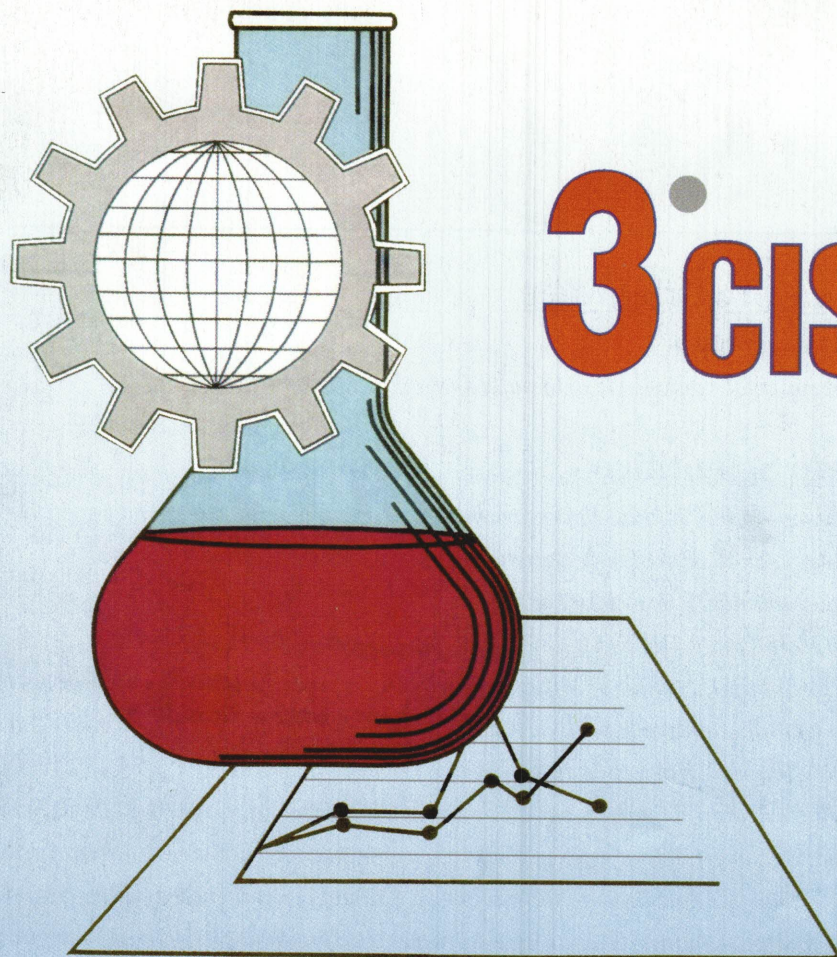




3^o CISETA

Agropolis

**3^o Congresso Italiano
di Scienza E Tecnologia degli Alimenti**

VILLA ERBA - CERNOBBIO (CO) 11 - 12 Settembre 1997

RIASSUNTI
DELLE COMUNICAZIONI E DEI POSTER

 **raisa**

CHIRIOTTI  EDITORI

Fructamine

Coordinatore Scientifico

Dott. Sebastiano Porretta

Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

Comitato Scientifico

Prof. Francesco Addeo, Istituto Sperimentale Lattiero-Caseario, Lodi;

Prof. Aureliano Amati, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Bologna;

Dott. Franco Antoniazzi, SoReMarTec, Alba (CN);

Prof. Mario Bertuccioli, DISTAM, Università degli Studi di Firenze;

Prof. Vittorio Bottazzi, Istituto di Microbiologia, Università Cattolica Sacro Cuore, Piacenza;

Prof. Carlo Cantoni, Istituto Ispezione degli Alimenti di Origine Animale, Università degli Studi di Milano;

Dott. Enrico Colombo, Fructamine SpA, Mozzo (BG);

Prof. Cesare Corradini, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine;

Prof. Giuseppe Crivelli, Istituto per la Valorizzazione Tecnologica dei Prodotti Agricoli, Milano;

Prof. Giorgio Donsì, Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, Università degli Studi di Salerno;

Prof. Paolo Fantozzi, Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Perugia;

Prof. Gaetano Lanzarini, Facoltà di Agraria, Università della Basilicata, Potenza;

*Prof. Alessandro Mangia, Dipartimento di Chim. Gen. ed Inorg., Chim. Anal., Chim. Fis.,
Università degli Studi di Parma;*

Prof. Saverio Mannino, DISTAM, Università degli Studi di Milano;

Prof. Paolo Masi, Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli;

Prof. Roberto Massini, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Bari;

Prof. Gianfranco Montedoro, Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Perugia;

Prof. Giorgio Ottogalli, DISTAM, Università degli Studi di Milano;

Prof. Luciano Piergiovanni, DISTAM, Università degli Studi di Milano;

*Prof. Pier Giorgio Pifferi, Scuola di Specializzazione in Chimica e Tecnologia Alimentari,
Università degli Studi di Bologna;*

Prof. Alberto Schiraldi, DISTAM, Università degli Studi di Milano;

Prof. Arturo Zamorani, CNR-RAISA.

Segreteria Organizzativa Agropolis

Monica Ferrario

© PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA
CHIRIOTTI EDITORI

Gli atti contenenti tutte le comunicazioni e i poster saranno pubblicati nel III volume di Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare, a cura di Sebastiano Porretta, Chiriotti Editori, Pinerolo.

1ª SESSIONE

L'INNOVAZIONE E IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Moderatore Prof. G. Montedoro - Università degli Studi di Perugia

Rimozione di fitofarmaci da bevande con derivati della cellulosa

Pifferi P.G., Spagna G., Morselli L., Manenti I. - Scuola di Specializzazione in Chimica e Tecnologie Alimentari, Università degli Studi di Bologna

Bertuccioli M. - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche, Sezione di Industrie e Tecnologie Alimentari, Università degli Studi di Firenze

I residui di fitofarmaci nei prodotti alimentari sono normalmente riscontrati a livelli inferiori ai limiti legali, tuttavia con frequenza di rilevamento notevole. La riduzione dei fitofarmaci da bevande può avvenire principalmente per effetto della tecnologia di processo, dell'idrolisi dovuta all'acidità del mezzo, della degradazione biologica e dell'adsorbimento. L'adsorbimento, può essere un sistema rapido, efficace e di più facile controllo, ove siano disponibili materiali (coadiuvanti) idonei.

La rimozione dal vino rosso di sette fungicidi (Fenarimolo, Triadimenolo, Iprodione, Procimidone, Benalaxil, Penconazolo e Vinclozolin) è stata sperimentata con adsorbenti di natura macromolecolare, in particolare cellulosa e suoi arilderivati.

La benzoilcellulosa allo 0,15% p/v consente la rimozione simultanea dal vino rosso dei sette pesticidi, in 60 minuti a 25°C con rese maggiori dell'85% e con isoterme di adsorbimento secondo il modello di Langmuir.

La capacità di adsorbimento della benzoilcellulosa oscilla da 2 a $5 \cdot 10^{-5}$ mole/g di fitofarmaco, e si mantiene elevata fino a 6 cicli di trattamenti successivi.

La rimozione di antociani e polifenoli

nel primo trattamento è inferiore al 5%, e diminuisce nei cicli successivi, mentre più consistente può essere inizialmente la rimozione di taluni composti odorosi di vini bianchi e rossi.

In conclusione la benzoilcellulosa permette a basse concentrazioni di adsorbente (0,15% p/v) e tempi di contatto brevi, elevata rimozione di fitofarmaci.

Abbattimento dell'acidità volatile dei vini mediante zeoliti

Ciambelli P., Di Matteo M. - Dip. di Ingegneria Chimica ed Alimentare, Università degli Studi di Salerno

Nota G., Romano R., Spagna Musso S. - Dip. di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

In questo lavoro viene proposto un semplice e rapido metodo di abbattimento dell'acidità volatile dei vini con assorbimento selettivo dell'acido acetico su zeoliti.

Si è dapprima proceduto ad una selezione delle zeoliti in base alla stabilità in ambiente acido (pH 3), poi è stata valutata la loro selettività nell'adsorbimento di acido acetico da soluzioni modello dei principali acidi presenti nel vino. Dall'analisi dei risultati ottenuti sono state scelte quattro zeoliti contrassegnate con: A, Y, ABS ed HM che hanno presentato una buona stabilità nelle condizioni di esercizio ed una buona selettività nell'adsorbimento dell'acido acetico. Sono quindi state stabilite le condizioni cromatografiche per il passaggio di campioni di vino sulle zeoliti prescelte e si è proceduto ad analizzare il vino prima e dopo il passaggio.

È stata determinata quindi la concentrazione dei principali acidi presenti, la componente aromatica, il colore, la composizione minerale ed è stata effettuata anche un'analisi sensoriale. I risultati ottenuti appaiono positivi, essendosi ottenuto un abbattimento dell'acidità volatile del 60% e una variazione accettabile nella composizione del vino campione.

Messa a punto della tecnica di liofilizzazione a pressione atmosferica e studio della cinetica di trasformazione di prodotti vegetali

Donsì G., Ferrari G., Mazza G. - Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, Università degli Studi di Salerno, Fisciano (Sa)

È noto che i processi di degradazione degli alimenti dovuti ad agenti chimici, biologici e fisici subiscono un sostanziale rallentamento in corrispondenza di bassi valori dell'attività dell'acqua. Tale parametro è funzione diretta del contenuto d'acqua dell'alimento ed un abbassamento dei suoi valori si ottiene rimuovendo, ad esempio mediante processi di tipo fisico, l'acqua libera inizialmente presente nel prodotto.

Tra le tecniche di disidratazione notevole interesse suscita la liofilizzazione.

Nonostante tale tecnica sia stata da tempo introdotta nell'industria alimentare, se ne limita l'utilizzazione ai soli prodotti ad elevato valore aggiunto a causa degli elevati costi di processo legati alla necessità di operare sotto vuoto e, di conseguenza, solo con apparecchiature di tipo discontinuo.

In tale lavoro viene studiata la possibilità di condurre il processo di liofilizzazione a pressione atmosferica soprattutto in vista della messa a punto di un processo di tipo continuo.

A tale scopo è stata costruita un'apparecchiatura in scala di laboratorio in cui la liofilizzazione viene condotta a pressione atmosferica in un letto fluidizzato a due componenti in presenza di un adsorbente. L'adsorbente consente di abbassare la pressione parziale dell'acqua nel mezzo essiccante e fornisce il calore necessario per la sublimazione dell'acqua contenuta nel prodotto.

Sono state effettuate numerose prove sperimentali per verificare il corretto funzionamento dell'apparecchiatura ed è stata studiata la cinetica di disidratazione di alcuni prodotti vegetali.

La sperimentazione è stata condotta

variando numerosi parametri sia operativi, quali, ad esempio, la velocità del gas di fluidizzazione e la temperatura del letto, sia relativi al prodotto, quali la forma e lo spessore del campione, sia relativi all'adsorbente quali la natura ed il quantitativo presente nel letto, e verificando gli effetti di tali variazioni sul processo di liofilizzazione a pressione atmosferica.

Dall'analisi dei risultati ottenuti si può concludere che la tecnica messa a punto consente di effettuare la liofilizzazione a pressione atmosferica di alcuni tipi di vegetali. La qualità finale di tali prodotti è comparabile, se non superiore in alcuni casi, a quella dei prodotti ottenuti utilizzando la tecnica classica di liofilizzazione sotto vuoto.

Pur verificandosi un allungamento dei tempi di processo, la drastica riduzione dei costi delle apparecchiature e dei costi operativi e la possibilità di operare in continuo rendono tale tecnica piuttosto promettente e proponibile per una estensione su scala industriale.

Stabilizzazione del succo di mela mediante laccasi (EC. 1.10.3.2) immobilizzata su carriers rigenerabili

(Piacquadio P., De Stefano G., Sammartino M., Sciancalepore V. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso)

Com'è noto, i componenti fenolici ed i loro prodotti di ossidazione sono i principali responsabili dell'imbrunimento enzimatico, che determina cambiamenti del colore, aroma e limpidezza del succo di mela. Pertanto, la rimozione dei fenoli rappresenta una pratica efficace per ottenere un prodotto stabile.

La stabilizzazione del succo di mela viene effettuata mediante la rimozione dei composti fenolici con l'uso di agenti stabilizzanti quali la bentonite, il sol di silice, la gelatina, ecc.; l'impiego di queste sostanze provoca profonde modificazioni delle caratteristiche naturali del prodotto, a causa della rimozione indiscriminata a volte totale dei compo-

nenti fenolici. Per ovviare a questo inconveniente recentemente sono stati applicati trattamenti enzimatici attraverso l'uso di preparati enzimatici in soluzione.

Questo studio propone un nuovo metodo di stabilizzazione del succo di mela facendo ricorso all'impiego della laccasi (EC.1.10.3.2) immobilizzata su carriers rigenerabili. Tra i carriers studiati, il Sefarosio 4B-Epi-IDA-Cu²⁺ ha evidenziato la migliore capacità di adsorbimento ed attività dell'enzima immobilizzato.

I risultati ottenuti mettono in evidenza che sia i fenoli che i flavanoli sono parzialmente rimossi dal succo di mela in seguito al trattamento enzimatico sia sul carrier di partenza che sullo stesso rigenerato, ottenendo un prodotto più stabile del succo non trattato.

Questi risultati acquistano un maggior rilievo se si considera che la tecnica impiegata risulta particolarmente vantaggiosa sia da un punto di vista economico, grazie alla rigenerabilità del carrier, sia da un punto di vista ambientale in quanto il recupero del carrier riduce la quantità di materiale inquinante.

Effetto di trattamenti post-raccolta con sali di calcio sulla qualità dei mandarini "Fortune"

Mulas M. - Istituto di Coltivazioni Arboree, Università degli Studi di Sassari

I trattamenti post-raccolta con soluzioni di sali di calcio sono una pratica comune per molti tipi di frutti, ma poche informazioni sono disponibili circa la possibilità di applicare le soluzioni al 2% di CaCl₂, normalmente utilizzate, nella preparazione dei frutti di agrumi alla frigoconservazione. Da precedenti esperienze, infatti, si deduce che tale trattamento non ha effetti nel controllo dei danni da freddo e, anzi, può essere fitotossico.

Al fine di meglio comprendere tali risultati è stato realizzato un esperimento di trattamento dei frutti di mandarino 'Fortune', di cui è nota la sensibilità alle alterazioni post-raccolta. Le so-

luzioni impiegate erano di CaCl₂ o Ca(NO₃)₃, alle concentrazioni di 0,2, 0,02 o 0,002 M, e i frutti sono stati successivamente conservati a 2 e 12°C per 4 settimane. Entrambi i sali di calcio sono risultati fitotossici alla concentrazione 0,2 M. Un certo controllo dei danni da freddo si è avuto con il CaCl₂ alla concentrazione di 0,002 M e Ca(NO₃)₃ 0,02 M. Un buon effetto di controllo dello sviluppo di muffe si è avuto con il Ca(NO₃)₃ 0,02 e 0,002 M a 12°C e 0,2 e 0,02 M a 2°C. Anche il CaCl₂ è stato efficace nel controllo delle muffe, ma solo alla concentrazione 0,02 M.

La degradazione ossidativa dell'olio di sansa. Influenza del processo tecnologico

Gomes T. - Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Facoltà di Agraria II, Università degli Studi di Bari

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di seguire l'andamento della degradazione ossidativa durante le fasi industriali dell'essiccamento della sansa, della successiva estrazione al solvente e dell'intero processo di raffinazione.

Le tecniche analitiche impiegate sono state la cromatografia su colonna e quella di gel permeazione ad alta risoluzione.

Lo studio dei dati raccolti ha mostrato che la maggior parte dell'ossidazione avviene durante il processo di essiccamento industriale della sansa, con un incremento del contenuto in trigliceridi ossidati pari al 35%. Non si è osservato invece un aumento degli oligopolimeri di trigliceridi che mediamente si sono attestati su valori molto bassi (0,26%). La successiva fase dell'estrazione al solvente non ha fatto registrare un incremento dell'ossidazione complessiva ma piuttosto una sua modificazione. Infine il processo di raffinazione ha comportato un aumento degli oligopolimeri di trigliceridi, principalmente durante la fase di decolorazione e nella successiva deodorazione, e un decremento dei trigliceridi ossidati. I risultati ottenuti, permettendo di constatare

l'esistenza di correlazione, hanno consentito di poter affermare che una delle cause della diminuzione dei trigliceridi ossidati è rappresentata dall'instaurarsi di reazioni di polimerizzazione.

Immobilizzazione delle glicosidasi: α -L-arabinosidasi e β -D-glucosidasi per l'impiego in enologia

Spagna G., Pifferi P.G. - Scuola di Specializzazione in Chimica e Tecnologie Alimentari, Gruppo Biotecnologia, Dipartimento di Chimica Industriale e dei Materiali, Università degli Studi di Bologna

Andreani F., Salatelli E. - Scuola di Specializzazione in Chimica e Tecnologie Alimentari, Gruppo Polimeri, Dipartimento di Chimica Industriale e dei Materiali, Università degli Studi di Bologna

L' α -L-arabinosidasi (Ara) e la β -D-glucosidasi (β G) sono state immobilizzate per l'impiego in enologia. Tali enzimi sono in grado di idrolizzare i glicosidi di precursori aromatici (monoterpeni, C13 norisoprenoidi, sesquiterpeni, alcoli alifatici e aromatici) presenti nei mosti e vini. Le glicosidasi sono state purificate da un preparato commerciale, e immobilizzate, secondo due metodologie. La prima, che prevede l'adsorbimento delle glicosidasi su chitosano e la reticolazione con glutaraldeide consentiva un elevato adsorbimento di β G e Ara, ma portava ad una notevole disattivazione. La seconda, identica alla prima, utilizzava come supporto un derivato glicerilico del chitosano, successivamente ridotto. Quest'ultima metodologia aumentava l'adsorbimento delle glicosidasi, in particolare dell'Ara, e ne riduceva sensibilmente la disattivazione, permettendo così stabilità ($t_{1/2}$ di circa 30-50 giorni in vino) e attività (220 e 700 U/g per la β G e l'Ara rispettivamente) elevate. Inoltre si è ottenuto uno spostamento del pH ottimale della β G a valori di pH più bassi, con un aumento di attività relativa al pH acido dei vini, per entrambi gli enzimi. Infine il trattamento del sistema modello e di un vino Moscato con le glicosidasi immobilizza-

te su glicerilchitosano ha determinato un aumento dell'aroma a seguito della liberazione degli alcoli terpenici.

"Very Fast Chilling": un processo di refrigerazione ultra rapido compatibile con la produzione di carne bovina tenera

Trevisani M., Loschi A.R., Severini M. - Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia

I vantaggi di un raffreddamento veloce dei muscoli sono numerosi, ma ad essi si associa, in genere, un indurimento della carne dovuto essenzialmente alla cosiddetta "contrattura da freddo".

Il termine "Very Fast Chilling" (VFC) viene utilizzato per indicare un processo di refrigerazione ultra rapido compatibile con la produzione di carni tenere.

Allo scopo di approfondire le conoscenze su questo processo sono state sperimentate diverse procedure di raffreddamento che consentivano di portare a circa 0°C la temperatura al cuore del campione entro cinque ore dall'abbattimento dell'animale. Sono stati utilizzati campioni di muscolo sternomandibolare e sopraspinato prelevati da carcasse di vitelloni subito dopo la macellazione. È stato effettuato un confronto con alcune caratteristiche qualitative dei corrispondenti muscoli controllaterali sottoposti a raffreddamento lento.

I risultati dell'esperimento sembrano indicare che provocando la rapida formazione di uno strato congelato sulla superficie del muscolo si possa impedire la "contrattura da freddo". Mantenendo poi il muscolo ad una temperatura di poco superiore a 0°C si ha un completo instaurarsi del rigor entro 48 ore dalla macellazione e si ottiene quindi una carne che a sette giorni di conservazione presenta lo stesso grado di tenerezza di quella sottoposta a raffreddamento lento.

Modellazione della deformazione volumetrica di strutture vegetali cellulari essiccate con differenti processi

Donsì G., Ferrari G., Nigro R. - Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, Università degli Studi di Salerno

L'essiccazione è un processo largamente utilizzato per la conservazione degli alimenti. Come ogni operazione unitaria, può essere ottimizzata attraverso modelli matematici e opportuni codici di calcolo al fine di ottenere prodotti caratterizzati da una più elevata qualità e/o per ridurre i costi di processo.

Tali modelli matematici richiedono, come parametri di input, parametri fisici quali la densità, la porosità e la deformazione volumetrica al variare del contenuto di acqua. In particolare, i dati di deformazione volumetrica non sono facilmente reperibili, portando a non trascurabili errori nelle simulazioni del processo di essiccazione. Inoltre i pochi modelli disponibili riescono a correlare dati di deformazione ottenuti in specifiche condizioni operative.

Nel presente lavoro viene proposto un modello predittivo della deformazione volumetrica di alimenti a struttura cellulare al variare del contenuto di acqua. Il modello, basato su un regime di essiccazione modificato del tipo "core drying", necessita di un solo parametro di input, la deformazione volumetrica a secco, che tiene in conto sia dei parametri di processo, che di quelli morfologici e di struttura.

Il modello è stato validato con dati di deformazione relativi a diverse strutture vegetali cellulari (patata, mela, zuccina e melanzana) essiccate con differenti processi.

Indagine sulle condizioni di funzionamento di un impianto per il trattamento termico di prodotti alimentari fluidi. I: Analisi fluidodinamica

Palmieri L., Cacace D. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Sezione meridionale, Anghi (Sa)

De Sio G., Lanzarini G. - Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Masi P. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Diverse operazioni unitarie della tecnologia alimentare vengono condotte in impianti costituiti da unità meccaniche collegate fra loro mediante circuiti idraulici. La ricerca delle condizioni operative ottimali per la conduzione dei processi e la verifica degli impianti non può prescindere dal considerare la mutua interazione che sussiste fra le diverse unità che compongono l'impianto. Tale interazione, infatti, si riflette direttamente sulla fluidodinamica del sistema e sui fenomeni di trasporto di energia che hanno luogo durante l'operazione a cui l'impianto è preposto e quindi in ultima analisi sulla sua stessa buona conduzione. In questo lavoro, a titolo esemplificativo, è stato preso in esame un impianto per il trattamento termico continuo di prodotti alimentari fluidi costituito essenzialmente da un serbatoio, una pompa di circolazione, un circuito idraulico ed uno scambiatore di calore a piastre. La prima parte del lavoro è stata dedicata allo studio della fluidodinamica del sistema. A tale scopo sono state effettuate prove di perturbazione ad impulso determinando la funzione di distribuzione dei tempi di permanenza $E(t)$ al variare della portata di alimentazione e delle caratteristiche reologiche del fluido. Attraverso un'analisi basata sulla modellazione dell'impianto mediante una serie di reattori a perfetta miscelazione è stato possibile individuare l'influenza delle condizioni operative sulla fluidodinamica del sistema e il ruolo esercitato da ciascuna unità meccanica.

Studio e ottimizzazione della macerazione enzimatica di tessuto di carota

Dinnella C., Lanzarini G., Ferrara V., Monteleone E. - Dipartimento di Biologia DBAF, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Setti L. - Dipartimento di Chimica

Industriale e dei Materiali, Università degli Studi di Bologna

La perdita di compattezza dei tessuti vegetali dovuta alla disgregazione enzimatica della lamella mediana è definita macerazione. Diversi enzimi, come ad esempio poligalatturonasi e pectiniasi, depolimerizzano selettivamente le sostanze pectiche presenti nella lamella mediana, mentre lasciano inalterati i polisaccaridi costituenti la parete cellulare. Di conseguenza, il tessuto macerato si presenta come una sospensione costituita prevalentemente da cellule singole e piccoli aggregati cellulari.

La macerazione può essere utilizzata nei processi di trasformazione della frutta e dei vegetali per l'ammorbidimento del tessuto, in alternativa al metodo termico. Inoltre, il mantenimento della compartimentazione cellulare, limita l'insorgere di reazioni indesiderate mediate da enzimi endogeni e minimizza le perdite di materiale cellulare, migliorando nel complesso le caratteristiche nutrizionali del prodotto.

In questo lavoro è stata studiata la macerazione di tessuto fresco di carota mediante l'impiego di una miscela enzimatica commerciale. È stata valutata l'influenza di alcuni parametri operazionali (pH, temperatura, tempo di reazione, rapporto enzima/substrato) sull'attività catalitica degli enzimi nei confronti del tessuto vegetale e sulle caratteristiche chimico-fisiche della miscela di reazione. Mediante l'utilizzazione di un Central Composite Design (CCD) il processo di macerazione è stato ottimizzato in funzione dei parametri operazionali più importanti.

2ª SESSIONE

MICROBIOLOGIA

Moderatore Prof. C. Cantoni - Università degli Studi di Milano

Effetto di supplementi azotati organici sulla produzione di alginato da

***Azotobacter vinelandii* DSM 576 in fermentatore da laboratorio**

Crudele M.A., Parente E., Aquino M., Clementi F. - Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-forestali, Università della Basilicata, Potenza

Gli alginati sono copolimeri lineari dell'acido mannuronico e guluronico, utilizzati nell'industria alimentare come addensanti, gelificanti e stabilizzanti. Benché siano attualmente estratti da alghe marine (*Phaeophyceae*), la loro produzione per via fermentativa, con batteri del genere *Azotobacter* riveste un potenziale interesse.

La produzione di alginato da *A. vinelandii* DSM 576 è stata precedentemente ottimizzata in un substrato ricco (BMOPS), a base di glucosio con elevata concentrazione di estratto di lievito (YE). Allo scopo di migliorare l'economia del processo, è stato considerato l'impiego di substrati con ridotto contenuto di azoto organico. La quantità e la qualità del supplemento azotato hanno mostrato una complessa influenza su rese e qualità del polimero prodotto, interagendo anche con altri parametri fermentativi. In beuta agitata, substrati contenenti N organico in forma di idrolizzato acido di caseina (CH), peptone di soia (SP) o idrolizzato di semi di cotone (CSH) hanno fornito produzioni di alginato dell'ordine di 5,7 g/l, superiori a quelle in BMOPS (4,24 g/l) ma con peso molecolare (PM) del polimero inferiore ($5-8 \times 10^4$ Da, rispetto a $1,49 \times 10^5$ Da). In fermentatore da laboratorio, nei substrati a ridotto contenuto in N organico, l'accumulo di alginato è risultato di differente entità in funzione del supplemento azotato impiegato (2,43 g/l, 2,5 g/l, 1,5 g/l rispettivamente con YE, CH, SP), se pure sempre inferiore a quello ottenuto in BMOPS (3 g/l). Tuttavia, nel substrato con SP è stato ottenuto un polimero con PM più elevato e non è stata osservata la rapida depolimerizzazione caratteristica del polimero prodotto in BMOPS.

Autocontrollo e HACCP in un'indu-

stria alimentare di pasta farcita. Un'esperienza professionale

Concari P., Meale G. - Raviolificio Bertarini SpA

Quanto si vuole proporre è relativo all'esperienza di tre anni di lavoro in un'Azienda operante nel settore delle paste ripiene. In questo periodo ha attuato un programma di qualità atto a prevenire il deterioramento dei prodotti e a garantirne la stabilità e la sicurezza igienico-sanitaria facendone leva competitiva nel mercato nazionale ed estero.

La metodologia applicata ha consentito di valutare e gestire la criticità sia sotto l'aspetto igienico-sanitario che tecnologico-impiantistico.

Due sono i temi suggeriti dal lavoro affrontato:

- a) attuazione del sistema HACCP e protocollo di autocontrollo aziendale
- b) influenza dell'efficienza impiantistica sui cicli produttivi e nuovi modelli di organizzazione.

Sensibilità alla vancomicina di enterococchi di origine casearia

Giraffa G. - Istituto Sperimentale Lattiero-Caseario, Lodi

Sisto F. - Agriculture Industrial Development (AID), Catania

Gli enterococchi costituiscono un gruppo microbico ubiquitario e sono frequentemente ritrovati in svariati prodotti lattiero-caseari, fra cui i formaggi. Tali microrganismi posseggono alcune proprietà, come produzione di batteriocine attive contro *Listeria monocytogenes* o attività probiotica, di notevole interesse biotecnologico. D'altra parte, alcune specie sono responsabili di numerose infezioni nosocomiali di varia gravità (endocarditi, infezioni urinarie, batteremie), tali da farli ritenere patogeni opportunisti in ambito clinico-ospedaliero, a causa soprattutto della loro elevata sopravvivenza agli antibiotici.

La recente acquisizione di resistenza ai glicopeptidi (vancomicina, teicopla-

nina) ha ulteriormente peggiorato la già grave situazione riguardante il profilo dell'antibiotico-resistenza, eliminando l'ultimo gruppo di farmaci attivi. Scopo del presente lavoro è stato di indagare la resistenza alla vancomicina di enterococchi di origine casearia.

La Minima Concentrazione Inibente (MIC) della vancomicina era compresa fra <1 e $2-4 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$, indicando che tutti gli isolati erano sensibili all'antibiotico. L'assenza del gene *vanA*, che codifica per la resistenza inducibile acquisita ad entrambi gli antibiotici glicopeptidici, era evidenziata mediante amplificazione genomica per PCR. I risultati indicano che la resistenza alla vancomicina, tratto fenotipico frequente fra isolati clinici, è assente fra enterococchi di origine casearia.

Uso di un biosensore amperometrico per la valutazione della carica batterica totale in campioni di yogurt nazionale

Bisso M.C., Bruno L., Pellegrino C. - Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Genova

Un'importante attività metabolica dei microrganismi si estrinseca con la capacità di ossidare sostanze nutrienti ed accumulare un corrispondente potere riducente sotto forma di composti biologici ridotti. È possibile ottenere indicazioni sulla carica batterica in un campione alimentare, in modo rapido e sufficientemente accurato, utilizzando un biosensore amperometrico, ponendo a contatto in una cella elettrochimica la sospensione batterica con particolari sostanze chiamate "mediatori". La funzione di questi mediatori è quella di fungere da accettori o donatori di elettroni nelle reazioni red-ox che si vogliono monitorare.

Scopo di questo lavoro è stato utilizzare il biosensore per verificare la vitalità dei microrganismi di fermentazione in 49 analisi relative a 24 campioni di yogurt prelevati in fase di commercializzazione e a diversi giorni dalla data di

scadenza. I risultati ottenuti sono stati correlati a valori di carica batterica totale/g, secondo le metodiche convenzionali in piastra, ed hanno consentito di ottenere un coefficiente di correlazione pari a $r = 0,82$. I principali vantaggi dell'uso del biosensore sono riconducibili a rapidità d'esecuzione, facilità d'uso, minima manualità e buona ripetibilità intracampione; i limiti invece sono legati alla filtrabilità ed alla carica microbica della matrice.

Determinazione di *Staphylococcus aureus* enterotossigeni nel latte con tecniche immuno-enzimatiche e biomolecolari

Decastelli L., Andruetto S. - Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Torino

Piccinini R., Zecconi A. - Istituto Malattie Infettive Profilassi e Polizia Veterinaria

Poglio A. - Libero professionista

S. aureus rappresenta nei paesi industrializzati una delle maggiori cause di malattia alimentare nell'uomo ed è uno dei principali ed insidiosi agenti di forme cliniche e subcliniche di mastite nel bovino. Il D.P.R. n. 54 del 14 gennaio 1997, recante il regolamento di attuazione delle direttive 92/46 e 92/47/CEE in materia di produzione ed immissione sul mercato di latte e di prodotti a base di latte, impone limiti di carica microbica per *S. aureus*; in alcuni prodotti il superamento di tali valori, comporta la ricerca di eventuali ceppi di *S. aureus* enterotossigeni (A, B, C1, C2, D ed E) e, se necessario, anche la ricerca delle tossine stafilococciche nei prodotti stessi.

In questo lavoro sono stati saggiati ceppi di *S. aureus* isolati da campioni di latte provenienti da allevamenti ad elevata incidenza di mastiti, con un test enzimatico presente in commercio, validato A.F.N.O.R., per verificarne la capacità a produrre enterotossine; i ceppi, sia enterotossigeni che non, sono inoltre stati sottoposti ad analisi dei siti di restrizione (Fingerprinting), al fine di valutare le caratteristiche fenotipiche e

genotipiche e determinare la relazione tra la presenza di enterotossine ed i diversi patterns plasmidici.

Presenza di *Arcobacter butzleri* in carni del commercio

Cantoni C. - Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

Comi G. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Udine

Arcobacter butzleri è un microrganismo aerobio conosciuto in passato col nome di *Campylobacter butzleri*. È un germe metabolicamente inerte di origine fecale ed è ritenuto come alcune specie di *Campylobacter* un commensale intestinale di animali da allevamento.

È stato isolato da carni suine, bovine e avicole ed è ritenuto responsabile di tossinfezioni in umani in seguito al consumo di carni e di acque contaminate. Lo scopo del nostro lavoro è stato quello d'isolarlo da carni e interiora avicole, da carni suine e bovine.

Arcobacter butzleri è stato isolato in carni (9,5%) e interiora (2,3%) avicole, mentre non è stato ritrovato in carni bovine e suine. La presenza in carni avicole ha dimostrato che il microrganismo è in grado di sopravvivere alla refrigerazione forzata cui sono soggette le carcasse durante la fase di abbattimento della temperatura e alle temperature di refrigerazione utilizzate durante la conservazione delle stesse.

Sierotipizzazione di *Listeria monocytogenes* attraverso l'amplificazione del gene IAP ed analisi SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism)

Manzano M., Cocolin L., Comi G. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Udine

Cantoni C. - Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale, Facoltà di

Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

La *Listeria monocytogenes* è un batterio Gram positivo largamente diffuso nell'ambiente ed è responsabile di gravi infezioni sia nell'uomo che in animali. Le patologie più comuni associate a questo microrganismo sono setticemia e meningiti in individui immunodepressi, prematuri, donne in gravidanza ed anziani. È stata isolata da diversi alimenti dove può sopravvivere e moltiplicarsi ed ha provocato listeriosi in seguito al consumo di latte pastorizzato, formaggi e prodotti carnei. Nonostante la presenza di un gran numero di sierotipi negli alimenti, soltanto alcuni, come l'1/2a, l'1/2b ed il 4b provocano patologie cliniche: in particolare il sierotipo 4b è responsabile di circa il 40% dei casi di listeriosi. In questo studio è riportato un metodo per la sierotipizzazione di *Listeria monocytogenes* utilizzando la tecnica SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) sul prodotto di amplificazione utilizzando i primers MAR 1 e MAR 2 sul gene IAP. Questa tecnica si basa sul principio che le molecole di DNA a singolo filamento assumono, in condizioni non denaturanti, una struttura secondaria che è dipendente dalla sequenza delle singole basi. Sostituzioni di una base portano alla variazione della struttura conformazionale che è responsabile della velocità con cui il filamento migra in un gel di poliacrilammide. Filamenti con una o più mutazioni avranno quindi diversi comportamenti e potranno essere così differenziati. Sono stati testati 38 ceppi di *Listeria monocytogenes* isolati dal sangue e/o dal fluido cerebrospinale di pazienti con listeriosi e 27 ceppi di *Listeria monocytogenes* isolati da alimenti di diversa natura, provenienti dall'Azienda Ospedaliera, Policlinico di Modena; dall'Istituto Lattiero Caseario e di Bioteologie Agroalimentari di Thiene; dall'Istituto Superiore di Sanità di Roma; e dall'Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale di Milano, e sierotipizzati con metodiche tradizionali. Dopo amplificazione genica e corsa elettroforeti-

ca non si sono riscontrate differenze tra la metodica di sierotipizzazione tradizionale e quella proposta in questo lavoro. Il metodo PCR-SSCP sviluppato, che sfrutta il polimorfismo della regione amplificata, può rappresentare, quindi, uno strumento efficiente per la sierotipizzazione di ceppi di *Listeria monocytogenes* di diversa natura.

3ª SESSIONE

PROPRIETÀ SENSORIALI DEGLI ALIMENTI

Moderatore Dott. S. Porretta, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

Descrizione delle caratteristiche percepibili dei succhi di frutta: l'uso del Repertory Grid Method (RGM) nell'ottimizzazione di prodotto

Monteleone E., De Sio G., Lanzarini G. - Dipartimento di Biologia, DBAF, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Il consumo di succhi di frutta nel mercato italiano è in continua espansione. La differenziazione di prodotto è sicuramente uno strumento a disposizione delle aziende per consolidare o conquistare fasce di mercato. Elemento essenziale per lo sviluppo di nuovi prodotti è la conoscenza delle caratteristiche che i consumatori giudicano importanti al momento della scelta. In questo lavoro, utilizzando il Repertory Grid Method in combinazione all'Analisi Proastica Generalizzata (GPA), sono state identificate le proprietà percepite dai consumatori che discriminano tra dodici tipologie di succhi di frutta. È stato così possibile descrivere i prodotti in base alle proprietà nutrizionali, sensoriali, di sicurezza e di rispondenza agli usi. Il consensus ed il loading plot, conseguenti alla GPA, hanno evidenziato che, alle diverse tipologie di prodotto, i consumatori attribuiscono caratteristiche qualitative diverse. Tali informazio-

ni possono essere utilmente applicate nel definire il profilo di qualità cui devono rispondere eventuali nuovi prodotti.

Formaggio piccante filato: correlazione fra proprietà sensoriali e parametri chimici

Gatti G.C. Zoboli G.P. - Laboratorio Neutron srl, Modena

Auricchio A., Vezzini V. - Gennaro Auricchio SpA

In questo lavoro sono illustrate le modalità ed i risultati dello studio delle caratteristiche sensoriali ed analitiche di una serie di formaggi a pasta filata a diversa stagionatura e filiera produttiva. In particolare si pone l'accento sulla correlazione riscontrata fra alcuni descrittori sensoriali dimostratisi di notevole importanza ai fini della scelta del consumatore, quali la piccantezza e la sapidità, e un gruppo di parametri analitici, tra cui gli acidi grassi volatili e gli aminoacidi liberi.

Impiegando tecniche statistiche multivariate, sulla base di risultati analitici, i prodotti sono stati inoltre classificati a seconda delle diverse modalità produttive (tradizionali o industriali).

La caratterizzazione sensoriale del formaggio "Toma piemontese"

Gerbi V., Zeppa G., Ambrosoli R. - D.I.V.A.P.R.A. Industrie Agrarie, Università degli Studi di Torino

Il "Toma piemontese" è un formaggio tipico dell'areale alpino piemontese recentemente ammesso, dalla Comunità Europea, fra i formaggi a Denominazione di Origine Protetta (DOP). Il formaggio Toma presenta però una spiccata variabilità di forma, struttura e composizione attribuibile alle diverse tecniche di produzione adottate, influenzate dalle tradizioni locali e dalla personale esperienza dei casari.

Nel 1995 la Regione Piemonte ha quindi varato un progetto di ricerca per la caratterizzazione del "Toma Piemontese" in tutti i suoi aspetti (zootecnico,

tecnologico, chimico-fisico e sensoriale) e per la razionalizzazione del processo produttivo che ha interessato 49 produttori singoli e 12 caseifici. Dei 270 campioni di Toma esaminati nel corso della ricerca, 44 sono stati sottoposti anche ad un esame sensoriale di tipo quantitativo-descrittivo da parte di un panel addestrato.

L'esame mediante tecniche di Analisi Statistica multivariata di tipo non inferenziale e Reti Neurali Artificiali dei risultati forniti dal panel ha consentito di individuare, nell'ambito dei formaggi esaminati, la presenza di più tipologie di prodotto i cui caratteri sensoriali sono risultati significativamente correlati ai parametri chimico-fisici.

L'ampliamento dell'indagine a nuovi campioni e l'utilizzo di test del consumatore sugli stessi prodotti consentirà di confermare la presenza sul mercato di tipologie di toma sensorialmente diverse, di studiare il loro diverso gradimento da parte del consumatore e di fornire ai produttori ulteriori indicazioni per la razionalizzazione ed ottimizzazione del processo produttivo.

Utilizzo dell'AromaScan® nell'industria alimentare

Spagnoli S. - Foss Electric SpA

Porretta S. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

È stata valutata la possibilità d'impiego dell'AromaScan® su alcuni prodotti alimentari e su alcuni tipi di imballaggio per alimenti.

Lo strumento, particolarmente vocato per studi di shelf-life e corredato di un software operante mediante reti neurali, ha consentito di distinguere i campioni conservati a diverse condizioni di magazzinaggio.

Lo strumento, sia pur a seguito di una non semplice fase di calibrazione iniziale necessaria per imporre la logica metodologica (obiettivo), si è mostrato particolarmente versatile nel determinare variazioni sensoriali nel tempo (sviluppo di odori anomali).

In quest'ottica e con alcuni limiti merceologici (tipologia di prodotto alimentare) questo tipo di naso elettronico può essere impiegato con successo nella routine analitica.

Nuovi orientamenti per lo studio dell'accettabilità dei prodotti alimentari

Monteleone E. - Dipartimento di Biologia, DBAF, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Bertuccioli M. - DISTAM, Università degli Studi di Firenze

Pagliarini E. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

Lo sviluppo di nuovi prodotti alimentari ed anche la loro ottimizzazione richiedono la preliminare conoscenza delle caratteristiche percepibili del prodotto che ne condizionano l'accettabilità per definiti segmenti di consumatori. Oltre a valutare la preferenza per le proprietà sensoriali, occorre definire come i consumatori percepiscono le proprietà nutrizionali, la rispondenza agli usi, le caratteristiche di servizio ed i rischi collegati al consumo di uno specifico prodotto. Di fronte a tale complessità appare chiara la necessità di disporre di metodologie d'indagine capaci di fornire le informazioni che dovranno essere trasformate in specifiche di prodotto. La relazione tra proprietà sensoriali dei prodotti e preferenza dei consumatori può essere descritta, attraverso il ricorso alle mappe di preferenza. L'uso di tali tecniche è oggi facilitato dalla disponibilità di test statistici in grado di validare i risultati. Per contro esiste la necessità di definire rigorosi protocolli sperimentali per l'acquisizione dei dati. La percezione dei prodotti alimentari da parte dei consumatori può essere determinata attraverso il Repertory Grid Method. Reclutando un numero limitato d'individui tale metodo consente di descrivere in base a quali caratteristiche i consumatori effettuano una discriminazione tra più prodotti al momento della scelta. Si tratta di un metodo estremamente versatile che può trovare impiego tanto

per obiettivi specifici (es. la percezione dei rischi) che generali (caratterizzazione di un prodotto in relazione alla percezione dei consumatori delle proprietà nutrizionali, sensoriali, di servizio, di convenienza, di rispondenza agli usi, ecc.). Anche per il Repertory Grid Method come per l'uso delle mappe di preferenza occorre definire con precisione le procedure applicative del metodo per disporre di risultati attendibili.

Questo lavoro ha lo scopo di presentare una rilettura critica dei metodi citati, mostrandone le potenzialità attraverso esempi applicativi ed indicando dei protocolli sperimentali di riferimento per la loro applicazione.

L'influenza del sistema di allevamento sulle caratteristiche sensoriali della carne di capretto

Girolami A., Napolitano F., Montemurro N. - Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Carlucci A. - Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Marsico G. - Dipartimento di Produzione Animale, Università degli Studi di Bari

L'analisi sensoriale rappresenta uno strumento per la determinazione delle caratteristiche in base alle quali il consumatore opera le sue scelte. La valutazione sensoriale della carne, tuttavia, è soggetta frequentemente ad errori metodologici, come la mancanza di un rigoroso disegno sperimentale per l'acquisizione dei dati, il non utilizzo di tecniche statistiche per la validazione dei risultati e l'introduzione delle variabili della preferenza nello studio del profilo descrittivo. È necessario, pertanto, fornire elementi utili per una rigorosa valutazione sensoriale di questo prodotto.

In questo studio, quale esempio di approccio metodologico, sono stati analizzati gli effetti del sistema di allevamento (pascolo vs. ovile, con soggetti castrati e interi) sulle caratteristiche sensoriali della carne di capretto cotta

alla piastra. A tal fine, utilizzando un panel opportunamente addestrato, è stato costituito un vocabolario di dieci descrittori relativi all'odore, al flavour ed alla consistenza. L'Analisi Procastica Generalizzata ed il *Permutation test* applicati ai dati forniti dal panel hanno consentito di validare statisticamente i risultati ed ottenere una mappa percettiva dei prodotti. I primi due fattori della configurazione di consenso spiegano il 65% della varianza nei dati e, dall'analisi dei valori dei *loadings*, è stato possibile individuare i descrittori della consistenza quali attributi sensoriali più importanti nel discriminare i campioni.

4ª SESSIONE

QUALITÀ DEI PRODOTTI TRASFORMATI

Moderatori Prof. G. Lercker, Università degli Studi di Bologna e Prof. F. Antoniazzi, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza

Software per la progettazione e lo sviluppo di prodotti alimentari

Silvani G. - Studio Tecnico di Consulenza, Vigevano (Pv)

La qualità dei prodotti alimentari è multivariata. Dipende dagli ingredienti e dai parametri di processo, ed è descritta dai suoi diversi attributi: sapore, consistenza, profumo, odore, pH, ecc.

Quando si sviluppa un nuovo prodotto o se ne verifica uno esistente, tutti gli attributi importanti devono dare il loro esatto contributo contemporaneamente - ciò significa che l'insieme di tutti gli ingredienti ed il set di tutti i parametri di processo devono essere giusti al momento giusto.

Per determinare il giusto equilibrio bisogna passare attraverso diversi esperimenti, impiegando talvolta molto tempo, con costi elevati e procedimenti a volte frustranti.

Per svolgere questo lavoro in modo

efficiente, il disegno sperimentale combinato con l'analisi multivariata ha fornito uno strumento molto potente: Guideline™.

Qualità di derivati del pomodoro ottenuto mediante ingegneria genetica molecolare

Porretta S., Poli G. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

Minuti E. - Zeneca Plant Science (Gran Bretagna)

In questo lavoro sono riportati i risultati preliminari di uno studio in corso da diversi anni mirato al miglioramento della qualità dei derivati del pomodoro.

L'inserimento di un gene in grado di modificare l'espressione dell'enzima poligalatturonasi (PG) ha reso possibile l'interruzione dell'attività della PG e di conseguenza l'ottenimento di frutti e di derivati con caratteristiche qualitative innovative.

Inoltre, per l'avvenuta modifica genetica alcune fasi tecnologiche fondamentali ai fini dell'ottenimento di derivati con elevate caratteristiche di consistenza (*hot-break*) potrebbero diventare in parte o totalmente inutili con la conseguenza che l'attuale compromesso alta consistenza-scarso colore oggi necessario verrebbe cancellato.

Attualmente i risultati dello studio hanno reso possibile la commercializzazione nel Regno Unito di concentrato di pomodoro geneticamente modificato.

Valutazione delle attività enzimatiche idrolitiche endogene del pomodoro da industria e loro riflessi sullo stato molecolare dei carotenoidi

Begliomini A.L., Miniati E., Montedoro G.F. - Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Perugia

Come è noto, gli enzimi idrolitici endogeni quali glicosidasi, poligalatturonasi, pectin-metil-esterasi, cellulasi ed emicellulasi rivestono tutti un'importan-

tanza sulla consistenza del frutto (rammollimento) tanto che, mediante l'ingegneria genetica, sono state ottenute piante e frutti con ridotta attività poligalatturonasica al fine di migliorarne la conservabilità nel tempo. Recenti nostre ricerche sul pomodoro da industria hanno evidenziato l'assenza di una diretta correlazione tra l'intervento termico progressivamente crescente sul frutto (scottatura) e l'intensità della degradazione dei carotenoidi (β -carotene e licopene).

Al fine di chiarire tale discordanza, sono state condotte alcune ricerche i cui risultati hanno evidenziato che nel corso dell'intervento termico, volto al controllo delle attività enzimatiche endogene, si verifica un cambiamento dello stato molecolare dei carotenoidi tale da giustificare l'apparente anomalia registrata.

Composti con attività vitaminica "A" come indici di prodotto e di processo

Panfili G. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Manzi P., Pizzoferrato L. - Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

L'impiego di metodologie cromatografiche consente di individuare e quantificare i vari isomeri cis e trans del retinolo ed i differenti caroteni dalla cui presenza ed abbondanza relativa dipende l'effettiva attività vitaminica "A" globale di un alimento. Nei prodotti lattiero caseari sia i trattamenti tecnologici che le diverse specie animali possono modificare o caratterizzare in modo specifico questo quadro vitaminico.

In particolare il β -carotene è assente nel latte di capra, pecora e bufala e questa peculiarità può essere positivamente utilizzata per individuare la presenza di latte vaccino in prodotti tipici preparati a partire da latte di altre specie animali. Il grado di isomerizzazione (13cis/trans retinolo) può essere invece correlato alle diverse procedure industriali utilizzate.

Questo studio ha lo scopo di verificare le correlazioni tra trattamenti tecnologici e presenza dell'isomero 13cis del retinolo e del β -carotene in campioni di latte di diverse specie animali, panna ed in prodotti fermentati e formaggi a diversa stagionatura

La quantizzazione di questi diversi composti, oltre a costituire una informazione di particolare rilevanza nutrizionale ed un utile strumento nella verifica dell'autenticità di alcuni prodotti tipici è alla base dell'identificazione di indici di processo che, a differenza dei parametri attualmente utilizzati, non riguardano la frazione proteica e glucidica ma si riferiscono alla componente lipidica ed in particolare alla frazione insaponificabile.

Studio della frazione aromatica e delle caratteristiche sensoriali di alcune varietà di fragole ottenute mediante miglioramento genetico

Ghizzoni C., Nova M. - Fructamine SpA, Mozzo (Bg)

Porretta S. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

È stata studiata la frazione volatile di alcune cultivars di fragole (*Fragaria x Ananassa*) allo scopo di approfondire le conoscenze sulle sostanze che maggiormente contribuiscono alla formazione del loro tipico aroma.

L'isolamento dei composti volatili è stato condotto utilizzando due diverse metodiche: D.H.S (Dynamic Head Space) e S.F.E. (Supercritical Fluid Extraction). Inoltre, sono state condotte analisi al fine di indagare sulla presenza dei composti glicosidici per il loro importante ruolo di precursori di sostanze aromatiche.

Correlazione tra dati ricavati da analisi strumentali e sensoriali è stata ottenuta mediante l'impiego di alcune tecniche statistiche.

Impiego di dispositivi "TTI" quali testimoni di freschezza di formaggi a breve maturazione

Toppino P.M., Cattaneo T.M. - Istituto Sperimentale Lattiero-Caseario, Lodi

Riva M. - DISTAM, sez. Tecnologie Alimentari, Università degli Studi di Milano

Al fine di evidenziare il decadimento qualitativo dei formaggi Crescenza e Caprino (di latte vaccino) sono stati verificati nel tempo, in condizioni di conservazione isoterma, alcuni parametri legati ai fenomeni proteolitici (NCN, NPN, Nsol e traccianti elettroforetici della frazione caseinica). L'andamento di tali indici, in particolare NCN/Ntot e il rapporto tra le aree delle bande elettroforetiche α_{s1} -cas / β_{A2} -cas (crescenza) o l'evoluzione della banda α_{s1} -cas (caprino), è risultato corrispondere a cinetiche di ordine zero o del primo ordine e ben correlato alla percezione sensoriale, valutata con il test dell'ordinamento. La dipendenza del decadimento qualitativo dalla temperatura è risultata modellabile attraverso la relazione di Arrhenius.

L'evoluzione della shelf-life è stata quindi correlata alla risposta di alcuni modelli di indicatore TTI in grado di coprire il range di energia di attivazione di prodotti a breve vita commerciale. Per entrambi i formaggi, si è potuta confermare la buona predittività degli indicatori TTI, anche in condizioni di temperatura fluttuante.

La ricerca, oltre a fornire indicazioni sulla evoluzione (in fase di conservazione) della qualità di due prodotti sinora oggetto di scarsa attenzione scientifica, ha confermato la possibilità di impiego degli indicatori TTI quali testimoni di freschezza all'atto dell'acquisto o per la verifica delle condizioni di esposizione tempo-temperatura subite dai prodotti alimentari nel corso di tutta la fase di commercializzazione.

Gli acidi idrossicinnamici come markers dei succhi d'arancia pigmentata

Arena E., Fallico B., Maccarone E. - Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Catania

Fanella F., Rapisarda P. - Istituto Spe-

rimentale per l'Agrumicoltura, Acireale (Ct)

Il succo di arancia contiene esteri e glicosidi degli acidi trans-idrossicinnamici (p-cumarico, caffeico, ferulico e sinapico) che sono stati estesamente studiati in quanto precursori dei vinilfenoli, composti dall'odore sgradevole che si formano nei succhi d'arancia nel corso della conservazione in condizioni non idonee. In questa comunicazione saranno riferiti i risultati di una ricerca sugli acidi idrossicinnamici contenuti in 111 succhi d'arancia di differente origine, di cui 38 ottenuti dai frutti delle più diffuse varietà di arance bionde coltivate in Italia (*Naveline*, *Ovale calabrese* e *Valencia late*), 44 ottenuti da frutti delle cultivar pigmentate (*Tarocco*, *Sanguinello* e *Moro*) e 29 succhi di origine industriale italiani (biondi e rossi) ed extra-europei. Lo scopo dell'indagine è stato quello di determinare se la distribuzione di tali acidi nei succhi rossi è differente rispetto a quelli biondi. Infatti, in questi ultimi anni la domanda di succhi d'arancia rossi da parte dei consumatori europei è notevolmente aumentata per varie ragioni. In questa situazione diventa possibile che i meno costosi succhi biondi, specialmente quelli provenienti da concentrati brasiliani, possano essere miscelati con succhi italiani fortemente pigmentati per fornire un prodotto che viene etichettato come succo integrale di arancia rossa. In questa comunicazione viene descritto un metodo per riconoscere i succhi rossi autentici fondato sull'analisi statistica multivariata dei dati relativi alla distribuzione degli acidi idrossicinnamici. I risultati hanno dimostrato che questi acidi sono efficaci marker varietali.

Conservazione di lattughe median-te film e adsorbenti

Ciambelli P., Di Matteo M. - Dip. di Ingegneria Chimica ed Alimentare, Università degli Studi di Salerno

Cinquanta L., La Notte E. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Per l'industria agro-alimentare uno degli obiettivi di maggior interesse è quello di poter fornire prodotti ortofrutticoli freschi e di qualità che abbiano una shelf-life compatibile con la moderna distribuzione commerciale.

Questo lavoro analizza la possibilità di prolungare la "vita" e la qualità di un prodotto ortofrutticolo fresco a foglia come la lattuga (lattuce Ninja) utilizzando imballaggi costituiti da film semipermeabili ed adsorbenti. La lattuga utilizzata presenta, accanto ad una alta resistenza biologica, foglie estremamente delicate, un'alta respirazione e traspirazione con conseguente riduzione della shelf-life. Dalle prove effettuate confezionando il vegetale con un film polimerico semipermeabile ed aggiungendo alle confezioni piccole quantità di un adsorbente a base di zeoliti, abbiamo ottenuto un prolungamento notevole delle caratteristiche qualitative della lattuga.

Modificazioni dell'attività antiossidante e antiradicalica in dischi termotrattati di carota

Pizzocaro F., Russo Volpe S. - IVTPA, Milano

Morelli R. - CNR, Università degli Studi di Milano

Oliva C. - Dipartimento di Fisica, Chimica ed Elettrochimica, Università degli Studi di Milano

È stata studiata l'influenza dell'inattivazione termica (blanching) sull'attività antiossidante e antiradicalica della carota. Dischi di carota (spessore 4 mm) erano scottati in acqua a 100°C nell'intervallo 15-240 s. La perossidasi solubile risultava pressoché inattivata dopo 30 s. L'attività antiossidante totale (AAT), come rilevata su β -carotene-acido linoleico-lipossigenasi, tendeva ad incrementare in funzione del tempo di scottatura rispetto al campione non termotrattato. AAT rilevata su olio di soia non evidenziava nei campioni termotrattati segni di impoverimento. Tuttavia, nei campioni scottati, si manifestava ex novo un'attività catalitica

ossidante i lipidi di entità pressoché costante nell'intervallo 15-240 s.

I medesimi campioni mostravano attività antiradicalica. Sul radicale artificiale difenilpicrilidrazile (DPPH) la carota termotrattata (15-240 s) manifestava capacità disattivante maggiore rispetto alla carota non termotrattata, in conformità ai risultati di AAT. Parimenti, sul radicale superossido (O_2^-) vi erano maggiori effetti antiradicalici nei campioni termotrattati. Invece, sul radicale idrossile ($OH\cdot$) l'effetto antiradicalico dei campioni scottati risultava sensibilmente minore rispetto al campione non scottato.

Cambiamenti delle proprietà antiossidanti di alcuni alimenti in relazione ai processi di trasformazione e/o conservazione

Nicoli M.C., Manzocco L., Lerici C.R. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

Anese M. - Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

La valutazione delle proprietà antiossidanti degli alimenti in relazione ai processi di trasformazione e/o conservazione sta assumendo una sempre maggiore rilevanza sia sotto il profilo nutrizionale che tecnologico. Infatti le sostanze ad azione antiossidante, naturalmente contenute negli alimenti, sono ritenute in grado di svolgere un'azione preventiva nei confronti di alcune gravi patologie.

In questo lavoro, utilizzando diverse metodologie analitiche, sono stati seguiti i cambiamenti delle proprietà antiossidanti di alcuni alimenti in rapporto a variabili compositive, di processo e di stoccaggio. In particolare sono state prese in considerazione materie prime aventi un elevato contenuto iniziale di antiossidanti naturali quali ad esempio tè, caffè, passato di pomodoro. Le proprietà antiossidanti di questi prodotti sono risultate fortemente condizionate dai processi di trasformazione e conservazione adottati. Nel caso dei tratta-

menti termici, a fronte di una evidente perdita di antiossidanti naturali, non è stata osservata una corrispondente riduzione delle proprietà antiossidanti globali del prodotto. Tale comportamento è stato messo in relazione alla formazione di prodotti della reazione di Maillard con attività antiossidante.

Variazioni degli indici di conservabilità di oli extravergine di oliva della DOC "Monte Etna"

Lanza C.M., Russo C. - Istituto di Industrie Agrarie, Catania

Pagliarini E. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

Calore, luce e ossigeno, durante la vita commerciale, alterano le caratteristiche merceologiche, sensoriali e nutrizionali dell'olio extra-vergine d'oliva. Per valutare l'effetto sulla conservabilità di tecniche estrattive, fattori pedoclimatici e condizionamento, oli extravergine di oliva siciliani, ottenuti per pressione e centrifugazione, sono stati prelevati dalla zona Nord e Sud della DOC "Monte Etna" e conservati a temperatura ambiente. Oltre ai parametri merceologici legali (acidità, numero di perossidi, K_{232}), sono stati determinati colore, tempo di induzione della formazione degli idroperossidi e contenuto di tocoferoli e polifenoli.

La conservabilità degli oli esaminati, periodo di permanenza nei limiti legali dei parametri merceologici, si è rivelata insufficiente in quanto un campione è stato scartato già al primo controllo, due hanno presentato una shelf-life di 42 gg ed il quarto di 21 gg. L'analisi delle componenti principali ha evidenziato che l'80,2% della varianza totale viene suddivisa tra le prime 3 PC: alla prima sono correlati positivamente acidità, n° di perossidi, K_{232} e negativamente il tempo di induzione, alla seconda PC l'ac. idrossifenilacetico, idrossitiroso ed ac. vanillico, mentre dai parametri della terza, α -tocoferolo, ac. caffeico ed ac. gallico (correlato negativamente), dipende la stabilità dell'olio in quanto alla scomparsa dell'ac. caffeico e alla

diminuzione dell' α -tocoferolo il parametro K_{232} si innalza.

Composizione fenolica delle olive ed interazioni con il patrimonio enzimatico endogeno del frutto nella composizione fenolica degli oli vergini

Servili M., Baldioli M., Mariotti F., Montedoro G.F. - Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Perugia

I composti fenolici degli oli vergini di oliva traggono la loro origine da alcuni processi biochimici che vedono coinvolti i composti fenolici del frutto ed il patrimonio enzimatico endogeno dell'oliva. Nel presente lavoro viene riportato la composizione fenolica e la distribuzione di alcuni enzimi endogeni nelle parti costitutive del frutto (buccia, polpa e mandorla), l'evoluzione dei composti fenolici del frutto durante il processo di estrazione meccanica e la loro relativa distribuzione nell'olio e nei prodotti secondari (acque di vegetazione e sanse). I risultati ottenuti dimostrano come i secoroidoidi e gli acidi fenolici siano presenti in tutte le parti costitutive del frutto mentre alcuni flavonoidi come la Luteolina-7-giucoside e la rutina sono esclusivi delle bucce. La frangitura modifica fortemente la composizione fenolica delle olive. Gli autori hanno evidenziato l'evoluzione di alcuni di questi composti indicando i meccanismi biochimici che possono giustificare tali fenomeni.

Caratteristiche organolettiche, stabilità alla conservazione e tecnologia di produzione degli oli vergini d'oliva

Frega N., Mozzon M., Bocci F. - Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Ancona

Lercker G. - Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Bologna

Da poco tempo è noto che la produzione di parte dell'aroma degli oli vergini di oliva si attua durante il processo di

lavorazione delle olive, mediante meccanismi enzimatici ad azione perossidativa. Contemporaneamente, il contatto olio-pasta di olive incrementa la lipolisi attraverso l'attività di lipasi molto attive, presenti nella pasta. Ne consegue che le scelte dei parametri tecnologici saranno condizionanti la stabilità futura dell'olio, così come le caratteristiche organolettiche.

La frangitura delle olive e la fase di gramolatura rappresentano i momenti più importanti in relazione al futuro del prodotto. Nel lavoro viene confermata tale formazione dei componenti dell'aroma ed è evidenziata la corrispondente degradazione ossidativa dell'olio in relazione al procedere del tempo di gramolatura. Inoltre, viene dimostrata la perdita di antiossidanti (componenti polari minori), per effetto ossidativo, proporzionalmente al tempo di gramolatura.

La formazione di acidi grassi liberi va ad incidere sulla stabilità futura non solo dal punto di vista idrolitico, ma anche per l'ossidazione dei gliceridi dell'olio. Infatti, viene dimostrato che gli acidi grassi liberi quando sono aggiunti a diversi oli alimentari portano ad una diminuzione della resistenza all'ossidazione forzata (Rancimat test), in relazione stretta con la loro concentrazione. Effetti identici sulla stabilità ossidativa sono osservati utilizzando acido oleico puro al posto degli acidi grassi dei rispettivi oli. La neutralizzazione del gruppo carbossilico libero, mediante esterificazione, annulla la diminuzione della stabilità osservata per gli acidi grassi liberi. La presenza di torbidità (o velatura) tipica degli oli di oliva vergini appena prodotti, non solo si oppone alla diminuzione di stabilità al Rancimat test dopo l'aggiunta di acidi grassi liberi, ma conferisce un incremento della stabilità all'ossidazione dell'olio, che risulta particolarmente evidente per le particelle di dimensione inferiore.

Effetto ipotensivo di peptidi derivanti da caseina e proteine di origine vegetale

Smacchi E., Corsetti A., Gobetti M. - Istituto di Microbiologia Lattiero-Casearia, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Perugia

Lavermicocca P. - Istituto Tossine e Micotossine da Parassiti Vegetali, CNR, Bari

Lo studio in esame rappresenta la continuità di alcuni risultati presentati in occasione del 2° Congresso Italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti. Peptidi isolati da alcuni formaggi italiani o prodotti dall'attività proteolitica di starters lattici su caseina o derivanti da idrolizzati di proteine vegetali (ordeina, zeina e glutine) hanno evidenziato un'azione inibente nei confronti dell'Angiotensin Converting Enzyme (ACE) prospettando un loro ruolo ipotensivo in fisiologia umana. Alcune delle sequenze peptidiche ipotensive sono state identificate. Studi sono tuttora in corso per verificare altre potenzialità fisiologiche di tali peptidi bioattivi. La produzione di peptidi bioattivi nel corso dei processi di trasformazione introduce un nuovo criterio di valutazione degli starters e degli enzimi impiegati nelle produzioni alimentari.

Cariossidi di grano immature come alimento funzionale

D'Egidio M.G., Cecchini C. - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Roma

La raccolta dei cereali autunno-vernini nella fase di maturazione latte delle cariossidi fornisce un prodotto, la granella immatura con caratteristiche diverse da quelle della granella raccolta a maturazione fisiologica. Una preliminare caratterizzazione biochimica di questo materiale aveva evidenziato una diversa composizione proteica ed un elevato tenore in lisina, nonché caratteristiche funzionali dell'amido alquanto simili rispetto alla granella matura.

Il presente lavoro riguarda ulteriori studi sulle cariossidi immature di frumento in cui è stato riscontrato un

significativo tenore (10%) di frutto-oligosaccaridi, composti ricchi in fruttosio con funzioni biologiche positive nella dieta umana e nell'alimentazione animale, che praticamente scompaiono nelle cariossidi mature. Vengono anche presentati i risultati di prove tecnologiche effettuate sulla granella immatura e su alcuni prodotti di trasformazione da essa ottenuti al fine di prevedere possibili utilizzazioni industriali.

L'individuazione di particolari caratteristiche biochimiche delle cariossidi di grano immature ne suggerisce la classificazione come alimento funzionale, categoria di prodotti che sta acquistando grande interesse per i positivi riflessi sulla salute.

Allergie alimentari IgE-mediate: messa a punto di un metodo per l'identificazione degli allergeni

Simonato B., Pasini G., Spettoli P., Curioni A. - Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università degli Studi di Padova

Peruffo A.D.B. - Istituto Policattedra, Università degli Studi di Verona

De Lazzari F. - Istituto di Medicina Interna, Università degli Studi di Padova

L'identificazione precisa dei fattori responsabili dell'insorgenza di allergie IgE-mediate è un momento indispensabile nel lavoro volto, da una parte, alla comprensione dei meccanismi che stanno alla base di tali patologie e, dall'altra, alla messa a punto di interventi atti ad eliminare dai preparati alimentari i fattori allergizzanti. Tra questi ultimi le proteine rappresentano la categoria di sostanze più importante e più eterogenea. In questa comunicazione viene presentato un metodo immunochimico che permette di identificare con sicurezza le singole componenti polipeptidiche che vengono riconosciute dalle immunoglobuline E presenti in sieri di pazienti allergici. Per tale lavoro sono stati scelti sieri con RAST positivo verso diversi tipi di cereali. Il metodo unisce alla

elevata capacità risolutiva dell'elettroforesi in presenza di sodio dodecil solfato una sensibilità tale da consentire l'identificazione di allergeni anche per sieri con contenuti di IgE dell'ordine di 1 kUa/l, senza dover ricorrere all'uso di sostanze radioattive.

5ª SESSIONE

PROPRIETÀ DEGLI ALIMENTI, TECNICHE ANALITICHE

Moderatore Prof. S. Mannino, Università degli Studi di Milano

Applicazione di un biosensore elettrochimico a maltosio per la misura dell'amido danneggiato e gelatinizzato nei cereali e derivati

Marconi E., Baldino C., Cubadda R. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

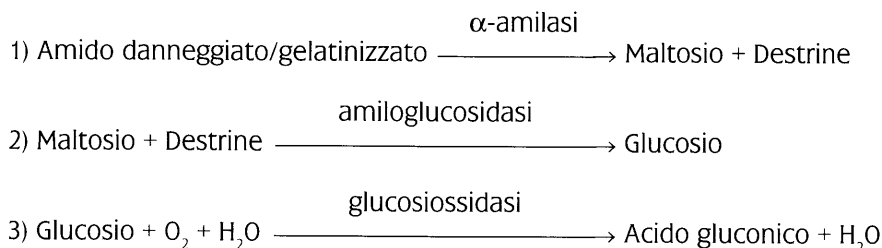
Moscone D., Palleschi G. - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università degli Studi di Roma, Tor Vergata

La determinazione del grado di amido danneggiato e di amido gelatinizzato è di fondamentale importanza per valutare la qualità tecnologica, nutrizionale e organolettica di prodotti di prima (sfarinati) e seconda (pasta, pane, estrusi, estrusi-cotti, ecc.) trasformazione.

Tra i numerosi metodi utilizzati per la misura dell'amido danneggiato e gelatinizzato, quelli basati sulla suscettibilità di questi amidi all'attacco enzimatico risultano essere i più diffusi e selettivi.

Lo scopo di questo lavoro, pertanto, è stato quello di sviluppare un sistema enzimatico basato su un biosensore elettrochimico a maltosio che accoppiasse la rapidità e semplicità dell'analisi all'utilizzo di apparecchiature poco costose e di limitate quantità di reagenti.

Le reazioni enzimatiche coinvolte in questa procedura sono le seguenti:



L'ossidazione di H_2O_2 all'elettrodo produce una corrente che è proporzionale al glucosio presente nel campione e quindi all'amido danneggiato o gelatinizzato.

Dopo aver ottimizzato i parametri operativi (pH, temperatura, tampone, ecc.) sono state analizzate farine e semole a diverso contenuto di amido danneggiato e prodotti estrusi; a diverso grado di gelatinizzazione dell'amido. I valori ottenuti sono risultati altamente correlati con quelli determinati con le metodiche di riferimento.

Determinazione dell'acido ascorbico nei prodotti alimentari mediante campionamento con microdialisi e HPLC con rivelatore elettrochimico

Mannino S., Cosio M.S. - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche, Università degli Studi di Milano

In considerazione dell'importanza biologica e tecnologica dell'acido ascorbico (AA) è di grande interesse per il settore alimentare avere metodi rapidi e sensibili per la sua determinazione routinaria. Tuttavia, una misura affidabile dell'AA nei prodotti alimentari dipende largamente dalla procedura di estrazione che deve essere tale da non provocare la sua ossidazione. Infatti, l'AA è alquanto instabile, reagisce prontamente con l'ossigeno specialmente in presenza di luce e ioni metallici, formando acido deidroascorbico ed altri prodotti di degradazione. Questa instabilità costituisce un serio problema quando si analizzano matrici alimentari complesse come latte o be-

vande carbonatate in quanto la preparazione del campione è complessa e generalmente tale da provocare la degradazione dell'AA.

Nella presente comunicazione viene descritta una procedura rapida, specifica e sensibile per la determinazione dell'AA in differenti prodotti alimentari. L'acido ascorbico viene estratto dalla matrice mediante una sonda da microdialisi collegata on-line con sistema di cromatografia liquida ad alta prestazione con rivelatore elettrochimico operante al potenziale di +600 mV vs Ag/AgCl. La procedura non richiede alcuna preparazione del campione, è lineare nell'intervallo 0-1000 ppm ed il limite di rilevabilità è di 0,01 ppm.

La metodica proposta presenta una buona ripetibilità (RSD = 0,9% n = 10) e permette di analizzare circa 30 campioni/h per cui ben si presta per l'analisi routinaria dell'acido ascorbico in matrici alimentari complesse.

Utilizzazione di saggi immunoenzimatici (E.L.I.S.A.) per la determinazione dei livelli di acido folico in alimenti e diete

Ruggeri S., Aguzzi A., Carnovale E. - Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

Le tecniche immunologiche presentano numerosi vantaggi rispetto alle tecniche convenzionalmente utilizzate nel campo della chimica degli alimenti: esse sono infatti generalmente più specifiche e sensibili al tipo di sostanza che si intende saggiare, e presentano tempi di esecuzione relativamente brevi. Per tali motivi le industrie specializzate nel settore producono da qualche anno kit

per dosaggi R.I.A. (RadioImmunoAssay) ed E.L.I.S.A., più frequentemente utilizzati nella diagnostica clinica e per l'individuazione di contaminanti. Da qualche anno si sta cercando di applicare tali tecniche per la determinazione di micronutrienti quali vitamine idrosolubili come l'acido folico o la vitamina B₁₂, saggiate routinariamente con metodi microbiologici. Nell'ambito di tale ricerca è stata allora valutata l'applicabilità, l'affidabilità e la riproducibilità dei dosaggi E.L.I.S.A. utilizzando un kit commerciale per la determinazione dei livelli di acido folico negli alimenti. A tale scopo sono state utilizzate matrici alimentari differenti, e cioè alimenti di origine animale e di origine vegetale, differenti non solo per il contenuto totale di acido folico ma anche per le diverse forme; e matrici molto più complesse come diete italiane di riferimento. Sono state così individuate le condizioni di saggio più adatte con particolare attenzione alle condizioni di deconiugazione delle diverse matrici utilizzate (pH, tempi di incubazione enzima-substrato), ed alle condizioni più idonee per il saggio immunoenzimatico.

Estrazione di olio da semi di miglio mediante CO₂ supercritica

Perretti G., Montanari L., Fantozzi P. - Istituto di Industrie Agrarie, Università degli Studi di Perugia

Il miglio è una graminacea coltivata principalmente nelle aree tropicali dove rappresenta una importante fonte alimentare. Viene infatti impiegata per la preparazione di zuppe e per la produzione di prodotti da forno, bevande alcoliche, ecc.

Il miglio è un cibo eccellente poiché soddisfa in buona parte le richieste di proteine, sali minerali e vitamine di centinaia di milioni di persone in Asia e in Africa.

Le cariossidi sono piccole e rotonde come quelle del sorgo, a cui si assomigliano anche per la produzione e l'impiego di farine. Tuttavia il contenuto proteico è considerevolmente più alto rispetto ad altri cereali, arrivando spesso fino al 15-

20% e normalmente di migliore valore nutrizionale per un maggiore contenuto in amminoacidi essenziali (triptofano e treonina), così circa l'85% delle colture di miglio è impiegata per l'alimentazione umana.

Le farine di miglio sono generalmente ricche in germe perché difficile da rimuovere e questo significa che la stabilità durante la conservazione è scarsa, essenzialmente per la presenza di grassi.

Il decorticamento permette l'eliminazione di una frazione (aleurone, parte del germe e lo scutello) che rappresenta solo l'8,5% della cariosside. Tale operazione fornisce cariossidi prive di crusca, con fibra e grassi ridotti rispetto alla cariosside originale, ma non a sufficienza per raggiungere la conservabilità dei cereali maggiori.

Le cariossidi decorticate di miglio sono state esaminate per la loro composizione (umidità, lipidi, azoto totale, ceneri, carboidrati).

A causa dell'alto valore dei composti contenuti nelle cariossidi decorticate di miglio è stata scelta una tecnologia delicata per estrarre l'olio al fine di preservare al massimo i suoi principi nutritivi. Questo seme infatti presenta una interessante composizione in acidi grassi (predominanza di acido linoleico e linolenico) e tra i trigliceridi c'è una predominanza di POL, PLL, OLL, PLP e LLL. Gli steroli rappresentano circa il 50% della frazione insaponificabile (2-2,5% in olio) con una predominanza di β -sitosterolo e campesterolo, mentre i Δ^7 -steroli sono presenti in quantità ridotte. Inoltre l'olio di miglio ha una interessante concentrazione in tocoferoli. Le cariossidi sono state sottoposte ad estrazione mediante CO_2 supercritica per ottenere due frazioni (olio e pannello) su cui sono state valutate quantitativamente alcune classi di composti per verificare eventuali variazioni rispetto alle caratteristiche nutrizionali originali. Gli oli estratti e i pannelli residui ottenuti alle varie condizioni operative sono stati valutati dal punto di vista qualitativo e messi a confronto tra loro. Inoltre, l'olio è stato raccolto per studiarne eventuali impieghi (prodotto alimentare, surrogato del

grasso del latte, integratore alimentare per animali, cosmetica, ecc.). Il pannello residuo risulta completamente privo di trigliceridi con evidente miglioramento della sua conservabilità. Esso può essere successivamente incorporato in cereali da colazione, prodotti da forno e snack estrusi, per i quali è prevedibile un incremento d'impiego.

Proposta di un metodo di essicca- mento a microonde sottovuoto e il suo confronto con il metodo tradizio- nale

Pirola C. - Milestone, Sorisole (Bg)

Agazzi A. - FKV, Sorisole (Bg)

Nel presente lavoro vengono illustrati i risultati di determinazioni di residuo secco su un vasto numero di prodotti alimentari ottenuti impiegando un forno a microonde operante sottovuoto.

Tramite la combinazione di riscaldamento a microonde e tecnologia sottovuoto è possibile essiccare rapidamente e determinare il contenuto umidità/solidi in un'ampia gamma di matrici di campioni.

L'abbassamento dei punti di ebollizione e delle temperature di evaporazione, insieme con l'assenza di ossigeno in condizioni di sottovuoto, impedisce la carbonizzazione e la combustione dei campioni.

L'essiccazione tramite la combinazione microonde-sottovuoto permette di analizzare con grande precisione e accuratezza quei campioni termicamente sensibili, che sono difficili o impossibili da analizzare con le microonde convenzionali o con le bilance IR (ad esempio prodotti alimentari con elevato tenore di zuccheri e grassi, pasta di cellulosa, acque nere).

Saranno presentati il progetto esclusivo e le caratteristiche di prestazione di un nuovo analizzatore umidità/solidi combinato microonde-sottovuoto, insieme con i dati di analisi ottenuti su campioni difficili e termicamente sensibili.

È previsto un confronto statistico dei risultati ottenuti con il metodo proposto e con il metodo tradizionale.

Localizzazione di β -glucani e tocoli nell'orzo e loro possibile utilizzazione

Cubadda R., Marconi E., Panfili G. - D.I.S.T.A.A.M., Università del Molise, Campobasso

La presenza nell'orzo di sostanze con effetti anticolesterolemizzanti (β -glucani e tocotrienoli) e antiossidanti (tocoferoli e tocotrienoli) ci ha indotti ad intraprendere uno studio sulla localizzazione di questi composti all'interno della cariosside e sulla loro possibilità di impiego per il confezionamento di paste alimentari arricchite.

A tal fine è stato vantaggiosamente impiegato un processo di perlatura che consisteva nel sottoporre il prodotto vestito a cinque successivi passaggi di decorticazione. Il prodotto vestito, i 4 prodotti intermedi a differente grado di perlatura, il prodotto finito (perlato), le relative cinque frazioni di scarto ed il prodotto di scarto complessivo di differenti partite di orzo sono stati valutati per composizione centesimale, fibra alimentare (solubile, insolubile e totale), β -glucani, tocoferoli e tocotrienoli (vitamina E). I risultati ottenuti hanno permesso di localizzare con precisione questi composti fra i diversi strati della cariosside e il germe.

È stata quindi valutata la possibilità di ottenere frazioni ancora più ricche in β -glucani e tocoli attraverso la messa a punto di un sistema di separazione fisica su base dimensionale. Alcune di queste frazioni arricchite sono state quindi utilizzate in miscela con la semola di grano duro per il confezionamento di paste alimentari con elevate proprietà dietetiche e nutrizionali. I risultati ottenuti hanno permesso di dimostrare la possibilità di ottenere paste arricchite di beta glucani e tocoli con buone caratteristiche organolettiche (qualità di cottura).

Biomimesi metabolica dell'oleuropeina con esperimenti NMR

Bianco A.D. - Dipartimento di Chimica, Università "La Sapienza", Roma

Casuscelli F., Iannazzo D., Piperno A., Romeo G. - Dipartimento Farmaco-Chimico, Università degli Studi di Messina
Uccella N. - CIRASIA, Università degli Studi della Calabria

I biofenoli, metaboliti secondari delle piante caratterizzati da interessanti proprietà antiossidanti, sono micro-componenti caratteristici degli agroalimenti tipici della tradizione mediterranea.

L'oleuropeina, un glucoside secoiridoide con un gruppo o-difenolico, è il componente molecolare principale dell'oliva, presente in quantità variabili nel frutto in funzione della sua maturazione. Alla biomolecola viene attribuita una sensazione gustativa specifica.

La trasformazione molecolare dei biofenoli è funzione dell'idrolisi enzimatica determinata dalla β -glucosidasi presente nel frutto, con formazione di derivati diversi che influenzano la qualità e il gusto delle ulive da tavola e dell'olio d'oliva. All'insieme dei percorsi alternativi di conversione molecolare ed agli idroliti possono essere attribuite funzioni biologiche e sensoriali diverse.

La biodinamicità dei processi catabolici che, variando le caratteristiche organolettiche degli agroalimenti ne definiscono la tipicità, è stata monitorata mediante biomimesi NMR: gli esperimenti sono stati eseguiti in condizioni idrofile e lipofile. L'esperimento abiotico dell'idrolisi enzimatica permette di seguire l'evoluzione del biofenolo attraverso la caratterizzazione NMR di tutti gli intermedi coinvolti.

Applicazione del disegno composito centrale allo studio dell'influenza di alcuni fattori sulla reazione di Maillard

Anese M., Severini C., Lanciotti R., Sinigaglia M., Farano R., Massini R. - Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

L'applicazione del disegno composito centrale consente di valutare gli effetti individuali e interattivi di diverse

variabili su reazioni o fenomeni di varia natura. In particolare, esso è ampiamente applicato per studiare l'effetto delle variabili chimico-fisiche strutturali e di processo sullo sviluppo microbico, mentre per lo studio di reazioni chimiche e processi tecnologici viene scarsamente utilizzato. Nel caso specifico della reazione di Maillard, l'effetto di diversi parametri sulla cinetica di imbrunimento non enzimatico è generalmente studiato variando di volta in volta ciascun fattore.

In questo lavoro sono stati studiati gli effetti individuali ed interattivi di temperatura, tempo, pH e concentrazione dei reagenti sulla velocità di imbrunimento non enzimatico utilizzando due disegni compositi centrali a tre variabili e cinque livelli e a quattro variabili e cinque livelli ciascuno. È stato considerato un sistema modello costituito da glucosio, fruttosio, acido glutammico e glicina. La cinetica di imbrunimento non enzimatico nelle diverse combinazioni dei disegni compositi centrali è stata seguita sulla base dell'aumento della percentuale di anidride carbonica nello spazio di testa di fialette chiuse ermeticamente e dei cambiamenti di densità ottica a 294 e 420 nm. I dati collezionati sono stati elaborati mediante un modello di regressione multipla al fine di ottenere best fit equations, che hanno fornito informazioni sugli effetti individuali e interattivi dei fattori di volta in volta considerati. Inoltre, per meglio evidenziare i risultati, sulla base di tali equazioni sono state costruite le superfici di isorispota.

Attività antiossidante dei prodotti della reazione di Maillard da sistema modello lattosio-lisina

Monti S.M., Fogliano V., Ritieni A., Graziani G., Randazzo G. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Il sistema lattosio-lisina è stato utilizzato come modello per studiare l'attività antiossidante dei prodotti della reazione di Maillard. Soluzioni acquose 1M

erano preparate ed analizzate, ma senza controllo di pH. La reazione era monitorata misurando l'efficienza antiossidante (AE), il pH finale e l'imbrunimento. Notevoli differenze erano evidenti confrontando i cromatogrammi e l'AE delle miscele. La miscela ottenuta dopo 4 ore di riflusso mostrava il maggiore imbrunimento e il più evidente potere antiossidante suggerendo che i composti colorati della reazione di Maillard contribuiscono in gran parte all'attività antiossidante dei prodotti della reazione. Tale miscela era separata in tre frazioni in funzione del peso molecolare e le miscele analizzate per HPLC-DAD. I picchi risolti di maggiore interesse erano raccolti manualmente ed analizzati per il loro potere antiossidante. Marcate differenze nel potere antiossidante erano evidenti tra i composti puri isolati.

6ª SESSIONE

INNOVAZIONI DI MATERIALI E TECNOLOGIE PER IL CONFEZIONAMENTO

Moderatore Prof. L. Piergiovanni, Università degli Studi di Milano

Studio della "barriera funzionale" offerta da un film di PET verso potenziali inquinanti delle materie plastiche riciclate

Piergiovanni L., Fava P. - DISTAM, Dip. di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche, Università degli Studi di Milano

Vestrucci G. - CSI-CERT IMQ, Bollate (Mi)

La direttiva 94/62/CE sugli imballaggi ed i rifiuti di imballaggio, recepita in Italia con il cosiddetto decreto "Ronchi" del 30/12/96, incentiva l'utilizzo di materiali provenienti da rifiuti di imballaggi riciclati anche di materia plastica. L'ipotesi di un impiego di materie plastiche riciclate nel campo del confezio-

namento alimentare è subordinata alla garanzia di assenza di migrazioni tra il polimero riciclato (la cui composizione non può essere completamente nota) e l'alimento a contatto. Questa garanzia potrebbe essere offerta da uno strato di materia plastica vergine che agisca da "barriera funzionale" nei confronti dei contaminanti potenzialmente presenti nello strato di materiale riciclato.

La verifica dell'efficacia di una barriera funzionale corrisponde, di fatto, a studiare la diffusività dei potenziali migranti nello strato di materia vergine, nelle diverse situazioni di consumo ipotizzabili ed in questo lavoro vengono presentati i risultati relativi ad indagini preliminari volte a verificare l'idoneità di uno strato di 19 µm di PET nell'impedire la contaminazione alimentare da parte di ftalati.

Il coefficiente di diffusione del *di-normale butil ftalato* (DnBP) è stato misurato a diverse temperature, in diverse condizioni di agitazione ed in differenti solventi. I risultati sperimentali ottenuti vengono presentati insieme ad alcuni modelli di previsione del grado di contaminazione in diverse situazioni di contatto.

La determinazione dei solventi residui negli imballaggi flessibili per alimenti: valutazione critica dei metodi normalizzati e interpretazione dei dati ottenuti

Rocchelli V., Baronciani M. - Laboratorio di Chimica Analitica, Total Inchiostri SpA, Settala (Mi)

Dal caos creato dal proliferare dei sistemi di analisi dei solventi residui negli imballaggi flessibili, e delle più numerose metodiche di esecuzione, si è arrivati a due progetti di norma UNI che rappresentano un ragionevole punto di riferimento per gli operatori:

1) "Determinazione gascromatografica dei solventi residui negli imballaggi flessibili". Metodo di riferimento (Progetto di norma U59.OB. 161.0).

2) "Determinazione gascromatografica dei solventi residui negli imballaggi flessibili". Metodo rapido (Progetto di norma - U59 OB.162.0).

Successivamente, si è lavorato all'ottimizzazione e all'esecuzione dei metodi per poi passare a prove di confronto su campioni industriali. Dall'esame dei dati emersi dal lavoro di ricerca e messa a punto del metodo si possono trarre le seguenti considerazioni:

1) esiste un'ottima correlazione, per il metodo di riferimento, tra i dati ottenuti utilizzando lo spazio di testa dinamico e lo spazio di testa statico eseguito con la tecnica delle estrazioni multiple;

2) per la maggior parte dei campioni, la tecnica dello spazio di testa dinamico richiede una sola estrazione;

3) il metodo rapido, basato su una sola estrazione fornisce risultati inferiori, come era atteso anche dal punto di vista teorico, rispetto ai valori ottenuti col metodo di riferimento. Complicando il percorso, si è ritenuto importante sviluppare una misura della ritenzione solvente nei due lati dell'imballaggio separatamente (ritenzione differenziata), con lo scopo di ottenere dati sul rapporto tra residuo lato esterno/residuo lato interno, in modo da migliorare le capacità di progettazione dei laminati. Infine, si è cercato, attraverso prove di migrazione specifica dei solventi in acqua, nonché test sensoriali, di correlare i dati in modo da arrivare ad una valutazione del reale rischio di danno organolettico, dovuto ai solventi stessi.

L'acetilacetone quale contaminante di alimenti confezionati in imballaggi flessibili stampati

Fava P., Piergiovanni L. - DISTAM, Dip. di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche, Università degli Studi di Milano

Il trasferimento di sostanze odorose dai materiali di confezionamento ai prodotti alimentari è un fenomeno non raro e dalle conseguenze sempre negative poiché questa contaminazione, per quanto non pericolosa per la salute pubblica, modifica il profilo organolettico dell'alimento provocandone il rifiuto immediato. I componenti volatili responsabili di questa alterazione possono essere di natura molto differente: i

solventi impiegati in fase di stampa e/o di accoppiamento di materiali flessibili unitamente a composti di degradazione sono i responsabili della odorsità dei materiali di confezionamento e quindi potenzialmente della contaminazione degli alimenti. In questo lavoro vengono presentati i risultati di un'indagine condotta su differenti materiali flessibili impiegati per il confezionamento alimentare, in termini di contenuto globale di solventi residui. Il controllo è stato condotto mediante analisi dello spazio di testa (utilizzando uno spazio di testa statico accoppiato ad un gascromatografo a ionizzazione di fiamma) ed il riconoscimento dei solventi (o dei composti presenti) è stato effettuato sulla base dei tempi di ritenzione delle sostanze più comunemente impiegate nella pratica industriale. Viene inoltre presentato e discusso un caso reale di contaminazione organolettica provocato dalla presenza nel materiale di confezionamento di un composto della degradazione termica di un componente minore di inchiostri da stampa.

Criteri di qualità per gli imballaggi delle acque minerali

Vestrucci G., Zappa M., Ferioli A. - CSI, Milano

L'acqua minerale rappresenta un semplicissimo ma delicatissimo alimento.

L'imballaggio dev'essere in grado di svolgere con efficacia, durante l'intera shelf-life della confezione, le due funzioni principali: mantenimento delle caratteristiche presenti alla fonte e protezione da inquinanti esterni e da invecchiamento.

Oltre alle proprietà barriera rispetto all'ambiente esterno, oltre a prestazioni meccaniche, termiche e ottiche adeguate, l'imballaggio deve risultare inerte in termini di assenza di cessione di composti che possano indurre, sia direttamente che attraverso meccanismi microbiologici, alterazioni delle caratteristiche organolettiche.

La conformità degli imballaggi alle

legislazioni vigenti non risulta essere sempre una garanzia sufficiente riguardo al mantenimento delle caratteristiche organolettiche originarie; lo strumento più efficace, alla luce dell'esperienza condotta con aziende leader del settore, è la certificazione di prodotto dell'imballaggio, basato sul controllo periodico di parametri specifici quali il contenuto di oligomeri, additivi, microcontaminanti esterni.

L'intervento illustra nella sua articolazione, l'esperienza di CSI nell'ambito delle chiusure per bottiglie di acqua minerale.

Film bistrato di PP vergine e riciclato per il confezionamento alimentare

Incarnato L., Scarfato P., Di Maio L., Acierno D. - Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, Università degli Studi di Salerno

Negli ultimi anni a seguito dell'approvazione di direttive comunitarie e nazionali in materia della gestione di rifiuti, si è sviluppato un forte interesse per la possibilità di riutilizzare i materiali di riciclo anche nel settore del confezionamento alimentare. In alcuni paesi, tra cui l'Italia, l'utilizzo di plastiche riciclate per la produzione di imballaggi alimentari è espressamente vietato, fatta eccezione per gli scarti di lavorazione. Fino ad oggi, infatti non si dispone di studi e dati sperimentali sufficienti a dimostrare che i polimeri riciclati possano garantire un'adeguata protezione dell'alimento sia in termini tossicologici che di shelf-life.

Nell'ambito del confezionamento alimentare i polimeri di riciclo, provenienti da contenitori per alimenti, potrebbero essere utilizzati per la produzione di film coestrusi costituiti da uno o più strati di polimero vergine e da uno strato di polimero riciclato. In tal caso la protezione dell'alimento può essere assicurata interponendo lo strato di polimero vergine, che agisce da barriera funzionale al trasporto di eventuali contaminanti, tra lo strato di polimero riciclato e l'alimento stesso. Pertanto è necessario determinare le proprietà dei singoli strati ver-

gine e riciclato e ottimizzare gli spessori di ciascun strato del laminato. In questo lavoro si sono valutate le proprietà di film a doppio strato, ottenuti da PP vergine e PP riciclato, in funzione del numero di cicli di rilavorazione a cui è stato sottoposto il polimero riciclato. Tali film sono stati caratterizzati in vista di un possibile impiego nel campo del confezionamento alimentare per cui sono state determinate le prestazioni meccaniche, la permeabilità ai gas e il comportamento alla migrazione.

Influenza del trattamento di metallizzazione sulla permeabilità di film polimerici per imballaggio alimentare

Del Nobile M.A. - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Tecnologia dei Materiali Compositi, Napoli

Mensitieri G. - Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e della Produzione, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli

Mensitieri M. - Menfilm srl, Marcianise (Ce)

Masi P. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

I film metallizzati rappresentano attualmente una delle alternative più valide ai poliaccoppiati con fogli d'alluminio. I principali vantaggi dei film metallizzati rispetto a tali poliaccoppiati sono: costi inferiori, riduzione in peso dell'imballaggio di circa il 40%, risparmio di alluminio utilizzato (circa 320 volte in peso), migliore riciclabilità, possibilità di ottimizzazione le proprietà barriera dell'imballaggio.

Al fine di poter procedere ad una corretta progettazione di film metallizzati, in termini dell'apporto costo/prestazione, nel presente lavoro si è analizzata l'influenza del processo di metallizzazione sulle proprietà di trasporto di film polimerici. A tal fine si sono effettuate prove di permeabilità di ossigeno sia sul film metallizzato che sul solo supporto polimerico. In particolare le misure di permeabilità sono state effettuate a tre

diverse temperature (5°, 20° e 35°C), sia su film metallizzati di diverso spessore che su film metallizzati a diversa densità ottica. Il polipropilene coestruso è stato scelto come supporto polimerico per la metallizzazione principalmente per il suo ampio utilizzo in tale settore.

In questo modo è stato possibile evidenziare come il trattamento di metallizzazione altera il meccanismo di trasporto diffusivo attraverso il supporto polimerico.

Internet quale strumento di "information retrieval" nel campo delle tecnologie alimentari: il caso del packaging

Riva M., Piergiorgio L. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

In ambito di rete, una interessante e sempre più rilevante quantità di risorse divulgative, didattiche, specialistiche, sotto forma di pagine WWW, riguarda le scienze alimentari. Anche fra i servizi accessori di Internet (mailing list, newsgroups) i soggetti tecnici legati all'alimentazione sono sempre più rappresentati. Affinché tali risorse siano facilmente e proficuamente disponibili non è necessario solo l'aggiornamento dell'hardware o del software del client-computer, ma anche la familiarizzazione con l'impiego di protocolli di ricerca delle informazioni, di interrogazione delle basi di dati, di "navigazione intelligente".

Nell'ambito delle risorse informative sull'alimentazione, il caso del packaging è interessante per simulare un interesse specialistico abbastanza circoscritto, scientificamente "giovane", in continua evoluzione per quanto riguarda il tasso di innovazione, fortemente collegato al settore aziendale ed alle problematiche dell'ambiente. Viene presentata una rassegna aggiornata di links utili agli operatori del settore, suddivisa in tipologie informative. Vengono discusse, sempre in riferimento ai materiali ed alle tecnologie di confezionamento, le strategie di ricerca dell'informazione più utili per l'aggiornamento permanente.

SESSIONE POSTER

AREA TECNOLOGICA

Influenza di alcune variabili tecnologiche sull'evoluzione della microflora durante il processo di vinificazione

Albenzio M., Corbo M.R., Sinigaglia M.
- Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

La fermentazione malolattica induce nel vino profonde modificazioni che in taluni casi ne migliorano la qualità mentre in altri la peggiorano. Cosicché, a seconda dei casi, si adottano modalità produttive atte a stimolare o inibire lo sviluppo dei batteri lattici. In questo lavoro è stata valutata l'influenza di alcune variabili tecnologiche, quali la modalità di chiarificazione, le differenze nelle vasche utilizzate per la fermentazione e il tempo di contatto con le fecce, sull'evoluzione dei batteri lattici durante il processo di vinificazione. Inoltre, a causa del notevole aumento dell'acidità volatile osservato in alcune vasche, è stata condotta un'analisi sulla popolazione fungina al fine d'individuare le cause responsabili di tale fenomeno.

Tecniche combinate per la conservazione di carciofi semilavorati

Bruno F., Di Fabio G., Corbo M.R., Massini R. - Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

Il carciofo è uno dei più tipici ortaggi della tradizione gastronomica mediterranea e, grazie alle peculiari valenze nutrizionali, è molto apprezzato anche dalle nuove generazioni di consumatori. Tuttavia, a fronte delle esigenze del consumatore moderno, si rileva un'assoluta carenza di contenuto di servizio nella commercializzazione dei carciofi freschi; mentre, nelle conserve di car-

ciofo ottenute a partire da semilavorati fermentati e salamojati, si ha una rilevante perdita della qualità organolettica caratteristica della materia prima originaria. Si è ritenuto, quindi, interessante verificare la possibilità di applicare anche al carciofo tecniche combinate di stabilizzazione impiegate per i prodotti della V gamma. Valutando sensorialmente l'impatto organolettico indotto su quarti di carciofo da un blanching acidificante, è stata individuata una combinazione ottimale di diversi acidi organici.

Successivamente è stato valutato il grado di stabilità microbiologica del prodotto acidificato in funzione della temperatura di conservazione.

Estrapolazione: di simulazioni di laboratorio alle condizioni di sterilizzante termico per prodotti alimentari confezionati

Falcone P., Anese M., Criscuoli G.C., Severini C., Massini R. - Istituto di Produzioni e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

L'ottimizzazione dei trattamenti di sterilizzazione termica consiste nel minimizzare il danno termico indesiderato (effetto cottura), a parità di distruzione microbica applicata (effetto sterilizzante). Tale ottimizzazione può essere perseguita con efficacia ed efficienza mediante sperimentazioni industriali dirette. D'altra parte, le normali modalità di simulazione del processo sono attuabili solo in centri di ricerca specializzati che dispongono di un impianto pilota, di una speciale attrezzatura termometrica e di un programma di risoluzione numerica dell'equazione di Fourier relativamente complesso.

È stato messo a punto un metodo di simulazione basato su prove preliminari di laboratorio, attuabili anche presso le più piccole industrie conserviere con un'attrezzatura minimale. Un semplice bagno termostatico e un comune termometro digitale a termocoppia permettono di rilevare, in un generico vasetto di vetro con capsula a vite, le

curve di penetrazione del calore e di calcolare manualmente la diffusività termica caratteristica del prodotto in esame con una precisione comparabile a quella ottenibile impiegando ben più costose attrezzature sperimentali. Questo valore di diffusività termica consente di estrapolare con buona approssimazione gli effetti termici applicati al prodotto in esame in condizioni di confezionamento e di trattamento termico di sterilizzazione del tutto indipendenti da quelli usati in laboratorio.

Trattamento dei reflui del latte: processo innovativo

Biondi A., Tantini C., Vinci G., Chiacchierini E. - Istituto di Merceologia, Università degli Studi "La Sapienza", Roma
D'Ascenzo F. - Istituto Economico, Facoltà di Economia, Università "La Tuscia", Viterbo

I reflui dell'industria lattiero-casearia costituiscono una fonte di sostanze alimentari nobili che, se valorizzate, possono rappresentare una vera e propria fonte di ricchezza. Inoltre potrebbe risolvere un serio problema per l'industria del latte, derivante dalle restrizioni imposte dalla legge per lo smaltimento dei reflui. Le tecnologie separative mediante membrana (microfiltrazione, ultrafiltrazione, alta pressione, osmosi inversa,...) e le biotecnologie consentono il riutilizzo integrale dei reflui riducendo al minimo il notevole impatto ambientale legato a tale attività produttiva.

Queste tecnologie innovative, già applicate con successo in alcuni Paesi del nord Europa, permetterebbero di massimizzare le rese di processo, qualificando merceologicamente i prodotti recuperati che quindi possono essere destinati all'industria di seconda trasformazione alimentare e non, a seconda del grado di purezza desiderato. L'utilizzo di tecnologie innovative consentirebbe l'assunzione di know-how utile sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista dell'abbatti-

mento dei costi produttivi. Ciò permetterebbe due finalità commerciali: 1) fornitura di prodotti ad industrie alimentari di seconda trasformazione (carne, prodotti da forno, prodotti dolciari, paste alimentari, ...), farmaceutiche, cosmetiche, chimiche; 2) definizione di nuovi prodotti finalizzati a gruppi di popolazioni suddivisi per situazioni fisiologiche o per stati funzionali (allergie, disordini funzionali, intolleranza al lattosio, dietetica clinica, ...). In tal modo una situazione caratterizzata da problemi ambientali e costi insostenibili si trasformerebbe in un'opportunità di crescita sociale ed industriale.

Osmosi di alcune varietà di frutta realizzata in purea omologa

Pinnavaia G., Sacchetti G., Romani S. - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agro-Alimentare Sezione di Chimica e Tecnologia degli Alimenti, Università degli Studi di Bologna

È stata effettuata una sperimentazione in laboratorio per determinare le cinetiche dei flussi relativi al processo di osmosi diretta applicato ai seguenti tipi di frutta albicocche e pesche in puree omologhe, fragole di bosco in purea di fragole. L'osmosi diretta è stata condotta alla temperatura di $\pm 50^{\circ}\text{C}$; per ogni tipo di frutta: nel corso della prova sono stati effettuati prelievi a tempi prefissati (30 minuti, 1 ora, 2 ore, 4 ore, 8 ore) allo scopo di determinare le cinetiche dei flussi di materia

Le determinazioni analitiche effettuate, in doppio per ogni campione, sono state le seguenti: peso, attività dell'acqua (aw), residuo secco %, °Bx (sulla frutta) e residuo secco %, °Bx, pH (sul mezzo disidratante - purea + saccarosio)

Sono state in tal modo ottenute le cinetiche relative alla disidratazione e all'acquisto in solidi della frutta mediante determinazione di calo peso %, contenuto in acqua % (Water Content), perdita in acqua % (Water Loss) e acquisto di solidi % (Solid Gain).

Stabilizzazione del succo di mela mediante metodi convenzionali ed innovativi

Sammartino M., Piacquadio P., De Stefano G., Sciancalepore V. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Le sostanze fenoliche sono i principali responsabili dell'imbrunimento enzimatico del succo di mela. Questa alterazione indesiderata si evita mediante l'impiego di trattamenti finalizzati alla rimozione dei componenti fenolici dal succo. La rimozione dei fenoli viene correntemente effettuata mediante l'impiego di agenti stabilizzanti quali bentonite, sol di silice, gelatina, polivinilpolipirrolidone (PVPP), anidride solforosa; l'uso di queste sostanze provoca, però, profonde modificazioni delle pregiate caratteristiche naturali del succo di mela, a causa della rimozione indiscriminata e spesso totale dei componenti fenolici. Per ovviare a questo inconveniente, sono stati studiati recentemente trattamenti innovativi che prevedono l'impiego di preparati enzimatici.

In questo lavoro, il succo di mela è stato sottoposto a trattamenti convenzionali ed innovativi, questi ultimi con l'impiego della laccasi (EC. 1.10.3.2) in soluzione ed immobilizzata su carriers rigenerabili, utilizzati per la prima volta sul succo di mela.

I risultati ottenuti mostrano che il succo di mela trattato enzimaticamente è meno stabile di quello che ha subito un trattamento convenzionale.

Modificazione della temperatura di transizione vetrosa mediante disidratazione osmotica e stabilità al congelamento del colore delle fragole

Forni E., Genna A., Torreggiani D. - I.V.T.P.A., Milano

Fragole della cv Chandler sono state osmodisidratate in sciroppi zuccherini di diversa composizione (sorbitolo, saccarosio e maltosio) per valutare l'in-

fluenza della modificazione della composizione zuccherina sulla temperatura di transizione vetrosa e sulla stabilità dei pigmenti antocianici durante la conservazione dei prodotti a -10°C e -20°C . È stato riscontrato un aumento della temperatura di transizione vetrosa in funzione dell'aumento del peso molecolare dello zucchero impiegato nella osmodisidratazione.

Dopo 6 mesi di conservazione dei prodotti allo stato congelato si evidenzia che la stabilità dei pigmenti antocianici è influenzata sia dall'arricchimento in zuccheri ottenuto mediante disidratazione osmotica che dalla temperatura di conservazione. A -20°C le fragole congelate, sia pretrattate che non, presentano un contenuto antocianico superiore rispetto a quelle conservate a -10°C . A parità di temperatura di conservazione le fragole osmodisidratate, in particolare in maltosio, presentano una maggiore ritenzione dei pigmenti rispetto alle fragole congelate tal quale.

Concentrazione degli aromi e dei costituenti solubili nei succhi di frutta mediante una tecnica di crio-concentrazione LAB

Di Cesare L.F., Nani R., Proietti M. - I.V.T.P.A., Milano

Per procrastinare la conservazione dei succhi di frutta, si ricorre soprattutto alla concentrazione mediante trattamenti termici che prevedono l'eliminazione dell'acqua sotto forma di vapore. Presso il nostro Istituto è stato messo a punto un sistema di crio-concentrazione che prevede invece l'eliminazione dell'acqua sotto forma di ghiaccio. Questa tecnica, che rientra nel campo delle "mild technology", trova la logica applicazione nei casi in cui si vuole mantenere il più possibile inalterato il corredo aromatico e nutrizionale del succo durante la fase di concentrazione. In un lavoro precedente è stato preparato un succo di feijoa concentrato a 26°Brix mediante un crio-concentratore munito di un dito freddo di vetro rotante sul

quale viene depositato il ghiaccio e rimosso ogni 2 ore. Questo sistema, anche se ha permesso di ottenere succhi concentrati con elevate qualità organolettiche e compositive, presenta l'inconveniente di essere discontinuo e quindi con tempi operativi molto lunghi.

Nel presente lavoro il succo di feijoa viene concentrato in un impianto LAB dove il ghiaccio viene depositato su un tamburo rotante di acciaio inox raffreddato e rimosso continuamente sotto forma di scaglie da un coltello raschiante. Per la preparazione del succo concentrato di feijoa si è proceduto nel modo seguente. I frutti sono stati tritati in un molino a coltelli e la polpa ottenuta è stata fluidificata per 2-3 ore a t.a. con Cytolase M219 (complesso enzimatico a prevalente attività macerasica) e successivamente raffinata in una passatrice. La purea fluidificata è stata poi centrifugata in un decanter ed il succo a 6-8°Brix è stato immediatamente crio-concentrato nell'impianto LAB. Si è ottenuto un succo concentrato a 24-28°Brix che è stato sottoposto all'analisi GC/MS-SIM per valutare il corredo aromatico, ed all'analisi HPLC per determinare le sostanze solubili. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza che il succo concentrato di feijoa mantiene quasi inalterata la composizione quali-quantitativa della frazione aromatica, ed in particolare dei componenti responsabili dell'aroma (benzoato di metile ed etile) e delle sostanze solubili (zuccheri, acidi e vitamina C) rispetto ai succhi di partenza. Inoltre i tempi di concentrazione vengono notevolmente ridotti in quanto il nuovo sistema ha una produzione oraria di ghiaccio pari a 2-4 kg/h mentre con quello discontinuo a dito freddo è di 0,25-0,50 kg/h.

Impiego delle microonde come tecnica alternativa per il "blanching" di cubetti di frutta: valutazioni qualitative

Di Cesare L.F., Nani R., Proietti M. - I.V.T.P.A., Milano

Il blanching o scottatura è un trattamento necessario a cui deve essere sottoposta la maggior parte dei vegetali prima della conservazione a bassa temperatura o dell'essiccamento in modo da evitare modificazioni biochimiche dell'odore, sapore, consistenza e colore, che potrebbero alterare la qualità degli alimenti trattati. Nell'industria alimentare il blanching viene realizzato mediante immersione dei vegetali in acqua bollente o per contatto con il vapore. In questo lavoro viene proposta una tecnica alternativa di blanching basata sull'impiego delle microonde (MW). Le MW hanno la capacità di interagire direttamente con le molecole di acqua (dipoli) che vengono eccitate e la loro frizione provoca l'aumento di temperatura all'interno del vegetale e di conseguenza la denaturazione dei complessi enzimatici senza alcun apporto termico esterno.

Vengono riportate alcune esperienze preliminari di blanching condotte su cubetti di mela mediante il metodo tradizionale di immersione in acqua bollente e la tecnica MW. Le mele sono state sbucciate e ridotte in cubetti di 0,8 cm. Per il metodo tradizionale i cubetti sono stati scottati immergendoli in acqua a 98°C per 1 min. Per il metodo MW i cubetti sono stati posti in un contenitore aperto di vetro con e senza acqua, ed in un cubetto è stata inserita una sonda per rilevare le temperature in funzione della potenza delle MW. Il contenitore di vetro è stato successivamente trasferito in un forno MW ed irradiato a diverse potenze (750, 1000 e 1250 watt). I cubetti scottati con i due metodi sono stati immediatamente raffreddati in acqua corrente e successivamente sottoposti all'analisi della composizione volatile, del colore, tenderometrica e sensoriale. I dati preliminari ottenuti hanno messo in evidenza che il trattamento con MW può essere impiegato come metodo alternativo a quello tradizionale, in quanto gli indici chimico-fisici ed organolettici dei cubetti scottati con i due metodi sono comparabili fra loro.

Riduzione della reazione di Maillard nella produzione di paste essiccate: studio di trattamenti preventivi sulla materia prima

Sensidoni A., Peressini D. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

Da un decennio, negli attuali processi di pastificazione, le temperature di esercizio degli impianti di essiccamento sono generalmente superiori ai 65°C, condizioni che ai consueti valori di Aw, già consentono l'innesco della reazione di Maillard. La disponibilità di zuccheri riducenti e le alte temperature costituiscono un punto critico per la reazione nella produzione delle paste secche. Recenti ricerche evidenziano che nelle fasi che precedono l'essiccamento, il controllo deve essere effettuato sia a livello di materie prime, sia nelle operazioni iniziali di impastamento/estrusione per la loro influenza sulla disponibilità di zuccheri riducenti (riduzione della granulometria delle semole, attività delle α e β amilasi, stress meccanici).

L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di individuare un sistema fisico di inattivazione delle amilasi nella semola, in grado di diminuire la quantità degli zuccheri riducenti e quindi l'intensità della reazione di Maillard nel prodotto finito. Il contenuto di furosina nelle paste essiccate è risultato tanto più basso quanto minore era l'attività amilasica residua della materia prima di partenza. L'uso delle microonde ha permesso di ottenere diversi livelli di inattivazione enzimatica nelle semole

Preparazione di succo integrale crioconcentrato di kiwi

Maltini E., Mastrocola D. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

A causa della delicatezza e dell'estrema sensibilità al calore del kiwi, non esiste a tutt'oggi una tecnologia di trasformazione in grado di mantenere adeguatamente le caratteristiche peculiari del frutto e fornire un valore

aggiunto accettabile. D'altro canto in Italia la quota di frutti non collocabili sul mercato per calibro non ottimale si aggira intorno al 20-30%. Scopo di questo lavoro è stato quello di studiare una tecnica di crioconcentrazione a basso costo essenzialmente schematizzabile come: torchiatura, congelamento parziale, separazione succo-ghiaccio con centrifuga filtrante a paniero, conservazione per congelamento. Le condizioni ottimali di crioconcentrazione sono state individuate a partire dallo studio delle proprietà termodinamiche e cinetiche del succo di kiwi.

Il trealosio: un agente innovativo in processi di "Osmodrying"

Nazzaro F., Malanga P.A., Fiume I., Zappia V. - Istituto di Scienze dell'Alimentazione del CNR, Avellino

De Rosa M. - Istituto di Biochimica delle Macromolecole e Centro Ricerche Interdipartimentale Biomateriali, Università di Napoli

Donsi G., Ferrari G., Nigro R. - Dipartimento di Ingegneria Chimica ed Alimentare, Università degli Studi di Salerno

Il trealosio è un disaccaride formato da 2 molecole di glucosio legate con un legame α -glicosidico che coinvolge i carboni anomerici. Negli ultimi anni tale disaccaride ha trovato largo impiego in processi di essiccazione di prodotti di interesse agro-alimentare. Infatti esso consente di salvaguardare l'aroma originale dei prodotti trattati, che presentano una bassa igroscopicità e complessivamente una migliore qualità e conservabilità. Fra i processi di essiccazione, crescente interesse per il suo basso costo sta destando l'essiccazione osmotica. Tale tecnologia risulta ancora più attrattiva se effettuata a basse temperature consentendo di minimizzare i danni fisici, chimici e biologici dell'alimento. Su queste prospettive è stato da noi sviluppato un progetto di ricerca per valutare le potenzialità del trealosio come agente osmodryer per la preparazione di patate parzialmente

disidratate da conservare congelate. In particolare sono state misurate le cinetiche di essiccazione al variare della concentrazione di trealosio in soluzione ed al variare della temperatura del bagno osmotico (2,5°-4° e 25°C). Inoltre è stato valutato l'effetto dell'azione combinata di trealosio e NaCl sul processo di osmodrying. I risultati complessivamente ottenuti dimostrano che i prodotti così trattati hanno qualità superiori rispetto a prodotti semplicemente congelati o essiccati con metodi alternativi.

Produzione di succhi concentrati di alta qualità mediante estrazione a membrana

Gostoli C. - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali - Università degli Studi di Bologna

Cervellati, Zardi G. - ENEA-INN.BIOAG, Bologna

Gazzola G. - ENEA, CR Casaccia, Dipartimento Innovazione, Settore Biotecnologie ed Agricoltura, Roma

I succhi di agrumi vengono normalmente concentrati per evaporazione e commercializzati come semilavorati con un contenuto di solidi di 60°-65°Brix. Il processo di concentrazione, nonostante gli accorgimenti messi in atto per ridurre la temperatura e i tempi di contatto e il recupero di aromi comporta una notevole degradazione delle proprietà organolettiche e nutrizionali del prodotto.

La crescente richiesta di prodotti di qualità ha creato un mercato di succhi freschi, che vengono commercializzati attraverso la catena del freddo dopo aver subito un blando processo di pastorizzazione. Tali prodotti sono tuttavia costosi e hanno una shelf-life limitata.

L'estrazione a membrana è una nuova tecnica di concentrazione che consente di produrre succhi con caratteristiche molto simili al prodotto fresco, ma con costi confrontabili con quelli del succo convenzionale "da concentrato".

La tecnica è una specie di osmosi diretta in cui l'acqua viene estratta dal succo con un estrattore a valle di una membrana porosa idrofoba. Tali membrane non vengono penetrate dal succo e dall'estrattore, i pori restano quindi pieni di aria attraverso la quale si ha una diffusione di vapor d'acqua, la forza motrice essendo la differenza di pressione di vapore fra i due lati della membrana. L'estrattore potrebbe essere salamoia concentrata, tuttavia corrosioni e incrostazioni ne rendono impraticabile l'uso. L'estrattore usato viceversa è molto più efficace e può facilmente essere rigenerato per evaporazione senza alcun inconveniente. È stato realizzato un modulo plate & frame di 1.5 m² di area di membrana e un piccolo impianto sperimentale che ha consentito di ottenere limitate quantità di succo concentrato di arancia di ottima qualità. È allo studio la realizzazione di un impianto pilota di dimensioni più significative.

Valutazione oggettiva e quantitativa della preferenza per uno specifico alimento mediante l'applicazione di una metodologia innovativa sperimentale

Pellicano M.P., M.P. Graziani - Laboratorio Comportamento Alimentare, Istituto di Scienze dell'Alimentazione, CNR, Avellino

De Luca B. - Dip. Fisiologia Umana e Funzioni Biologiche Integrate "F. Bottazzi", Università degli Studi di Napoli

La risposta indotta da alimenti preferiti o non-preferiti è correlata con variazioni di funzioni emotive-cognitive, che abbiamo valutato su volontari in condizioni normali, registrando alcune variabili fisiologiche: attività elettromiografica facciale nelle regioni dei muscoli corrugatore del sopracciglio, orbicolare della bocca e zigomatico; resistenza elettrica della cute; frequenza cardiaca; pressione del sangue.

Misure. Prima e dopo presentazione di stimolo specifico costituito da presentazione di fotografie di alimenti pre-

cedentemente selezionati come preferiti o non-preferiti.

Risultati: 1) Attività del muscolo corrugatore del sopracciglio aumentata da stimolo con alimenti non preferiti; 2) attività del muscolo orbicolare della bocca aumentata da stimolo con alimenti preferiti; 3) attività del muscolo zigomatico aumentata da entrambi gli stimoli; 4) frequenza cardiaca aumentata da stimolo con alimenti preferiti, ma ridotta da stimolo con alimenti non preferiti; 5) resistenza elettrica della cute, pressione massima e minima del sangue variano con la stessa entità in entrambe le presentazioni.

In conclusione, la risposta psico-fisiologica alla presentazione di un alimento, preferito o non preferito, come valutazione oggettiva della condizione emotiva-cognitiva dell'individuo, rappresenta il grado di preferenza e non preferenza per un determinato alimento, ed è un indice molto valido che permette di prevedere il consumo di uno specifico alimento.

Tecnologie di membrana per il recupero selettivo di tutte le componenti organiche e inorganiche del siero di caseificazione

Pizzichini M., F.J. Commendador - ENEA Dipartimento Innovazione, C.R. Casaccia, Roma

Rosi M., Ruscio F. - Contrattisti ENEA
Franceschetti E. - Cadelmonte S.r.l.

Vengono discusse le prove sperimentali di microfiltrazione, ultrafiltrazione, nanofiltrazione e osmosi inversa eseguite su un siero di caseificazione dolce al fine di raccogliere le frazioni separate (sieroproteine, lattosio, sali minerali e acqua depurata).

L'obiettivo della ricerca consiste nel ridurre l'impatto ambientale del siero e recuperare in contemporanea sostanze ad alto valore aggiunto, da destinare all'industria alimentare e farmaceutica.

Il siero dolce (pH circa 6-6,4) viene centrifugato per recuperare frazione di grassi che danno origine al burro di siero. Il liquido centrifugato viene mi-

crofiltrato con membrane ceramiche tubolari con out-off nominale di 0,8 μm . Questo processo consente di eliminare la carica batterica mesofila del siero e di ottenere un prodotto filtrato a temperatura ambiente con le stesse caratteristiche del siero pastorizzato. L'abbattimento della carica batterica è dell'ordine del 98-99%.

Il permeato presenta una carica batterica di circa 9.000 UFC/ml, mentre il contenuto di sieroproteine non viene modificato rispetto a quello in ingresso.

L'ultrafiltrazione con membrane polimeriche permette il recupero completo delle frazioni sieroproteiche e dei residui di lipoproteine. Il processo di UF viene condotto a temperatura compresa fra 20 e 35°C, impiegando una membrana di polisulfone con cut-off nominale di 10-15 Kdalton.

Nel processo di UF si ottiene un retentato con una concentrazione di sieroproteine comprese fra 50 e 65 g/l. Questa matrice può essere impiegata direttamente per produrre specialità casearie, evitando il trattamento di essiccazione a polvere che può compromettere il valore nutrizionale delle famiglie sieroproteiche (α -lattoalbumina, β -lattoglobulina, BSA, IgG, ecc.).

Il permeato di UF è limpido di colore giallo paglierino e contiene sostanzialmente lattosio ad una concentrazione compresa, a seconda della composizione del siero di partenza, fra 42 e 47 g/l.

Nel processo di UF il lattosio non viene concentrato. Questa soluzione è stata concentrata con processo di nanofiltrazione (NF) che permette di raggiungere una concentrazione del lattosio pari a circa 160 g/l. Il permeato di NF contiene la maggior parte di sali minerali del siero, in particolare di cationi prevalentemente monovalenti ($\text{Na}^+ = 350 \text{ mg/l}$; $\text{K}^+ = 1.100 \text{ mg/l}$). La concentrazione del Ca^{++} è di circa 15 mg/l, mentre quella del Mg^{++} è di circa 1,2 mg/l).

Il concentrato di NF contiene lattosio (160 g/l), una concentrazione di sali, come di seguito riportata: Na^+ 540 mg/l, K^+ circa 1.800 mg/l, Ca^{++} circa 600 mg/l, Mg^{++} circa 30 mg/l.

Qualora queste concentrazioni sali-

ne fossero troppo elevate per alcune utilizzazioni particolari del lattosio, es. industria farmaceutica, si può procedere alla loro riduzione operando un processo di diafiltrazione impiegando la stessa membrana di NF.

Il permeato di NF, che risulta privo di lattosio (0,09 g/l) viene concentrato con processo di osmosi inversa che utilizza un modulo ad alta reiezione salina. Il processo di OI condotto con moduli spiralati da 4" di diametro e 40" di lunghezza (superficie circa 6 m^2) permette di operare con un rapporto di concentrazione volumetrica compreso tra 3 e 5, dipende dalle specifiche di processo che si vogliono ottenere. Il permeato di OI è costituito da un'acqua ultrapura sostanzialmente priva di sali minerali (conducibilità elettrica compresa tra 50 e 150 μS). Quest'acqua è priva di carica batterica, virus e di altre sostanze inquinanti. La quantità di acqua ultrapura recuperata costituisce circa il 70% del volume iniziale di siero che entra nelle unità separative a membrana. Per ogni singolo stadio di trattamento del processo (MF, UF, NF, OI) viene calcolato il consumo energetico relativo al funzionamento delle pompe di alimentazione. L'ordine di grandezza del consumo varia dal 0,3 Kw h/m^3 di permeato della MF ai circa 10 Kw h/m^3 del processo di osmosi inversa.

Si ritiene che la sperimentazione eseguita possa essere di un certo interesse pratico per quelle industrie casearie che intendono sviluppare un nuovo processo innovativo di trattamento del siero di latte a impatto ambientale molto ridotto.

AREA QUALITÀ

Muffe filocasearie ed inquinanti nella stagionatura del formaggio tipico "Canestrato pugliese"

Baiano A., Ciccarone C., Massini R. - Istituto di Produzione e Preparazioni Alimentari, Università degli Studi di Bari

Ad eccezione di poche specie fungine, utilizzate nella fabbricazione di alcuni formaggi o coinvolte non intenzionalmente nei processi di maturazione, la presenza delle muffe è da ritenersi indesiderabile sia per lo scadimento qualitativo che può indurre sia, in casi eccezionali, per il potenziale pregiudizio della salute del consumatore a seguito della tossinogenesi.

Nel corso della stagionatura, le muffe formano feltri superficiali eliminabili mediante spazzolatura delle forme o rimozione della crosta; tuttavia, il taglio e la manipolazione del prodotto non integro contribuiscono a portare ife e spore a contatto con la parte edibile.

La presenza nell'alimento di specie tossigene non costituisce un criterio sufficiente di tossicità in quanto la sintesi delle micotossine non è estesa a tutti i ceppi ed è funzione del substrato, delle condizioni ambientali (temperatura, aw, pH) che possono essere anche molto diverse da quelle ottimali per lo sviluppo dei ceppi produttori, dello stato di purezza della coltura o di competizione con altre specie.

Nell'ambito di una ricerca di più ampio respiro, dopo aver caratterizzato in termini di genere e specie le muffe isolate da forme di "Canestrato pugliese" in stagionatura, sono state distinte quelle aventi attitudine casearia da quelle inquinanti ed è stata valutata la loro potenzialità di tossinogenesi.

Caratteristiche organolettiche della pasta in funzione delle modalità di essiccamento

De Pilli T., Di Fabio G., Sinigaglia M., Massini R. - Istituto di Produzione e Preparazione Alimentare, Università degli Studi di Bari, Foggia

La propensione di alcune fasce di consumatori per alimenti tradizionali sta interessando anche il settore della pasta. In particolare si rivela un crescente interesse per paste ottenute

con essiccamento a bassa temperatura, nonostante i prezzi alquanto rilevanti dell'offerta. È stata avviata una ricerca per verificare se le diverse modalità di essiccamento (bassa, media ed alta temperatura) possono influenzare le caratteristiche aromatiche di spaghetti, il formato di pasta più diffuso, reperiti sia presso alcuni produttori sia sul mercato. A tale fine, è stato appositamente allestito ed addestrato un panel sensoriale, verificandone l'affidabilità con riferimento a parametri di qualità correlati a misure analitiche standardizzate.

È risultato che, mentre le paste prodotte con un ciclo di essiccamento ad alta temperatura sono sostanzialmente prive di aroma caratteristico, quelle prodotte con cicli a bassa e media temperatura hanno un aroma intenso e ben definito, anche se variabile da un produttore all'altro.

La ricerca è proseguita con la caratterizzazione microbica delle materie prime e del prodotto prelevato a diversi stadi di essiccamento.

Modificazioni strutturali durante la fase primaria della coagulazione del latte: metodi luminometrici ed accumulo di prodotti di nuova formazione

Cattaneo T.M., Lizzano R., Giangiacomo R. - Istituto Sperimentale Lattiero-Caseario, Lodi

La mancanza di tecniche analitiche atte a controllare in continuo l'evoluzione della fase primaria del processo di coagulazione ne ha finora rallentato lo studio, nonostante essa possa influenzare il corretto procedere delle fasi successive. Per una maggior comprensione dei fenomeni coinvolti in questa fase, si è inteso iniziare lo studio delle relazioni esistenti tra modificazioni strutturali della componente proteica del latte e formazione di nuovi prodotti, impiegando tecniche di spettroscopia di fluorescenza, colorimetria tristimolo ed elettroforesi capillare zonale. Sono state condotte

prove di coagulazione, utilizzando latte magro in polvere e caglio liquido. Il tempo di coagulazione è stato controllato mediante tromboelastografia e rilevazione visiva. Mediante spettroscopia di fluorescenza è stato possibile valutare i cambi conformazionali legati al diverso grado di idrofobicità superficiale delle micelle caseiniche. L'insieme dei dati ottenuti con le tecniche luminometriche ha messo in evidenza due eventi critici legati ad importanti cambi conformazionali: uno pochi minuti prima del punto di coagulazione e l'altro in corrispondenza della flocculazione visiva, ovvero 2-4 minuti prima del punto di coagulazione rilevato mediante Formagraph. Con una procedura modificata in elettroforesi capillare zonale è stato possibile seguire la formazione di CMP (caseinomacropetide) nel tempo e confermare l'ipotesi di interconnessione tra gli eventi studiati.

L'analisi sensoriale quale strumento fondamentale nell'individuazione dell'origine geografica di un vino

Cravero M.C., Bosso A., Borsa D., Ubigli M. - Istituto Sperimentale per l'Enologia, Asti

Nell'ambito del Progetto Finalizzato Vitivinicolo, sub-progetto base genetica-Piattaforma ampelografica, - finanziato dal MiRAAF e dalle Regioni, coordinato dagli Istituti Sperimentali per la Viticoltura di Conegliano e per l'Enologia di Asti, con la collaborazione della CNP (Conferenza Nazionale Permanente delle Regioni), - è stato organizzato un laboratorio di analisi sensoriale per la preparazione di un gruppo di "panel leaders", formato da 20 tecnici regionali, destinati a costituire altrettanti gruppi di assaggio su base regionale.

Il gruppo dei "panel leaders" ha tracciato i profili sensoriali di Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc, due dei vini oggetto di indagine, individuando i caratteri tipici di ogni vino, per la costituzione di una scheda a scale

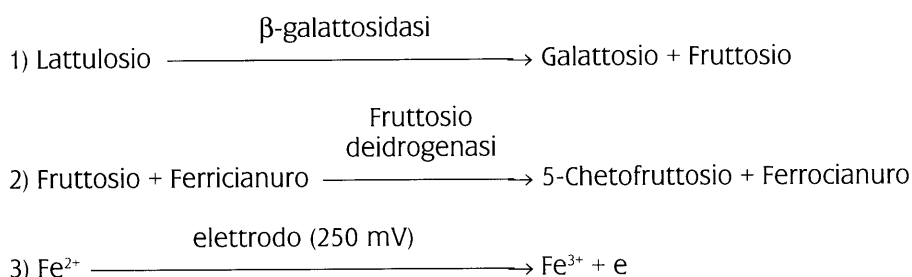
astrutturate per la valutazione quantitativa.

Successivamente si sono assaggiati vini provenienti da diverse regioni italiane, prodotti con le uve dei campi sperimentali utilizzando lo stesso protocollo di vinificazione.

Dall'elaborazione di questi primi risultati, si è osservato che il gruppo di assaggio, se opportunamente preparato nella tecnica e finalizzato agli scopi da raggiungere, è in grado di individuare differenze statisticamente significative tra prodotti provenienti dalle diverse regioni italiane.

In tale lavoro si è confermato pertanto che l'analisi sensoriale, pur con le difficoltà intrinseche ed i limiti che essa può presentare quando deve affrontare situazioni inedite, resta uno strumento indispensabile, o per lo meno utile, nella caratterizzazione delle produzioni tipiche anche in ambito enologico.

Sviluppo di un sistema di misura del lattulosio nel latte basato sulla realizzazione di un reattore enzimatico e di un biosensore elettrochimico



La corrente prodotta all'elettrodo è proporzionale alla concentrazione di fruttosio e quindi di lattulosio presente in soluzione.

Dopo aver studiato ed ottimizzato i parametri operativi (immobilizzazione dell'enzima, tempo di vita del reattore enzimatico e dell'enzima immobilizzato sull'elettrodo, pH, tampone e temperatura) sono state eseguite alcune misure preliminari di lattulosio su campioni di latte sterilizzato.

Marconi E., Bernardo R.A. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Moscone D., Palleschi G. - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università degli Studi di Roma, Tor Vergata

Il lattulosio è un indicatore di processo ampiamente utilizzato per la valutazione dell'intensità del trattamento termico subito dal latte durante il processo di sterilizzazione.

Fino ad oggi sono stati sviluppati numerosi metodi per la misura dei lattulosio nel latte basati su procedure enzimatiche e cromatografiche (GLC, HPLC) che spesso non soddisfano le esigenze di un'analisi rapida e semplice e/o richiedono costose apparecchiature e reagenti.

Lo scopo di questa ricerca, pertanto, è stato quello di sviluppare una procedura semplice ed economica attraverso la realizzazione e l'assemblaggio di un reattore enzimatico a β -galattosidasi e di un biosensore elettrochimico a fruttosio. Le reazioni enzimatiche coinvolte in questa procedura sono le seguenti:

Caratterizzazione qualitativa di varietà ed ecotipi di farro

Marconi E., Schiavone M., Ferrante M.P., Cubadda R. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Il crescente interesse nei confronti del farro (*T. dicoccum* e *T. spelta*) ci ha spinto ad intraprendere un vasto programma teso a verificarne le proprietà funzionali e nutrizionali. Per i frumenti tradizionali (frumento tenero e duro) le

proprietà funzionali sono largamente dipendenti dalla quantità e qualità delle proteine. Questi fattori, come è noto, sono ampiamente influenzati dal genotipo e dalle condizioni ambientali.

Nel presente lavoro sono riportati i risultati di due anni di sperimentazione (annate agrarie 1994-95 e 1995-96) sulla variabilità di caratteri qualitativi di *T. dicoccum* e *T. spelta* in funzione del genotipo, della concimazione e della zona di coltivazione. La sperimentazione di campo è stata effettuata in collaborazione con l'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo del Molise in località caratterizzate da condizioni di marginalità. I genotipi messi a confronto - sette popolazioni di dicocco e quattro di spelta - sono stati saggiati a differenti livelli di concimazione (da 0 a 100 kg/ha N).

Sul prodotto svestito delle singole parcelle sono stati rilevati alcuni dati qualitativi quali peso ettolitrico, peso di 1000 semi, resa prodotto nudo/vestito, contenuto proteico e qualità del glutine (test di sedimentazione SDS).

I dati ottenuti durante questi primi due anni di sperimentazione hanno permesso di stabilire alcune interessanti relazioni che intercorrono tra aspetti qualitativi e fattori ambientali e genetici dei farri e di mettere in evidenza le differenze con quanto è stato già ampiamente dimostrato per i frumenti tradizionali.

Influenza della temperatura sulla misura dell'attività dell'acqua (a_w) in sistemi modello e in prodotti alimentari

Mastrocola D., Lerici C.R. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

L'effetto della temperatura sull'attività dell'acqua rappresenta ancora un argomento discusso e controverso. Poiché il rapporto tra acqua libera e acqua legata in un prodotto alimentare varia al variare della temperatura, anche l'attività dell'acqua è generalmente considerata dipendente da questa. Ma, es-

sendo l'aw assimilabile al rapporto tra la tensione di vapore dell'acqua di un dato alimento e la tensione di vapore dell'acqua pura alla stessa temperatura, al variare di quest'ultima i due valori cambiano nella stessa direzione. Un altro fattore che può portare a cambiamenti di aw al variare della temperatura è rappresentato dalla modificazione della solubilità di componenti solubili, come nel caso di sali in soluzioni acquose sature.

Scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'influenza della temperatura sull'attività dell'acqua di soluzioni sature di alcuni sali, di soluzioni acquose degli stessi a diversa concentrazione e di alcuni prodotti alimentari utilizzando un igrometro a punto di rugiada, un apparecchio di nuova concezione e di recente introduzione sul mercato italiano.

I risultati hanno evidenziato un abbassamento dell'aw all'aumentare della temperatura in quelle soluzioni saline sature la cui solubilità aumenta in modo significativo all'aumentare della temperatura. Nei prodotti alimentari e nelle soluzioni saline a diversa concentrazione, al variare della temperatura non sono stati invece osservati cambiamenti significativi.

Proprietà funzionali di prodotti estrusi a base di farina di castagne

Pinnavaia G., Sacchetti G., Romani S., Pizzirani S. - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agro-Alimentare, Sezione di Chimica e Tecnologia degli Alimenti, Università degli Studi di Bologna

Un prodotto tipo "cereale da prima colazione" è stato ottenuto tramite cottura-estrusione di una formulazione a base di farina di castagne. Al fine di caratterizzare il prodotto finito sono state valutate: a) la densità apparente dei fiocchi, b) il WAI (Water Absorption Index) e il WSI (Water Solubility Index) dei pellets.

Sono state poi determinate altre proprietà funzionali - carico di rottura e reidratabilità - allo scopo di descrivere

il comportamento del prodotto al momento dell'uso.

Infine è stato condotto un panel test tramite l'ausilio di assaggiatori non addestrati. In base ai dati ottenuti, è possibile affermare che il prodotto, oltre a presentare le caratteristiche desiderate per la tipologia di alimenti in cui si colloca, è stato ritenuto soddisfacente anche dal punto di vista sensoriale.

Attività antiossidante dei composti fenolici dell'olio extra vergine di oliva

Fogliano V., Maresca C., Ritieni A., Monti S.M., Randazzo G., Della Medaglia D., Sacchi R. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Da olive della varietà "coratina" sono stati ottenuti due oli che differivano unicamente per le diverse procedure di frangitura delle olive; in particolare sono state utilizzate velocità del frangitore a martelli rispettivamente di 2.200 e 2.900 giri. La componente fenolica degli oli così ottenuti è stata estratta con una miscela acqua-metanolo e sottoposta ad analisi cromatografica mediante HPLC. Dal confronto dei cromatogrammi risulta evidente che uno dei componenti principali presenti nell'olio ottenuto utilizzando le condizioni di frangitura più drastiche era assente nell'altro.

Questo composto è stato identificato come l'aglicone dell'oleuropeina, cioè il glucoside amaro presente nelle olive. Della componente fenolica dei due oli extra vergine di oliva è stato determinato il potere antiossidante analizzando la capacità di inibire la formazione dell'acido linoleico idroperossido presente in micelle di detergente. L'olio prodotto con frangitura a 2.900 giri aveva una capacità antiossidante superiore del 40% a quella dell'olio prodotto a 2.200 giri. Inoltre analizzando la capacità antiossidante dei singoli componenti si è visto che in questo sistema micellare l'aglicone dell'oleuropeina ha un potere antiossidante più elevato degli altri composti e circa quattro volte maggiore di quello dell'idrossitiroso.

Impiego di dispositivi "TTI" per il monitoraggio delle condizioni di esposizione degli alimenti nella loro vita commerciale

Riva M., Sardi R. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

I dispositivi integratori tempo-temperatura si prestano ottimalmente al monitoraggio esteso delle condizioni di commercializzazione degli alimenti. Viene presentata una metodologia semplice e rigorosa che consente di rilevare la temperatura efficace di esposizione in alcune fasi della vita commerciale di prodotti alimentari, con riferimento al settore del fresco. Essa consta nella "lettura" della risposta continua di un'etichetta TTI, mediante densitometro e/o tecniche di image-analysis, nella validazione dei dati cinetici in previsione della estrapolazione del livello termico efficace. Questa tecnica consente di prevedere la temperatura efficace di esposizione, per periodi successivi dell'ordine di 12-24 h, con tolleranze di $\pm 1^\circ\text{C}$. La procedura è stata applicata in uno studio inerente la conservazione nei frigoriferi domestici (oltre 50 casi) e la conservazione sui banchi refrigerati della piccola, media e grande distribuzione commerciale (oltre 25 casi), in riferimento a prodotti appartenenti alla categoria dei formaggi freschi. I dati raccolti forniscono un quadro realistico e per alcuni versi sorprendente delle temperature più probabili di esposizione di molti prodotti alimentari.

Applicazioni di tecniche chimico-fisiche innovative per la caratterizzazione di fette biscottate

Riva M., Piazza L., Fessas D. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

Le prestazioni dei prodotti da forno secchi dipendono rigidamente dalle caratteristiche di strutturazione determinate dal processo di cottura-essiccazione. Molte di queste caratteristiche (densità, alveolatura, friabilità, affinità

con l'acqua, colore) non sono affrontabili o misurabili con i metodi convenzionali di indagine. Nel nostro studio abbiamo applicato tecniche innovative quali l'analisi dell'immagine finalizzata alla misurazione della densità, dell'alveolatura e delle dimensioni frattali caratteristiche delle cavità o alla misura della distribuzione (crosta - centro) del colore. Le misure ottenute sono state correlate a quelle fornite dall'indagine reologica e dalla applicazione di tecniche termogravimetriche, nell'ottica di individuare il rapporto fra struttura e comportamento. L'indagine è stata estesa alla comparazione di prodotti di marchio commerciale, nell'ottica di una classificazione delle loro potenziali prestazioni. I risultati evidenziano l'ottima predittività delle tecniche di analisi dell'immagine, che consentono di differenziare le caratteristiche di strutturazione, a loro volta correlate alla friabilità ed al comportamento di adsorbimento/desorbimento dell'acqua.

La gascromatografia/spettrometria di massa come "naso artificiale" per lo studio di interazioni fra contenitori e alimenti

Rocchelli V., Baronciani M. - Laboratorio di Chimica Analitica, Total Inchiostri SpA

Una delle esigenze prioritarie delle industrie che fanno parte della catena produttiva degli imballaggi per alimenti è saper conoscere il potenziale inquinante di quanto prodotto, trasformato ed utilizzato.

Un odore residuo sgradevole di un imballaggio rappresenta un pericolo per ciò che viene confezionato che può subire variazioni inaccettabili delle caratteristiche organolettiche.

Presso il laboratorio LCA della Total Inchiostri sono state studiate alcune metodologie per affrontare i problemi di odore basate sulla GC/MS perché non risolvibili con semplici analisi in GC.

L'obiettivo dello studio è quello di simulare la sensazione olfattiva; per

questo motivo sono state sperimentate tecniche di campionamento di sostanze volatili o semivolatili, presenti in materiali costituenti gli imballaggi.

Le tecniche analitiche messe a punto ed illustrate con esempi applicativi sono:

- 1) spazio di testa statico con introduzione di larghi volumi (fino a 10 ml);
- 2) spazio di testa dinamico "off-line" con grandi quantità di campione, intrappolamento su materiale assorbente e desorbimento termico;
- 3) purge and trap di alimenti o solventi simulanti;
- 4) microestrazione in fase solida.

Analisi di arsenico negli sfarinati di riso

Salvato N. - PL.A.D.A. (Plasmon Dietetici Alimentari), Direzione Scientifica, Milano

Vengono messi a confronto tre metodi di analisi allo scopo di valutare tracce di arsenico totale negli sfarinati di riso: la mineralizzazione con acido nitrico, l'estrazione con acido cloridrico e l'incenerimento in presenza di modificante di matrice a base di magnesio. Il mineralizzato e l'estratto sono analizzati mediante Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry-Zeeman in presenza di sale di nichel, le ceneri sono solubilizzate in acido nitrico e la soluzione ottenuta viene analizzata mediante Hydride - Atomic Absorption Spectrometry.

I campioni di riso sottoposti all'indagine si suddividono in materiali di riferimento certificati e campioni grezzi con chicchi decorticati e macinati. Tutti i campioni analizzati presentano un tenore di arsenico inferiore a 0,3 mg/kg. Considerando complessivamente il numero di prove sui singoli campioni per ciascun metodo, il coefficiente di variazione (C.V.) non supera la soglia del 15% e l'errore analitico calcolato sulla stima del valore vero dichiarato, è contenuto nell'intervallo $\pm 10\%$. Sulla stima di questi dati, sul piano della accuratezza e della precisione non ri-

sulta esserci alcuna discordanza di rilievo nelle tre procedure prese in considerazione sebbene vi sia una sistematologia molto differente per l'intero ciclo analitico.

Uso di ingredienti funzionali diversi e caratteristiche qualitative di prodotti carnei emulsionati (würstel)

Dalla Rosa M., Pittia P. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

L'utilizzo di ingredienti di provenienza diversa nella realizzazione di prodotti carnei emulsionati riveste una notevole importanza dal punto di vista tecnologico, influenzando sia le caratteristiche funzionali legate agli aspetti chimico-fisici del prodotto, sia le caratteristiche produttive nei termini di economicità delle formulazioni e di resa di processo. Nel lavoro presentato, sono state considerate due produzioni di würstel, differenziate per formato e qualità della materia prima di origine animale, nelle quali sono stati introdotti, in modo sistematico, ingredienti funzionali diversi, quali caseinato di sodio, isolato proteico di soia e amido modificato. Su ogni formulazione ottenuta, all'inizio e alla fine del processo di trasformazione, sono state effettuate determinazioni analitiche al fine di caratterizzare i prodotti relativamente all'umidità ritenuta, alla capacità di trattenere acqua, al colore e ad alcune caratteristiche di comportamento fisico-meccanico valutate mediante dinamometro in condizioni standardizzate. La sostituzione parziale del caseinato con amido ha condotto generalmente ad una maggiore capacità di trattenere sull'impasto e sul prodotto finito, una maggiore elasticità e un maggiore sforzo di frattura.

Analisi calorimetrica della reazione di Maillard in sistemi modello

Manzocco L., Pittia P., Nicoli M.C., Malteni E. - Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Udine

Come è noto, la reazione di Maillard, innescata dalla condensazione di composti amminici con gruppi riducenti degli zuccheri, evolve attraverso un complesso di reazioni chimiche indotte dal calore. Lo sviluppo della reazione, che può influenzare la stabilità e le proprietà sensoriali e nutrizionali degli alimenti, rappresenta talvolta un evento indesiderato. Per tali motivi grande attenzione viene rivolta alla ricerca di indicatori più o meno precoci quali ad esempio anidride carbonica, colore, idrossimetilfurfurolo e furosina. Essendo la reazione di Maillard un insieme di reazioni simultanee e consequenziali, ciascuna caratterizzata da un proprio sviluppo entalpico, le tecniche di analisi termica, per la loro elevata sensibilità, potrebbero costituire un valido strumento di indagine.

In questo studio preliminare è stata utilizzata l'analisi calorimetrica a scansione differenziale (DSC) per valutare il comportamento termico di sistemi modello costituiti da miscele di zuccheri e aminoacidi sottoposti a diversi trattamenti termici.

Effetto dei parametri di processo sulla qualità di alcuni ortaggi disidratati a basse temperature

Nani R., Citro D., Bertolo G. - I.V.T.P.A., Milano

In questi ultimi anni stanno assumendo sempre maggior importanza l'impiego di vegetali essiccati come costituenti base nei cibi pronti per la ristorazione collettiva. Essiccati di sedano, carote, patate, ecc., sono già da tempo impiegati per la produzione di piatti pronti per il consumo; l'aggiunta a minestre disidratate di erbe essiccate (*Beta vulgaris vulgaris* L.) e di spinacio (*Spinacia oleracea* L.) potrebbe essere una interessante applicazione di questi ortaggi a causa delle loro peculiari qualità di sapore.

Pertanto scopo del presente lavoro è stato quello di preparare erbe e spinacio disidratati a basse temperature, e di valutare l'influenza dei parametri di

processo sulle loro qualità organolettiche.

Le erbe sono state scottate a 98°C per immersione in acqua per tempi diversi (30", 45", 60", 90", 120", 180") per inattivare gli enzimi, raffreddate in acqua, strizzate leggermente, sminuzzate in pezzetti di circa 8 mm ed essiccate in un impianto pilota a flusso verticale LAB a 45°C fino a peso costante (circa 180').

Sui campioni fresco, scottato, ed essiccato sono state effettuate le seguenti analisi: colore, umidità, consistenza, solidi solubili, calo peso; sull'acqua di scottatura sono stati determinati i solidi solubili ed il grado nefelometrico.

Determinate le migliori condizioni di scottatura, sono state analizzate le condizioni operative di essiccamento nell'impianto LAB. I campioni sono stati scottati a 98°C per 60" ed essiccati a quattro temperature (50°, 55°, 65°, 75°C) fino a peso costante. I dati hanno dimostrato che le condizioni 65°C per circa 120' sono quelle che hanno dato migliori risultati in termini di colore, sapore e consistenza.

Le stesse condizioni operative sono state impiegate per l'essiccamento degli spinaci. Gli spinaci, scottati a 98°C x 60", raffreddati e sgocciolati, sono stati essiccati a 65°C per circa 120' sia a foglia sia dopo essere stati sminuzzati in pezzetti di circa 8 mm.

I dati in nostro possesso hanno dimostrato che l'essiccamento a basse temperature (65°C) non hanno modificato sostanzialmente le caratteristiche chimico fisiche ed organolettiche dei campioni di erbe e di spinacio. Il colore, che è di gran lunga la caratteristica più importante, ed il sapore non hanno evidenziato modificazioni apprezzabili.

Alcune proprietà della catecolossidasi di pera (cv William rossa)

Carletti G., Russo Volpe S., Pizzocaro F. - I.V.T.P.A., Milano

L'estratto acetoneico di pera (cv William rossa), ottenuto da frutti immaturi e maturi, evidenzia attività catecolossi-

dasica (1,2- benzendiolo: ossigeno ossidoreduttasi, o-DPO) di entità maggiore nei frutti maturi.

Non è invece rilevabile attività laccasica (benzendiolo: ossigeno ossidoreduttasi) caratterizzata mediante inibitore selettivo (acido salicilidrossamico) e la specificità di substrato (1,4- diidrossitoluene).

Il pH ottimale presenta due massimi attorno a 4 e 7 (substrato: pirocatecolo) e la temperatura ottimale è di 25°C.

L'energia di attivazione è pari a 21,8 kJ/mole' (frutto immaturo) e 30,4 kJ/mole' (frutto maturo).

L'affinità di substrato è, in scala decrescente, acido clorogenico, pirocatecolo, 4metilcatecolo, pirogallolo. Le costanti di Michaelis - Menten sono pari a 26,4 mM (immaturo) e 7,5 mM (maturo) (substrato: pirocatecolo).

L'enzima è stabile 8 ore a 25°C ed è inattivato a 90°C secondo cinetiche di apparente primo ordine.

Catecolossidasi di pera è sensibile "in vitro" all'acido L-ascorbico e alla cisteina cloridrata mentre è inerte nei confronti di mannitolo, acido citrico e sodio cloruro. Miscelando acido L-ascorbico con cisteina cloridrata si riscontra sinergia positiva nell'inibizione dell'enzima.

Stabilità del colore di albicocche disidratate: influenza del pretrattamento osmotico in sciroppi zuccherini diversi

Bertolo G., Torreggiani D. - I.V.T.P.A., Milano

Camacho G. - Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), Santafé de Bogotá (Colombia)

La disidratazione osmotica in soluzioni zuccherine concentrate è stata proposta in combinazione con la disidratazione ad aria per l'ottenimento di semilavorati di frutta ad umidità intermedia aventi proprietà funzionali adattabili a diversi sistemi alimentari. Nel presente lavoro è stata valutata l'influenza della modificazione della composizione della fase solubile e quindi della Temperatura

di transizione vetrosa (Tg), dovute al pretrattamento osmotico, sulla stabilità del colore di albicocche durante la fase di disidratazione ad aria condotta senza l'impiego di anidride solforosa.

Allo scopo cubetti di albicocca sono stati disidratati ad aria a 60°C fino a valori di attività dell'acqua di 0,8 dopo immersione per 4 ore in una soluzione di saccarosio isotonica con il frutto o in soluzioni al 60% in peso di saccarosio o di maltosio, tutte addizionate di acido ascorbico (1%) e NaCl (0,5%) con funzione antiossidante.

L'arricchimento osmotico di zuccheri con peso molecolare più elevato rispetto a quello dei saccaridi costitutivi dell'albicocca (glucosio e fruttosio) ha portato ad un innalzamento dei valori di Tg dei frutti. L'insieme delle modificazioni delle coordinate cromatiche indica una riduzione dell'imbrunimento nelle albicocche trattate osmoticamente, che infatti presentano caratteristiche di colore statisticamente più vicine a quelle del frutto fresco. Nei cubetti di albicocca trattati in maltosio e saccarosio si osserva inoltre una degradazione dell'acido ascorbico inferiore rispetto a quella riscontrata nei cubetti non osmodisidratati. Tale ridotta degradazione confermerebbe l'effetto protettivo degli zuccheri e in particolare del maltosio, avente i valori di Tg più elevati, sul colore delle albicocche disidratate ad aria.

Evoluzione di composti fenolici delle olive durante la maturazione

Cinquanta L., Esti M., La Notte E. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

I composti fenolici delle olive sono importanti fattori per la qualità e la stabilità degli oli vergini di oliva. La loro presenza negli oli è influenzata dalla varietà, grado di maturazione e origine delle olive, nonché dalla tecnologia di estrazione.

Nella presente ricerca si è studiata la composizione ed evoluzione della frazione fenolica, determinata mediante HPLC, di quattro varietà di olive durante

l'ultima fase di maturazione. Per valutare lo stadio di maturazione delle drupe sono state analizzate le variazioni di consistenza (fruit pressure test) e di colore (sistema $L^*a^*b^*$). Dall'analisi dei risultati ottenuti è emerso quanto segue:

- l'acido elenolico glucoside e l'idrositirosolo sono aumentati nel corso della maturazione, mentre è stato registrato un calo dell'oleuropeina;

- la demetiloleuropeina è stata riscontrata solo nelle varietà Coratina e Leccino;

- una correlazione significativa è stata rilevata tra l'indice di maturazione e gli indici di colore $L^*a^*b^*$.

Influenza della direzione del flusso di vapore acqueo sulla misura della permeabilità

Pastorelli S., Piergiovanni L., Fava P. - DISTAM, Università degli Studi di Milano

Le conseguenze di uno scambio di umidità tra alimento ed ambiente risultano sempre molto importanti per la conservazione della qualità biologica ed organolettica del prodotto.

Per valutare la conservabilità di alimenti sensibili all'umidità è quindi essenziale conoscere la velocità di trasmissione del vapore acqueo (WVTR) attraverso il materiale di confezionamento.

I metodi convenzionali di misura di questa importante proprietà diffusionale sono solitamente riferiti a condizioni lontane da quelle reali sia per le combinazioni temperatura-umidità relativa in cui si effettuano le determinazioni (38°C e 90% di U.R.), sia per le modalità in cui il fenomeno di permeazione avviene. Non si tiene infatti in considerazione né la direzione di flusso del vapore d'acqua, né che nel caso reale il prodotto (umido o secco) si può trovare a diretto contatto con il materiale. Si è così ritenuto importante verificare se il fenomeno di permeabilità fosse influenzato da queste condizioni e dalla direzione del flusso. A tal fine si sono effettuate misure di permeabilità im-

piegando buste realizzate con PET ed OPP, riempite con acqua o cloruro di calcio. I risultati ottenuti hanno escluso l'influenza del contatto e della direzione di flusso sulla determinazione della WVTR per i materiali e le condizioni considerate.

Formazione e classificazione dei composti colorati nella reazione di Maillard

Monti S.M. - Facoltà di Agraria, Università degli Studi "Federico II", Portici (Na)

Bailey R.G., Ames J.M. - Department of Food Science and Technology Whiteknights, Reading (Gran Bretagna)

La reazione di Maillard è di grande importanza nella scienza degli alimenti ed è responsabile della formazione del colore e dell'aroma dei cibi trattati termicamente. I prodotti finali dell'imbrunimento non enzimatico sono le melanoidine, un complesso polidisperso di polimeri bruni. I meccanismi chimici che portano alla loro comparsa sono in gran parte sconosciuti.

Questo lavoro riporta i risultati di un'analisi di sistemi modello con RPHPLC con particolare riguardo alla formazione dei composti colorati. I cromatogrammi erano ottenuti con un detector diode-array posto a 360 nm e 460 nm, per monitorare in prevalenza la formazione rispettivamente di sostanze gialle e brune. I sistemi modello analizzati, ottenuti a riflusso con e senza il controllo di pH a 5, erano soluzioni acquose di xilosio/lisina, glucosio/lisina, xilosio/glicina e glucosio/glicina. Nelle condizioni cromatografiche utilizzate i composti colorati eluiti erano classificati in quattro gruppi diversi. Sostanziali differenze tra i profili cromatografici dei quattro modelli analizzati erano riscontrate: i sistemi modello da zucchero-lisina mostravano composti colorati appartenenti ai quattro gruppi in proporzioni diverse in funzione del pH di reazione; i sistemi da zucchero-glicina erano più semplici, eluendo la maggior parte del colore come materiale non ritenuto.

Grasso estratto da semi di *Theobroma grandiflorum* "cupuaçu" come succedaneo del burro di cacao

Gomes Da Silva W. - Fundacao para a Conservacao da Biodiversidade da Amazonia -Manaus-Amazonas (Brasile)

Baruffaldi R., Oliveira M.N. - Faculdade de Ciencias Farmaceuticas, Università degli Studi di San Paolo (Brasile)

Fedeli E. - Istituto Agrario S. Michele all'Adige, Trento

Il presente lavoro ha lo scopo d'illustrare la preparazione di materia prima da impiegare come burro di cacao e succedaneo nella fabbricazione di cioccolato. È stato impiegato il grasso estratto dai semi di *Theobroma grandiflorum* chiamata "cupuaçu" vegetale nativo della Foresta Amazzonica in Brasile.

Aspetti e caratteristiche fisiche e chimiche delle seguenti materie prime sono stati studiati mediante avanzata analisi strumentale: grasso "cupuaçu" inter-esterificato e frazionato, miscele di grasso "cupuaçu" e burro di cacao a differenti livelli, miscele di grasso "cupuaçu" frazionato e burro di cacao a diversi livelli, miscele di grasso "cupuaçu" e olio di palma frazionato e miscele di olio di palma frazionato e grasso "cupuaçu" frazionato.

Caratterizzazione chimica, fisica e sensoriale di salsiccia stagionata

Cavenaghi A.D., Baruffaldi R., Oliveira M.N. - Dep.to Tecnologia Bioquimico-Farmaceutica Faculdade de Ciencias Farmaceuticas, Sao Paulo University, Sao Paulo (Brasile)

La maggior parte degli studi sulla salsiccia stagionata riguardano principalmente gli aspetti microbiologici di stagionatura e di sicurezza, mentre sono stati raramente analizzati gli effetti dei parametri tecnologici e l'influenza di alcune caratteristiche chimiche e fisiche sulla percezione della qualità da parte del consumatore.

Il Brasile non possiede una tradizione

nella produzione di salsicce stagionate a causa delle sue condizioni climatiche tropicali.

In generale le salsicce che si trovano sul mercato brasiliano sono "prodotti tipo" a produzione limitata.

In questo lavoro sono state studiate 18 salsicce di 6 diversi produttori allo scopo di definire le caratteristiche standard, i parametri strutturali e gli attributi sensoriali. Dai risultati è stato possibile ottenere i limiti chimici per quanto riguarda la composizione del prodotto e fornire gli orientamenti qualitativi e descrittivi per quanto riguarda le caratteristiche fisiche e sensoriali.

Effetti del trattamento termico a microonde sulla qualità di cottura e sulle caratteristiche dei polisaccaridi in legumi

Ruggeri S., Cappelloni M., Carnovale E. - Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

Marconi E., Falasca L. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Negli ultimi anni la tecnologia di riscaldamento a microonde ha avuto un grande sviluppo nel settore degli alimenti per la rapidità di trattamento ed il conseguente risparmio energetico. Le microonde sono radiazioni non ionizzanti che provocano un rapido ed intenso riscaldamento del prodotto attraverso le collisioni molecolari che avvengono per migrazioni di ioni e per rotazioni dei dipoli. Tale tecnologia sebbene ampiamente utilizzata sia a livello industriale (blanching, pastorizzazione, essiccazione) che casalingo (scongellamento, cottura) non ha trovato ancora applicazione nel settore dei legumi (idratazione, cottura e appertizzazione).

Pertanto è stata valutata la possibilità di applicare la tecnologia di riscaldamento a microonde alla cottura di legumi (ceci e fagioli) per ridurre significativamente i tempi di cottura.

Per la valutazione della qualità di cottura sono stati considerati alcuni parametri quali: consistenza, soluti per-

si nell'acqua di cottura, semi rotti, separazione del tegumento dai cotiledoni, separazione dei cotiledoni (splitting).

Sono state inoltre analizzate le modificazioni chimico-fisiche e strutturali che avvengono nel seme in seguito a cottura a microonde sulle diverse frazioni di fibra alimentare (totale, solubile ed insolubile) e sulla digeribilità dell'amido (rapidamente, lentamente digeribile e amido resistente).

Film estensibili nei forni a microonde. Idoneità tecnologica e igienico-sanitaria

Milana M.R., Denaro M., Feliciani R., Maggio A., Gramiccioni L. - Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio Tossicologia Applicata, Roma

I film estensibili in materie plastiche vengono utilizzati sia per la cottura che per il riscaldamento a microonde di cibi precotti.

È stato pertanto effettuato uno studio sperimentale per valutare il comportamento di questi stretching film sia dal punto di vista tecnologico che igienico-sanitario.

Sono stati utilizzati film commerciali in PVC (polivinilcloruro) e PVDC (polivinilidencloruro). Sono state effettuate prove di cottura e riscaldamento a microonde, sia in condizioni reali, utilizzando cibi, che in condizioni simulate. Sono stati applicati diversi abbinamenti tempo/energia, rappresentativi dell'uso reale durante il trattamento a microonde. Dopo il trattamento, sono stati studiati parametri dei film quali deformazioni e perdita di costituenti.

I risultati permettono di individuare modalità corrette di uso dei film estensibili in forni a microonde.

Determinazione di glicerolo durante la fermentazione alcolica mediante un biosensore elettrochimico

Esti M., Compagnone D., Peluso E., La Notte E. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Palleschi G. - Dipartimento di Scienze

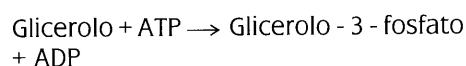
e Tecnologie Chimiche, Università degli Studi di Roma, Tor Vergata

Il glicerolo, importante prodotto secondario della fermentazione alcolica, contribuisce al gusto e alla viscosità di un vino con effetti positivi sulle sue qualità organolettiche.

Oltre che dal tipo di lievito, la produzione di glicerolo dipende dalla composizione del mezzo di fermentazione e da fattori quali ossigeno, pH e temperatura. La misura on line di glicerolo, mediante biosensore elettrochimico è di utilità nel determinare e nel prevenire variazioni metaboliche indesiderate, oltre che nell'ottenere maggiori informazioni sui fattori responsabili della sintesi.

A tale proposito è stato sviluppato un biosensore elettrochimico per la misura di glicerolo e sono stati ottimizzati parametri analitici quali pH, tempo di lavoro e concentrazione dei cofattori.

Il biosensore è stato assemblato mediante immobilizzazione covalente dell'enzima glicerolo-3-fosfato ossidasi su membrane polimeriche e dell'enzima glicerolo-chinasi su palline di vetro aminopropiliche. La membrana enzimatica è stata posta in contatto con un elettrodo ad acqua ossigenata. Le palline di vetro sono state utilizzate per la costruzione di un reattore e connesse con l'elettrodo ad enzima in un sistema a flusso. Il sistema prevede le seguenti reazioni:



La produzione di H_2O_2 è stata correlata alla concentrazione di glicerolo in soluzione. Una cella elettrochimica avente configurazione wall-jet è stata utilizzata per le misure in flusso e ad iniezione in flusso (FIA) nell'intervallo di concentrazione 10^{-5} - 10^{-3} mol/L.

Le misure di glicerolo sono state effettuate durante la fermentazione

alcolica a differenti temperature e pH.

Determinazione del contenuto di ammine mediante biosensori elettrochimici in frutta fresca e conservata in atmosfera modificata

Esti M., La Notte E. - D.I.S.T.A.A.M., Università degli Studi del Molise, Campobasso

Volpe G., Compagnone D., Palleschi G. - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche, Università degli Studi di Roma, Tor Vergata

Massignan L. - Centro Ricerche Bono-mo, Castel del Monte, Andria (Ba)

Le ammine naturalmente presenti nelle piante sono coinvolte in differenti processi fisiologici tra cui sviluppo e senescenza del frutto. La loro concentrazione può variare in funzione della varietà, maturità e condizioni di conservazione.

Nella frutta e nei prodotti vegetali la contaminazione microbica può essere ulteriore fonte di ammine dette "biogene". Risulta evidente, dunque, la validità della misura del contenuto di ammine come indicatore del grado di freschezza di qualità della frutta.

Biosensori elettrochimici, per la determinazione delle ammine contenute nei frutti sono stati, pertanto, realizzati utilizzando le diammino ossidasi (DAO) e la poliammino ossidasi (PAO) immobilizzati covalentemente su membrane polimeriche. Entrambi gli enzimi, in presenza dei loro substrati, producono H_2O_2 che può essere rilevata da un elettrodo di platino polarizzato a +650 mV vs. Ag/AgCl. Sono state ottimizzate le condizioni analitiche per i due elettrodi enzimatici. Il principale effetto del confezionamento della frutta fresca mediante film polimerici è la creazione di una barriera alla diffusione del gas, in tal modo la riduzione di ossigeno e l'incremento di anidride carbonica determinano un rallentamento dell'attività respiratoria dei frutti. Inoltre i film mantengono un tenore elevato di umidità relativa riducendo le perdite di

acqua. Allo scopo d'indagare gli effetti di differenti film polimerici durante la frigoconservazione di albicocche e ciliege ne è stato determinato il loro contenuto in ammine.

Sviluppo di un nuovo metodo HPLC-MS per l'analisi di ossidi del colesterolo

Careri M., Ferretti D., Mangia A., Manini P., Musci M. - Dipartimento di Chimica Generale ed Inorganica, Chimica Analitica, Chimica Fisica, Università degli Studi di Parma

Alcuni fra i numerosi prodotti di ossidazione del colesterolo, oltre ad essere probabile causa di malattie cardiovascolari e dell'aterosclerosi, sembrano esplicare attività mutagenica e cancerogena.

L'analisi HPLC degli ossidi del colesterolo con rivelatore UV risulta inadeguata alla determinazione di piccole concentrazioni di alcuni composti a causa del loro scarso assorbimento in tale regione spettrale.

Nel presente lavoro è stata valutata la possibilità di impiego della tecnica combinata HPLC-MS con interfaccia Particle Beam (PB) per l'analisi dei prodotti di ossidazione del colesterolo, effettuando la separazione cromatografica su colonne narrow-bore sia in fase diretta che in fase inversa.

È stata in primo luogo valutata l'influenza dei parametri relativi all'interfaccia PB, alle condizioni cromatografiche (flusso e composizione dell'eluente) e allo spettrometro di massa sulla risposta di soluzioni standard degli ossisteroli.

La frammentazione è stata ottenuta utilizzando sia la sorgente ad impatto elettronico che quella a ionizzazione chimica, registrando in questo caso sia gli ioni positivi che quelli negativi. I migliori risultati, in termini di corrente ionica totale, sono stati ottenuti operando in impatto elettronico, in condizioni LC di fase inversa. In tali condizioni sono state valutate la linearità di risposta, la sensibilità e la precisione del

metodo, acquisendo il segnale di ioni selezionati (tecnica SIM).

Orzo da birra: caratterizzazione qualitativa del malto mediante metodi tradizionali e marcatori molecolari

Faccioli P., Terzi V., Pecchioni N., Stanca A.M. - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Fiorenzuola d'Arda (Pc)

La qualità della birra è influenzata da numerose variabili ma, ovviamente, in modo preponderante dal materiale di partenza principale ovvero dal malto. Di quest'ultimo interessano particolari parametri quali la percentuale di estratto ottenibile, l'azoto permanentemente solubile presente nel mosto e il tasso di filtrazione di quest'ultimo.

A questi indici tradizionali sono oggi però affiancabili nuovi sistemi di indagine basati sull'utilizzo di marcatori molecolari ottenibili mediante analisi di acidi nucleici. Nel nostro laboratorio si stanno avviando lavori basati su tale approccio per l'attuazione di programmi di breeding assistito e quale utile strumento di caratterizzazione del malto.

Ottenimento di alimenti funzionali mediante l'uso di β -glucani dell'orzo

Faccioli P., Terzi V., Pecchioni N., Stanca A.M. - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Fiorenzuola d'Arda (Pc)

Negli ultimi anni l'orzo si è affermato come materiale di partenza per l'ottenimento di alimenti funzionali, ovvero in grado di apportare non solo principi nutritivi ma anche benefici effetti alla salute. Questa dote dell'orzo è legata principalmente alla notevole ricchezza in β -glucani. Vari studi hanno infatti evidenziato l'efficacia di questi polimeri nell'esercitare un effetto ipocolesterolemizzante.

Nel nostro Istituto sono stati prodotti spaghetti con miscele semola-farina d'orzo di cui sono state valutate: qualità

organolettiche, livello di β -glucani, valore di cottura.

La ricerca ha dimostrato l'effettiva validità del prodotto ottenuto e quindi il suo potenziale utilizzo nell'ambito di una dieta salutare per l'organismo.

Proprietà di trasporto d'acqua di film di nylon degradabile per imballaggio alimentare

Mensitieri G. - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Tecnologia dei Materiali Compositi, Napoli

Del Nobile M.A. - Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e della Produzione, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli

Huang S.J. - Institute of Materials Science, University of Connecticut (USA)

Masi P. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Nel presente lavoro si sono analizzate le proprietà di trasporto di acqua in una poliammide degradabile. Il polimero preso in esame, poli(4,9)-dioxo-1,12-dodecametilene-sebacammide (campione A), può essere visto come una versione modificata del Nylon 12/10 (campione B), dove due legami C-C della catena principale del polimero sono stati sostituiti con due legami etere. L'introduzione dei legami etere aumenta la degradabilità del polimero comparata a quella del Nylon 12/10, ma, a sua volta, aumenta la mobilità molecolare della catena polimerica e la sua idrofilicità aumentando sia la diffusività d'acqua che la sua solubilità rispetto al caso del Nylon 12/10.

Prove di assorbimento di acqua sono state eseguite a tre diverse temperature (30, 40 e 50°C) ed a diverse umidità relative per entrambi i campioni A e B. Da tali test sono state determinate la diffusività, solubilità, entalpia di miscelazione ed energia d'attivazione della diffusività, e la loro dipendenza dalla concentrazione d'acqua assorbita dal polimero. Tali dati sono stati messi in relazione alla modifica chimica e fisica introdotta nel Nylon 12/10.

Il "gusto di tappo" o "gusto di sughero" del vino. Uno studio analitico mediante gascromatografia-olfattometrica

Moio L., Diana M., Del Prete G., Di Landa G. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Bianco A. - Sugherificio P. Molinas e Figli, Calangianus (Ss)

Il sughero per le sue caratteristiche di elasticità e di bassa permeabilità gassosa, viene impiegato come materiale di chiusura delle bottiglie di vino. Tuttavia, esso non è un materiale chimicamente inerte, in quanto può intervenire sulle caratteristiche organolettiche del vino determinando una alterazione sensoriale generalmente indicata con il termine di "gusto di tappo" o "gusto di sughero". Studi realizzati sui componenti volatili presenti nel sughero indicano in alcune sostanze di origine esogena, come i cloroanisoli e clorofenoli, i principali responsabili di questo difetto d'odore. Lo stesso difetto, tuttavia, è stato riscontrato anche in assenza di questi componenti, associando l'anomalia olfattiva alla presenza di geosmina, 2-metilisoborneolo, 1-ottene-3-one, 1-ottene-3-olo, 2-metossi-fenolo (guaiacolo).

Allo scopo di valutare l'influenza del tappo di sughero sulla qualità aromatica del vino, vini difettosi e diversi tipi di sughero (normali, affetti da macchia gialla e da verdore) sono stati sottoposti ad uno studio dell'aroma, mediante tecniche combinate di analisi sensoriali e strumentali. I costituenti volatili estratti dal vino e direttamente dal sughero sono stati analizzati mediante gas cromatografia (GC) e GC accoppiata alla spettrometria di massa (GC/MS). I componenti a forte attività odorosa sono stati individuati mediante annusamento dell'effluente gassoso all'uscita dalla colonna gas-cromatografica con la tecnica GC-sniffing. Infine è stato determinato l'indice olfattometrico di ciascun componente odoroso mediante la metodologia combinata di analisi strumentale e sensoriale (EDSA (Extract dilution sniffing analysis)).

Viene discussa l'origine dei principali componenti identificati ed il loro contributo individuale al difetto.

L'influenza dell'origine geografica del legno di rovere impiegato per la fabbricazione delle barriques e dell'intensità della tostatura sull'aroma del vino rosso

Moio L., Del Prete G., Diana M., Di Landa G. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (Na)

Le caratteristiche organolettiche del vino elaborato in barriques sono influenzate dalla composizione del vino stesso, dall'origine botanica e geografica del legno di rovere impiegato per la fabbricazione delle barriques e dal tipo di stagionatura e tostatura alla quale il legno è sottoposto prima della fabbricazione di questi contenitori. L'influenza dell'affinamento in barriques sull'aroma del vino è stata particolarmente studiata per i vini Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Merlot e Pinot Noir, molto limitate, invece, appaiono le notizie sull'influenza dell'impiego della barriques sull'aroma di vini prodotti con uve autoctone italiane.

In questo lavoro i costituenti volatili estratti dal vino rosso ottenuto dall'uva Aglianico di Taurasi elaborato in barriques nuove di rovere di Troncai ed Allier, sottoposte a due modalità differenti di tostatura, sono stati analizzati mediante gascromatografia (GC), GC/spettrometria (GC/MS) e GC/olfattometria (GC/O).

Gli odori con elevato indice olfattometrico, la cui molecola responsabile è stata identificata, sono risultati essere i seguenti: burro fresco (diacetile); ananas (butanoato di etile); cimice schiacciata, solvente (2- e 3-metil-1-butano-1-olo); erba (cis-3-esenolo); erbaceo (trans-3-esenolo); acre (acido 3-metil-butanoico); rosa (2-fenil etanolo); mela (esanoato di etile); legno verde (3-metiltio-1-propanolo); marmellata di ciliegie (alcol benzilico); noce di cocco (trans-3-metil- γ -ottalattone); vaniglia (vanillina).

I componenti chimici responsabili degli odori di marmellata, fiori bianchi, caramello, mandorla tostata, fiori di campo, liquirizia, resine nobili e pepe nero sono ancora in fase di identificazione. Gli odori che sono apparsi legati in modo specifico al legno di rovere sono: burro fresco (diacetile); mela (esanoato di etile); solvente, cimice schiacciata (2- e 3-metil-1-butano-1-olo); legno verde (3-metiltio-1-propanolo); marmellata di ciliegie (alcol benzilico); noce di cocco (trans-3-metil- γ -ottalattone); vaniglia (vanillina), resine nobili, liquirizia e pepe nero.

L'impatto olfattivo di questi componenti odorosi sul vino risulta influenzato dall'intensità della tostatura alla quale viene sottoposto il legno durante la fabbricazione delle barriques. Nei vini elaborati in barriques maggiormente tostate è stato riscontrato un aumento dell'importanza olfattiva delle note di: burro fresco, noce di cocco, resine nobili, liquirizia e pepe nero, ed una diminuzione delle note odorose che ricordano la marmellata di ciliegie.

Composti polifenolici in frutti di *Olea europaea* L. e nei relativi oli monovarietali

Romani A., Molinacci N., Vincieri F.F., Pinelli P. - Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Firenze

Mancini P. - Dipartimento di Sanità Pubblica Epidemiologica e Chimica Analitica Ambientale, Laboratorio di Merceologia, Firenze

La conoscenza della composizione polifenolica risulta indispensabile per una caratterizzazione chimica della drupa e per una corretta classificazione chemotassonomica. L'evoluzione qualitativa dei polifenoli durante la maturazione dell'oliva stessa risulta un dato indispensabile per la valutazione del grado di maturazione tecnologica della drupa. La composizione polifenolica dell'olio extravergine di oliva rappresenta un buon parametro per valutarne sia la qualità che la stabilità. Inoltre, polifenoli isolati da drupe di olivo

hanno mostrato una interessante attività biologica correlabile con l'elevato potere nutrizionale e salutistico dell'olio. Il profilo polifenolico del prodotto finito risulta essere importante anche per la scelta e l'ottimizzazione dei processi di produzione.

La messa a punto di metodi di estrazione, di frazionamento e di caratterizzazione molecolari ha permesso di individuare nelle drupe di *Olea europaea* L., nell'olio extra vergine e nelle acque di vegetazione in maniera sicura ed affidabile ventiquattro composti polifenolici quali: acidi fenolici, idrossitiroso e tirosolo; oleuropeina e derivati; derivati glicosilati e non della apigenina, luteolina e quercetina e derivati antocianici della cianidina. Tutti i polifenoli compresi quelli presenti in basse quantità o addirittura in tracce, sono stati singolarmente quantificati per HPLC-DAD allo scopo di valutarne il diverso metabolismo nelle varietà analizzate.

Sono state analizzate numerose varietà di olive toscane quali: Arancino, Ciliegino, Cuoricino, Leucocarpa, Rossellino, Grossolano, Maraiolo, Frantoio e Leccino raccolte anche a diversi stadi di maturazione ed i relativi oli monovarietali. Estratti polifenolici ottenuti da acque di vegetazione hanno evidenziato interessanti attività biologiche che costituiscono un buon motivo per ipotizzare un recupero di polifenoli da questo prodotto di scarto dell'industria olearia, per poi utilizzarla allo stato grezzo o purificato in campo farmaceutico, cosmetico e alimentare.

La disponibilità di una metodologia analitica affidabile quindi la conoscenza del corredo polifenolico potranno fornire utili informazioni sia per un migliore sfruttamento di una matrice di un così elevato interesse come risulta essere il frutto di *Olea europaea* L., sia per poter ottenere un prodotto finito con determinati requisiti di qualità e di stabilità.

Estratti antocianici da *Olea europaea* L. e *Vitis vinifera* L.: studi di stabilizzazione con sistemi micellari

Mulinacci N., Romani A., Pinalli P., Vincieri F.F. - Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Firenze

Il problema principale nell'utilizzo degli antociani come coloranti naturali è legato alla loro instabilità chimica in mezzo acquoso soprattutto a pH neutri e debolmente acidi che porta ad una progressiva perdita di colore. Tuttavia i vacuoli delle cellule vegetali in cui sono contenuti gli antociani costituiscono un microambiente acquoso in cui tali pigmenti risultano stabilizzati e manifestano una colorazione brillante anche in condizioni di pH che in vitro sono critiche. Obiettivo di questo lavoro è stato quello d'individuare metodi di stabilizzazione degli antociani in acqua a diversi valori di pH. A questo scopo si è ritenuto interessante ricorrere alla compartimentazione degli antociani in sistemi micellari cioè in strutture chimiche che potrebbero simulare in vitro alcune caratteristiche dei sistemi vacuolari delle cellule vegetali.

I diversi campioni sono stati monitorati nel tempo attraverso spettroscopia UV-Vis per valutare quali sono i fattori principali che determinano la stabilità chimica dei pigmenti. In particolare si è posto l'attenzione sui seguenti fattori: a) tipo di surfactante utilizzato per la preparazione delle micelle; b) concentrazione del surfactante; c) pH del microambiente; d) concentrazione del pigmento; e) ruolo di altri flavonoidi o polifenoli copresenti sulla stabilizzazione degli antociani costituenti gli estratti purificati. Sono stati testati tensioattivi ionici e non ionici capaci di formare sistemi micellari a concentrazioni comprese fra 0,1 e 1,0 M. La valutazione della stabilità chimica è stata effettuata attraverso misure di assorbanza ai massimi di assorbimento di ciascun campione nel range 500-560 nm e calcolando quindi il decremento % di questo valore nel tempo. I dati ottenuti dall'analisi degli estratti sono sempre stati confrontati con quelli relativi a standard puri testati nelle stesse condizioni sperimentali.

Effetto dei parametri tecnologici di essiccazione sulla composizione proteica della pasta

De Iura G., Laezza P., Pugliano G., Troncone E., Chianese L. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Portici (Na)
Sorrentino F. - Pastificio "La Molisana", Campobasso

È noto che la qualità della pasta è valutata sulla base della tenuta alla cottura per cui le migliori sono quelle "sempre al dente" dopo 10 minuti di cottura. Questa proprietà è correlata positivamente alla quantità di proteine della materia prima in quanto esse sono i componenti del reticolo che ingloba i granuli di amido nella fase di impasto.

Tuttavia anche l'uso di cicli tecnologici di essiccazione ad alta temperatura e per tempi più brevi rispetto al ciclo tradizionale migliorano la qualità in cottura della pasta. Nel presente lavoro viene riportato uno studio, con l'ausilio dell'elettroforesi in presenza di SDS, sulla composizione delle frazioni proteiche (albumine, globuline, gliadine e glutenine) della pasta in funzione dei parametri tempo-temperatura adottati nel processo di produzione.

Proprietà anti e pro-ossidanti di alimenti vegetali ed influenza dei trattamenti termici su tali proprietà

Gazzani G., Papetti A., Daglia M. - Dipartimento di Chimica Farmaceutica, Facoltà di Farmacia, Università degli Studi di Pavia

Studi epidemiologici hanno mostrato chiare relazioni tra dieta ed incidenza di cancro ed hanno messo in luce come il consumo di vegetali e frutta determini effetti protettivi contro l'insorgere di diverse forme neoplastiche. Tali effetti sembrano poter essere attribuiti soprattutto all'azione dei composti polifenolici presenti negli alimenti di origine vegetale.

Recentemente sono stati condotti numerosi studi per verificare le proprie-

tà antiossidanti ed antiradicaliche di componenti isolati o di estratti vegetali nei confronti di sostanze che vanno facilmente soggette a degradazione ossidativa, in particolare dei lipidi in quanto componenti fondamentali delle membrane biologiche.

È parso interessante studiare le proprietà antiossidanti di alcuni vegetali di largo consumo nella dieta mediterranea e gli effetti dei più comuni trattamenti tecnologici su tali proprietà. È stato analizzato il succo ottenuto per semplice centrifugazione del vegetale, allo scopo di rendere minimi gli effetti della manipolazione. È noto infatti che l'attività delle sostanze antiossidanti risulta notevolmente influenzata da numerosi fattori quali la matrice in cui sono contenute, la loro concentrazione nel sistema e l'ambiente in cui si trovano ad agire. Le proprietà antiossidanti del succo sono state valutate determinandone la capacità di inibire la velocità di decolorazione del sistema modello costituito da acido linoleico- β -carotene. Sul succo sono stati inoltre determinati il potere riducente, il contenuto di polifenoli totali e l'attività perossidantica.

Per verificare l'effetto del trattamento termico cui le verdure vengono spesso sottoposte prima di essere consumate e l'influenza della temperatura di conservazione su tali proprietà, il succo è stato analizzato anche dopo ebollizione e conservazione a 25°C.

Attraverso l'elaborazione statistica multivariata dei risultati ottenuti, condotta mediante analisi Cluster, tenendo conto dell'attività antiossidante e delle sue variazioni nel tempo nei centrifugati trattati alle diverse temperature, è stato possibile individuare analogie di comportamento tra i vegetali considerati.

Individuazione di nuove risorse alimentari per formulazioni dietetiche

Chianese L., Ferranti P., Pugliano G., Di Luccia A., Somma A. - Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Portici (Na)
D'Egidio M.G., Cecchini C. - Istituto

Sperimentale per la Cerealicoltura, Roma

Precedenti ricerche hanno prospettato la possibilità di coltivare i cereali autunno-vernini per ricavare dalla biomassa (fusti e foglie) carboidrati ad alto tenore in fruttosio. In tal caso, la raccolta dei cereali va effettuata anticipatamente, allo stadio di maturazione latte; in questa fase si ottiene anche un altro prodotto, la granella immatura, che analisi aminoacidiche preliminari hanno mostrato possedere un più alto contenuto in lisina rispetto alla granella raccolta a maturazione fisiologica.

Nel presente lavoro viene riportato uno studio tendente alla caratterizzazione della componente azotata della granella, raccolta in due momenti della maturazione latte, per evidenziare un suo eventuale valore biologico-nutrizionale.

Lo studio è stato condotto su 5 cultivar di grano duro (Duilio, Parsifal, Cirillo, Flavio e Crespo) coltivate nelle stesse condizioni agronomiche. Di ogni varietà è stata analizzata la granella raccolta 15, 21 e 60 giorni dall'antesi.

I risultati hanno evidenziato che il contenuto in azoto totale decresce passando dal primo all'ultimo tempo di maturazione; a questo fa riscontro un maggior contenuto di azoto solubile che nelle varietà considerate varia dall'8 al 58% dell'azoto totale. L'analisi elettroforetica mediante PAGE-SDS delle proteine totali indica che nella composizione azotata della granella esse non sono espresse fenotipicamente come nella maturazione fisiologica. Le proteine sembrano accumularsi completamente nel seme solo dopo tre settimane dalla fioritura; in particolare, le proteine idrosolubili mostrano differenze di ordine quali-quantitativo tra il secondo ed il terzo prelievo. Il contenuto di aminoacidi liberi mostra un decremento di circa l'80% passando dal primo al terzo prelievo parallelamente alla diminuzione del contenuto di azoto non proteico.

Gli aminoacidi più rappresentati ri-

sultano essere l'acido glutammico, l'asparagina, l'istidina e la tirosina. La determinazione degli totali (liberi + proteici) indica per questa frazione lo stesso andamento decrescente nel corso della maturazione; il contenuto in aminoacidi totali allo stadio di maturazione fisiologica, in massima parte proveniente dall'idrolisi delle proteine, è nettamente inferiore a quello del primo stadio di maturazione.

Da questi risultati si può concludere che nella granella immatura l'azoto organico si trova in gran parte sotto forma di aminoacidi liberi e peptidi la cui taglia molecolare resta da definire.

Il migliore equilibrio aminoacidico e l'elevato tenore in azoto solubile, quindi prontamente disponibile, della granella immatura ne potrebbe suggerire l'uso per particolari formulazioni dietetiche.

Studio preliminare per un nuovo metodo analitico per la determinazione di imbiancanti ottici nelle carte per alimenti

Denaro M., Maggio A., Milana M.R., Gesumundo C. - Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Tossicologia Applicata, Roma

Nella produzione di carte e cartoni destinati a venire in contatto con gli alimenti, la possibilità di utilizzo di materie fibrose di secondo impiego pone una serie di notevoli problematiche dal punto di vista igienico-sanitario.

Per la tutela della salute del consumatore, sono stati individuati dei parametri spia da utilizzare come indici della qualità dei maceri utilizzati. L'impiego di carte da riciclo provenienti da maceri non selezionati, costituisce un potenziale rischio dovuto all'eventuale migrazione di contaminanti. Uno degli indici di purezza delle carte è la verifica della presenza di imbiancanti ottici che vengono utilizzati per migliorare l'aspetto della carta grazie alla loro proprietà fluorescente. A differenza di quanto si verifica in Italia, in molti Paesi dell'Unione Europea, l'impiego intenzionale degli imbiancanti ottici è permesso.

Il Comitato Europeo di Normazione, ha elaborato la norma europea EN 648 con la quale vengono descritti i procedimenti di controllo per la presenza di imbiancanti ottici in carta e cartoni destinati a venire in contatto con gli alimenti. Il metodo si basa sul confronto visivo fra il campione in esame e standard a quantità nota.

In questo lavoro viene presentato uno studio preliminare, alternativo alla EN 648, per la determinazione degli imbiancanti ottici attraverso un metodo HPLC.

Il Titanio nel settore alimentare

Feliciani R., Giamberardini S., Marcol-di R. - Laboratorio di Tossicologia Applicata, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Caiazza S., Gramiccioni L. - Laboratorio di Ultrastrutture, Istituto Superiore di Sanità, Roma

È stato effettuato uno studio per valutare il possibile impiego di Titanio (Ti) come materiale destinato al contatto alimentare.

A tale scopo sono state condotte prove di migrazione globale e specifica in simulanti alimentari (acido acetico al 3% e acido acetico al 3%+18-20% di NaCl) per valutare l'entità della corrosione in diverse condizioni di tempo e temperatura.

Parallelamente è stata effettuata un'ispezione superficiale mediante microscopia elettronica dei provini analizzati prima e dopo il contatto con i simulanti.

Sia per l'analisi quantitativa (entità della migrazione) che qualitativa (analisi della superficie) sono state adottate le seguenti condizioni di tempo e di temperatura: 3 attacchi consecutivi per 30 minuti a 100°C e 10 giorni a 40°C.

Tutte le prove effettuate sui provini di Ti sono state condotte parallelamente su due acciai inox (AISI 304 e AISI 316) presi come materiali di riferimento.

I risultati ottenuti dimostrano le buone prestazioni del Ti che, unitamente ai ridottissimi livelli di tossicità di tale materiale, ne rendono possibile un

vantaggioso impiego in particolari settori alimentari (caseario, vinicolo, conserviero), dove potrebbe essere impiegato in attrezzature per il trattamento e lo stoccaggio di alimenti di particolare pregio e/o di caratteristiche fortemente aggressive.

AREA MICROBIOLOGICA

Mozzarella vaccina abruzzese: starters microbici autoctoni degli altopiani aquilani

Esposito Marroccella C., Ercole C., Lepidi A. - Dipartimento di Biologia di Base ed Applicata, Università degli Studi dell'Aquila

Imperiale P.L. - Parco Scientifico e tecnologico d'Abruzzo, L'Aquila

La produzione di mozzarella vaccina abruzzese si è affermata per le caratteristiche organolettiche tipiche del prodotto ottenuto con tecnologia tradizionale che però comporta qualità incostante del prodotto finito e potenziali rischi igienici, soprattutto a fronte delle direttive comunitarie. Gli operatori hanno quindi introdotto la pastorizzazione ed il reinoculo di flore lattiche di uso commerciale. Con gli "starter" non autoctoni le caratteristiche di tipicità della Mozzarella decadono, con inevitabili ripercussioni commerciali.

È stata quindi condotta una ricerca per la costituzione di "starter" costituiti da ceppi batterici autoctoni selezionati per la capacità di conferire al prodotto le proprietà organolettiche tradizionali e tipiche. Sono state sviluppate associazioni batteriche formate da ceppi scelti per le loro proprietà individuali che, prodotte su scala di impianto pilota di laboratorio, sono state utilizzate quali "starter" in processi di produzione controllata in laboratorio ed in azienda, con successiva verifica analitica ed organolettica del prodotto ottenuto.

I risultati dimostrano che l'uso di "starter" autoctoni consente di: (i) ottenere prodotti che conservano le carat-

teristiche organolettiche tipiche del prodotto artigianale, (ii) il conseguimento dei necessari parametri igienico sanitari, (iii) la razionalizzazione del sistema produttivo sia nelle aziende tradizionali familiari che in quelle a maggiore dimensione (eventualmente associative) rispondenti alle esigenze dell'economia di scala nella produzione e nella commercializzazione

Valutazione di due metodi per la ricerca di *E. coli* O157:H7 in carne bovina artificialmente contaminata

Mutti P., Pancini E., Dall'Aglio C., Manganeli E., Barbuti S. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

Sono stati valutati due differenti metodi di analisi: uno colturale ed uno immunomagnetico (IMS) per la ricerca di *E. coli* O157:H7 in campioni di carne bovina artificialmente contaminata. Dopo una fase di arricchimento, comune ad entrambi i sistemi, il metodo colturale prevede l'isolamento in Sorbitol MacConkey agar, mentre quello immunomagnetico sfrutta l'impiego di biglie magnetiche ed anticorpi specifici anti *E. coli* O157 per la fase di separazione e il substrato CHROMagar O157 per la semina in piastra.

Come brodo di arricchimento è stata scelta acqua peptonata tamponata ed i campioni sono stati incubati a due temperature (37°-42°C). Dopo incubazione degli stessi a 37°C per 24 h il 55,5% dei campioni inoculati sono risultati positivi con il sistema colturale ed il 61% con quello immunomagnetico; recuperi superiori sono stati ottenuti dalle prove effettuate a 42°C per 24 h con una percentuale di positività dell'89,6% (sistema colturale) e 93% (IMS).

Resistenza al calore e a un disinfettante a base di acido peracetico di spore di aliciclobacilli

Previdi M.P., Quintavalla S., Lusardi C., Vicini E. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

Le spore di aliciclobacilli, bacilli acidofili e termotolleranti, sono isolate abbastanza frequentemente, peraltro in concentrazione mai elevata, dai derivati della frutta, soprattutto concentrati, succhi e nettari di mela e arancia.

Nel presente lavoro è stata studiata la termoresistenza di spore di due ceppi di aliciclobacilli isolati da succo e concentrato di mela. Le prove sono state condotte in succo di mela limpido a 88°, 90°, 92° e 95°C. Poiché l'inattivazione termica aveva un andamento di tipo esponenziale sono stati ricavati i valori di D_T e di z . Il tempo di riduzione decimale a 95°C è risultato pari a 2,0 e 3,3 minuti e lo z pari a 6,16° e 6,8°C, in funzione del ceppo esaminato.

Le spore sono state inoltre trattate con un disinfettante a base di acido peracetico e acqua ossigenata impiegando due concentrazioni (0,5 e 1%) e due temperature (ambiente e 40°C).

L'efficacia del disinfettante è risultata notevolmente incrementata dall'aumento della temperatura; ciò permette di ridurre la concentrazione d'impiego evitando così fenomeni di corrosione.

L'impiego del metodo rapido fluorimetrico Vicam per la determinazione delle aflatossine totali e di ocratossina A

Cacchioli C., Colla F., Spotti E. - Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Parma

È stata valutata l'efficacia del metodo fluorimetrico VICAM per la determinazione di aflatossine totali e ocratossina A. Il metodo prevede, dopo l'estrazione con metanolo e acqua, la separazione delle micotossine su colonna per immunoaffinità e l'impiego di un fluorimetro per la valutazione quantitativa. Per le aflatossine le matrici esaminate sono state: pesto alla genovese, vari tipi di olio e legumi. Con una contaminazione pari a 52,6 ppb, le percentuali di recupero sono risultate comprese tra 76 e 98. L'ocratossina A è stata determinata in insaccati carni stagionati (salami) sui quali è stato

verificato lo sviluppo superficiale di *Penicillium verrucosum* ocratossinogeno. I campioni esaminati non hanno manifestato penetrazione di ocratossina A nel prodotto in quantità rilevabili.

Determinazione della conta batterica totale sulle carcasse bovine mediante un metodo rapido basato sulla tecnica della bioluminescenza

Cantoni C., Busi S. - Istituto Ispezione Alimenti Origine Animale, Sez. I, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi, Milano

La valutazione della contaminazione

microbiologica da coliformi della superficie delle carcasse bovine può fornire un'indicazione del rischio di contaminazione fecale.

Per questo motivo è importante determinare il numero di microrganismi presenti su tali superfici.

In questo lavoro si è valutato un nuovo metodo messo a punto dall'USDA (United States Department of Agriculture) che consente di valutare in soli 5 minuti il grado di contaminazione microbiologica delle carcasse bovine mediante un bioluminometro. È stato possibile ottenere una correlazione lineare tra la risposta del bioluminometro e il numero di microrganismi presenti sulla superficie analizzata.

Muffe contaminanti in salumificio. Proposta di schema operativo per ridurre la loro presenza

Cantoni C., Casati G. - Istituto Ispezione Alimenti Origine Animale, Sez. I, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi, Milano

La contaminazione da muffe indesiderate sui salami si verifica in genere durante i primi sette giorni che seguono l'inizio dell'asciugatura.

Mediante un appropriato metodo di biodecontaminazione ambientale è possibile ridurre/eliminare sui salami il rischio di crescita di muffe diverse dalla specie che si desidera sia presente.

ELENCO AUTORI

Acierno D.	Comi G.	Frega N.	Miniati E.	Quintavalla S.
Agazzi A.	Commendador F.J.	Gatti G.C.	Minuti E.	Randazzo G.
Aguzzi A.	Compagnone D.	Gazzani G.	Moio L.	Rapisarda P.
Albenzio M.	Concari P.	Gazzola G.	Molinacci N.	Ritieni A.
Ambrosoli R.	Corbo M.R.	Genna A.	Montanari L.	Riva M.
Ames J.M.	Corsetti A.	Gerbi V.	Montedoro G.F.	Rocchelli V.
Andreani F.	Cosio M.S.	Gesumundo C.	Monteleone E.	Romani A.
Andruetto S.	Cravero M.C.	Ghizzoni C.	Montemurro N.	Romani S.
Anese M.	Criscuoli G.C.	Giamberardini S.	Monti S.M.	Romano R.
Aquino M.	Crudele M.A.	Giangiaco R.	Morelli R.	Romeo G.
Arena E.	Cubadda R.	Giraffa G.	Morselli L.	Rosi M.
Auricchio A.	Curioni A.	Girolami A.	Moscone D.	Ruggeri S.
Baiano A.	D'Ascenzo F.	Gobbetti M.	Mozzon M.	Ruscio F.
Bailey R.G.	D'Egidio M.G.	Gomes Da Silva W.	Mulas M.	Russo C.
Baldino C.	Daglia M.	Gomes T.	Mulinacci N.	Russo Volpe S.
Baldioli M.	Dall'Aglio C.	Gostoli C.	Musci M.	Sacchetti G.
Barbuti S.	Dalla Rosa M.	Gramiccioni L.	Mutti P.	Sacchi R.
Baronciani M.	De Iura G.	Graziani G.	Nani R.	Salatelli E.
Baruffaldi R.	De Lazzari F.	Graziani M.P.	Napolitano F.	Salvato N.
Begliomini A.L.	De Luca B.	Huang S.J.	Nazzaro F.	Sammartino M.
Bernardo R.A.	De Pilli T.	Iannazzo D.	Nicoli M.C.	Sardi R.
Bertolo G.	De Rosa M.	Imperiale P.L.	Nigro R.	Scarfato P.
Bertuccioli M.	De Sio G.	Incarnato L.	Nota G.	Schiavone M.
Bianco A.	De Stefano G.	La Notte E.	Nova M.	Sciancalepore V.
Bianco A.D.	Decastelli L.	Laezza P.	Oliva C.	Sensidoni A.
Biondi A.	Del Nobile M.A.	Lanciotti R.	Oliveira M.N.	Servili M.
Bisso M.C.	Del Prete G.	Lanza C.M.	Pagliarini E.	Setti L.
Bocci F.	Della Medaglia D.	Lanzarini G.	Palleschi G.	Severini C.
Borsa D.	Denaro M.	Lavermicocca P.	Palmieri L.	Severini M.
Bosso A.	Di Cesare L.F.	Lepidi A.	Pancini E.	Silvani G.
Bruno F.	Di Fabio G.	Lercker G.	Panfilì G.	Simonato B.
Bruno L.	Di Landa G.	Lerici C.R.	Papetti A.	Sinigaglia M.
Busi S.	Di Luccia A.	Lizzano R.	Parénte E.	Sisto F.
Cacace D.	Di Maio L.	Loschi A.R.	Pasini G.	Smacchi E.
Cacchioli C.	Di Matteo M.	Lusardi C.	Pastorelli S.	Somma A.
Caiazza S.	Diana M.	Maccarone E.	Pecchioni N.	Sorrentino F.
Camacho G.	Dinnella C.	Maggio A.	Pellegrino C.	Spagna G.
Cantoni C.	Donsi G.	Malanga P.A.	Pellicano M.P.	Spagna Musso S.
Cappelloni M.	Ercole C.	Maltini E.	Peluso E.	Spagnoli S.
Careri M.	Esposito Marroccella C.	Mancini P.	Peressini D.	Spettoli P.
Carletti G.	Esti M.	Manenti I.	Perretti G.	Spotti E.
Carlucci A.	Faccioli P.	Manganelli E.	Peruffo A.D.B.	Stanca A.M.
Carnovale E.	Falasca L.	Mangia A.	Piacquadio P.	Tantini C.
Casati G.	Falcone P.	Manini P.	Piazza L.	Terzi V.
Casuscelli F.	Fallico B.	Mannino S.	Piccinini R.	Toppino P.M.
Cattaneo T.M.	Fanella F.	Manzano M.	Piergiovanni L.	Torreggiani D.
Cavenaghi A.D.	Fantozzi P.	Manzi P.	Pifferi P.G.	Trevisani M.
Cecchini C.	Farano R.	Manzocco L.	Pinelli P.	Troncone E.
Cervellati	Fava P.	Marcoaldi R.	Pinnavaia G.	Ubigli M.
Chiacchierini E.	Fedeli E.	Marconi E.	Piperno A.	Uccella N.
Chianese L.	Feliciani R.	Maresca C.	Pirola C.	Vestrucci G.
Ciambelli P.	Feriolì A.	Mariotti F.	Pittia P.	Vezzini V.
Ciccarone C.	Ferrante M.P.	Marsico G.	Pizzichini M.	Vicini E.
Cinquanta L.	Ferranti P.	Masi P.	Pizzirani S.	Vinci G.
Citro D.	Ferrara V.	Massignan L.	Pizzocaro F.	Vincieri F.F.
Clementi F.	Ferrari G.	Massini R.	Pizzoferrato L.	Volpe G.
Cocolin L.	Ferretti D.	Mastrocola D.	Poglio A.	Zappa M.
Colla F.	Fessas D.	Mazza G.	Poli G.	Zappia V.
	Fiume I.	Meale G.	Porretta S.	Zardi G.
	Fogliano V.	Mensitieri G.	Previti M.P.	Zecconi A.
	Forni E.	Mensitieri M.	Proietti M.	Zeppa G.
	Franceschetti E.	Milana M.R.	Pugliano G.	Zoboli G.P.

L'INFORMAZIONE TECNICO-PROFESSIONALE PER IL SUCCESSO DELLA VOSTRA AZIENDA



La Chiriotti Editori spa opera con alta specializzazione e successo nell'informazione tecnico-scientifica da più di 40 anni.
Non rinunciate a questi mezzi indispensabili per il vostro quotidiano lavoro.

I costi di abbonamento annuo (Italia) sono invariati:

Industrie Alimentari	L. 85.000	Tecnica Molitoria	L. 70.000
Industrie delle Bevande	L. 60.000	Pasticceria Internaz.	L. 65.000
Italian Journal of Food Science		L. 200.000	

RICHIEDETE COPIE SAGGIO GRATUITE
Ordinate il vostro abbonamento per fax o telefono

CHIRIOTTI  EDITORI S.p.A.

10064 PINEROLO - To - Viale Rimembranza, 60 - Tel. 0121/393127 r.a. - Fax 0121/794480