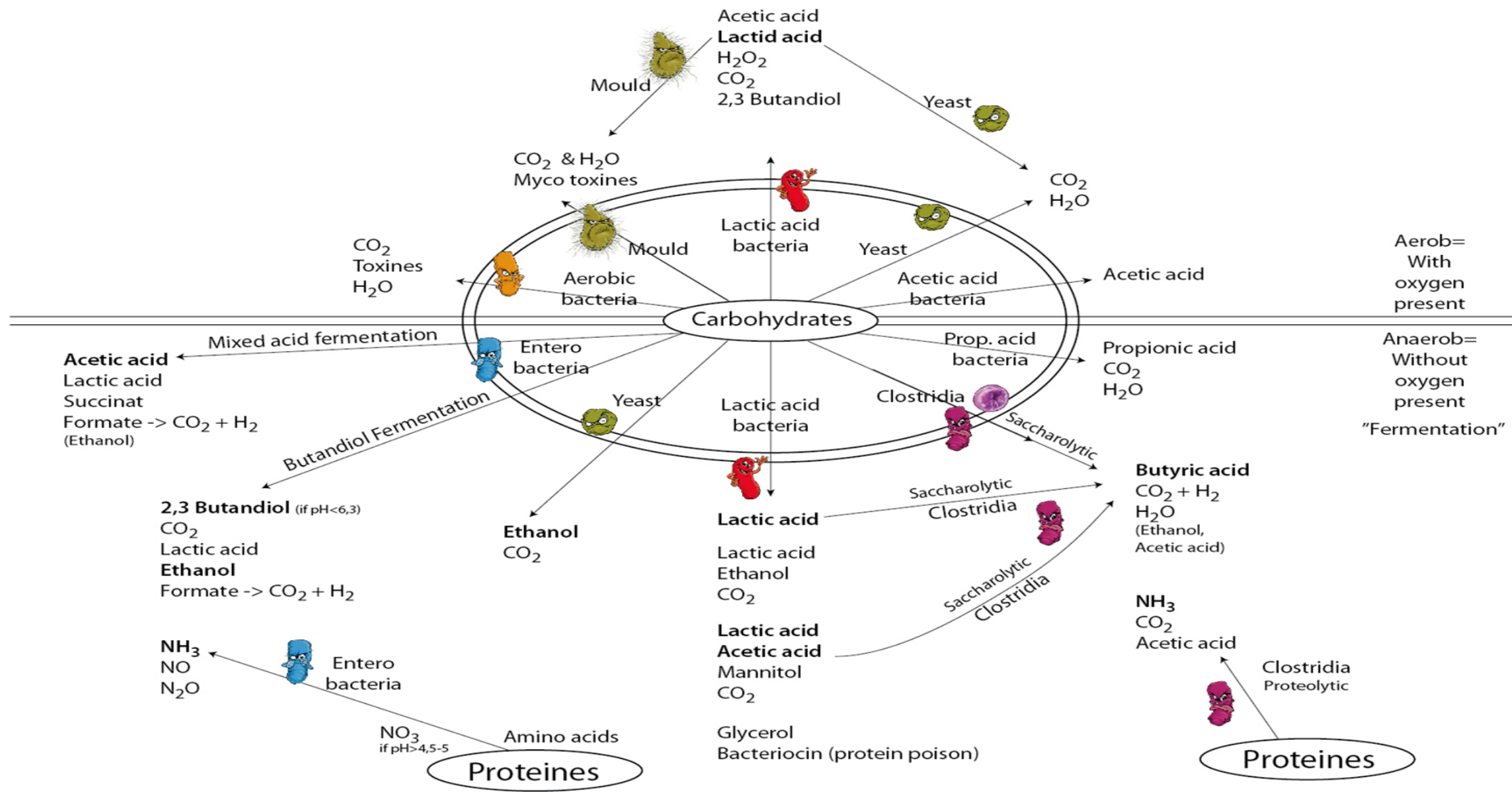
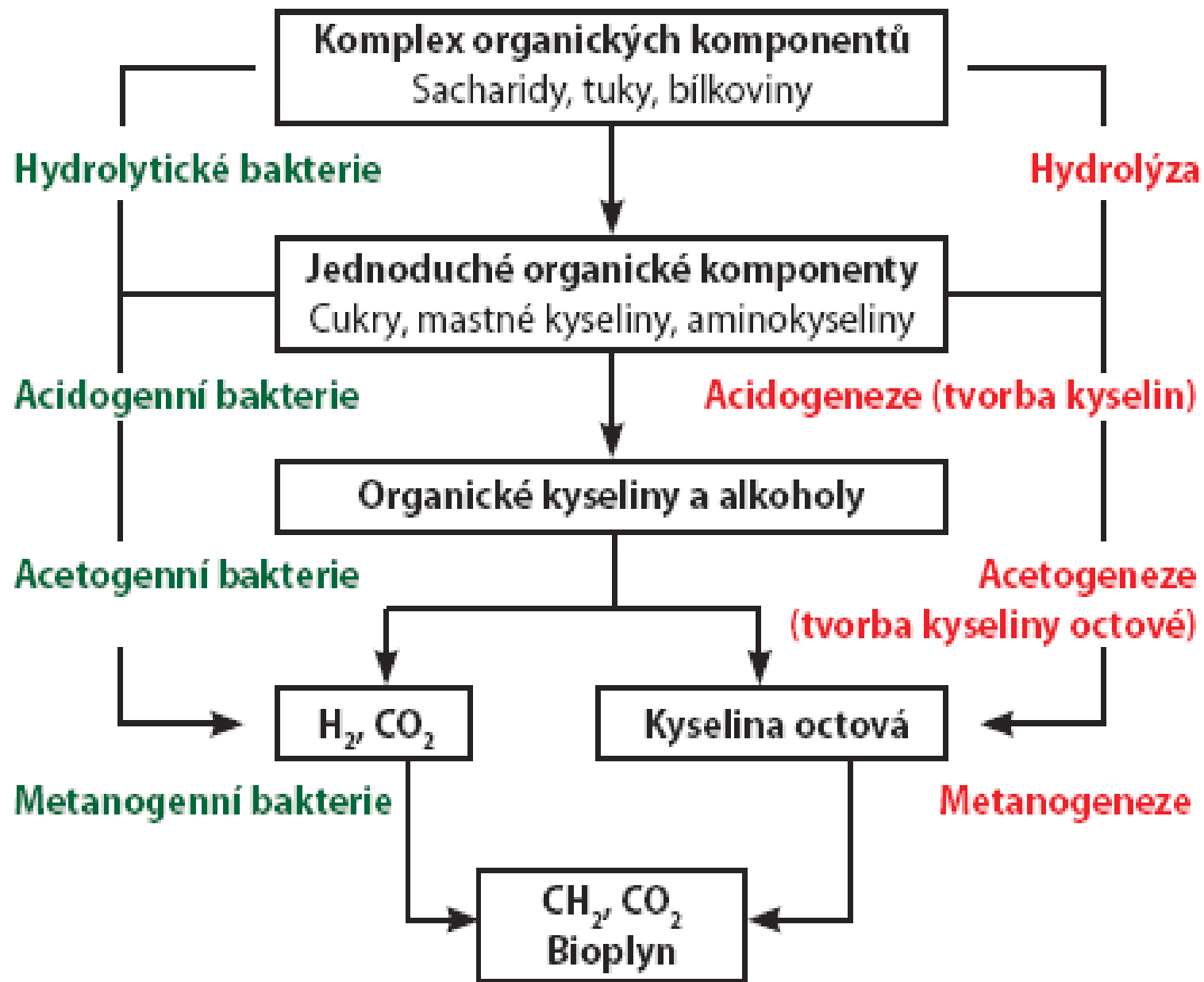


Vliv konzervačních přípravků na fermentační proces siláží a jejich biozplynovatelnost

Ing. Václav Jambor, CSc.
www.nutrivet.cz









mm

0 5 10 15 20 25 30



ŠABLONA JAK HODNOTIT ŘEZANKU KUKUŘICE

Sklizňová Sušina 30 až 35 %

95 % narušených stonků musí projít přes díry
a všechna zrna v řezance musí být narušená

- metodika stanovení matrací v bacheru
- vyhodnocení narušení zrna

více info na: www.nutrivet.cz







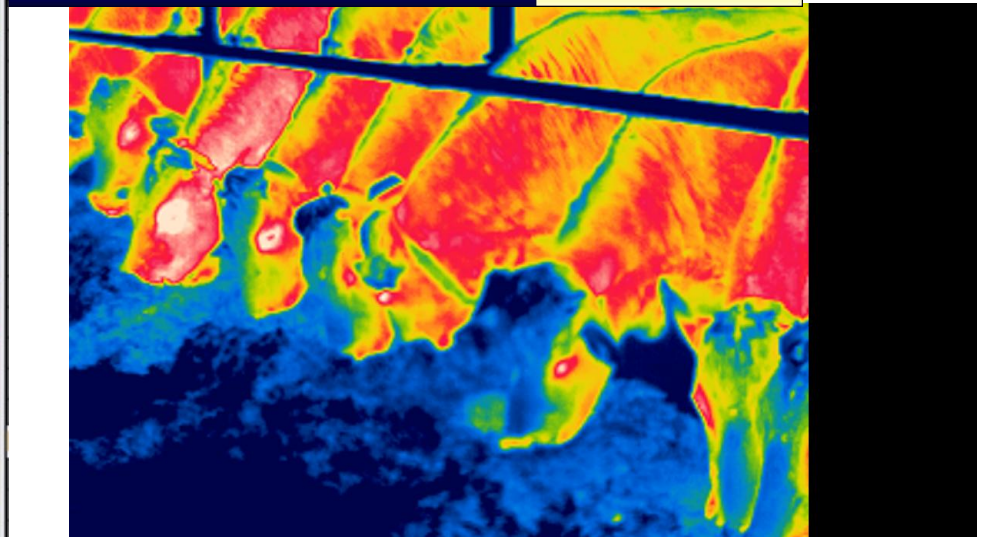
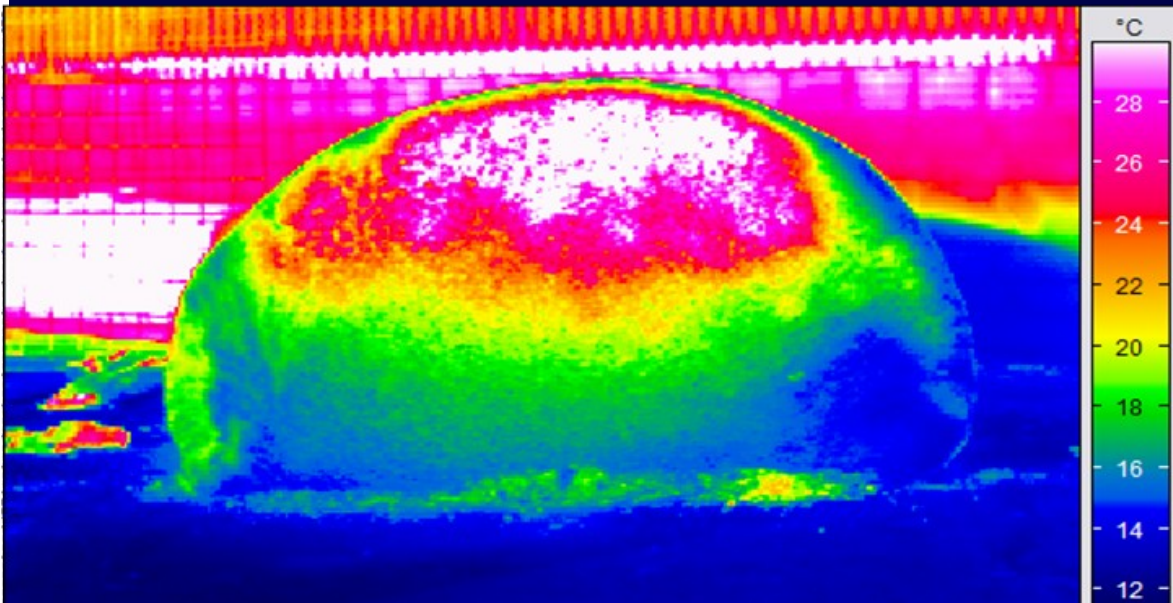
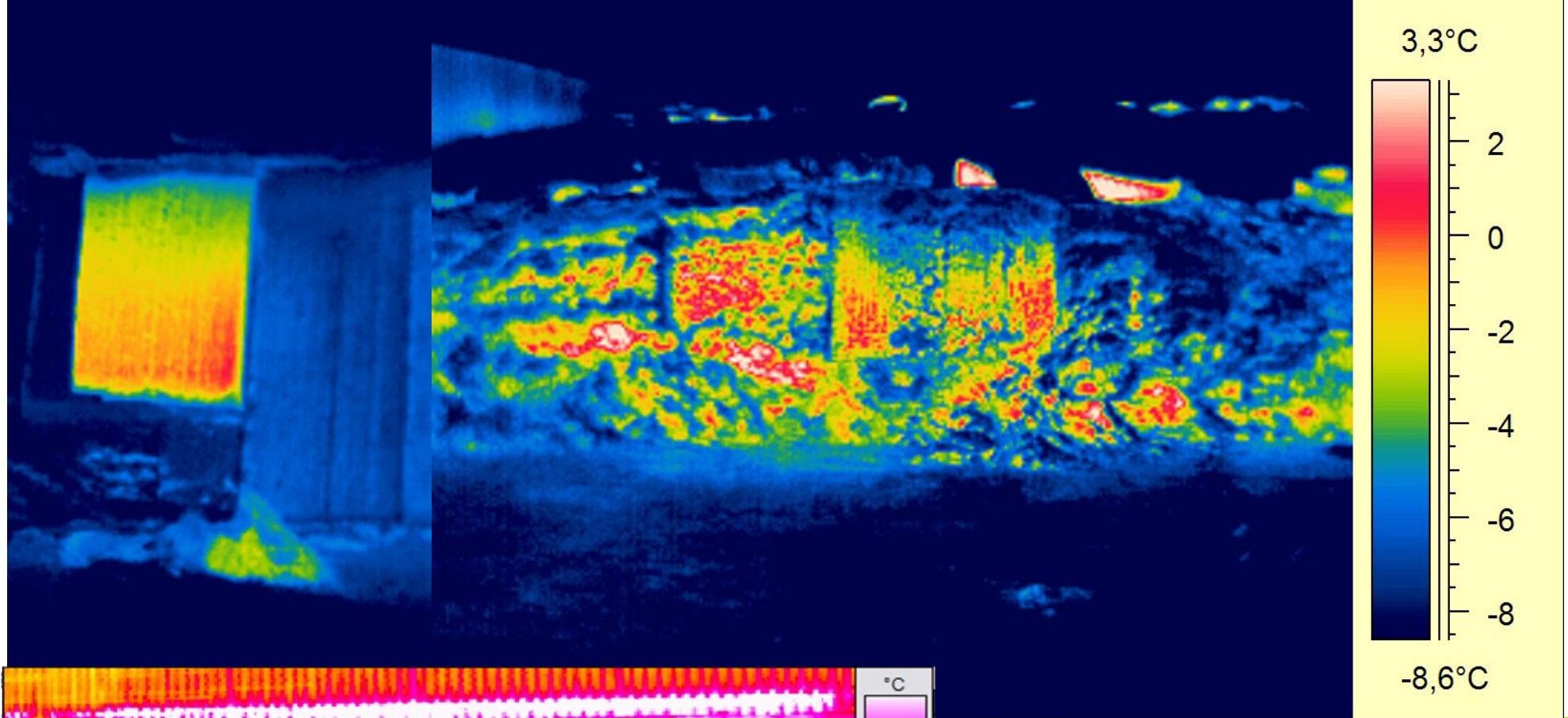












Fermentační proces 1

Homofementative

Eg. *L. plantarum*, *Pediococcus sp*,

Lactococcus sp

1 Glukoza

nebo Fruktóza

—————> 2 Kyselina mléčná

% Ztráty sušiny = 0

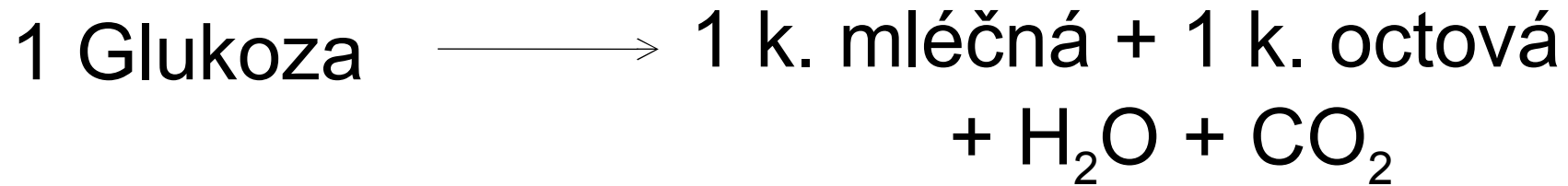
% Ztráty energie = 0.7

Fermentační proces 2

Heterofermentative

Eg. *L. buchneri*, *L. kefir*, *L. hilgardii*, *L. brevis*

Primární Fermentace 1



% Ztráty sušiny = 17%

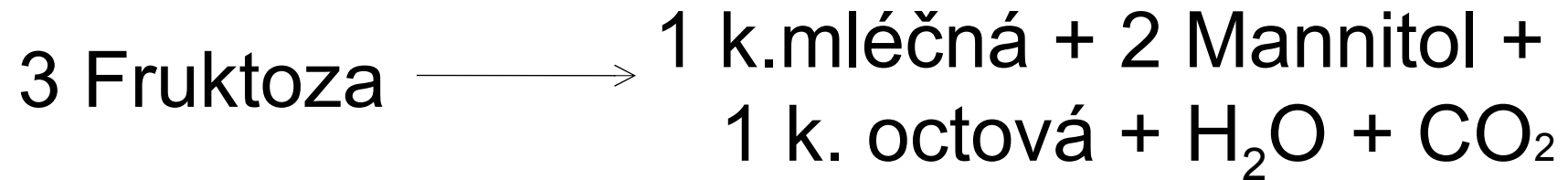
% Ztráty energie = 20.4

Fermentační proces 3

Heterofermentative

Eg. *L. buchneri*, *L. kefir*, *L. hilgardii*, *L. brevis*

Primární Fermentace 2



% Ztráty sušiny = 4.8%

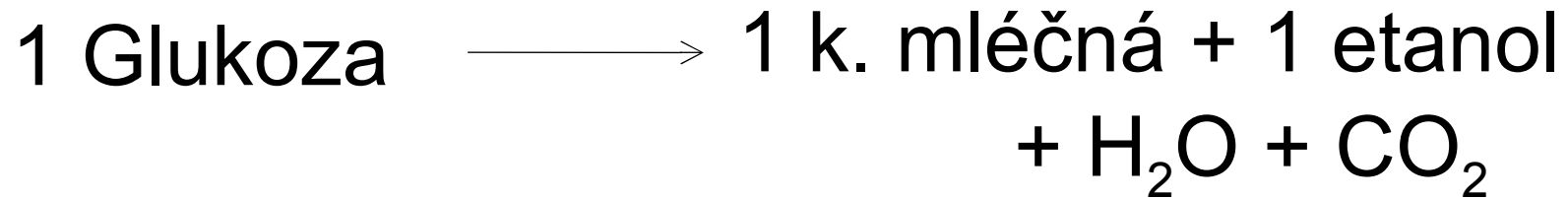
% Ztráty energie = 1.0%

Fermentační proces 4

Heterofermentative

Eg. *L. buchneri*, *L. kefir*, *L. hilgardii*, *L. brevis*

Primární Fermentace 3



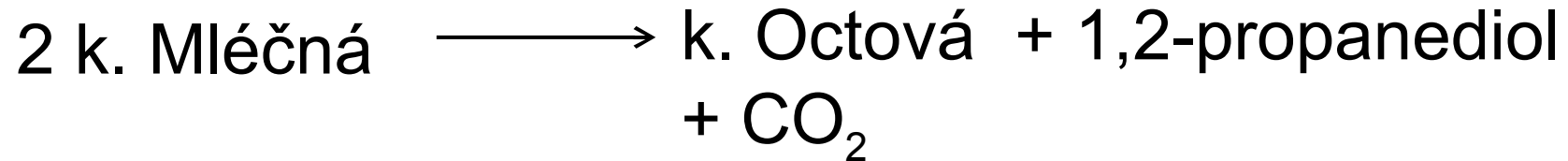
% Ztráty sušiny = 24%

% Ztráty energie = 1.7%

Fermentační proces 5

Heterofermentative

Sekundární Fermentace *L. buchneri*



% Ztráty sušiny = 24.4%

% Ztráty energie = 2.54%

Calculated from fermentation stoichiometry

❖ Mimořádný kmen *Lactobacillus plantarum*.

- Rozmnožuje se při 8 - 45°C
- Působí při velkém rozpětí pH
(rozmnožuje se při pH 7.5 – 3.5)
- Vysoká osmo-tolerantní

Lactobacillus plantarum MTD/1

Thorsil INOC

Název	Použité kmeny	Dávka CFU.g píče
INOC H6	Lactobacillus plantarum, NCIMB 30094 1k20723	Dle pícniny 200 tis. až 1 mil.
INOC 3AA	Lactobacillus plantarum, NCIMB 30094 1k20723 Pedicoccus pentosaceus NCIMB 306168 1k2107 Lactobacillus Brevis DSM 12835 1k20710	Dle pícniny 200 tis. až 1 mil.
INOC CA	Lactobacillus plantarum, NCIMB 30094 1k20723 K. Citronová 50 %	Dle pícniny 200 tis. až 1 mil. 25 l k. citronové na 100 t

THORSIL chemické přípravky

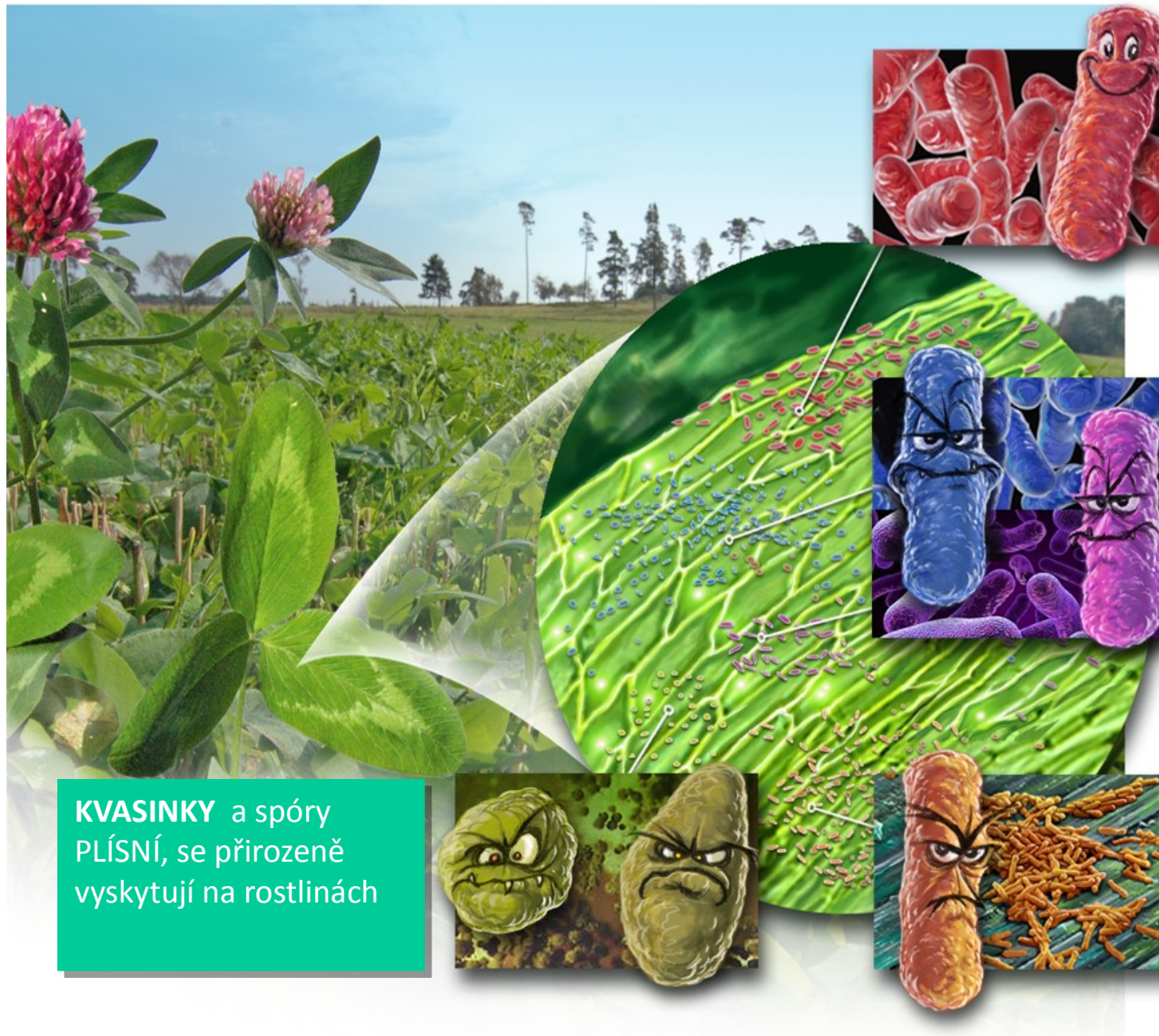
Přípravek	Složení	Dávka
Thorsil SKY	Disutan sodný 10 až 15 Benzoát sodný 15 až 20 Sorban draselný 10 až 15 Propionan vápenatý 5 až 10	3 až 4 l.t 30 až 55 %
Thorsil WET	Disutan sodný 25 Benzoát sodný 10 až 15 Sorban draselný 5 až 10 Propionan vápenatý 5	2 až 3 l.t Sušina 25 až 35 %

Safesil, Challenge, Thorsil WET, Thorsil SKY

- ▶ Potlačuje Klostridie
- ▶ Nižší snížení pH
- ▶ Podporují růst mléčných bakterií - LAB
- ▶ Potlačuje klostridie, kvasinky a plísně
- ▶ Snižuje ztráty sušiny
- ▶ Zlepšuje aerobní stabilitu
- ▶ Vyvinuto na SLU – Upssala – testy

Výroba siláže a obsah epifitní mikroflory na rostlinách

SALINITY agro



Mléčné bakterie
hrají důležitou roli při
fermentaci siláže

**ENTEROBACTERIE a
MÁSELNÉ bakterie**
thrive in an oxygen-
deficient environment

**KVASINKY a spóry
PLÍSNÍ**, se přirozeně
vyskytují na rostlinách

BACTERIE
které se množí jen při
kontaktu se vzduchem
resp. kyslíkem

Důležité faktory

Typ píce

Píce s vysokým obsahem cukrů (např. kukuřice) je lehce silážovatelná, ale jsou více senzitivní k zahřátí siláže

Obsah sušiny

ovlivňuje typ fermentačního procesu, jestliže je příliš vysoká sušina je nebezpečí výskytu plísně

Délka řezanky

je důležitá pro rychlé zahájení fermentace siláže a dobrému vytěsnění vzduchu ze siláže

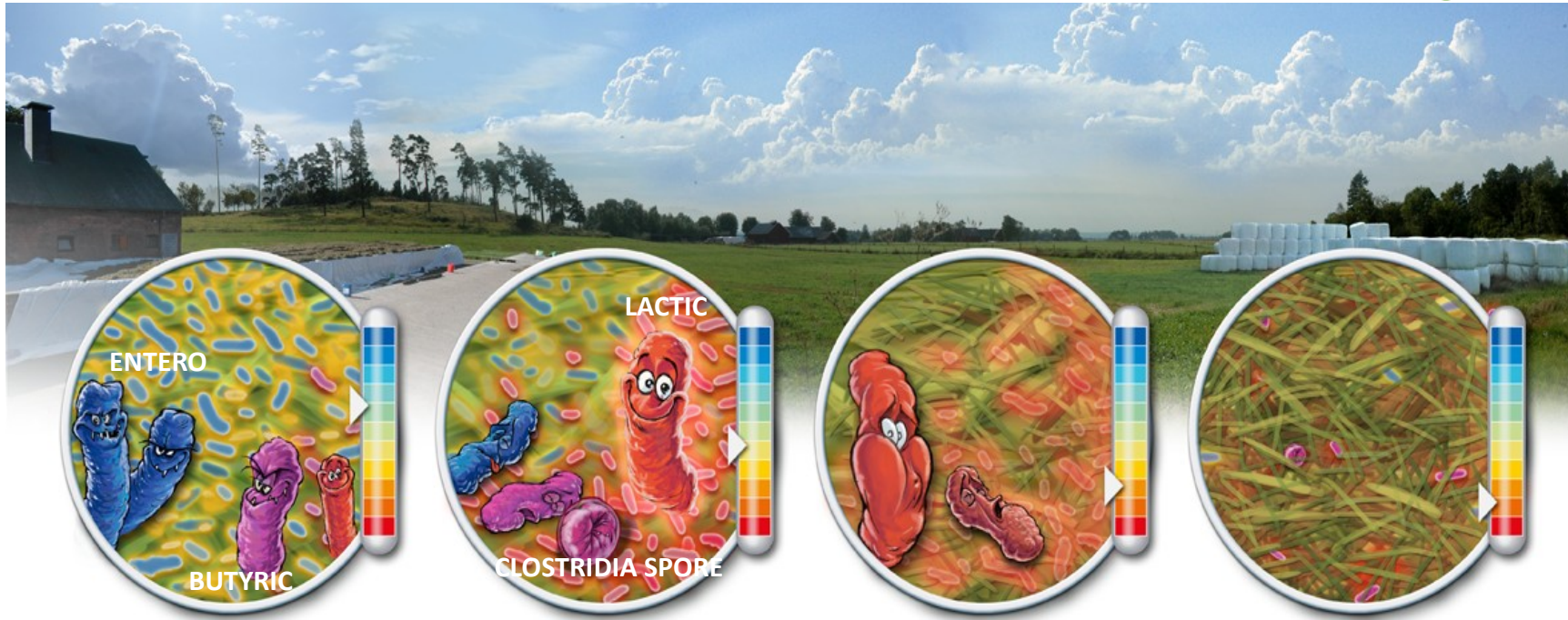
Zakrytí siláže

Zamezit přístupu vzduchu k siláži, nepomůže ani chemický přípravek



Fermentační proces

SALINITY agro



**ENTERO- & BAKTERIE
KYS. MÁSELNÉ**
jsou dominantní na
začátku fermentace

Enterobakterie etanol
& butanediol.
Másečné bakterie
produkují kyselinu
másečnou .

Když pH klesá
mléčné bakterie se
rozmnožují a jsou
odolnější vůči nízkému
pH..

MLéčné bakterie produkují
kyselinu mléčnou

Když se pH sníží pod
kritickou hodnotu,
Mléčné bakterie
zastaví rozmnožování

Výsledkem je stabilní siláž...
ale bez silážního přípravku,
spóry clostridií se začnou
rozmnožovat pokud pH
není dostatečně nízké a tím
dochází k tvorbě kyseliny
másečné.

Chemické přípravky mají efektivní vliv na fermentační proces

SALINITY
agro

Dusitan sodný má specifickou antibakteriální funkci

Sorbát draselný a benzoát sodný účinně hubí kvasinky, plísně a klostridie během fermentačního procesu, ale také chrání krmiva před zahřívání během krmení (v TMR)

Vytváří optimální podmínky pro mléčné bakterie

COMPONENTS IN SAFESIL

POTASSIUM SORBATE SODIUM BENZOATE SODIUM NITRITE

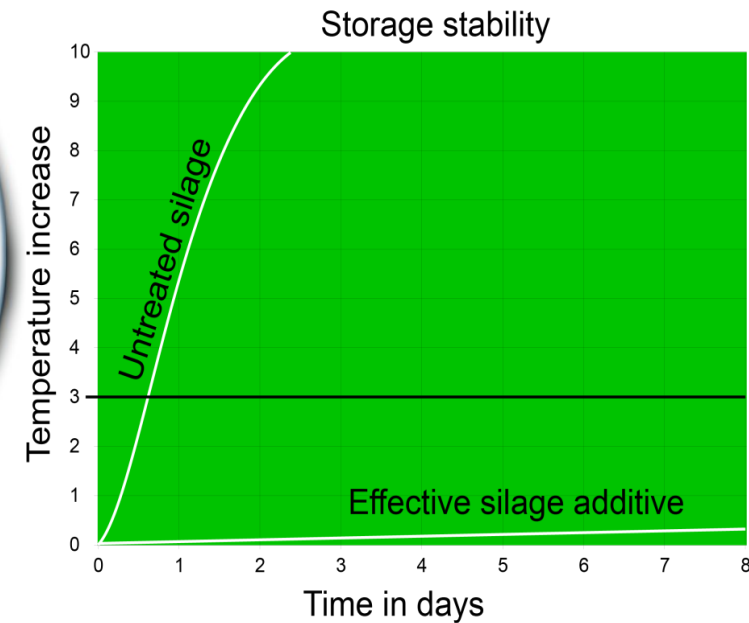
Safesil

Změny po otevření žlabu a během krmení



Když otevřete siláž krmivo je vystaveno účinku vzduchu. Kvasinky a nežádoucí bakterie se začínají velmi rychle rozmnožovat a tím vytváří teplo v siláži. Pokud použijete přípravek Safesil siláž zůstane stabilní

Bez Safesilu, se teplota siláže může velmi rychle zvýšit (3°C)



Vliv typu konzervačního přípravku na ukazatele fermentačního procesu a ztráty sušiny

	sušina	pH	KVV	KM	KO	KP	Ztráty suš.
	v %			v %	v %	v %	v %
Kontrola	23,2	3,82	2009	1,23	0,29	0	6,2
Nutrisil 2 l.t	24,5	3,93	1240	1,47	0,33	0	5,3
Nutrisil 4 l.t	24,1	3,95	1188	1,53	0,28	0	3,8
Nutrisil 2 l.t + Ecosyl	24,2	3,76	1842	1,94	0,38	0	1,4

Sergej Usták, Václav Jambor

Nový konzervační přípravek pro silážování nadměrně suchých rostlin určených pro výrobu bioplynu

METODIKA PRO PRAXI

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2016

V rámci schválení metodiky byla uzavřena smlouva o využití výsledků v praxi se spolkem CZ BIOM - České sdružení pro biomasu (www.biom.cz).

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2016

ISBN 978-80-7427-223-3

Potenciál k. octové na tvorbu emisí při výrobě siláží CO₂ (D.Davies 2010)

- *L. plantarum* inoculant – **10** g/kg suš. k. octové
- Neošetřená siláž – **27** g/kg suš. k. octové
- 250 tun vyprodukuje navíc **3.1 tuny CO₂**
- *L. buchneri* inoculant v lab. studiích prokázaly často vyšší tvorbu CO₂ než u neošetřené siláže **Danner et al. 2003** uvádí **55.3** g/kg k. octové!!!!

Fermentační ztráty

Jsou, víme o nich, ale v praxi je neměříme, resp. nemůžeme

Ztráty : nevyhnutelné – vzduch v siláži
fermentační – CO₂, teplo
skladové – přístup vzduchu
při krmení resp. při vyskladnění

Celkem jsou 10 - 40 % i více

Fermentační ztráty siláží – kukuřičná siláž 2.9.2009

Čáslav

Skupina	Suš. zel. hmoty	Suš. sil	pH	Ferment. Ztráty
I.	31,7	27,5	4,13	20,0
II.	32,8	31,6	3,85	6,5
III.	30,9	29,3	3,91	12,0
IV.	32,9	30,36	4,01	14,9

Hodnocení ztrát sušiny

- Kukuřice 33,33 % sušiny
- Sklizeň 300 t = 100 t sušiny
- Ztráty 5 – 15 %
- Vyrobená siláž po fermentaci 258 resp. 287 t
- To je 95 t – 85 t sušiny siláže zkrmené
- Náklady na 1 t = cca 700 Kč
- Konzervace na 1 t = 20 Kč
- Celkem náklady na 1 t 720 Kč

Ekonomika fermentačních ztrát

- 100 t bez konzervace 700 Kč
zkrmí se 85 t sušiny, tj. 258 t siláže při suš. 30 %
 $(700 \times 300 \text{ t}) : 258 = 210000 : 258 = 813 \text{ Kč stojí 1 t}$
- 100 t s konzervací 720 Kč
zkrmí se 95 t sušiny, tj. 287 t siláže při sušině 30 %
 $(720 \times 300 \text{ t}) : 287 = 216000 : 287 = 752 \text{ Kč stojí 1 t}$

Náklady na konzervaci $300 \times 20 \text{ Kč} = 6000 \text{ Kč}$

Rozdíl za 1 t $813 - 752 = 61 \text{ Kč na 1 t}$







Vliv typu konzervačního přípravku na fermentační proces kukuřičné siláž

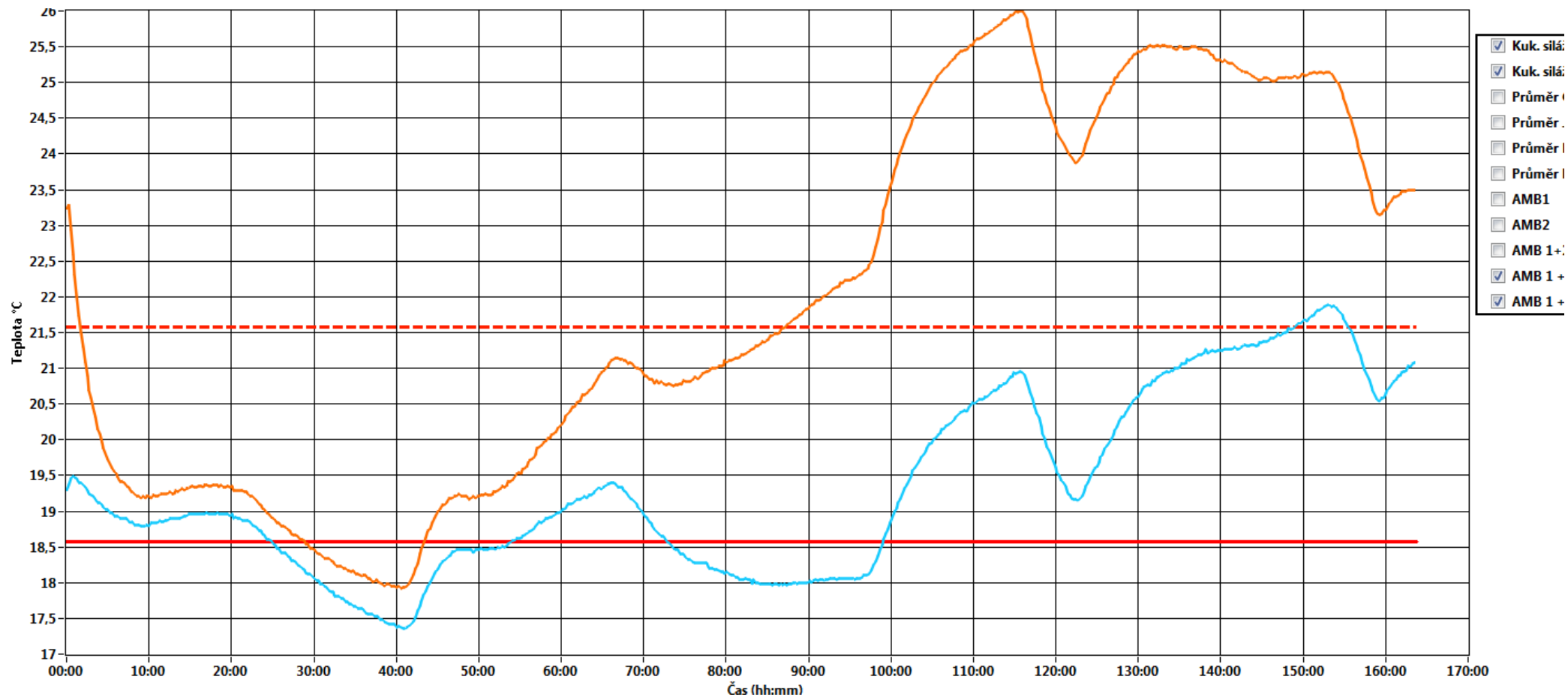
	Chemický přípr.	Heterofermentativní bakterie	Heterofermentativní bakterie	LAB homoferm.
BPS	1	1	2	2
Sušina	292	309	388	362
Nlátky	76	88	87	78
Vláknina	255	215	180	220
NDF	525	477	392	441
Škrob	252	266	389	309

	Chemický přípravek	Heterofermentativní bakterie (LAB + Buchneri)	Heterofermentativní bakterie (LAB + Buchneri)	Homofermentativní Bakterie (LAB)
BPS	1	1	2	2
pH	3,93	3,91	3,68	3,69
KVV	2011	1905	1638	1788
Kys. mléčná	1,28	1,72	2,63	3,63
Kys. octová	0,90	1,06	1,10	0,52
Kys. propionová	0,24	0,10	0,07	0,06
KM/TMK	1,12	1,48	2,25	6,26
Podíl frakcí				
Délka řezanky	7	12	15	20
18 mm	2,4	9,5	15,1	28,0
8 mm	38,8	54,4	60,4	44,7
4 mm	50,0	28,8	17,1	19,0
dno	8,7	7,3	7,4	18,3

Variabilita kvality kukuřičné siláže na BPS – nakupuje veškerou silážní hmotu

	Stř. 1 vz 1.	Stř.1 vz. 2. po 10 dnech	Stř.1 vz 3.	Stř. 2. vz1	Stř. 2 vz2
sušina	310	345	343	288	367
teplota	19	30	29	25	12
NLátky	62	77,6	73	86	70
vláknina	258	220	208	278	117
škrob	232	258	375	208	456
pH	3,84	4,54	4,46	3,86	3,96
KVV	2284	1855	1487	3086	2457
K. Mléčná	1,76	1,13	0,97	1,61	1,83
k.Octová	1,41	1,24	1,02	1,72	1,46
k.Propionová	0,16	0,27	0,18	0,17	0,12
k. máselná	0	0	0	0	0
TMK	1,57	1,51	1,20	1,89	1,58
KM/TMK	1,12	0,75	0,81	0,85	1,16

Aerobní Stabilita kuk. Siláže ošetřená chemicky a heterofermentativními přípravky



Změny pH kukuřičné siláže během aerobní stability

	Vzorek	Odběr siláže	pH po 7 dnech
Heterofermentativní bakterie	1.	3,91	5,44
	2.	3,91	5,05
	3.	3,91	5,45
	průměr	3,91	5,31
Chemická konzervace	1.	3,93	4,07
	2.	3,93	4,07
	3.	3,93	4,01
	průměr	3,93	4,05

BIOGASMIX 1

Obsahuje kyselinu octovou a kyselinu sírovou, určená ke konzervaci píce pro využití v BPS.

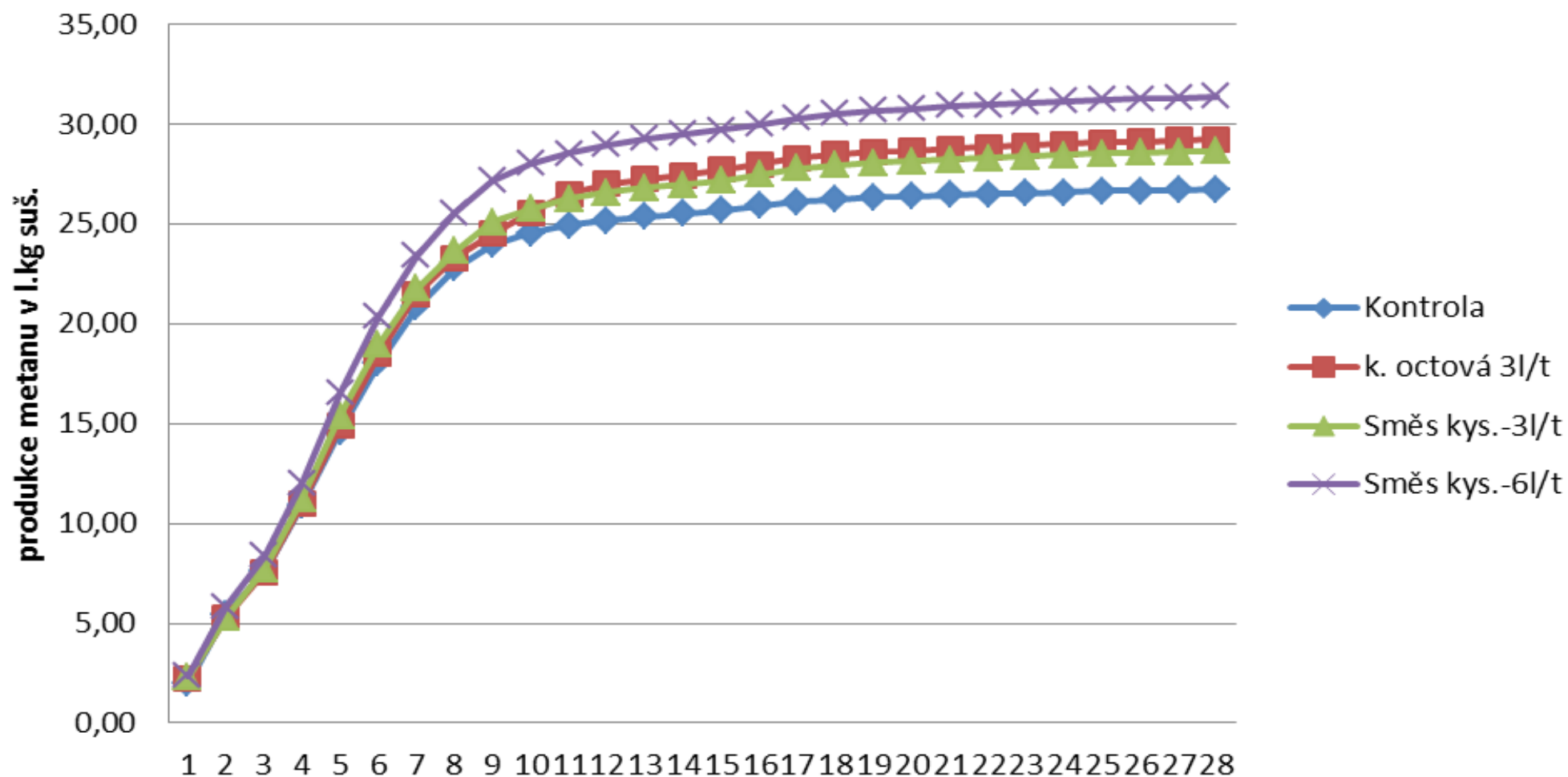
Glycidové siláže

Sušina 28 až 35 % dávka 1 až 2 l/t

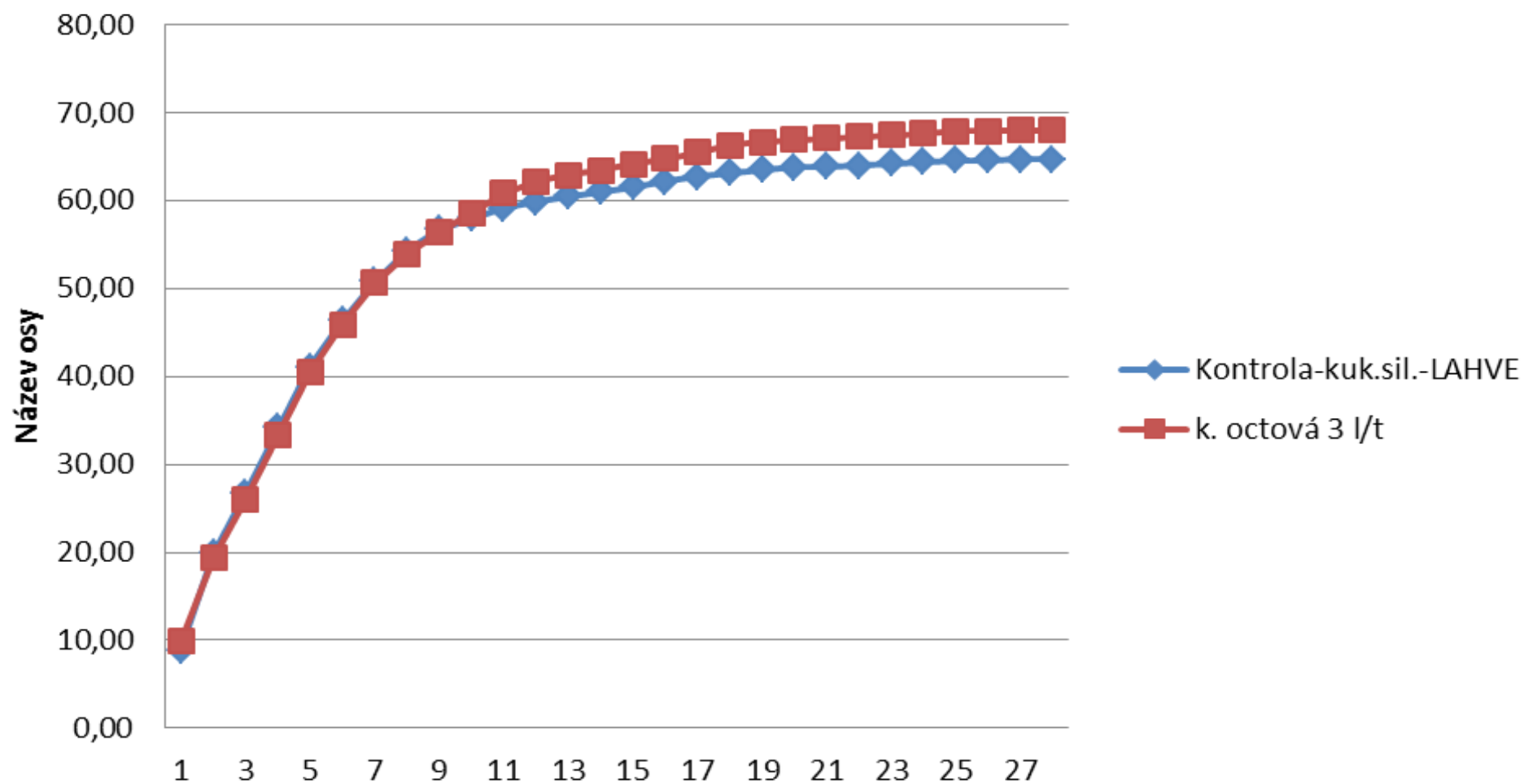
Sušina 35 až 42 % dávka 2 až 4 l.t

Cena 1 ltr. 23 Kč pro balení 1000 ltr. (IBC)

Produkce metanu u kukuřičné siláže ošetřené k. akrylovou a směsí k. akrylové a kys. octové 2015



Produkce bioplynu u neošetřené kontrolní siláže a siláže ošetřené k. octovou



Děkuji za pozornost