

Dr. Horst Auerbach

Silózási szaktanácsadó, Németország

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY



Végzettség, iskolák, szakmai tapasztalat:

- 1987-1992 **okleveles agrármérnök** (Lipcsei Egyetem, Állattenyésztő szak, Tejtermelés szakirány).
MSc dolgozat: mikotoxinok előfordulása a szilázsokban és egyéb, kérődzőkkel etetett takarmányokban.
- 1992 posztgraduális képzés, Iowa Állam, USA
- 1992-1996 **junior kutató**, Gyepgazdálkodási és Tömegtakarmányozási Kutatóintézet, Szövetségi Mezőgazdasági Kutatóintézet, Braunschweig-Völkenrode, Németország
- 1994-1996 **doktori fokozat** (Takarmányozás, Hohenheim Egyetem, Németország).
Doktori dolgozat: A *Penicillium roqueforti* szaporodásának és a mikotoxintermelésnek a gátlása technológiai eszközökkel szilázsokban.
- 1996-1997 **posztdoktori kutatói státusz** (Gyógyszerészeti és Toxikológiai Intézet, Állatorvostudományi Kar, Utrecht, Hollandia).
Téma: aflatoxin B1 metabolizmus és a bendő mikroflórája.
- 1997 - 1999 **senior kutató**, Braunschweig-Völkenrode, Németország.
Téma: a szilázs mikrobiológiája, silózási adalékanyagok, az adalékanyagok hatás a tejelő tehén termelésére.

Korábbi és aktuális munkahelyek:

- 1999-2002: WOLFGANG RÖTHEL GmbH,
- 2002-2003: ALLTECH Deutschland GmbH, Bad Segeberg
- 2004-2014: ADDCON EUROPE GmbH, Bitterfeld-Wolfen
- **2014-től független nemzetközi szaktanácsadó (International Silage Consultancy - ISC)**

Silózási adalékanyag használata a Clostridiumok gátlása érdekében alacsony szárazanyag-tartalmú vagy problémás szilázsokban

Dr. Horst Auerbach

Nemzetközi Silózási Szaktanácsadó
Wettin-Löbejün, Germany



■ A növény hiányosságainak kompenzálása

gyenge fonnyasztottság/változékony szárazanyag-tartalmú tételek
kevés tejsavtermelő baktérium az epifita flórában

alacsony nitráttartalom

alacsony cukortartalom

romlást okozó baktériumok nagy száma (pl. clostridium, lisztéria)

■ A silózási technológia hiányosságainak kompenzálása

magas szárazanyag-tartalom

nem elégséges taposás

lassú silófal-kitermelés

a technológiai hiányosságokból adódó inhomogenitás,
problémás tömöríthetőség (pl. rendfelszedő-pótkocsi, bála)

A silózási adalékanyagok használatának szükségessége

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

■ A növény hiányosságainak kompenzálása

gyenge fonnyasztás, alacsony tartalmú tételek
keves LAP

alacsony
alacsony
romlás

A legtöbb tényező

- nem ismert vagy
- nem jelezhető előre vagy
- nem befolyásolható

a betakarítás pillanatában!

■ A siló

ma
nem
lassú
a technol
tömöríthetőség

éria)

zálása

■ Az erjedés irányítása

Savak (pl. hangyasav)

Sók (pl. nitrit, hexamin, formiát)

Homofermentatív tejsavtermelő baktériumok (LAB_{ho})

Enzimek

■ Az aerob stabilitás javítása

Savak (szorbinsav, benzoésav, propionsav)

Sók (szorbátok, benzoátok, propionsav)

Heterofermentatív tejsavtermelő baktériumok (LAB_{he})

■ Kombinációk

A homofermentatív baktériumok és a heterofermentatív baktériumok kombinációja

Sók és LAB_{ho} kombinációja

A silózási adalékanyag használata CSAK nagy valószínűséggel várható probléma esetében javasolt!

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

	Az erjedés javítása		Az aerob stabilitás javítása levegőnek kitett szilázsok esetében	
Silózandó növény	Fű, pillangósok, teljes növényi szilázsok keverékei		Kukorica, kukoricaszem és -cső (CCM, csőszilázs, HCM) teljes gabonanövény szilázsok	
Az adalék típusa	Biológiai	Kémiai	Biológiai	Kémiai
A legfontosabb alkotók Németországban	<i>L. plantarum</i> <i>L. paracasei</i> <i>P. acidilactici</i> <i>P. pentosaceus</i> <i>Lc. lactis</i> <i>E. faecium</i>	Nátrium-nitrit Hexametilén -tetramin, Hangyasav és sói	<i>L. buchneri</i> <i>L. brevis</i> (<i>L. diolivorans</i>)	Nátrium-benzoát Kálium-szorbát Propionsav és sói
Hatás	Közvetett	Közvetlen	Közvetett	Közvetlen
A hatás módja	A cukrok hatékony átalakítása tejsavvá, ezért gyors és szignifikáns pH-csökkenés.	A káros baktériumok szelektív gátlása, anélkül, hogy a természetes tejsavbaktériumokra hatással lenne.	Az ecetsavtermelés fokozása, ezáltal a penész és élesztők gátlása.	A penész és élesztők gátlása.

(Forrás: Auerbach and Hoffmann, 2015)

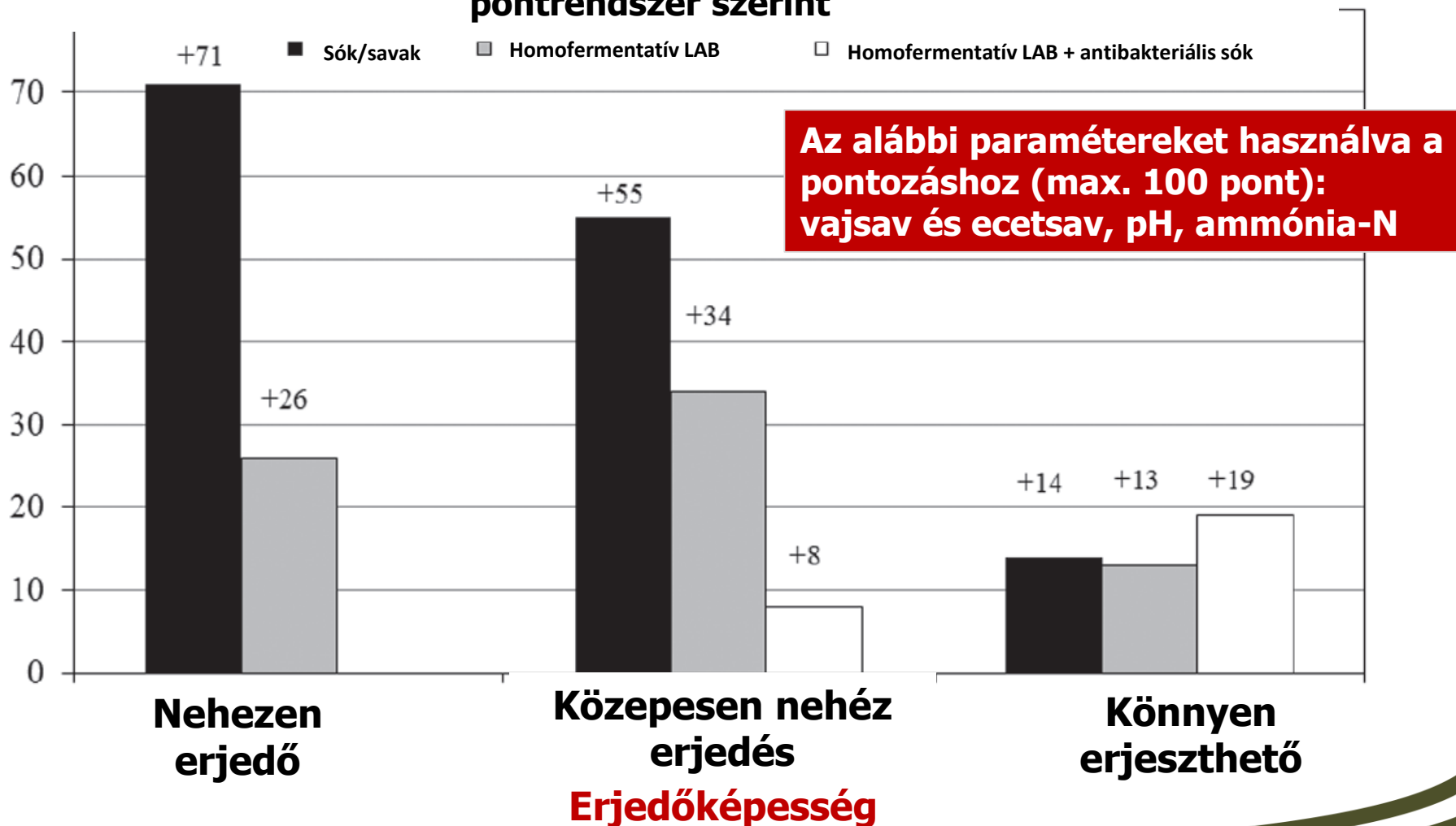
A hatás típusa **közvetlen *vs.* közvetett**

Az adalékanyag típusának hatása a növény erjedőképességének függvényében

ISC

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

A kontrollhoz viszonyított javulás mértéke a DLG szilázsértékelési pontrendszer szerint



(Forrás: Honig and Thaysen, 2002)

Az adalékanyag típusa

savak (részben pufferolt)

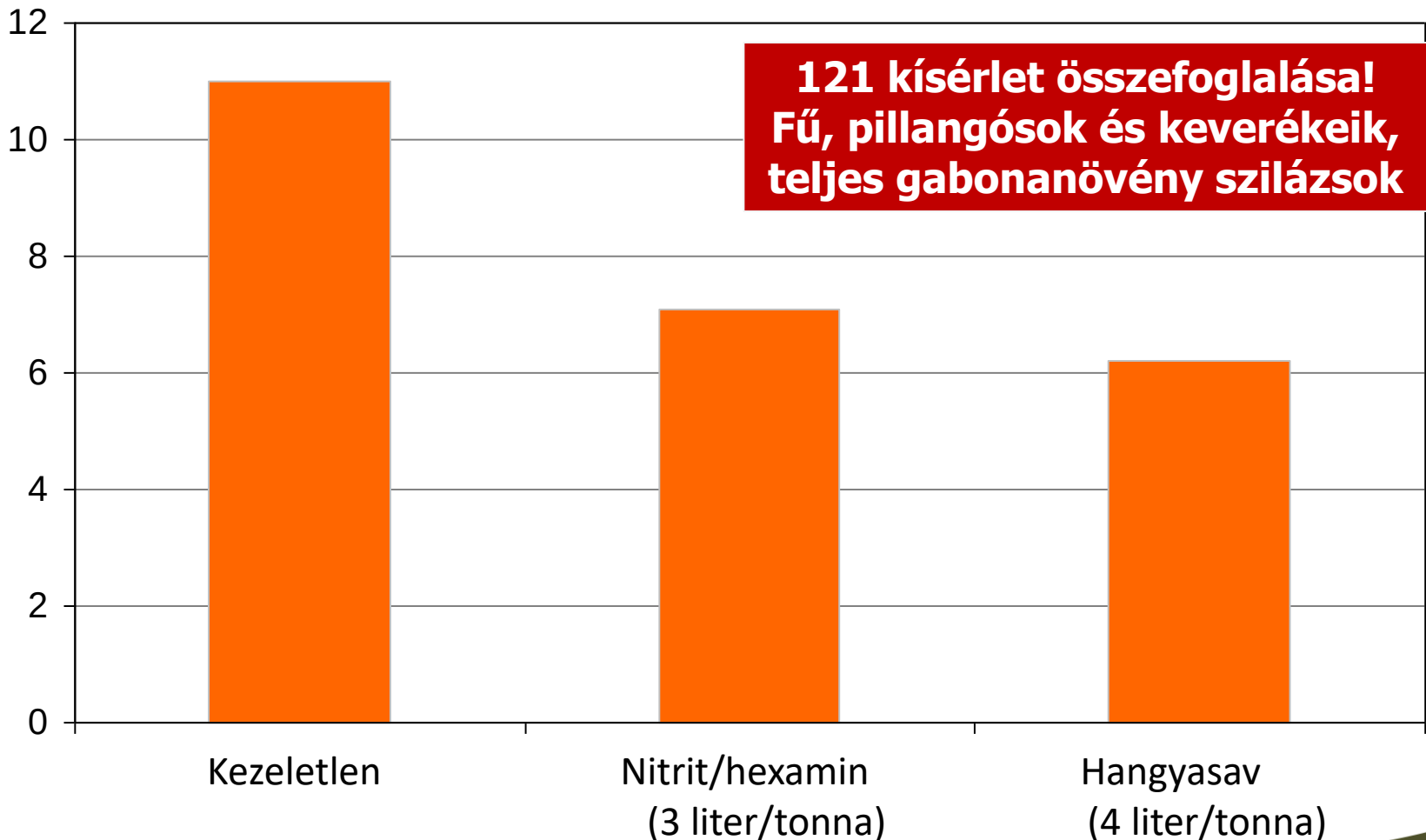
VS.
sók

A savak és sók összehasonlítása a szárazanyag-veszteség szempontjából

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

SZA. veszteség az erjedés során (%)



(Forrás: Weissbach, 2010)

A savak és sók összehasonlítása a szárazanyag-veszteség szempontjából

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC



121 kísérlet összegzése! Fű, pillangósok és keverékeik, teljes gabonanövény szilázsok

Paraméter	Kezeletlen	Nitrit/ Hexamin (3 l/t)	Hangyasav (85%, 4 l/t)
Vajsav (% eredeti anyag)	1.17	0.36	0.47
A szilázsok gyakorisága (%) alacsony vajsav-tartalom mellett (<0.2% eredeti anyag)	27	78	68
A szilázsok gyakorisága (%) alacsony Clostridium-fertőzés mellett (<5000 spóra/g eredeti anyag)	46	100	91

(Forrás: Weissbach, 2010)

A savak és sók előnyei (részlegesen pufferolt)

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

- **Nem korrozív, nem veszélyes a bőrre és a fémekre**
- **Nem serkenti a csurgaléklé-képződést**
- **Kis dózisban használhatók**
- **Nincs káros hatásuk az emberre, mint a savaknak a szúrós szag miatt**

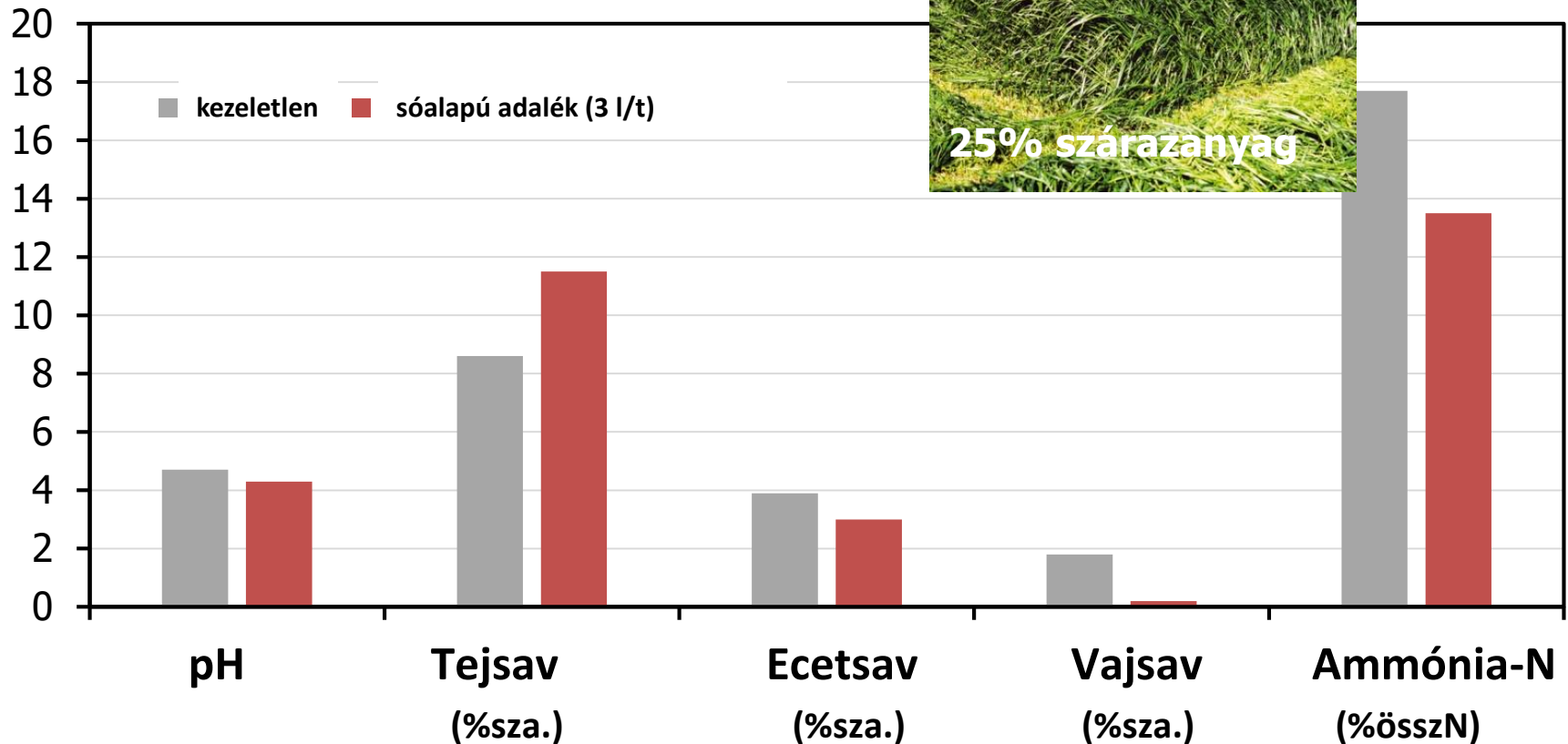
A savak serkentik a csurgaléklé-képződést.



A sóalapú kémiai adalékanyagok hatása az erjedés minőségére

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC



(Forrás: Weissbach and Auerbach, 1999)

A sóalapú kémiai adalékanyagok hatása az erjedés minőségére

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

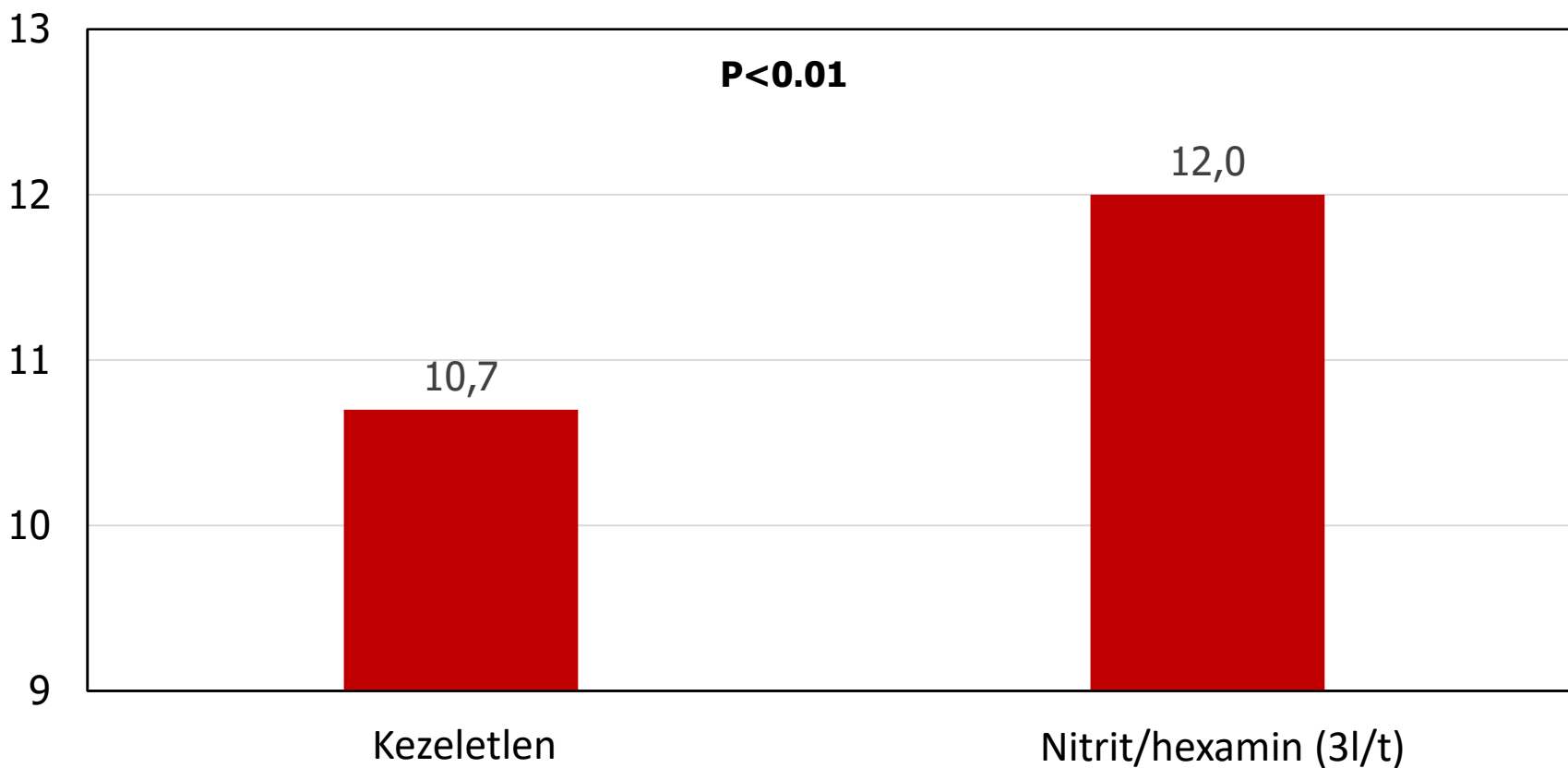


A sóalapú adalékanyagok hatása a tehén szárazanyag-felvételére

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Napi szárazanyag-felvétel (kg/nap)



(Forrás: Daenicke et al., 1999)

A sóalapú adalékanyagok aktív hatóanyagai *hexamin vs. formiát/szorbát/benzoát*

A kísérlet leírása

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

- *Medicago sativa* L. és *Dactylis glomerata* L. 2015. tavaszán vetve, Nürtingen-Geisslingen Egyetem
- Kaszálás 2015. júniusában mikroparcellákon, 1 nap fonnyasztás, terítés és rendelkezés kézzel, 30 mm-es szecskaméret aprítóval
- Silózás 1,5 literes üvegekbe (gázelvező szelepekkel szerelve)
- Kezelések (dózis: 3 l/t)

Xtrasil classic (XC): 245 g/kg nátrium-nitrit, 165 g/kg hexamin

Xtrasil formate/sorbate (XFS): nátrium-nitrit+ formiát/K-szorbát

Xtrasil formate/benzoate (XFB): nátrium-nitrit + formiát/benzoát

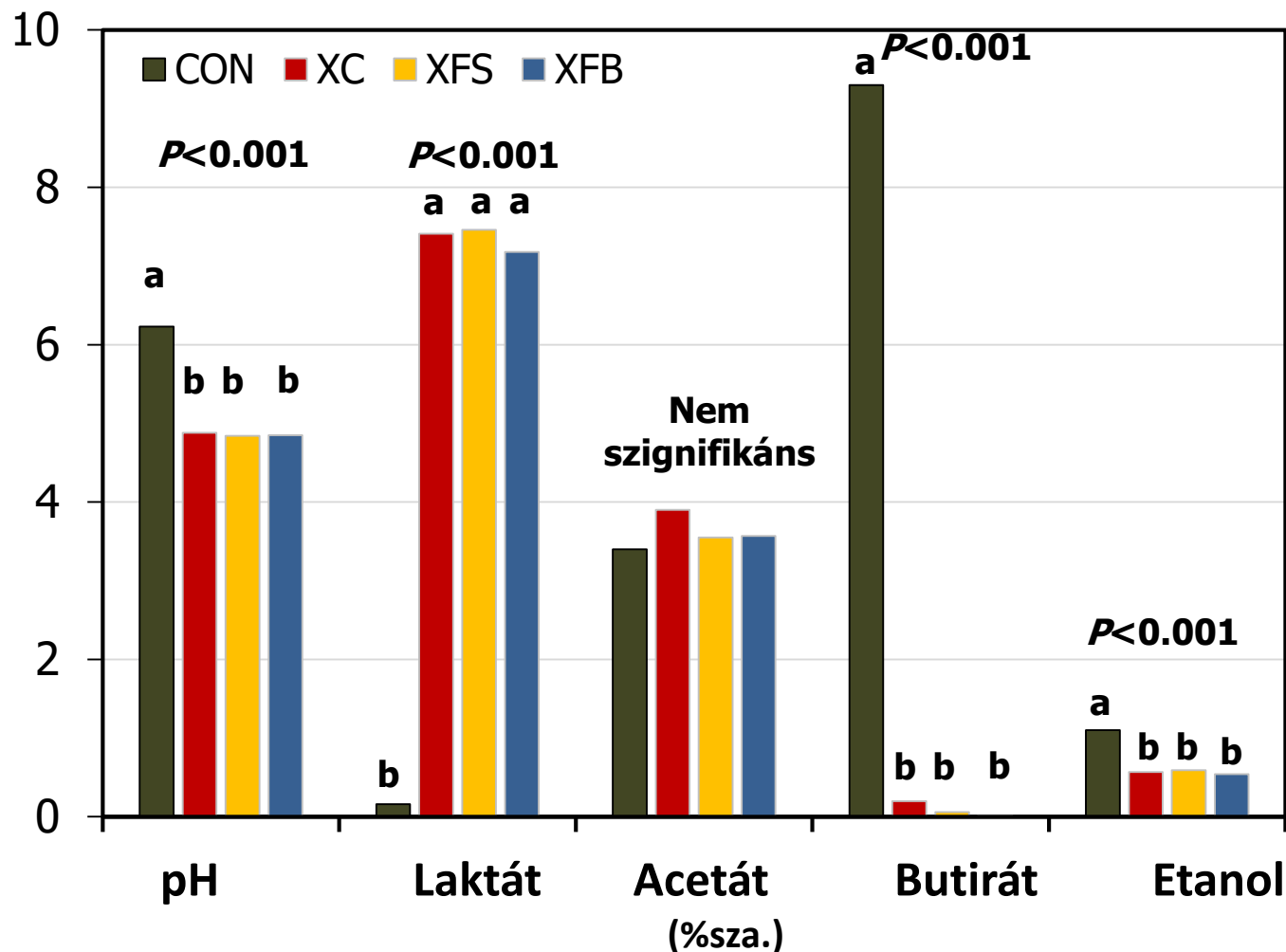
- Tárolás: 25 °C >300 napig
- Rutin kémiai analízis: tejsav- HPLC, illósavak - GC, biogén aminok-HPLC
- Statisztika: SAS, PROC GLM és REG, Tukey's test ($P < 0.05$)



A különböző sóalapú silózási adalékanyagok hatása a lucerna erjedésére

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

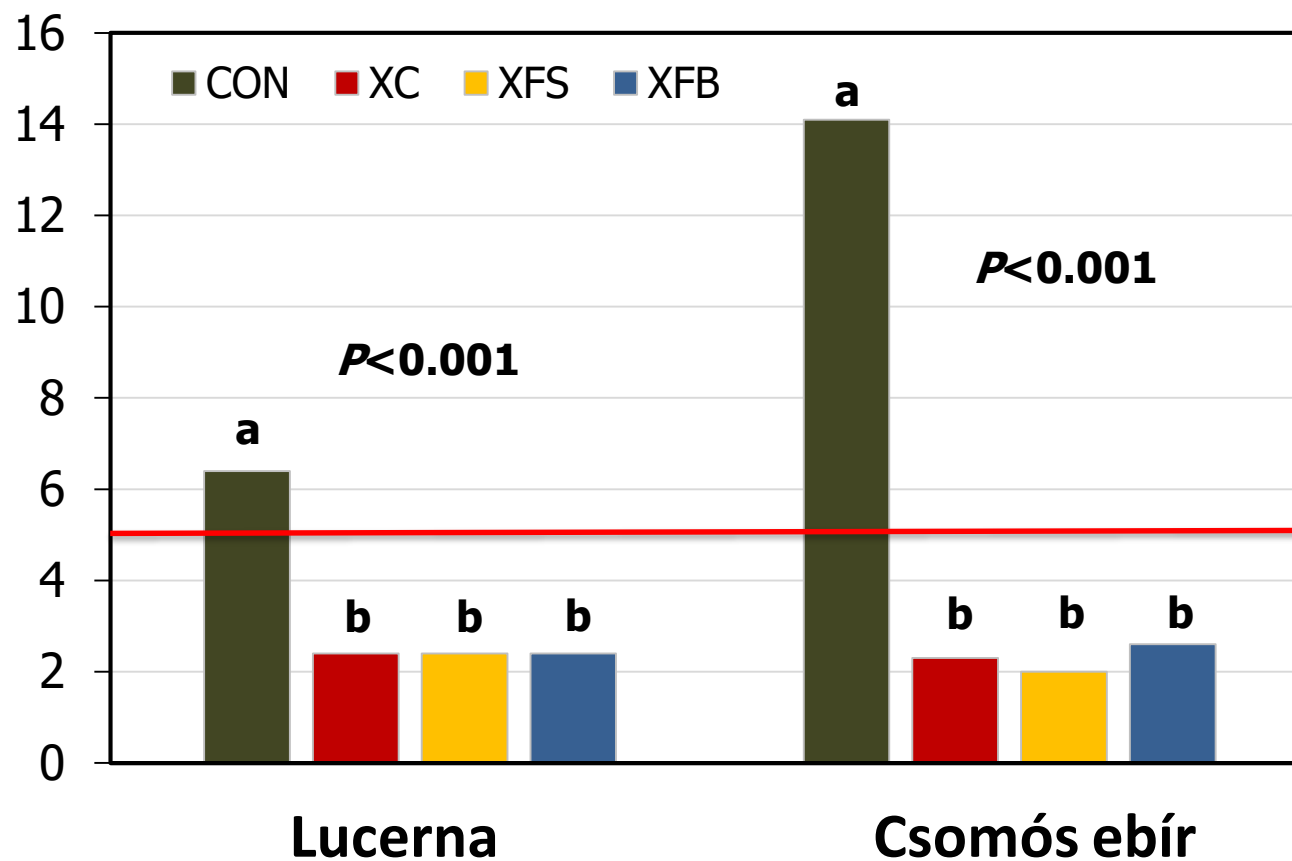


A különböző sóalapú silózási adalékanyagok hatása a biogén aminok mennyiségére

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Össz biogén amin (g/kg szá.)
(putreszcin, kadaverin, hisztamin, fenil-etil-amin)



Adagolás

PARACELSUS (1538):

„Minden mérég, még akár mérgező hatás nélkül is az, egyedül a **DÓZIS** dönti el, hogy mérgező-e vagy sem”.

Adagolás

Kung (2009):

„A célzatosan kisebb dózis alkalmazása annak érdekében, hogy csökkentsük a költségeket, kétséges gyakorlat, mivel növeli annak valószínűségét, hogy az adalék nem lesz sikeres.”

A dózis hatása az erjedésre és az aerob stabilitásra fűszilázsban

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Fű alapú keverék, 22% sza.

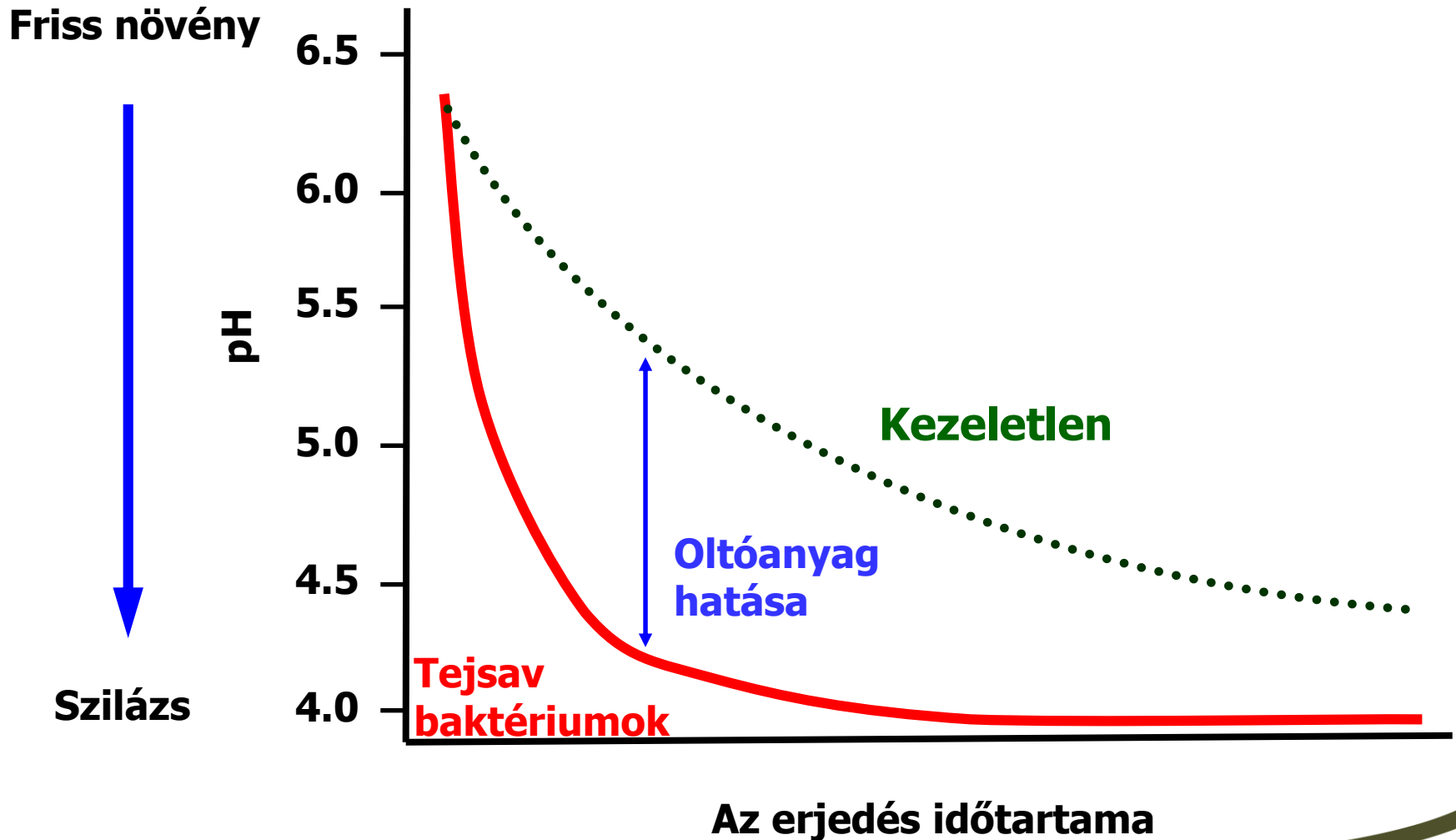
Paraméter	Pufferolt hangyasav/propionsav(l/t)				
	0	2	3	4	5
Tejsav (g/kg sza.)	78	63	63	51	45
Ecetsav (g/kg sza.)	17	15	12	10	10
NH ₃ -N (% össz N)	12.9	11.6	10.7	9.6	9.1
Cukor (g/kg sza.)	23	32	36	43	44
Aerob stabilitás (óra)	10	22	37	98	95

(Forrás: Randby, 2002)

Homofermentatív oltóanyagok és az erjedés minősége

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC



A homofermentatív oltóanyagok és az erjedés minősége/emészthetőség/energia

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Paraméter	Kezeletlen	Oltóanyag
Szárazanyag (%)	27.3	27.6
pH	4.3	4.1
Szerves savak (% sza.)		
Laktát	6.4	8.2
Acetát	1.1	1.0
Butirát	2.1	0.6
Ammónia-N (% össz N)	10.0	7.0
Erjedés minősége (DLG)		
Pontok	60	87
Osztály	III	II
Szerves anyag emészthetőség (%)	68.5	73.1
Energia MJ NEL (kg sza.)	5.6	6.0

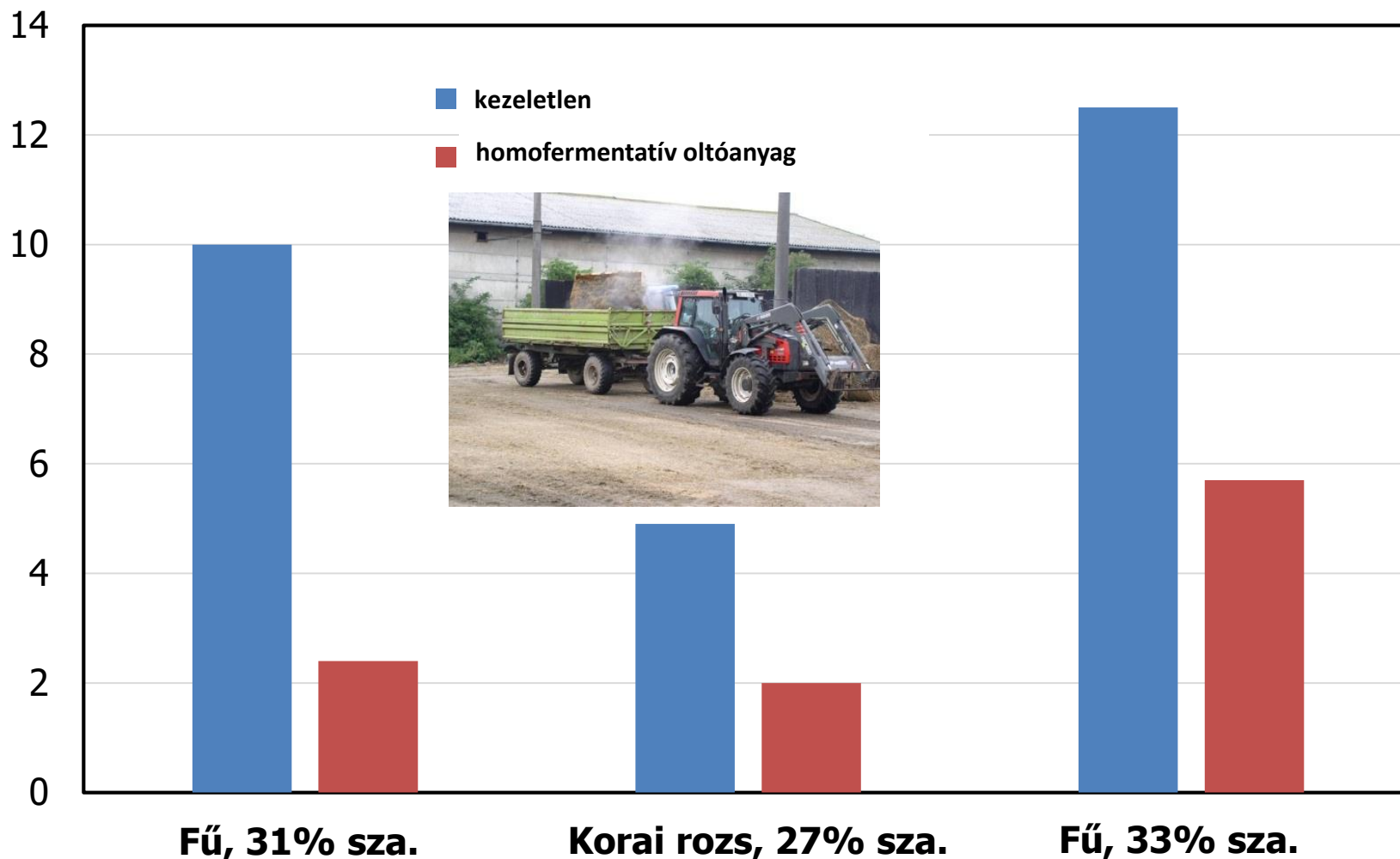
(Forrás: Honig et al., 1993)

Figyelem! A homofermentatív baktériumok hatására melegeдhet a szilázs...

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Aerob stabilitás (nap)



(Forrás: Nadeau et al., 2013; Auerbach et al., 2013; SLU, 2015)

Silózási adalékanyagok használata

A németek azt mondják:

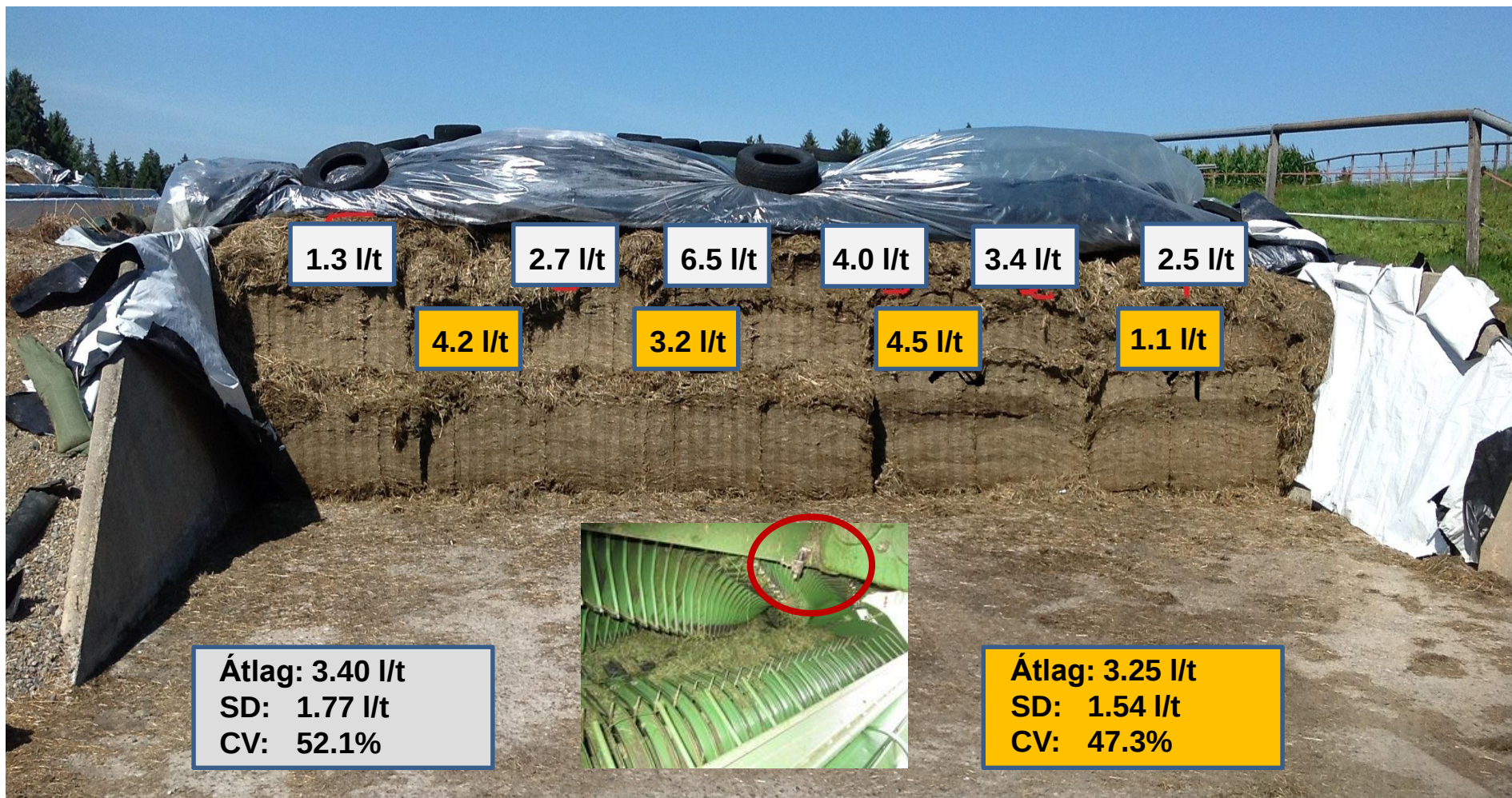
átlagában a tó 30 cm mély volt, a tehén mégis megfulladt.

A homogén kijuttatás kritikus!

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

A fűvet rendfelszedő pótkocsival takarították be (KRONE MX320),
41 kés, elméleti szecskahossz: 45 mm

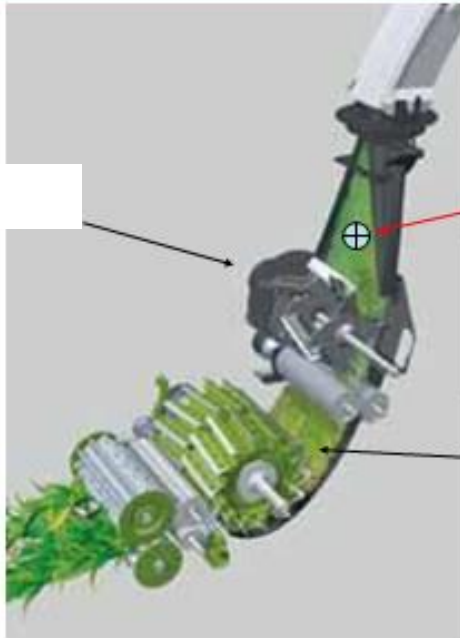


Hol a legjobb kiadagolni az adalékanyagot?

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

Gyorsító



**A szórófejek
optimális
elhelyezése**

Szemroppantó



Folytonos sugarat kibocsátó szórófej a felső terelőlemezen

Összefoglalás és következtetések

INTERNATIONAL SILAGE CONSULTANCY

ISC

