

# Effetto dell'inoculo batterico e della densità di stoccaggio sulla qualità e sicurezza dell'insilato

G. Copani<sup>1</sup>, K.A. Bryan<sup>1</sup>, N.G. Nielsen<sup>1</sup>, K.L. Witt<sup>1</sup>, O. Queiroz<sup>3</sup>, F. Ghilardelli<sup>2</sup>, F. Masoero<sup>2</sup>, A. Gallo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chr. Hansen - Boege Alle 10/12 - 2970 Hoersholm - Denmark, dkgico@chr-hansen.com

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Food and Nutrition (DIANA), Faculty of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Cattolica del Sacro Cuore, 29122 Piacenza, Italy.

<sup>3</sup> Chr. Hansen, Animal Health and Nutrition, Buenos Aires, Argentina.

Parole chiave: stabilità aerobica, *Lactobacillus buchneri*, *Lactococcus lactis*, micotossina, inoculo per insilato,

## INTRODUZIONE

L'uso di inoculi contenenti batteri lattici omofermentanti o eterofermentanti (LAB) per migliorare la fermentazione e ridurre le perdite di sostanze nutritive negli insilati di mais è stato oggetto di numerosi studi (Ranjit and Kung, 2000). La variabilità nell'efficacia degli inoculi per insilati può essere causata dalla cattiva gestione dell'insilato, soprattutto in caso non venga raggiunta la giusta densità. La presenza diffusa di gas all'interno della massa dell'insilato può favorire

la proliferazione di microrganismi di alterazione che causano un deterioramento della qualità e dell'igiene dovuto a fermentazioni indesiderate o alla produzione di micotossine.

L'obiettivo della presente ricerca era valutare l'effetto della **combinazione** di *Lactobacillus buchneri* **LB1819** (DSM 22501/1k20738) e *Lactococcus lactis* **O-224** (DSM11037/1k2081) sulla **stabilità aerobica**, sulla composizione chimica e sul **livello di micotossine** dell'insilato di mais fermentato per 32 giorni.

## RISULTATI

“ **La stabilità aerobica è stata migliorata** usando SS-FC e tale effetto è stato più evidente nei minisilos ad alta densità che in quelli a bassa densità.

(TRT x interazione Den, P=0.05).

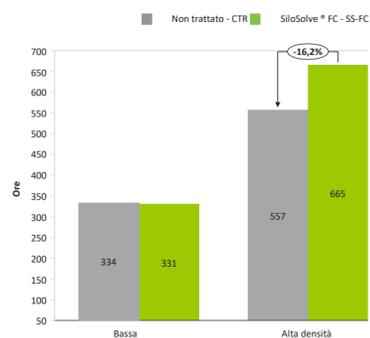


Figura 1. Effetti del trattamento (CTR vs. SS-FC) o della densità (Bassa vs. Alta) sulla stabilità aerobica (ore) dell'insilato di mais dopo 32 giorni di insilamento.

Tabella 1. Effetti del trattamento (CTR vs. SS-FC) o della densità (Bassa vs. Alta) sulle caratteristiche fermentative e sulle micotossine dell'insilato di mais dopo 32 giorni di insilamento.

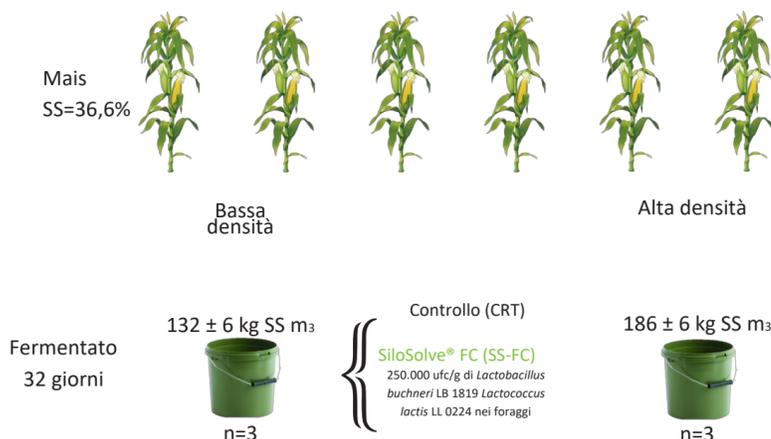
Parametri	CTR		SS-FC		s.e.m	Valori-P		
	Bassa	Alta	Bassa	Alta		TRT	Den	TRT x Den
SS (% come alimentata)	34,6	34,9	34,5	34,7	0,22	0,537	0,386	0,958
Parametri di fermentazione:								
pH	3,46	3,43	3,50	3,45	0,012	0,041	0,012	0,442
Lattato (% SS)	4,72	5,10	6,22	6,25	0,691	0,090	0,793	0,805
Acetato (% SS)	1,34	1,04	1,46	1,19	0,043	<0,01	<0,01	0,486
Etanolo (% SS)	0,80	0,58	0,47	0,44	0,086	0,028	0,194	0,295
Micotossine:								
Aflatossina B1 (µg/kg SS)	0,5	0,6	0,3	0,2	0,25	0,346	0,970	0,635
Fumossina B1 (µg/kg SS)	4107	3882	3678	3249	442,3	0,264	0,480	0,824
Fumossina B2 (µg/kg DM)	466	285	311	216	65,1	0,123	0,067	0,529
Aflatossina B1 (µg/kg SS)	22	0,1*	4	0,1*	5,8	0,167	0,057	0,167
Roquefortina C (µg/kg SS)	20	20	0,1*	0,1*	5,3	<0,01	0,988	0,988

\*Questi valori sono considerati uguali per limite di rilevazione del metodo HPLC-MS/MS.

Nel mais trinciato da pianta intera sono state riscontrate micotossine: aflatossina B1 (0.6 µg/kg SS), fumonisine B1 (4845 µg/kg SS) e B2 (2613 µg/kg SS).

In media, i livelli di queste micotossine sono diminuiti numericamente durante l'insilamento senza differenze tra i trattamenti. Altre micotossine prodotte da *Penicillium spp.* non sono state riscontrate nel materiale fresco, mentre sono state riscontrate nell'insilato dopo la fermentazione con un livello superiore di roquefortina C in CTR rispetto al silo SS-FC (20 vs. 0.1 µg/kg SS; P<0.05).

## MATERIALE E METODI



- Parametri di fermentazione
  - Stabilità aerobica (SA)
  - Ammina biogena
  - Micotossine prodotte da: *Fusarium spp.*, *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus fumigatus*
- Estrate e determinate come descritto in precedenza da Gallo et al. (2016).

## CONCLUSIONE

“ Il presente studio mostra la potenzialità di **SiloSolve® FC** di **migliorare la stabilità aerobica** e di **ridurre la presenza di diverse micotossine** riscontrate sul materiale fresco (micotossine associate a *Aspergillus* o *Fusarium*) oppure prodotte durante l'insilamento (micotossine associate a *Penicillium*).

## DISCUSSIONE

La presenza di *L. buchneri* LB1819 nel SS-FC ha portato ad un'aumentata concentrazione di acetato che spiega la tendenza ad avere una maggiore stabilità aerobica negli insilati inoculati (Kleinschmit and Kung, 2006) ad una densità maggiore (TRT x interazione Den, P=0.050). Nonostante il numero simile di lieviti e muffe tra i trattamenti, le concentrazioni delle micotossine prodotte da *Penicillium spp.* erano inferiori per SS-FC se confrontate a CTR. La preoccupazione in merito alla presenza di muffe nell'insilato è dovuta al potenziale rischio di produzione di micotossine da parte di alcuni di quei funghi (ad es. *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium spp.*; Gallo et al., 2015). Recentemente, Ma et al. (2017) ha mostrato in che modo alcuni dei batteri di inoculo degli insilati più comuni riescono a legare l'aflatossina B1 con un certo livello di attività. Inoltre, l'insilato inoculato ha mostrato incidenze minori di altre micotossine associate alla presenza di *Penicillium spp.* suggerendo pertanto che l'uso di inoculi commerciali può influenzare la proliferazione di diversi ceppi di muffa in base ai batteri usati come inoculo.

## BIBLIOGRAFIA

• Gallo, A., Giuberti, G., Frisvad, J., Bertuzzi, T., & Nielsen, K. (2015) Review on Mycotoxin Issues in Ruminants: Occurrence in Forages, Effects of Mycotoxin Ingestion on Health Status and Animal Performance and Practical Strategies to Counteract Their Negative Effects. *Toxins* (Basel), 7, 3057-3111.

• Gallo, A., Bertuzzi, T., Giuberti, G., Moschini, M., Bruschi, S., Cerioli, C., & Masoero, F. (2016) New assessment based on the use of principal factor analysis to investigate corn silage quality from nutritional traits, fermentation end products and mycotoxins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(2), 437-448.

• Kleinschmit, D. H., & Kung, L. (2006) A meta-analysis of the effects of *Lactobacillus buchneri* on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages. *Journal of Dairy Science*, 89(10), 4005-4013.

• Ma, Z. X., Amaro, F. X., Romero, J. J., Pereira, O. G., Jeong, K. C., & Adesogan, A. T. (2017) The capacity of silage inoculant bacteria to bind aflatoxin B1 in vitro and in artificially contaminated corn silage. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7198-7210.

• Ranjit, N. K., & Kung, L. (2000) The Effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a Chemical Preservative on the Fermentation and Aerobic Stability of Corn Silage. *Journal of Dairy Science*, 83(3), 526-535.

