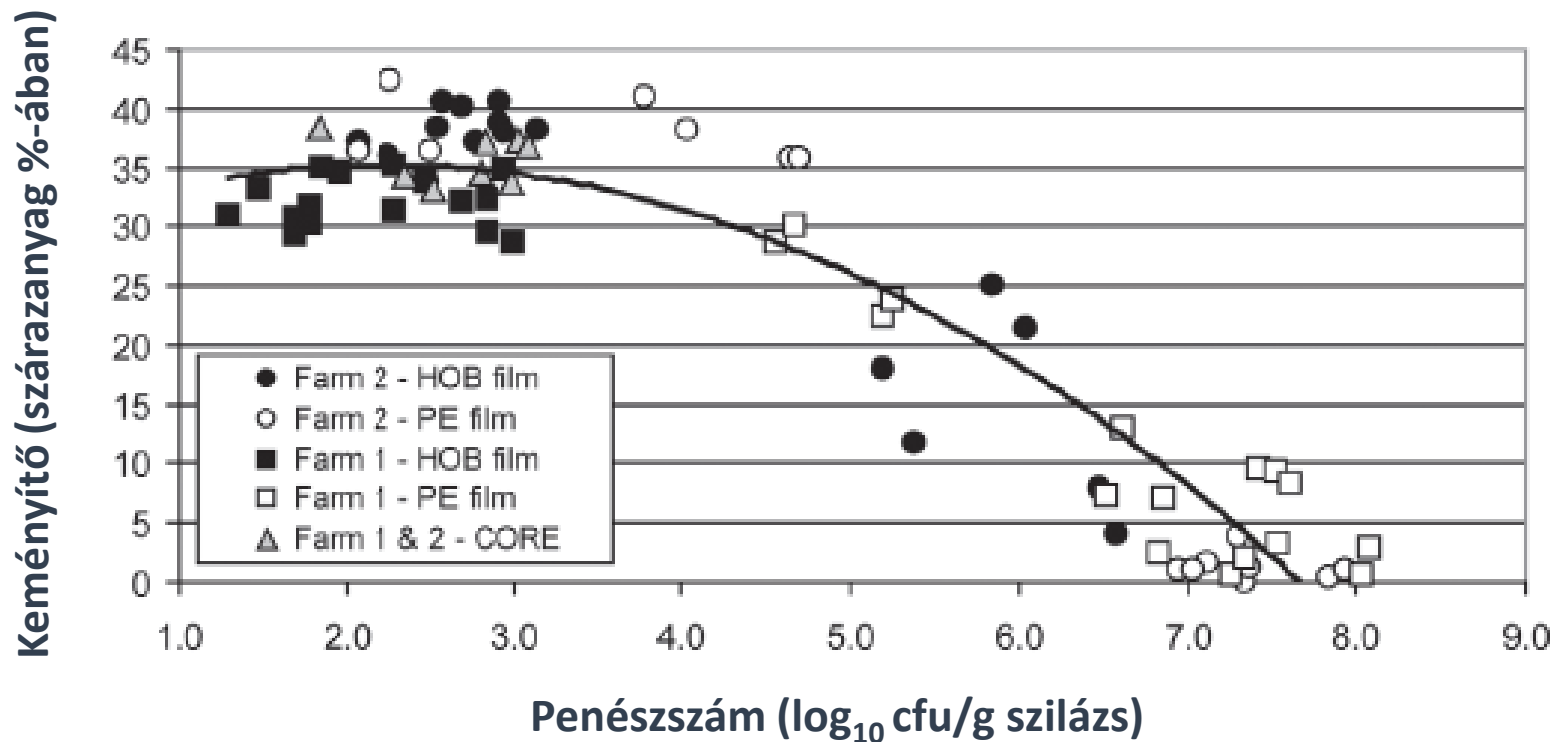
Rossz takarás

- Polietilén fólia (PE), 200 μm
- Új generációs légzáró fólia (HOB), fekete-fehér koextrudált polietilén, ami etilén-vinil alkoholból (EVOH) készült, 130 μm



Rossz takarás

- Polietilén fólia (PE), 200 μm
- Új generációs légzáró fólia (HOB), fekete-fehér koextrudált polietilén ami etilén-vinil alkoholból (EVOH) készült, 130 μm



A levegő bejutása a silóba

Rossz takarás

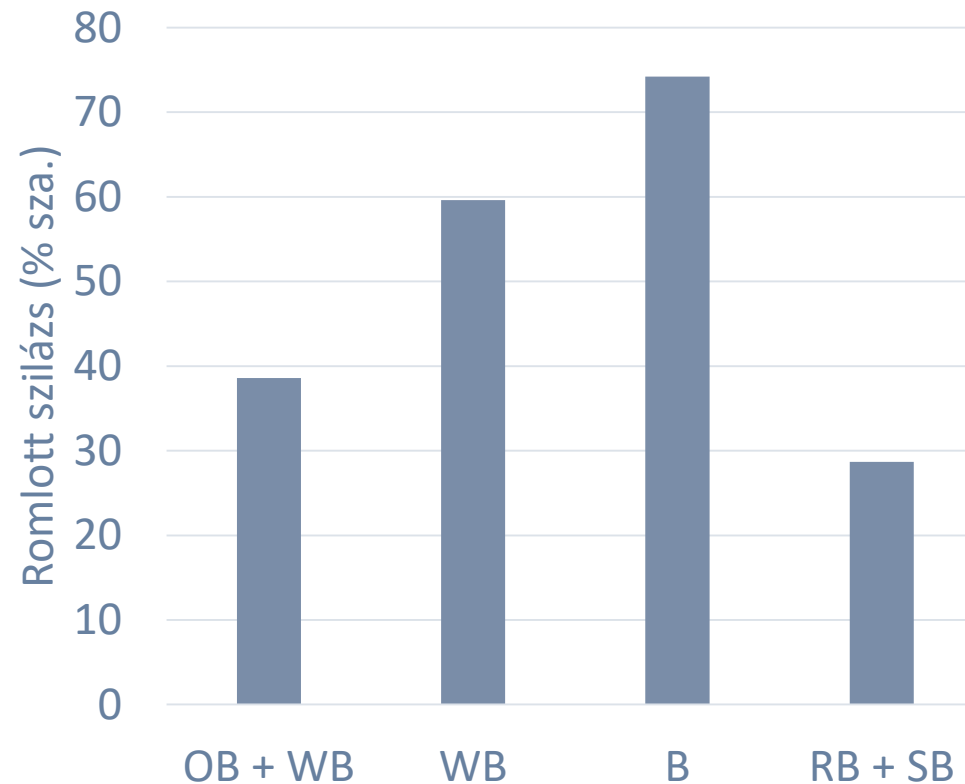
Megnevezés	1. Telep		2. Telep	
	Polietilén fólia	Légzáró fólia	Polietilén fólia	Légzáró fólia
Összes besilózott friss növény (t)	92,3	92,3	899,2	899,2
Látható felületi penész mélysége (m)				
tetőtől	0,26	0,13	0,23	0,18
faltól	2,33	0,28	1,65	0,83
Összes kidobott, megromlott szilázs (t)	3,32	0,4	11,77	2,39
Összes szilázs mennyisége a tárolási idő végén (t)	80,8	84,5	806,9	817,4
Összes veszteség a silóban (t)	10,3	6,6	80,8	70,3
Összes siló veszteség (silózott menny. %-ban)	11,3	7,2	9,1	7,9
Szilázs összértéke a silóban (\$)	6,375	6,375	62,129	62,129
Gazdasági veszteség a megromlott siló miatt (\$)	287	29	920	182
Megromlott szilázs kidobására fordított munka (óra)	5,5	0,7	19,6	4,0
Munkaerő költsége (\$)	151	18	533	109
Műanyag fólia költsége (\$)	65	149	266	609
Tiszta nyereség a légzáró fólia használatából (\$)		307		821
Tiszta nyereség a légzáró fólia használatából (\$/tonna silózott anyag)		3,33		0,91

↓ 35%
↓ 70%
↓ 85%

Rossz takarás



Amaral and Bernardes (2010)



- OB+WB: légzáró fólia (45 μ m) + fehér-fekete műanyag fólia (200 μ m) az OB fóliára téve
- WB: fehér-fekete polietilén fólia (200 μ m)
- B: fekete polietilén fólia (200 μ m)
- RB+SB: újrahasznosított fekete fólia (200 μ m) + arra még 10 cm cukornád préselvény takarás

A levegő bejutása a silóba

Rossz takarás



- OB+WB: légzáró fólia (45µm) + fehér-fekete műanyag fólia (200µm) az OB fóliára téve
- WB: fehér-fekete polietilén fólia (200µm)
- B: fekete polietilén fólia (200µm)
- RB+SB: újrahasznosított fekete fólia (200µm) + arra még 10 cm cukornád préselvény takarás

Levegő bejutása a silóba



Rossz takarás

A falközi siló falának
takarása

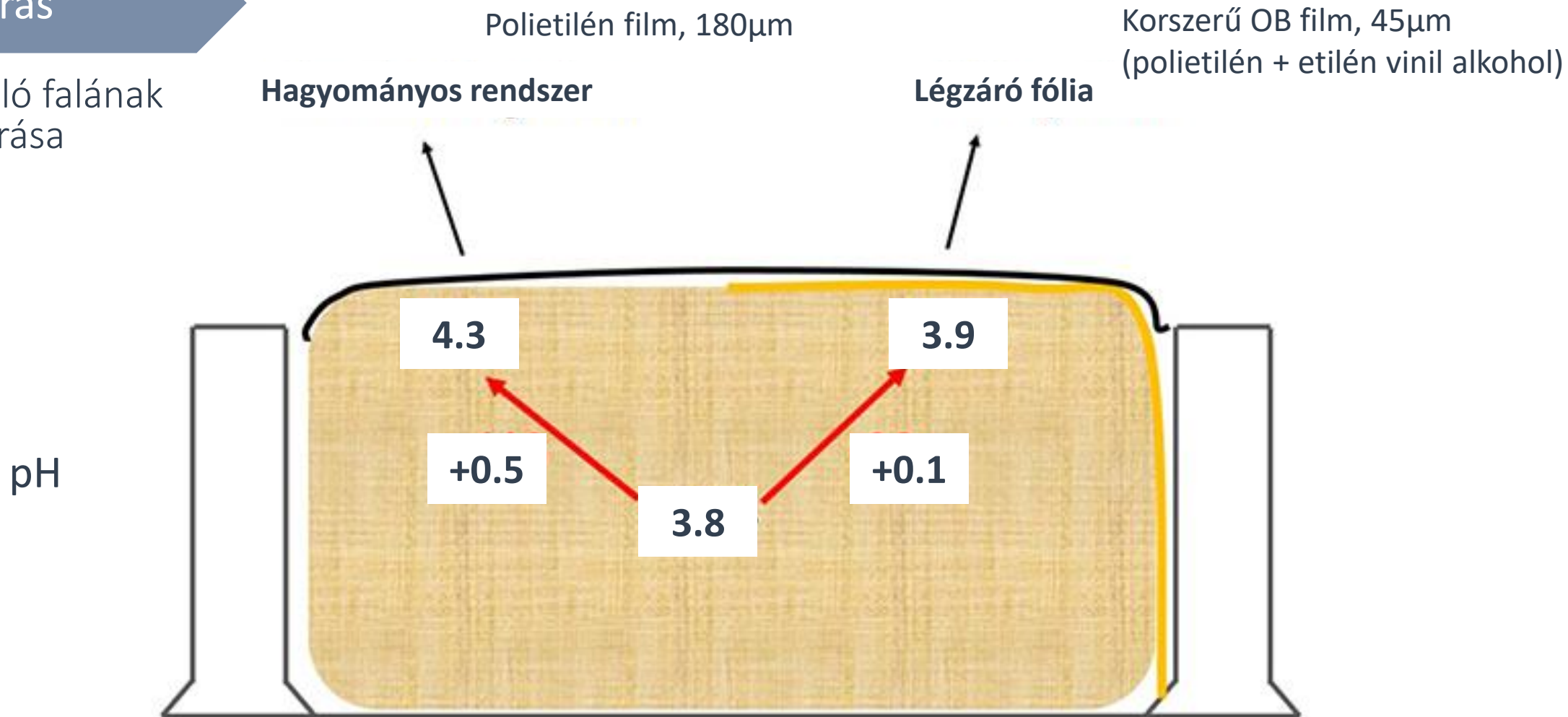


Courtesy of Juliana Machado

Levegő bejutása a silóba

Rossz takarás

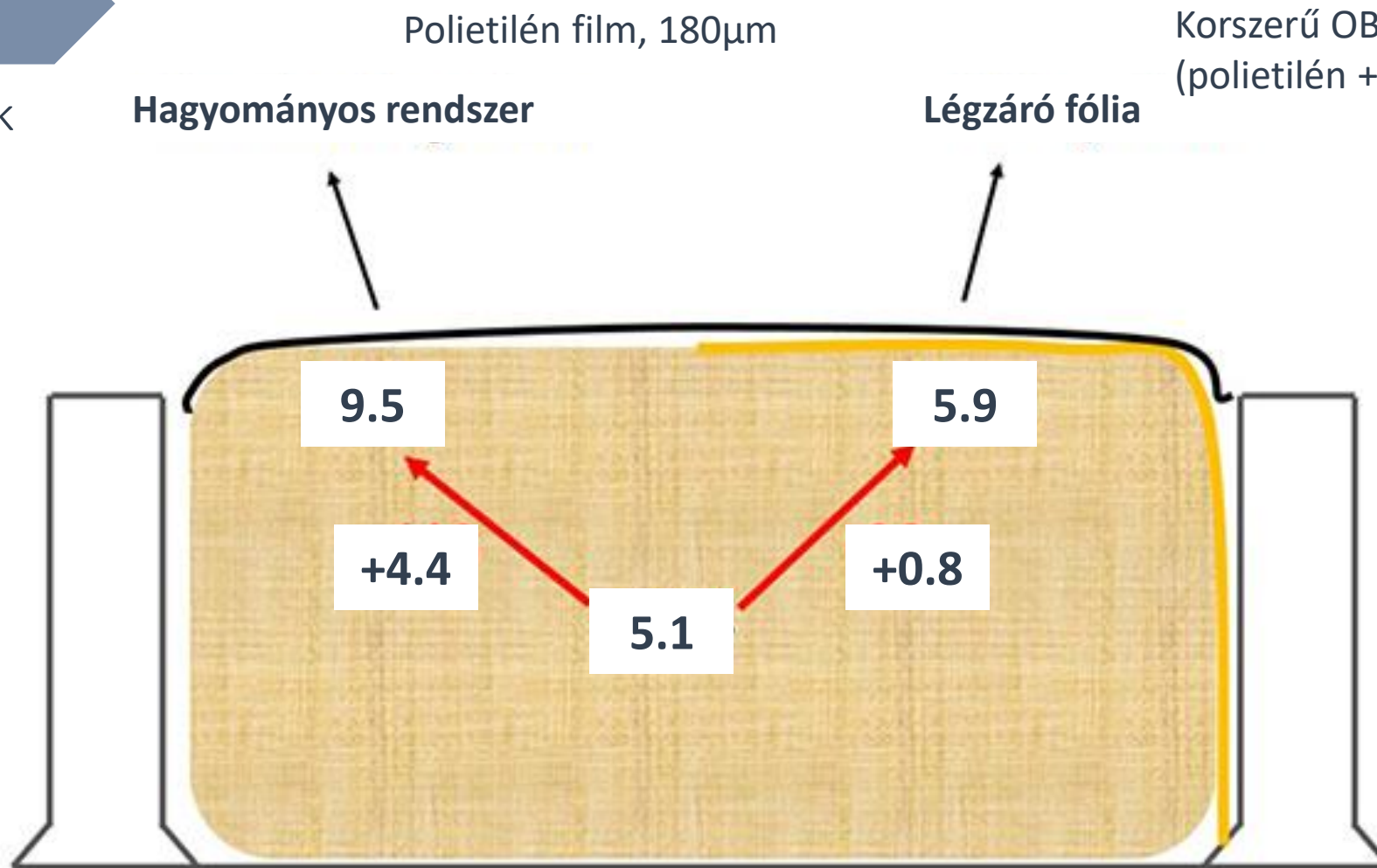
A falközi siló falának takarása



Rossz takarás

A falközi siló falának takarása

Szárazanyag
veszteség (%)



Rossz takarás

A falközi siló falának takarása

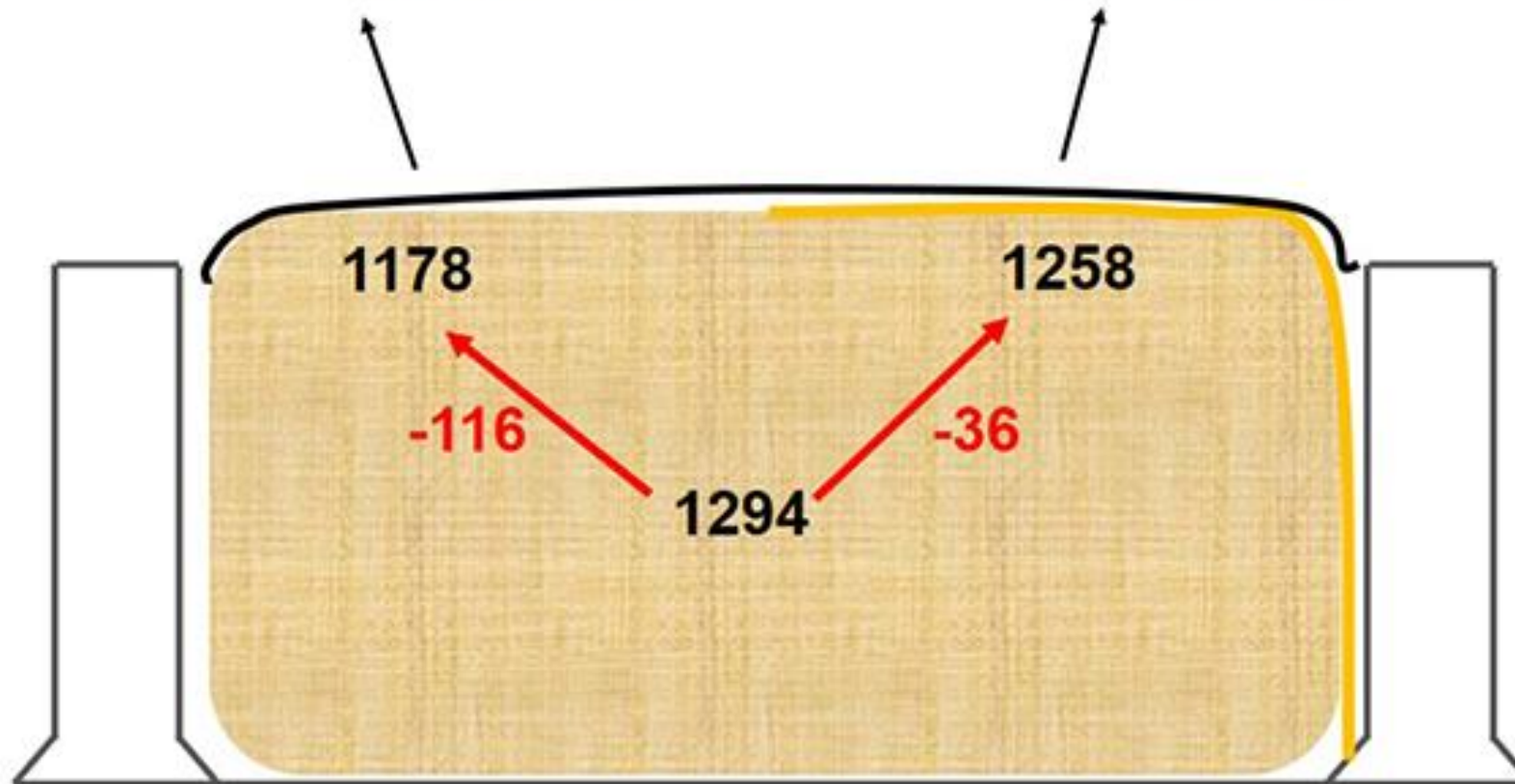
Polietilén film, 180 μ m

Korszerű OB film, 45 μ m
(polietilén + etilén vinil alkohol)

Hagyományos rendszer

Légzáró fólia

Tej mennyiség
(kg/t)



Levegő bejutása a silóba

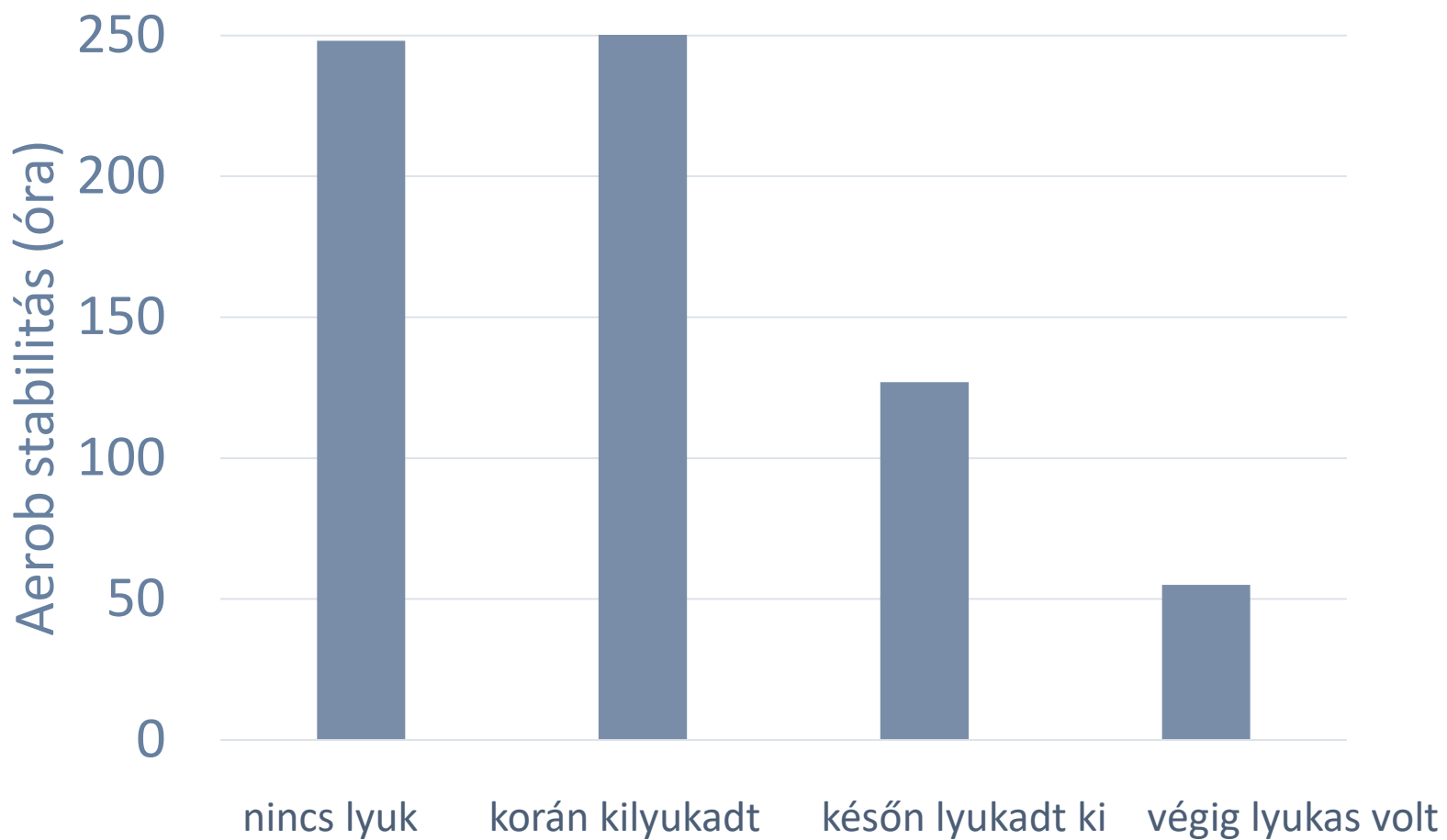


A levegő bejutása a silóba

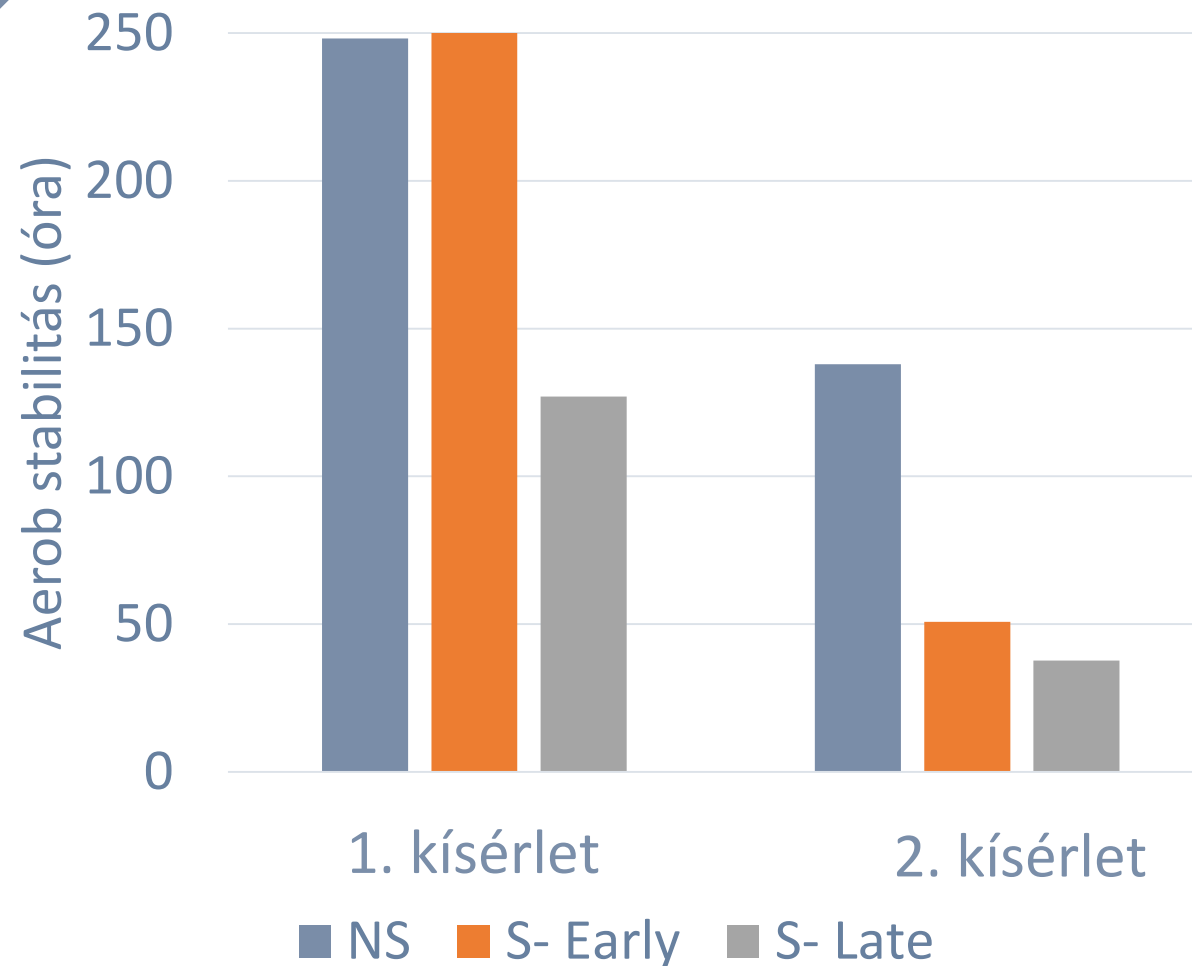
Lyukak a fólián



Lyukak a fólián



Lyukak a fólián



Kísérlet 1: 126 nap erjesztés

Kísérlet 2: 56 nap erjesztés

nincs lyuk, korán kilyukadt , későn lyukadt ki

Kung és mtsai
(nem publikált adat)

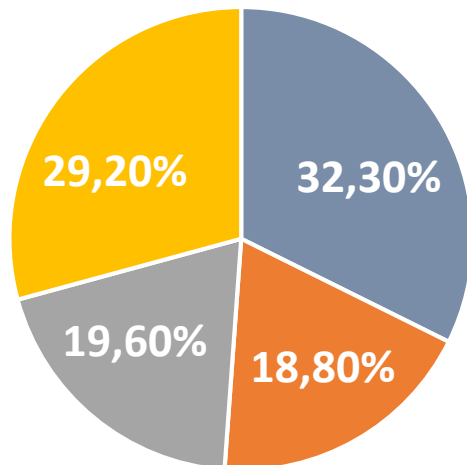
Levegő bejutása a silóba



A kitárolás üteme

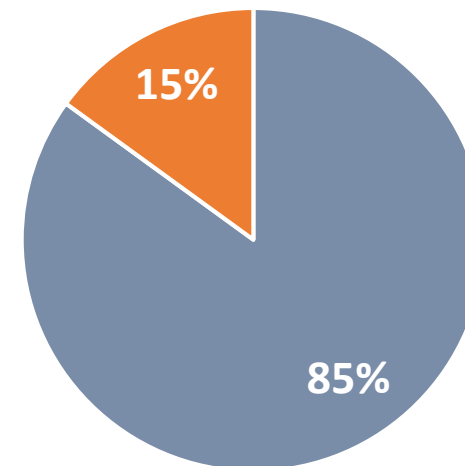
- Tervezze a silót úgy, hogy naponta legalább 30 cm-t tudjon etetni
- A silómaró csökkenti a szárazanyag veszteséget 1%-kal vagy akár több százalékkal azáltal, hogy sima felületet ad (Muck, 2017)

Silófál megbontása



■ 25% ■ 50% ■ 75% ■ 100%

Szilázs kitárolás

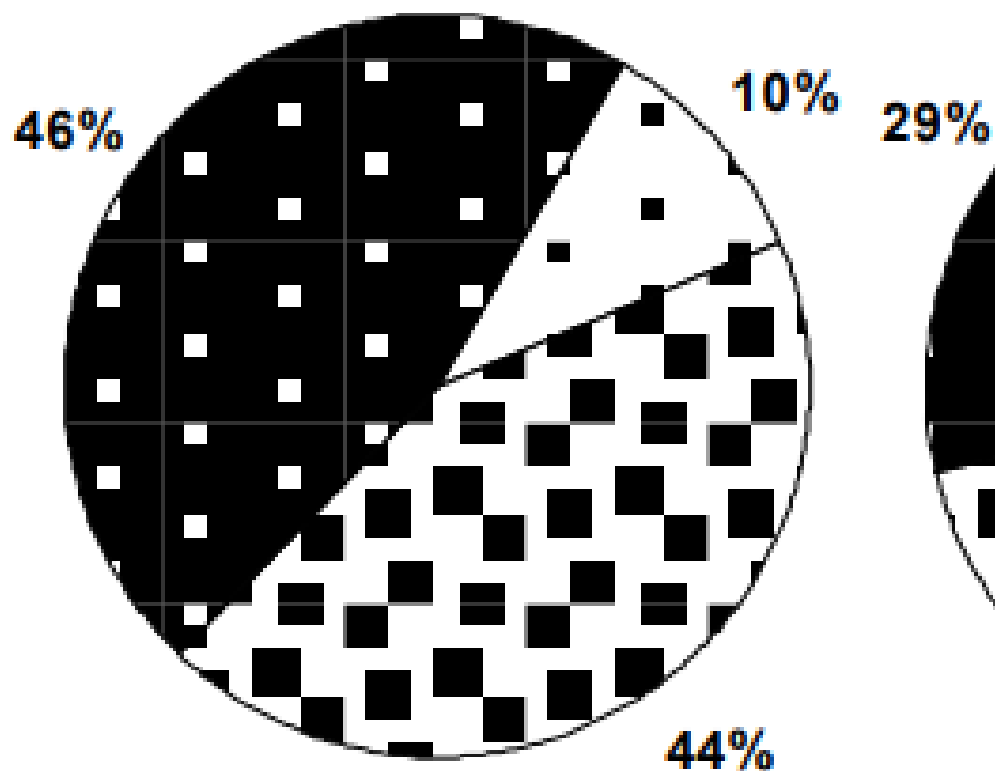


■ Manuális ■ Mechanikus

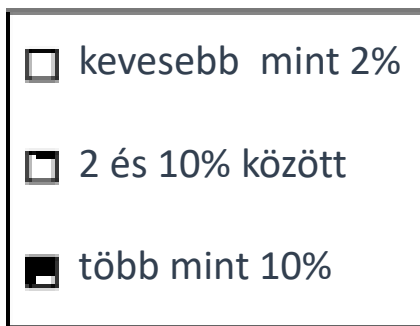
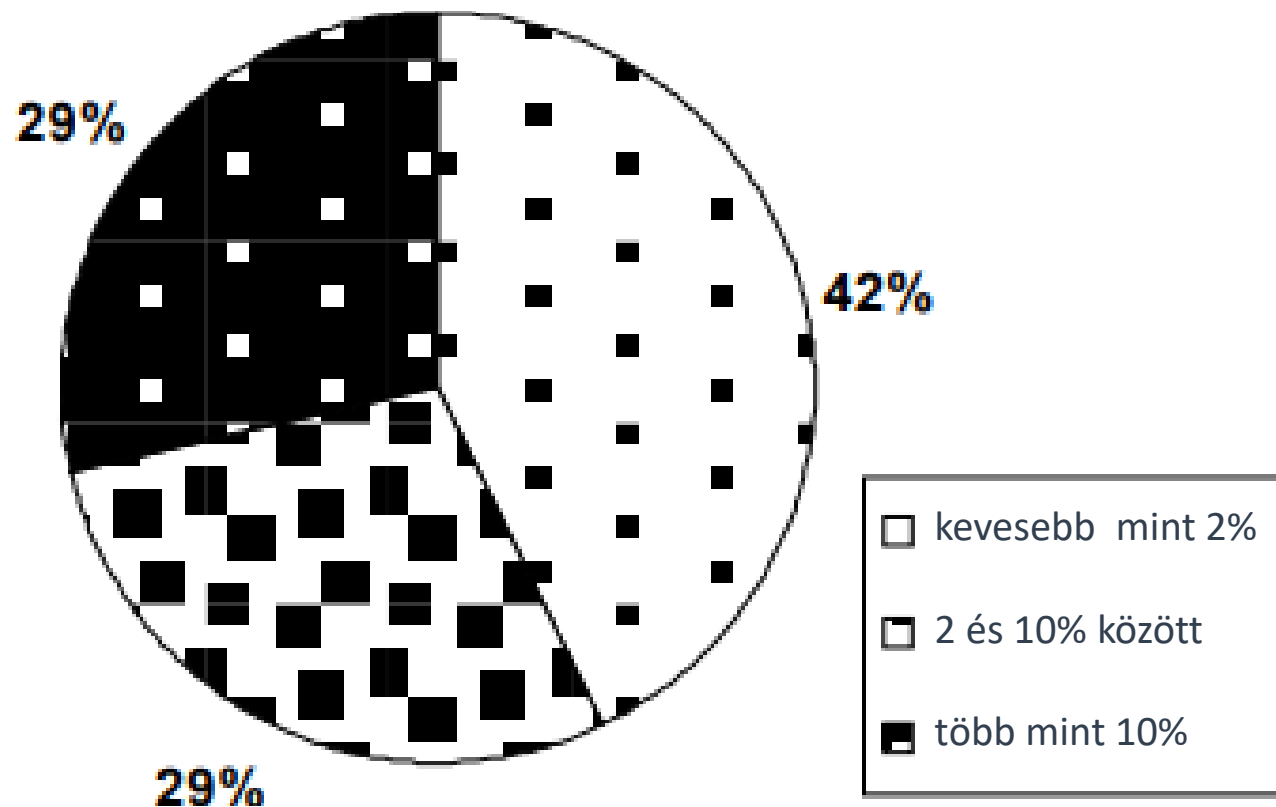
Bernardes és Rego (2014)

A kitárolás üteme

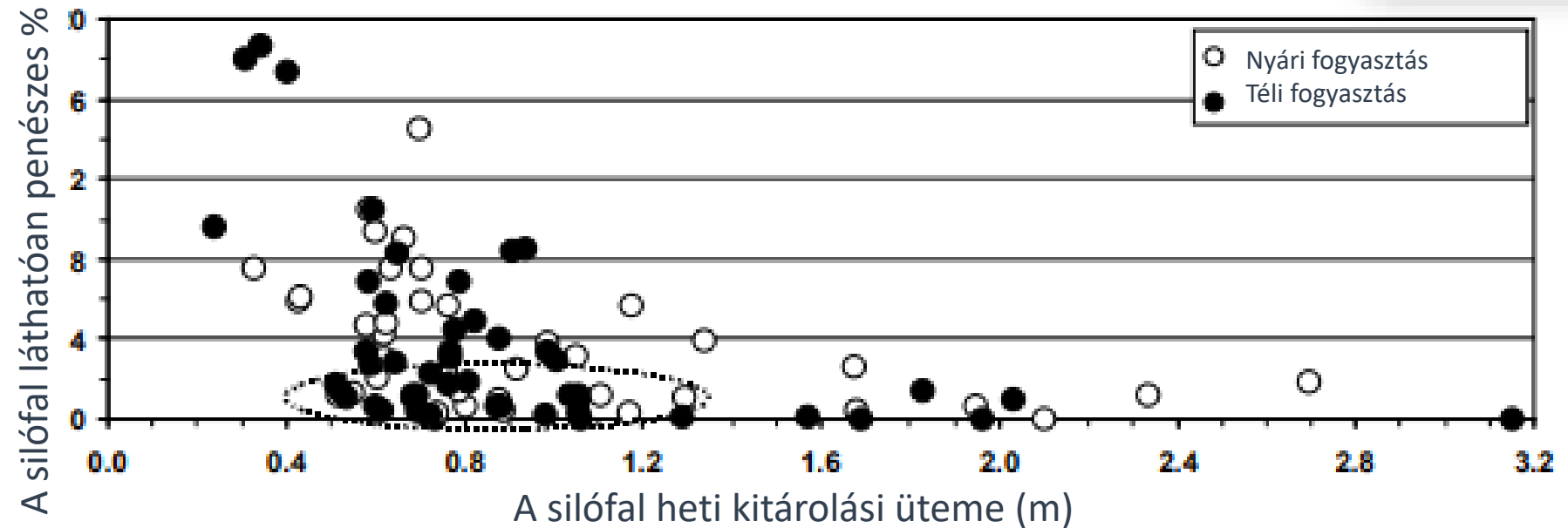
Nyári felhasználás



Téli felhasználás



A kitárolás üteme



1. ábra Szezonálisan ajánlott szilázs kitermelési ütem falközi silókban különböző országokban

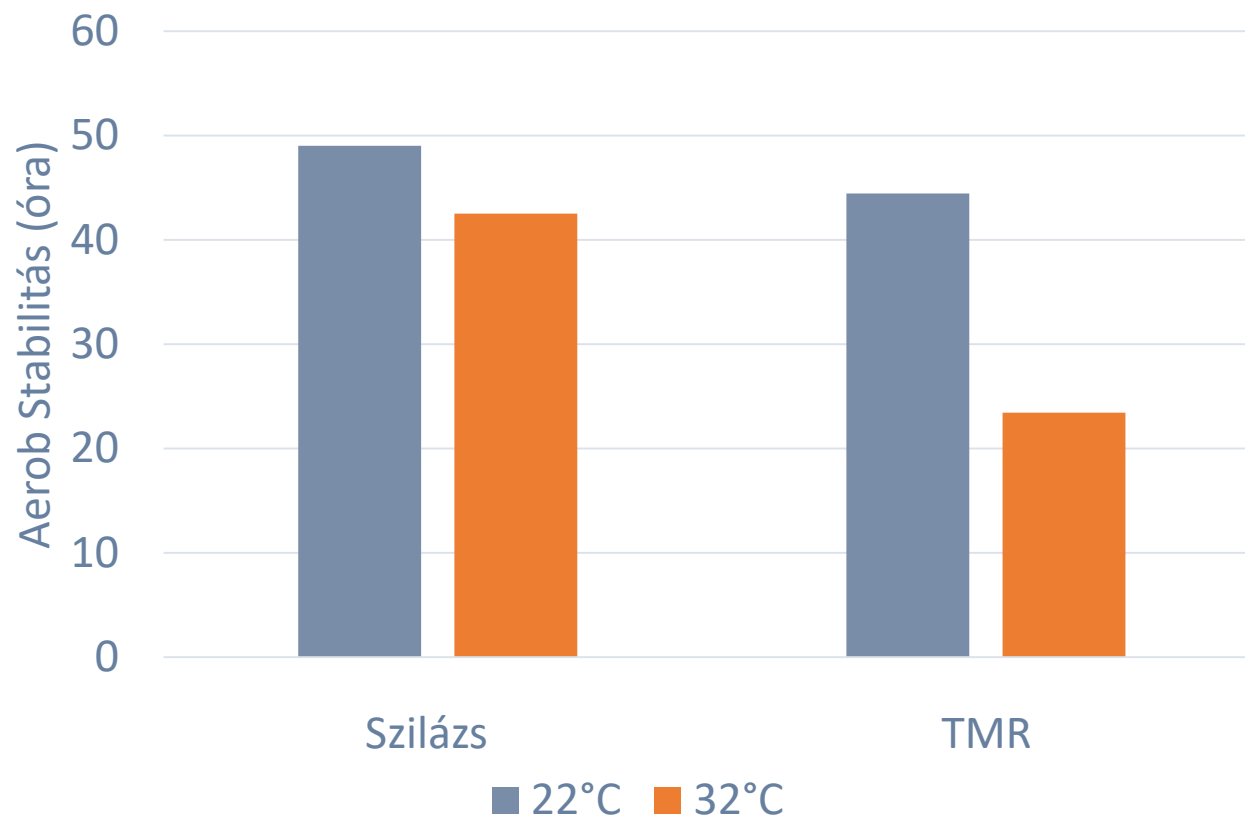
Ország	Szélességi fok	Átlagos hőmérséklet (°C)			Kitárolás üteme (m/hét)	
		Éves	Tél ¹	Nyár ²	Tél	Nyár
Hollandia (Visser és mtsai 2007)	51-53 °É	9,5	4,4	14,8	1,00	1,50
Észak Dakota (Schroeder 2004)	47 °É	5,7	-7,2	18,0	1,05	2,10
Olaszország (Tabacco és Borreani 2002)	45 °É	11,6	3,7	19,5	1,05	1,60
Wisconsin (Pitt és Muck 1993)	44 °É	8,3	-2,4	18,8	1,10	2,10
Kansas (Berger és Bolsen 2006)	38 °É	13,8	3,6	23,8	1,35	2,15
Izrael (Weinberg 2003 személyes)	31 °É	19,1	14,2	23,7	1,40	2,10

Budapest
 Szélesség 47°É
 Éves hőmérsékleti
 átlag 10.8°C
 Téli átlag. 3.8°C
 Nyári átlag. 17.7°C

¹ átlag havi hőmérséklet november-március időszakban; ² átlag havi hőmérséklet május-szeptember

Meleg időjárás a kitároláskor

TMR



- A rossz menedzsment és a rossz takarás együttesen akár 30% szárazanyag-veszteséget is okozhat
- Ne etessünk romlott szilázst
 - Gyenge táplálóanyag-tartalom
 - Csökken a szárazanyag-felvétel
 - Csökkenő tejhozam
 - Betegségek rizikója
- Tömörítés 705 kg/m^3
- Kerüljük a levegő bejutását a silóba (silófal, oldalak, tető és lyukak)
- A kitárolás üteme legalább 30 cm/nap legyen, nyáron több

- Késlekedés a takarásban
 - Csökken az aerob stabilitás
 - Nagyobb szárazanyag-veszteség
- Lyukak a fólián
 - Csökkenti az aerob stabilitást
 - A tárolás késői szakaszában keletkező lyukak vagy a folyamatosan meglevő lyukak rosszabbak, mint ha csak a fermentáció elején lettek volna

- Műanyag fólia
 - UV védelem
 - Súlyozás (fixálás)
 - Légmentesen záró fóliák (OB/HOB)
 - Csökkentik a szárazanyag-veszteséget
 - Növelik a takarmányozás hatékonyságát és a tejhozamot
 - 3,0 €/t kisebb telepeknél 0,8 €/t nagyobb telepeknél
- A silótér oldalfalának fedése
 - 70% kevesebb szárazanyag-veszteség
 - +6% több tej

Köszönetnyilvánítás

