

# Precizní hodnocení objemných krmiv – základ ekonomické výroby mléka

22.2.2024 Hotel Termal – Pasohlávky

Cílené potlačení fermentačních ztrát a výběr konzervačního přípravku

ing. Václav Jambor , CSc.  
[www.nutrivet.cz](http://www.nutrivet.cz)

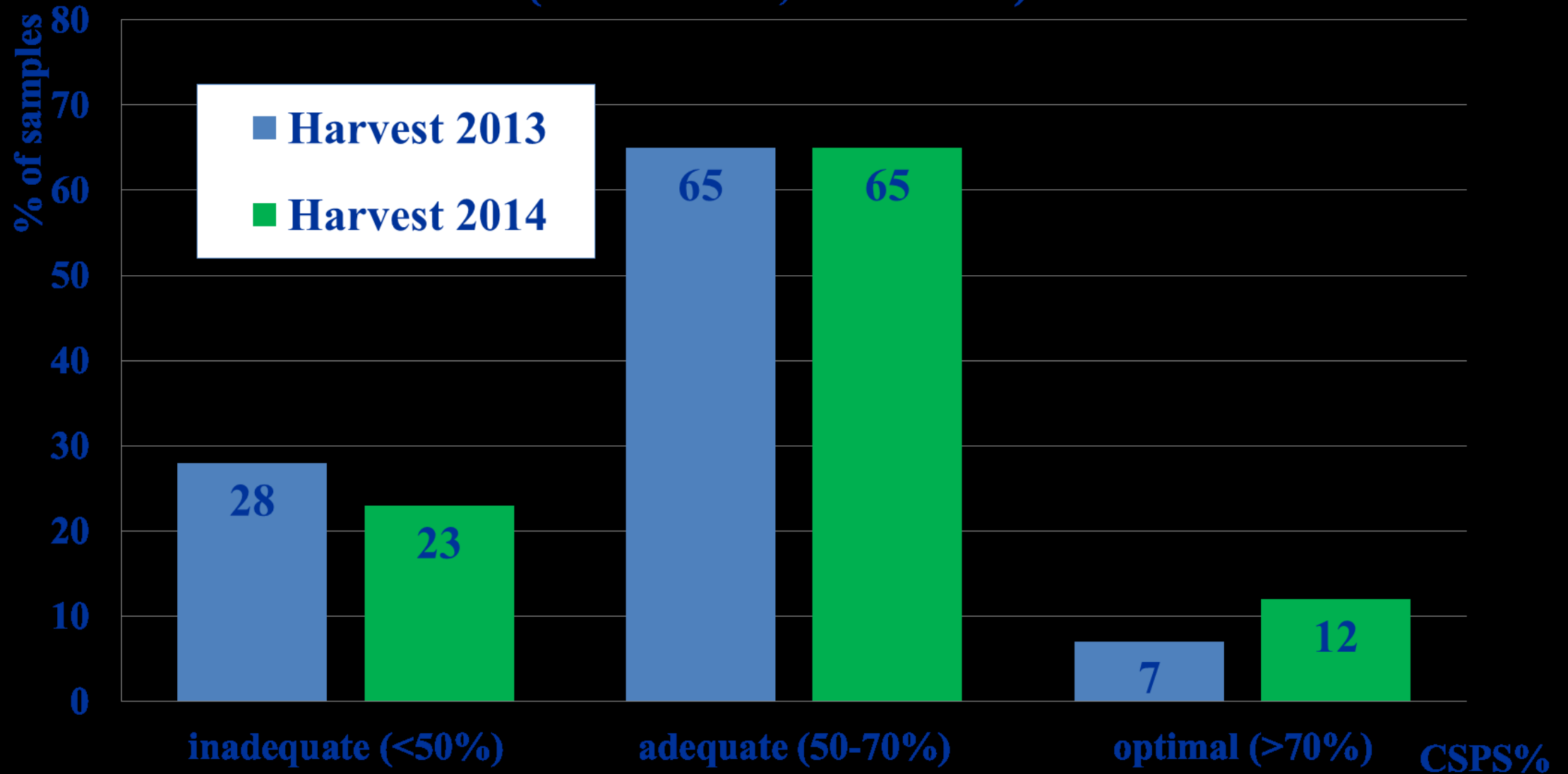
# Corn silage processing score in farm samples collected in

**Hungary** SZ. OROSZ, L. DÉGEN, O. PETRÁK,  
Zs. KÖVESDI *Livestock Performance Testing Ltd, Gödöllő,  
Hungary, Email: orosz.szilvia@atkft.hu*



# Corn silage processing score on farms in Hungary

(2013 n=147, 2014 n=75)



## Hodnocení stanovení narušení zrna (CSPS) v kukuřičné siláži v roce 2023

	<b>%</b>	<b>Počet vzorků</b>	<b>Průměr CSPS</b>
Do 50	30	15	45
50 – 60	50	24	55
60 – 70	14	7	63
Nad 70	6	3	73
Celkem	100	49	

# Hodnoty CSPA v jednotlivých letech z banky dat.



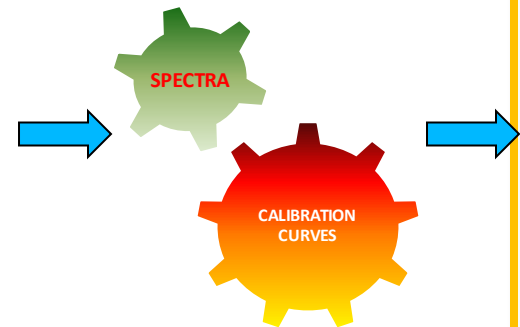
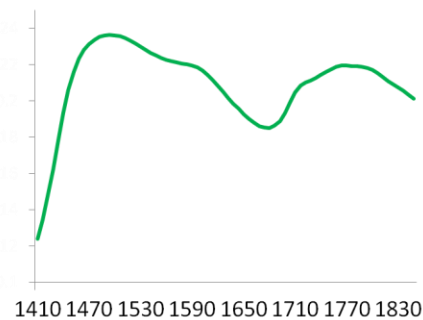
	2020 - 2021	2021 - 2022	2022 - 2023
CSPA index (%)	celkem analyzovaných vzorků 34	celkem analyzovaných vzorků 61	celkem analyzovaných vzorků 74
do 50	17,6 %	21,3 %	20,3 %
50 - 70	67,6 %	73,8 %	64,9 %
nad 70	14,7 %	4,9 %	14,9 %

# How NIR on-board works?



NIR ONBOARD  
SENSOR

NIR ONBOARD  
INDICATOR

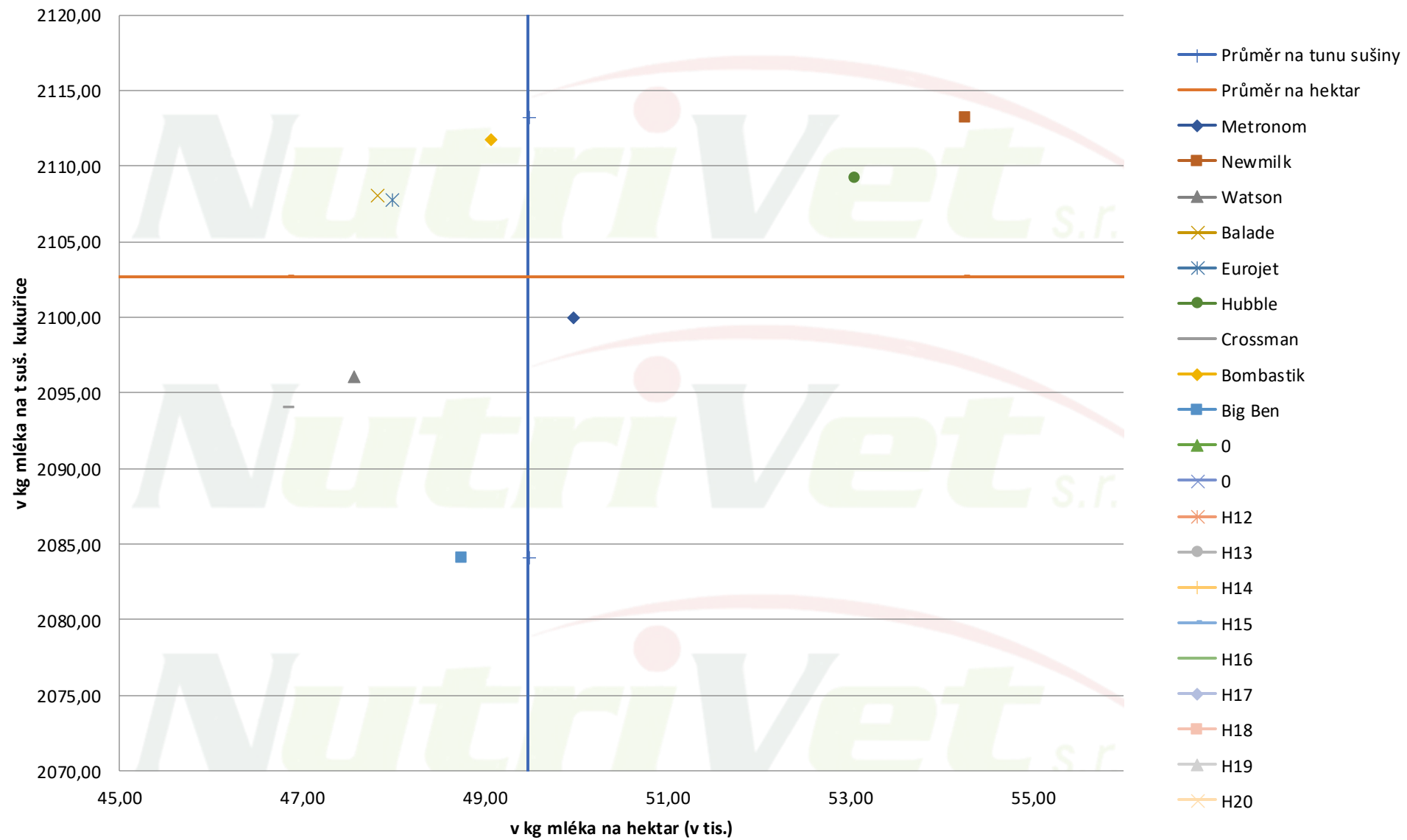


04/03/2016 11:35:41 15.5V

LOAD PROCEDURE		
CUSTOMER	- DM Theo: 90.00 %	
My Home	- NIR Fam.: 2	
FARM	Sostanza S 39.33 %	
DG	Amido 0.00 %	
FIELD	Proteine 0.00 %	
DG	ADF 0.00 %	
COMPONENT	NDF 0.00 %	
Hay	Ceneri 0.00 %	
VARIETY	Estratto E 20.85 %	
STD		

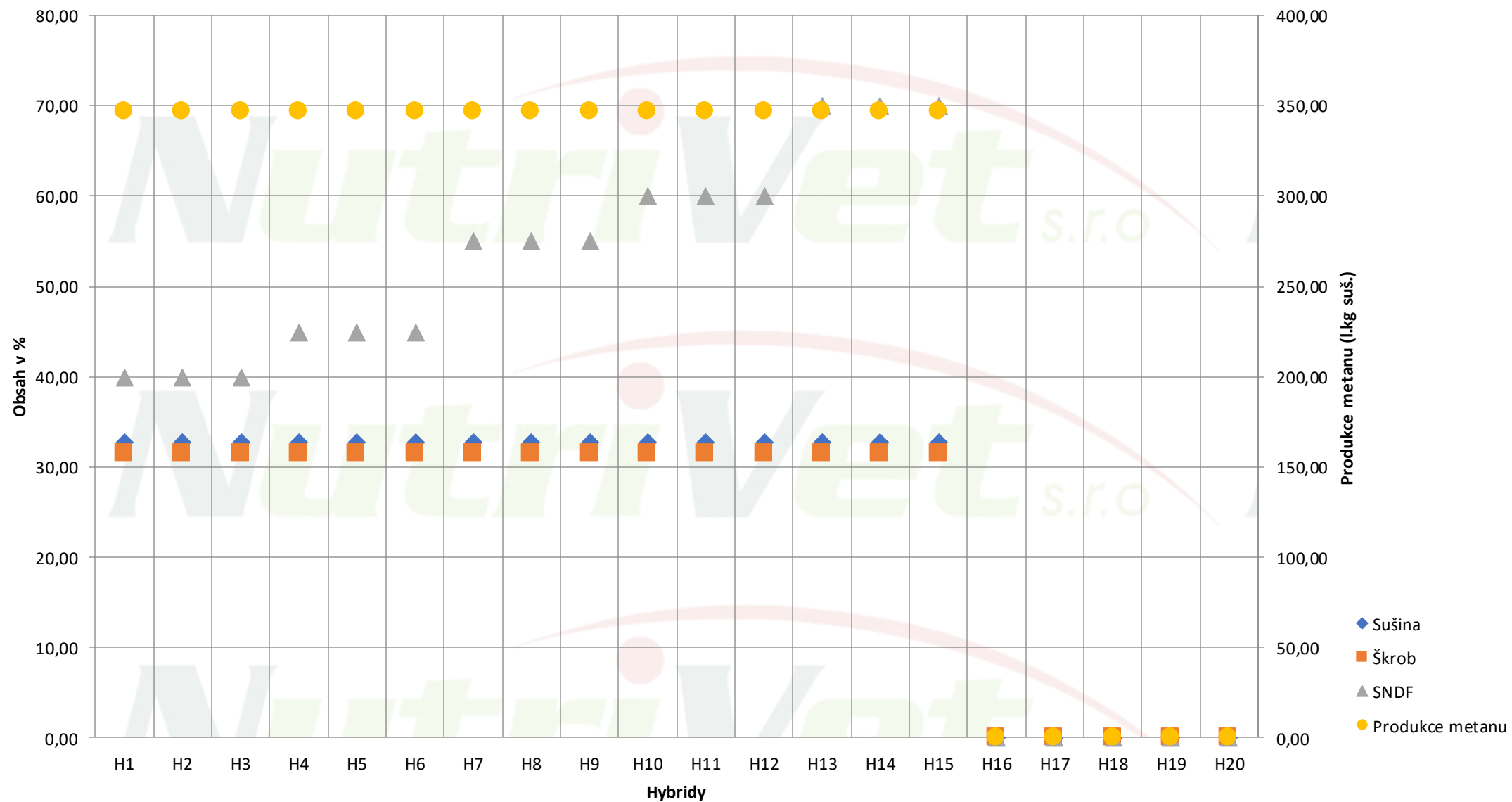


## Produkce mléka u hybridů kukuřice v Troubelicích 2017

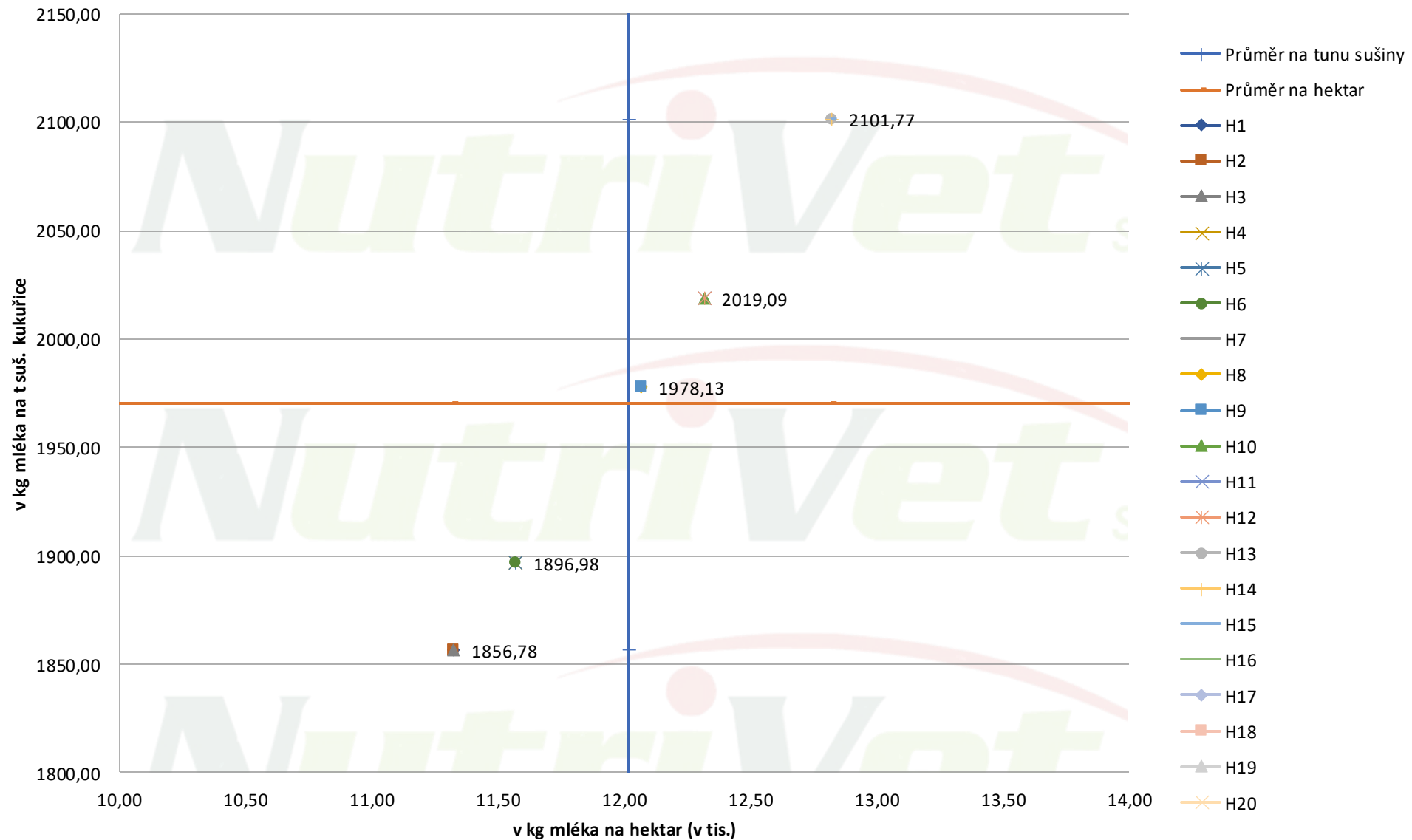




## Srovnání hybridů dle obsahu sušiny, škrobu, SNDF a produkce metanu pro Harvestlab



# Produkce mléka



- CONV - DOJNICE
- BPS

# CONV - DOJNICE

35,8 %, pH 3,8, , 672 kg/m<sup>3</sup>

37,3 %, pH 4,01, 794 kg/m<sup>3</sup>

38,8 %, pH 3,98, 812 kg/m<sup>3</sup>





**ŠABLONA  
JAK HODNOTIT ŘEZANKU KUKUŘICE**

Sklizňová Sušina 30 až 35 %  
95 % narušených...  
... musí projít přes díry  
... musí být narušená  
... ací v batoru  
... na  
více info...

# BPS

52,7 %, pH 4,3, 497 kg/m<sup>3</sup>

47,1 %, pH 4,19, 676 kg/m<sup>3</sup>

50,4 %, pH 4,06, 564 kg/m<sup>3</sup>





**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 maticí
- vyhodnocení narušení zrn

Stravitelnost organických živin kukuřičné  
siláže sklízené technologií SHREADLAGE





# Pokusné siláže po otevření nádob



**Konvenční 10 mm**

**Shredlage 25 mm**



Porovnání stravitelnosti konvenční a Shredlage siláže (%) stanovené metodou in vivo na skopcích (Jančík , Jambor 2015)

	Konvenční	Shredlage	se	p
Strav. sušiny	66.2	71.5	1.336	0.01
Strav. NL	43.5	47.5	2.334	0.17
Strav. vlákniny	44.2	50.8	3.062	0.08
Strav. NDF	47.4	56.8	2.727	0.02
Strav. Škrobu	95.2	97.6	0.893	0.07
Strav. Tuku	87.2	87.3	1.826	0.96
Strav. OH	67.6	73.0	1.440	0.01

# Obsah organických živin, jejich stravitelnost a výpočet energetické NEL

	Konvenční siláž		Shredlage siláž	
	Obsah org. živin	Strav. Živin	Obsah org. živin	Strav. živin
<b>Sušina (%)</b>	34.3	66,2	35.5	71,5
<b>NL (% suš.)</b>	7.79	43,5	8.25	47,5
<b>Tuk (% suš.)</b>	3.12	87,2	3.26	87,3
<b>Vláknina (% suš.)</b>	21.0	<b>44,2</b>	20.0	<b>50,8</b>
<b>OH (% suš.)</b>	96.5	67,6	96.3	73,0
<b>BNLV (% suš.)</b>	64.6	80,0	64.8	80,0
<b>NEL KJ.suš.</b>		<b>6,06</b>		<b>6,27</b>

Když Dojnice přijme 30 kg kukuřičné siláže, tak

Tak u konvenční siláže sežere  $30 \times 34,3/100 = 10,29$  kg sušiny

u siláže shreadlage sežere  $30 \times 35,5/100 = 10,59$  kg sušiny

Konvenční siláž :  $10,29$  kg sušiny  $\times 6,06$  NEL =  $62,35$  KJ NEL

$62,35 : 3,14$  NEL na 1 kg mléka =  $19,85$  KG MLÉKA Á 1 DEN

Shredlage siláž  $10,59$  kg sušiny  $\times 6,27$  NEL =  $66,40$  KJ NEL

$66,4 : 3,14$  NEL na 1 kg mléka =  $21,15$  KG MLÉKA á 1 DEN

Bilance :

Z 30 kg kuk. siláže technologie SHREDLAGE vyrobíme  $21,15$  kg mléka

Z 30 kg kuk. siláže technologie konvenční vyrobíme  $19,85$  kg mléka

Rozdíl  $1,3$  kg mléka

U kukuřičné siláže – stejný hybrid, ale sklizené technologii Shreadlage se podle zjištěných koeficientů stravitelností na skopcích vyprodukuje o  $1,3$  kg mléka více než u siláže sklizené konvenční metodou



# AEROBNÍ STABILITA (6. - 13.2. 2024)



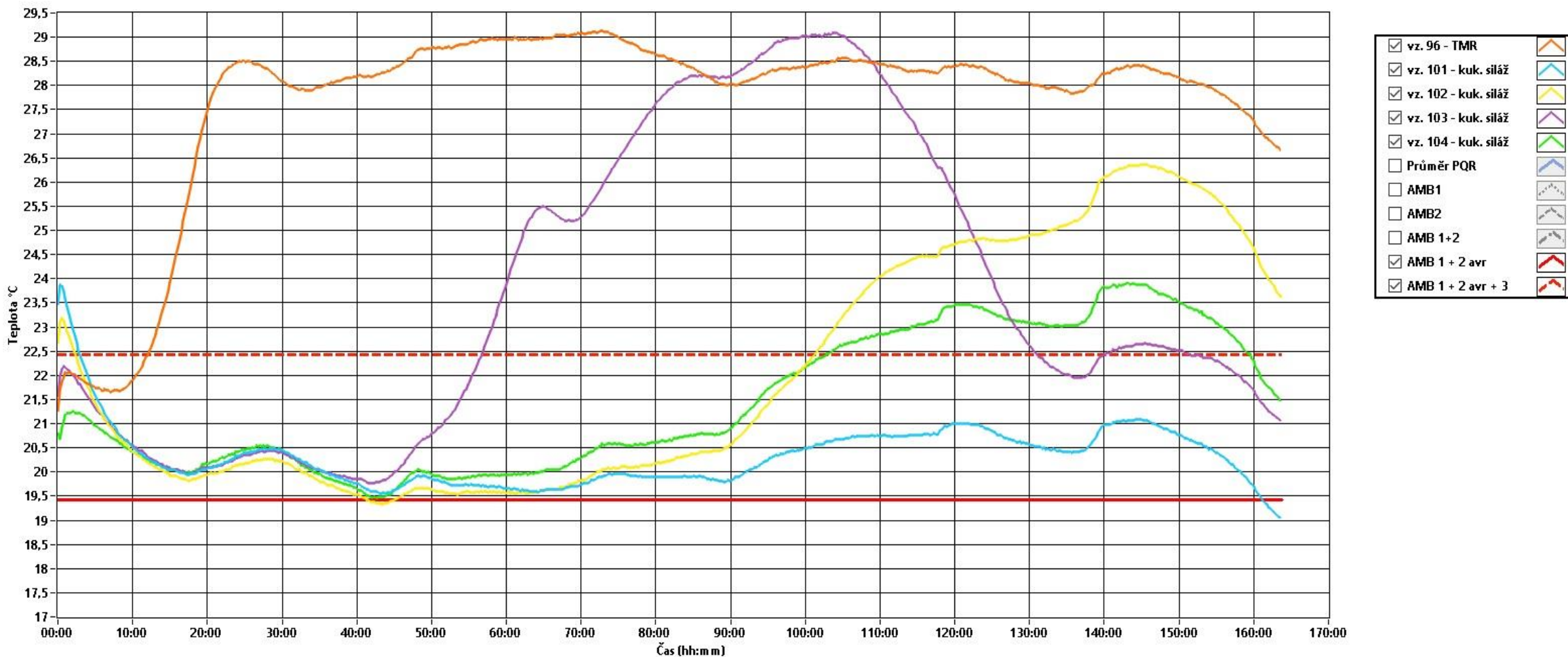
	Rozbor č. 240101			Rozbor č. 240102			Rozbor č. 240103			Rozbor č. 240104		
	V sušině	hodnota	Ve hmotě	V sušině	hodnota	Ve hmotě	V sušině	hodnota	Ve hmotě	V sušině	hodnota	Ve hmotě
Sušina (g/kg )	1 000,00		424,4	1 000,00		414	1 000,00		347,9	1 000,00		376,7
Sušina rozpustná ( % )	Neměřeno				18,54			20,95			14,26	
Délka řezanky (TLC) (mm )		22			22			26			27	
NL (g/kg )	72,6		30,8	75,7		31,4	68,4		23,8	58,8		22,1
Tuk (g/kg )	32,4		13,8	33		13,7	32,9		11,4	32,8		12,4
Vláknina (g/kg )	154,5		65,6	139,8		57,9	165,5		57,6	165		62,1
NDF (g/kg )	374,5		158,9	392,6		162,6	391,5		136,2	368,7		138,9
ADF (g/kg )	179,9		76,3	162,5		67,3	204,9		71,3	184,7		69,6
Škrob (g/kg )	356,6		151,4	370,1		153,2	353,1		122,8	357		134,5
CSPS index ( % )		72,11			82,52			57,52			54,57	
Popel (g/kg )	36,1		15,3	32		13,2	38,6		13,4	38,1		14,4
BNLV (g/kg )	704,4		298,9	719,6		297,9	694,6		241,7	705,3		265,7
NFC (g/kg )	484,5		205,6	466,7		193,2	468,6		163	501,6		188,9
Organická hmota (g/kg )	964		409,1	968,1		400,8	961,4		334,5	961,9		362,3
Produkce metanu (l/kg suš. )		325,8			327,01			323,46			307,59	
sVláknina tab. ( % )		55			55			55			55	
sOH tab. ( % )		71,99			72,29			71,8			71,98	
NEL tab (MJ/kg )		6,45			6,51			6,42			6,24	
NEV tab (MJ/kg )		6,46			6,53			6,42			6,19	
Produkce mléka tab (kg/t suš. )		2 036,20			2 055,00			2 024,70			1 968,90	

<b>pH</b>		3,76			3,63			4,06			3,75	
<b>pH na konci aerobní stability</b>		4,09			5,14			6,01			4,09	
<b>KVV (g KOH )</b>		2 094			1 861			1 454			1 861	
<b>Kys. Mléčná (g/kg / %)</b>	41,5		1,8	54,6		2,3	32,8		1,1	52		2
<b>KM + KMr (g/kg / %)</b>	41,5		1,8	54,6		2,3	32,8		1,1	52		2
<b>Kys. Octová (g/kg / %)</b>	17,7		0,8	15,2		0,6	18,7		0,7	14,9		0,6
<b>Kys. Propionová (g/kg / %)</b>	0,7		0	1		0	2		0,1	1,1		0
<b>Kys. Máselná (g/kg / %)</b>	0		0	0		0	0		0	0		0
<b>Suma TMK (g/kg / %)</b>	18,4		0,8	16,2		0,7	20,7		0,7	15,9		0,6
<b>Suma kys. v sušině (%)</b>		5,98			7,08			5,35			6,8	
<b>KM / TMK ( )</b>		2,26			3,37			1,58			3,27	
<b>NH3 (%)</b>		0,042			0,05			0,02			0,018	
<b>N-NH3 (%)</b>		7,02			8,15			4,39			4,23	
<b>NH2 - Formol. titr. (%)</b>		0,13			0,13			0,1			0,08	
<b>N-NH2 (%)</b>		22,78			22,95			22,11			20	
<b>Celková proteolýza (%)</b>		29,8			31,1			26,51			24,23	
<b>Etanol (g/kg / %)</b>	1,11		0,05	1,69		0,07	2,82		0,1	1,41		0,05
<b>Propanol (g/kg / %)</b>	0,47		0,02	0,05		0	0,52		0,02	0		0
<b>1,2 Propandiol (g/kg / %)</b>	0,87		0,04	0,24		0,01	0,2		0,01	0		0
<b>2,3 Butandiol (g/kg / %)</b>	0,02		0	0,05		0	0,03		0	0,08		0
<b>Suma alkoholu (g/kg / %)</b>	2,5		0,11	2,05		0,09	3,59		0,13	1,51		0,06
<b>Aerobní stabilita (hod )</b>		160			102			57			103	



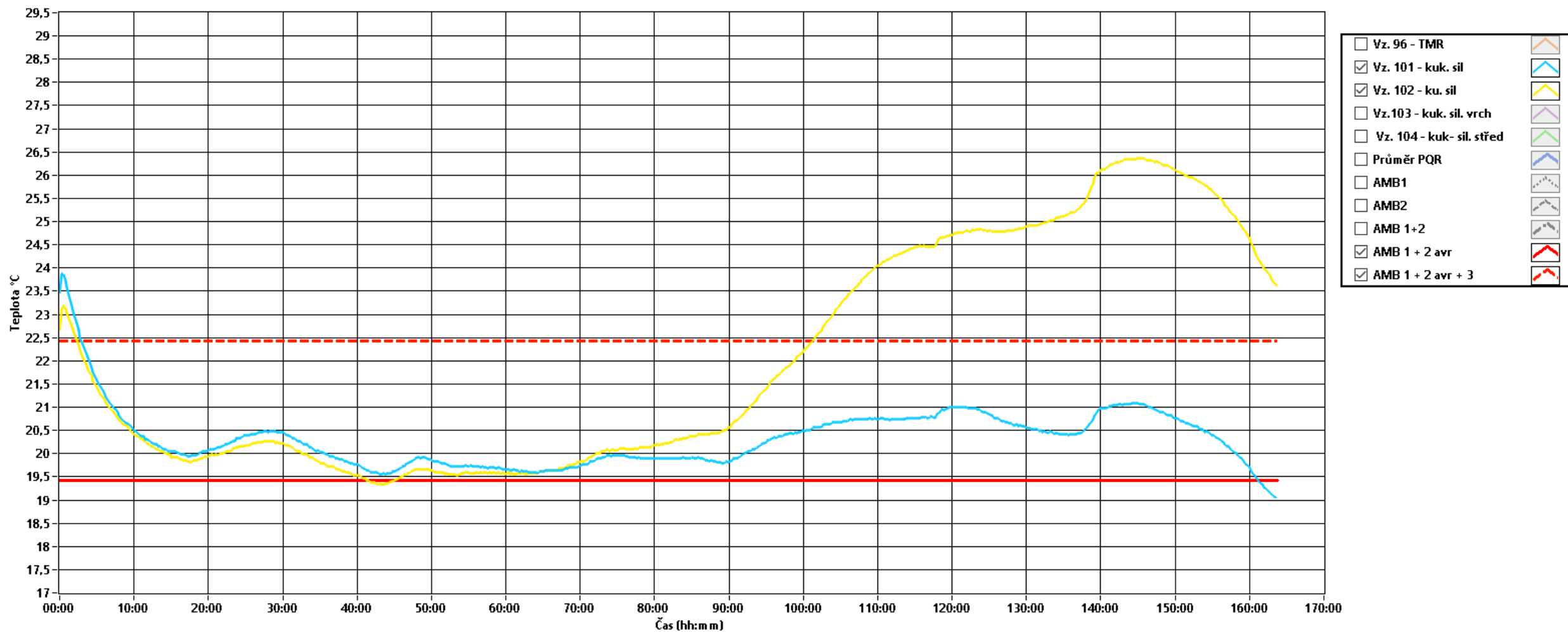
# Aerobní stabilita

Datum: 6.2.-13.2.2024



# Aerobní stabilita Zašová

Datum: 6.2.-13.2.2024



# Fermentační ztráty

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

Ztráty : nevyhnutelné  
fermentační  
skladové  
při krmení

Celkem jsou 10 - 40 % i více



## Fermentační ztráty siláží – kukuřičná siláž - Čáslav

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

# Výpočet fermentačních ztrát

## I. Fáze pokusu – založení

- Hmotnost nádoby
- Hmotnost plné nádoby
- plná nádoba – hmot. Nádoby = **navážka**
- Sušina x navážka = **naskladněná sušina**

## II. Fáze pokus

– hotová siláž po 60 – 90 dnech při 25 C

hmotnost nádoby a siláže před otevřením

sušina siláže

sušina x hmotnost siláže = sušina vyskladněná

Podíl mezi naskladněnou sušinou siláží

a vyskladněnou sušinou = fermentační ztráty sušiny

# 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

- 1 t bez konzervace 700 Kč  
zkrmí se 85 t sušiny, tj. 258 t siláže při suš. 30 %  
 $(700 \times 300 \text{ t}) : 258 = 210000 : 258 = 813 \text{ Kč stojí 1 t}$
- 1 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  $813 - 752 = 61 \text{ Kč na 1 t}$

# Koncentrace energie

- Ošetřená siláž má vyšší koncentraci o 0,2 NEL

85 t suš. x 6,2 NEL = 527 000 NEL : 3,13 = 168370 kg ml.

95 t suš. x 6,4 NEL = 608 000 NEL : 3,13 = 194250 kg ml.

Rozdíl 25800 kg ml x 6 = + **154800 Kč**

**Konzervace = 20 Kč á t x 300 t = 6000 Kč**

**Na výrobu 300 t kukuřičné siláže zvýšíte náklady 6000 Kč**

**Ale když to dobře uděláte tak vyděláte 148800 Kč**

**Jen při zvýšení NEL o 0,2 NEL (analytický se to nezjistí!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!)**

## Stanovení fermentačních ztrát v siláži

Dickerson a kol. (1991) sestavili rovnici pro ztráty sušiny následovně:

$$\mathbf{ZS (\%) = [1 - (P\check{R} / PS)] \times 100}$$

*Kde ZS = ztráty sušiny; PŘ = obsah popelovin v řezance při silážování; PS = obsah popelovin v siláži při odběru ze sila*

Ztráty organické hmoty (ZOH) pak odvodili z rovnice:

$$\mathbf{ZOH (\%) = [1 - (P\check{R} \times OHS) / (PS \times OH\check{R})] \times 100}$$

*Kde ZOH = ztráty organické hmoty; PŘ = obsah popelovin v řezance při silážování; OHS = obsah organické hmoty v siláži při odběru ze sila; PS = obsah popelovin v siláži při odběru ze sila; OHŘ = obsah organické hmoty v řezance při silážování*

V případě zvýšenému obsahu popelovin u řezanky a siláže oproti zelené hmotě porostu doporučujeme stanovení tzv. písku u popelovin. Tato metoda je založena na tom, že popeloviny resp. minerální látky v rostlinách jsou rozpustné v HCl a jako zbytek zůstává tzv. písek (hlína) která není rozpustná v HCl.

# Seznam jednotlivých typů konzervačních přípravků

## **Konzervační přípravky dle formy aplikace:**

### 1. Biologické konzervační přípravky

1. sypká forma – lyofilizované bakterie jsou smíchány s nosičem (hlavně rozemletá sepiová kost)
2. lyofilizovaná forma – lyofilizované bakteriální kultury s nosičem se před aplikací rozpustí ve vodě
3. živé kultury – před použitím se bakterie s živnou půdou namnoží a vytvořený koncentrát obsahující živé bakterie se po zředění aplikuje v tekuté formě.

### 1. Chemické konzervační přípravky

1. tekutá forma – směsi konzervačních látek se smíchají tak, aby se nevytvářely různé sraženiny příp. vločky (zhoršila by se možnost nástríku – trysky by se ucpávaly) směs látek musí být stabilní.
2. sypká forma – výsledný produkt se prodává ve formě prášku, nebo mikrogranulí, které se aplikují ve formě sypké, nebo rozpuštěné ve formě kapalné.

### 1. Biologicko-chemické konzervační přípravky

1. biologická i chemická složka přípravku se dodává ve formě sypké
1. chemická složka se dodává v koncentrované formě a před aplikací se jen zředí vodou. Biologická sypká složka se rozpustí ve vodě a potom se obě složky smíchají

## **Konzervační přípravky dle složení:**

### **1. Biologické konzervační přípravky**

#### **1. Bakteriální konzervační přípravky**

**1. Homofermentativní mléčné bakterie**

**2. Homofermentativní mléčné bakterie využívající nerozpustné cukry**

**3. Heterofermentativní bakterie zlepšující aerobní stabilitu siláže**

**4. Směs homo a heterofermentativních mléčných bakterií**

#### **1. Bakteriálně – enzymatické konzervační přípravky**

**Obsahují BMK a směs celulolytických enzymů,  
produkované houbovými mikroorganismy  
(*Trichoderma*, *Aspergillus*, nebo bakteriemi rodu  
*Bacillus*) štěpící polysacharidy na jednoduché  
zkvasitelné cukry**

#### **1. Bakteriálně -chemické konzervační přípravky**

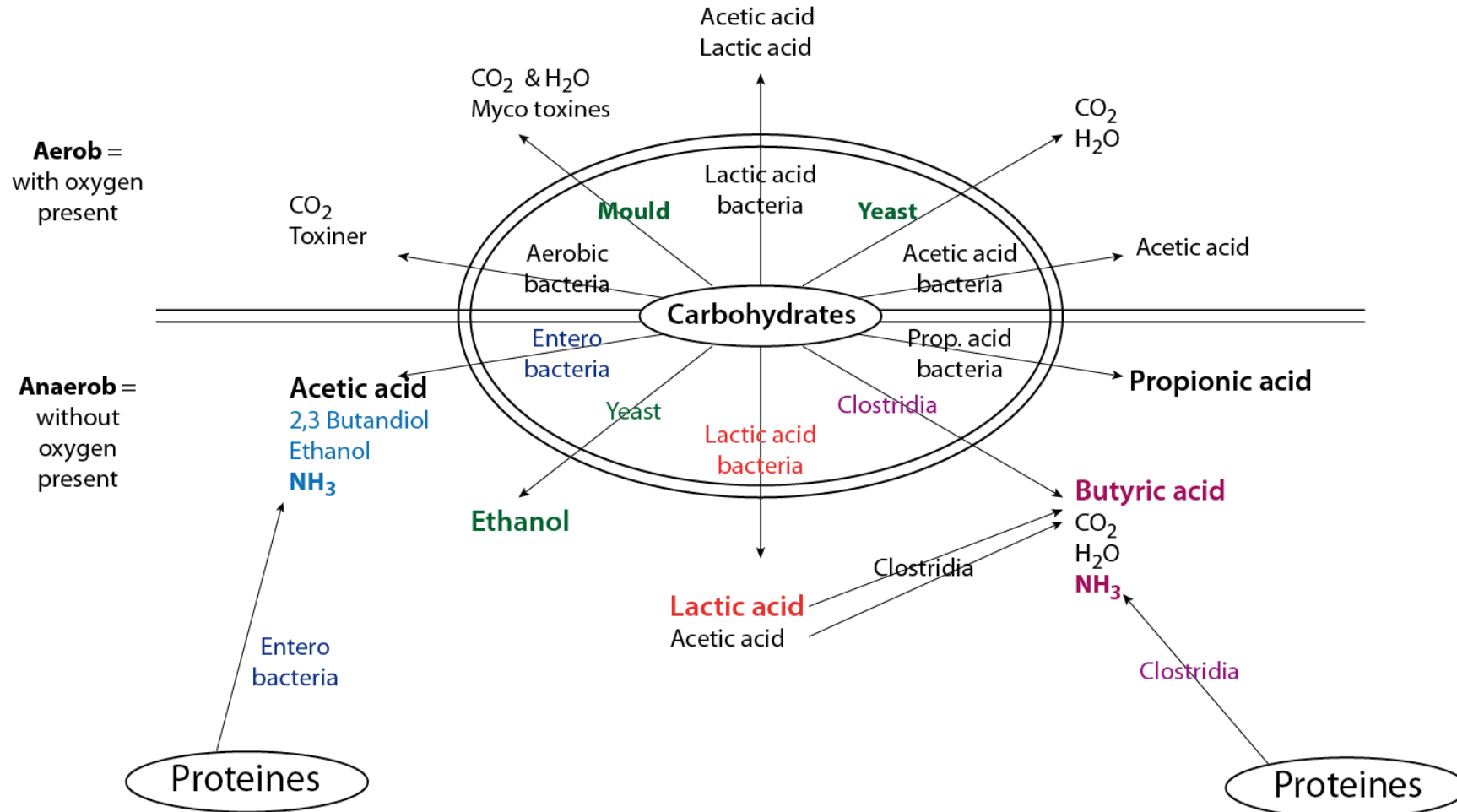
**1. BMK + fungicidní organické kyseliny – benzoát sodný, sorban draselný**

**2. BMK + kyselina citronová**

**3. BMK + drázeit sodný**

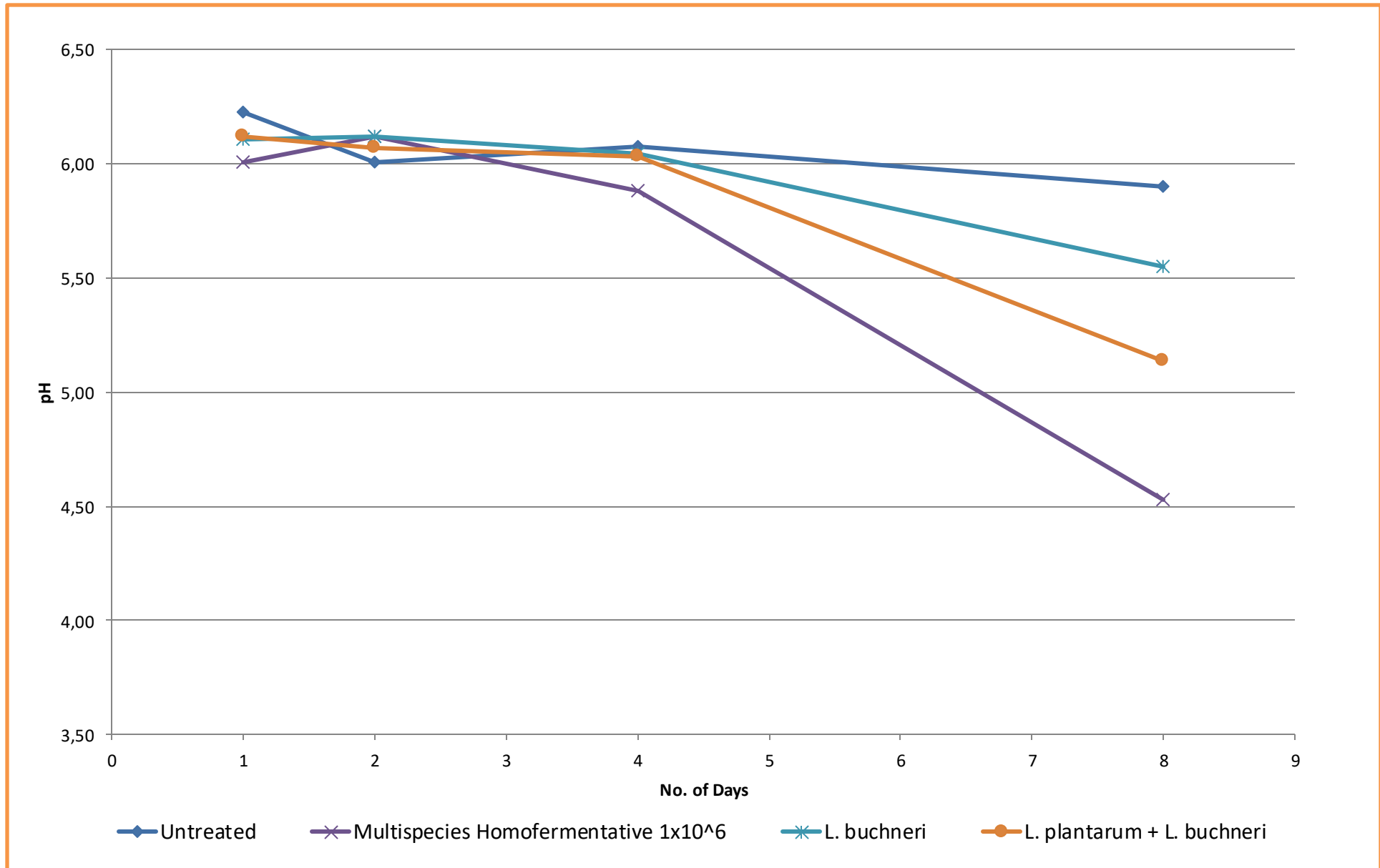
- 1. Chemické konzervační přípravky (organické a anorganické kyseliny a jejich soli)**
  - 1. Organické kyseliny s baktericidním účinkem – kyselina mravenčí**
  - 2. Organické kyseliny s fungicidním účinkem – kyselina propionová, kyselina octová, kyselina benzoová , kyselina sorbová**
  - 3. Soli organických kyselin s fungicidním účinkem – benzoát sodný, sorban draselný, mravenčan vápenatý, Propionát vápenatý**
  - 4. Hexametylentetramin – inhibující bakterie**
  - 5. Dusitan sodný – inhibující bakterie**
  
- 1. Absorbční konzervační přípravky – do silážované hmoty se přimíchávají různé absorbční latky, které zabraňují odtoku silážní tekutiny, která se uvolňuje hlavně při sklizňové sušině pod 28**

# Metabolism





# Vliv inokulantů v siláži na rychlost poklesu pH siláže



❖ 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 vlastnost
- Přípravek obsahuje jako **nosič živnou půdu**

*Lactobacillus plantarum* MTD/1 - ECOSYL

# Ecosyl - DLG

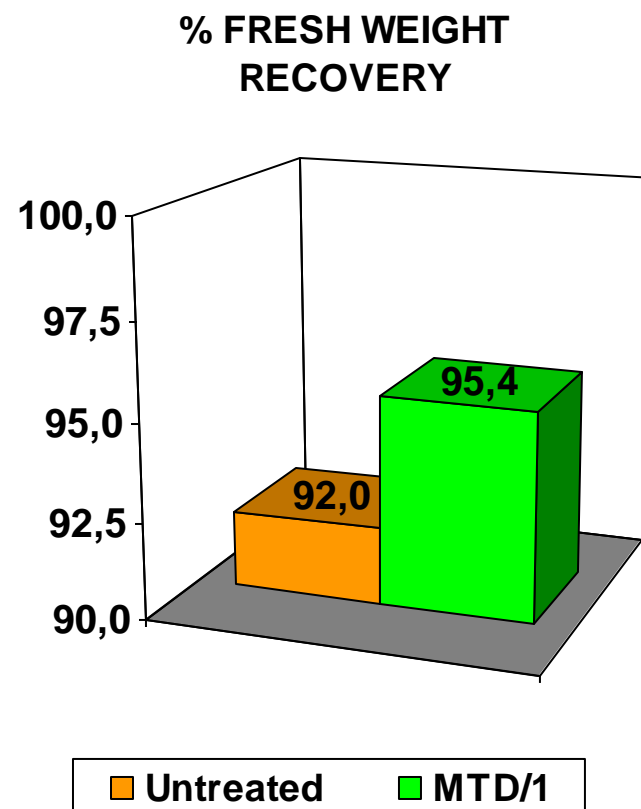
- 1b – Středně silážovatelné **v**
- 1c – Lehce silážovatelné **v**
- 4a – Příjem krmiv **↑**
- 4b – Stravitelnost **↑**
- 4c – Mléčná užitkovost **↑**
- 4c – Přírůstek ž.hm. **↑**



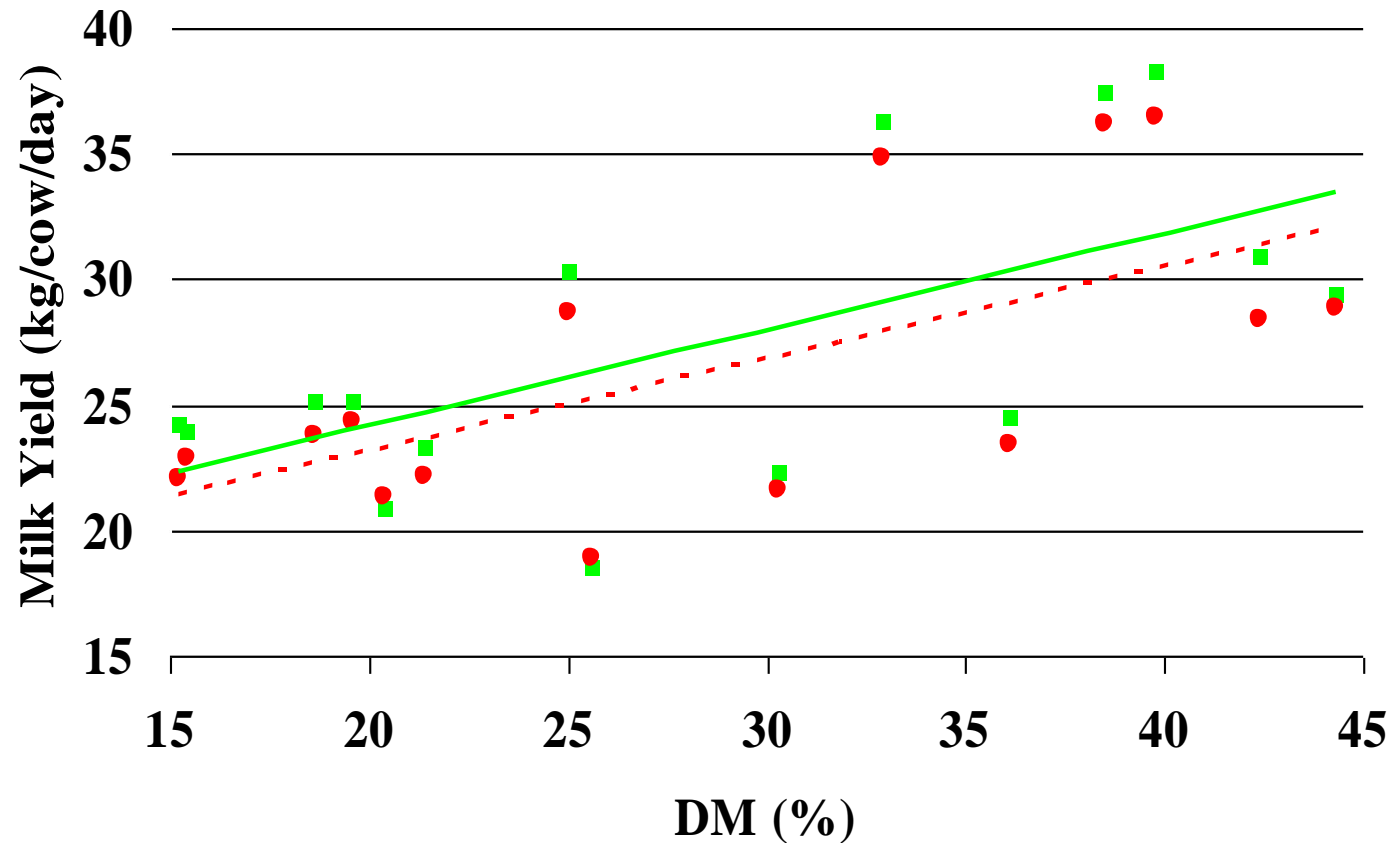
# *Lactobacillus plantarum* MTD/1 a ztráty sušiny (n = 20 trials)

➤ **Statisticky průkazné rozdíly**

➤ **Snížení ztrát, více siláže ve žlabu ke krmení**



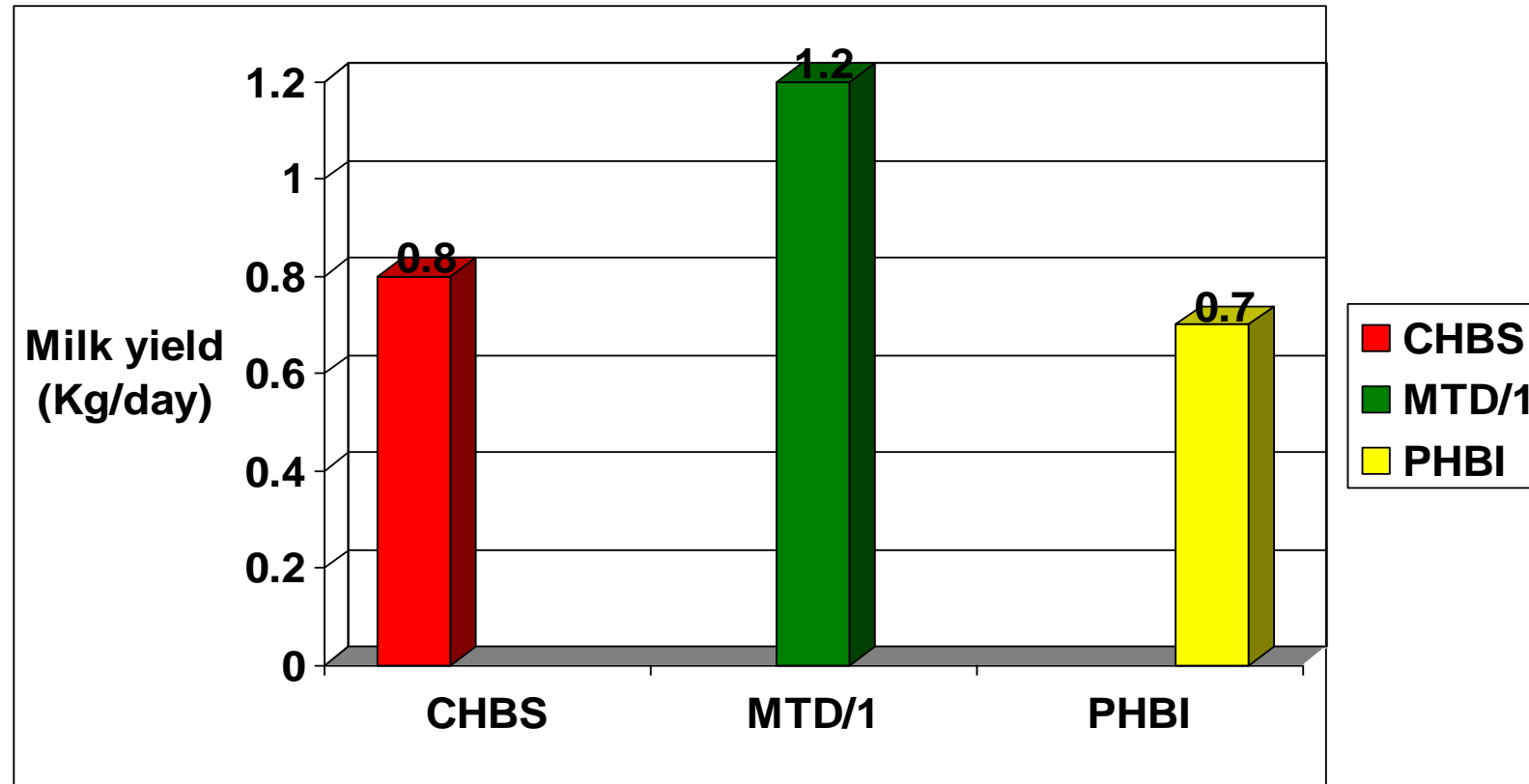
# Nezávislé pokusy s dojnicemi MTD/1



# 15 nezávislých pokusů u dojnic

- V průměru zvýší u všech 15 pokusů mléčnou užitkovost o 1.2kg/dojnici /den
- Ecosyl publikuje všechny výsledky pokusů bez výběru
- Jen 3 silážní přípravky byly testovány na více jak 5 pokusech na dojnicích

# Mléčná produkce u tří přípravků testovaných na 5 a více pokusech



Author	Location	Milk Yield (Kg / Day)		Improvement (kg / Day)
		Control	Ecosyl	
Gordon 89 (1)	ARINI	22.1	24.2	+ 2.1
Gordon 89 (2)	ARINI	23.6	25.1	+1.5
Mayne	ARINI	22.9	24.0	+1.1
Murphy	Moorepark	24.3	25.1	+0.8
Chamberlain 90	Hannah RI	22.2	23.3	+1.1
Chamberlain 87 (1)	Hannah RI	21.3	20.9	-0.4
Chamberlain 87 (2)	Hannah RI	18.9	18.9	0.0
Bosma	IMAG	21.6	22.3	+0.7
Furstenberg	IDEN	23.5	24.5	+1.0
Block	McGill Univ	36.2	37.5	+1.3
Kung	Uni Delaware	34.8	36.3	+1.5
Kung	Uni Delaware	36.5	38.3	+1.8
Satter	USDFRC	28.9	29.4	+0.5
Fish	Michigan State Uni	28.4	30.9	+2.5
Haneda	Hokkaido	28.7	30.3	+1.6



---

# Safesil

SALINITY  
*agro*

**SALINITY AGRO**

Jonas Calsberg

*Sales Manager*

The logo for NutriVet S.r.l. features the company name in a bold, sans-serif font. 'Nutri' is in a light green color, 'Vet' is in a dark green color, and 'S.r.l.' is in a smaller, dark green font to the right. A red curved line arches over the text, with a small red dot positioned above the 'i' in 'Nutri'.

**NutriVet** S.r.l.

# SaFESIL

SALINITY

agro

## Účinnost

Testy DLG

- 1a, 1b, 1c  
Fermentační proces
- 2  
Stabilita skladování
- 5  
Efektivně potlačuje  
klostridia



## Good Chemical Advice

Doporučení - Swedish Dairy Association

- Zdraví
- Prostředí
- Účinnost



# Safesil

SALINITY  
agro

## Safesil

### Balení

- Cisterna
- IBC kontejner, 1 000 l
- Barel, 200 l



## Další výhody?

- 1 výrobek pro všechny druhy siláže a skladování
- **Jednoduchá manipulace**
  - Not corrosive – není korozivní
  - Not allergenic . není alergenní
  - Easy to use – jednoduché použití
  - Není ADR
- **Účinnost**
  - pomáhá zlepšit fermentaci
  - Chrání během skladování a po otevření siláže
  - potlačuje nežádoucí bakterie, plísně a kvasinky
- **Testováno a doporučeno**
  - testováno DLG a Swedish Dairy Association



# Safesil

## Výsledek TESTU

SALINITY  
agro

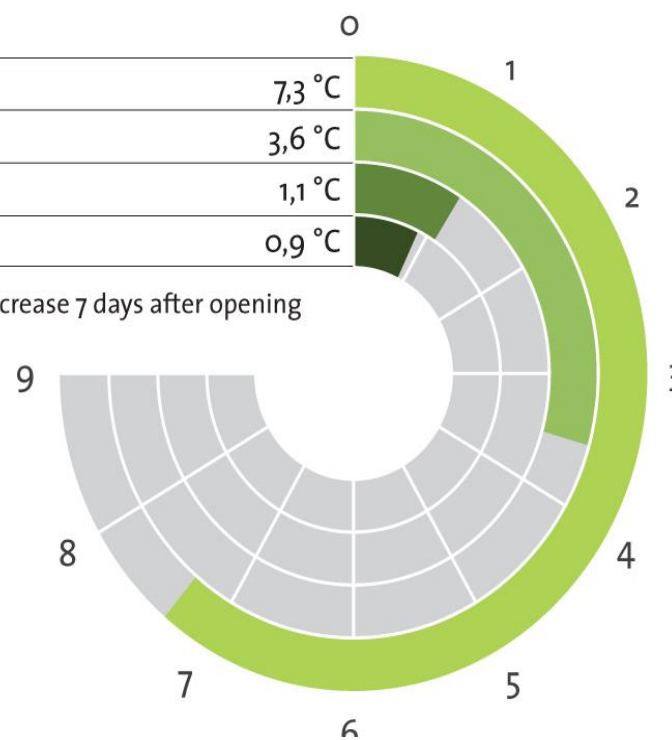
Safesil potlačuje sekundární fermentaci

Test results – storage stability  
(DM approx 45 per cent)

No additive	7,3 °C
Promyr NF	3,6 °C
Kofasil Ultra	1,1 °C
<b>Safesil</b>	<b>0,9 °C</b>

Measured as maximum temperature increase 7 days after opening

Your silage needs to be stored over a long period of time. Support the natural preservation process by adding Safesil, an additive that protects your silage against secondary fermentation and undesired bacteria.



# Safesil

## Výsledek TESTU

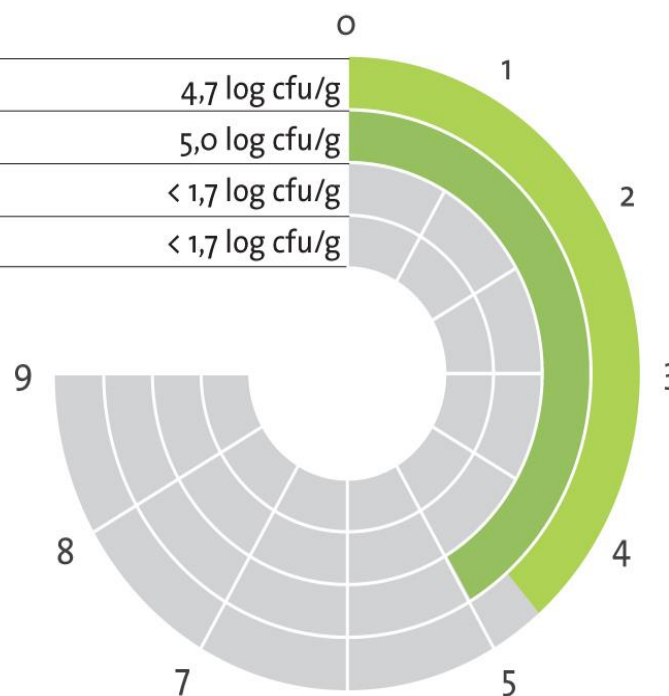
SALINITY  
agro

Bez kvasinek se Safesilem

Test results – yeast  
(DM approx 45 per cent)

No additive	4,7 log cfu/g
Promyr NF	5,0 log cfu/g
Kofasil Ultra	< 1,7 log cfu/g
<b>Safesil</b>	< 1,7 log cfu/g

Growth of yeast normally occurs in the presence of oxygen, which occurs after insufficient compaction and/or leaking storage facilities. Use Safesil to inhibit the growth of yeast and moulds.



# Safesil

## Výsledek TESTU

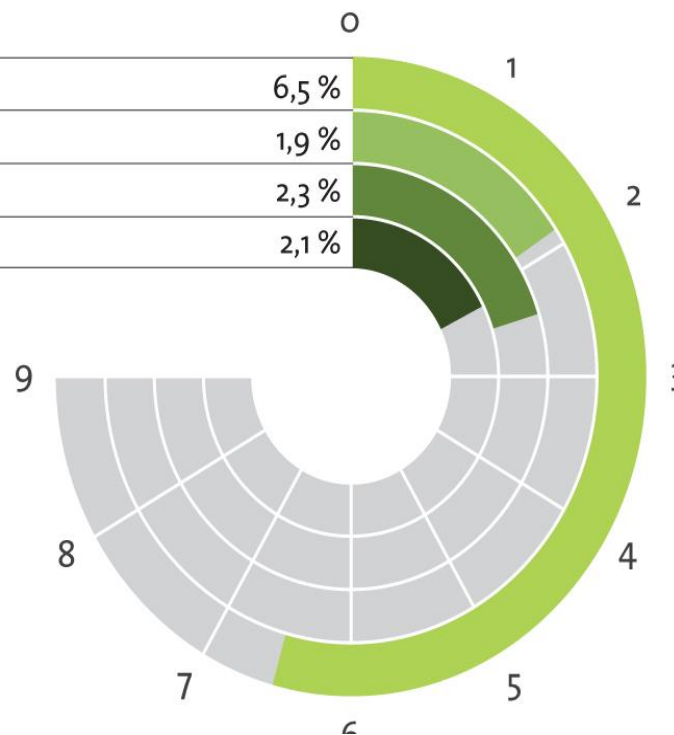
SALINITY  
agro

Safesil sníží ztráty siláže o 4,5%

Test results – weight lost  
(DM approx 23 per cent)

No additive	6,5 %
Promyr NF	1,9 %
Kofasil Ultra	2,3 %
<b>Safesil</b>	<b>2,1 %</b>

Undesired microbial growth ferments the sugars in the silage, emitting CO<sub>2</sub> and water as rest products, lowering the feed value. Use Safesil to lower the weight loss.





# Safesil

## Výsledek TESTU

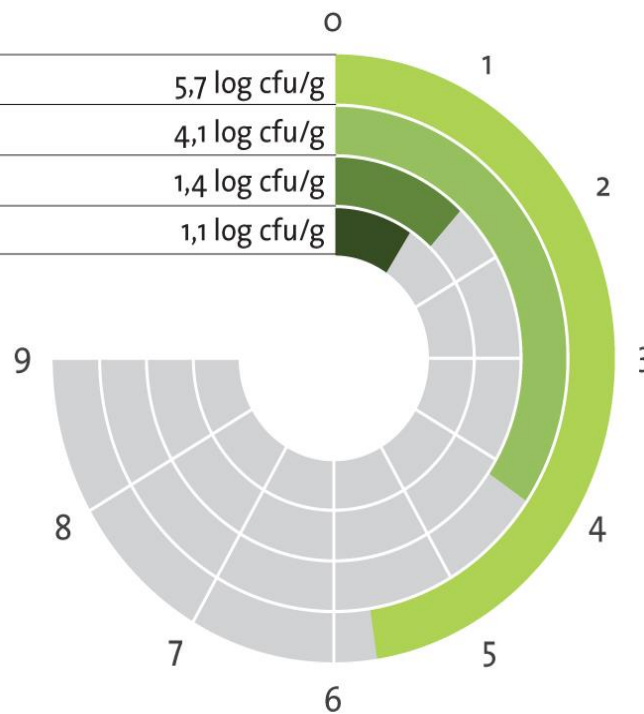
SALINITY  
agro

### Potlačení klostríí

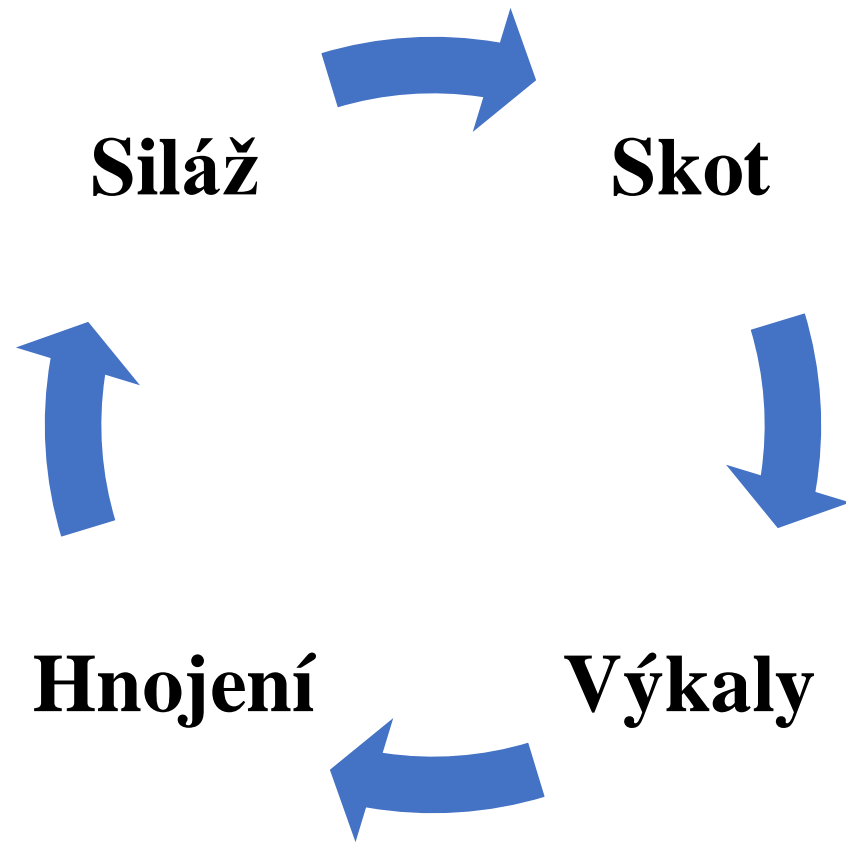
Test results – butyric acid bacteria spores  
(DM approx 23 per cent)

No additive	5,7 log cfu/g
Promyr NF	4,1 log cfu/g
Kofasil Ultra	1,4 log cfu/g
<b>Safesil</b>	<b>1,1 log cfu/g</b>

Butyric acid bacteria causes butyric acid odour and lowers the feeding value. Safesil effectively inhibits the growth of butyric acid bacteria.



# Cyklus spór klostridií



## Závislost mezi k. máselnou a spór klostridií v silážích

k.máselná % čerstvé hmoty	Četnost siláží	
	malá počty spor	vysoká počty spor
$\leq 0.2$	80 %	20 %
0.2 – 1.0	35 %	65 %
1.1 – 2.0	37 %	63 %
$> 2.0$	14 %	86 %

## I. Klostridie v konzervovaných krmivech

Žádoucí obsah spor klostridií v siláži je **< 1.000 KTJ.g krmiva**

Přijatelný výsledek je obsah spor **do 10.000 KTJ/g resp. do  $10^4$  KTJ/g krmiva**

Při výskytu **vyšším 100.000 KTJ/ g resp.  $10^5$  se nesmí tato siláž zkrmovat dojnícím**, případně omezit příjem takové siláže resp. krmiva.

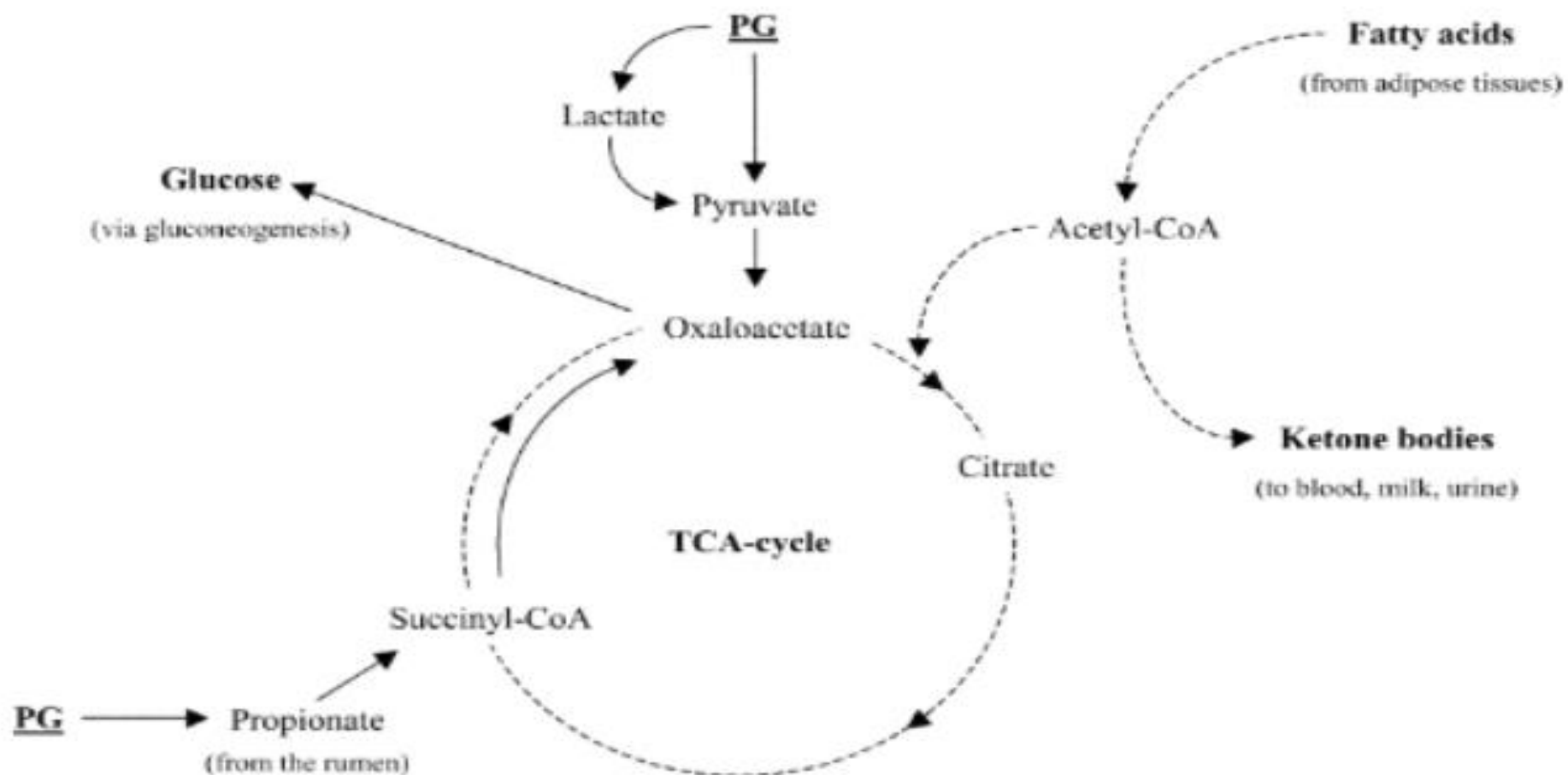


Fig. 1. Metabolism of propylene glycol (PG) and its interaction with the ketogenesis in the liver of cattle. Gluconeogenic pathways are shown by the solid lines.

Rychlost fermentace (acidifikace hmoty) je důležité protože :

1. Inhibice rostlinných enzymů rychle redukuje proteolýzu a zvyšuje kvalitu bílkovin a příjem sušiny.
2. Inhibuje všechny nežádoucí bakterie rychleji, zvyšují obsah cukrů, zvyšují kvalitu bílkovin a příjem.

# Inhibice proteolýzy

- Rostlinné enzymy jsou velmi dobře známé že iniciují proces a mají optimální pH mezi 4,5 až 5,5

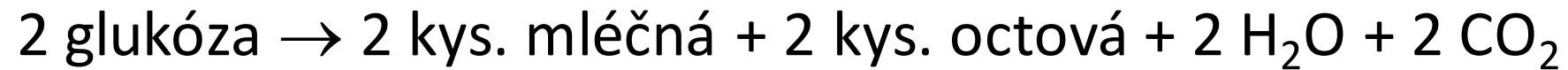
(Charmley and Veira 1991; Fairbairn *et al* 1988; Heron *et al.* 1986, 1988 and 1989 ; Kemble, 1956;)

1 glukóza → 2 kys. mléčná

1 pentóza → 1 kys. mléčná + 1 kys. octová



1 glukóza → 1 kys. mléčná + 1 kys. octová + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>



# Potenciál k. octové na tvorbu emisí při výrobě siláží CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub>**
- *L. buchneri* inoculant v lab. studiích prokázaly často vyšší tvorbu CO<sub>2</sub> než u neošetřené siláže **Danner et al. 2003** uvádí **55.3** g/kg k. octové!!!!

- Tabulka 2: Energetická bilance fermentace siláže při použití homofermentativních nebo heterofermentativních bakterií

VÝCHOZÍ LÁTKA	PRODUKTY	ENERGETICKÁ BILANCE	
<b>HOMOFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>			
1 glukóza	2 kys. mléčná		
2815,2 kJ	2729,4 kJ	-85,8 kJ	-3,04 %
<b>HETEROFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>			
2 glukóza	2 kys. mléčná + 2 kys. octová + 2 CO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O		
5630,4 kJ	2729,4 + 1752,2 = 4481,68 kJ	-1148,8 kJ	-20,4 %
2 kys. mléčná	1 kys. octová + 1 1,2-propandiol + CO <sub>2</sub>		
2729,4 kJ	876,1 + 1784,5 = 2660,6 kJ	-68,8 kJ	-2,5 %
2 glukóza	3 kys. octová + 1 1,2-propandiol + 3 CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O		
5630,4 kJ	2628,2 + 1784,5 = 4412,7 kJ	-1217,7 kJ	-21,6 %

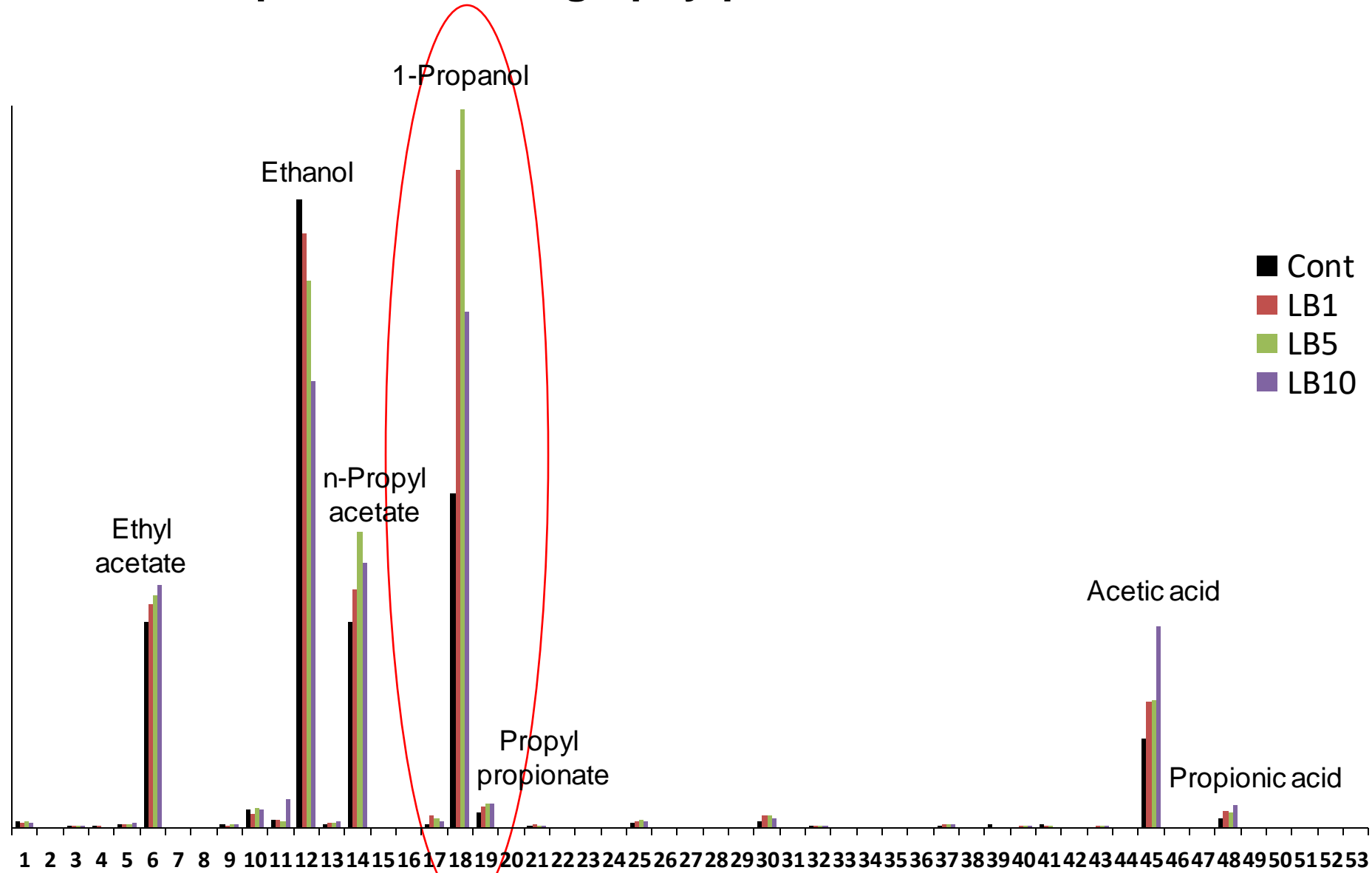
- Tabulka 3: Energetická bilance fermentace siláže společně s fermentací produktů v bachoru při použití homofermentativních nebo heterofermentativních bakterií

Výchozí substrát	Produkty	Energetická bilance
<b>HOMOFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>		
1 glukóza	2 kys. propionová + 4 H <sub>2</sub> O	
2815,2 kJ	3075,8 kJ	+260,6 kJ <b>+9 %</b>
<b>HETEROFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>		
2 glukóza + 4H <sup>+</sup>	3 kys. octová + 1 kys. propionová +3 CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + 2H <sup>+</sup>	
5630,4 kJ	2628,2 + 1537,9 = 4166,1 kJ	-1464,3 kJ <b>-26 %</b>

- Tabulka 4: Ztráty hmoty z pohledu stravitelnosti při fermentaci siláže za použití homofermentativních nebo heterofermentativních bakterií

Výchozí substrát	Produkty	Ztráty hmoty	
<b>HOMOFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>			
1 glukóza	2 kys. Mléčná		
360,32 g	360,32 g	0 g	<b>0 %</b>
<b>HETEROFERMENTATIVNÍ BAKTERIE</b>			
2 glukóza	3 kys. octová + 1 1,2-propandiol + 2 CO <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O		
360,32 g	180,15 + 76,10 = 256,25 g	-104,07 g	<b>-29 %</b>

# Head-space chromatography profile



Při použití **homofermentativních bakterií** *Lactobacillus plantarum* došlo ve srovnání s neošetřenou siláží ke **zvýšení kyseliny mléčné** v průměru o **37 %** (rozmezí 108-197 % neošetřené siláže), naopak **kyselina octová se snížila** o **36 %** (rozmezí 26-72 % neošetřené siláže) a obdobně došlo ke snížení obsahu **amoniakálního dusíku** o **23 %** (rozmezí 52 – 96 % neošetřené siláže) a **ztráty sušiny byly v průměru o 42 % nižší** (rozmezí 45 – 109 % neošetřené siláže). Jediným negativním efektem bylo **snížení aerobní stability ošetřené siláže na 27 – 98 %** ve srovnání s neošetřenou siláží.



Při použití *Lactobacillus buchneri* jako hlavního představitele heterofermentativních bakterií došlo ke snížení obsahu kyseliny mléčné o 34 % (rozmezí 35 – 116 % neošetřené siláže) a naopak ke zvýšení obsahu kyseliny octové o 170 % (rozmezí 101-448 %) neošetřené siláže, zvýšení amoniakálního dusíku o 13 % (rozmezí 86-143 % neošetřené siláže) a ztráty sušiny se zvýšily v průměru o 98 % (rozmezí 88-506 % neošetřené siláže). Vyšší obsah kyseliny octové se odrazil ve zlepšení aerobní stability siláží na 86 – 666 % ve srovnání s neošetřenou siláží.

# Konečně pravda

Aplikací *L. buchneri* na vaši siláž additivum redukuje kvalitu siláže a zvyšuje aerobní stabilitu

New Schaumann Silage Inoculant

Producers can increase the energy content of their grass silages with the launch of a silage inoculant that shifts fermentation patterns to increase levels of acetic acid and, uniquely, create a supply of propylene glycol. Called Bonsilage Fit G, this innovative product is made by German manufacturer Schaumann Agri.

In a trial carried out at Schaumann's research farm in north Germany, in conjunction with the University of Göttingen, treating grass silage with this inoculant decreased levels of residual sugars and tripled the level of propylene glycol in the silage from 13.7g/kg DM to 43.3g/kg DM. In feeding the treated



Ošetřená travní siláž s LB  
inoculantem sníží obsah  
reziduálních cukrů

Sníží cukry ze 100 g/kg suš. neošetřené  
na 30g/kg suš. ošetřené *L. buchneri* !