

INDUSTRIE ALIMENTARI

CAREMOLI

Qualità e Tradizione



**Importazione e distribuzione
di ingredienti
per l'industria alimentare.**

Made by Nature



J. RETTENMAIER & SÖHNE
MANUFACTURERS OF FIBRES



LABORATOIRES FRANCOIS
INNOVATIONS DRAGÉIFIÉES
POUR L'INDUSTRIE*



BARTEK



SCANSMOKE®

RIBUS, Inc.
Makers of Speciality Ingredients

**STARLIGHT
PRODUCTS**



MIDWEST GRAIN PRODUCTS



CAREMOLI Srl - Viale delle Industrie, 17 - 20090 Settala (Mi) - Tel. (+39) 02.95.37.52.21 - Fax (+39) 02.95.37.51.97 - e-mail: info@caremoli.it

ANTONIO PIGA
MARIO AGABBIO
GIOVANNI ANTONIO FARRIS

Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie
 e Biotecnologie Agro-Alimentari - Università degli
 Studi - Viale Italia 39 - 07100 Sassari - Italia

Influenza di alcuni interventi tecnologici nella trasformazione al naturale di olive da mensa

Influence of some technological parameters on processing of natural style table olives

SUMMARY

Sardinia table olives are chiefly obtained with the natural style, processing green fruits. Lack of scientific data sometimes results in low quality products.

The present study was aimed to verify the effectiveness of some technological steps – such as brine acidification and sugar or microbial starter addition – on main chemical-physical parameters of “Manna” cultivar. Results clearly show beneficial effects of starter inoculation and acidification on the sensorial and safety characteristics.

SOMMARIO

La produzione di olive da mensa in Sardegna è condotta quasi esclusivamente con il metodo al naturale su olive verdi. Tale tecnologia, vista anche la scarsità di documentazione scientifica al riguardo, porta spesso all'ottenimento di un prodotto scadente.

Con il presente lavoro si è verificata l'efficacia di alcuni interventi tecnologici, quali l'acidificazione della salamoia e l'aggiunta di substrato fermentescibile o di starter microbici, sui principali parametri chimico-fisici delle olive della varietà “Manna”. I risultati ottenuti evidenziano gli effetti positivi, dal punto di vista sensoriale e igienico-sanitario, dello starter e dell'acidificazione.

INTRODUZIONE

Le olive da mensa costituiscono il prodotto più apprezzato in Sardegna tra i vegetali fermentati. Purtroppo, l'importanza economica dell'intera filiera è limitata, poiché raggiunge a stento il 2-3% della PLV agricola, insufficiente a garantire i soli consumi interni (1). A questo si aggiungono svariati problemi di ordine tecnologico derivanti dall'applicazione di protocolli di trasformazione legati a “ricette tradizionali” più che a tecnologie ben definite e sperimentate. Lo sfruttamento delle caratteristiche di tipicità e peculiarità dei prodotti sardi potrebbe essere un sicuro mezzo pubblicitario mirato, specialmente durante il periodo estivo, al mercato turistico in continua espansione. A tale scopo, si dovrebbe conseguire un'adeguata valorizzazione del prodotto attraverso il miglioramento delle tecnologie di trasformazione, solo in minima parte perseguite presso alcune strutture industriali ed artigianali, e la creazione di nuovi prodotti potrebbe costituire un sicuro impulso per il settore.

Per quanto riguarda gli aspetti tecnologici, la trasformazione delle olive da mensa per scopi commerciali è effettuata quasi esclusivamente con olive verdi delle varietà locali “Manna”, “Nera di Gonnos” e



“Pizz’e carroga” con il sistema al naturale. Sia negli impianti industriali, sia in quelli artigianali le concentrazioni di sale utilizzate variano dall’8 al 14%. Si ha una deamarizzazione molto lenta e la fermentazione avviene, fondamentalmente, per azione di lieviti anaerobi. Il processo nelle prime fasi è contraddistinto da un’elevata produzione di CO₂, a causa dell’azione di microrganismi aerogeni che operano a pH elevati. Successivamente, quando il pH scende a valori intorno a 5, parte la fermentazione principale, che è accompagnata da una certa attività di batteri lattici eterofermentanti. Questo processo porta all’ottenimento di una bassa acidità e, quindi, di un pH abbastanza alto. Quando il pH tende a superare la soglia di 4,5, ove non si curino perfettamente le colture e l’ermeticità, si può incorrere in rischi di ordine igienico-sanitario o favorire lo sviluppo di lieviti filmogeni aerobi e di muffe e batteri. In particolare, i lieviti possono danneggiare irrimediabilmente il prodotto liberando enzimi poligalatturonasici che danneggiano l’integrità delle drupe, mentre le muffe e batteri possono costituire un rischio per la salute del consumatore. In mancanza di indicazioni bibliografiche precise per la soluzione dei problemi su esposti relativi alla trasformazione al naturale delle olive verdi, nel presente lavoro si è voluta verificare l’efficacia di alcuni interventi tecnologici sui principali parametri chimico-fisici delle olive della varietà “Manna”, mutuando in parte le ricerche fatte sulle olive nere trasformate con lo stesso metodo. A tal fine sono stati considerati i seguenti parametri:

- a) acidificazione della salamoia di partenza;
- b) aggiunta di substrato fermentescibile;
- c) aggiunta di uno starter microbico.

▶ MATERIALI E METODI ▼

La sperimentazione è stata effettuata su olive della varietà “Manna” raccolte naturalmente nella seconda decade di otto-

bre da un oliveto irriguo. Le olive sono state avviate al processo fermentativo subito dopo la raccolta. Sono state utilizzate quelle con i calibri 15-16-17-18-19-20 mm. Le drupe, dopo il lavaggio con acqua corrente di rete, sono state riposte in fermentatori di plastica della capacità di 20 litri (rapporto olive/salamoia 1,1/0,9).

Nella preparazione delle salamoie i tre fattori acidità della salamoia, glucosio e starter microbico sono stati sviluppati secondo un piano fattoriale completo, in maniera tale da avere le seguenti tesi: a) Testimone; b) Glucosio; c) Acido lattico; d) Starter microbico; e) Glucosio + acido; f) Glucosio + starter; g) Acido + starter; h) Glucosio + acido + starter.

Prima della preparazione delle varie tesi è stata approntata la salamoia madre alla concentrazione dell’8% in cloruro di sodio. Il glucosio è stato aggiunto in ragione dell’1% p/v, mentre l’acido lattico in quantità sufficiente a portare il pH di partenza a 4. Lo starter era costituito da una coltura pura liquida di *Lactobacillus plantarum* e *Saccharomyces cerevisiae*, inoculati nella salamoia in quantità tale da avere un numero di cellule (per entrambe le specie microbiche), pari a 1x10⁶/mL di salamoia. Durante i primi 20 giorni di fermentazione, il coperchio dei contenitori è stato lasciato leggermente svitato per permettere la fuoriuscita dei gas liberatisi in seguito alla fermentazione della massa. Tutte le fasi della trasformazione sono state condotte a temperatura ambiente. Per ogni tesi sono stati utilizzati due fermentatori.

Ad intervalli stabiliti sono stati determinati sulle salamoie secondo le metodologie riportate in (2): pH, acidità libera (%) e combinata (mEq/L), cloruri (%) e polifenoli totali (g di acido gallico/100 mL di salamoia). Sulla polpa del prodotto fresco sono state rilevate, inoltre, le caratteristiche chimico-fisiche ed in particolare (2): pH, acidità (% di ac. citrico), percentuale di sostanza secca (3) e attività dell’acqua (A_w), mediante igrometro elettrico calibrato con soluzioni di LiCl ad attività nota. Infine, i lipidi sono stati determinati sull’estratto etereo usando un estrattore Sox-

tech. In laboratorio le drupe sono state sottoposte alla determinazione delle caratteristiche merceologiche e tecnologiche. Per quanto riguarda i dati merceologici, su un campione rappresentativo di olive sono stati determinati i seguenti parametri: numero di olive/kg, peso medio delle olive, peso medio polpa, peso medio nocciolo, percentuale di polpa e nocciolo dopo denocciolatura, rapporto polpa/nocciolo. Alla fine del quinto mese è stata condotta una prova di assaggio informale da una giuria di dieci assaggiatori, ai quali è stato chiesto di esprimere un giudizio su alcuni parametri reologici (croccantezza e consistenza) e gustativi (salato, amaro, frizzante, odori e sapori sgradevoli) della polpa, mediante una scala crescente per intensità della percezione da 1 a 5 e di dare un punteggio di accettabilità globale dei frutti delle diverse tesi, con scala crescente da 1 a 10. È stata, inoltre, quantificata, prelevando 100 olive dagli strati superiori del fusto, l’incidenza delle perdite per alterazioni gassose (alambrado e sacche ipocuticolari). I dati ottenuti con il test sensoriale sono stati sottoposti, per ogni parametro considerato, ad analisi della varianza, utilizzando il software M-STAT (Michigan State University, 1991) e le medie, ove necessario, separate con il Duncan’s Test per P≤0,05.

▶ RISULTATI E DISCUSSIONE ▼

I risultati relativi alle caratteristiche merceologiche ed ai parametri chimico-fisici della polpa sono riportati nella **tab. 1**. In particolare, si evidenzia che il rapporto polpa/nocciolo è superiore a 3,0, limite minimo necessario alla trasformazione per le olive da mensa; mentre la percentuale di polpa sul frutto è superiore al 78%. Inoltre, si evidenzia che il numero di olive per kg è pari a 215-220; infine, l’umidità del prodotto fresco risulta del 67,61% e il contenuto di lipidi pari al 18,98%. Come ampiamente riportato in bibliogra-

Tabella 1 - Caratteristiche merceologiche e chimico-fisiche di olive della varietà "Manna" alla raccolta.

Parametri merceologici	Data di raccolta 20/10/98
N. olive kg	215-220
Peso medio olive	g 4,62
Peso medio polpa	g 3,63
Peso medio nocciolo	g 0,99
Polpa	% 78,5
Nocciolo	% 21,5
Polpa/Nocciolo	3,65
Parametri chimico-fisici	
pH	4,938
A_w	0,973
Acidità	% 0,435
Sostanza secca	% 32,39
Umidità	% 67,61
Lipidi	% 18,98

fia, le olive in salamoia vanno incontro a rapide variazioni di tipo chimico-fisico (2). La conoscenza e il controllo dei componenti chimici della salamoia permettono di prevedere l'esatto sviluppo delle diverse classi microbiche, nonché la probabilità che si verifichino eventuali fenomeni alterativi sulle olive o che si sviluppino microrganismi tossinogeni.

Il pH nel corso di tutto il processo è il parametro più importante sotto l'aspetto tecnologico e igienico-sanitario. I dati relativi al pH sono evidenziati nella **fig. 1**, osservando la quale si può notare che, nel caso delle tesi non acidificate, si è registrato, in appena 24 ore, un repentino abbassamento del pH da 7,7 sino a circa 5,2, come già sperimentato da altri Autori su olive verdi o nere trasformate al naturale (4, 5). Tali valori sono rimasti pressoché costanti sino al decimo giorno di fermentazione per la tesi addizionata di glucosio e sino al trentesimo per il testimone. Successivamente, si è registrata una lenta ma costante diminuzione dei valori di pH sino al 180° giorno, quando per entrambe le tesi si sono riscontrati valori prossimi a 3,8. In tutte le altre tesi in cui, in vario modo, si era provveduto ad acidificare le salamoie di partenza si è riscon-

trato, limitatamente ai primi 30 giorni, un andamento generale esattamente opposto. Infatti, si è avuto un incremento variabile di pH, con picchi tra il quinto ed il trentesimo giorno.

È da rimarcare, che la tesi che ha mantenuto i valori più bassi è quella che presentava le tre variabili (acidificazione, aggiunta di glucosio e di starter) con l'eccezione dell'ottavo giorno in cui ha raggiunto il valore massimo di 4,4. Comunque, tutte le tesi in cui era presente lo starter con uno o due degli altri fattori (acido o glucosio) presentavano un pH più basso, rispetto alle altre tre tesi con un solo fattore. È probabile che l'aggiunta di glucosio e l'acidificazione con acido lattico nelle ultime tre tesi abbiano leggermente favorito il metabolismo dei batteri lattici, rispetto a quello dei lieviti. Un'ulteriore conferma potrebbe essere data dal fatto che la tesi con acido lattico e quella con glucosio + acido lattico (entrambe senza starter) hanno fatto registrare i valori di pH più elevati, sempre sino al trentesimo giorno. Ferme restando le differenze riscontrate tra le varie tesi o gruppi di esse, il motivo che ha determinato questi andamenti potrebbe ricercarsi nel fatto che, durante i primi trenta giorni, i contenitori non erano chiusi ermeticamente, per cui l'attività dei lieviti facoltativi od ossidativi potrebbe essere stata favorita, con conseguente consumo di acido lattico e aumento del pH (6). Dopo il trentesimo giorno, invece, si è avuta una generale diminuzione dei valori di pH, specialmente nel passaggio dal trentesimo al sessantesimo giorno. Comunque, alla fine del sesto mese di fermentazione i valori di tutte le tesi variavano in un ristretto intervallo di pH compreso tra 3,8 e 4,0. Questa diminuzione è da attribuire, probabilmente, ad una ripresa dell'attività fermentativa dei batteri lattici, favorita dalla chiusura dei contenitori e da un'attenta colmatura degli stessi che hanno, nel contempo, ostacolato la crescita di lieviti metabolizzanti il lattato. È verosimile che la ripresa di attività della microflora lattica sia stata favorita da una maggiore diffusione di zuccheri dalle olive verso la salamoia, proprio dopo i tren-

ta giorni. Infatti, quando nelle salamoie è bassa la concentrazione degli zuccheri, la fermentazione procede molto lentamente anche in condizioni ideali, a causa della resistenza dell'epicarpo delle olive.

La disponibilità di materiale fermentativo dipende dalle seguenti condizioni: rapporto olive/salamoia, tasso di diffusione degli zuccheri dalle olive alla salamoia in funzione della permeabilità della cuticola, temperatura e concentrazione in cloruro di sodio (2, 7). È stato verificato, per esempio, in olive turche delle varietà "Gemlik" e "Edencik", che il massimo di concentrazione degli zuccheri nelle salamoie si aveva tra il 75° ed il 100° giorno (5). Inoltre, si deve rimarcare che altri composti tipici dei frutti che migrano nelle salamoie possono essere utilizzati come fonti di carboidrati da parte di numerosi microrganismi (8). Tutto ciò fa sì che l'attività fermentativa possa durare per tutto il periodo di sosta delle olive nei contenitori per la fermentazione, e anche durante la conservazione.

L'evoluzione dell'acidità libera rispecchia, anche se solo in parte, l'andamento del pH (**fig. 2**). Infatti, in linea generale, a un più alto valore di pH corrisponde un più basso contenuto in acidità. Pertanto, se si confrontano i valori di pH con quelli corrispondenti di acidità libera, si possono riscontrare diversi esempi in cui la regola non è soddisfatta. Ciò probabilmente è da ascrivere alla differente capacità tampone delle varie tesi, la quale dipende direttamente, essendo la partita di olive abbastanza omogenea, dagli acidi aggiunti e da quelli formati durante il processo fermentativo (2, 9). Dalla **fig. 2** risulta che, dopo alcuni giorni di fermentazione, le tesi acidificate presentano valori superiori di acidità libera. Nei primi trenta giorni, comunque, i valori di acidità raggiunti oscillavano da un minimo di 0,12 g/100 mL ad un massimo di 0,25 g/100 mL di acido lattico, per la tesi di controllo, e per quella glucosio + starter, rispettivamente.

Questi dati evidenziano che l'attività fermentativa nel periodo considerato è sicuramente da attribuire a lieviti di tipo fermentativo, come già notato da altri Auto-

ri, per mezzo dei quali si raggiungono delle acidità molto basse (10, 11, 12). A partire dal trentesimo giorno, invece, si è avuto in tutte le tesi un incremento costante di acidità libera sino ad arrivare a valori massimi compresi tra 0,74 e 0,89 g/100 mL di acido lattico per la tesi di controllo e per quella glucosio + acido + starter, rispettivamente. Ciò può indicare, per i motivi già visti in precedenza, che in questo periodo si è avuto un probabile forte accrescimento della microflora lattica.

Anche il fattore varietale può, però, aver giocato un ruolo importante, in considerazione del fatto che anche le tesi nelle quali non era presente lo starter hanno raggiunto livelli abbastanza elevati di acidità lattica (13, 14). A partire dal trentesimo giorno si è avuta una sostanziale differenza di valori di acidità libera tra le tesi con lo starter e quelle senza, a favore delle prime. Per quanto riguarda l'acidità combinata, i dati ottenuti sono riportati nella **fig. 3**. In questo tipo di pre-

parazione l'acidità combinata deriva esclusivamente dai composti organici disciolti nella salamoia. Gli unici dati presenti in letteratura si riferiscono alla preparazione al naturale di olive nere e riportano valori di 60-70 mEq di idrossido di sodio. Nel nostro caso tali valori sono stati rispettati sino al trentesimo giorno, per poi crescere progressivamente sino ad arrivare a valori compresi tra 95 e 115 mEq. È probabile che tale incremento di acidità combinata sia da ascrivere ad un passaggio di sostanze polifenoliche dalle drupe alle salamoie. Questi valori così alti hanno sicuramente avuto un effetto benefico nel mantenere costante il pH delle salamoie. Infatti, i sali formati costituiscono un efficace sistema tampone che regola adeguatamente il pH durante il processo di trasformazione, assicurando ai batteri lattici un ambiente favorevole alla crescita ed alla loro funzione metabolizzante delle sostanze fermentescibili presenti, ostacolando al contempo la crescita di microrganismi non favorevoli alla buona riuscita della fermentazione (15).

Per quanto riguarda l'evoluzione del contenuto in polifenoli totali nelle salamoie, i dati sono riportati nella **fig. 4**. Come atteso, si è avuto un graduale aumento del tenore in polifenoli nelle salamoie dall'inizio del processo fino al 180° giorno, con tendenza alla stabilizzazione intorno al novantesimo giorno. Il contenuto in polifenoli nelle varie tesi è abbastanza simile, arrivando a valori di circa 1 g di acido gallico per 100 mL di salamoia. È noto che le sostanze polifenoliche, il cui tasso di diffusione è governato dagli stessi fattori visti nel caso degli zuccheri, influenzano in diversa maniera le differenti classi microbiche che si trovano sulle olive e, quindi, nelle salamoie. La microflora lattica è particolarmente sensibile al glucoside amaro oleuropeina, mentre i lieviti sono particolarmente resistenti (9, 16).

Nella trasformazione al naturale l'addolcimento delle drupe può avvenire per lenta migrazione dell'oleuropeina dai frutti alle salamoie (che pertanto diventano sempre più ricche di questo composto) e per l'idro-

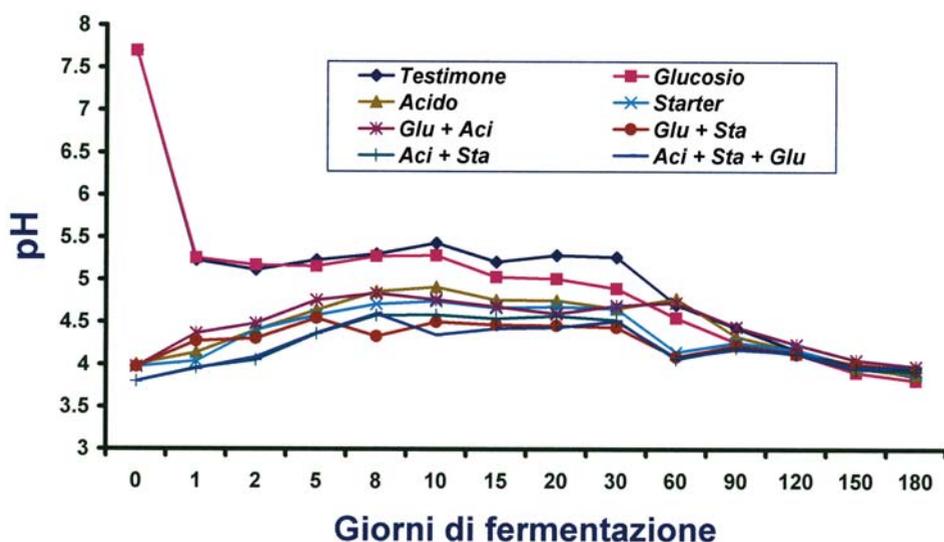


Fig. 1 - Influenza di alcune variabili tecnologiche sull'evoluzione del pH nelle salamoie di olive da mensa della varietà "Manna" durante 180 giorni di fermentazione. Medie di tre rilevamenti.

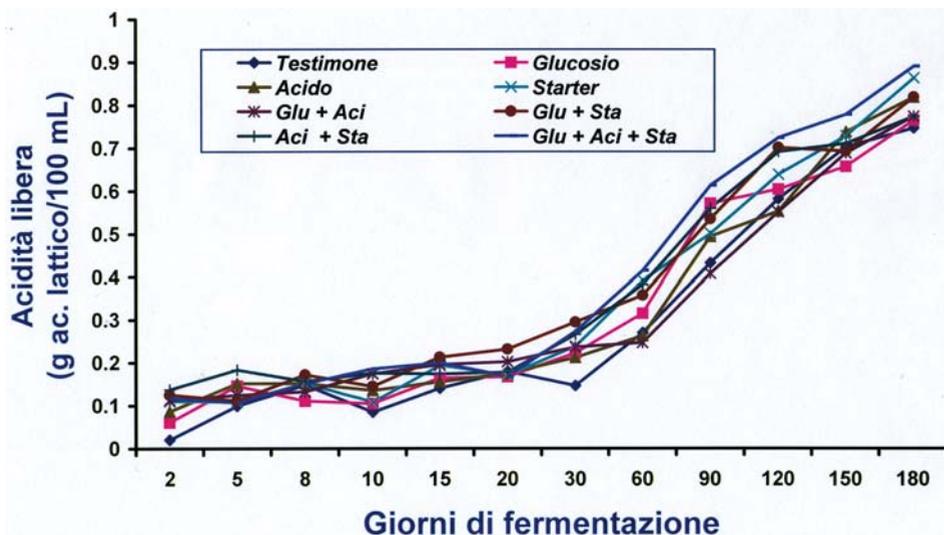


Fig. 2 - Evoluzione dell'acidità libera durante 180 giorni di fermentazione in salamoie di olive da mensa della varietà "Manna" in seguito all'uso di diverse varianti tecnologiche. Medie di tre rilevamenti.

lisi acida che il composto subisce, in quanto le olive sono immerse in salamoie il cui pH, per effetto della fermentazione, diventa sempre più acido e raggiunge i valori sopra osservati (17). Pertanto, anche se non è stata monitorata la concentrazione di oleuropeina e l'evoluzione dei suoi prodotti di idrolisi all'interno delle salamoie e nella polpa delle olive, è probabile che il parametro polifenolico non abbia favorito, in una tesi piuttosto che in un'altra, la crescita della microflora lattica, viste le minime differenze di contenuto in polifenoli tra i diversi campioni.

L'analisi sensoriale delle olive trasformate ha fornito delle indicazioni molto precise e confortanti per il proseguimento delle ricerche. I dati relativi al panel test, infatti, evidenziano differenze significative solamente per il giudizio di accettabilità globale, che è sicuramente il parametro più importante. Infatti, dai risultati riportati in **fig. 5** si può facilmente evincere come le tesi con la variabile starter abbiano avuto punteggi significativamente superiori alle tesi di controllo e a quella con solo glucosio (le quali, entrambe, non hanno raggiunto il limite inferiore di commerciabilità); mentre hanno raggiunto punteggi maggiori, ma non significativamente differenti, rispetto alle tesi con acido lattico. Quanto sopra dimostra che l'uso dello starter microbico (sia per la presenza del lattobacillo, ma soprattutto per quella del lievito) è stato di fondamentale importanza per far acquisire alle olive un sapore più armonico e più equilibrato, già alla fine del quinto mese di conservazione. Inoltre, anche se i dati relativi a parametri quali intensità di sapore amaro e frizzante non abbiano mostrato, come detto in precedenza, delle differenze significative, gli assaggiatori hanno, in ogni modo, riscontrato nelle olive preparate con lo starter da un lato una minore intensità del sapore amaro, dall'altro una maggiore incidenza del sapore frizzante; questi parametri, singolarmente non significativi, hanno in ogni modo contribuito a far preferire le olive di queste tesi (dati non mostrati).

Per quanto riguarda i parametri reologici

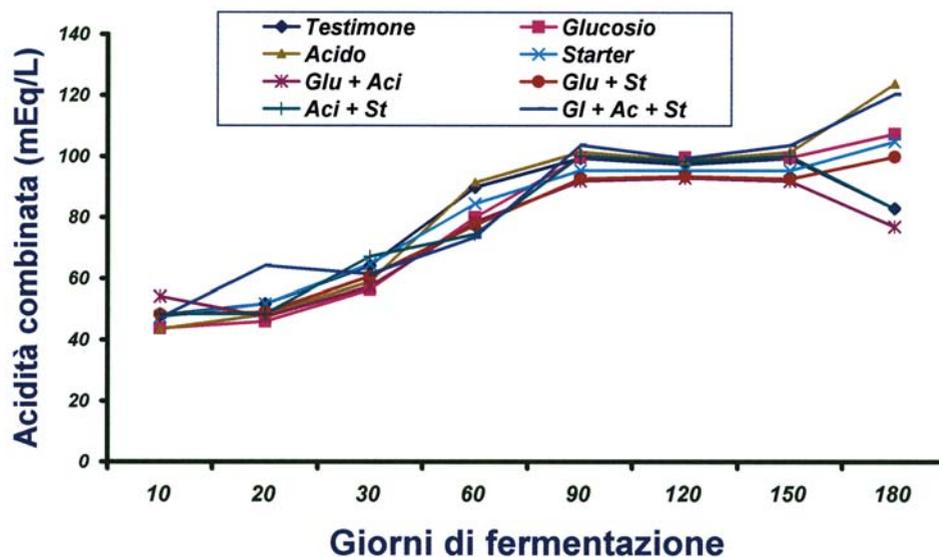


Fig. 3 - Effetto di alcune variabili tecnologiche sull'evoluzione dell'acidità combinata nelle salamoie di olive da mensa della varietà "Manna" durante 180 giorni di fermentazione. Medie di tre rilevamenti.

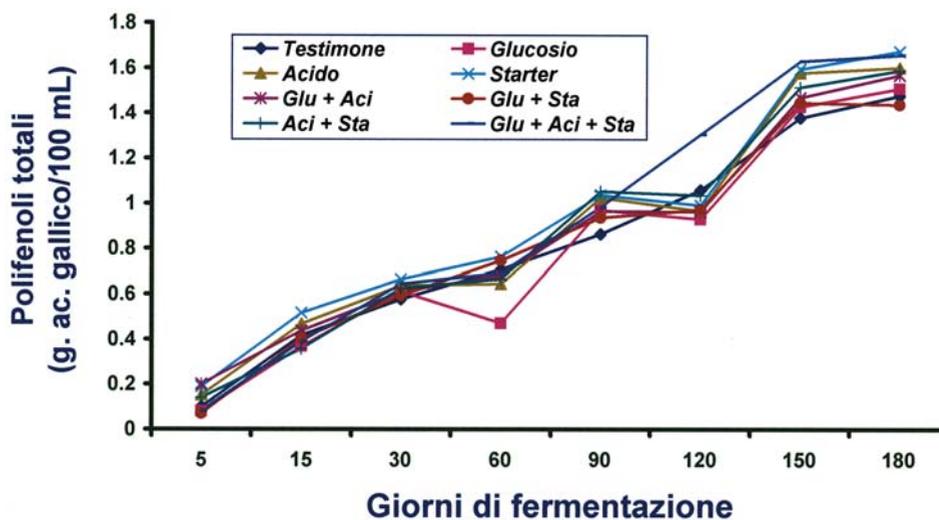


Fig. 4 - Effetto di alcune variabili tecnologiche sull'evoluzione dei polifenoli totali nelle salamoie di olive da mensa della varietà "Manna" durante 180 giorni di fermentazione. Medie di tre rilevamenti.

della croccantezza e della consistenza, invece, gli assaggiatori hanno dato punteggi pressoché simili per le varie tesi. Il dato di massima, comunque, ci rivela che le olive hanno mantenuto un ottimo livello di consistenza e di croccantezza, attributi che costituiscono parametri merceologici molto importanti per questo tipo di preparazione (dati non mostrati). Pur se non richiesto, gli assaggiatori hanno espresso un ottimo giudizio per la facilità

di distacco della polpa dal nocciolo, con differenze minime tra le varie tesi. L'incidenza di olive affette da "alambardo" o da sacche ipocuticolari è stata minima in tutte le tesi, anche se minore (ma non significativamente) nelle tesi acidificate od inoculate (dati non mostrati). Il dato negativo per tutte le tesi è rappresentato dal fenomeno del raggrinzimento. È da rilevare che questo difetto, che si manifesta principalmente quando vengo-

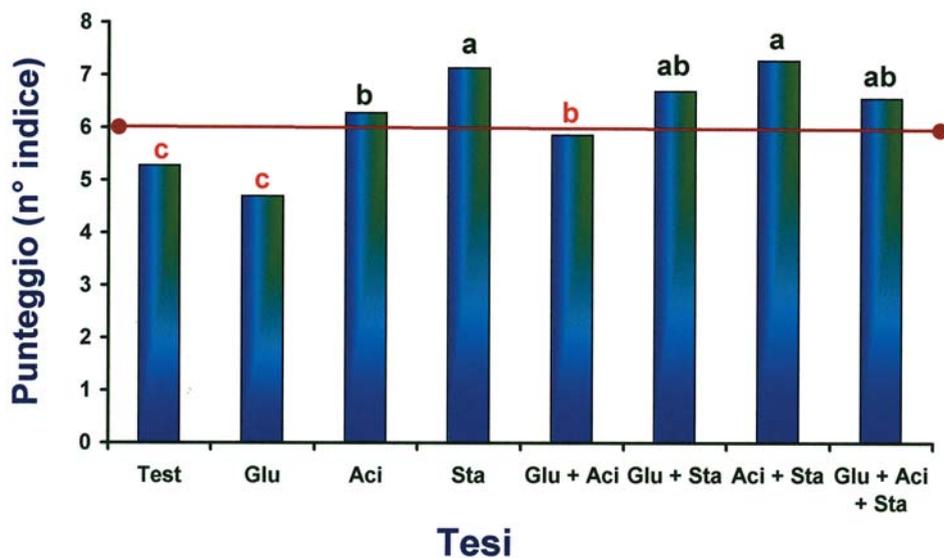


Fig. 5 - Influenza di alcune variabili tecnologiche sul punteggio di accettabilità globale di olive da mensa della varietà "Manna" dopo 150 giorni di trasformazione. Media di sette punteggi. La linea orizzontale mostra il limite inferiore di accettabilità.

no usate salamoie troppo concentrate, è reversibile (purché si intervenga con tempestività diluendo la concentrazione salina). Il raggrinzimento rappresenta un problema per tutto il comparto, poiché il consumatore giudica negativamente le olive con questo difetto.

CONCLUSIONI

I risultati di questo studio, seppur preliminari, forniscono delle chiare indicazioni di massima sui parametri tecnologici più importanti da tenere sotto stretto controllo durante il processo di trasformazione al naturale delle olive verdi della varietà locale "Manna". Lo studio indica, altresì, gli effetti positivi di alcune varianti tecnologiche nella risoluzione di alcuni problemi di processo, frequenti con questo particolare tipo di fermentazione, e nel miglioramento delle caratteristiche sensoriali del prodotto finale. In particolare si è notato che, con il ricorso all'acidificazione iniziale delle salamoie con acido lattico sino a valori di pH intorno a 4, si controllano meglio i valori di pH delle salamoie, con i seguenti risvolti positivi:

- a) sulla fermentazione, in quanto a bassi valori di pH risulta favorita la crescita della microflora lattica omo ed eterofermentante;
 - b) sulla crescita di microrganismi Gram-, in quanto la ostacola, comportando la riduzione del fenomeno di rigonfiamento per eccesso di CO₂ a livello di epidermide o all'interno del frutto;
 - c) sulla sicurezza d'uso per il consumatore, in quanto il pH non ha mai superato il valore di 4,5, che costituisce una barriera per la crescita dei microrganismi patogeni.
- Queste prime osservazioni, dunque, permettono di delineare che l'uso, da solo o combinato, di alcune operazioni correttive apportate ai tradizionali processi tecnologici (l'acidificazione o meglio l'inoculo con microrganismi selezionati delle salamoie di partenza) può sicuramente portare ad un prodotto finale caratterizzato da alto valore qualitativo, sicurezza d'uso e standardizzazione delle caratteristiche sensoriali. Contemporaneamente, sono ridotti al minimo i rischi di perdite di prodotto, talvolta elevate, dovuti all'instaurarsi di fermentazioni anomale.
- Tra i due parametri tecnologici evidenziabili sicuramente il più promettente appare l'uso di fermenti selezionati. L'azione congiunta di microrganismi capaci di

degradare l'oleuropeina e di microrganismi che razionalizzano l'intero processo fermentativo (batteri lattici e lieviti) può certamente far compiere un salto di qualità significativo alle nostre produzioni. L'esistenza di esperienze commerciali di questo tipo su olive nere (Ciafardini, comunicazione personale), è una sicura ed incoraggiante base di partenza per il raggiungimento dei risultati preconizzati.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori ringraziano il PC Alessandra Nieddu ed il PA Luigi Conti per la collaborazione prestata.

BIBLIOGRAFIA

1. M.P. Sini. La filiera olivicola. In: L. Idda (ed.). "Agroalimentare in Sardegna: struttura, competitività e decisioni imprenditoriali", pubblicazione RAISA n. 2421: 127-219, 1993.
2. A. Garrido Fernandez, M.J. Fernandez Diez, M.R. Adams. "Control methods". In Chapman & Hall, London (UK), Table Olives, production and processing: 461-479, 1997.
3. AOAC Official methods of analysis. In: Elrich, K. (Ed.), Moisture in dried fruits. Association of Official Analytical Chemists, Inc.: 912, 1990.
4. P. Deiana, G.A. Farris, P. Catzeddu, G. Madau. "Impiego di fermenti lattici e lieviti nella preparazione delle olive da mensa". Industrie Alimentari, XXXI, 309: 1011-1023, 1992.
5. M. Borcackli, G. Özay, I. Alperden, E. Ozsan, Y. Erdek. "Changes in chemical and microbiological composition of two varieties of olive during fermentation". Grasas y Aceites, 44(4-5): 253-258, 1993.
6. M.J. Fernandez Gonzalez, P. Garcia Garcia, A. Garrido Fernandez, M.C. Duran Quintana. "Microflora of the aerobic preservation of directly brined green olives from hojiblanca cultivar". Journal of Applied Bacteriology, 75: 226-233, 1993.
7. F. Gonzalez-Cancho, M. Nosti-Vega, M.C. Duran Quintana, A. Garrido Fernandez, M.J. Fernandez Diez, 1975. "El proceso de fermentacion en las aceitunas negras maduras en salmuera". Grasas y Aceites, 26(5): 297-309.
8. R.H. Vaughn, M.H. Martin, K.E., Stevenson, M.G. Johnson, V.M. Crampton. "Salt free storage of olives and other produce for future processing". Food Technology, 23: 124-126, 1969.

9. G. Balatsouras, A. Tsibri, T. Alles, G. Doutsias. "Effects of fermentation and its control on the sensory characteristics of "Conservolea" variety green olives". *Applied and Environmental Microbiology*, 46: 68-74, 1983.
10. O. Pelagatti. «La preparazione di olive da tavola verdi al naturale delle varietà "Nocellara etnea" e "Intosso d'Abruzzo"». *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica*, VIII: 177-193, 1978-80.
11. G.A. Farris, P. Deiana, M. Budroni. "La microflora blastomicetica delle drupe e delle salamoie delle olive da mensa". *Industrie Alimentari*, XXVIII: 263-266, 1989.
12. D.C. Marquina Peres, F.V. Caldas, J.F. Marques, J.M. Peinado, I. Spencer-Martins. "Characterization of the yeasts population in olive brines". *Letters of Applied Microbiology*, 14: 279-283, 1992.
13. M.C. Duran Quintana, M.C. Brenes Balbuena, P. Garcia Garcia, M.J. Fernandez Gonzalez, A. Garrido Fernandez. "Aceitunas tipo negras. Estudio comparativo de tres procedimientos para la conservacion previa de los frutos de la variedad Gordal (*Olea europea regalis*)". *Grasas y Aceites*, 42:106-113, 1991.
14. P. Garcia Garcia, M.C. Duran Quintana, M.C. Brenes Balbuena, A. Garrido Fernandez. "Lactic acid fermentation during the storage of Alo-reña cultivar untreated green table olives". *Journal of Applied Bacteriology*, 73: 324-330, 1992.
15. Patronato de la Cierva J. "El aderezo de aceitunas verdes". Edit. Diana, Madrid, 1956.
16. J.L. Ruiz-Barba, A.G. Fernandez, R.J. Diaz. "Bactericidal action of oleuropein extracted from green olives against *Lactobacillus plantarum*". *Letters of Applied Microbiology*, 12: 65-68, 1991.
17. M. Brenes Balbuena, P. Garcia Garcia, M.C. Duran Quintana, A. Garrido Fernandez. "Concentration of phenolic compounds change in storage brines of ripe olives". *Journal of Food Science*, 58(2): 347-350, 1986.