



**Bernard Andrieu
& Stan Gianina Virginia**

Obiectivele însilozării

- Păstrarea calității/nutrienților
- Păstrarea cantității/volumului
- Cel mai bun consum
 - ⇒ Consecvența este esențială



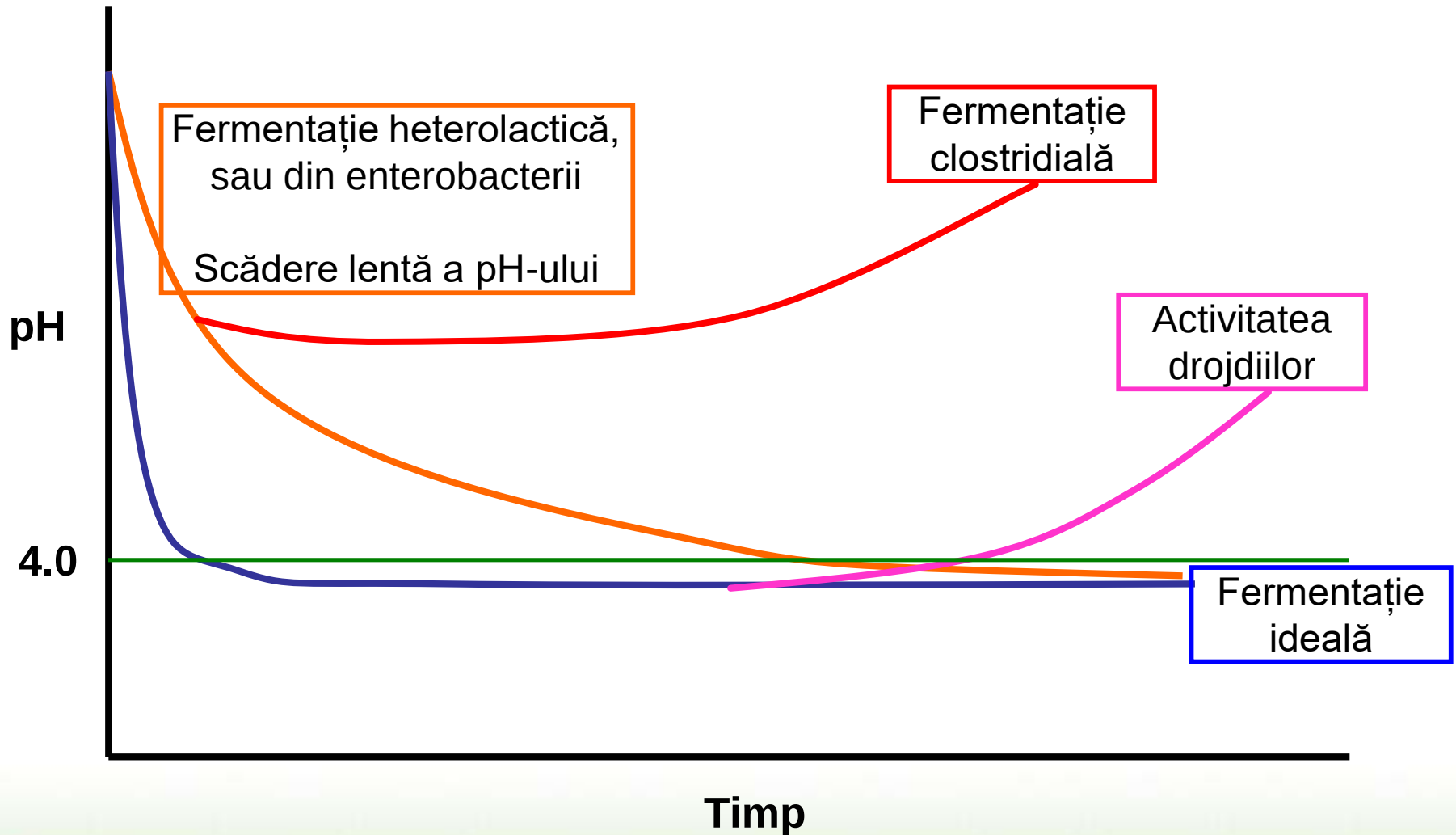
Pastreaza calmul!

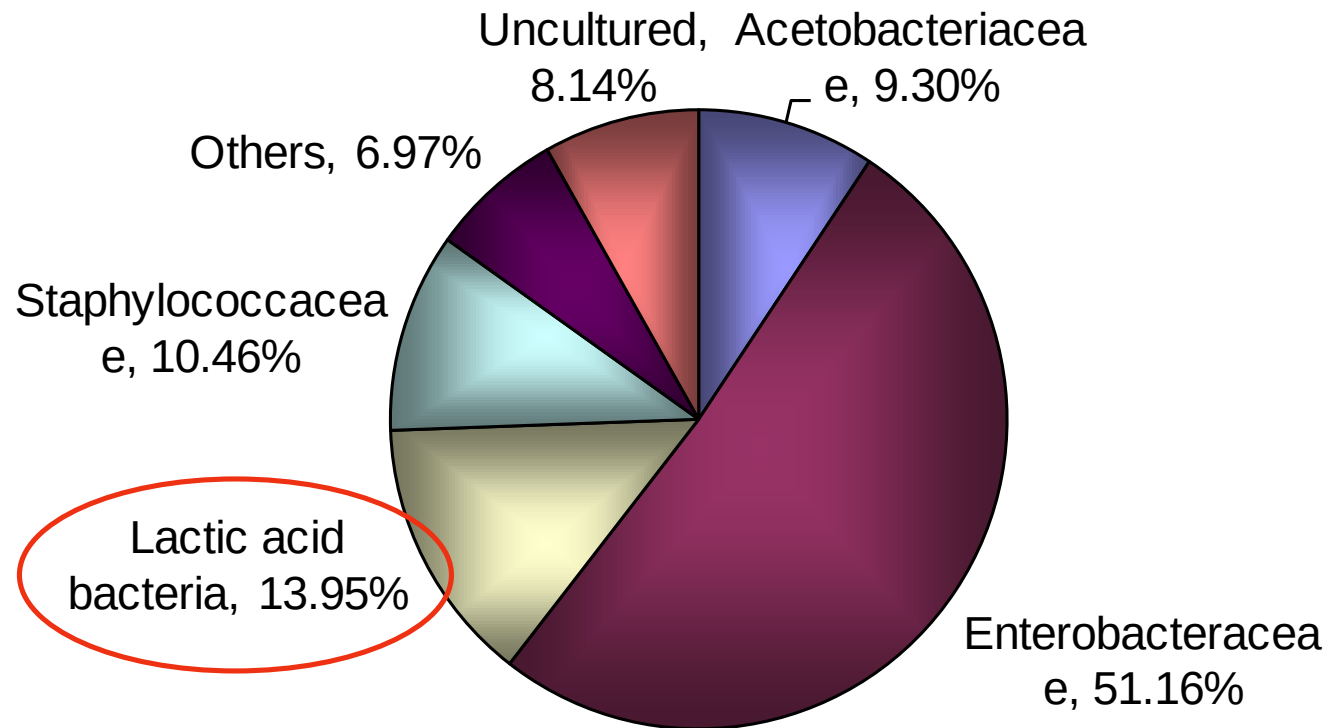
Fermentatie

- Micro-organismele principale și fermentația în timpul procesului de însilare

Micro-organisme	Conditii de crestere	Cai metabolice	Consecinte
Bacterii lactice homofermentative	pH 7→<4, 10→50°C, O2--, H2O +/-	WSC → Acid lactic	Acidificare optimă
Bacterii lactice heterofermentative		WSC → Acid lactic. + Acid acetic. + alcool + H2O + CO2	Acidificare mai lentă
Drojdii	pH>4 20°C O2+, H2O++	Acid lactic . + O2 → Acid acetic. + H2O + caldura WSC → alcool + CO2	Pierderi de energie, stabilitate aerobică, alcool
Coliforme	pH>5, 20→40°C, O2+/-, H2O+++	WSC → Acid acetic. + alcool + CO2	Acidificare scăzută Pierderi de materie uscată Palatabilitate
Clostridii sacarolitice (butirice)	pH>4 (depinde de nivelul de materie uscata), 20→40°C, O2--,H2O+++,	Acid acetic. → Acid butiric. + CO2	Pierderi de materie uscată Miros/Gust – Probleme cu calitatea laptelui
Clostridii proteolitice		Proteine → Acid acetic + Acid propionic + NH3 + CO2 + amine biogene (cadaverină, putrescină etc.)	Putrefacție Pierderi ale valorii proteinelor

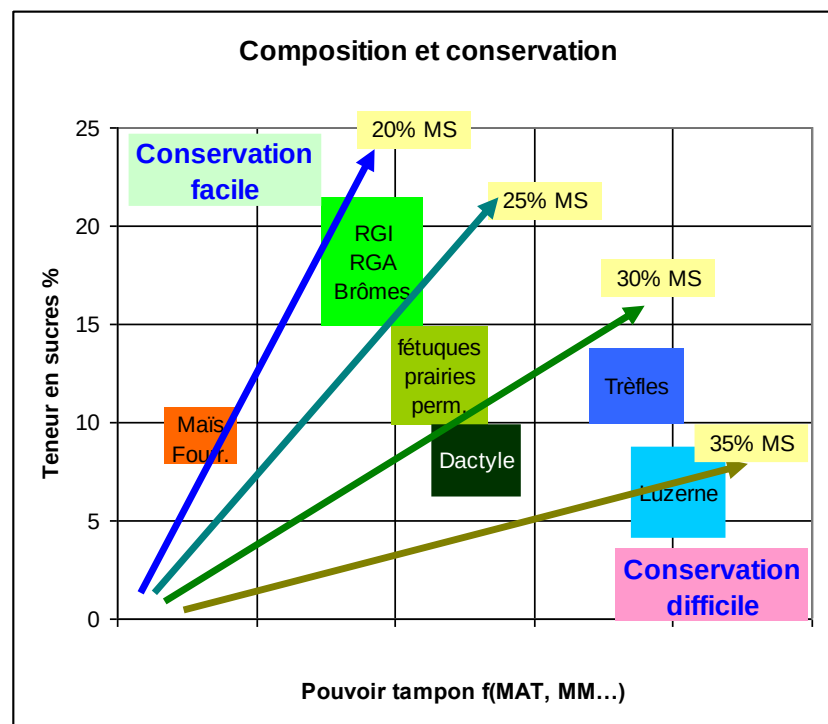
Fermentație





Species furajere

Capacitatea de fermentatie depinde de tipul furajului



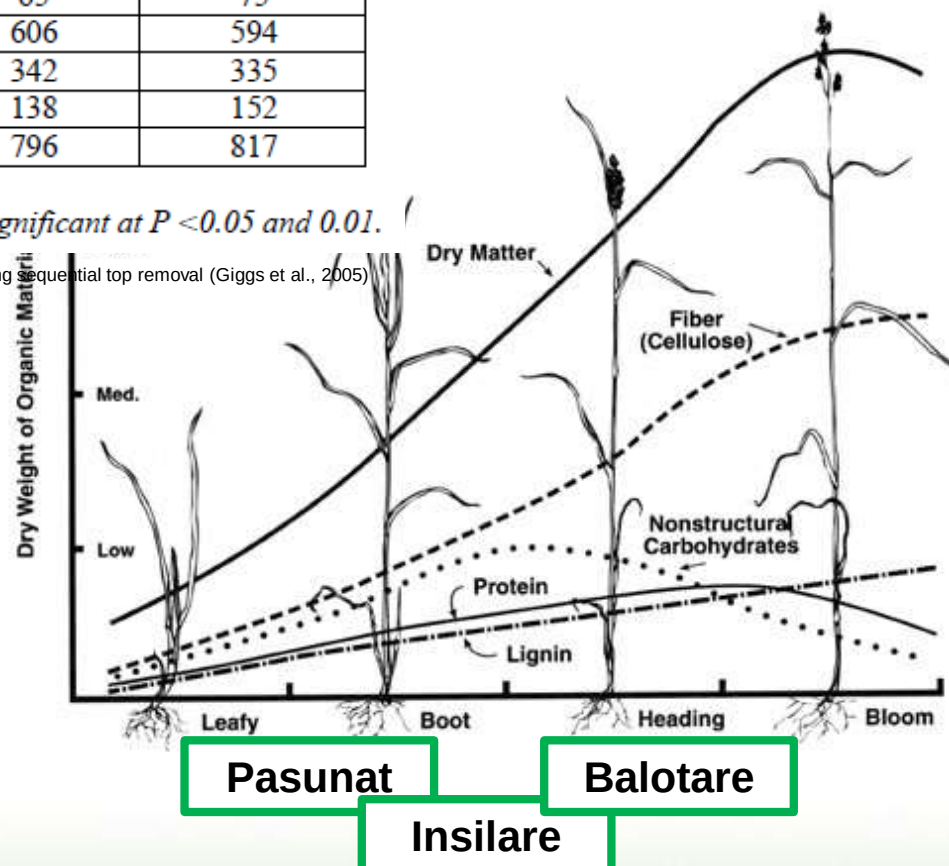
Stadiul optim de maturitate

Factors	Leaves (27 – 40 cm height)		Pseudostems (8 – 12 cm height)	
	0700 am	1900 pm	0700 am	1900 pm
Starch, g/kg	6	32**	19	24
TNC, g/kg	69	160**	65	75
NDF, g/kg	427	414**	606	594
ADF, g/kg	237	234	342	335
CP, g/kg	281	248*	138	152
IVTDMD, g/kg	914	923	796	817

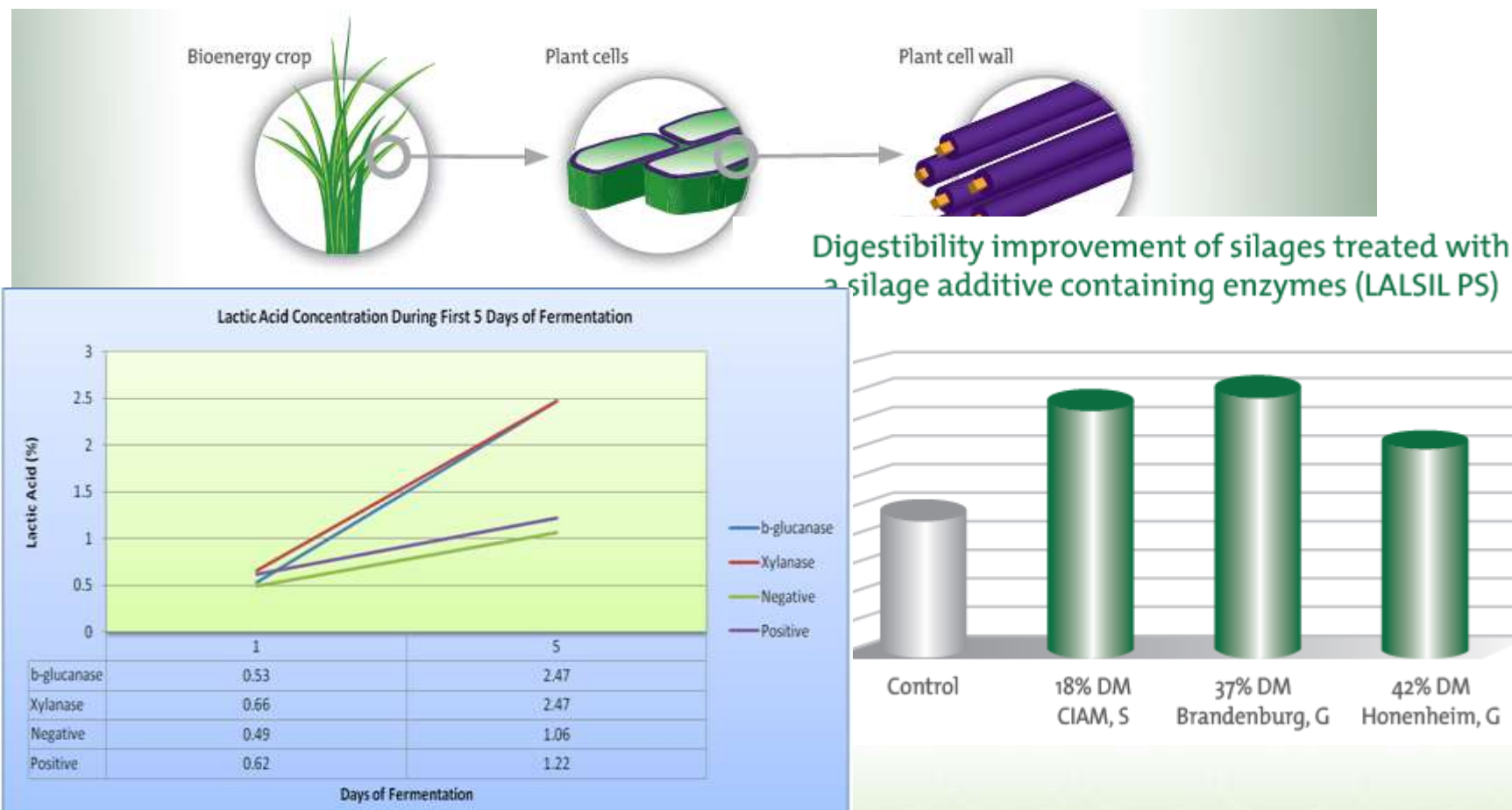
* ** Mean differences between 0700 am and 1900 pm are significant at $P < 0.05$ and 0.01 .

Quality factors measured in orchardgrass canopy following sequential top removal (Giggs et al., 2005)

- Maximizarea WSC
 - Disponibil pentru fermentație



Optimizarea caracteristicilor furajului



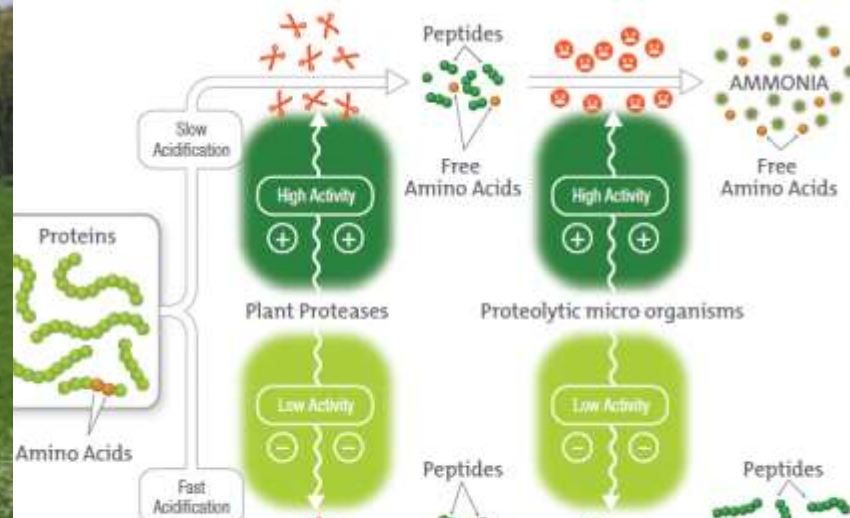
Recoltarea furajelor curate



Forage quality related to the stage of maturity

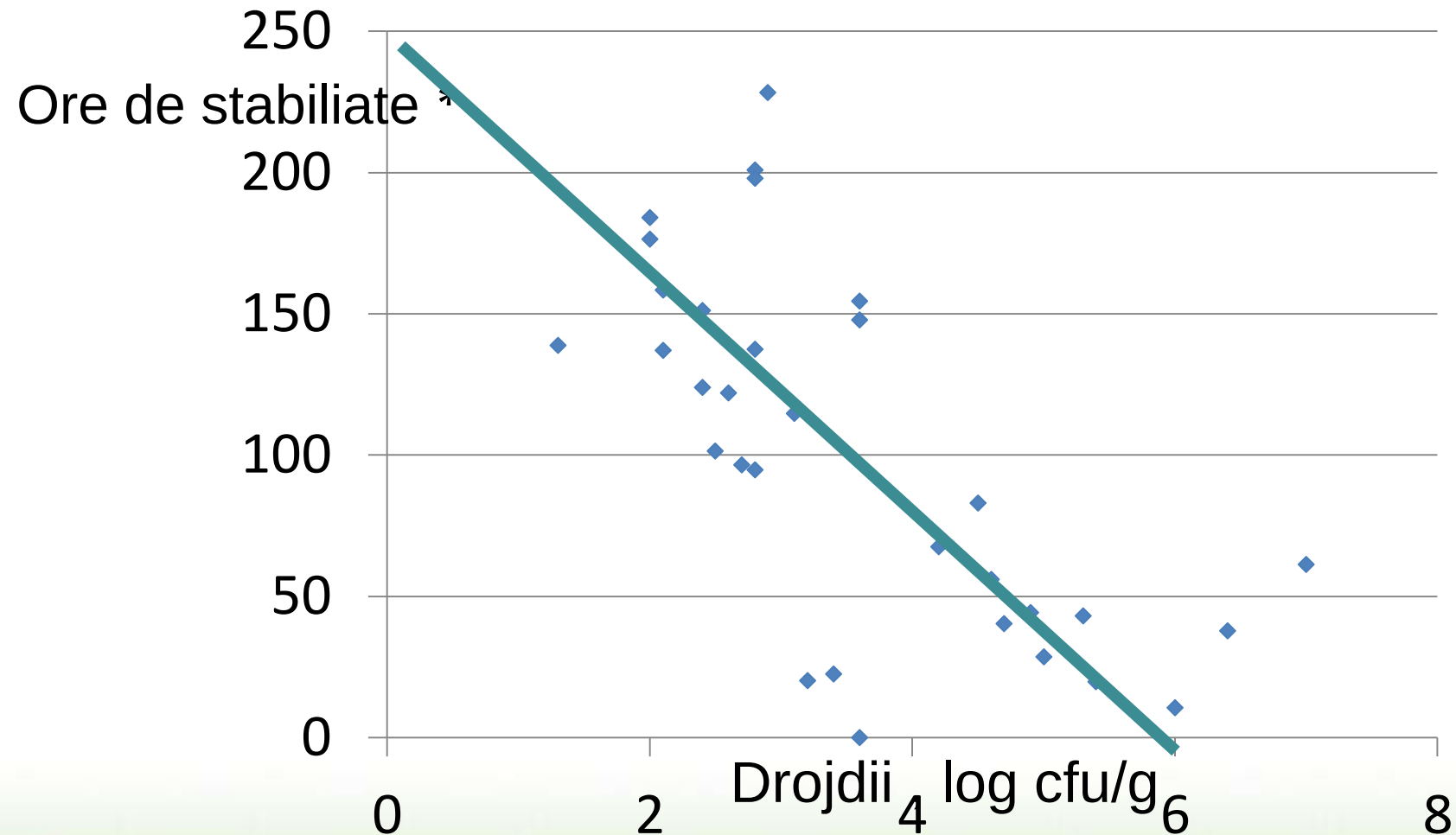
Stage of maturity	Cellulosis (g/kg DM)	CP (g/kg DM)	Molds (per g of forage)
Boot	255	130	92'160
Head emergence	295	109	138'537
Flowering	324	101	157'895
Maturity	349	93	299'759

Proteoliză



INRA	Rye-Grass		Meadow grass	
	Control	Treated	Control	Treated
CP = N x 6,25	151	151	146	146
PDIA = Bypass protein	16	22	20	25
PDIE = Rumen degraded	<u>64</u>	<u>74</u>	<u>65</u>	<u>75</u>
PDIN = Rumen degraded	89	91	88	90

Relatia dintre numarul de drojdii in silozul de porumb si stabilitatea aerobica



Lalsil Combo

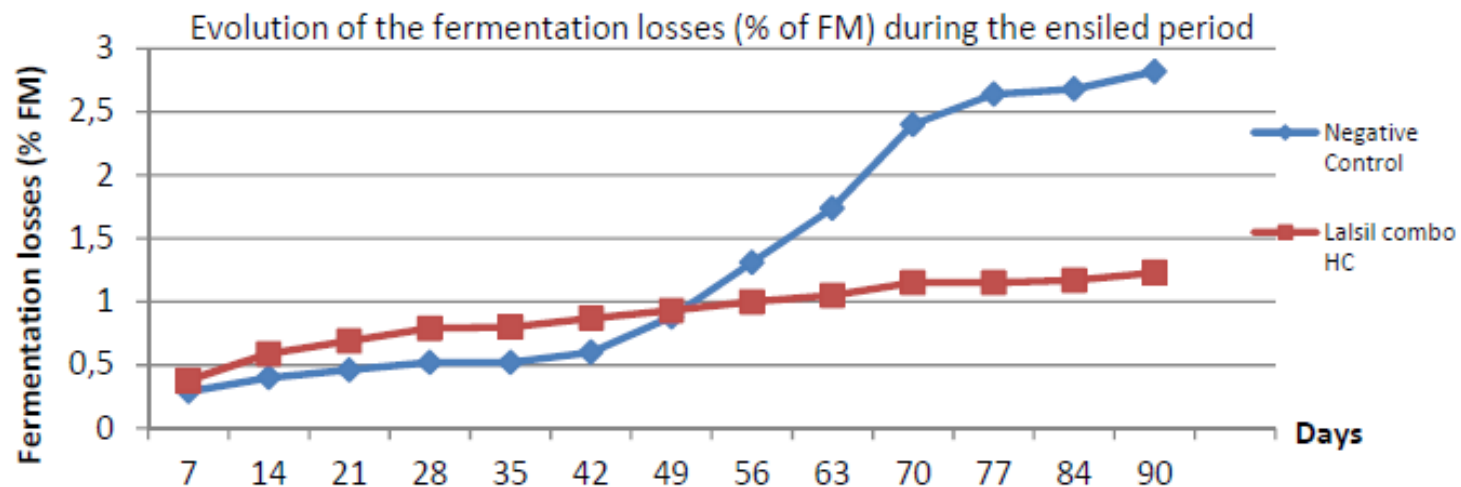
Siloz de iarbă bogată în zaharuri

- Universitatea Ghent, Belgia, primăvara 2015

FERMENTATION CHARACTERISTICS

NUTRITIVE VALUE

FERMENTATION LOSSES OVER ENSILED PERIOD



Moulds (log cfu/g FM)

2,05

1,98

Lalsil
mbo HC

6,33

87,60

226,65

91,12

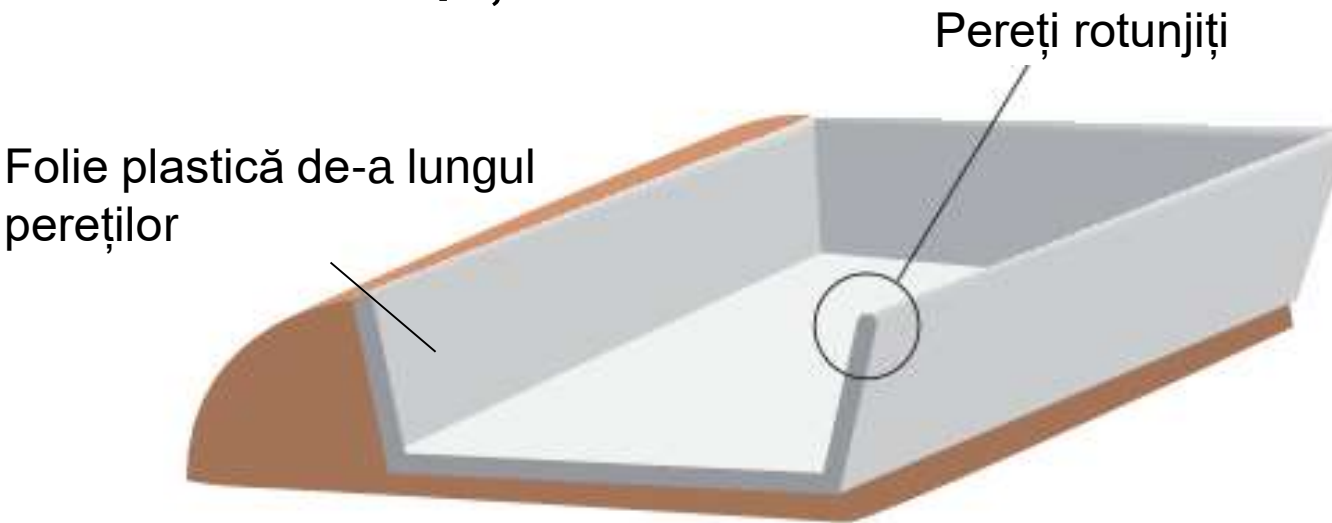
398,70

214,63

19,40

Gestionarea depozitării

- Concepția silozului



- Orientare Nord-Est
- Pereți în pantă
- Lățimea silozului adaptată mărimii efectivului: rata de consum > 20 cm/zi



Densitatea/porozitatea silozului in cifre

Densitate, kg SU / m ³		SU pierderi @ 180 zile, % SU recoltata	
	160		20.2
	192		18.2
→	225	← 240 ←	16.8
→	255		15.1
	285		13.4
	340		10.0

240

Ruppel,
1992

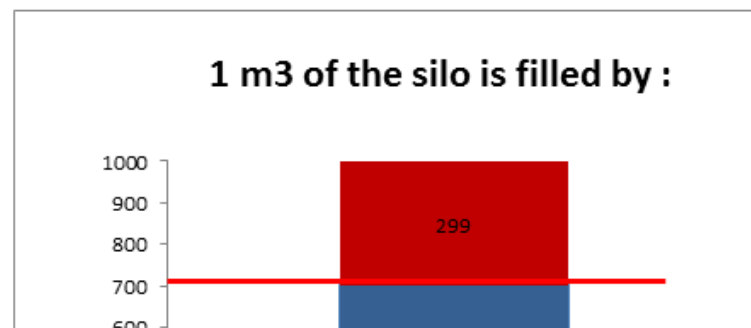


SU pierderi

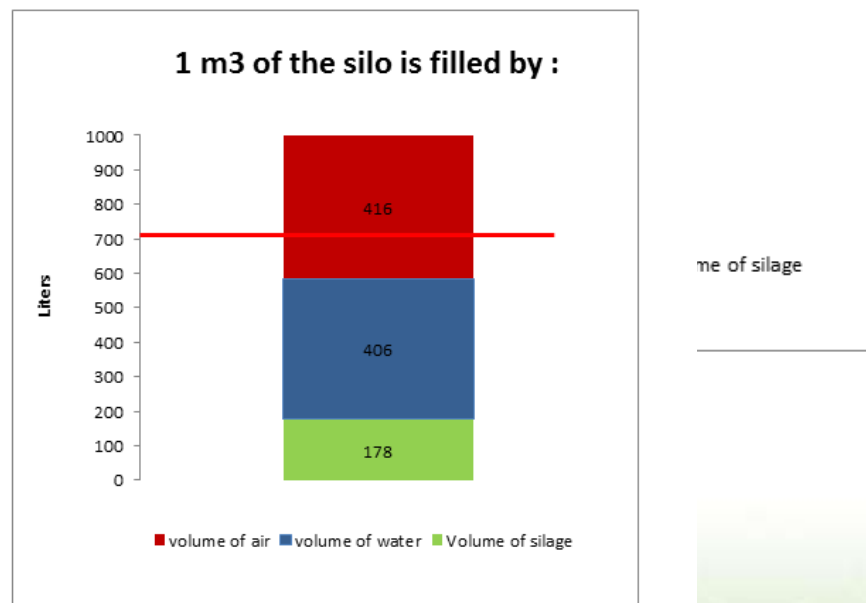


Densitate => Porozitate

Forage DM	33%
Density DM/m ³	240 KgDM/m ³
Volume of silage	213 Liters/m ³
volume of water	487 Liters/m ³
volume of air	299 Liters/m ³



Forage DM	33%
Density DM/m ³	200 KgDM/m ³
Volume of silage	178 Liters/m ³
volume of water	406 Liters/m ³
volume of air	416 Liters/m ³



Lungimea tăieturii



Porumb : 10-15mm
Iarba: +- 5cm *



% din proba cu 2cm	Densitate medie	Mini	Maxi
0 – 5%	214	163	308
5 – 10%	205	94	255
10 – 15%	168	114	211

**Milk
2006**



University of Wisconsin Corn Silage Evaluation System

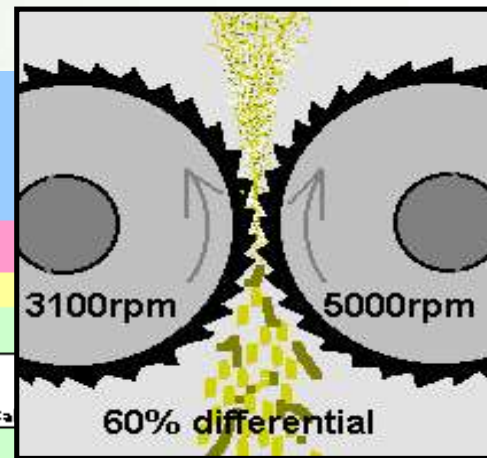
Randy Shaver, Dept. of Dairy Science

Patrick Hoffman, Dept. of Dairy Science

Joe Lauer, Dept. of Agronomy

Jim Coors, Dept. of Agronomy

Sample values entered here must correspond to lab average and incubation time information entered in "UserInputGuide" Worksheet cells G25 and G27.



		Form Input	Optional Starch Digestibility Tests			Lab Value	Lab Value	Lab Value	Lab Value	Lab Value	Lab or Book Value	Lab or Book Value	Field Measure	Ca	60% differential			
Field ID	Lab ID	Kernel Processed ges/no	KPS %	DSA %	IS-IV %	DM %	CP % DM	NDF % DM	NDFD % NDF	Starch % DM	Ash % DM	Fat % DM	DM Yield tons/acre	TDN-1x % DM	NE _L -3x Mcal/lb DM	Ton Index lb/ton DM	Acre Index lb/acre	
proces.		yes				35.0	7.3	45.0	60	30.0	3.4	3.2	7.7	71.9	0.71	3350	25799	
não proc.		no				35.0	7.3	45.0	60	30.0	3.4	3.2	7.7	70.5	0.69	3235	24908	

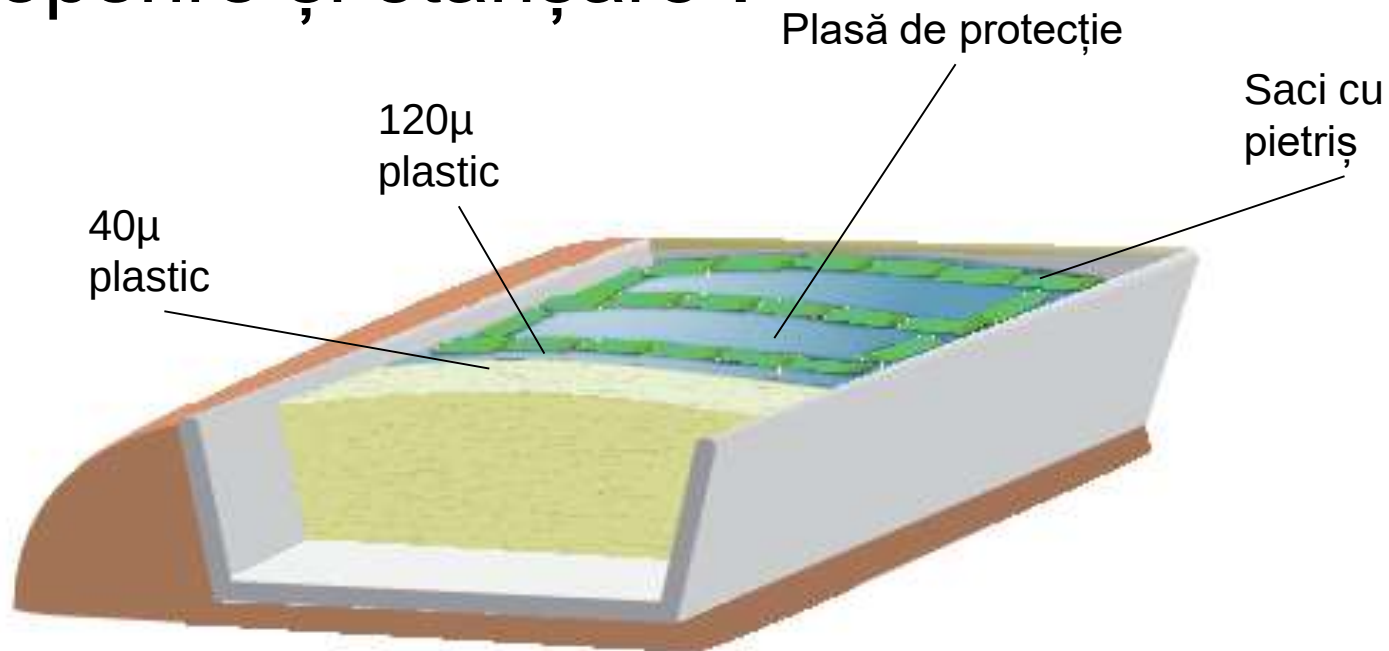
Lbs/ton SU	Lbs/acre	Lapte/ton (kg/ton SU)	Lapte/ha (kg/ha)
3350	25799	1519.6	28923.4
3235	24908	1467.4	27924.5

0.3 euros/litru de lapte (dif. 998.9 l) – 299.7 euros/ha



Gestionarea depozitării

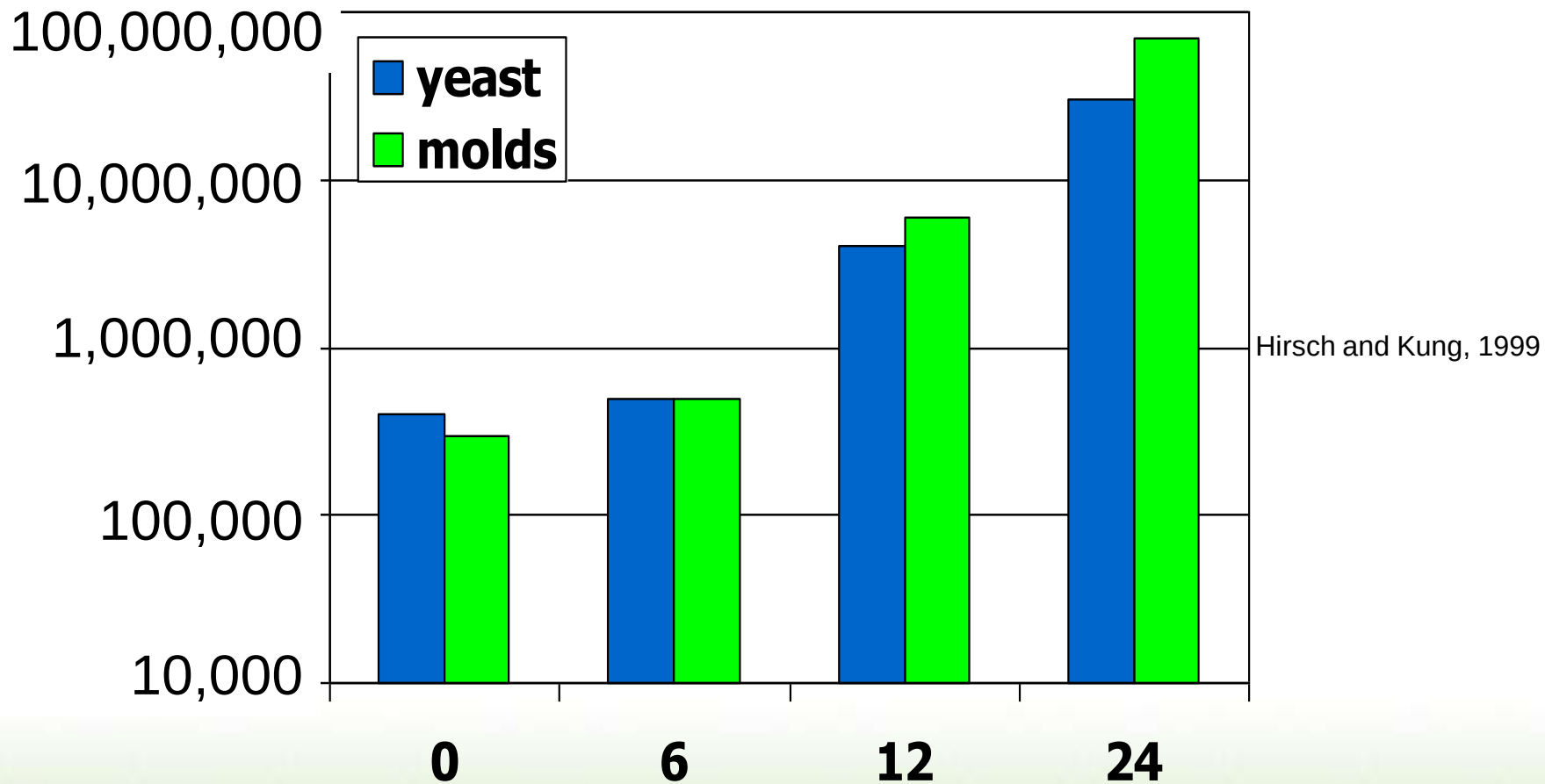
- Acoperire și etanșare :



- Cât mai rapid posibil
Plastic de calitate bună



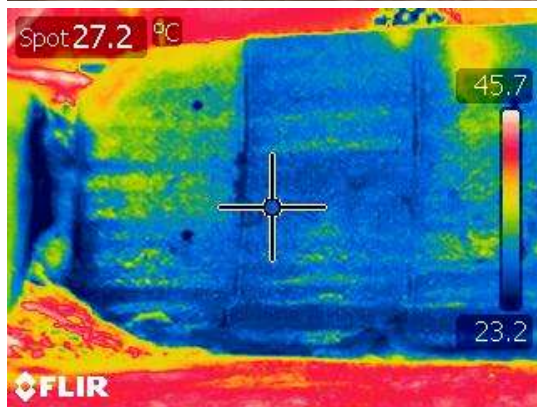
Umplerea întârziată crește numărul de drojdii și mucegaiuri în furajul de porumb



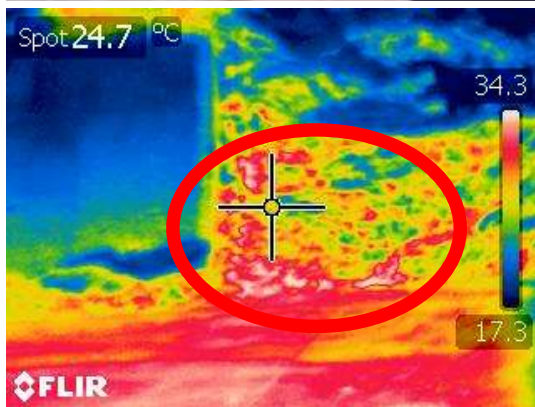


15% ?
50% ??
100% ????

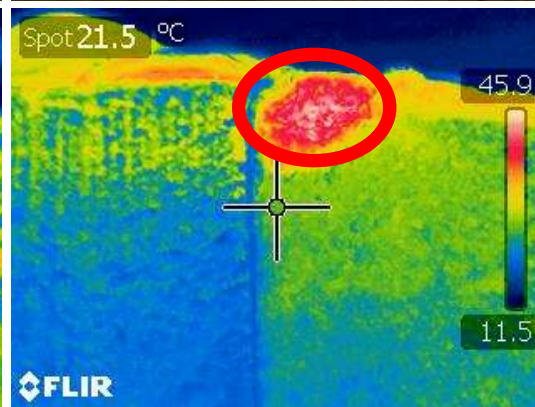
Comparație a ratei de consum



Siloz stabil
~ fără pierderi



Siloz instabil
~ 2% pierderi de materie
uscată/zi



Siloz încălzit
~ 6% pierderi de materie uscată/zi

De ce ne pasă atât de mult de stabilitatea aerobică?

- Silozul poate avea o fermentație inițială perfectă... dar odată expus la aer, oferă un TMR slab.
- Pierderea stabilității aerobe poate reprezenta până la 50% din pierderea totală de materie uscată.
- Silozul instabil va:
 - Produce metaboliți nedorți
 - Reduce consumul de hrană și performanțele animalelor
 - Pune în pericol rezultatul economic al fermei

Silage DM losses			
Adapted from ADAS, IGER, Univ of Bristol 2011			
Step	% losses		
	←Low DM ----- High DM→		
Harvesting (field)	12%	7%	2%
Fermentation	18%	10%	5%
Effluents	8%	2%	0%
Aerobic	1%	8%	10%

Creșterea temperaturii

Temp. in siloz(°C)	OMD %	Nel %
Cool	69	75
30 – 35	67	73
50 – 60	61	46
70 – 75	49	19

Peste 35 °C, valoarea nutritivă începe să scadă
Kung et al., 2008



Consum și digestibilitate

	Siloz alterat în rație (% din materia uscată)			
	0	5.4	10.7	16
DMI (kg/d)	7.9	7.3	6.9	6.6
NDF dig. (%)	63.2	56.0	52.5	52.3



Vaci consumă mai puțin, iar ceea ce mănâncă este mai puțin digerabil
Kung et al., 2008

Efectul hrănirii cu TMR alterat asupra junincilor

- Control vs TMR alterat hrănit junincilor
- Hrănire în timpul iernii
- Temperatura TMR-ului alterat a variat între 35 și 54°C la hrănire

Analiza fermentației și numărul de drojdii în TMR-urile hrănite junincilor

Element	TMR proaspăt	TMR alterat	<i>P</i> -Value
pH	4.16	5.17	<0.01
WSC, %	2.46	1.85	<0.01
Acid lactic , %	4.17	2.59	<0.01
Acid acetic , %	0.97	0.64	<0.01
Ethanol, %	5.82	6.07	<0.01
Drojdie , log ₁₀ cfu/g	5.03	7.82	<0.01

2013 Windle si Kung

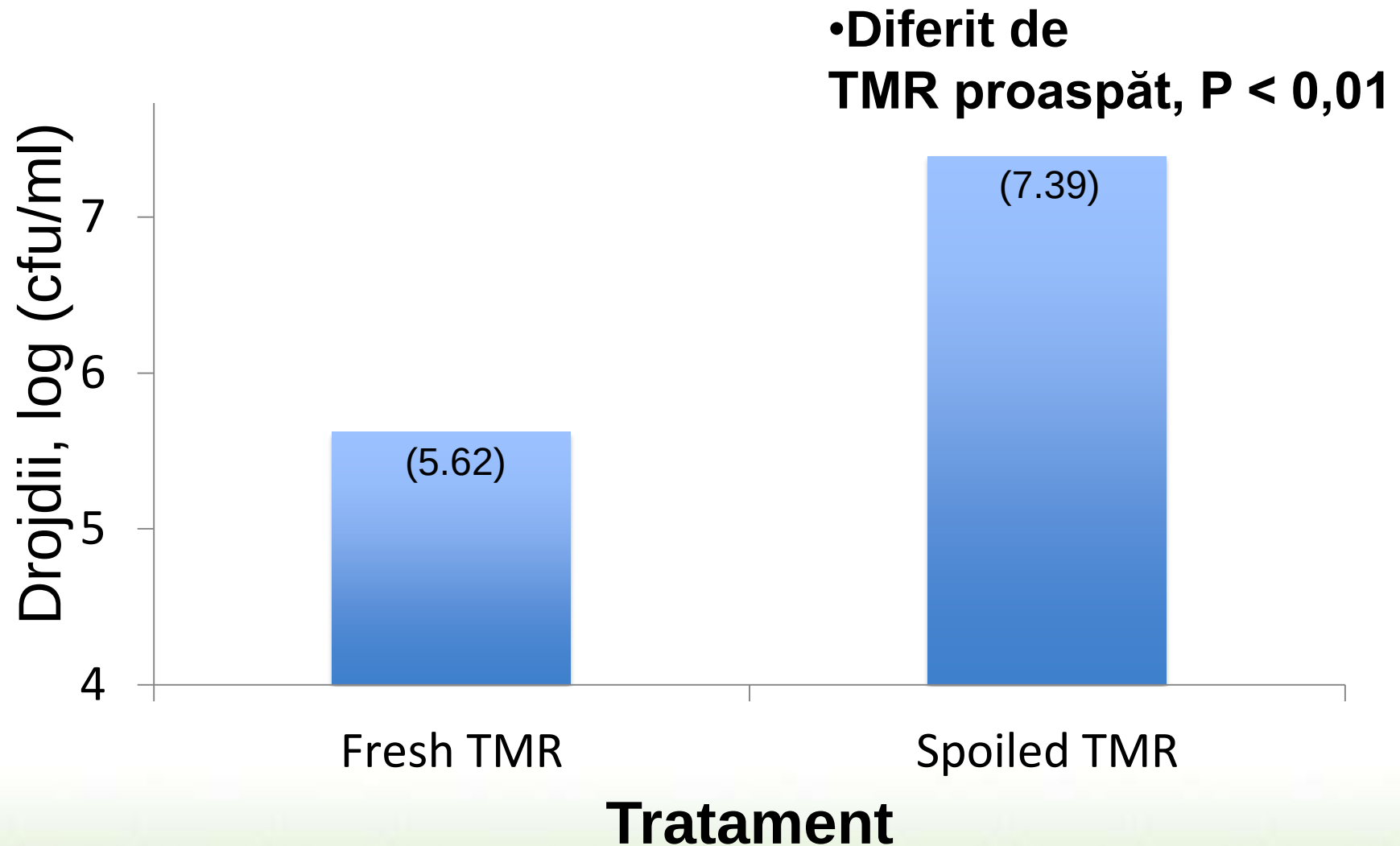


107,151 Drojdii /g



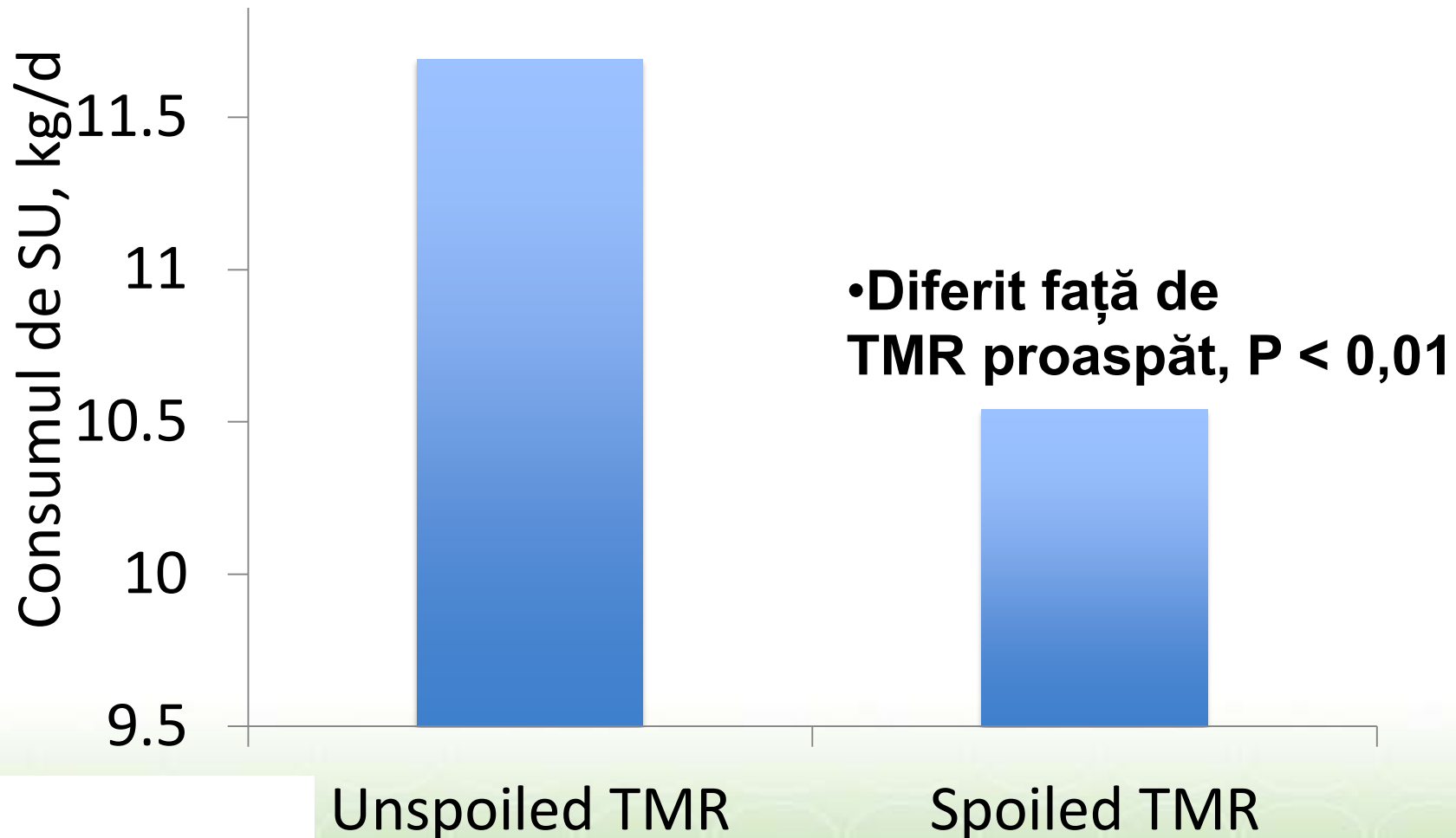
66,069,345 Drojdii/g

Numărul de drojdii în lichidul ruminal

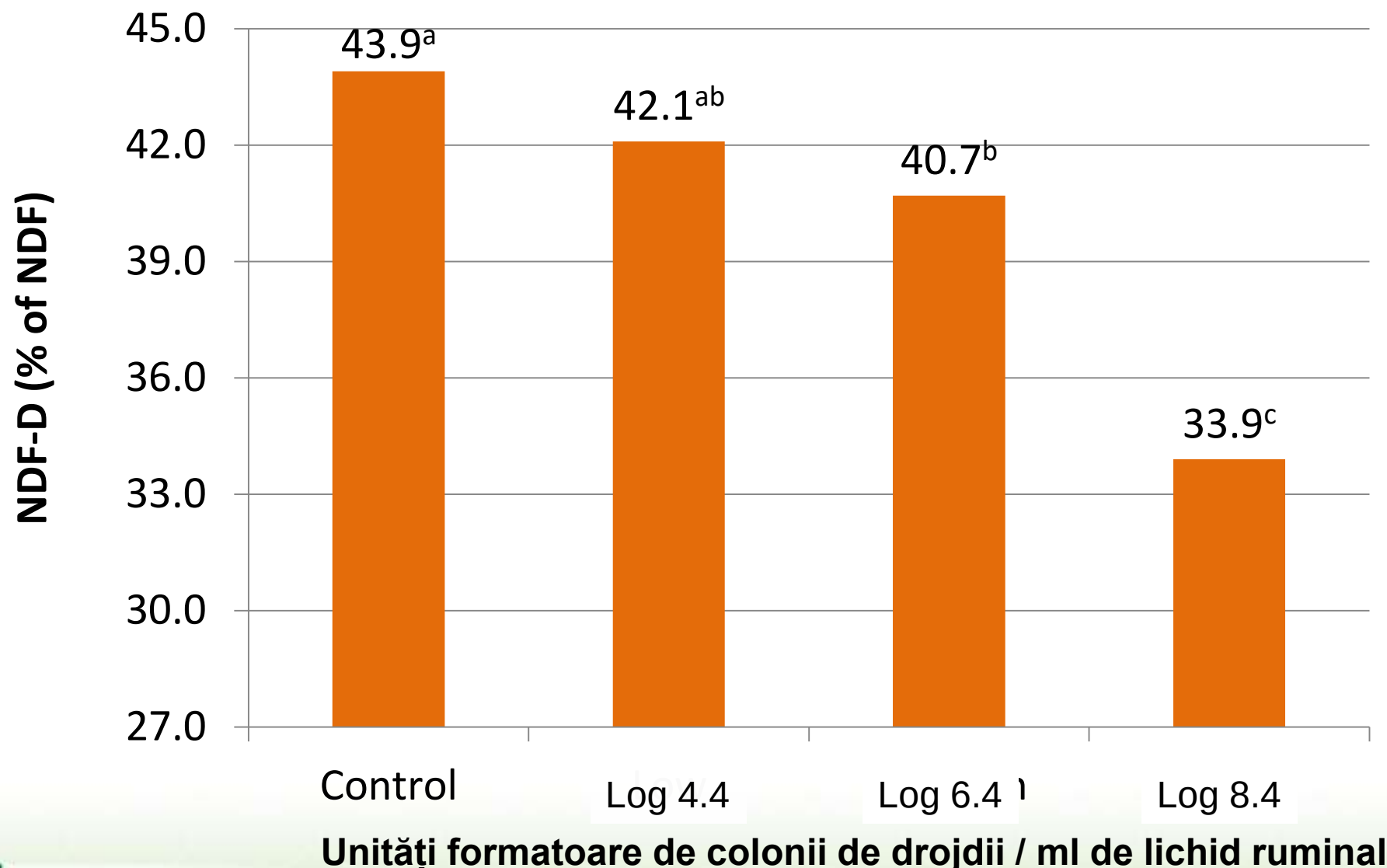


Consumul de materie uscată al junincilor hrănite cu TMR proaspăt vs. TMR alterat aerobic

2013 Windle și Kung



Digestibilitatea in vitro după 12 ore a NDF (% din NDF) dintr-un TMR incubat cu o drojdie de alterare

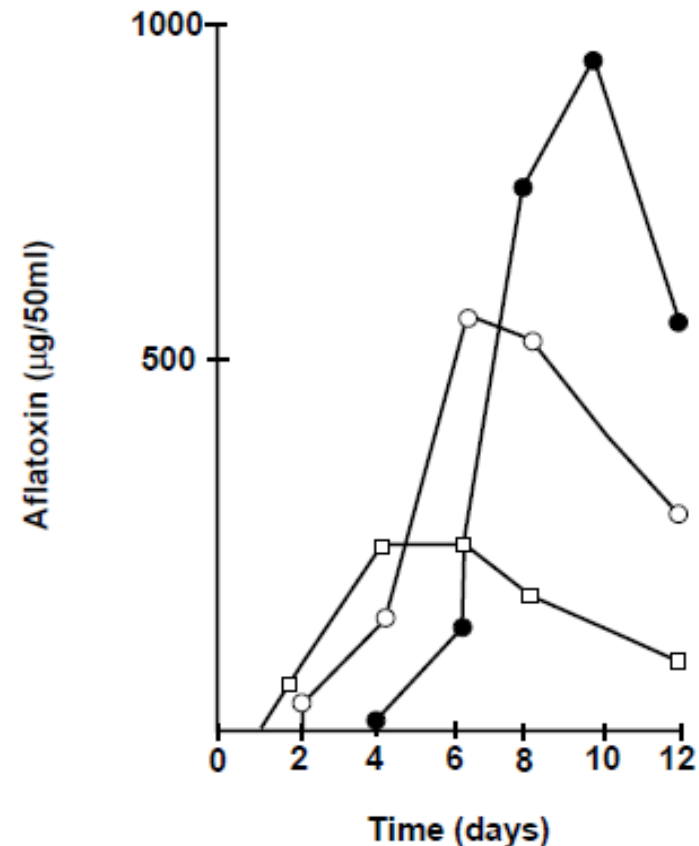




Te gândești la aditivi?

- Aplicarea insuficientă a acizilor organici nu inhibă sau elimină fungii.
- Aceasta doar limitează rata de creștere, ceea ce stimulează producția de metaboliți secundari, adică MICOTOXINE.

The influence of propionic acid on aflatoxin by *aspergillus flavus*, (□) control, (o) 500 ppm propionic acid, (•) 1000 ppm propionic acid.



Soluții special adaptate pentru toate silozurile tale

Lalsil® Fresh

The Fresh solution
for your silage



LALSIL® Fresh, *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788

- Reduces losses from yeast and mould,
- Keeps silage fresh and palatable for longer,
- Optimises preservation for higher value silage.

400 LALSIL® Fresh 100g 1000000

Lalsil®

Crop specific solutions for longer
lasting silage preservation



400 LALSIL® PS 100g 1000000

400 LALSIL® Fresh 100g 1000000

400 LALSIL® Dry 100g 1000000

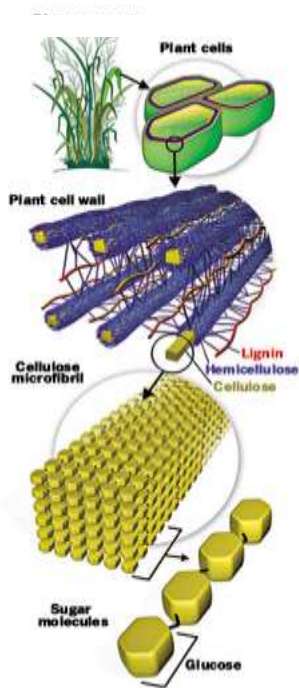
- Products scientifically designed for your silage.
- Your silage stays fresh and palatable for longer.
- Optimal preservation for higher value forage.

Gestionarea fermentației

Alegerea se face în funcție de 3 criterii:

- Conținutul de WSC din furaj: lipsa zaharurilor trebuie compensată prin adaos de enzime,
- Conținutul de proteine din furaj: un nivel ridicat de proteine crește efectul tampon al furajului (rezistență la acidificare). Bacteriile acidifiante trebuie asociate cu enzime.
- Conținutul de materie uscată (SU):
 - Cu cât silozul este mai uscat, cu atât va fi mai puțin stabil după deschidere. Se recomandă utilizarea de inoculanți cu activitate antifungică ridicată.
 - Cu cât silozul este mai umed, cu atât este mai sensibil la creșterea bacteriilor nedorite și trebuie atins un pH mai scăzut pentru a stabiliza furajul. Se recomandă inoculanți cu activitate acidifiantă ridicată.

Nu toate enzimele sunt la fel



Lignina (10-25%) :

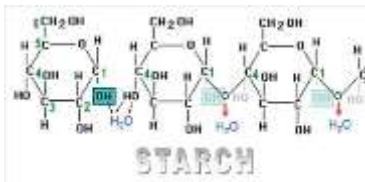
- nu exista lignaza pe piata
- ferulate esterase

Hemiceluloza (xylan 20-35%) :

- xilanaza

Celuloza (35-50%) :

- Beta-glucanaza



Amidon (doar cereale) :

- Amilaza

Pierderi prin fermentatie

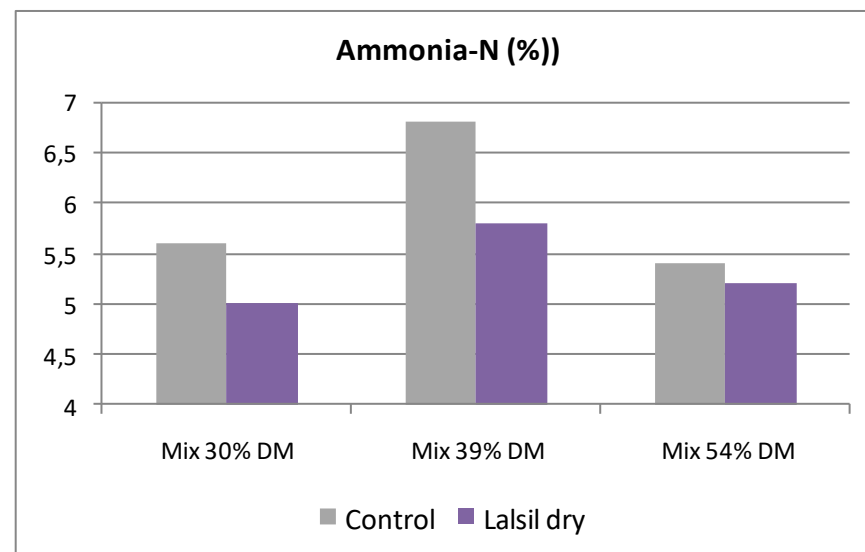
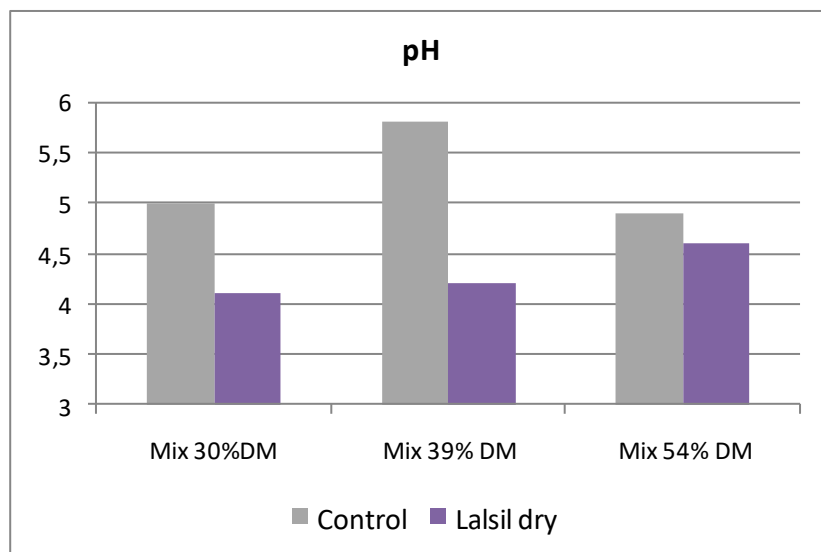
WSC → Acid lactic . + Acid acetic. + alcool + H₂O +
CO₂

WSC → Acid acetic. + alcool + **CO₂**

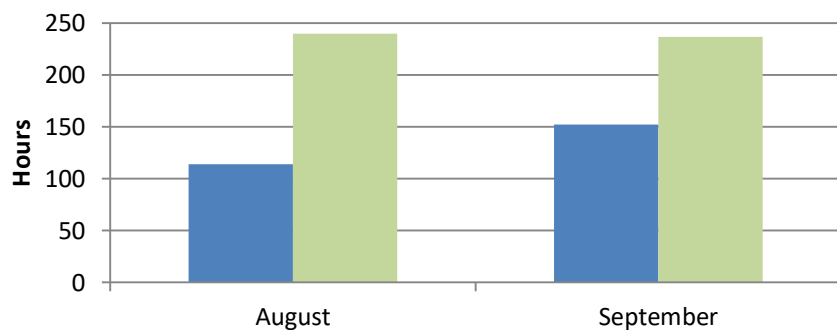
Proteine → Acid acetic. + Acid propionic. + NH₃ +
CO₂ + amine biogene (cadaverină, putrescină etc.)...)

Institutul Posieux, Elveția, 2008

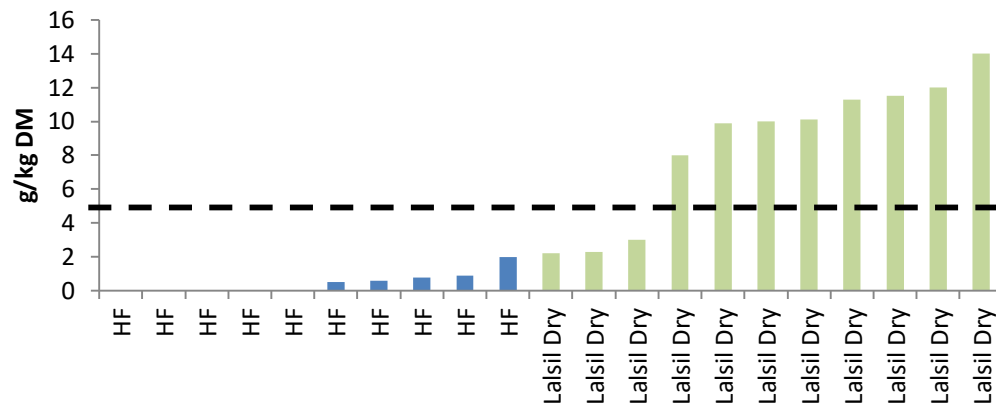
- **Furaj:** siloz de iarbă + leguminoase (30, 39 și 54% materie uscată)
- **Durata :** 99 zile
- **Studiu:** micro-silo-uri
- **Tratament :** Control vs Lalsil dry



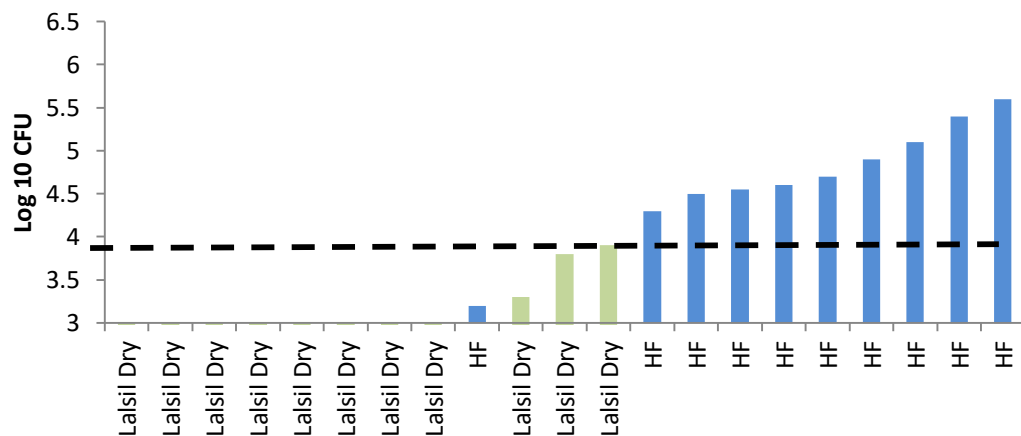
Aerobic stability (in hours)



Propylen-Glycol



Yeasts



bacterii homo- și heterofermentative +
enzime

HF: bacterii homofermentative

Efectele publicate ale *L. buchneri* asupra fermentației și stabilității aerobe a silozului de porumb – o meta-analiză

Element	Control	LB1*	LB2**
Lactat, %	6.6 ^d	5.9 ^e	4.8 ^f
Acetat, %	2.2 ^c	2.6 ^b	3.9 ^a
Recuperare SU, %	95.5 ^a	95.5 ^a	94.5 ^b
Stabilitate Aeroba, h	25 ^b	35 ^b	503 ^a

26 comparații publicate și citabile (articole în jurnale și rezumate de conferințe – fără rapoarte interne sau date nepublicate)

■ *LB1 ≤ 100,000 cfu/g; **LB2 ≥ 100,000 cfu/g.

„def” indică că valorile dintr-un rând care au litere diferite diferă semnificativ la $P < 0,10$.

„abc” indică că valorile dintr-un rând care au litere diferite diferă semnificativ la $P < 0,05$.

■ Kleinschmit și Kung, 2007

Drojdii de alterare în silozurile de porumb netratate sau tratate cu *L. buchneri* 40788 de la ferme de lactate din SUA

Item	Untreated	LB-40788
Spoilage yeasts, # per <u>g</u> of silage	320,000 ^a	43,000 ^b

Atenție la succesiunea silozurilor ...



.... Și la consecințele acestora!

