

Sviluppo e caratterizzazione chimico-fisica di un nuovo prodotto fermentato a base di soia

R., Romano^{1*}; F., Esposito¹; M., Viscardi²; C., Cottone³; S., Cavella¹

1 Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
via Università 100, 80055 Portici (NA).

2 Dipartimento di Zootecnia e Ispezione degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di
Napoli "Federico II"

3 Galileo S.r.l., via Aveta 20, Ercolano Napoli

Keywords: soia, probiotico, inulina.

*Corresponding author: Raffaele Romano

Tel /Fax: +39-081-7755345, E-mail: rafroman@unina.it

Riassunto

Il presente lavoro riporta uno studio sulla preparazione di una bevanda fermentata a base di proteine di soia ad alto contenuto nutrizionale e probiotico per aggiunta di inulina, vitamine del complesso B e fermenti lattici.

Il substrato di fermentazione è stato formulato con una composizione simile, rispetto ai macronutrienti, a quella del latte vaccino. Sono state effettuate prove di fermentazione a diverse concentrazioni di fermenti lattici aggiunti. Sul prodotto fermentato è stata valutata la variazione della viscosità in funzione della concentrazione proteica e del pH.

Sono state individuate le condizioni di processo utili per ottenere il prodotto fermentato.

I risultati ottenuti hanno evidenziato la possibilità di preparare una bevanda fermentata ad alto valore aggiunto con caratteristiche chimico-fisiche accettabili.

Abstract

The aim of this work is to develop a new fermented product. The product is composed of soy-bean proteins, inulin, vitamin B₁ and B₂, and lactic bacteria.

The substrate of the fermentation is like the cow's milk. Fermentation test has been made adding different quantities of lactic bacteria.

The relation between the pH, viscosity and the protein concentration has been determined. The results shows that viscosity does not change with protein concentration.

Optimal process condition has been determined to obtain a product with high probiotic effect and suitable chemical and physical characteristics.

Introduzione

Una serie di studi recenti hanno messo in luce i potenziali benefici sulla salute associati al consumo di soia. È stata proposta come un valido supporto terapeutico/dietetico nel trattamento di diverse forme di ipercolesterolemia umana.

Alcune di queste proprietà vengono attribuite alla componente proteica caratterizzata da un elevato valore biologico.

Si stima che la dieta sia responsabile di circa un terzo dei decessi per cancro nelle nazioni sviluppate, con una variabilità dal 20 al 60% (Parodi 1999).

Varie specie e ceppi di *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus* possono sopravvivere all'ambiente acido dello stomaco e persistere nel tratto gastrointestinale interagendo con l'ospite sulla superficie della mucosa e modulando elementi del sistema immunitario aspecifico, umorale e cellulosa-mediata (Perdigon e Alavarez, 1992; Gill, 1997).

Studi eseguiti su uomini ed animali hanno dimostrato che la somministrazione di alcuni batteri lattici può ridurre l'attività di vari enzimi di batteri fecali associati alla carcinogenesi.

L. bulgaricus e *S. thermophilus* riducono l'attività degli enzimi nitroreductasi e azoreductasi (Pedrosa et al., 1995); integrando la dieta di soggetti sani con *L. acidophilus* è stata ottenuta una riduzione del 47% di mutageni urinari e fecali.

Latti fermentati con *L. acidophilus*, *L. helveticus*, *Bifidobacterium*, *L. bulgaricus* e *S. thermophilus* sono in grado di sopprimere la crescita ed indurre la differenziazione in cellule della linea HT-29, del cancro umano al colon.

Infine l'inulina stimola e supporta preferenzialmente la crescita di alcuni batteri lattici, soprattutto dei bifidobatteri, a discapito di batterioidi, clostridi e coliformi, (Gibson e Roberfroid, 1995).

L'obiettivo di questo lavoro è quello di mettere a punto e caratterizzare un alimento funzionale simbiotico costituito essenzialmente da una bevanda fermentata a base di proteine di soia (estratto proteico di soia reperibile in commercio) arricchita con inulina, vitamine del gruppo B e con l'aggiunta di fermenti probiotici (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus bulgaricus* e/o *Bifidobacterium*) ad azione positiva sull'equilibrio della microflora batterica intestinale.

È stata ideata una formulazione tale da determinare una composizione dell'estratto di soia con un contenuto in macronutrienti simile a quello del latte vaccino.

Materiali e metodi

Gli estratti proteici di soia, Dampiro e HI-Soy recuperati dal commercio, e l'inulina sono stati forniti dalla Italiana Ingredienti. Il Dampiro è caratterizzato da un contenuto proteico del 66,6 % mentre l'Hisoy del 90 %.

Le vitamine del gruppo B sono state fornite dalla Res-Pharma.

Sulla formulazione di partenza sono state effettuate prove di fermentazione a diverse quantità di fermenti lattici: 1, 2 e 5% (miscela di *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*) e a diversa concentrazione proteica (10-30-100-mg/50ml).

Con il metodo colorimetrico descritto da Bradford (1976), è stata determinata la concentrazione di proteine solubili.

Sono state effettuate delle valutazioni di viscosità sul prodotto finito in funzione della concentrazione proteica e del pH del prodotto. Per la determinazione della viscosità è stato adoperato un reometro rotazionale RFSII, Rheometrics Inc., Piscataway, NY USA.

Le informazioni ottenute dalle prove sperimentali sono state utilizzate per la preparazione del substrato utilizzando una fermentiera Yotec da 50 L. (ARMAC).

Il prodotto, pastorizzato alla temperatura di 72°C per 2 minuti, è stato raffreddato alla temperatura di inoculazione dello starter di 42 °C.

I microrganismi sono stati omogeneamente dispersi nella massa di latte di soia. L'andamento del pH, determinato con un pHmetro Atago, è riportato in figura 1.

Ultimata la fase di fermentazione si è proceduto alla rottura del coagulo. Il prodotto è stato confezionato riempiendo contenitori sterili da 100 ml.

RISULTATI

Lo studio è stato finalizzato alla determinazione delle concentrazioni di proteine e di inulina da impiegare per l'ottenimento di un prodotto che rispettasse gli standard richiesti. In tabella 1 è riportata la formulazione finale.

È stata determinata la coppia tempo/temperatura per il trattamento termico di pastorizzazione, in corrispondenza della quale lo sviluppo di reazioni di imbrunimento non enzimatico e lo sviluppo di odori sgradevoli sono limitati.

Il latte di soia è un prodotto che facilmente può essere alterato: ha un pH neutro, è costituito da una emulsione lipidica in acqua relativamente instabile, inoltre il trattamento termico effettuato su una matrice costituita essenzialmente da zucchero e proteine dà luogo a

fenomeni di imbrunimento.

Parallelamente sono state condotte prove tecniche di fermentazione avvalendosi dell'impiego dei fermenti tradizionalmente impiegati nella produzione di yogurt, con e senza l'aggiunta di vitamine; è stata valutata l'opportunità di aggiungere vitamine del gruppo B sia come catalizzatori dei processi di fermentazione sia per ottenere una composizione nutritiva bilanciata. In figura 1 è stato evidenziato l'effetto dei componenti sul processo fermentativo.

Dalle prove di fermentazione risulta che:

o il pH di partenza del DAMPRO risulta sempre inferiore a quello dell'HI SOY;

o ad uno stesso valore di pH finale, il DAMPRO mostra una densità diversa.

o l'aggiunta di vitamine (complesso B) migliora l'azione dei fermenti, specialmente quando si utilizzano inoculi a basse concentrazioni

o nonostante la differenza di pH iniziale tra l'HI-SOY ed il DAMPRO, l'estratto proteico dell'HI-SOY è più idoneo alla fermentazione.

o la prova, effettuata utilizzando il 5% di inulina, ha migliorato leggermente la fermentazione (a parità di

fermenti utilizzati). L'inulina contiene un 10% di carboidrati che hanno contribuito a migliorare la fermentazione.

Il contenuto di proteine solubili calcolato è stato sul prodotto finale di 2.6 g/100 ml.

I risultati relativi alla determinazione delle caratteristiche reologiche del prodotto fermentato sono riportati in figura 2.

CONCLUSIONI

Lo studio ha permesso di individuare le condizioni di processo necessarie alla trasformazione di un estratto proteico a base di soia in un nuovo prodotto fermentato ad azione probiotica.

Dalle prove di fermentazione è risultato evidente che l'impiego di vitamine del gruppo B favorisce lo sviluppo dei processi fermentativi: il tempo necessario per completare la fermentazione è più ridotto e, il valore di pH finale è più basso.

La viscosità non varia significativamente in funzione della concentrazione di proteine; mentre come da aspettative, la viscosità aumenta con il diminuire del pH. Ulteriori studi saranno effettuati proprio per stabilire una relazione tra la diminuzione del pH ed il cambiamento delle caratteristiche reologiche del prodotto.

Tabella n. 1 **Formulazione di partenza per la preparazione del prodotto fermentato a base di soia.**

	%	Proteine	Grassi	Carboidrati	Fibre	Ceneri	Umidità
Estratto proteico	5.0	90%	1%	--	--	4.0%	5.0%
Saccarosio	6.0	--	--	100%	--	--	--
Grassi vegetali	2.0	--	100%	--	--	--	--
Inulina	5.0	--	--	10.0%	89.9%	0.1%	--
Fermenti	0.06	--	--	--	--	--	--
Vitamina B	0.01	--	--	--	--	--	--
Formulazione definitiva	100	4.5%	2.1%	6.5%	4.5%	0.2%	82.2%

Bibliografia

Bradford m. A rapid method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analytical Biochemistry*. 1976, 60:248-254.

Gibson G.R. and Roberfroid M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 1995, 125: 1401-1412.

Gill H.S. Stimulation of the immune system by lactic cultures. *Int. Dairy J.* 1998, 8: 535-544.

Parody P. W. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of bovine milk fat. *J. Dairy Sci.* 1999, 82: 1339-1349.

Pedrosa M.C. Survival of yogurt-containing organisms, and *Lactobacillus gasseri* (ADH) and their effect on bacterial enzyme activity in the gastrointestinal tract of healthy and hypochloridric elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995, 61: 353-358.

Perdigon G. and Alavarez S. Probiotics and the immune state. In: *Probiotics: the Scientific Basis*. Chapman and Hall, London. 1992

Fig. 1 – Prove di fermentazione

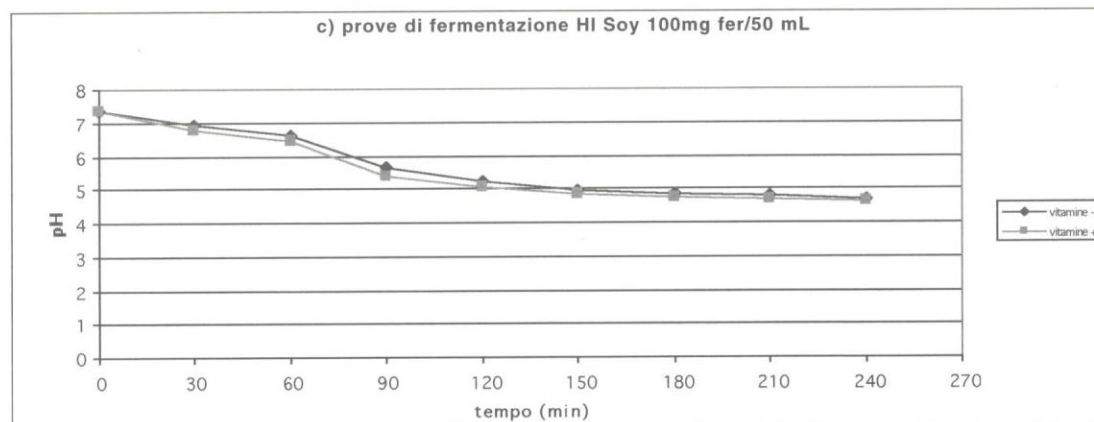
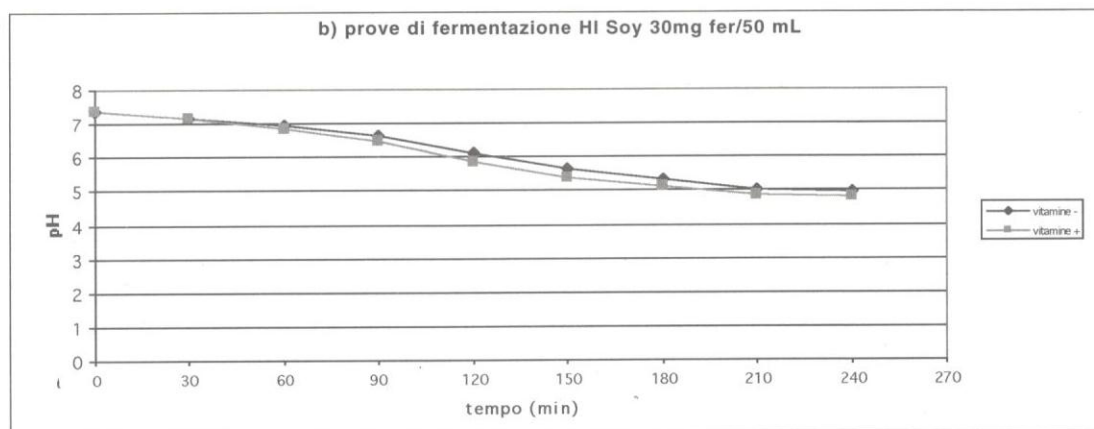
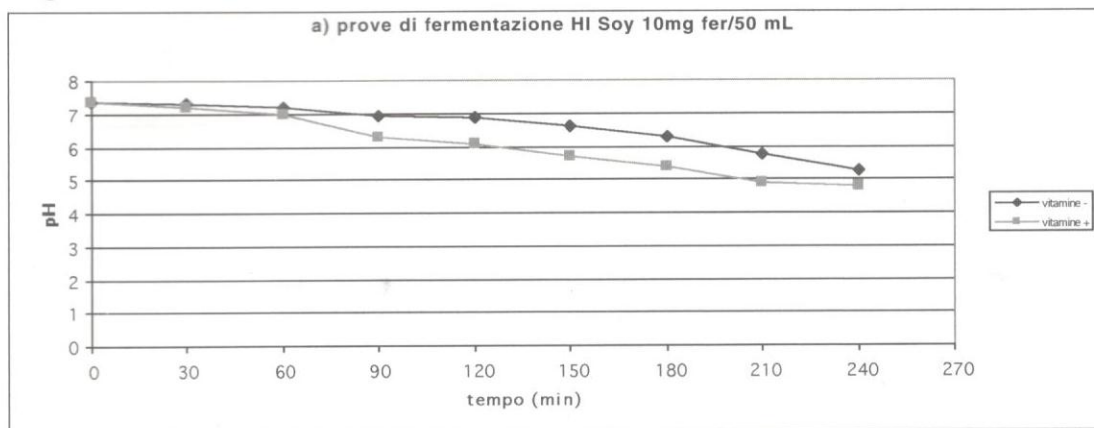


Figura 2 - Viscosità in funzione della velocità di deformazione a due differenti valori di pH
(contenuto in proteine pari al 5%)

