

Valorizzazione del sorgo tramite processi fermentativi: selezione di *starter* autoctoni e caratterizzazione metabolomica dei fermentati

Michela Verni¹, Andrea Torreggiani¹, Adriano Patriarca², Elisa Brasili¹, Fabio Sciubba¹, Carlo Giuseppe Rizzello¹

¹Dipartimento di Biologia Ambientale, "Sapienza" Università di Roma

²Dipartimento di Chimica, Sapienza Università di Roma

Stato dell'arte

L'impiego di poche specie cerealicole, le cui moderne *cultivar* sono frutto di processi selettivi basati su aumento delle rese e specifiche caratteristiche tecnologiche, ha portato al progressivo abbandono di cereali minori, con severe conseguenze sulla biodiversità. Negli ultimi anni, alcuni di questi cereali, tra cui il sorgo (*Sorghum bicolor* L.), sono oggetto di rivalutazione, grazie al potenziale agronomico e

nutrizionale. Grazie alla sua capacità di resistere all'elevata salinità e alla scarsa disponibilità di acqua, il sorgo è particolarmente adatto alle aree marginali dove entrambe le condizioni sono prevalenti (Hossain *et al.*, 2022). Inoltre, l'alto contenuto di fibre e il basso indice glicemico lo rendono un ingrediente ideale per diete sane ed equilibrate. Tuttavia, alcuni aspetti, tra cui la mancanza di glutine

o la presenza di fattori anti-nutrizionali, ne ostacolano l'utilizzo su larga scala, relegandolo all'alimentazione animale (Rashwan *et al.*, 2021). Sebbene sia stato dimostrato che processi fermentativi ispirati alla lievitazione naturale sono efficaci nel migliorare le proprietà nutrizionali e tecnologiche di cereali minori, questo approccio è stato poco esplorato per il sorgo.

Piano sperimentale

Farina di Sorgo (T0)

Lievito Naturale di tipo I

T1: 24h a 30°C
Rinfreschi giornalieri 8h a 30°C per 10 giorni (T10)

Monitoraggio

Microbiologico [Fig.1]
Acidificazione (pH, TTA)

Analisi Coltura Dipendente

Isolamento e identificazione [Tab.1] di batteri lattici e lieviti

Lievito Naturale di tipo II

Fermentazione 24h a 30°C con batteri lattici isolati da sorgo

Caratterizzazione

Valutazione di **proprietà pro-tecnologiche** (cinetiche di acidificazione e produzione di esopolisaccaridi (EPS) dei batteri lattici [Fig.2], potere lievitante dei lieviti [Tab.2])
Tecniche **cromatografiche** e di **spettroscopia NMR** [Fig.3]

Conclusione

Tutti i ceppi isolati hanno mostrato un buon potenziale per essere utilizzati come *starter* per la fermentazione del sorgo. Le specie del genere *Weissella* si sono distinte per l'intensa attività proteolitica e per la sintesi di composti tecno-funzionali come gli EPS, mentre l'attività asparaginasica dei ceppi di *L. plantarum* è risultata particolarmente efficiente, così come lo è stata la capacità di aumentare il contenuto di allantoina e acido chinurenico.

Risultati

Fig.1 Densità cellulare di batteri lattici (LAB), lieviti, *Enterobacteriaceae* e batteri mesofili totali (TMB) in impasti di sorgo dopo 0 (T0), 1 (T1) e 10 (T10) giorni di rinfresco.

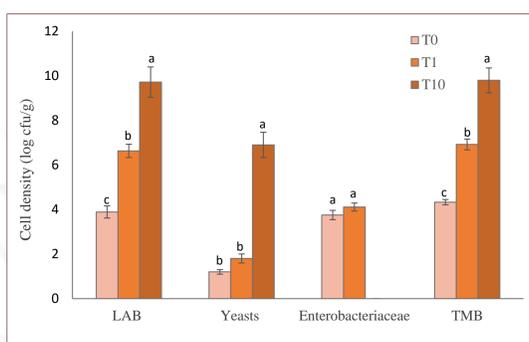
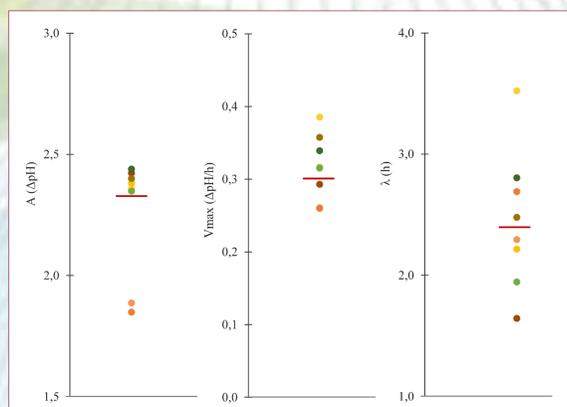


Fig.2 Scatter plot dei parametri delle cinetiche di acidificazione dei ceppi di batteri lattici isolati da sorgo.



Tab.2 Incremento del volume, ΔV(mL), di impasti di frumento tenero lievitati a 28° C con lieviti isolati da sorgo.

	2h	4h	6h	8h
<i>S. cerevisiae</i> T1S11	5,54 ± 0,03 ^{Ca}	12,31 ± 0,23 ^{Ba}	14,16 ± 0,05 ^{Ab}	14,16 ± 0,10 ^{Ac}
<i>S. cerevisiae</i> T1S12	4,92 ± 0,09 ^{Da}	11,69 ± 0,14 ^{Cab}	16,00 ± 0,12 ^{Ba}	21,54 ± 0,16 ^{Ab}
<i>M. guilliermondii</i> T1S14	3,08 ± 0,18 ^{Cd}	11,08 ± 0,15 ^{Bb}	17,23 ± 0,04 ^{Aa}	17,85 ± 0,17 ^{Ab}
<i>S. cerevisiae</i> T10S14	4,31 ± 0,13 ^{Db}	11,02 ± 0,08 ^{Cb}	16,62 ± 0,11 ^{Ba}	21,40 ± 0,16 ^{Ab}
<i>S. cerevisiae</i> T10S15	3,69 ± 0,13 ^{Dc}	11,08 ± 0,09 ^{Cb}	15,39 ± 0,26 ^{Abab}	17,80 ± 0,13 ^{Ab}

Riferimenti

Hossain *et al.*, 2022. J. Agric. Food Res. 8, 100300
 Rashwan *et al.*, 2021. Trends Food Sci. Technol. 110, 168-182.

	Ceppi	Identità (%)	GenBank no.
Batteri lattici			
	Sorgo (T0)		
Sorgo			
Impasto di sorgo (T1)			
Lievito naturale di sorgo (T10)			
Lieviti			
Sorgo (T0)			
Lievito naturale di sorgo (T10)			

Tab.1 Specie di batteri lattici e lieviti isolati da farina e lievito naturale di sorgo.

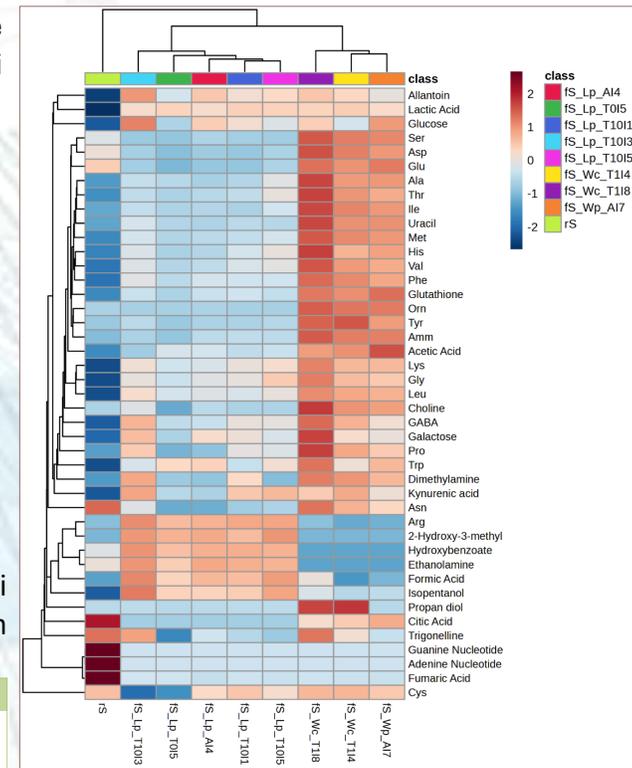


Fig.3 Heatmap relativa al contenuto in zuccheri, acidi organici, aminoacidi e altri metaboliti presenti in lievito naturale (tipo II) di sorgo fermentato (fS) con batteri lattici autoctoni. rS, farina di sorgo.