



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

SISTAL **BARI 2024**   
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

# *Proceedings book*

12 E 13 GIUGNO 2024

# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti  
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

**CONVEGNO NAZIONALE  
DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI  
Transizione verso un sistema alimentare sostenibile**

Proceedings books del  
CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI -  
Transizione verso un sistema alimentare sostenibile  
12 e 13 Giugno 2024  
Università degli Studi di Bari Aldo Moro



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL SUOLO,  
DELLA PIANTA E DEGLI ALIMENTI



ISBN: 978-88-6629-084-1

Copyright © 2024



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL SUOLO,  
DELLA PIANTA E DEGLI ALIMENTI



**SISTAL BARI 2024**  
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

### Comitato Scientifico

Marco POIANA - Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Michele FACCIA - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Rossella CAPORIZZI - Università degli Studi di Foggia  
Silvana CAVELLA - Università degli Studi di Napoli Federico II  
Maria DE ANGELIS - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Antonio DEROSI - Università degli Studi di Foggia  
Graziana DIFONZO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Biagio FALLICO - Università di Catania  
Stefano FARRIS - Università degli Studi di Milano  
Silvia GRASSI - Università degli Studi di Milano  
Erminio MONTELEONE - Università degli Studi di Firenze  
Maria Cristina NICOLI - Università degli Studi di Udine  
Antonella PASQUALONE - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Nicoletta PELLEGRINI - Università degli Studi di Udine  
Antonio PIGA - Università degli Studi di Sassari  
Paola PITTIA - Università degli Studi di Teramo  
Pietro ROCCULI - ALMA MATER STUDIORUM Università di Bologna  
Luca ROLLE - Università di Torino  
Maurizio SERVILI - Università degli Studi di Perugia

### Comitato Organizzatore

Francesco CAPONIO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Ernestina CASIRAGHI - Università degli Studi di Milano  
Rossella CAPORIZZI - Università degli Studi di Foggia  
Maria Lisa CLODOVEO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Graziana DIFONZO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Silvia GRASSI - Università degli Studi di Milano  
Anna LANTE - Università degli Studi di Padova  
Giacomo SQUEO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Carmine SUMMO - Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Andrea VERSARI - ALMA MATER STUDIORUM Università di Bologna  
Bruno ZANONI - Università degli Studi di Firenze



**CONVEGNO NAZIONALE  
DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI  
Transizione verso un sistema alimentare sostenibile**

**Segreteria Organizzativa**

Giacomo SQUEO (Referente)  
Claudia ANTONINO  
Antonio Francesco CAPUTI  
Davide FALOTICO  
Pamela LAERA  
Vittoria LATROFA  
Roberta MIOLLA  
Federica NEVIERA  
Mirella NOVIELLO  
Roccangelo SILLETTI  
Michela Pia TOTARO  
Marica TROILO  
Gabriele VENTRELLA  
Francesca VURRO





# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

### ELENCO DEI CONTRIBUTI

Autore <i>Istituzione</i>	Titolo del contributo	Pagina
<b>SESSIONE 1</b>		
<b>Nuovi ingredienti e alimenti</b>		
<b>Marilsa Alongi</b> <i>Università degli Studi di Udine</i>	Investigating the impact of apple processing on the fate of phenolic compounds and pectin during digestion	10
<b>Adriana Teresa Ceci</b> <i>Libera Università di Bolzano</i>	Exploring the quality of sustainable wines from disease-resistant grape varieties: the case study of cabernet	11
<b>Fabrizio Cincotta</b> <i>Università degli Studi di Messina</i>	Valutazione delle caratteristiche tecnologiche, sensoriali e nutrizionali di legumi negletti siciliani	12
<b>Marco Faieta</b> <i>Università degli Studi di Teramo</i>	Innovative funzionalità tecnologiche di amidi sottoposti a trattamento di macinatura a sfere (ball-milling)	13
<b>Irene Fenga</b> <i>Università di Parma</i>	Confronto tra burger vegetali e di manzo: analisi delle caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali di prodotti in commercio	14
<b>Valeria Imeneo</b> <i>Università degli Studi di Milano</i>	Sviluppo di gnocchi surgelati <i>gluten-free</i> a base di farina di lenticchie rosse	15
<b>Sofia Melchior</b> <i>Università degli Studi di Udine</i>	Engineering the technological functionalities of pea proteins through enzymatic hydrolysis	16
<b>Margherita Modesti</b> <i>Università degli Studi della Tuscia</i>	Ottimizzazione del processo di produzione di latte vegetale a partire da materie prime autoctone laziali	17
<b>Ksenia Morozova</b> <i>Libera Università di Bolzano</i>	Compounds isolated from licorice root as natural antioxidants in prevention of lipid oxidation	18
<b>Giuseppe Natrella</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Indagine sul contenuto di ammine biogene in diverse tipologie di formaggio	19
<b>Erica Pontonio</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Design, production and characterization of a clean-label vegan pea butter using fermentation with EPS-producer <i>Leuconostoc pseudomesenteroides</i>	20
<b>Stella Plazzotta</b> <i>Università degli Studi di Udine</i>	Potential of aerogels as food ingredients	21
<b>Matteo Roattino</b> <i>Libera Università di Bolzano</i>	Innovation in dairy alternatives: fermented plant-based cheese analogues to the italian crescenza cheese	22
<b>Davide De Angelis</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Il frazionamento a secco per lo sviluppo di ingredienti proteici sostenibili e alimenti innovativi	23
<b>Mariaelena Di Biase</b> <i>CNR- Bari</i>	Caratterizzazione di farine di okra ( <i>Abelmoschus esculentus</i> ) e loro utilizzo in sourdough	24
<b>Claudia Antonino</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Ottimizzazione strutturale e valutazione qualitativa di un dessert fermentato a base di latte d'asina arricchito con ingredienti di origine vegetale	25
<b>Roberta Miolla</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Impiego delle fecce di vino come ingrediente funzionale per produrre biscotti arricchiti con polifenoli e fibre	26



# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

<b>Concetta Conduro</b> <i>Università degli Studi di Messina</i>	Farina di semi di canapa industriale per la produzione di gnocchi	27
<b>Valeria Cinquepalmi</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Identification and quantification of major free sterols in brassicaceae innovative vegetable products by RPLC-APCI-FTMS	28
<b>Antonio Piga</b> <i>Università degli Studi di Sassari</i>	Effetto della sostituzione del saccarosio con diverse tipologie di miele sulle caratteristiche reologiche degli impasti e sui principali parametri di qualità del pane	29
<b>Graziana Difonzo</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Xilo-oligosaccaridi da tralci di vite: effetto su attività prebiotica, caratteristiche nutrizionali e proprietà fisico-chimiche di un formaggio di capra spalmabile	30
<b>Davide Falotico</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Cinetiche di fortificazione dell'olio con elicriso e alloro in sistema modello	31
<b>Pamela Laera</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Tentativi sperimentali per incrementare la stabilità ossidativa di oli vegetali durante il processo di frittura	32
<b>Mariana Miccolis</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Is the biogenic amine content of italian and romanian craft beers a healthy issue for consumers?	33
<b>Antonella Pasqualone</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Investigating the suitability of lupin flour and lupin type iv sourdough substitution in bakery products	34
<b>Marica Troilo</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Innovazione di prodotto per la rigenerazione sostenibile dei territori colpiti da <i>Xylella fastidiosa</i>	35
<b>Francesca Vurro</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Pani piatti nel mediterraneo: tradizione e futuro	36
<b>SESSIONE 2</b>		
<b>Nuove soluzioni di packaging e shelf-life</b>		
<b>Daniele Carullo</b> <i>Università degli Studi di Milano</i>	La tecnologia "coating" come approccio abilitante per la mono-materialità	38
<b>Paola Costanza Domenica De Pascalis</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Il ruolo della leva fiscale nella produzione di imballaggi alimentari sostenibili	39
<b>Maria Di Cairano</b> <i>Università degli Studi della Basilicata</i>	Applicazione di campi elettrici moderati per il trattamento termico degli alimenti: un caso studio su sughi pronti	40
<b>Vito Michele Paradiso</b> <i>Università del Salento</i>	Stabilizzanti colloidali per il tartrato di calcio nei vini	41
<b>Niccolò Renoldi</b> <i>Università degli Studi di Udine</i>	Assessment of the shelf-life of portioned PDO Montasio semi-hard cheese packaged with recyclable plastic materials	42
<b>Martina Galaverni</b> <i>Università di Parma</i>	Improving fresh hop cones storage using high pressure technologies	43
<b>Iolanda Cilea</b> <i>Università Mediterranea di Reggio Calabria</i>	Effect of thermal treatment on the qualitative characteristics of fermented olives during storage	44
<b>Simona Fabroni</b> <i>CREA</i>	Estensione della shelf-life di zucca di iv gamma con CO <sub>2</sub> in pressione	45
<b>Corinne Giacondino</b> <i>Università Mediterranea di Reggio Calabria</i>	Effect of bio-based and petroleum-based plastic packaging on quality changes of fresh-cut fennel ( <i>Foeniculum vulgare Mill.</i> )	46



# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

<b>Andrea Marianelli</b> <i>Università di Pisa</i>	Enhancing bakery product preservation through innovative compostable packaging: a sustainable approach	47
<b>Ludovica Milzi</b> <i>Università degli Studi di Napoli</i>	Un sensore food grade economico per vocs da food spoilage	48
<b>Paola Tedeschi</b> <i>Università di Ferrara</i>	Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on shelf-life and quality attributes of abate fétel pear fruits	49
<b>Gabriele Ventrella</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Valutazione dell'evoluzione degli attributi di qualità di salsicce stagionate arricchite con estratto di foglie di olivo (OLE) per la sostituzione di nitrati e nitriti	50
<b>Luca Zignego</b> <i>Università di Parma</i>	Nuove strategie per la riduzione degli scarti alimentari: applicazione di sensori smart per il monitoraggio della qualità degli alimenti	51
<b>SESSIONE 3</b>		
<b>Strategie per la valorizzazione e il riuso di sottoprodotti</b>		
<b>Giulia Basile</b> <i>Università degli Studi di Napoli</i>	Valutazione di composti bioattivi ottenuti da scarti di finocchio attraverso l'ottimizzazione dell'estrazione assistita da ultrasuoni	53
<b>Anna Rita Bavaro</b> <i>CNR- Bari</i>	Valorizzazione degli scarti della lavorazione del carciofo per la produzione di pane arricchito in composti bioattivi	54
<b>Giusy Rita Caponio</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Produzione di muffin nutraceutici senza glutine addizionati con farina di buccia d'arancia	55
<b>Nazarena Cela</b> <i>Università di Scienze Gastronomiche</i>	Valorizzazione degli scarti di mela attraverso il processo di birrificazione: impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche della birra e sulla preferenza dei consumatori	56
<b>Giovanni De Francesco</b> <i>Università degli Studi di Perugia</i>	Recupero e riutilizzo del luppolo esausto da dry-hopping per la produzione della birra	57
<b>Alberto De Iseppi</b> <i>Università degli Studi di Padova</i>	Strategie per la valorizzazione delle fecce di vinificazione come fonte di additivi alimentari	58
<b>Lucia De Luca</b> <i>Università degli Studi di Napoli</i>	Recupero di scarti del pomodoro mediante estrazione con CO <sub>2</sub> liquida e supercritica per prodotti ad alto valore aggiunto	59
<b>Peyman Ebrahimi</b> <i>Università degli Studi di Padova</i>	A novel method for decolorization of phenolic extracts using UV-A LEDs: a case study on the extracts of sugar beet leaves	60
<b>Mariaelena Di Biase</b> <i>CNR- Bari</i>	Ecologia microbica e caratteristiche nutrizionali di fermentati di piselli substandard per esplorare il recupero degli scarti vegetali	61
<b>Marco Baselice</b> <i>ApuliaKundi Srl</i>	Il modello apuliakundi di economia circolare per la produzione di microalga spirulina	62
<b>Saverio Monica</b> <i>Università di Parma</i>	Fermentazione ad opera di batteri lattici: una strategia per il miglioramento di estratti proteici vegetali ottenuti da sottoprodotti della filiera agro-alimentare	63
<b>Maria Concetta Tenuta</b> <i>Libera Università di Bolzano</i>	Valorisation of rice bran by-products through the application of green technologies	64



# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

<b>Chiara Balbo</b> <i>Alma Mater Studiorum - Università di Bologna</i>	Risk assessment of novel food ingredients from pea waste	65
<b>Gaetano Balenzano</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Prove di coltivazione di funghi medicinali su residui colturali per la sostenibilità delle aziende vinicole	66
<b>Miriam Arianna Boninsegna</b> <i>Università Mediterranea di Reggio Calabria</i>	Use of citrus by-products as an ingredient for the preservation of ready-to-eat clementines	67
<b>Palmira De Bellis</b> <i>CNR - Bari</i>	Scarti della lavorazione dei carciofi per la realizzazione di pasta arricchita in polifenoli	68
<b>Ester De Martino</b> <i>Università degli Studi di Napoli</i>	Recupero di polisaccaridi da scarti di canapa ( <i>hemp sativa</i> ) tramite idrolisi enzimatica	69
<b>Paola Costanza Domenica De Pascalis</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Strategie fiscali per la valorizzazione e il riuso di sottoprodotti anche alla luce del piano transizione 5.0	70
<b>Mariaelena Di Biase</b> <i>CNR - Bari</i>	Ingrediente a base di sottoprodotto di piselli fermentato con <i>lactiplantibacillus plantarum</i> ITM21B	71
<b>Valentina Cifarelli</b> <i>CNR - Bari</i>	Valorizzazione di scarti della molitura di frumento duro per la produzione di ingredienti fermentati da impiegare nel processo di panificazione	72
<b>Annachiara Ferraioli</b> <i>Università di Torino</i>	Standardizzazione di un protocollo enzimatico per la valorizzazione della crusca di frumento 73	73
<b>Simonetta Fois</b> <i>Porto Conte Ricerche Srl</i>	Proprietà nutraceutiche di pasta fresca contenente semola integrale fermentata	74
<b>Martina Galaverni</b> <i>Università di Parma</i>	Can biostimulant improve tomato fruits and derived products quality in water stress conditions?	75
<b>Vittoria Latrofa</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Technological and sensory characterization of texturized vegetable proteins obtained from dry-fractionated durum wheat cake	76
<b>Federica Flamminii</b> <i>University of G. d'Annunzio" Chieti-Pescara</i>	Enhanced extraction of tomato by-product: ultrasound-assisted technique with extra virgin olive oil	77
<b>Valentina Tolu</b> <i>Porto Conte Ricerche Srl</i>	La fermentazione di sottoprodotti della molitura e di pane raffermo: possibilità di impiego nella formulazione di pane e pasta	78
<b>Leandra Leto</b> <i>Università di Parma</i>	Innovative approaches to sustainable food processing: valorization of hop vegetative biomass through sourdough bread production	79
<b>SESSIONE 4</b>		
<b>Nuovi approcci analitici e processi in ambito alimentare</b>		
<b>Gianmarco Alfieri</b> <i>Università della Tuscia</i>	Caratterizzazione microbiologica e qualitativa di sidro di mele rifermentato mediante analisi distruttive e non distruttive	81
<b>Alessandra Gasparini</b> <i>Libera Università di Bolzano</i>	On-line detection of enzymatic browning in apple fruit juices	82
<b>Claudia Lombroni</b> <i>Università di Torino</i>	Reactivity of natural antioxidants from red cabbage using a novel approach based on high-resolution mass spectrometry	83



# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

<b>Giacomo Squeo</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Metodi ufficiali di analisi degli alimenti basati sulla spettroscopia nir vs ricerca ed applicazioni industriali. Considerazioni circa il divario esistente ed i possibili vantaggi tecnici, analitici ed ambientali	84
<b>Tullia Gallina Toschi</b> <i>Alma Mater Studiorum - Università di Bologna</i>	A screening method based on volatile compounds for the quality control of virgin olive oils: an inter-laboratory approach	85
<b>Giuliana Aliberti</b> <i>Università degli Studi di Milano</i>	Sviluppo di prodotti della reazione di maillard in diverse matrici alimentari cotte in forno ad alta temperatura	86
<b>Antonio Francesco Caputi</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Applicazione della spettroscopia di fluorescenza ad eccitazione-emissione e chemiometria per la quantificazione del trans-resveratrolo in estratti etanolic di tralci di vite	87
<b>Davide De Angelis</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	L'autenticazione degli alimenti: tecnologie, sfide e opportunità	88
<b>Irene Locatelli</b> <i>Università degli Studi di Milano</i>	Superchilling: monitoraggio di processo attraverso la spettroscopia NIR	89
<b>Mirella Noviello</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Applicazione di chips di tralci di vite tostati e trattamento ad ultrasuoni nel processo di affinamento del vino primitivo	90
<b>Giacomo Squeo</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Applicazione della spettroscopia FT-IR per il controllo qualità nella filiera lattiero-casearia: caso studio in latte contaminato da batteri alterativi	91
<b>Michela Pia Totaro</b> <i>Università degli Studi di Bari</i>	Applicazione della spettroscopia nir per l'autenticazione dei prodotti carnei	92



**CONVEGNO NAZIONALE  
DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI  
Transizione verso un sistema alimentare sostenibile**

**Sessione 1  
NUOVI  
INGREDIENTI  
E ALIMENTI**



## **INVESTIGATING THE IMPACT OF APPLE PROCESSING ON THE FATE OF PHENOLIC COMPOUNDS AND PECTIN DURING DIGESTION**

Marilisa Alongi\*, Lara Manzocco, Umberto Lanza, Monica Anese,  
Maria Cristina Nicoli

*Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, via  
Sondrio 2/A, Udine, 33100, Italy*

*\*marilisa.alongi@uniud.it*

### **Abstract**

Apple consumption is associated with reduced risks of non-communicable diseases thanks to the presence of bioactive compounds like polyphenols and pectin. Research evidenced only minimal decreases in phenolic content and no impact on pectin after processing to obtain apple derivatives. However, understanding how digestion affects these compounds in differently structured apple products is crucial before claiming the actual health benefits.

In this study, intact apple pulp and homogenate were subjected to *in vitro* digestion before assessing the phenolic content and pectin structure. Results showed that nearly 20% of phenolic compounds were bioaccessible in apple derivatives compared to less than 2% in apple pulp. This difference was attributed to the activity of polyphenol oxidase (PPO), an endogenous apple enzyme which was reasonably inactivated in the homogenate due to thermal processing while remaining active during the digestion of apple pulp.

Surprisingly, also the pectin structure was modified during the digestion of apple pulp while remaining unaffected in the homogenate. Also in this case, the structural change was attributed to the activity of arabinofuranosidase (AF), another apple endogenous enzyme, responsible for pectolytic activity.

These findings were supported by the results acquired on simplified apple models only containing phenolic compounds and pectin, without PPO and AF.

Overall, the study suggests that apple endogenous enzymes influence the fate of bioactive compounds during digestion, acting as an incubator, with processing interventions potentially modulating phenolic bioaccessibility and pectin structure. This understanding could inform strategies to optimize the health benefits of apple derivatives.





## **EXPLORING THE QUALITY OF SUSTAINABLE WINES FROM DISEASE-RESISTANT GRAPE VARIETIES: THE CASE STUDY OF CABERNET**

Adriana Teresa Ceci<sup>\*,1,2</sup>, Edoardo Longo<sup>1,2</sup>, Gavin Duley<sup>1,2</sup>, Emanuele Boselli<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Oenolab, NOI TechPark Alto Adige/Südtirol, Via A. Volta 13B, 39100 Bolzano, Italy

<sup>2</sup>Free University of Bozen-Bolzano, Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Piazza Università 5, 39100 Bolzano, Italy

\*[adrianateresa.ceci@unibz.it](mailto:adrianateresa.ceci@unibz.it)

### **Abstract**

With increasing concerns over environmental sustainability both at the EU level and globally, disease-resistant hybrid grape cultivars (DRHGC) have become increasingly relevant. A comparative analysis of three DRHGC wines that included Cabernet Cortis (CC) (one Monarch/Cabernet Cortis blend, one Maréchal Foch/Cabernet Cortis blend, and a monovarietal wine from Cabernet Cortis) versus Cabernet Sauvignon (CS) is presented.

Cyclic oligomeric proanthocyanidins were studied for the first time in DRHGC wines. Cyclic tetrameric prodelfinidin ( $m/z$  1169) was higher in the Monarch/Cabernet Cortis wine blend (MCC) compared to monovarietal Cabernet Cortis (CC).

To the best of our knowledge, anthocyanins bound to rutinoside derivatives were for the first time tentatively identified in DRHGC wines using LC-MS/MS analyses. The MCC blend wine was higher in rutinoside-containing anthocyanins (peonidin, delphinidin, and petunidin) compared to the CC wine, which in contrast contained malvidin rutinoside derivatives. Acetyl glucosyl petunidin and delphinidin were more characteristic of the CS wine.

The MCC wine showed more vegetative notes than CC and CS. However, licorice flavor notes were higher in CC compared to MCC, as could be seen using Projective Mapping (napping<sup>®</sup>) and mRATA (modified rate-all-that-apply) methods.

These results are a contribution to our understanding of the differences in chemical and sensory properties between DRHGC and conventional wines. In particular, wines from Cabernet Cortis showed an identity of their own and were sensorially appreciated. The compositional differences were directly reflected in the final products obtained from two different wineries.



## **VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE, SENSORIALI E NUTRIZIONALI DI LEGUMI NEGLETTI SICILIANI**

Fabrizio Cincotta\*<sup>1</sup>, Marco Torre<sup>1,2</sup>, Maria Merlino<sup>1</sup>, Anthea Miller<sup>1</sup>, Antonella Verzera<sup>1</sup>, Fabio Gresta<sup>1</sup>, Concetta Condurso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Viale G. Palatucci, 98168 Messina, Italia

<sup>2</sup>Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Largo Paolo Braccini, 2, 10095, Grugliasco, Torino, Italia

\*fabrizio.cincotta@unime.it

### **Abstract**

La ricerca scientifica per la transizione proteica rivolge oggi particolare attenzione ai legumi come fonte sostenibile alternativa alle proteine animali. La Sicilia vanta una lunga tradizione nella produzione di legumi, fondamentali per l'apporto di proteine e fibre nella dieta mediterranea. Negli ultimi decenni, diverse varietà tradizionali autoctone siciliane, tra cui ceci e lenticchie nere, sono state trascurate poiché considerate di minore qualità per l'elevato contenuto di fibra ed il loro colore scuro. Tuttavia, tali varietà sono particolarmente ricche di proteine, fibre, vitamine, ferro e di importanti sostanze bioattive quali gli antociani. La richiesta di ingredienti e alimenti proteici e salutistici a base vegetale è in forte crescita ed in questo contesto le farine di legumi sono già largamente utilizzate. Nel contesto di un'agricoltura sostenibile che valorizzi la biodiversità, e considerato l'elevato valore nutrizionale di queste varietà neglette siciliane, sono state considerate farine ottenute da legumi siciliani quali cece nero liscio, cece nero rugoso e lenticchia nera; di queste sono state determinate le proprietà tecnologiche e nutrizionali, l'aroma tramite HS-SPME-GC-MS, le caratteristiche sensoriali e l'accettabilità da parte del consumatore. L'elaborazione statistica dei risultati ha permesso di identificare le caratteristiche distintive di ciascuna farina. In funzione dei dati ottenuti viene proposto per ciascuna farina l'impiego più idoneo per la preparazione di prodotti a base vegetale, quali burger vegetali e prodotti da forno.

## **INNOVATIVE FUNZIONALITÀ TECNOLOGICHE DI AMIDI SOTTOPOSTI A TRATTAMENTO DI MACINATURA A SFERE (BALL-MILLING)**

Marco Faieta\*<sup>1</sup>, Reindorf Boateng<sup>1</sup>, Lilia Neri<sup>1</sup>, Paola Pittia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Bioscienze e Tecnologie Agro-Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Teramo. Via R. Balzarini 1, 64100 Teramo

\* [mfaieta@unite.it](mailto:mfaieta@unite.it)

### **Abstract**

La necessità di offrire alimenti personalizzati ai consumatori orienta l'industria verso lo sviluppo di ingredienti innovativi che permettano lo sviluppo di prodotti finiti dal migliorato profilo nutrizionale e sensoriale. Nel campo alimentare, l'amido è un polisaccaride largamente utilizzato come ingrediente le cui funzionalità tecnologiche, limitate in stato nativo, possono essere migliorate con diverse tipologie di trattamenti. La macinatura a sfere (*ball-milling*, BM) è una tecnologia fisico-meccanica applicata nella riduzione delle dimensioni, ma in grado di causare modifiche alla struttura di differenti macromolecole influenzandone le funzionalità. Questa presentazione raccoglie i risultati di uno studio sugli effetti della BM sulle proprietà fisiche e funzionalità tecnologiche di amidi di diversa origine botanica.

Amidi di diversa origine (mais, patata, frumento e tapioca) sono stati sottoposti a trattamenti di BM differenti per durata, velocità e rapporto massa campione/sfere. Gli amidi modificati (MS) hanno mostrato una minore temperatura di gelatinizzazione rispetto ai corrispondenti nativi. Le analisi reologiche dei gel ottenuti da MS a seguito di trattamento termico hanno mostrato un minore modulo elastico rispetto a gel ottenuti da amido nativo con correlazione inversa rispetto al tempo di BM. Le proprietà tecnologiche di solubilità, aumento di volume e capacità di ritenzione lipo- e idrofila sono risultate significativamente influenzate dalla BM. L'analisi microstrutturale ha evidenziato negli MS la formazione di agglomerati mentre i corrispondenti gel aerati ottenuti per liofilizzazione una diversa conformazione tridimensionale in funzione del trattamento di BM applicato.

I risultati indicano che la BM possa essere applicata efficacemente per la modifica delle funzionalità di amidi nativi.

## **CONFRONTO TRA BURGER VEGETALI E DI MANZO: ANALISI DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE E SENSORIALI DI PRODOTTI IN COMMERCIO**

Irene Fenga\*<sup>1</sup>, Marcello Alinovi<sup>1</sup>, Giovanni Sogari<sup>1</sup>, Emma Chiavaro<sup>1</sup>, Maria Paciulli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Parma, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Parco Area delle Scienze 27/A, 43124, Parma, Italia

\*irene.fenga@unipr.it

### **Abstract**

L'attenzione crescente verso tematiche di sostenibilità, etica e salute, sta orientando molti consumatori verso regimi alimentari a base maggiormente vegetale. Queste nuove esigenze stanno indirizzando sia la ricerca che l'industria a sviluppare analoghi vegetali dei prodotti di origine animale. Tra i prodotti già presenti sul mercato rientrano gli analoghi vegetali dei prodotti carnei, inclusi i burger "plant-based", formulati per imitare aspetto, consistenza e modalità di cottura delle controparti animali. Questo studio, parte del progetto IPSUS (<https://ipsus.org/en/>), ha l'obiettivo di confrontare il comportamento in cottura di due burger vegetali presenti sul mercato italiano con uno di manzo in termini fisico-chimici e di percezione del consumatore. In particolare, sono state svolte analisi di umidità, calo peso, shrinkage e rilassamento protonico tramite <sup>1</sup>H-NMR a diversi tempi di cottura, in modo da valutare lo stato dell'acqua, possibilmente correlabile con la sensazione di succosità a livello sensoriale. Sono state inoltre svolte analisi di colore, texture, e analisi termica tramite calorimetria a scansione differenziale. La percezione del consumatore è stata valutata non solo in termini di accettabilità sensoriale del prodotto cotto, ma anche tramite una valutazione dinamica degli attributi sensoriali (es. rilascio di liquidi) durante la cottura. I prodotti a base vegetale mostrano un minore indurimento durante la cottura, in relazione ad un minore calo peso, associato alla perdita di umidità, oltre che all'evoluzione delle popolazioni protoniche. L'analisi sensoriale ha permesso di correlare le caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti con la percezione del consumatore, consentendo di identificare gli attributi sensoriali che limitano il consumo di questi prodotti.



## **SVILUPPO DI GNOCCHI SURGELATI *GLUTEN-FREE* A BASE DI FARINA DI LENTICCHIE ROSSE**

Valeria Imeneo\*<sup>1</sup>, Carola Cappa<sup>1</sup>, Silvia Contiero<sup>2</sup>, Cristina Alamprese<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS), Via Celoria, 2, 20133, Milano (MI), Italia*

<sup>2</sup> *Zini Prodotti Alimentari S.p.A., Piazza Euride Zini, 20090 Cesano Boscone (MI), Italia*

\**valeria.imeneo@unimi.it*

### **Abstract**

Il lavoro, svolto nell'ambito del progetto PRIMA "LOCALNUTLEG", ha previsto lo sviluppo di gnocchi surgelati *gluten-free* con farina di lenticchie rosse (L), tal quale o termotrattata. I campioni sono stati valutati per le principali caratteristiche qualitative e sono stati confrontati con gnocchi surgelati a base di patate e semola di grano duro (STD), di sola semola di grano duro "Senatore Cappelli" (SC) o *gluten-free* (GF).

Gli gnocchi prodotti su impianto pilota non hanno evidenziato differenze tali da giustificare l'applicazione di un trattamento termico su L, grazie all'impiego della tecnologia di turbo-cottura nella fase di preparazione dell'impasto. Per lo *scale-up* su impianto industriale è stata quindi utilizzata solo la farina tal quale (gnocchi L\_TQ).

Rispetto a STD e SC, gli gnocchi L\_TQ hanno mostrato una maggiore umidità ( $57.2 \pm 0.7\%$ ) e una conseguente minore consistenza ( $298 \pm 5N$ ). Il comportamento opposto si è verificato nei confronti di GF che, a causa della superiore umidità ( $62.9 \pm 0.2\%$ ), sono risultati più morbidi ( $173 \pm 6N$ ). Il comportamento in cottura di L\_TQ è risultato del tutto simile a quello di STD e SC e migliore rispetto a GF, con minore incremento di peso (7.6 vs 14%) e minori perdite di solidi (2.0 vs 4.5%). Ciò indica che un opportuno processo di produzione permette di ottenere una buona strutturazione del prodotto anche in assenza di glutine e di additivi.

Gli gnocchi di lenticchie rosse sviluppati sono un valido esempio di innovazione di prodotto che può contribuire ad ampliare l'offerta commerciale di paste fresche *gluten-free*, migliorandone le caratteristiche nutrizionali attraverso l'utilizzo di legumi.

## **ENGINEERING THE TECHNOLOGICAL FUNCTIONALITIES OF PEA PROTEINS THROUGH ENZYMATIC HYDROLYSIS**

Sofia Melchior\*, Giulia Di Filippo, Marco Lopriore, Sonia Calligaris, Nadia Innocente, Maria Cristina Nicoli

*University of Udine, Department of Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, Via Sondrio, Udine, Italy*

*\*sofia.melchior@uniud.it*

### **Abstract**

The current protein transition has spotlighted plant sources as potential alternatives to animal ones. However, plant proteins have limited technological functionalities restricting their usage in food formulations. To overcome these limitations, enzymatic hydrolysis has been proposed as a strategy to steer the technological functionalities of plant proteins. Based on the applied conditions (*i.e.*, enzyme, enzyme-to-substrate ratio, hydrolysis time), it is possible to design the best process to obtain the intended functionality.

This study aimed at mapping the process conditions to obtain tailored technological functionalities of pea protein concentrate (PPC). Enzymatic hydrolysis was conducted on PPC by Alcalase 2.4L, considering different conditions of enzyme-to-substrate ratio (E:S), time ( $t_i$ ) and substrate concentration via the Box-Behnken design. Hydrolysates (PPHs) were characterized for their hydrolysis degree (DH), molecular weight (MW), structural characteristics and technological functionalities named solubility, emulsifying and foaming properties, water and oil holding capacity (WHC, OHC). Compared to PPC, PPHs had improved technological properties, except for WHC and emulsifying properties, probably due to the MW and hydrophobicity reduction and sulfhydryl groups' increase. Limited hydrolysis (DH<10%), obtained when E:S<0.5% and  $t_i$  up to 240 min, especially promoted OHC and foaming properties, while extended hydrolysis (DH>20%), reached with E:S>5.5% and  $t_i$ >137 min, boosted solubility. Results confirmed the potentiality of hydrolysis to improve the technological functionalities of plant proteins. The pinpointed conditions can be properly steered to beget hydrolysed plant ingredients with tailored properties. This work was supported by the University of Udine in the framework of the Strategic Plan 2022-25 – Inter-departmental Research Project CibiAmo.

## **OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE DI LATTE VEGETALE A PARTIRE DA MATERIE PRIME AUTOCTONE LAZIALI**

Margherita Modesti\*<sup>1</sup>, Serena Ferri<sup>1</sup>, Alessia Catalani<sup>1</sup>, Gabriele Chilosi<sup>1</sup>,  
Diana De Santis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento per l'innovazione nei Sistemi Biologici Agroalimentari e Forestali Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia

\*[margherita.modesti@unitus.it](mailto:margherita.modesti@unitus.it)

### **Abstract**

Il mercato globale delle bevande alternative al latte bovino è stato stimato a 27,3 miliardi di dollari nel 2022 e si prevede che raggiungerà i 44,8 miliardi entro il 2027. Attualmente circa il 43% della popolazione europea afferma di consumare bevande a base vegetale. Questo fenomeno è guidato da diversi fattori tra cui, intolleranza al lattosio, apporto calorico, e la crescente adesione alla dieta vegana. Sebbene le alternative a base vegetale non sempre eguagliano il profilo nutrizionale e sensoriale del latte, spesso contengono composti bioattivi ad alto valore nutrizionale che li rende delle valide alternative, nonché scelta attraente per diversi consumatori. Tuttavia, nel processo di produzione, vengono ancora evidenziate importanti sfide tecnologiche. Questo progetto, si pone l'obiettivo di mettere a punto un innovativo processo per la produzione di latte a base di cereali, selezionando materie prime locali, andando ad ottimizzare i processi di estrazione nonché le caratteristiche organolettiche dei prodotti finali. In particolare, il processo è stato ottimizzato attraverso l'utilizzo di specifici enzimi come  $\alpha$ -amilasi, glicosilasi e  $\beta$ -glucanasi, usati singolarmente o in combinazione, al fine di aumentare l'efficienza estrattiva, il valore nutrizionale e la stabilità del prodotto. Inoltre, è stata esaminata la possibilità di alternative al tradizionale olio di colza per migliorare la consistenza, la cremosità e la stabilizzazione. Infine, la scelta di varietà autoctone di avena, farro e farro monococco, è da ricondursi alla volontà di valorizzare i prodotti locali e di creare una filiera corta per la distribuzione di prodotti ad alto valore commerciale e nutrizionale.

Progetto GranIdeaTuscia, finanziato da PSR-LAZIO 2014-2020 sottomisura 16.2.1



## **COMPOUNDS ISOLATED FROM LICORICE ROOT AS NATURAL ANTIOXIDANTS IN PREVENTION OF LIPID OXIDATION**

Ksenia Morozova\*<sup>1</sup>, Lucrezia Angeli<sup>1</sup>, Maria Concetta Tenuta<sup>1</sup>, Umme Asma<sup>1</sup>  
Giovanna Ferrentino<sup>1</sup>, Matteo Scampicchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Free University of Bozen-Bolzano, Faculty of Agriculture, Environmental and Food Sciences, Piazza  
Università 1, 39100 Bolzano, Italy

\*ksenia.morozova@unibz.it

### **Abstract**

Licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) root extracts are used as sweetening and flavoring agent in baked food products, beverages, candies and chewing gums. Licorice root is rich in bioactive compounds that show strong antioxidant, anti-inflammatory, health-promoting and antimicrobial properties (Li et al., 2016). The chemical composition of the licorice extracts has been well studied. However, to the best of our knowledge, no studies have compared the antioxidant properties of its single fractions and compounds. In this research, four major fractions containing antioxidant compounds were isolated from licorice root extract using semi-preparative HPLC system. The main antioxidant compounds were identified using NMR spectroscopy and triple detector system consisting of high-performance liquid chromatography coupled to UV-VIS, coulometric array detector and high-resolution mass spectrometry (Ding et al., 2022). As the next step, the antioxidant activity of the fractions was tested with a novel DPPH• stopped-flow kinetic assay and ORAC assay (Angeli et al., 2023). The phenol content of the fractions was standardized before the analysis to 30 µM based on Folin Ciocalteu method. Two of four fractions, containing isoliquiritin apioside, licuraside (fraction 3), glabridin and glycyrrhizin (fraction 4) showed significantly higher antioxidant activity and reactivity to inhibit free radicals. Finally, the fractions with stronger antioxidant properties isolated from licorice root will be used to inhibit lipid oxidation of a vegetable oil with high content of polyunsaturated fatty acids. Addition of compounds isolated from licorice root significantly increased ( $p < 0.05$ ) resistance of vegetable oil to oxidation.



## **INDAGINE SUL CONTENUTO DI AMMINE BIOGENE IN DIVERSE TIPOLOGIE DI FORMAGGIO**

Giuseppe Natrella\*<sup>1</sup>, Michele Faccia, Mariana Miccolis, Maria De Angelis

<sup>1</sup> *Università degli studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del suolo, della pianta e degli alimenti, via G. Amendola 165a, 70126, Bari, Italia*

\*[giuseppe.natrella@uniba.it](mailto:giuseppe.natrella@uniba.it)

### **Abstract**

Le intossicazioni alimentari costituiscono un enorme problema in tutto il mondo, con conseguenze sia sul piano economico che su quello igienico-sanitario. Tra le molecole responsabili di intossicazione vi sono le ammine biogene, sostanze derivanti dalla decarbossilazione degli amminoacidi ad opera dei microrganismi. Le conseguenze sulla salute umana di una intossicazione da ammine variano da soggetto a soggetto, in funzione di diversi fattori (età, patologie pregresse, uso di farmaci etc.), pertanto stabilire limiti di tolleranza è molto difficile. Ad oggi l'unico alimento regolamentato è il pesce, per il quale l'ampia casistica di intossicazioni rilevata e studiata ha permesso di stabilire dei limiti; per tutti gli altri alimenti è necessario ampliare la quantità e la qualità delle informazioni. A tal proposito, una rivalutazione delle filiere tradizionali può essere necessaria per individuare soluzioni che riducano la contaminazione degli alimenti. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di contribuire ad aumentare le conoscenze sul contenuto di ammine di formaggi ottenuti con tecnologie diverse (duri, molli e a pasta filata). I risultati sono stati posti in relazione alle informazioni disponibili sulla loro produzione (es. prodotto da latte crudo o pastorizzato) per una prima valutazione della loro influenza sul livello di ammine. Sono stati riscontrati diversi casi di formaggi con elevato livello di queste molecole e, considerando i limiti di legge dei prodotti ittici, molti campioni potrebbero essere potenzialmente dannosi se ingeriti in elevate quantità. In alcuni casi è stato possibile discriminare i campioni sulla base dei fattori tecnologici considerati, aiutando ad individuare i processi sul quale poter intervenire limitando la contaminazione del prodotto.

Progetto finanziato nell'ambito del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 4 Componente 2 Investimento 1.3 – Avviso N. 341 del 15/03/2022 del Ministero dell'Università e della Ricerca finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU – Protocollo dell'istanza PE0000003, decreto di concessione del finanziamento n. 1550 del 11/10/2022, CUP D93C22000890001, titolo del progetto "On Foods - Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security – Working ON Foods".



**DESIGN, PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF A CLEAN-LABEL VEGAN PEA BUTTER USING FERMENTATION WITH EPS-PRODUCER *LEUCONOSTOC PSEUDOMESENTEROIDES***

Giuseppe Perri<sup>1</sup>, Graziana Difonzo<sup>1</sup>, Yaqin Wang<sup>2</sup>, Michela Verni<sup>3</sup>, Giusy Rita Caponio<sup>4</sup>, Rossana Coda<sup>2</sup>, Massimo Blandino<sup>5</sup>, Marcello Greco Miani<sup>6</sup>, Erica Pontonio<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of the Soil, Plant and Food Science DiSSPA, University of Bari Aldo Moro, Via Amendola, 165/a, Bari, I-70126, Italy

<sup>2</sup>Department of Food and Nutrition, University of Helsinki, Helsinki, 00014, Finland

<sup>3</sup>Department of Environmental Biology, "Sapienza" University of Rome, Rome, 00185, Italy.

<sup>4</sup>Department of Bioscience, Biotechnology and Environment, University of Bari Aldo Moro, Via Orabona 4, Bari, 70125, Italy.

<sup>5</sup>Università degli Studi di Torino, Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco (TO), 10095, Italy.

<sup>6</sup>Casillo Next Gen Food s.r.l, Corato, Italy

\*[erica.pontonio@uniba.it](mailto:erica.pontonio@uniba.it)

## **Abstract**

Consumers are increasingly interested in health and sustainability aspects of their diets. Animal-derived products reduction diets have gained popularity leading to an increase in plant-based products in the markets. However, these products are usually produced using a significant amount of additives (e.g., flavorings, binding agents, and coloring agents) which, from a technological point of view, play an important role in the development of food products, but give rise to the impression of unfamiliarity, which in turn results in perceptions of higher health risk. Indeed, the demand for more natural and healthier products is associated with the "clean label" trend. Lactic acid bacteria fermentation of plant-based ingredients has widely demonstrated to be a suitable tool to produce in-situ compounds with technological properties, i.e. exopolysaccharides (EPS) showing texture enhancing and water-binding properties. In this study, a combination of enzymatic treatment and fermentation with EPS-producer *Leuconostoc pseudomesenteroides* DS20193 was used to prepare a high-protein pea-based ingredient to be included in the formulation of a new clean-label vegan product. The characterization of the pea-based ingredient showed that the fermentation process was able to ensure an abundant in situ production of EPS (5% of dextran on dry weight), and a significant increase of the peptides (+40%) and total free amino acids (+137%) concentration. The fermented pea-ingredient (35%) was mixed with defatted durum wheat germ (45%) and almond powder (20%), respectively, pasteurized and characterized prior, during (every 3 days) and after storage under refrigerated conditions. Overall, the novel product had a high fiber (6.8%) and protein (12.6%) content, coupled with improved rheological properties. During a storage period of 10 days, the chemical and biochemical composition remained stable, and the microbiological safety was not affected.

## **POTENTIAL OF AEROGELS AS FOOD INGREDIENTS**

Stella Plazzotta\*<sup>1</sup> & Lara Manzocco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences, University of Udine, Via Sondrio 2/A, 33100 Udine, Italy*

\**stella.plazzotta@uniud.it*

### **Abstract**

Aerogels are solid nano-structured materials with intriguing physical properties, including high porosity (up to 99.99%) and huge internal surface area (up to 1200 m<sup>2</sup>/g). When based on biopolymers (proteins, carbohydrates), they are referred to as bioaerogels. Bioaerogels are prepared by removing water from a biopolymeric aqueous gel by water-to-ethanol solvent exchange followed by supercritical-CO<sub>2</sub> drying. This procedure allows the original gel network to be preserved, leading to highly porous materials. Interestingly, bioaerogel-like materials can be also prepared from vegetable tissues. The unique physical properties of bioaerogels have been exploited in various life-science fields, from drug delivery to tissue engineering, while their potentialities in the food sector are still widely unexplored.

The aim of this work was to explore the potentialities of aerogels as food ingredients. Food-grade aerogels were prepared from polysaccharides, animal/vegetable proteins, as well as from vegetable tissues (soy, pea and spirulin industrial processing waste), in the framework of projects UPea (PRIN2022-Prot.20222P5C3E, funded by MUR and NextGenerationEU) and UNITED (UNIUD collaborative research, DM737). The obtained aerogels were characterized for physical properties and potential to be used in the food sector.

Results demonstrate the ability of bioaerogels to: (i) control aroma and bioactive release while modulating macronutrient digestibility; (ii) efficiently structure liquid oil, begetting semi-solid materials for the formulation of low-saturated fat foods; (iii) structure algal cells into tasteless and colorless cellular solids, potentially exploitable as meat replacers.

These findings show the enormous potential of aerogels as innovative ingredients able to provide new functionalities to foods.



## **INNOVATION IN DAIRY ALTERNATIVES: FERMENTED PLANT-BASED CHEESE ANALOGUES TO THE ITALIAN CRESCENZA CHEESE**

Matteo Roattino\*<sup>1</sup>, Olga Nikoloudaki<sup>1</sup>, James A. O'Mahony<sup>2</sup>, Raffaella Di Cagno<sup>1</sup>,  
Marco Gobetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Free University of Bozen-Bolzano, 39100 Bozen-Bolzano, Italy*

<sup>2</sup>*School of Food and Nutritional Sciences, University College Cork, Cork, Ireland, T12K8AF*

\**matteo.roattino@student.unibz.it*

### **Abstract**

Scientific research aims to develop safe and sustainable food solutions in the context of global challenges of food production and environmental impact. Consumers demand plant-based and protein-rich products, especially those from legumes, for their nutritional value. However, current alternatives to Crescenza cheese lack protein. This study aims to develop high-protein fermented cheese analogues resembling milk-based Crescenza cheese, utilizing sustainable fermentation of legumes. Various blends of legume flours (e.g., chickpea flour (CPF)), chickpea protein concentrate (CPC), shea butter, tapioca starch, sodium chloride, lecithin, and water were prepared and fermented. After overnight resting at 4°C, the blends were assessed for rheological, textural and meltability properties, as well as antinutritional factors, in comparison to dairy-based Crescenza cheese. Unfermented controls acidified with lactic acid were also analyzed to understand the role of starter cultures. Among the blends, the fermented blend 50CPF-50CPC-55W-S showed acceptable hardness ( $0.16 \text{ N} \pm 0.00$ ) compared to Crescenza cheese ( $0.15 \text{ N} \pm 0.04$ ). However, its melting behavior ( $6.0\% \pm 0.7$ ) was limited compared to dairy-based cheese ( $40.1\% \pm 1.1$ ). Fermentation by lactic acid bacteria reduced antinutritional factors, enhanced protein digestibility, and sensory experience with dairy-like flavors. This study successfully produced fermented cheese analogues with protein content of 11-14%, utilizing an alternative manufacturing process to achieve equivalency with the textural characteristics of Crescenza cheese. It underlines the potential of legume fermentation for innovative food solutions, contributing to the transition to a more sustainable food system.

## **IL FRAZIONAMENTO A SECCO PER LO SVILUPPO DI INGREDIENTI PROTEICI SOSTENIBILI E ALIMENTI INNOVATIVI**

Carmine Summo, Vittoria Latrofa, Antonella Pasqualone, Davide De Angelis\*

*Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA), Via Amendola 165/a, 70126, Bari, Italia*

*\*davide.deangelis@uniba.it*

### **Abstract**

Il mercato delle proteine vegetali è in rapida espansione, e cattura un'attenzione crescente da parte del settore produttivo-industriale, da quello accademico, nonché dalle istituzioni pubbliche. Difatti, l'Unione Europea ha intrapreso una sua strategia per le proteine, incentrata sullo sviluppo di un sistema agroalimentare sostenibile caratterizzato anche da obiettivi di autonomia di approvvigionamento. In questo contesto si inquadra lo sviluppo di tecnologie sostenibili e versatili per la produzione di proteine vegetali e, tra queste, il frazionamento a secco risulta estremamente promettente.

Questa ricerca si propone di illustrare i vantaggi del frazionamento a secco nell'ambito dell'avanzamento tecnologico nella produzione di proteine vegetali. In particolare, la versatilità di impiego è legata alla possibilità di adattare facilmente questa tecnologia non solo a numerose specie di legumi e cereali, ma anche al recupero e valorizzazione di sottoprodotti dell'industria alimentare (molitoria o pastaria). Le proteine prodotte con frazionamento a secco sono generalmente caratterizzate da un'elevata solubilità, ottime proprietà gelificanti, schiumogene ed emulsionanti. Per questo motivo, possono essere valorizzate nella produzione di alimenti innovativi. Per esempio, nonostante il contenuto proteico più basso rispetto alle proteine isolate comunemente utilizzate dall'industria alimentare, è stato esaminato il loro impiego per la produzione di proteine testurizzate, ingredienti principali degli analoghi della carne. Inoltre, sfruttando le proprietà schiumogene e gelificanti, è stato possibile sostituire l'uovo nell'impasto di prodotti dolciari. Tuttavia, le caratteristiche sensoriali di questatipologie di proteine, contraddistinte da sentori erbacei e di legumi, insieme alla presenza di fattori antinutrizionali, costituiscono le sfide tecnologiche che aprono a numerose opportunità di ricerca.



## **CARATTERIZZAZIONE DI FARINE DI OKRA (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*) E LORO UTILIZZO IN SOURDOUGH**

Francesca Valerio<sup>1</sup>, Mariaelena Di Biase\*<sup>1</sup>, Valentina Cifarelli<sup>1</sup>, Stella Lisa Lonigro<sup>1</sup>,  
Lara Manzocco<sup>2</sup>, Stella Plazzotta<sup>2</sup>, Hana Maalej<sup>3</sup>, Amina Maalej<sup>4</sup>, Gabriella  
Santagata<sup>5</sup>, Sonia Calligaris<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via G. Amendola 122/O, 70126, Bari, Italia.*

<sup>2</sup>*Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Animali e Ambientali, Università di Udine, Via Sondrio 2/a, 33100 Udine, Italia.*

<sup>3</sup>*University of Gabes, Faculty of Sciences of Gabes, Department of Life Sciences, Gabes 6072, Tunisia.*

<sup>4</sup>*Laboratory of Environmental Bioprocesses, Centre of Biotechnology of Sfax, 3018 Sfax, Tunisia.*

<sup>5</sup>*Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Campi Flegrei 34, 80078, Pozzuoli (NA), Italia.*

\*francesca.valerio@ispa.cnr.it

### **Abstract**

Lo studio è finalizzato ad impiegare farine di Okra (*Abelmoschus esculentus*), pianta tipica Mediterranea, per realizzare sourdough (S) ad elevato valore nutrizionale e tecnologico, fermentati con batteri lattici. A tale scopo, baccelli di Okra sono stati disidratati mediante essiccazione: al sole (SD), in stufa ad aria (OD) o liofilizzazione (FD), e ridotti in farina. La caratterizzazione delle farine ha evidenziato che la tecnica di disidratazione influenza il contenuto in componenti bioattivi e alcune proprietà tecnologiche, quali colore, densità, dimensione delle particelle e solubilità. Le farine mostravano differenti rese di componenti bioattive (OD>SD>FD) e in particolare di flavonoidi (FD>SD>OD), attività antiossidante (DPPH) e polifenoli totali (OD>SD>FD). Le farine sono state impiegate in test di fermentazione per ottenere Sourdough (Okra/frumento 1:10 (p/p); DY300, N0: 8.0 log<sub>10</sub> CFU/g LS, 14h), impiegando come starter *Lactiplantibacillus plantarum* ITM21B (37°C), *Weissella cibaria* C43-11 e *Leuconostoc mesenteroides* C43-2M (30°C). I Sourdough al T0 sono stati utilizzati come controlli. Tutti i ceppi starter hanno mostrato buona capacità di crescita nelle miscele, e in presenza di *L. plantarum* ITM21B è stata osservata una elevata acidificazione, correlata al maggior contenuto di lattato. Non sono state osservate differenze significative nel contenuto di glutammato ed EPS rispetto al controllo. Un maggior contenuto di TFAA e una concomitante riduzione delle Proteine Totali è stato osservato in presenza del ceppo 21B, in particolare in SD. La farina di okra risulta quindi un ingrediente innovativo, ancora poco utilizzato, idoneo alla fermentazione e all'utilizzo in prodotti panificati funzionali.

Lavoro finanziato da Progetto ExpOkra, CNR/MHSR 2023-2024 – AD002-186.



**OTTIMIZZAZIONE STRUTTURALE E VALUTAZIONE QUALITATIVA  
DI UN DESSERT FERMENTATO A BASE DI LATTE D'ASINA  
ARRICCHITO CON INGREDIENTI DI ORIGINE VEGETALE**

Claudia Antonino\*<sup>1</sup>, Graziana Difonzo<sup>1</sup>, Giuseppe Natrella<sup>1</sup> & Michele Faccia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia*

\**claudia.antonino@uniba.it*

**Abstract**

L'industria lattiero-casearia sta cercando di innovarsi per affrontare la sfida della sostenibilità e per soddisfare la crescente domanda di prodotti ad alto valore nutrizionale. Il latte d'asina è storicamente utilizzato come alternativa al latte materno ma sta diventando sempre più popolare come alternativa al latte dei ruminanti per soggetti allergici al latte vaccino. Inoltre, cresce l'interesse del suo impiego in prodotti fermentati, sviluppando così formulazioni innovative e funzionali, adatte a soggetti affetti da disturbi gastrointestinali ed altre patologie legate all'alimentazione, ma anche a consumatori attenti al valore nutrizionale del cibo. Il nostro studio si inserisce in questo scenario, mirando allo sviluppo di un dessert fermentato a base di latte d'asina, farina d'avena (FA) e olio di germe di grano (OGG), ingredienti con interessanti proprietà nutrizionali. In primo luogo, l'applicazione del disegno sperimentale ci ha permesso di studiare l'andamento dei parametri strutturali al variare della concentrazione di FA ed OGG, identificando così la formulazione più adatta al nostro scopo. Successivamente, la formulazione ottimizzata è stata arricchita con cioccolato fondente (ingrediente aromatizzante) e due diverse percentuali (0,5 e 1% p/p) di estratto di melograno (EM, ingrediente con potere antiossidante). È stata quindi valutata la stabilità fisico-chimica e microbiologica del prodotto durante 30 giorni di conservazione, nonché le sue caratteristiche chimico-sensoriali. I risultati hanno evidenziato come l'aggiunta di polifenoli, maggiormente evidente con l'1% di EM, ha migliorato la stabilità fisica e la sicurezza microbiologica durante il periodo di analisi. Dal punto di vista chimico-sensoriale le formulazioni presentavano un profilo volatile complesso, e sono state entrambe valutate positivamente dagli assaggiatori.

**IMPIEGO DELLE FECCE DI VINO COME INGREDIENTE  
FUNZIONALE PER PRODURRE BISCOTTI ARRICCHITI CON  
POLIFENOLI E FIBRE**

Giusy Rita Caponio<sup>1</sup>, Roberta Miolla\*<sup>2</sup>, Mirco Vacca<sup>2</sup>, Graziana Difonzo<sup>2</sup>,  
Maria De Angelis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Bari Aldo Moro/Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente (DBBA), Via Orabona 4 - 70125 Bari, Italia*

<sup>2</sup> *Università degli Studi di Bari Aldo Moro/Dipartimento di scienze del suolo e degli alimenti (DiSSPA), Via Giovanni Amendola, 165/A- 70126 Bari, Italia*

\*[roberta.miolla@uniba.it](mailto:roberta.miolla@uniba.it)

**Abstract**

Il recupero e la valorizzazione dei sottoprodotti enologici, utilizzandoli come ingredienti innovativi e vettori di molecole bioattive e funzionali in prodotti da forno, rappresenta l'obiettivo principale della ricerca. Ciò si collega alla necessità di migliorare il profilo nutrizionale dei biscotti tradizionali, generalmente realizzati con farine raffinate, zuccheri e grassi che conferiscono un elevato potere calorico e povertà in fibre. Infatti, attualmente i consumatori richiedono al mercato prodotti più sani, funzionali e sostenibili. Pertanto, le fecce di vino, che rappresentano un sottoprodotto enologico ricco di sostanze fenoliche e fibre, sono state utilizzate per sostituire il 10% (F10) e il 20% (F20) di farina di frumento nei biscotti. Lo studio mirava a valutare l'impatto delle fecce di vino sulle proprietà chimico-fisiche, nutrizionali, strutturali e sensoriali dei biscotti sperimentali rispetto al controllo (F0). I biscotti sperimentali presentavano valori più elevati di fibre, proteine, fenoli e attività antiossidante. L'analisi HPLC rilevava una predominanza di acido ellagico, malvidina-3-glucoside e malvidina-3-acetil-glucoside nei biscotti sperimentali. Inoltre, il profilo volatile mostrava una riduzione dei principali marker di ossidazione lipidica in F10 ed F20. Un potenziale incremento della stabilità ossidativa, dovuto all'attività antiossidante dei polifenoli, è emerso anche dai risultati del test RapidOxy. Inoltre, i polifenoli e le fibre hanno contribuito a una riduzione dell'indice glicemico e dell'idrolisi dell'amido in F20. Infine, l'analisi sensoriale evidenziava un incremento in astringenza, amarezza e acidità direttamente proporzionale alla quantità di fecce di vino aggiunte ai biscotti, per cui sarebbe opportuno effettuare un test di accettabilità da parte dei consumatori.



## **FARINA DI SEMI DI CANAPA INDUSTRIALE PER LA PRODUZIONE DI GNOCCHI**

Concetta Conduurso<sup>\*1</sup>, Anthea Miller<sup>1</sup>, Marco Torre<sup>1,2</sup>, , Maria Merlino<sup>1</sup>, Antonio Gattuso<sup>3</sup>, Amalia Piscopo<sup>3</sup>, Fabrizio Cincotta<sup>1</sup>, Antonella Verzera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Viale G. Palatucci, 98168 Messina, Italia

<sup>2</sup>Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Largo Paolo Braccini, 2, 10095, Grugliasco, Torino, Italia

<sup>3</sup>Università Mediterranea of Reggio Calabria, Dipartimento di Agraria, via dell'Università 25, 89124 Reggio Calabria, Italia

\*[cconduurso@unime.it](mailto:cconduurso@unime.it)

### **Abstract**

La ricerca mira a utilizzare la farina di semi di canapa come ingrediente nella produzione di gnocchi, e a studiarne gli effetti sulla qualità e sull'accettabilità di tali prodotti da parte dei consumatori. Sono state sviluppate formulazioni utilizzando diverse percentuali di farina di semi di canapa in sostituzione della farina di grano tenero. Sono stati valutati il valore nutrizionale, la qualità in cottura, il colore, la consistenza, il profilo sensoriale e l'accettabilità dei campioni di gnocchi da parte dei consumatori, nonché le proprietà funzionali delle farine pure e composite e dei composti responsabili dell'aroma della farina. L'aggiunta di farina di semi di canapa ha migliorato il valore nutrizionale degli gnocchi; il claim nutrizionale "fonte di fibre" può essere riportato in etichetta in caso di formulazioni con  $\geq 10\%$  di farina di semi di canapa. Inoltre, gli gnocchi fortificati presentavano un'elevata qualità tecnologica in termini di perdita di amido in cottura, resistenza alla cottura e proprietà strutturali, e una buona qualità sensoriale; tuttavia, l'odore erbaceo e il sapore amaro li rendono poco apprezzati dai consumatori, ed in questo contesto sono in corso ricerche per il miglioramento della qualità sensoriale del prodotto.



## **IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF MAJOR FREE STEROLS IN BRASSICACEAE INNOVATIVE VEGETABLE PRODUCTS BY RPLC-APCI-FTMS**

Valeria Cinquepalmi<sup>1,\*</sup>, Ilario Losito<sup>1,2</sup>, Andrea Castellaneta<sup>1</sup>, Beniamino Leoni<sup>3</sup>,  
Massimiliano Renna<sup>3</sup>, Pietro Santamaria<sup>2,3</sup>, Cosima Damiana Calvano<sup>1,2</sup>, Tommaso  
R.I. Cataldi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Chimica, <sup>2</sup>Centro Interdipartimentale SMART – Università degli Studi di Bari, via E. Orabona 4, Bari; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo e della Pianta – Università degli Studi di Bari, via G. Amendola 165/a, Bari

\*[valeria.cinquepalmi@uniba.it](mailto:valeria.cinquepalmi@uniba.it)

### **Abstract**

Plant sterols (PSs) are secondary metabolites originating from isoprene, occurring in plants in various forms, including free sterols (FSs), esters of fatty acids, steryl glycosides and acyl steryl glycosides<sup>1</sup>. PSs are considered bioactive substances due to their ability to lower blood cholesterol levels and to exert anti-obesity, anti-diabetic and anti-inflammatory activities<sup>2</sup>. In the last decade, with the increasing attention to healthy eating and lifestyle, the interest in fresh, ready to eat innovative vegetables, such as microgreens and baby leaves, including compounds with a nutraceutical potential, like PSs, has been on the rise. The characterization of FSs using reversed-phase liquid chromatography coupled to high-resolution Fourier-transform mass spectrometry with atmospheric pressure chemical ionization (RPLC-APCI-FTMS) has thus been recently undertaken in our laboratories, focusing on microgreens and baby leaves of *Brassicaceae* species such as broccoli raab and kale. In the present communication, the validation and the application of the developed RPLC-APCI-FTMS method to the detection of major FS, such as campesterol,  $\beta$ -sitosterol and stigmasterol, its isomers isofucosterol and  $\Delta^7$ -avenasterol, brassicasterol and cholesterol, in the extracts of broccoli raab and kale microgreens and baby leaves, and also in the corresponding adult forms, will be discussed. The obtained results show that  $\beta$ -sitosterol and campesterol are the most abundant FSs in the examined vegetables; other FSs are principally present in microgreens, while their concentration levels are below the method detection limits in adult forms, thus corroborating the nutraceutical potential of innovative vegetable products.

## **EFFETTO DELLA SOSTITUZIONE DEL SACCAROSIO CON DIVERSE TIPOLOGIE DI MIELE SULLE CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEGLI IMPASTI E SUI PRINCIPALI PARAMETRI DI QUALITÀ DEL PANE**

Paola Conte<sup>1</sup>, Alessandra Del Caro<sup>1</sup>, Costantino Fadda<sup>1</sup>, Pietro Paolo Urgeghe<sup>1</sup>,  
Roberto Cabizza<sup>1</sup>, Luigi Montanari<sup>1</sup>, Antonio Piga\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Agraria, Viale Italia 39/A, Sassari, Italia*

\**pigaa@uniss.it*

### **Abstract**

Tra tutti gli alimenti senza glutine, il pane è quello più studiato. Nonostante le innumerevoli ricerche condotte sino ad ora per lo sviluppo di tale prodotto, la qualità dei pani senza glutine è ancora abbastanza lontana da quella dei pani convenzionali, dal punto di vista tecnologico, sensoriale e nutrizionale. Negli ultimi anni è cresciuto significativamente, l'interesse dei ricercatori per la sperimentazione di sostanze naturali ad elevato valore nutrizionale da utilizzare come ingredienti alternativi per migliorare la qualità complessiva dei pani senza glutine. Tra questi ingredienti c'è il miele che potrebbe rivelarsi un valido sostituto al comune saccarosio anche in considerazione del suo ridotto indice glicemico e che già in passato è stato utilizzato per le sue proprietà benefiche, oltre ad avere forti radici nella tradizione agro alimentare della Sardegna. L'obiettivo del presente lavoro di ricerca è stato quello di valutare gli effetti della sostituzione parziale (50%) o totale (100%) del saccarosio con 3 tipologie di miele uniflorale (cardo, corbezzolo, eucalipto), un miele di melata (eucalipto) ed un miele multiflorale.

Gli impasti sono stati caratterizzati per le proprietà di lievitazione, mediante reofermentometro, e per quelle reologiche, mediante reometro rotazionale. Sul pane sono state valutate le caratteristiche geometriche, fisiche e reologiche, mediante determinazione del peso, volume, umidità, colore di crosta e mollica e texture.

Nel poster presentato a questo convegno saranno illustrati i principali risultati ottenuti.



## **XILO-OLIGOSACCARIDI DA TRALCI DI VITE: EFFETTO SU ATTIVITÀ PREBIOTICA, CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI E PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE DI UN FORMAGGIO DI CAPRA SPALMABILE**

Graziana Difonzo\*<sup>1</sup>, Claudia Antonino<sup>1</sup>, Giusy Rita Caponio<sup>2</sup>, Mirco Vacca<sup>1</sup>,  
Federico Liuzzi<sup>3</sup>, Isabella De Bari<sup>3</sup>, Vito Valerio<sup>3</sup>, Maria De Angelis<sup>1</sup>, Michele Faccia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Soil, Plant and Food Sciences, University of Bari Aldo Moro, via Amendola 165/a,  
70126 Bari, Italy

<sup>2</sup>Department of Bioscience, Biotechnology and Environment, University of Bari Aldo Moro, Via  
Orabona 4, 70125 Bari, Italy

<sup>3</sup>ENEA - Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic  
Development – Trisaia research centre - S.S. 106 Jonica 75026 Rotondella (MT) -Italy

\*[graziana.difonzo@uniba.it](mailto:graziana.difonzo@uniba.it)

### **Abstract**

Gli xilo-oligosaccaridi (XOS) sono formati da 2-6 unità monomeriche di xilosio legate da legami  $\beta$ -(1→4); essi sono prodotti per idrolisi dello xilano, un polisaccaride di origine vegetale e stanno trovando crescente applicazione come prebiotici. Il nostro studio ha permesso di ottenere XOS da tralci di vite, uno scarto agronomico della filiera enologica, mediante applicazione della tecnologia *steam explosion*. Gli XOS così ottenuti sono stati inclusi nella formulazione di un formaggio di capra spalmabile, sia come estratto tal quale (XE), sia dopo un processo di purificazione (XEP). L'aggiunta di XE e XEP nel formaggio ha aumentato significativamente il contenuto di fibra, fornendo più di 3 g di fibra per 100 g permettendo il *claim* nutrizionale "fonte di fibra" come da Regolamento UE 1924/2006, riducendone inoltre l'indice glicemico. L'estratto XE, tuttavia, non espletava alcun effetto prebiotico, anzi inibiva la crescita dei microrganismi testati, ed inoltre modificava alcuni dei parametri fisico-chimici e il profilo volatile del formaggio rispetto al controllo. Il trattamento di purificazione dell'estratto, invece, ha evidenziato il potenziale di XEP nel promuovere un microbiota intestinale sano stimolando la crescita sia di batteri lattici che di bifidobatteri. Infine, l'aggiunta di XEP non ha influito negativamente sia sui parametri strutturali che sul profilo volatile, mostrando caratteristiche simili a quelle del formaggio di capra controllo.

## **CINETICHE DI FORTIFICAZIONE DELL'OLIO CON ELICRISO E ALLORO IN SISTEMA MODELLO**

Davide Falotico\*, Giacomo Squeo, Antonio F. Caputi, Antonella Pasqualone,  
Francesco Caponio

*Università di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA),  
Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia*

*\*davide.falotico@uniba.it*

### **Abstract**

Il processo tecnologico di aromatizzazione degli oli mediante l'impiego di erbe aromatiche e spezie è una pratica tipica dell'area Mediterranea e, sostanzialmente, costituisce un processo di fortificazione. Tra le possibili tecniche impiegabili, quella più usata, oltre ad essere anche la più tradizionale, è l'infusione.

Durante l'infusione, intercorrono complessi meccanismi che si traducono nel trasferimento di svariati composti, tra cui sostanze bioattive minori e volatili, dalla componente aromatica alla matrice oleosa.

Comprendere appieno questi meccanismi è di fondamentale importanza per ottimizzare il processo di infusione e, conseguentemente, anche le caratteristiche del prodotto finito, specialmente quando l'obiettivo è quello di ottenere nuove tipologie di oli aromatizzati impiegando erbe non convenzionali.

L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di studiare i meccanismi e le cinetiche di aromatizzazione dell'olio in sistema modello impiegando elicriso e alloro come agenti aromatizzanti e olio purificato come matrice oleosa.

I risultati ottenuti hanno mostrato come il meccanismo di aromatizzazione influisca sul prodotto finito e come, indifferentemente dalle caratteristiche del prodotto erbaceo, il trasferimento di composti di interesse dipenda dall'agente aromatizzante impiegato. Le uniche eccezioni sono state rappresentate da clorofille e composti volatili che, in entrambe le prove, hanno seguito un'evoluzione caratterizzata da un andamento parabolico. In entrambe le prove, la stabilità ossidativa è migliorata del 37% e del 90% per elicriso e alloro, rispettivamente. In quest'ultimo, si è anche osservato un notevole trasferimento di  $\alpha$ -tocoferolo.

Complessivamente, nelle condizioni sperimentali applicate, un tempo di infusione di circa 30 giorni permette di ottenere una fortificazione ottimale della matrice oleosa. This research was carried out within the Agritech National Research Center and received funding from the European Union Next-GenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)–MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4—D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). This manuscript reflects only the authors' views and opinions, neither the European Union nor the European Commission can be considered responsible for them.

The research was also supported by Regione Puglia within POC PUGLIA FESRT-FSE 2014/2020 Fondo Sociale Europeo approvato con Decisione C(2015)5854 del 13/08/2015 Riparti (assegni di Ricerca per riPARTire con le imprese).



## **TENTATIVI SPERIMENTALI PER INCREMENTARE LA STABILITÀ OSSIDATIVA DI OLI VEGETALI DURANTE IL PROCESSO DI FRITTURA**

Pamela Laera\*<sup>1</sup>, Francesco Caponio<sup>1</sup>, Giacomo Squeo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari*

\*[pamela.laera@uniba.it](mailto:pamela.laera@uniba.it)

### **Abstract**

La frittura è uno dei principali metodi di cottura utilizzati sia su scala industriale che domestica. Diversi sono i fattori che influenzano la stabilità termo-ossidativa degli oli durante tale processo quali: composizione in acidi grassi, antiossidanti, tempo e temperatura di frittura. Il presente lavoro ha lo scopo di verificare la capacità di un mix di antiossidanti naturali di aumentare le performance in cottura dell'olio di girasole alto oleico. Patatine prefritte surgelate sono state sottoposte a 40 ore di frittura, seguendo un protocollo industriale, utilizzando due tipi di olio di girasole alto oleico, di cui uno addizionato di un mix di antiossidanti. I risultati delle analisi chimiche (numero di perossidi, acidità, costanti di estinzione specifica, composti polari totali e tempo di induzione) hanno confermato come gli oli subivano una progressiva degradazione all'aumentare delle ore di frittura. In particolare, l'acidità libera, gli oligopolimeri dei trigliceridi ed i composti polari totali seguivano una cinetica di incremento lineare. Riguardo al tempo di induzione, invece, l'andamento era parabolico e convesso, indice di una progressiva diminuzione della stabilità nel tempo. Dopo 40 ore di frittura il campione controllo superava il limite legale del 25% di composti polari totali, a differenza del campione fortificato il cui valore si attestava a 20%. È quindi risultato evidente come il prodotto fortificato presentava una migliore resistenza all'ossidazione.

## **IS THE BIOGENIC AMINE CONTENT OF ITALIAN AND ROMANIAN CRAFT BEERS A HEALTHY ISSUE FOR CONSUMERS?**

Mariana Miccolis<sup>\*1</sup>, Giuseppe Natrella<sup>1</sup>, Antonella Pasqualone<sup>1</sup>, Teodora Emilia Coldea<sup>2</sup>, Corina Maria Şutea<sup>2</sup>, Alina Lăcrămioara Nistor<sup>3</sup>, Carmen Rodica Pop<sup>3</sup>, Carmine Summo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Bari Aldo Moro, Department of Science of Soil, Plant and Food Science (Di.S.S.P.A.), Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italy

<sup>2</sup> Department of Food Engineering, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Calea Manastur, 3-5, 400372 Cluj-Napoca, Romania

<sup>3</sup> Department of Food Science, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Calea Manastur, 3-5, 400372 Cluj-Napoca, Romania

\*[mariana.miccolis@uniba.it](mailto:mariana.miccolis@uniba.it)

### **Abstract**

Beer is a fermented alcoholic beverage widely consumed around the world. In recent years, the demand for craft beer consumption has shown an upward trend, due to its uniqueness, originality and authentic taste. Since craft beers are usually non-filtered and unpasteurized, they could represent a safety hazard for consumers due to the accumulation of biogenic amines (BAs). These molecules are produced by the decarboxylation of free amino acids, through the action of microbial decarboxylase enzymes. The consequences on consumers' health could be mild or severe, depending on their susceptibility and many other factors (drugs assumption, immune deficiencies etc.). The alcoholic content (higher in craft than in conventional beers) increases the amine toxicity due to its ability to inhibit monoamine oxidases (MAO), which normally detoxify BAs. The present work aimed to evaluate the BAs content in different brewery style craft beers from the Italian and Romanian markets, to ascertain the existence of a real health issue for consumers. The results showed that the tryptamine, tyramine and putrescine were the main BAs detected. The total BAs content ranged between 4.1 and 17.9 mg/L, with dark and lager beers displaying the highest content for Italian and Romanian samples, respectively. These concentrations do not involve any risk to healthy consumers, as long as a moderate consumption of beer is made. Special attention should be paid if alcohols and MAO inhibitors are ingested simultaneously. The future perspective is to identify and modify some critical steps of brewing technology, to obtain a less contaminated drink.

Progetto finanziato nell'ambito del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 4 Componente 2 Investimento 1.3 – Avviso N. 341 del 15/03/2022 del Ministero dell'Università e della Ricerca finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU – Protocollo dell'istanza PE0000003, decreto di concessione del finanziamento n. 1550 del 11/10/2022, CUP D93C22000890001, titolo del progetto "On Foods - Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security – Working ON Foods"



## **INVESTIGATING THE SUITABILITY OF LUPIN FLOUR AND LUPIN TYPE IV SOURDOUGH SUBSTITUTION IN BAKERY PRODUCTS**

Gianfilippo Nigro<sup>1,2</sup>, Nicola Gasparre<sup>1</sup>, Francesca Vurro<sup>2</sup>, Antonella Pasqualone<sup>2</sup>, Cristina M. Rosell<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food and Human Nutritional Sciences, University of Manitoba, Winnipeg (Canada)*

<sup>2</sup>*Department of Science of Soil, Plant and Food Science, University of Bari, Bari, (Italy)*

<sup>3</sup>*Institute of Agrochemistry and Food Technology (IATA-CSIC), Paterna (Spain)*

\**antonella.pasqualone@uniba.it*

### **Abstract**

Lupin flour is considered an innovative source of protein, fiber and micronutrients, with distinguishable nutritional, technological and organoleptic properties. However, lupin presents anti-nutrients and has a strong odor, generally described as green, grassy and sulfurous. Fermentation could modify some of those characteristics making lupin flour more suitable for the breadmaking process.

The proposal of this research was to study the nutritional, rheological and physical properties of breads, when conventional wheat flour was replaced by whole lupin flour (LF) or type IV lupin sourdough (LS) at 10% and 30%. The proximate composition was determined, to validate the nourishing value of this flour. Further data showed that lupin flour addition delivered phytates in breads, increasing the concentration of these antinutrients. However, they were reduced by sourdough fermentation. MicrodoughLAB assessment revealed that LS substitution increased the water absorption and reduced the stability of doughs in all the samples. About physical characteristics of breads, redness ( $a^*$ ) and yellowness ( $b^*$ ) increased by adding LF and LS. The 30% LS substitution led to a specific volume reduction, hardness increasing and lower value of resilience. Nevertheless, LS and LF did not affect crumb porosity. Finally, the determination of volatile compounds showed a significant influence of the addition of LF or LS in the odor profile of lupin-fortified bread. LF and LS could stand as candidates for legume-based supplementation in bakery products, granting nutritional and sensory enhancement value mostly when natural fermentation is implemented. Moreover, future studies could be fruitful for deepening understanding about rheological and functional challenges.



## **INNOVAZIONE DI PRODOTTO PER LA RIGENERAZIONE SOSTENIBILE DEI TERRITORI COLPITI DA XYLELLA FASTIDIOSA**

Marica Troilo\*<sup>1</sup>, Francesco Caponio, Michele Faccia, Carmine Summo

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari

\*marica.troilo@uniba.it

### **Abstract**

Il complesso del disseccamento rapido dell'olivo è probabilmente la peggiore emergenza fitosanitaria al mondo, che interessa oggi un'area superiore a 7000 km<sup>2</sup> della Regione Puglia. Drammatici sono gli impatti sugli aspetti economici, sociali ed ambientali del territorio che necessita di azioni di rigenerazione in grado di fornire linee guida per introdurre nuovi modelli di business e pratiche agricole innovative. Importante in tale contesto è la valutazione della capacità delle filiere tradizionali salentine di orientarsi verso prodotti rispondenti alle prospettive di crescita del settore food. In questo scenario, si è proceduto alla raccolta dei dati relativi ai tassi di crescita stimati delle principali filiere alimentari, al fine di affiancare ai dati relativi alle esigenze agronomiche, pedo-climatiche ed idriche, indispensabili per valutare l'adattabilità delle diverse colture al contesto dell'area salentina, dati sulle prospettive di mercato anch'essi rilevanti per l'orientamento nelle scelte. L'indagine ha evidenziato come le innovazioni di prodotto guideranno le tendenze di crescita delle filiere tradizionali nei prossimi anni. La crescente domanda di prodotti plant-based offrirà opportunità significative per la filiera della mandorla, mentre la diffusione di vini analcolici rappresenterà un importante driver per il settore vitivinicolo. In seguito alla somministrazione di questionari alle aziende di trasformazione del territorio, è emerso come i prodotti caratterizzati dalle più interessanti tendenze di crescita sono già presenti tra le referenze delle aziende settore mandorlicolo, mentre poco diffusi sono risultati tra le referenze delle aziende vinicole, le quali mostrano conoscenza delle tecnologie ed elevata versatilità nell'adattarsi ai prodotti emergenti qualora il mercato di riferimento ne farà richiesta.

Progetto di Ricerca & Sviluppo "Rigenerazione Sostenibile dell'agricoltura nei territori colpiti da xylella fastidiosa". Avviso MIPAAF 10900/2020 - CUP: J89J21013750001.





## **PANI PIATTI NEL MEDITERRANEO: TRADIZIONE E FUTURO**

Francesca Vurro\*<sup>1</sup>, Davide De Angelis<sup>1</sup>, Carmine Summo<sup>1</sup>, Antonella Pasqualone<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del suolo, della pianta e degli alimenti, via G. Amendola 165a, 70126, Bari, Italia

\*francesca.vurro@uniba.it

### **Abstract**

Nel Mediterraneo i pani piatti sono alimenti popolari, diversificati per ingredienti, processo produttivo e metodi di cottura. Nell'ambito del progetto PRIMA FlatBreadMine sono stati censiti 143 pani piatti prodotti nei nove Paesi partner, realizzando un database con informazioni tecniche e culturali. Tra i pani piatti italiani, la focaccia, con le sue numerose varianti regionali, è risultata uno dei più diffusi, per cui è stata selezionata per studiarne una possibile innovazione finalizzata a un miglioramento nutrizionale, sia in versione convenzionale che *gluten-free*.

La focaccia convenzionale è stata migliorata impiegando un lievito madre di tipo I a base di farina di piselli. La focaccia contenente il 40% di tale lievito risultava etichettabile come "fonte di proteine" e "ricca di fibre" (Reg. UE 1924/2006), oltre a presentare maggiori contenuti di composti bioattivi, come carotenoidi (18,96±0,31 mg β-carotene/kg s.s.) e fenoli (8,82±0,12 mg GAE/g s.s.) rispetto al controllo senza lievito madre. La fermentazione ha comportato una riduzione degli antinutrizionali e ha migliorato la digeribilità. Inoltre, l'utilizzo del lievito madre ha arricchito positivamente il profilo volatile, con concentrazioni più alte di aldeidi, alcoli e composti derivanti dalla reazione di Maillard.

Per la focaccia *gluten-free* ci si è avvalsi del disegno sperimentale per miscele (DoE) per identificare una formulazione, arricchita di concentrato proteico di piselli *dry fractionated* (55% proteine), con caratteristiche strutturali e sensoriali ottimali. La prova selezionata, che ne presentava 5 g/100 g in combinazione con farina di riso e mais, risultava "fonte di proteine", "fonte di fibre" e "a basso contenuto di grassi".

This paper was supported by the PRIMA program under grant agreement No. 2031, project Flat Bread of Mediterranean area: Innovation and Emerging Process and Technology (Flat Bread Mine). The PRIMA program is an Art.185 initiative supported and funded under Horizon 2020, the European Union's Framework Program for Research and Innovation. The results and content found in this paper reflect only the authors' view. The PRIMA Foundation is not responsible for any use that may be made of the information this paper contains.

# **Sessione 2**

## **NUOVE SOLUZIONI DI PACKAGING E SHELF-LIFE**



## **LA TECNOLOGIA “COATING” COME APPROCCIO ABILITANTE PER LA MONO-MATERIALITÀ**

Daniele Carullo\*<sup>1</sup>, Andrea Casson<sup>2</sup>, Cesare Rovera<sup>1</sup>, Masoud Ghaani<sup>1</sup>, Tommaso Bellesia<sup>1</sup>, Riccardo Guidetti<sup>2</sup>, Stefano Farris<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS), via Celoria 2 – 20133, Milano, Italia

<sup>2</sup>Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DiSAA), via Celoria 2 – 20133, Milano, Italia

\*[daniele.carullo@unimi.it](mailto:daniele.carullo@unimi.it)

### **Abstract**

Negli ultimi anni si è assistito ad una transizione verso soluzioni di packaging alimentare rispondenti ai requisiti di sostenibilità e circolarità. I materiali multi-strato hanno rappresentato la soluzione principale per molte categorie di prodotto in quanto capaci di offrire la massima protezione garantendo le shelf-lives richieste dalla GDO. Tuttavia, la difficile gestione del “fine-vita”, associata ai recenti sviluppi legislativi, ha imposto una riconsiderazione delle soluzioni di packaging convenzionali allo scopo di efficientare il riciclo del materiale di confezionamento senza comprometterne l' idoneità funzionale/alimentare. In questo scenario, la deposizione su strato sottile (“coating”) sui comuni materiali di packaging (PE, PP, PET) si configura come tecnologia “abilitante” al loro riciclo, in quanto consente di giungere alla “mono-materialità” del prodotto finale, nonché “migliorativa” a livello della performance complessiva.

In questo lavoro, è stata condotta un'analisi comparativa in termini di proprietà funzionali tra un mono-materiale a base PE ad alta barriera all'ossigeno, sviluppato attraverso la tecnologia coating, e tre packaging multi-strato adoperati per l'imballaggio di prodotti alimentari. I risultati ottenuti hanno rivelato un'assoluta intercambiabilità tra materiali multi-strato e la soluzione mono-materiale proposta per quanto concerne le proprietà ottiche (trasparenza), meccaniche (resistenza alla trazione/saldabilità) e barriera a gas/vapori (CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O). Inoltre, l'analisi LCA (life cycle assessment) ha evidenziato il minore impatto ambientale del mono-materiale rispetto alle configurazioni di packaging eterogenee.

I risultati derivanti da questo lavoro hanno dimostrato il potenziale dei mono-materiali funzionalizzati mediante la tecnologia coating come valida alternativa ai packaging alimentari multi-strato, spondo la crescente richiesta di soluzioni maggiormente sostenibili a livello ambientale.

## **IL RUOLO DELLA LEVA FISCALE NELLA PRODUZIONE DI IMBALLAGGI ALIMENTARI SOSTENIBILI**

Paola C.D. De Pascalis

*Dipartimento di Giurisprudenza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia*

*\*paola.depascalis@uniba.it*

### **Abstract**

L'esigenza di conservare il cibo nasce insieme all'uomo: già nella preistoria si iniziò a trovare un modo per conservare la carne, il pesce e la frutta durante l'inverno e nei periodi di carestia. Tale tema accompagna anche l'odierna industria alimentare italiana considerando soprattutto l'ampliamento che essa ha avuto negli ultimi anni e gli impatti ambientali derivanti da tale crescita. Sin dal 1995 la politica Europea ha avvertito tale pericolo, rimarcandone l'urgenza anche nella più recente Direttiva Single Use Plastic e nella più ampia "Strategia europea per la plastica nell'economia circolare". L'Italia ha pienamente adottato lo spirito del legislatore unionale e all'interno di tale sfida, la leva fiscale assume un ruolo centrale. N'è una prova il disegno della Plastic Tax: uno strumento che mira a ridurre il consumo di prodotti di plastica monouso. Tuttavia, la reiterata procrastinazione della sua entrata in vigore, lascia spazio sia per una maggiore disamina dei suoi potenziali effetti ambientali ed economici sia per nuove riflessioni. Infatti, il fisco potrebbe orientare le industrie alimentari nella scelta di imballaggi alternativi alla plastica che non solo preservino la qualità dell'alimento ma soprattutto garantiscano la sostenibilità alimentare, incentivando soprattutto l'uso degli scarti industriali per la loro produzione. Obiettivo di tale contributo sarà sia operare un bilancio degli strumenti europei attualmente ideati per la lotta al consumo della plastica sia ipotizzare un sistema di interventi fiscali che possano traghettare l'industria alimentare verso una circolarità ancor più completa.

## **APPLICAZIONE DI CAMPI ELETTRICI MODERATI PER IL TRATTAMENTO TERMICO DEGLI ALIMENTI: UN CASO STUDIO SU SUGHI PRONTI**

Maria Di Cairano\*<sup>1</sup>, Fernanda Galgano<sup>1</sup>, Nicola Condelli<sup>1</sup>, Donatella Albanese<sup>2</sup>,  
Aldo Romano<sup>2</sup>, Francesco Marra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, via dell'Ateneo Lucano, 10, Potenza, Italia

<sup>2</sup>Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano SA

\*[maria.dicairano@unibas.it](mailto:maria.dicairano@unibas.it)

### **Abstract**

Il riscaldamento con campi elettrici moderati (MEF) permette un trasferimento di calore più rapido e omogeneo rispetto al riscaldamento convenzionale, con potenziali benefici sia sulle caratteristiche del prodotto trattato che sull'efficienza del processo. L'applicabilità di questa tecnologia è strettamente connessa alle caratteristiche dell'alimento da trattare. L'obiettivo del presente studio era di valutare l'effetto della presenza di particelle grossolane sulla conducibilità elettrica (EC) di sughi pronti-base pomodoro. Sono stati analizzati campioni di sugo commerciali: pomodoro (POMO), melanzane (MEL) e bolognese (BOLO), in forma tal quale (TQ) e macinati (MIX). I campioni MEL e BOLO erano caratterizzati, rispettivamente, dalla presenza di pezzetti di melanzane e di carne. I test sono stati condotti con un'apparecchiatura MEF sperimentale, applicando  $\Delta V/L$  fissi (4,17 8,34, 12,50 V/cm e acquisendo la potenza rilasciata dal circuito a valori di temperatura fissi (da 30°C a 80°C). La conducibilità è stata determinata con un bilancio di energia macroscopico. Non sono state registrate differenze di EC tra i campioni MIX POMO e MEL. La diversa EC nei campioni TQ era quindi dovuta alla loro differente composizione. Emerge, come atteso, un effetto significativo della struttura del campione; infatti, i campioni MIX avevano una conducibilità superiore a quelli TQ, con differenze più marcate per i campioni MEL e BOLO, caratterizzati dalla presenza di particelle. È stato confermato l'effetto della presenza di particelle sulla riduzione della EC. Futuri approfondimenti potranno essere indirizzati ad investigare se queste differenze abbiano un impatto significativo nel trattamento termico di campioni su scala reale. Si ringrazia il cofinanziamento dell'Unione Europea - FSE-REACT-EU, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 DM 1062/2021.

## **STABILIZZANTI COLLOIDALI PER IL TARTRATO DI CALCIO NEI VINI**

Vito Michele Paradiso\*<sup>1</sup>, Gabriele Fioschi<sup>1</sup>, Ilaria Prezioso<sup>1</sup>, Luigi Sanarica<sup>2</sup>,  
Rosanna Pagano<sup>1</sup>, Simona Bettini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (DiSTeBA), Università del Salento, S.P. 6, Lecce-Monteroni, I-73100 Lecce, Italia*

<sup>2</sup> *Enolife s.r.l., Via delle Imprese, s.n., Montemesola (TA), Italia*

\**vito.paradiso@unisalento.it*

### **Abstract**

L'instabilità del bitartrato di potassio nei vini è una problematica ben nota, per la quale sono state messe a punto, nel tempo, diverse soluzioni, basate sia su approcci sottrattivi sia su approcci additivi.

Il tartrato di calcio, al contrario, non è mai stato oggetto di attenzione fino agli ultimi anni, quando, per una serie di concause in parte dovute ai cambiamenti climatici, ha cominciato a manifestarsi con sempre maggiore frequenza, causando crescenti danni economici. Per la stabilizzazione di questo sale, tuttavia, non sono disponibili ad oggi molte soluzioni.

Il presente lavoro riporta i risultati preliminari ottenuti impiegando carragenine come stabilizzanti colloidali del calcio.

La loro applicazione su un set di vini bianchi e rosati ha consentito di ridurre al di sotto della soglia di pericolo lo stato di sovrasaturazione del tartrato di calcio nei vini trattati. L'applicazione delle tecniche di dynamic light scattering (DLS) e FTIR ha consentito di indagare sul loro meccanismo di azione, che comporta la formazione di complessi che coinvolgono carragenine, calcio e, probabilmente, le proteine in dispersione nel vino.

## **ASSESSMENT OF THE SHELF-LIFE OF PORTIONED PDO MONTASIO SEMI-HARD CHEESE PACKAGED WITH RECYCLABLE PLASTIC MATERIALS**

Niccolò Renoldi\*, Sonia Calligaris, Maria Cristina Nicoli, Marilena Marino,  
Anna Rossi, Nadia Innocente

*Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, via  
Sondrio 2a, Udine, Italia*

*\*niccolo.renoldi@uniud.it*

### **Abstract**

Nowadays, mono-material plastic films might represent an interesting packaging solution to preserve the quality of portioned cheeses having a lower environmental impact at the same time. However, these packaging materials generally exhibit lower gas barrier and mechanical properties in comparison with conventional multi-material solutions. Therefore, it became necessary to develop proper tailored environmentally friendly packaging solutions strictly related to the type of product considered. In this study, two mono-material plastic films (M1 and M2) with different barrier properties, certified according to CYCLOS-HTP for recyclability, and coupled with modified atmosphere packaging (80% CO<sub>2</sub> and 20% N<sub>2</sub>) were tested. The performance of these sustainable films was compared to that of conventional multi-materials commonly used for the packaging of PDO Montasio cheese. Several microbiological and physicochemical properties of Montasio were considered for a shelf-life study. M2 was responsible for earlier microbial spoilage in packaged cheese during storage due to its higher oxygen and carbon dioxide permeability. The development of rancidity over time was the more sensitive quality indicator in all the other packaging. In M1, rancid-related compounds were earlier perceived by panelists, and for this reason the shelf-life of samples packaged in M1 was significantly reduced compared to that of conventional multi-material solutions. In this context, the knowledge of the consumer-product relationship results fundamental for a rational shelf-life estimation. However, the final choice for a new packaging material should take into consideration not only market constraints in terms of product shelf-life, but also the risk of food waste and the associated environmental impact.



## **IMPROVING FRESH HOP CONES STORAGE USING HIGH PRESSURE TECHNOLOGIES**

Margherita Rodolfi, Massimiliano Rinaldi, Martina Galaverni\*, Luca Fontechiari,  
Valentina Bernini, Rohini Vijay Dhenge, Ilaria Marchioni, Tommaso Ganino

*University of Parma – Department of Food and Drug, Parco Area delle Scienze, 27/A, Parma, IT*

*\*martina.galaverni@unipr.it*

### **Abstract**

Hops is a plant used mainly for the production of inflorescences (cones) used in brewing. The hop cones must then undergo to a drying process to allow them to be preserved over time. However, there are some special beers, namely wet beer, that require the use of fresh hop cones. These productions must be done in a very restricted time. In this context, the use of non-thermal food stabilization technologies could improve the period of availability of the fresh cones. High pressures (HP) technologies have been used by many researchers for medium-term stabilization of vegetables. The aim of this study was to evaluate the shelf life of fresh hop cones immersed in protective liquid with different composition (water, citric acid solution, and acerola extract solution) and treated with HP.

Cultivar Cascade cones were harvested at the right degree of ripeness and immediately immersed in solutions containing (i) water, (ii) a 0.5 % solution of citric acid and, (iii) a solution containing 3 % acerola extract. The samples were treated in HP at 600 MPa for 3 min. The samples were analyzed after 0, 15, 30 and 60 days by measuring, color, bitter acid composition (HPLC), oil content, aroma composition (GC-MS) and microbial growth.

The results indicate that, from the microbiological point of view, the samples were stable for 30 days, while from the physico-chemical point of view, there is little change in bitter acid contents, while the color and aroma component was better by combining HP and acerola extract.

## **EFFECT OF THERMAL TREATMENT ON THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF FERMENTED OLIVES DURING STORAGE**

Iolanda Cilea\*<sup>1</sup>, Alessandra De Bruno<sup>2</sup>, Amalia Piscopo<sup>1</sup>, Marco Poiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Agricultural Department of University Mediterranea of Reggio Calabria, Via dell'università 25, 89124, Reggio Calabria, Italy*

<sup>2</sup> *Department of Human Sciences and Promotion of the Quality of Life, San Raffaele University, Rome (Italy)*

\**iolanda.cilea@unirc.it*

### **Abstract**

This work aimed to study the effect of thermal treatment on the storage of fermented olives. In particular, brined olive samples (and their covering liquid) packaged in different types of containers (glass jar and plastic bag) and subjected to the pasteurization treatment. Initially, olives of Nocellara Messinese cultivar were placed in brine (8% NaCl) for ten months, after olives were packaged. Different packaging variables were studied, including: two packaging materials (jar and plastic bag) and two filling brines typologies (6% NaCl reconstituted brine acidified to pH 4; same fermentation brine after filtration). All samples were monitored up to 180 days of storage at different temperature 20-30-40°C.

The results achieved through this work showed significant differences during the storage period between the two types of packaging used (glass jar and plastic bag). Texture trends showed a decay in the firmness of the olives with the increase of days of storage. Other quality parameters showed high quality level after thermal treatment and during storage time, particularly when them put in glass jar.



## **ESTENSIONE DELLA SHELF-LIFE DI ZUCCA DI IV GAMMA CON CO<sub>2</sub> IN PRESSIONE**

Simona Fabroni<sup>\*1</sup>, Margherita Amenta<sup>1</sup>, Gabriele Ballistreri<sup>1</sup>, Zineb Benmechernene<sup>2</sup>,  
Krystian Marszalek<sup>3</sup>, Yasin Ozdemir<sup>4</sup>, Giusy Maria Platania<sup>1</sup>, Nicolina Timpanaro<sup>1</sup>, Susanna  
Aurora Tortorelli<sup>1</sup>, Riccardo Zulli<sup>5</sup>, A. Zambon<sup>6</sup>, S. Spilimbergo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> CREA Council for Agricultural Research and Economics - Research Center for Olive, Fruit and Citrus Crops

<sup>2</sup> Université Ahmed Benbella Oran 1, Department of Biology

<sup>3</sup> Prof. Waclaw Dąbrowski Institute of Agricultural and Food Biotechnology

<sup>4</sup> Ataturk Central Horticultural Research Institute, Food Technologies

<sup>5</sup> University of Padova, Department of Industrial Engineering

<sup>6</sup> University of Bologna, Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering

\*[simona.fabroni@crea.gov.it](mailto:simona.fabroni@crea.gov.it)

### **Abstract**

La crescente richiesta di prodotti vegetali trasformati sicuri, nutrienti e dalle preservate caratteristiche di freschezza, impone l'evoluzione della filiera di trasformazione alimentare, con particolare attenzione ai prodotti freschi *ready-to-eat* che sono ricchi di macro e micronutrienti ed hanno buone caratteristiche organolettiche ma risentono di un rapido deterioramento. L'Università di Padova detiene un brevetto relativo alla pastorizzazione di vegetali pre-imbustati con CO<sub>2</sub> in pressione. Il processo opera a bassa temperatura ( $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ) e a valori di pressione tali per cui la CO<sub>2</sub> raggiunge la fase supercritica, in questo modo preservando le molecole termosensibili e prolungando la durata di conservazione del prodotto. Il processo ( $45^{\circ}\text{C}$ ; 60 bar; 40 minuti) è stato testato su cubetti di zucca della varietà Butternut pre-imbustati in atmosfera 100% CO<sub>2</sub> (HPMAP-CO<sub>2</sub>). Al termine del processo, i campioni sono stati posti in frigoconservazione ( $T=4^{\circ}\text{C}$ ) per 21 giorni, insieme a campioni di controllo pre-imbustati in atmosfera ordinaria e non trattati (MAP-air) e pre-imbustati in atmosfera 100% CO<sub>2</sub> e non trattati (MAP-CO<sub>2</sub>). I campioni di zucca HPMAP-CO<sub>2</sub> hanno mostrato una notevole diminuzione della carica microbica (carica batterica mesofila aerobia totale, lieviti e muffe) rispetto ai campioni di controllo registrando, al termine della conservazione, valori ancora molto bassi ( $< 2$  Log UFC/g). I profili sensoriali hanno evidenziato che i descrittori non hanno subito variazioni rilevanti durante la conservazione. La texture è diminuita durante la conservazione nei campioni di controllo, mentre nei campioni HPMAP-CO<sub>2</sub> è rimasta invariata. Gli off-odour hanno registrato un lieve aumento durante la conservazione. I polifenoli totali sono aumentati a seguito del trattamento con CO<sub>2</sub> ad alta pressione, mantenendo valori più elevati nei campioni HPMAP-CO<sub>2</sub> durante la frigoconservazione. Sulla base dei nostri risultati, si può concludere che il processo HPMAP-CO<sub>2</sub> risulta promettente per l'estensione della *shelf-life* di zucca di IV gamma.

*La ricerca è stata finanziata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), progetto "Conservabilità, qualità e sicurezza dei prodotti ortofrutticoli ad alto contenuto di servizio - ARS01\_00640 – POFACS" (D.D. 1211/2020 e 1104/2021) e dal Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF), progetto "Innovative high pressure process to increase the preservation of "ready to eat" organic food - HO-FOOD" (D.M. n. 9386922/2020).*



**EFFECT OF BIO-BASED AND PETROLEUM-BASED PLASTIC  
PACKAGING ON QUALITY CHANGES OF FRESH-CUT FENNEL  
(*FOENICULUM VULGARE MILL.*)**

Corinne Giacondino<sup>1\*</sup>, Alessandra De Bruno<sup>2</sup>, Amalia Piscopo<sup>1</sup>, Marco Poiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Agricultural Department of University Mediterranea of Reggio Calabria, Via dell'università 25, 89124, Reggio Calabria, Italy*

<sup>2</sup> *Department of Human Sciences and Promotion of the Quality of Life, San Raffaele University, Rome (Italy)*

\**corinne.giacondino@unirc.it*

**Abstract**

Fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) is normally consumed as a fresh vegetable, because it rapidly deteriorates even during cold storage for enzymatic browning. Fennels were studied for dipping treatment and packaging solutions with the aim to identify an effective and sustainable packaging for fresh-cut fennel. Previously a solution of 2% ascorbic acid / 1% calcium chloride was used for fennel slices dipping to prevent browning reactions and then they were packed in conventional (polypropylene) and biodegradable (polylactate) trays. The principal physicochemical characteristics of fresh-cut fennel were monitored at 4°C for 10 days. Results of this research permit to obtain a good fresh-cut product, because both the color and texture of the fennel were maintained throughout the storage time, confirming the effectiveness of the chosen dipping treatment. Moreover, polylactate appears to be a good sustainable packaging material for fresh-cut fennel because of the similar quality assessed respect to the samples packed in polypropylene, largely used for other minimally processed vegetables.

## **ENHANCING BAKERY PRODUCT PRESERVATION THROUGH INNOVATIVE COMPOSTABLE PACKAGING: A SUSTAINABLE APPROACH**

Andrea Marianelli\*<sup>1</sup>, Bruno Augusto Casu Pereira De Sousa\*<sup>2</sup>, Monica Macaluso<sup>1</sup>,  
Fabrizio Palla<sup>2</sup>, Piero Giorgio Verdini<sup>2</sup>, Massimo Fedel<sup>3</sup>, Maria Beatrice Coltelli<sup>4</sup>  
Angela Zinnai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali DISAAA-a, Via del Borghetto 80, 56124, Pisa

<sup>2</sup>Istituto Nazionale Fisica Nucleare INFN, Polo Fibonacci Largo B. Pontecorvo, 3, 56127, Pisa

<sup>3</sup>Istituto di Fotonica e Nanotecnologie CNR, Via Trasea 7, 35131, Padova

<sup>4</sup>Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale, Largo Lucio Lazzarino 2, 56126, Pisa

\*[andrea.marianelli@phd.unipi.it](mailto:andrea.marianelli@phd.unipi.it); [bruno.casu@cern.ch](mailto:bruno.casu@cern.ch)

### **Abstract**

Preservation is crucial for maintaining the quality of baked goods while also promoting sustainable production practices. The adoption of innovative compostable materials like PBS and PBS-CHT not only minimizes waste but also reduces greenhouse gas emissions and supports biodiversity preservation, aligning with broader sustainability goals. To assess the performance of these materials in food packaging, it's essential to analyze their gas permeability, particularly for extending shelf-life using modified atmosphere techniques. Factors such as gas concentration, humidity, and physical conditions determine a material's ability to preserve product integrity. To facilitate this assessment, a compact data collection system was developed, integrating an ESP microcontroller with temperature, humidity, and pressure sensors. This system, powered by batteries, can be placed inside packages, providing continuous monitoring without compromising package integrity. A protocol was established to evaluate the compostable films' performance compared to traditional materials like PET and PP, focusing on water vapor and gas retention through Bubble Test, Water Vapor Retention, and Gas Composition Retention tests. This non-destructive approach offers valuable insights into the films' properties and their impact on product quality throughout the shelf life. The findings contribute to understanding whether compostable films effectively preserve food without compromising quality, offering opportunities for developing new sustainable packaging solutions and potentially reducing reliance on conventional polymers. Additionally, bread staling, a complex process involving water-related mechanisms, highlights the importance of moisture retention in maintaining product freshness and texture during storage.

## **UN SENSORE FOOD GRADE ECONOMICO PER VOCs DA FOOD SPOILAGE**

Ludovica Milzi\*<sup>1</sup>, Rosita Diana <sup>1</sup>, Barbara Panunzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Università degli studi di Napoli Federico II – Dipartimento di Agraria, Via Università 100, Portici, 80055 Napoli, Italia*

*\*[ludovica.milzi@unina.it](mailto:ludovica.milzi@unina.it)*

### **Abstract**

I composti organici volatili (VOCs) sono una classe eterogenea di molecole che presentano una temperatura di evaporazione relativamente bassa. I VOCs possono essere rilasciati durante il processo di decomposizione di un alimento influenzandone negativamente il profilo aromatico, rendendo così l'alimento inaccettabile al consumo. Ad oggi, la cromatografia e la spettrometria di massa sono le tecniche analitiche più efficaci per rilevare i VOCs, tuttavia entrambe le tecniche sono costose e necessitano di operatori esperti. In questo lavoro, si propone un nuovo sensore colorimetrico in grado di rilevare composti azotati e solforati derivanti dalla degradazione di alimenti. In particolare, il sensore è costituito da tre strati: Il componente reattivo è un sale di rame comunemente impiegato nelle preparazioni galeniche, sensibile a piccoli ligandi a base di azoto e zolfo; gli altri due strati sono costituiti da un biopolimero organico che funge da interfaccia tra lo strato attivo e i VOC, e un film di PVA (alcool polivinilico) che ancora la componente attiva ad un supporto commerciale di PS (polistirene). Il sensore è stato aggiunto ad un packaging commerciale di PS e utilizzato per monitorare la durata di conservazione di vari alimenti (carne, pesce, formaggio). La shelf-life degli alimenti in esame è stata stimata tramite test di stabilità in tempo reale (alle condizioni di conservazione consigliate) e test di stabilità accelerata. Questo nuovo sensore ha dimostrato essere uno strumento valido per svariati VOCs, economico, ecosostenibile, facilmente integrabile in packaging commerciali, food grade, ed in grado di fornire una risposta visibile ad occhio nudo.



## **INFLUENCE OF 1-METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP) ON SHELF-LIFE AND QUALITY ATTRIBUTES OF ABATE FÉTEL PEAR FRUITS**

Paola Tedeschi\*<sup>1</sup>, Francesco Chiefa<sup>1</sup>, Nicola Marchetti<sup>1</sup> and Annalisa Maietti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *University of Ferrara, Department of Chemical, Pharmaceutical and Agricultural Sciences; Via Luigi Borsari 46, 44121 Ferrara, Italy*

\*[paola.tedeschi@unife.it](mailto:paola.tedeschi@unife.it)

### **Abstract**

‘Abate Fétel’ is the most important pear cultivar in Italy and in particular in Emilia Romagna. Its fruits are appreciated by consumers for their texture, balanced sweet and aroma and preserve the nutritional quality and prolong the shelf-life of fruit is a priority for the food industry. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) is a commercial strategy commonly used for handling of several fruits, as pre and postharvest application extends their shelf life.

The aim of our study was to evaluate the effectiveness of 1-MCP in prolonging the shelf-life of Abate Fétel fruits harvested in September and maintained for 6 months of cold storage after the initial treatment with 1-MCP. We focused our attention on: i) the chemical composition of Abate Fétel pulp fruits to preserve their sweet taste and aroma, ii) the phenolic profile composition and antioxidant activity of the flesh and peel, which is important for the fruit’s shelf-life and in the functional food industry.

Abate Fétel fruits were harvested at the optimal commercial maturity stage, treated with 1-MCP and stored for 6 months in cold room. The fruit pulp was tested for glucose and fructose, pH, acidity, organic acids. Phenolic content, phenolic compounds and the antioxidant activities were detected in the fruit flesh and peels, after different stored periods (October, December, February and March).

Treating the fruits with 1-MCP preserved the phytochemical compounds and maintained the glucose and fructose content and the acidity, preserving the aroma and organoleptic characteristics til 6 months of storage.





## **VALUTAZIONE DELL'EVOLUZIONE DEGLI ATTRIBUTI DI QUALITÀ DI SALSICCE STAGIONATE ARRICCHITE CON ESTRATTO DI FOGLIE DI OLIVO (OLE) PER LA SOSTITUZIONE DI NITRATI E NITRITI**

Michela Pia Totaro, Graziana Difonzo, Gabriele Ventrella\*, Francesco Caponio,  
Antonella Pasqualone, Carmine Summo

<sup>1</sup>*Dipartimento di Scienze del Suolo, delle Piante e degli Alimenti (DISSPA), Università di Bari Aldo Moro Via Amendola, 165/A, I-70126 Bari, Italia*

\*[gabriele.ventrella@uniba.it](mailto:gabriele.ventrella@uniba.it)

### **Abstract**

La sostituzione dei nitrati e nitriti con estratti vegetali ad attività antimicrobica ed antiossidante nei prodotti insaccati è tra gli approcci tecnologici più studiati al fine di ridurre il contenuto in nitrosammine assicurando al contempo la qualità igienico-sanitaria delle produzioni. La maggior parte degli studi analizzano gli effetti sulle caratteristiche qualitative dei prodotti alla fine del processo di stagionatura mentre meno studiato è l'effetto sulla evoluzione delle caratteristiche qualitative nel corso della conservazione. L'obiettivo di questa ricerca ha riguardato la valutazione dell'aggiunta dell'estratto di foglie di olivo (OLE), sia da solo che in combinazione con una quantità ridotta di nitrati e nitriti, sull'evoluzione dei parametri di qualità delle salsicce stagionate durante la conservazione refrigerata in atmosfera protettiva. L'aggiunta di OLE, sia da solo che in combinazione con nitrati e nitriti ha permesso di ritardare l'ossidazione lipidica rispetto ai campioni contenenti solo questi ultimi. L'impiego di un modello cinetico che considera l'ossidazione dei lipidi come fenomeno target del processo ossidativo e la determinazione dei TBARs come parametro di riferimento, ha rivelato una prolungata shelf-life per le salsicce stagionate arricchite con OLE. Questi risultati, insieme al modesto impatto sulle caratteristiche sensoriali, evidenziano la possibilità di utilizzare l'OLE come una valida alternativa ai nitrati e nitriti nei prodotti a base di carne stagionata.

This work was supported by POR Puglia 2014/2020-Asse X-Azione 10.4 Research for Innovation-REFIN code n. E65BAEEE and POC PUGLIA FESR-FSE 2014 / 2020-Fondo Sociale Europeo-RIPARTI.

## **NUOVE STRATEGIE PER LA RIDUZIONE DEGLI SCARTI ALIMENTARI: APPLICAZIONE DI SENSORI SMART PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DEGLI ALIMENTI**

Luca Zignego<sup>\*1</sup>, Lisa Rita Magnaghi<sup>2</sup>, Massimiliano Rinaldi<sup>1</sup>, Marcello Alinovi<sup>1</sup>,  
Lorenzo Siroli<sup>3</sup>, Muhammad Rehan Khan<sup>3</sup>, Raffaella Biesuz<sup>2</sup>, Elena Bancalari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Parma- Dipartimento di Microbiologia degli Alimenti, Parco Area delle Scienze 49/A, Parma, Italia

<sup>2</sup>Università degli Studi di PAVIA- Dipartimento di Chimica, Corso Strada Nuova 65, Pavia, Italia

<sup>3</sup>Alma Mater Studiorum- Università di Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, P.zza Goldanich 60, Cesena

\*luca.zignego@unipr.it

### **Abstract**

La Commissione Europea ha risposto al problema globale dello spreco alimentare con la strategia "Farm to Fork", lanciata nel maggio 2020. Questa strategia mira a migliorare la sostenibilità del sistema alimentare anche revisionando l'informazione ai consumatori attraverso la revisione delle norme dell'UE sulle date di scadenza. Nonostante gli sforzi delle industrie e delle istituzioni per ridurre lo spreco alimentare, le sfide rimangono, soprattutto riguardo allo sviluppo di soluzioni pratiche come l'imballaggio intelligente per il monitoraggio in tempo reale della shelf life degli alimenti. Il progetto propone l'utilizzo di sensori di immediata lettura basati su un viraggio del colore per monitorare la qualità e ridurre lo spreco di tre alimenti target di differente origine conservati in frigorifero. Questi sensori saranno progettati, ottimizzati e testati per ricavare un collegamento tra le variazioni dei colori dei sensori e le variazioni nella popolazione microbica, nei profili di molecole volatili, nel colore e nella consistenza degli alimenti target durante l'intero periodo di conservazione. I prototipi del sensore verranno validati sugli alimenti target sia in condizioni di conservazione ottimali che non ottimali. I risultati del progetto includeranno quindi lo sviluppo di modelli predittivi qualitativi e quantitativi per la qualità e la sicurezza alimentare utilizzando opportuni strumenti chemiometrici supervisionati. Attraverso l'utilizzo dei sensori validati, sarà anche valutata la capacità di rilevare basse concentrazioni di microrganismi e marcatori chimici, consentendo di inviare avvisi tempestivi ai consumatori all'inizio del processo di deterioramento.

# **Sessione 3**

## **STRATEGIE PER LA VALORIZZAZIONE E IL RIUSO DI SOTTOPRODOTTI**



## **VALUTAZIONE DI COMPOSTI BIOATTIVI OTTENUTI DA SCARTI DI FINOCCHIO ATTRAVERSO L'OTTIMIZZAZIONE DELL'ESTRAZIONE ASSISTITA DA ULTRASUONI**

Giulia Basile\*, Lucia De Luca, Giovanni Sorrentino, Martina Calabrese, Mariarca Esposito, Fabiana Pizzolongo, Raffaele Romano

*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II", Via Università 100, Portici (NA), 80055*

*\*giulia.basile@unina.it*

### **Abstract**

La produzione annuale di finocchio è costantemente in crescita a livello mondiale, e l'Italia si posiziona tra i principali Paesi produttori, con una produzione di circa 532.000 tonnellate all'anno. Di conseguenza, si generano significative quantità di scarti (bulbo e stelo) che necessitano di essere smaltiti. Tuttavia, gli scarti vegetali rappresentano una fonte di composti bioattivi come i polifenoli, che possono essere recuperati ed utilizzati nella formulazione di alimenti funzionali. Al fine di rispettare i principi della *Green Chemistry*, il recupero di composti bioattivi dagli scarti alimentari dovrebbe avvenire utilizzando metodi ecocompatibili, sostenibili e possibilmente a basso costo. Tra le diverse tipologie di estrazione *Green*, l'estrazione assistita da ultrasuoni (UAE) si distingue per la sua elevata efficienza estrattiva, il limitato utilizzo di energia e solventi, e i bassi costi di manutenzione. A tale scopo, è stato utilizzato il *Box-Behnken design* per l'ottimizzazione dell'UAE da bulbo e stelo del finocchio. Tempo, potenza e rapporto solido/liquido sono stati selezionati come fattori sperimentali, mentre la concentrazione di acido clorogenico nell'estratto è stata scelta come variabile di risposta. Successivamente, gli estratti ottenuti dal processo di estrazione ottimizzato, sono stati caratterizzati in termini di attività antiossidante mediante saggi spettrofotometrici (ABTS, DPPH e FRAP), contenuto in polifenoli totali mediante saggio Folin-Ciocalteu, composti organici volatili mediante SPME/GC-MS. Gli estratti ottenuti hanno presentato un elevato contenuto di composti bioattivi, in particolare dell'acido clorogenico, e quindi risultano potenzialmente applicabili nello sviluppo di nuovi alimenti e nella formulazione di packaging attivi.

## **VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI DELLA LAVORAZIONE DEL CARCIOFO PER LA PRODUZIONE DI PANE ARRICCHITO IN COMPOSTI BIOATTIVI**

Anna Rita Bavaro\*, Palmira De Bellis, Vito Linsalata, Marco Montemurro, Isabella D'Antuono, Angela Cardinali

*Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Via G. Amendola 122/O, 70126 Bari, Italia*

\*[annarita.bavaro@ispa.cnr.it](mailto:annarita.bavaro@ispa.cnr.it)

### **Abstract**

Uno sfarinato derivante da brattee esterne scarto della lavorazione del carciofo (FC) è stato utilizzato come ingrediente per la produzione di pane funzionale. FC è stato caratterizzato per le sue componenti bioattive ed è risultato particolarmente ricco in polifenoli, quali acido caffeico, acido clorogenico, acidi 3,5- e 1,5-dicaffeilchinici e flavonoidi, come l'apigenina, la luteolina e la quercetina e le loro forme glicosilate, e un contenuto di inulina pari a 18.3 mg/g. Nella preparazione degli impasti, la farina di grano tenero è stata sostituita con diverse percentuali di FC (5%, 10% e 15% p/p). Le valutazioni chimiche, tecnologiche, e sensoriali, hanno evidenziato che il pane ottenuto con l'arricchimento del 10% di FC risulta il miglior compromesso tra il contenuto dei composti bioattivi e le caratteristiche strutturali e sensoriali. Tale campione è stato sottoposto a digestione gastro intestinale *in vitro* per valutare la bioaccessibilità dei polifenoli. Inoltre, su linee cellulari intestinali Caco2 è stata valutata l'attività antiossidante dei composti bioattivi presenti nel pane espressa come CAA. I risultati ottenuti evidenziano un'elevata bioaccessibilità (>100%) dei polifenoli presenti nel pane dovuta anche al rilascio della componente legata alla matrice alimentare. Inoltre, il pane arricchito è caratterizzato da un'elevata attività antiossidante (IC50 2,03 µg/mL), da un ridotto indice glicemico e dalla presenza dell'inulina. In conclusione, i risultati di questo studio hanno dimostrato che le brattee esterne del carciofo, sono una fonte di composti bioattivi e di fibre e possono essere utilizzate per l'arricchimento di un alimento largamente diffuso come il pane, con potenziali effetti salutistici.

Il lavoro è stato condotto con il supporto finanziario del progetto PON ARS01 00783 ALIFUN - Sviluppo di alimenti funzionali per l'innovazione dei prodotti alimentari di tradizione italiana e del progetto ON FOODS (PNRR) - PE00000003 - "Research and innovation network for sustainable food and nutrition".



## **PRODUZIONE DI MUFFIN NUTRACEUTICI SENZA GLUTINE ADDIZIONATI CON FARINA DI BUCCIA D'ARANCIA**

Giusy Rita Caponio\*<sup>1</sup>, Alessandro Annunziato<sup>2</sup>, Mirco Vacca<sup>2</sup>, Graziana Difonzo<sup>2</sup>,  
Giuseppe Celano<sup>2</sup>, Fabio Minervini<sup>2</sup>, Marianna Ranieri<sup>1</sup>, Giovanna Valenti<sup>1</sup>,  
Grazia Tamma<sup>1</sup>, Maria De Angelis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Orabona 4, 70125 Bari, Italia*

<sup>2</sup> *Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia*

\*[giusy.caponio@uniba.it](mailto:giusy.caponio@uniba.it)

### **Abstract**

La celiachia richiede l'aderenza a vita alla dieta senza glutine (GF) come unico trattamento efficace. Tuttavia, i prodotti GF spesso sono poveri di fibre solubili e hanno un alto indice glicemico. Pertanto, nasce la necessità dell'industria alimentare di sviluppare prodotti GF con profili nutrizionali migliorati. In questo contesto, è stato esaminato l'impatto dell'incorporazione della farina di buccia d'arancia (OPF) in muffin GF, valutando le caratteristiche tecnologiche, antiossidanti e nutrizionali. I risultati ottenuti sottolineano il potenziale effetto funzionale dell'utilizzo dei composti polifenolici e fibre dell'OPF sul profilo nutrizionale di muffin GF, particolarmente se combinati con la fermentazione con lievito madre. I muffin così realizzati hanno mostrato una maggiore attività antiossidante, una riduzione dell'indice glicemico e un'influenza positiva sul profilo dei composti volatili, altresì influenzando la vitalità di cellule di carcinoma del colon umano HCT8. Sulla base della fermentazione simulata del colon, i muffin con OPF hanno mostrato un leggero effetto prebiotico, supportato dall'aumento significativo della popolazione di batteri lattici, in particolare quelli di forma bacillare, e gruppi microbici appartenenti alla classe dei Clostridi. Le proprietà funzionali dell'OPF, infine, sono state studiate su cellule HCT8. Il trattamento con OPF ha dimostrato una notevole riduzione della vitalità delle HCT8 e dei livelli di ROS intracellulari, indicando potenti capacità antiossidanti. L'analisi Western blot ha rivelato alterazioni significative nelle principali vie di segnalazione, tra cui aumento della fosforilazione di NF-κB alla serina 536 e riduzione dei livelli intracellulari di caspasi-3, ed aumento della fosforilazione di RIPK3 e MLKL, suggerendo un potenziale coinvolgimento nella necroptosi.

Progetto finanziato nell'ambito del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 4 Componente 2 Investimento 1.3 – Avviso N. 341 del 15/03/2022 del Ministero dell'Università e della Ricerca finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU – Protocollo dell'istanza PE0000003, decreto di concessione del finanziamento n. 1550 del 11/10/2022, CUP D93C22000890001, titolo del progetto "On Foods - Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security – Working ON Foods".

**VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI DI MELA ATTRAVERSO IL  
PROCESSO DI BIRRIFICAZIONE: IMPATTO SULLE  
CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLA BIRRA E SULLA  
PREFERENZA DEI CONSUMATORI**

Nazarena Cela\*<sup>1</sup>, Marta Bertolino<sup>2</sup>, Alberto Sean Cinzano Marone<sup>1</sup>, Chiara Nervo<sup>1</sup>,  
Luisa Torri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Scienze Gastronomiche, P.zza Vittorio Emanuele II, 9, Pollenzo, Bra, CN

<sup>2</sup>Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA),  
Largo Paolo Braccini 2, 10095, Grugliasco, TO

\*n.cela@unisg.it

**Abstract**

Con il principale obiettivo di promuovere l'applicazione di principi dell'economia circolare attraverso il recupero di sottoprodotti alimentari, questo studio ha indagato il potenziale utilizzo del pannello residuo dal processo di trasformazione della mela (PM) come ingrediente in birrificazione. Sei campioni di birra, differenziati per varietà (*Gala*, *Golden*, *Schniga*®*SchniCo*) e concentrazione di PM (60 e 180 g/L) aggiunti in birrificazione, sono stati caratterizzati dal punto di vista chimico-fisico (colore, pH, contenuto alcolico, polifenoli totali, unità di amaro) e sensoriale. I risultati delle analisi chimico-fisiche hanno evidenziato un minore pH della birra con 180 g/L di PM. I risultati dell'analisi sensoriale (n = 98) dimostrano che c'è un effetto significativo della varietà sull'accettabilità della birra ( $p < 0.05$ ). Nello specifico, i campioni prodotti con varietà *Gala* sono risultati i più graditi dai consumatori. Inoltre, è emerso che l'aggiunta di 180 g/L di PM porta ad una riduzione del gradimento della birra rispetto ai campioni prodotti con 60 g/L, probabilmente a causa di una maggiore percezione di attributi sensoriali considerati non familiari. L'analisi del profilo aromatico mediante naso elettronico ha discriminato i campioni per varietà di mela e percentuale di PM. Infine, i consumatori ritengono ugualmente appropriato l'utilizzo in birrificazione sia di frutta tal quale che in forma di sottoprodotto ( $p > 0.05$ ), evidenziando l'interesse verso i nuovi prodotti sostenibili sviluppati. Pertanto, questo studio fornisce utili informazioni ai birrifici, incoraggiandoli ad implementare pratiche più sostenibili, anche attraverso la valorizzazione dei sottoprodotti della filiera della frutta mediante il loro utilizzo in birrificazione.



## **RECUPERO E RIUTILIZZO DEL LUPPOLO ESAUSTO DA DRY-HOPPING PER LA PRODUZIONE DELLA BIRRA**

Giovanni De Francesco\*<sup>1,2</sup>, Vincenzo Alfeo<sup>1</sup>, Elio Moretti<sup>1</sup>, Ombretta Marconi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca per l'eccellenza della Birra, Università degli Studi di Perugia, Via San Costanzo snc, 06126 Perugia, Italia

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia, Italia

\*[giovanni.defrancesco@unipg.it](mailto:giovanni.defrancesco@unipg.it)

### **Abstract**

Lo studio ha avuto come oggetto di studio la caratterizzazione e il riutilizzo di luppolo esausto (LE) recuperato dopo il dry-hopping, tecnica di luppolatura a freddo della birra molto utilizzata negli ultimi anni. La valutazione è stata eseguita mediante confronto tra birra prodotta con luppolo esausto (LE) e luppolo fresco (LF).

Il luppolo esausto è stato recuperato da un birrificio su scala 20 hl e conservato sottovuoto a -25°C prima dell'analisi. Sono stati determinati i composti volatili e i composti amaricanti derivati dal luppolo nel mosto e nella birra. Inoltre, le birre ottenute sono state valutate da un panel addestrato con analisi sensoriale descrittiva e test triangolare.

L'efficienza di estrazione degli oli essenziali durante il dry-hopping è stata bassa (18,8%), infatti LE contiene ancora una quantità significativa di oli. LE ha mostrato in media un contenuto di monoterpeni e alcoli terpenici inferiore rispetto a LF, mentre i sesquiterpeni sono risultati simili.

L'uso di LE nella produzione di mosto su scala pilota non ha evidenziato differenze nella resa di isomerizzazione degli  $\alpha$ -acidi rispetto a LF. Le birre, simili nei principali parametri qualitativi, hanno mostrato differenze nel contenuto di polifenoli e nella quantità e composizione dei composti volatili del luppolo. La valutazione sensoriale non ha evidenziato differenze significative tra i campioni, come confermato dal test triangolare. I risultati indicano chiaramente come LE può essere recuperato e riutilizzato in produzioni successive di birra.

## **STRATEGIE PER LA VALORIZZAZIONE DELLE FECCE DI VINIFICAZIONE COME FONTE DI ADDITIVI ALIMENTARI**

Alberto De Iseppi\*, Matteo Marangon, Simone Vincenzi, Giovanna Lomolino,  
A. Curioni

<sup>1</sup>*Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente (DAFNAE), Università di Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italia*

<sup>2</sup>*Centro Interdipartimentale per la Ricerca in Viticoltura ed Enologia (CIRVE), Università di Padova, Via XXVIII Aprile 14, 31015 Conegliano (TV), Italia.*

\*[alberto.deiseppi@unipd.it](mailto:alberto.deiseppi@unipd.it)

### **Abstract**

La produzione di vino comporta la produzione di notevoli quantità di sottoprodotti, tra cui le fecce di fermentazione, che in Italia ammontano a 927.000 tonnellate annue. Queste fecce, sospensioni viscosse ricche di biomassa di lievito, devono essere per legge distillate per l'estrazione dell'etanolo, dopodiché vengono depurate e smaltite rappresentando così un costo per i distillatori.

Il potenziale valore delle fecce è legato alla biomassa di lievito, una possibile fonte di additivi alimentari che attualmente vengo estratti da lieviti appositamente prodotti in bioreattori. Questo contributo mira a riportare alcune ricerche sull'utilizzo delle fecce come fonte alternativa di estratti, evidenziando le limitazioni che devono essere ancora risolte.

Sulla base di recenti prove, è stato messo a punto un protocollo di estrazione in autoclave che è in grado di estrarre il 30% della biomassa. Le frazioni così ottenute, ricche in mannoproteine, si sono rivelate promettenti nel migliorare le caratteristiche dei vini, come la schiumabilità (+260% volume; +360% stabilità), la stabilità tartarica (precipitazione tartrati -11%), e la resistenza all'ossidazione (imbrunimento -40%). Inoltre, gli estratti hanno dimostrato di avere proprietà emulsionanti in sistemi modello (O/W). Studi più recenti (in corso) mirano a rendere il metodo di estrazione adatto ad uno scale-up. In quest'ottica è stato valutato l'uso di solventi eutettici naturali e trattamenti termici alternativi al fine di aumentare la resa riducendo i costi energetici e impiantistici. Il superamento di queste problematiche potrebbe offrire alle distillerie l'opportunità di diventare centri di valorizzazione delle fecce, producendo additivi ad alto valore per l'industria alimentare e delle bevande.

**CONVEGNO NAZIONALE  
DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI**  
**Transizione verso un sistema alimentare sostenibile**

**RECUPERO DI SCARTI DEL POMODORO MEDIANTE ESTRAZIONE  
CON CO<sub>2</sub> LIQUIDA E SUPERCRITICA PER PRODOTTI AD ALTO  
VALORE AGGIUNTO**

Lucia De Luca\*, Giulia Basile, Giovanni Sorrentino, Mariarca Esposito, Martina Calabrese, Fabiana Pizzolongo, Raffaele Romano

*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II", Via Università 100, Portici (NA), 80055*

*\*[lucia.deluca@unina.it](mailto:lucia.deluca@unina.it)*

**Abstract**

La produzione dei derivati industriali del pomodoro genera elevate quantità di scarti quali bucce, semi e residui di polpa che rappresentano circa il 7.0-7.5% della materia prima. Sebbene questi scarti non abbiano valore commerciale, rappresentano una fonte preziosa di composti bioattivi (carotenoidi, antociani e flavonoidi). Tuttavia, l'estrazione di questi composti prevede l'impiego di solventi organici come esano, acetone, etere di petrolio che non sono considerati solventi "Green". Per cui, al fine di ridurre l'impatto ambientale, sono utilizzate diverse tecniche di estrazione alternative e a minor impatto ambientale. Tra queste, è stato valutato l'utilizzo di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) in forma supercritica e liquida per il recupero degli scarti di pomodoro. Gli estratti ottenuti da bucce, semi e cascami interi sono stati caratterizzati per valutare il quantitativo di carotenoidi mediante saggio spettrofotometrico, di polifenoli totali (TPC) mediante saggio di Folin-Ciocalteu, l'attività antiossidante (ABTS e DPPH) mediante saggi spettrofotometrici, la composizione in acidi grassi mediante GC-FID. I risultati hanno evidenziato che gli estratti ottenuti mediante l'utilizzo della CO<sub>2</sub> erano ricchi in licopene, β-carotene e polifenoli, avevano un elevato potere antiossidante, con rese estrattive elevate. Inoltre, gli estratti presentavano un alto contenuto di acido linoleico, oleico e palmitico conferendo ad essi fluidità e un basso punto di fusione. Quindi, considerati i risultati, gli estratti ottenuti da scarti di lavorazione del pomodoro mediante l'impiego della CO<sub>2</sub> potrebbero essere utilizzati dall'industria alimentare per la preparazione di alimenti funzionali, dall'industria del packaging per la preparazione di biofilm o dall'industria cosmetica.



**A NOVEL METHOD FOR DECOLORIZATION OF PHENOLIC  
EXTRACTS USING UV-A LEDS: A CASE STUDY ON THE EXTRACTS  
OF SUGAR BEET LEAVES**

Peyman Ebrahimi\*<sup>1</sup>, Anna Lante

<sup>1</sup> *Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals, and Environment—DAFNAE,  
University of Padova, Viale dell'Università, 16, 35020 Legnaro, PD, Italy*

*\*peyman.ebrahimi@phd.unipd.it*

**Abstract**

Green plants contain valuable bioactive compounds that offer health benefits to consumers. However, when these compounds are extracted, the green colour of the extracts may interfere with the analytical measurements and complicate the application of extracts in food systems. Since UV-A could break the chlorophylls into smaller compounds, this research was aimed at evaluating the effect of UV-A LEDs on the colour and bioactive compounds of the phenolic extracts of sugar beet leaves. After obtaining the extracts using an ultrasound-assisted extraction method, they were subjected to a UV-A exposure post-treatment using a prototypic UV-A illuminator with different voltages (10-20 V), durations (10-60 min) and LED numbers (9 and 30) at a 0.5-cm distance. Then, the colour, chlorophyll and carotenoid contents, antioxidant activity, soluble sugar concentration, and phenolic profile of the extracts were analysed before and after UV-A exposure. The yield of chlorophyll a in the extract exposed to 30 UV-A LEDs for 60 min at 20 V decreased significantly from  $256.46 \pm 049$  to  $29.23 \pm 2.12$   $\mu\text{g/g}$ , and the greenness parameter (-a\* value) reduced from  $27.33 \pm 0.32$  to  $8.64 \pm 0.16$ . UV-A increased the concentration of most phenolic compounds, glucose, and fructose simultaneously. Both treated and untreated extracts improved the oxidative stability of corn oil significantly. The antioxidant activity index of the obtained extracts was as high as butylated hydroxytoluene (BHT), which was used as a benchmark synthetic antioxidant. This research underscores the potential of UV-A post-treatment for facilitating the integration of phenolic extracts into colour-sensitive food applications, while preserving their bioactive integrity.



## **ECOLOGIA MICROBICA E CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI DI FERMENTATI DI PISELLI SUBSTANDARD PER ESPORARE IL RECUPERO DEGLI SCARTI VEGETALI**

Massimo Ferrara<sup>1</sup>, Valentina Cifarelli<sup>1</sup>, Stella Lisa Lonigro<sup>1</sup>, Isabella D'Antuono<sup>1</sup>,  
Francesca Valerio<sup>1</sup>, Mariaelena Di Biase<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via G. Amendola  
122/O, 70126, Bari, Italia)

\*[mariaelena.dibiase@ispa.cnr.it](mailto:mariaelena.dibiase@ispa.cnr.it)

### **Abstract**

La produzione di piselli annua globale supera 35 Mt (UE circa 1,2 Mt/anno). La domanda è in aumento, sostenuta dalla transizione verso proteine vegetali e dalla crescente richiesta di prodotti che apportino benefici nutrizionali e funzionali. La loro lavorazione si concentra in due mesi (aprile-maggio) e genera tonnellate di scarti, di cui circa il 15% è rappresentato da piselli substandard per colore, calibro o forma non conformi. Sebbene siano considerati uno scarto, tale prodotto può essere recuperato mediante processi fermentativi, nell'intento di valorizzare il loro contenuto in molecole bioattive e nutrienti. Scopo di questo studio è stato studiare il processo fermentativo di piselli substandard fermentati spontaneamente (25°C), con l'obiettivo di formulare una coltura starter destinata alla produzione di nuovi alimenti o bioingredienti. Il monitoraggio della fermentazione ha evidenziato l'acidificazione della matrice con graduale aumento del contenuto di acidi organici (lattato e acetato), associato ad un incremento della popolazione microbica mesofila ( $T_{48}$ : pH 3.47, N 8.37 log<sub>10</sub> CFU/g). L'analisi metagenomica ha evidenziato la predominanza nella popolazione procariotica del genere *Weissella* (62% e 42% rispettivamente dopo 24 e 48 ore di fermentazione, mentre nella popolazione eucariotica è stata evidenziata la predominanza del genere *Pichia* (88%) dopo 48 ore di fermentazione. Inoltre, durante il processo fermentativo è stato riscontrato una riduzione delle proteine totali (da  $t_0$  a  $t_{48}$  rispettivamente da 23.3 a 4.70 mg/g di piselli), senza significativa variazione del profilo proteico, ed un graduale incremento di esopolisaccaridi e polifenoli totali.

Lavoro finanziato da IBISBA-IT Progetto MICROBHE (Microbiome-based food for health).



## **IL MODELLO APULIAKUNDI DI ECONOMIA CIRCOLARE PER LA PRODUZIONE DI MICROALGA SPIRULINA**

Flavia Grieco <sup>1</sup>, Marco Baselice\*<sup>1</sup>, Danila Chiapperini <sup>1</sup>, Raffaele Settanni <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ApuliaKundi Srl – PMI Innovativa, Via N. Copernico, snc Gravina in Puglia (BA) – Italy

\*[ricercaesviluppo@apuliakundi.it](mailto:ricercaesviluppo@apuliakundi.it)

### **Abstract**

È nato nel settembre 2021, a Gravina in Puglia, il più grande impianto in Europa di coltivazione di alga Spirulina biologica da economia circolare. Il progetto, realizzato da ApuliaKundi S.r.l. in cooperazione con Andriani S.p.A. prevede l'uso circolare della risorsa idrica.

La spirulina è una microalga caratterizzata da un elevato valore nutrizionale, ma in grado di garantire un basso impatto ambientale nel corso del suo ciclo produttivo, tanto da essere definita "l'alimento del futuro" dalla FAO e "miglior cibo del XXI secolo" dall'O.M.S. È l'alimento più completo e nutriente al mondo, dall'elevato valore nutrizionale, contenente il 60-65% di proteine, che a differenza delle altre proteine vegetali, includono tutti gli aminoacidi essenziali.

La coltivazione della microalga, svolta da ApuliaKundi rispettando il naturale ciclo stagionale in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale, ha l'obiettivo di immettere in commercio un prodotto con ottime proprietà nutraceutiche preservando le risorse naturali del pianeta, come acqua e aria. Inoltre, la crescita dell'alga, attraverso il naturale processo di fotosintesi, assorbe CO<sub>2</sub> dall'atmosfera e contribuisce quindi all'abbattimento dei gas serra.

L'impianto installato, dal carattere altamente innovativo, utilizza l'acqua proveniente dal processo di produzione del pastificio Andriani, in particolare dal lavaggio delle trafile usate in pastificazione, come terreno di coltura per la coltivazione della spirulina, previa apposita depurazione attraverso diversi trattamenti, tra cui un impianto di ossidazione abbinato ad uno di osmosi inversa.

**FERMENTAZIONE AD OPERA DI BATTERI LATTICI: UNA  
STRATEGIA PER IL MIGLIORAMENTO DI ESTRATTI PROTEICI  
VEGETALI OTTENUTI DA SOTTOPRODOTTI DELLA FILIERA AGRO-  
ALIMENTARE**

Saverio Monica<sup>\*1</sup>, İsmail Hakki Tekiner<sup>2</sup>, Said Ennahli<sup>3</sup>, Noemi Martinengo<sup>1</sup>, Monica Gatti<sup>1</sup>, Elena Bancalari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Parma, Parco area delle scienze 49/a, 43124, Parma, Italia;

<sup>2</sup>Università di Istanbul, 15, 34116 Fatih/Istanbul, Turchia;

<sup>3</sup>Ecole Nationale d'Agriculture de Meknes, Rte Haj Kaddour, BP S/40, Meknès, Marocco

\*saverio.monica@unipr.it

**Abstract**

Vi è un crescente interesse a livello globale per proteine alternative a quelle animali, e tra queste spiccano le proteine vegetali, le quali rappresentano un ingrediente sostenibile, ma di difficile utilizzo in quanto presentano scarse proprietà qualità nutrizionali e tecnologiche. Da questo nasce il progetto IPSUS (<https://susfood-db-era.net/main/IPSUS>), il quale si pone l'obiettivo di estrarre proteine vegetali da sottoprodotti alimentari al fine di reinserirle nella filiera agroalimentare. Per fare ciò differenti strategie di riqualificazione di tali sottoprodotti sono attuate e, tra queste, la fermentazione da parte di batteri lattici (LAB) di questi estratti proteici potrebbe rappresentare uno strumento sostenibile e innovativo per migliorare la sicurezza di queste proteine, il loro potenziale tecnologico e aromatico, ma scarsa è la letteratura a riguardo. Il presente studio mira a espandere la nostra conoscenza di tali matrici, andando a fare uno screening dei contaminanti microbici presenti in 8 campioni di proteine vegetali, isolarne i batteri sporigeni ed identificarli. In seguito è stata testata la capacità di diversi LAB di fermentare questi estratti proteici. I primi risultati hanno mostrato che la maggior parte della microflora autoctona è stata inattivata dai processi di estrazione, ma alcuni batteri sporigeni, come *Clostridium* spp. o *Bacillus* spp., possono sopravvivere. I Lab utilizzati hanno mostrato differenti capacità di adattarsi e fermentare i differenti estratti proteici. Di particolare interesse il dato che, dove vi è stata la crescita dei LAB, questa è riuscita a inibire la microflora naturalmente presente nel prodotto di partenza, garantendo la sicurezza di questi nuovi ingredienti.



## **VALORISATION OF RICE BRAN BY-PRODUCTS THROUGH THE APPLICATION OF GREEN TECHNOLOGIES**

Maria Concetta Tenuta\*<sup>1</sup>, Alessandra Gasparini<sup>1</sup>, Roberta Tolve<sup>2</sup>, Lucia Sportiello<sup>2</sup>,  
Ksenia Morozova<sup>1</sup>, Matteo Scampicchio<sup>1</sup>, Fabio Favati<sup>2</sup>, Giovanna Ferrentino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Free University of Bozen-Bolzano, Faculty of Agriculture, Environmental and Food Sciences, Piazza  
Università 1, 39100 Bolzano, Italy

<sup>2</sup>University of Verona, Department of Biotechnology, Strada Le Grazie 15, 37134 Verona, Italy.

\*[mtenuta@unibz.it](mailto:mtenuta@unibz.it)

### **Abstract**

One challenge in food waste management is the valorization of rice bran from *Oryza sativa*, a by-product often underutilized despite its high nutritional and antioxidant content. Accordingly, this study proposes an innovative approach to valorize the nutritional and antioxidant potential of rice bran using a two-step extraction process. Initially, oil fraction is extracted via supercritical fluids, resulting in an oil content of  $14.3 \pm 1.8\%$ . This oil, although rich in unsaturated fatty acids (85%), as evidenced by NMR spectroscopy, displayed substantial oxidative stability, verified through isothermal calorimetry. Subsequently, the de-oiled flour underwent the selective extraction of polar phenolic compounds using ultrasound-assisted extraction, achieving a yield of  $4.94 \pm 0.43$  mg/g. This fraction exhibited antioxidant activity of  $4.00 \pm 0.30$  mg/g, as measured by the DPPH assay. Ferulic acid, coumaric acid, and catechin were identified as the primary phenolic compounds via HPLC-MS analysis, underscoring the potential of rice bran as a source of bioactive components to increase food quality and health benefits. The outcomes of this investigation support the "*Rice by-products valorization: from the recovery of bioactive compounds to the regeneration of used frying oils*" project, sponsored by the PRIN 2022 PNRR program in collaboration with the Free University of Bolzano and the University of Verona. This initiative emphasizes the necessity of sustainable practices within the food processing sector, promoting the use of by-products to reduce waste and improve nutritional value, thereby aligning with the global directives for sustainability and waste reduction in food production.



## **RISK ASSESSMENT OF NOVEL FOOD INGREDIENTS FROM PEA WASTE**

Chiara Balbo\*<sup>1</sup>, Stella Plazzotta<sup>2</sup>, Francesca Bot<sup>3</sup>, Alessandro Zambon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali, -Via Terracini 28, Bologna, Italia

<sup>2</sup>Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, Via Sondrio 2/a, Udine, Italia

<sup>3</sup>Università degli studi di Parma, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Parco Area delle Scienze 27/A, Parma, Italia

\*chiara.balbo2@unibo.it

### **Abstract**

Food security is a big challenge and the management of food waste, and plant-based proteins are crucial to enhance food system sustainability. In the EU, approximately 15 % of peas are wasted annually due to sub-standard colour, size, and shape. UPea project (PRIN2022-Prot.20222P5C3E, funded by MUR and NextGenerationEU) aims to convert discarded peas into food ingredients (whole powder and protein extracts).

In this contest, this study presents a preliminary risk assessment focused on the developed new ingredients. Risk assessment is the gold standard for evaluating the probability of adverse health effects related to food consumption. The hazards were identified through literature review and analysed to characterize potential risks, considering the physico-chemical properties of peas and derived powders, as well as harvesting conditions and processing steps.

The collected results highlight microbial and chemical hazards as the most relevant in the development of pea-waste ingredients. Microbial hazards include Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC), known for its pathogenicity and ability to survive in low water activity foods. Additionally, inherent hazards such as lectins and allergenic proteins in legumes pose health risks. Furthermore, mycotoxins and mineral oil hydrocarbons can contaminate the product at various production chain stages.

This study contributes to identifying potential hazards in flours and protein extracts derived from sub-standard peas, laying the groundwork for applying risk assessment as a practical method for evaluating the safety of innovative waste-derived ingredients and drive the coming research through key safety aspects.

## **PROVE DI COLTIVAZIONE DI FUNGHI MEDICINALI SU RESIDUI COLTURALI PER LA SOSTENIBILITÀ DELLE AZIENDE VINICOLE**

Gaetano Balenzano\*<sup>1</sup>, Valeria Ferraro<sup>2</sup>, Giulia Mirabile<sup>3</sup>, Maria Letizia Gargano<sup>1</sup>,  
Fortunato Cirilincione<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università degli studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via G.Amendola 165/A, I-70126 Bari, Italia

<sup>2</sup>Università degli studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Farmacia - Scienze del Farmaco, Via E. Orabona 4, I-70125 Bari, Italia

<sup>3</sup>Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Viale delle Scienze Ed. 4, I-90128, Palermo, Italia

\*gaetano.balenzano@uniba.it

### **Abstract**

L'economia circolare è un modello economico basato sul principio di recupero e reinserimento di rifiuti e scarti in nuovi cicli, volti a favorire la riconversione produttiva delle attività aziendali e la riduzione dei costi di smaltimento di tali scarti e delle emissioni di gas inquinanti. L'utilizzo di tali scarti come substrato per la coltivazione di funghi costituisce una nuova opportunità per lo sviluppo economico in ottica ecosostenibile. Tra i funghi di interesse commerciale quelli appartenenti al genere *Pleurotus*, ampiamente utilizzati nell'alimentazione umana e riconosciuti come funghi medicinali, hanno mostrato un'ampia plasticità di adattamento, prestandosi bene alla coltivazione su diversi substrati. In accordo con i principi del PNRR, l'obiettivo principale dello studio è stato il riutilizzo ecosostenibile degli scarti di vigneto e di cantina ottenuti dalla coltivazione e successiva lavorazione di uve della cultivar "Nero di Troia", conferiti dall'azienda "Trulli il Castagno Snc" di Martina Franca (TA), al fine di costituire un substrato di crescita adatto alla produzione di funghi della specie *P. ostreatus* (Fr.) P. Kumm., una delle più conosciute e coltivate al mondo. La coltivazione è stata effettuata utilizzando le diverse tipologie di scarti, quali tralci, raspi e vinacce, per valutarne le performance produttive in termini quanti/qualitativi, nella prospettiva di una potenziale applicazione su larga scala. Le prove preliminari hanno mostrato risultati incoraggianti. Sono attualmente in corso altre sperimentazioni che prevedono l'utilizzo della specie *P. eryngii* (DC.) Quél. var. *eryngii* e in futuro saranno effettuate ulteriori prove con specie fungine selvatiche, provenienti dai territori da valorizzare.

## **USE OF CITRUS BY-PRODUCTS AS AN INGREDIENT FOR THE PRESERVATION OF READY-TO-EAT CLEMENTINES**

Miriam Arianna Boninsegna<sup>\*1</sup>, Alessandra De Bruno<sup>2</sup>, Amalia Piscopo<sup>1</sup>,  
Marco Poiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department AGRARIA, University Mediterranea of Reggio Calabria, via dell'Università 25, 89124 Reggio Calabria, Italy

<sup>2</sup> Department of Human Sciences and Promotion of the Quality of Life, San Raffaele University, Rome, Italy

\*[miriam.boninsegna@unirc.it](mailto:miriam.boninsegna@unirc.it)

### **Abstract**

The effect of antioxidant extract from lemon (*Citrus limon L.*) by-products added in edible coatings was evaluated in terms of quality preservation of ready-to-eat Clementines (*CitrusxClementine*). This research aimed to provide a valid and sustainable preservation strategy to encourage a rapid transition from a linear to a circular economy and to meet the consumer's demand concerning natural preservatives. The experimental plan included the formulation of edible coating alginate-based (1.5%) and edible coatings alginate-based (1.5%) enriched with different concentrations (2% and 4%) of lemon by-product extract. The samples uncoated were used as a control test. Physicochemical, microbiological, and structural analyses were performed for quality assessment during 21 days of storage at 4 °C. Sensory analyses were carried out at the beginning and end of storage to determine the overall acceptability. The addition of antioxidant extract in the coatings, permitted to transfer and maintain greater levels of polyphenols, flavonoids, and organic acids in citrus segments during the storage. The microbial charge was also reduced and good results from the sensory evaluation were recorded. The tested combination of alginate and citrus by-products in the coating formulation made it possible to improve the overall quality of clementine segments as new ready-to-eat products. These results promote the valorisation and reuse of a citrus by-product with a circular approach, allowing the establishment of a new form of citrus fruits presentation, that could be more attractive to some consumer categories and contribute to the reduction of food processing waste.



## **SCARTI DELLA LAVORAZIONE DEI CARCIOFI PER LA REALIZZAZIONE DI PASTA ARRICCHITA IN POLIFENOLI**

Palmira De Bellis<sup>1\*</sup>, Anna Rita Bavaro<sup>1</sup>, Vito Linsalata<sup>1</sup>, Serena Rucci<sup>1</sup>, Marta  
Cianciabella<sup>2</sup>, Chiara Medoro<sup>2</sup>, Angela Cardinali<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Via  
G. Amendola 122/O, 70126 Bari, Italia*

<sup>2</sup> *Istituto di Bioeconomia (IBE-CNR) Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), via Gobetti, 101  
40124 Bologna, Italia*

\**mirella.debellis@ispa.cnr.it*

### **Abstract**

L'Italia è storicamente il principale produttore di carciofo a livello mondiale. Pur se la sua coltivazione sul territorio nazionale è diffusa, è in Puglia che essa è particolarmente concentrata. I capolini, oltre al consumo fresco, vengono destinati all'industria per la loro trasformazione ed è stato stimato che gli scarti della lavorazione costituiscono ca. l'85% del peso fresco. In questo studio uno sfarinato ottenuto dalle brattee esterne di carciofo cv Romanesco è stato caratterizzato per il contenuto in polifenoli e inulina, ed è stato impiegato per la realizzazione di pasta arricchita in composti ad alto valore nutrizionale. La pasta è stata preparata mescolando semola rimacinata di grano duro e acqua utilizzando un'impastatrice corredata di accessori per la produzione di fettuccine. È stato così prodotto un impasto con 44% di umidità (U%). L'impasto sperimentale è stato ottenuto sostituendo il 10% di semola con farina di carciofo (FC). La pasta è stata essiccata a 40°C per 16 ore. I prodotti sperimentale (FC) e di controllo (CTR) sono stati sottoposti ad analisi tecnologiche (tempo ottimale di cottura, cooking loss e acqua assorbita in cottura), chimiche e sensoriali. È stata anche determinata la stabilità digestiva e la bioaccessibilità delle componenti fenoliche. In particolare, nella pasta sono state identificate l'apigenina, la luteolina e la quercetina e le forme glicosilate che risultavano anche altamente bioaccessibili. I risultati hanno dimostrato la possibilità di impiegare le brattee esterne per la produzione di pasta ad un alto contenuto di composti bioattivi, valutata anche positivamente per le caratteristiche organolettiche. Il lavoro è stato condotto con il supporto finanziario del progetto PON ARS01 00783 ALIFUN— Sviluppo di alimenti funzionali per l'innovazione dei prodotti alimentari di tradizione italiana.



## **RECUPERO DI POLISACCARIDI DA SCARTI DI CANAPA (*HEMP SATIVA*) TRAMITE IDROLISI ENZIMATICA**

Ester De Martino\*<sup>1</sup>, Angela Sorrentino<sup>2</sup>, Prospero Di Pierro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, Piazza Carlo di Borbone 1, Portici (NA), Italia

<sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli Federico II, Centro di Ateneo per l'Innovazione e lo Sviluppo dell'Industria Alimentare, Via Università 133, Portici (NA), Italia

\*[ester.demartino@unina.it](mailto:ester.demartino@unina.it)

### **Abstract**

Nell'epoca della *green economy*, una filiera si può definire efficace qualora capace di diversificare le proprie linee produttive in uno scenario ideale di "0 rifiuti". In quest'ottica è opportuno individuare strategie ecosostenibili che mirino a ridurre il volume del materiale residuale. Per questo proposito risulta vantaggioso l'utilizzo dell'enzimologia applicata che consente di disassemblare gli scarti riducendone il volume e, di conseguenza, l'impatto, al fine di recuperare molecole di interesse da inserire in nuove formulazioni per dar loro nuovo valore commerciale. La filiera di lavorazione della canapa produce un interessante sottoprodotto, il canapulo, che deriva dalla decorticazione della fibra ed è definito "materiale lignocellulosico". Esso, infatti, è costituito da emicellulosa, lignina e cellulosa per circa il 40, il 30 e il 15% rispettivamente. Partendo da questo dato preliminare sono state scelte diverse carboidrolasi quali cellulasi, emicellulasi, pectinasi e xylanasi per il trattamento enzimatico. Il substrato, preventivamente micronizzato e trattato termicamente, è stato sottoposto a idrolisi enzimatica a diverse condizioni di pH, tempo e temperatura, e i risultati dell'idrolisi sono stati valutati sia attraverso determinazione degli zuccheri rilasciati nel mezzo di incubazione (con metodo spettrofotometrico), sia mediante analisi al SEM per valutare eventuali modifiche strutturali indotte dall'azione enzimatica. Dai risultati si evince che gli enzimi utilizzati sono in grado di favorire il rilascio di zuccheri dalla matrice determinando anche modifiche nella morfologia del materiale. Inoltre, dalle prove di idratazione dopo trattamento enzimatico, si evince una riduzione della *Water Holding Capacity* e un incremento della solubilità.

**STRATEGIE FISCALI PER LA VALORIZZAZIONE E IL RIUSO DI  
SOTTOPRODOTTI ANCHE ALLA LUCE DEL PIANO TRANSIZIONE 5.0**

Paola C.D. De Pascalis\*

*Dipartimento di Giurisprudenza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia*

*\*paola.depascalis@uniba.it*

**Abstract**

L'attuale ed incessante depauperamento delle risorse naturali comporta un ripensamento dei modelli di produzione nonché l'introduzione di modelli di consumo basati su scelte maggiormente consapevoli. La fiscalità svolge un ruolo fondamentale nell'adozione di scelte sostenibili: il prelievo tributario e le agevolazioni fiscali possono indirizzare i comportamenti dei diversi operatori economici coinvolti con riflessi su più livelli, partendo dalle imprese fino a giungere ai consumatori. La fiscalità ambientale deve essere realizzata promuovendo la funzione impositiva in un'ottica promozionale e - non a caso - uno dei temi cruciali nell'ambito dell'economia circolare è la valorizzazione degli scarti alimentari. Infatti, la riduzione dello spreco alimentare - attraverso l'identificazione di metodi innovativi per il recupero e il riutilizzo dei residui alimentari - rappresenta un passo cruciale verso l'auspicata transizione ecologica. In tale scenario, si colloca l'analisi degli interventi legislativi anti-spreco a livello sia nazionale sia europeo, partendo dalla L. 166/2016 (cd. Legge anti-sprechi o legge Gadda) fino all'introduzione del più recente Reddito alimentare. In tal senso, risulta necessario un approfondimento anche in merito alla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del D.L. n. 19/2024, riguardante il nuovo credito d'imposta per gli investimenti effettuati nel biennio 2024-2025 in relazione al "Piano transizione 5.0". Infatti, quest'ultima novità può rappresentare una preziosa opportunità nell'attuazione di strategie funzionali per la valorizzazione e il riuso di sottoprodotti.



**INGREDIENTE A BASE DI SOTTOPRODOTTO DI PISELLI  
FERMENTATO CON *LACTIPLANTIBACILLUS PLANTARUM* ITM21B**

Mariaelena Di Biase\*<sup>1</sup>, Valentina Cifarelli<sup>1</sup>, Stella Lisa Lonigro<sup>1</sup>, Giusy Rita Caponio<sup>2</sup>,  
Maria Mastrodonato<sup>2</sup>, Grazia Tamma<sup>2</sup>, Francesca Valerio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via G. Amendola 122/O, 70126, Bari, Italia*

<sup>2</sup>*Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologia e Ambiente, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Orabona 4, 70125 Bari, Italia*

\*[mariaelena.dibiase@ispa.cnr.it](mailto:mariaelena.dibiase@ispa.cnr.it)

**Abstract**

La ricerca è finalizzata alla realizzazione di un ingrediente fermentato ad elevato valore aggiunto a base di un sottoprodotto di piselli (sP) ritenuti uno scarto per colore, calibro e forma non conformi. I piselli contengono bassi livelli di fattori antinutrizionali risultando altamente digeribili, e apportano benefici nutrizionali e funzionali in quanto riducono la glicemia e inducono sazietà. Dati preliminari indicano che gli estratti non fermentati riducono l'accumulo di goccioline lipidiche in un modello cellulare di steatosi epatica. Le proprietà fermentative di *Lactiplantibacillus plantarum* ITM21B sono state impiegate per produrre un bioingrediente (BioP) a base di sP macinato fresco (t0:DY250, N0:5.0 log<sub>10</sub> CFU/g BioP a 37°C,14h) per verificare l'idoneità di sP quale substrato fermentativo. Analisi biochimiche suggeriscono che la fermentazione induce un incremento dell'attività antiossidante (ABTS e DPPH, rispettivamente 4.98 e 7.29 µmol TE/L) e valori più elevati di TPC (19.08 mg GAE/L) rispetto al controllo non fermentato (t0; rispettivamente 9.13 µmol TE/L, 5.92 µmol TE/L, e 13.92 mg GAE/L). In BioP si osserva un aumento del contenuto di TFAA (da 0.962 al t0 a 1.22 g/Kg) e la produzione di acido lattico, acetico (10.06 e 2.75 mMol/Kg), glutammato (1,35 mMol/Kg) e di EPS (0,96 g/Kg). Il contenuto di proteine totali si riduce dopo fermentazione (da 9.33 al t0 a 6.09 g/Kg). La matrice si conferma un buon substrato fermentativo nella produzione alimentare.

Project "ON Foods –Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security – Working ON Foods", funded under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4 Component 2 Investment 1.3 – NextGenerationEU Project code PE00000003.

## **VALORIZZAZIONE DI SCARTI DELLA MOLITURA DI FRUMENTO DURO PER LA PRODUZIONE DI INGREDIENTI FERMENTATI DA IMPIEGARE NEL PROCESSO DI PANIFICAZIONE**

Mariaelena Di Biase<sup>1</sup>, Valentina Cifarelli\*<sup>1</sup>, Stella Lisa Lonigro<sup>1</sup>, Francesca Valerio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via G. Amendola 122/O, 70126, Bari, Italia

\*valentina.cifarelli@ispa.cnr.it

### **Abstract**

Il presente studio ha l'obiettivo di valorizzare scarti del processo molitorio del frumento duro ricchi in composti bioattivi attraverso il processo fermentativo. A tal fine, la ricerca è stata orientata allo sviluppo di protocolli biotecnologici per produrre sourdough liquido (LS;  $t_0$ :DY250,  $N_0$ : $5.0 \log_{10}$  CFU/g LS a 37°C, 14h) a base di farina di crusca (LS21B-B) o di farina di germe di grano (LS21B-G) fermentato impiegando uno starter selezionato (*Lactiplantibacillus plantarum* ITM21B), da incorporare (20% p/p di farina) nella formulazione di pane in cassetta per migliorarne proprietà nutrizionali e sensoriali. I risultati ottenuti dall'analisi dei prodotti finiti mostrano che, rispetto al pane controllo ricetta standard (CTR1) e ai pani contenenti farina di crusca/germe non fermentata (CTR2/CTR3), l'aggiunta di LS aumenta la concentrazione di molecole bioattive quali EPS e amminoacidi e determina la produzione di acido lattico ( $3.45 \pm 0.14$  mMol/kg in pane\_Bio21B-B e  $5.29 \pm 0.04$  mMol/kg in pane\_LS21B-G). Il glutammato risulta incrementato solo in pane\_LS21B-B. Il contenuto di proteine totali rimane invariato in tutti i prodotti finiti. I dati preliminari incoraggiano l'ottimizzazione delle formulazioni per l'ottenimento di prodotti panari ad alto valore aggiunto dall'impiego di scarti della molitura sottoposti a fermentazione.

Lavoro finanziato da PNRR M4C2, partenariato esteso #10, Modelli per un'alimentazione sostenibile - OnFoods.

## **STANDARDIZZAZIONE DI UN PROTOCOLLO ENZIMATICO PER LA VALORIZZAZIONE DELLA CRUSCA DI FRUMENTO**

Annachiara Ferraioli\*<sup>1</sup>, Prospero Di Pierro<sup>2,3</sup>, Nicoletta Antonella Miele<sup>2</sup>,  
Silvana Cavella<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco (To), Italia.

<sup>2</sup>Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, P.zza Carlo di Borbone 1, Portici (NA), Italia.

<sup>3</sup>Centro di Ateneo per l'innovazione e lo Sviluppo dell'Industria Alimentare, via Università 133, Portici (NA), Italia.

\*annachiara.ferraioli@unito.it

### **Abstract**

La crusca, il principale sottoprodotto della macinazione del frumento, è utilizzata, in minima parte, come mangime, ma principalmente smaltita con perdita di composti organici. Il recupero delle biomolecole, mediante disassemblaggio, prevede trattamenti chimici impattanti; pertanto, una delle sfide dei prossimi anni è la messa a punto di metodiche *green*. L'idrolisi enzimatica rappresenta un'alternativa *green*, ma deve essere standardizzata in funzione del substrato da trattare. Il presente studio fa parte di un progetto più ampio che mira ad ottenere composti ad alto valore aggiunto dalla crusca di frumento, tramite idrolisi enzimatica. Per standardizzare il processo enzimatico è fondamentale conoscere il substrato e definire i parametri cinetici dell'enzima; perciò, è stata effettuata: (i) caratterizzazione chimico-fisica della crusca; (ii) ottimizzazione delle condizioni di saggio (tempo, temperatura, buffer, pH e rapporto enzima: substrato) della proteasi alcalina. La crusca è stata micronizzata ottenendo una polvere fine ( $D_{90} = 555 \mu\text{m}$ ), costituita da 13.08% di proteine, 34.80% di fibra insolubile e 6.41% di fibra solubile. Per favorire l'idrolisi enzimatica in condizioni ottimali, la crusca micronizzata è stata dispersa, con un rapporto solido-liquido 1:10, in un tampone fosfato 100 mM/pH 7 (in grado di stabilizzare il pH), e successivamente, incubata con diversi rapporti enzima-substrato. Dopo digestione è stata eseguita un'analisi qualitativa (SDS-PAGE) e determinata la resa proteica. Risultati preliminari hanno evidenziato una buona resa in proteine idrolizzate a basso peso molecolare con un buon indice di solubilità. Studi in funzione del pH e del tempo di incubazione sono in corso per definire i parametri di saggio ottimali.

## **PROPRIETÀ NUTRACEUTICHE DI PASTA FRESCA CONTENENTE SEMOLA INTEGRALE FERMENTATA**

Simonetta Fois\*, Manuela Sanna, Daniela Piras, Pietro P. Piu, Valentina Tolu,  
Pasquale Catzeddu

*Porto Conte Ricerche Srl, S.P. 55 km 8,4, Loc. Tramariglio, Alghero, Italia*

*\*fois@portocontericerche.it*

### **Abstract**

I sottoprodotti della macinazione del frumento comprendono crusca, cruschetto, tritello, farinaccio e farinetta, in gergo chiamati "cruscami". Essi rappresentano in realtà una vera e propria risorsa da valorizzare grazie alla loro composizione chimica, ricca in fibra e altri composti bioattivi che conferiscono proprietà nutraceutiche, ma purtroppo contengono anche composti anti-nutrizionali, come l'acido fitico. In questo studio una semola integrale, ossia contenente cruscami, è stata fermentata con batterici lattici e lieviti, prima di essere aggiunta come ingrediente nella produzione di pasta fresca pastorizzata (gnocchetti sardi). La pasta con semola integrale fermentata è stata confrontata con una pasta di riferimento prodotta utilizzando semola integrale non fermentata. Nel complesso la pasta con semola integrale fermentata, mostrava interessanti proprietà nutraceutiche, tra cui un contenuto più alto in amminoacidi liberi, sia totali che essenziali, grazie all'attivazione delle proteasi in condizioni di pH acido; inoltre, la fermentazione determinava un più alto contenuto di composti fenolici ed un maggior potere antiossidante, insieme ad una significativa riduzione del contenuto di acido fitico. Sui due tipi di pasta sono state eseguite le analisi di digeribilità dell'amido *in vitro* e *in vivo*, ed è stato misurato il carico glicemico. La fermentazione ha determinato la riduzione del contenuto di amido rapidamente digeribile e l'aumento del contenuto di amido inaccessibile agli enzimi digestivi. Il carico glicemico di una porzione standard di pasta con semola integrale fermentata era inferiore rispetto alla pasta con semola integrale non fermentata. Lo studio ha dimostrato come la semola integrale fermentata possa essere considerata un ingrediente funzionale utile in pastificazione.



## **CAN BIOSTIMULANT IMPROVE TOMATO FRUITS AND DERIVED PRODUCTS QUALITY IN WATER STRESS CONDITIONS?**

Martina Galaverni<sup>1\*</sup>, Eleonora Carini<sup>1</sup>, Jasmine Hadj Saadoun<sup>1</sup>, Camilla Lazzi<sup>1</sup>,  
Sebastiano Ricci<sup>1</sup>, Ilaria Marchioni<sup>1</sup>, Deborah Beghé<sup>2</sup>, Margherita Rodolfi<sup>1</sup>,  
Tommaso Ganino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Parma, Parco Area delle Scienze 27/A, 43124 Parma, Italy

<sup>2</sup>Univesity of Parma, Via J.F. Kennedy 6, 43125 Parma, Italy

\*martina.galaverni@unipr.it

### **Abstract**

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important vegetables in the world with high water requirements. Scarce availability of irrigation water resources may damage tomato growth, yield, and fruit quality due to its drought-sensitivity, however the application of biostimulants can help improving the stress tolerance.

The aim of this work was to evaluate the effect of the biostimulant on tomato fruits and derived products obtained by plants grown under water stress conditions.

The experiment was carried out in open field. The irrigation was set at full water regime (100% Irriframe recommendations), and 30% of the fully irrigated plot. For each water condition, 39 plants (3 blocks) of tomato cv. Heinz 1301 per treatment (biostimulant and water) were tested. The biostimulant was obtained by fermenting kiwi juice from undersized fruits using a strain of lactic acid bacteria *Lactiplantibacillus plantarum* 4193 for 28 hours at 25°C. The biostimulant and water were sprayed on tomato leaves four times in July and fruits were hand harvested at ripeness in mid-September.

Tomato fruits were characterized for color, pulp, and peel texture and, morphological and histological parameters, while tomato derived products (sauce-like) were characterized for color, Brix°, pH, titratable acidity, and rheology (Bostwick consistometer and rheometer).

In tomato pulp and peel, texture did not differ based on different treatments in the same water regime. Histological differences were observed in fruits due to the effect of low water supply. Biostimulant treatment condition affected pH, Bostwick consistency and thixotropic behaviour of tomato derived product.

## **TECHNOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF TEXTURIZED VEGETABLE PROTEINS OBTAINED FROM DRY- FRACTIONATED DURUM WHEAT CAKE**

Vittoria Latrofa\*<sup>1</sup>, Aleksei Kaleda<sup>2</sup>, Davide De Angelis<sup>1</sup>, Aaro Videvik<sup>2</sup>, Helen Vaikma<sup>2</sup>, Antonella Pasqualone<sup>1</sup>, Carmine Summo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Bari "Aldo Moro", Department of Soil, Plant and Food Science (DISSPA), Via Amendola, 165/A, 70126 Bari, Italy

<sup>2</sup> TFTA AS, Mäealuse 2/4B, 12618 Tallinn, Estonia

\*vittoria.latrofa@uniba.it

### **Abstract**

Defatted durum wheat cake is the by-product derived from the extraction of oil from bran, germ and dehulling fractions. In this research, the defatted cake was dry fractionated and processed with low-moisture extrusion-cooking (LME) technology with the aim of valorizing it through the production of texturized vegetable proteins (TVPs), that could be applied as ingredients in meat analogs. To produce TVPs, dry-fractionated durum wheat cake (DWC) was used in combination with pea protein isolate (PPI) at different ratio (20:80; 30:70 and 40:60 w:w), and the technological and sensory properties were assessed in comparison with a TVP made only with PPI (control). The results showed a decrease ( $p < 0.05$ ) in water absorption capacity (WHC) with increasing DWC concentration due to the lower ability of DWC powder to retain water. WHC is usually linked to the juiciness of the meat analogs. For this reason, it could be considered a critical aspect of the product characteristics. When DWC was added in the ratios 30:70 and 40:60 the hardness resulted similar ( $p > 0.05$ ) to the control produced with PPI. Cohesion was similar ( $p > 0.05$ ) to the control only at the ratio 20:80. The level of DWC incorporation significantly affected the volatile profile of the TVPs, decreasing some classes i.e., ketones, alcohols, aldehydes, especially when DWC was added in the ratio 30:70 and 40:60. Interestingly, no significant differences were observed by the sensory panel and no off flavors were detected, confirming the possibility to use this ingredient in meat analog formulations.

This research was supported by the Ministerial Decree no. 351 of 9th April 2022, based on the PNRR - funded by the European Union - NextGenerationEU - Mission 4 "Education and Research", Component 1 "Strengthening the offer of education services: from nurseries to universities"- Investment 4.1 "Extension of the number of research doctorates and innovative doctorates for public administration and cultural heritage" grant number H91I22000970007.



## **ENHANCED EXTRACTION OF TOMATO BY-PRODUCT: ULTRASOUND-ASSISTED TECHNIQUE WITH EXTRA VIRGIN OLIVE OIL**

Lorenza Marinaccio<sup>1</sup>, Federica Flamminii\*<sup>2</sup>, Angelo Cichelli<sup>2</sup>, Adriano Mollica<sup>1</sup>,  
Azzurra Stefanucci<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *University of G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, Department of Pharmacy, via dei Vestini, Chieti, Italy;*

<sup>2</sup> *University of G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, Department of Innovative Technologies in Medicine and Dentistry, via dei Vestini, Chieti, Italy*

\**federica.flamminii@unich.it*

### **Abstract**

The valorization of food waste is one of the main challenges of recent years. Numerous researchers have investigated new methods to extract lycopene, a carotenoid with natural antioxidant effect, from industrial food wastes in a proper and efficient way using conventional or green solvents and techniques (Marinaccio et al, 2024). Tomatoes are known as a rich source of lycopene (especially tomato peels). With the aim to valorize tomato wastes, like peels, stems and seeds, the purpose is to enrich extra virgin olive oil (EVOO) with lycopene using a completely green approach. EVOO was used as green solvent for the ultrasound-assisted extraction of the hydrophobic lycopene that was finally quantified by HPLC-DAD. Then the results were compared with the lycopene yield obtained extracting with conventional organic solvent. The antioxidant activity was evaluated before and after the extraction process. DPPH assay shows a substantial increase of the antioxidant activity after the enrichment process, from 0.79 to 8.61 mgTE g<sup>-1</sup>. CUPRAC and FRAP assays displays a slight improvement of antioxidant activity. On the contrary, metal chelating activity is almost the same. This preliminary work represents the starting point for the exploitation of new food ingredient using food wastes leading to the consequent reduction of the food industrial environmental impact.





## **LA FERMENTAZIONE DI SOTTOPRODOTTI DELLA MOLITURA E DI PANE RAFFERMO: POSSIBILITÀ DI IMPIEGO NELLA FORMULAZIONE DI PANE E PASTA**

Manuela Sanna, Valentina Tolu\*, Pietro P. Piu, Daniela Piras, Simonetta Fois,  
Pasquale Catzeddu

*\*Porto Conte Ricerche Srl, S.P. 55 km 8,4, Loc. Tramariglio, Alghero, Italia*

*\*tolu@portocontericerche.it*

### **Abstract**

I sottoprodotti della molitura del grano rappresentano dei prodotti di scarto, generalmente destinati ad una alimentazione diversa da quella umana; il pane invenduto, invece, viene smaltito prevalentemente come rifiuto e solo una piccola parte viene utilizzata per l'alimentazione animale e come pane grattugiato. L'utilizzo di questi scarti, e la loro reintroduzione nella produzione di alimenti, è possibile grazie alla fermentazione microbica, che è in grado di migliorare le caratteristiche nutrizionali e contribuire a modificare le proprietà sensoriali dell'alimento. A tale scopo, è stato messo a punto il processo di fermentazione del germe di grano duro, della semola integrale e del pane raffermo, con l'obiettivo di utilizzare il fermentato nella produzione di alimenti, quali pane e pasta fresca. Sono state condotte sia fermentazioni spontanee, che con l'utilizzo di batteri lattici e lieviti appartenenti alla collezione microbica di Porto Conte Ricerche. Le fermentazioni sono state gestite in fermentiera seguendo un protocollo specifico per ogni substrato.

Sulla pasta e il pane prodotti sono state eseguite analisi chimico-fisiche e sensoriali. Lo studio sensoriale ha riguardato la valutazione dell'accettabilità globale e la somministrazione di un questionario CATA (Check All That Apply), allo scopo di ottenere il profilo espresso dal consumatore. Sono stati acquisiti dei responsi interessanti dal test di accettabilità, condotto in modalità "test informato" e "test non informato", e inoltre sono stati individuati i descrittori che consentono di discriminare tra i prodotti analizzati. In generale, i prodotti ottenuti con la fermentazione hanno ricevuto punteggi di accettabilità significativamente più alti rispetto ai prodotti di controllo.



## **INNOVATIVE APPROACHES TO SUSTAINABLE FOOD PROCESSING: VALORIZATION OF HOP VEGETATIVE BIOMASS THROUGH SOURDOUGH BREAD PRODUCTION**

Enrico Viola<sup>1</sup>, Leandra Leto\*<sup>2</sup>, Anna Agosti<sup>2</sup>, Samreen Nazeer<sup>2</sup>, Tommaso Ganino<sup>2</sup>,  
Giuliana Garofalo<sup>1</sup>, Francesco Bigi<sup>3</sup>, Andrea Quartieri<sup>3</sup>, Valeria Guarrasi<sup>4</sup>, Raimondo  
Gaglio<sup>1</sup>, Luca Settanni<sup>1</sup>, Benedetta Chiancone<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural, Food and Forest Science, University of Palermo, Viale delle Scienze, 90128, Palermo, Italy

<sup>2</sup> Department of Food and Drug, University of Parma, Viale Parco Area delle Scienze 27/A, 43124 Parma, Italy

<sup>3</sup> Packtin srl, via del Chionso 14/i, 42122, Reggio Emilia, Italy

<sup>4</sup> Institute of Biophysics, National Research Council (CNR), Via Ugo La Malfa 153, 90146 Palermo, Italy

\*leandra.let@unipr.it

### **Abstract**

Hop vegetative biomass, typically discarded as waste, has been shown to contain valuable bioactive compounds. Through a process, patented by the company Packtin, a powder was obtained from the hop, cv. Cascade, vegetative biomass (HP). This study aims to valorize this innovative product, enhancing the sustainability of hop cultivation through a circular economy approach. *Leuconostoc pseudomesenteroides* and *Enterococcus lactis*, lactic acid bacteria (LAB) resistant to polyphenols, were isolated from the HP. These strains were combined with sourdough LAB (*Leuconostoc citreum*, *Fructilactobacillus sanfranciscensis* and *Weissella cibaria*) to initiate a sourdough inoculum which reached pH 3.86. Three sourdough bread trials were conducted using HP: a control (CTR) (without HP); a low HP (LHP) content (with 2.5 % w/w HP); and a high HP (HHP) content (with 5.0 % w/w HP). The pH of HP trials, after 8h of fermentation ( $t_8$ ), were slightly higher (4.24 and 4.40 for LHP and HHP, respectively) than that of CTR (4.15). Total acidity evolved inversely. At  $t_8$ , all trials showed comparable levels of LAB (9.2 Log CFU/g, on average), while only LHP and HHP doughs hosted members of *Enterobacteriaceae* (2.70 and 3.48 Log CFU/g, respectively). The addition of HP determined a decrease of weight loss and specific volume of breads. Firmness and darkness of crust and crumb increased. Image analysis showed the increase of void fraction, cell density and a diminution of mean cell area of crumb structure.



# **Sessione 4**

## **NUOVI APPROCCI ANALITICI E PROCESSI IN AMBITO ALIMENTARE**



## **CARATTERIZZAZIONE MICROBIOLOGICA E QUALITATIVA DI SIDRO DI MELE RIFERMENTATO MEDIANTE ANALISI DISTRUTTIVE E NON DISTRUTTIVE**

Gianmarco Alfieri\*<sup>1</sup>, Margherita Modesti<sup>1</sup>, Aurora Pietrini<sup>1</sup>, Riccardo Riggi<sup>1</sup>,  
Francesca Luziatelli<sup>1</sup>, Maurizio Ruzzi<sup>1</sup> e Andrea Bellincontro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento per l'Innovazione dei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università della Tuscia, Viterbo, Italia.*

\*[gian.alfieri@unitus.it](mailto:gian.alfieri@unitus.it)

### **Abstract**

Il mercato italiano del sidro di mele sta vivendo una crescita significativa, trainata dall'azione di numerose piccole realtà aziendali che combinano l'impiego di varietà locali di mele con processi di produzione a carattere artigianale per offrire prodotti complessi e variegati. Tuttavia, la produzione artigianale basata su fermentazioni spontanee incontra sfide nella riproducibilità qualitativa, soprattutto legate a problematiche organolettiche significativamente influenzate da elevata torbidità del prodotto e stabilità. In questo contesto, è stato approntato, presso l'azienda Contrada Contro (MC), un protocollo sperimentale orientato ad ottimizzare il processo tecnologico di produzione del sidro. Dopo l'isolamento preliminare da succo di mela, i lieviti autoctoni sono stati utilizzati per la rifermentazione del sidro fermo 2023, seguita da 7 mesi di affinamento in bottiglia. Analisi distruttive operate via HPLC-DAD e GC-MS sono state condotte per valutare polifenoli e composti volatili organici (VOCs), mentre analisi non distruttive, effettuate mediante naso elettronico a 12 microbilance al quarzo e spettroscopia NIR-AOTF, hanno consentito una valutazione non-distruttiva ed un relativo sviluppo modellistico chemiometrico del protocollo produttivo. I risultati delle indagini analitiche hanno evidenziato come la qualità organolettica dei prodotti rifermentati sia fortemente influenzata dalla composizione dei ceppi di lievito utilizzati. Tutte le fermentazioni inoculate con i lieviti selezionati hanno presentato una minore torbidità rispetto alla fermentazione spontanea. I risultati conseguiti indicano che la selezione di lieviti autoctoni per la rifermentazione del sidro può favorire l'ottenimento di un prodotto di alta qualità, arricchito da molecole a carattere biofunzionale e caratterizzato da una forte identità territoriale, sottolineando l'importanza del terroir microbiologico.

## **ON-LINE DETECTION OF ENZYMATIC BROWNING IN APPLE FRUIT JUICES**

Alessandra Gasparini\*, Sara Bolchini, Ksenia Morozova, Matteo Scampicchio,  
Giovanna Ferrentino

*Free University of Bozen-Bolzano, Faculty of Agriculture, Environmental and Food Sciences, Piazza  
Università 1, 39100 Bolzano, Italy*

*\*alessandra.gasparini@unibz.it*

### **Abstract**

Enzymatic browning is a major challenge for the fruit processing industry, negatively affecting the sensory characteristics of fruit, and resulting in economic losses due to reduced consumer acceptance. Accordingly, this research proposes a new protocol for real-time monitoring of enzymatic browning by measuring oxygen consumption using oximetry. Oximetry provides a rapid and non-invasive technique to follow oxygen consumption during the browning process of apples. The method showed excellent sensitivity, allowing the discrimination of the residual polyphenol oxidase activity of apple juices depending on apple varieties, the extent of the applied thermal inactivation process, and as a function of the fruit content of ascorbic acid, polyphenol profile and antioxidant activity. Three different varieties were tested, Golden Delicious, Nicoter (Kanzi®) and Topaz, naturally varying in the polyphenol and enzyme content. The initial rate of enzymatic activity measured at 25°C ranged from  $36.5 \pm 0.1$  to  $15.1 \pm 0.8$   $\mu\text{M}/\text{min}$  depending on the variety. Moreover, it decreased from  $43.03 \pm 0.9$  to  $3.68 \pm 0.8$   $\mu\text{M}/\text{min}$  with increasing temperatures applied during inactivation assay. A key advantage of the proposed protocol is its robustness to sample turbidity and the elimination of the need for sample preparation, overcoming the limitations of optical sensors. Overall, this study supports oximetry as an effective, rapid, and reliable method for monitoring enzymatic activity in food processing contexts, improving screening operations, real-time process monitoring, and quality control measures, thereby contributing to the advancement of the fruit processing sector.



## **REACTIVITY OF NATURAL ANTIOXIDANTS FROM RED CABBAGE USING A NOVEL APPROACH BASED ON HIGH-RESOLUTION MASS SPECTROMETRY**

Claudia Lombroni<sup>\*1,2</sup>, Lucrezia Angeli<sup>2</sup>, Giovanna Ferrentino<sup>2</sup>, Matteo Scampicchio<sup>2</sup>, Ksenia Morozova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)*

<sup>2</sup> *Libera Università di Bolzano, Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Piazza Università, 1 - 39100 Bolzano (BZ)*

*\*claudialombroni@unito.it; claudia.lombroni@student.unibz.it*

### **Abstract**

Red cabbage is a food rich in bioactive compounds, in particular anthocyanins. These are water soluble flavonoids with a strong impact on the sensory properties of foods, as they give the characteristic red-blue color. That is why nowadays they are mostly used as natural colorants in the food industry. Recently, their antioxidant properties have raised interest. A possible method to assess antioxidant activity of natural extracts is based on 2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH), a radical initiator able to release ROO<sup>\*</sup> at 37°C and pH 7.4. This study aims to monitor the reaction between anthocyanins from red cabbage and AAPH under controlled conditions using high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with diode array detector (DAD) and high-resolution tandem mass spectrometry (HRMS/MS). The method allowed to monitor changes in anthocyanin consumption rates, which were then correlated to the molecular structure of each compound. In particular, it was observed that alatanin c showed the highest antioxidant reactivity.

In conclusion, our study provided a simple and effective strategy to (i) identify anthocyanins with antioxidant properties in red cabbage, (ii) study their reactivity, (iii) define a structure-activity relationship. This research can thus give insight on anthocyanins potential as natural alternatives for food formulations such as oils, emulsions, and micelles.

**METODI UFFICIALI DI ANALISI DEGLI ALIMENTI BASATI SULLA  
SPETTROSCOPIA NIR VS RICERCA ED APPLICAZIONI INDUSTRIALI.  
CONSIDERAZIONI CIRCA IL DIVARIO ESISTENTE ED I POSSIBILI  
VANTAGGI TECNICI, ANALITICI ED AMBIENTALI**

Giacomo Squeo\*<sup>1</sup>, Davide De Angelis<sup>1</sup>, José M. Amigo<sup>2,3</sup>, Jordi Cruz<sup>4</sup>, Michele Faccia<sup>1</sup>, Carmine Summo<sup>1</sup>, Francesco Caponio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia

<sup>2</sup>IKERBASQUE, Basque Society for the Promotion of Science, Plaza Euskadi, 5, Bilbao 48009, Spagna

<sup>3</sup>Department of Analytical Chemistry, University of the Basque Country UPV/EHU, Barrio Sarriena S/N, Leioa 48940, Spagna

<sup>4</sup>Escola Universitària Salesiana de Sarrià Passeig Sant Joan Bosco 74, 08017 Barcelona, Spagna

\*giacomo.squeo@uniba.it

**Abstract**

La spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) è una tecnica analitica strumentale oramai consolidata nel contesto della analisi degli alimenti. Ha il vantaggio di essere rapida, non distruttiva, ed ecologica. Quando unita ad opportune elaborazioni multivariate, permette di misurare e predire efficacemente caratteristiche quali-quantitative di ingredienti e prodotti finiti. L'accoppiamento della tecnologia NIR con tecniche di imaging, la miniaturizzazione ed il crescente sviluppo di soluzioni per il controllo on-line ed in-line, unitamente agli enormi progressi nel settore della elaborazione dati, ne stanno decretando inoltre il successo in campo. Ne sono prova tangibile la grande mole di articoli scientifici ed applicazioni industriali, nonché il proliferare di soluzioni commerciali a disposizione oggi. A fronte però di questa crescita straordinaria, si riscontra come sia ancora molto limitato il numero di metodi ufficiali di analisi degli alimenti emessi da riconosciuti organismi internazionali basati sulla spettroscopia NIR. Ciò potrebbe costituire un ostacolo alla piena accettazione e diffusione della tecnologia NIR come soluzione fattibile, standardizzata e *green* nelle industrie alimentari. Il presente contributo punta ad offrire una panoramica delle applicazioni della spettroscopia NIR oggi disponibili ed a fornire alcuni spunti di riflessione circa i vantaggi che una più vasta applicazione della tecnologia NIR potrebbe avere nel settore alimentare.

Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.





## **A SCREENING METHOD BASED ON VOLATILE COMPOUNDS FOR THE QUALITY CONTROL OF VIRGIN OLIVE OILS: AN INTER- LABORATORY APPROACH**

Rosalba Tucci<sup>1</sup>, Enrico Casadei<sup>1,2</sup>, Enrico Valli<sup>1,2</sup>, Chiara Cevoli<sup>1,2</sup>, Silvia Mingione<sup>3</sup>,  
Francesca Barocco<sup>4</sup>, Sara Barbieri<sup>1</sup>, Alessandra Bendini<sup>1,2</sup>, Stefania Carpino<sup>4</sup>,  
Tullia Gallina Toschi<sup>\*1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural and Food Science, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna,  
47521 Cesena and 40127 Bologna, Italy

<sup>2</sup>Interdepartmental Centre for Industrial Agrofood Research, Alma Mater Studiorum - Università di  
Bologna, 47521 Cesena, Italy

<sup>3</sup>Olitalia S.r.l. 47122 Forlì, Italy

<sup>4</sup>PREF IV, Central Inspectorate for Fraud Repression and Quality Protection of the Agrifood Products  
and Foodstuffs—Italian Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forests, 00187 Roma, Italy

\*tullia.gallinatoschi@unibo.it

### **Abstract**

Companies frequently need to make rapid decisions regarding the purchase and bottling of large stocks of virgin olive oils (VOOs). Moreover, ensuring the declared commercial category for these products is crucial. In this framework, a screening method based on the analysis of volatile compounds by gas chromatography coupled with ion mobility spectrometry (HS-GC-IMS) can support the sensory analysis (Panel test). This approach can improve the efficiency and reliability of official quality controls, thus ensuring the authenticity of VOOs while protecting the consumer from fraudulent practices. In fact, in this study around 80 commercial VOOs were sensory assessed by five different panels to be robustly classified through the adoption of a decision tree based on the agreement among them, regarding the commercial category and the main perceived defects. Moreover, the volatile fraction of the sampled oils was analysed by five laboratories with the same HS-GC-IMS equipment. The results were elaborated to define a joint calibration based on a common dataset, and the commercial categories predicted using PLS-DA models, focusing on borderline samples in the area of extra virgin and virgin categories. This inter-laboratory approach showed satisfactory results for the commercial category prediction, since about 80% of the samples were correctly classified according to sensory classification.

*Authors acknowledge the involved sensory panels, Federolio, and LabService Analytica. Dr. Enrico Casadei's research activity is funded under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP) - NextGenerationEU "ON Foods - Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security - Working ON Foods".*



## **SVILUPPO DI PRODOTTI DELLA REAZIONE DI MAILLARD IN DIVERSE MATRICI ALIMENTARI COTTE IN FORNO AD ALTA TEMPERATURA**

Giuliana Aliberti\*<sup>1</sup>, Ernestina Casiraghi<sup>1</sup>, Carola Cappa<sup>1</sup>, Gabriella Giovanelli<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente, Università degli studi di Milano, Via Luigi Mangiagalli, 25, 20133 Milano, Italia

\*giuliana.aliberti@unimi.it

### **Abstract**

Come è noto, la cottura a temperature elevate provoca una rapida diminuzione del contenuto di umidità, favorendo alcune reazioni chimiche, come la reazione di Maillard, che sono in gran parte responsabili delle qualità sensoriali degli alimenti, come l'aroma, il gusto e il colore. Di contro, la formazione di prodotti della reazione di Maillard (MRPs) e di composti potenzialmente dannosi quali 5-idrossimetilfurfurale (HMF) e acrilammide è favorita in queste stesse condizioni.

L'obiettivo di questo studio è stato valutare l'evoluzione delle reazioni di imbrunimento in prodotti cotti in forno in funzione dell'intensità del trattamento termico. Lo studio è stato condotto su tre matrici cotte in differenti condizioni di tempo e temperatura: pane (200°C e 225°C, 30-60 min), pizza (310°C e 450°C, 1-9 min), e nuggets di pollo (180°C, 190°C e 200°C, 10-20 min). Sui prodotti cotti sono stati valutati la perdita di peso in cottura, lo sviluppo del colore (nello spazio L\*, a\*, b\* e RGB), e HMF e MRPs come indici di danno termico.

I risultati ottenuti confermano la relazione diretta tra l'intensità del trattamento termico e lo sviluppo della reazione di Maillard; ad elevata temperatura l'imbrunimento e la formazione di prodotti di danno termico risultano fortemente accelerati, evidenziando la necessità di un controllo accurato delle condizioni di cottura al fine di evitare lo sviluppo di composti potenzialmente dannosi.

**APPLICAZIONE DELLA SPETTROSCOPIA DI FLUORESCENZA AD  
ECCITAZIONE-EMISSIONE E CHEMIOMETRIA PER LA  
QUANTIFICAZIONE DEL TRANS-RESVERATROLO IN ESTRATTI  
ETANOLICI DI TRALCI DI VITE**

Antonio Francesco Caputi\*<sup>1</sup>, Giacomo Squeo<sup>1</sup>, Ewa Sikorska<sup>2</sup>, Roccangelo Silletti<sup>1</sup>,  
Mirella Noviello<sup>1</sup>, Antonella Pasqualone<sup>1</sup>, Carmine Summo<sup>1</sup>, Francesco Caponio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari

<sup>2</sup>Institute of Quality Science, Poznań University of Economics and Business, al. Niepodległości 10, 61875 Poznań, Poland

\*antonio.caputi1@uniba.it

**Abstract**

Il *trans-resveratrolo* (TR), uno stilbene noto per le sue proprietà antiossidanti, è ampiamente studiato per i suoi benefici salutistici. Recentemente, i tralci di vite sono stati identificati come una ricca fonte di TR, spingendo verso lo sviluppo di metodi di recupero a partire da questa matrice. Successivamente al recupero del TR, diventa essenziale adottare metodologie di quantificazione che siano non distruttive, affidabili ed eco-compatibili, in linea con i principi di sostenibilità. In questo contesto, il presente lavoro esplora l'uso della spettroscopia di fluorescenza di eccitazione-emissione abbinata alla chemiometria per l'analisi del TR in estratti grezzi ottenuti dai tralci di vite. Utilizzando cromatografia liquida ad alta prestazione con rivelazione a diodi (UPLC-DAD) e spettrofluorimetria, sono stati analizzati un totale di 75 estratti. Successivamente, sono state testate due strategie di calibrazione multivariata per la quantificazione del TR: i) calibrazione basata sulla *parallel factor analysis* (PARAFAC); ii) regressione N-way least squares (NPLS). Gli estratti hanno mostrato contenuti variabili di TR, con picchi di eccitazione/emissione a circa 305/390 nm, rispettivamente. La calibrazione PARAFAC ha prodotto un errore medio quadratico di predizione (RMSEP) di 22,57 mg L<sup>-1</sup> e una deviazione predittiva relativa (RPD) di 2,91. I risultati della regressione NPLS erano leggermente migliori, con un RMSEP di 19,47 mg L<sup>-1</sup> e un RPD di 3,33 nel caso migliore. Complessivamente i risultati suggeriscono che la spettroscopia di fluorescenza, supportata da strumenti chemiometrici avanzati, rappresenta una tecnica alternativa per la quantificazione del TR in matrici complesse.

## **L'AUTENTICAZIONE DEGLI ALIMENTI: TECNOLOGIE, SFIDE E OPPORTUNITÀ**

Davide De Angelis\*, Giacomo Squeo, Antonella Pasqualone, Michele Faccia, Carmine Summo

*Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA), Via Amendola 165/a, 70126, Bari, Italia*

*\*davide.deangelis@uniba.it*

### **Abstract**

Un alimento è 'autentico' quando esiste perfetta corrispondenza tra quanto indicato in etichetta e le caratteristiche del prodotto. Garantire l'autenticità degli alimenti è di rilevante importanza nel settore alimentare, nonché una sfida tecnologica, considerando la complessità delle filiere produttive in un contesto sempre più globalizzato. Per autenticare un alimento si possono utilizzare tecniche cromatografiche applicate alla spettrometria di massa, o tecnologie spettroscopiche che sfruttano la risonanza magnetica nucleare o la radiazione infrarossa. I dataset ottenuti richiedono elaborazione tramite opportuni modelli chemiometrici, come le tecniche di class modelling. Questa ricerca si propone di illustrare gli sviluppi e le metodologie per l'autenticità degli alimenti, analizzando gli studi pubblicati nell'ultimo decennio. Inoltre, sono stati approfonditi casi studio selezionati nell'ambito del progetto Agritech (Spoke 9, <https://agritechcenter.it/>), nel quale l'autenticità degli alimenti è uno degli obiettivi prioritari. Nell'ambito dell'ampia tematica dell'autenticità degli alimenti, la verifica dell'adulterazione è uno dei temi maggiormente affrontati, seguito dall'identificazione dell'origine geografica. L'autenticazione di alimenti innovativi, come prodotti plant-based o a base di insetti, è un'area gran parte inesplorata, mentre le sfide e le opportunità del settore riguardano la necessità di implementare le tecnologie per l'autenticazione alle diverse fasi della filiera produttiva attraverso l'impiego di tecnologie rapide, compresi strumenti portatili. I casi studio sviluppati in Agritech hanno riguardato l'applicazione dell'imaging iperspettrale per l'autenticazione di salumi in relazione alla tipologia di allevamento dei suini, mentre la spettroscopia IR è stata utilizzata su campioni di olio extravergine di oliva di origine italiana e straniera per creare modelli di classificazione che potessero autenticarne l'origine.

Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

## **SUPERCHILLING: MONITORAGGIO DI PROCESSO ATTRAVERSO LA SPETTROSCOPIA NIR**

Irene Locatelli\*<sup>1</sup>, Silvia Grassi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Food, Environmental, and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, via G. Celoria 2, 20133 Milan, Italy*

\**irene.locatelli@unimi.it*

### **Abstract**

Il *superchilling* è una strategia emergente per prolungare la *shelf life* della carne fresca di circa 2-4 volte rispetto alla normale refrigerazione, evitando alcuni svantaggi legati al congelamento, come il deterioramento dei parametri qualitativi e un elevato consumo energetico.

Tuttavia, ad oggi, mancano dei sistemi rapidi e non distruttivi per il monitoraggio *on-line* della cristallizzazione del ghiaccio durante il *superchilling* sia a scopi di ricerca che industriali.

In questo contesto, lo studio propone un approccio di *Process Analytical Technology*, per monitorare il processo di *superchilling* della carne, attraverso la spettroscopia NIR, al fine di sviluppare carte di controllo multivariate.

Sei campioni di lonza di maiale (3 X 3 X 3 cm), sottoposti ad un trattamento con aria a -18°C e con una velocità di 1.3 m/s, sono stati monitorati utilizzando un MicroNIR (Viavi Solutions, USA) e un sensore di temperatura (Elitech GSP-6, UK) al cuore del prodotto, acquisendo dati ad intervalli di 2 minuti.

L'analisi delle componenti principali dei dati NIR ha evidenziato un trend di distribuzione degli *score* riconducibile alla curva teorica di congelamento; i *loading* hanno confermato l'influenza dello stato fisico dell'acqua sulla distribuzione dei dati. Gli *score* ottenuti da quattro prove sono stati utilizzati per sviluppare le carte di controllo multivariate per monitorare il processo di cristallizzazione, mentre le altre prove sono state utilizzate per la validazione.

Le carte di controllo ottenute offrono un metodo affidabile per il monitoraggio *on-line* della cristallizzazione, suggerendo una potenziale applicazione pratica nello sviluppo di protocolli di *superchilling* ottimizzati per l'industria alimentare.

## **APPLICAZIONE DI CHIPS DI TRALCI DI VITE TOSTATI E TRATTAMENTO AD ULTRASUONI NEL PROCESSO DI AFFINAMENTO DEL VINO PRIMITIVO**

Mirella Noviello\*<sup>1</sup>, Vito Michele Paradiso<sup>2</sup>, Giuseppe Natrella<sup>1</sup>, Giuseppe Gambacorta<sup>1</sup>, Michele Faccia<sup>1</sup>, Francesco Caponio<sup>1</sup>

*\*<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia*

*<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (DiSTeBA), Università del Salento, S.P. 6, Lecce-Monteroni, I-73100 Lecce, Italia*

*\*mirella.noviello@uniba.it*

### **Abstract**

L'affinamento del vino in barrique è una pratica storicamente utilizzata per produrre vini rossi di alta qualità. Tuttavia, il suo costo elevato ed i lunghi tempi di processo hanno spinto la ricerca a sviluppare approcci alternativi, come l'uso di chips di legno ed il trattamento ad ultrasuoni.

In questo scenario, il presente lavoro valuta gli effetti di un nuovo possibile processo di affinamento di un vino (cv. Primitivo) in cui sono stati impiegati 10 g/L di chips tostati ottenuti da un importante scarto di viticoltura, il tralcio di vite, combinati e non con un trattamento ad ultrasuoni. A tal fine, la composizione fenolica, volatile ed il profilo sensoriale dei vini sono stati monitorati settimanalmente per 28 giorni di contatto vino/chips. Lo stesso vino non sottoposto ad alcun trattamento è stato utilizzato come campione controllo.

L'aggiunta dei chips al vino ha diminuito il contenuto di antociani totali, influenzandone il colore, ha aumentato la concentrazione di stilbeni (come *trans*-resveratrolo) e di aromi legati all'uso del legno (come la furfurale). L'analisi sensoriale ha dimostrato che i vini trattati con i chips erano preferiti dai degustatori e più ricchi di note legnose, vaniglia, quercia e cioccolato.

L'applicazione degli ultrasuoni in combinazione con i chips ha favorito l'evoluzione dei tannini e potrebbe, pertanto, essere impiegata per accelerare il processo di evoluzione del vino. I risultati ottenuti dimostrano che l'impiego combinato di ultrasuoni e tralci di vite tostati potrebbe rappresentare un nuovo processo di affinamento che fornirebbe vantaggi gestionali ed economici alle aziende vinicole.

## **APPLICAZIONE DELLA SPETTROSCOPIA FT-IR PER IL CONTROLLO QUALITÀ NELLA FILIERA LATTIERO-CASEARIA: CASO STUDIO IN LATTE CONTAMINATO DA BATTERI ALTERATIVI**

Giacomo Squeo\*<sup>1</sup>, Loris Pinto<sup>2</sup>, Nicolò Mattia Semeraro<sup>1,2</sup>, Federico Baruzzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Amendola 165/A, 70126 Bari

<sup>2</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via G. Amendola 122/O, 70126 Bari

\*giacomo.squeo@uniba.it

### **Abstract**

Latte e prodotti derivati possono subire alterazioni microbiche da *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonadaceae* con comparsa di fenomeni di gelificazione proteica, formazione di sedimenti, aggregazione delle caseine, e formazione di composti aromatici indesiderati. In questo studio, latte UHT scremato, è stato inoculato con *Serratia liquefaciens* A17 (n = 11) e *Pseudomonas fluorescens* TOBU2 (n = 11) a  $10^6$  ufc mL<sup>-1</sup> e conservato per 21 giorni a 4 e 30°C, monitorando la densità cellulare dei due ceppi, la quantità di proteine totali, e acquisendone gli spettri ATR-FT-IR. Latte U.H.T. non inoculato è stato utilizzato come controllo (n = 11). I risultati hanno mostrato come la crescita ed attività proteolitica sia favorita a 30°C in *Serratia liquefaciens* A17, e a 4°C in *Pseudomonas fluorescens* TOBU2. Tuttavia, il grado di idrolisi delle proteine è risultato maggiore, per entrambi i ceppi, a 30°C. I dati spettrali sono stati quindi utilizzati per sviluppare un modello DD-SIMCA (Data Driven - Soft Independent Model of Class Analogy) che è risultato promettente nel classificare i campioni di latte non contaminato, distinguendoli dalla controparte contaminata. Il presente lavoro dimostra come l'analisi degli spettri ATR-FT-IR è utilizzabile per la discriminazione di campioni di latte UHT nei quali sono presenti ed in crescita popolazioni microbiche alterative. Sebbene il modello proposto dovrebbe considerare un più ampio dataset sperimentale, ed essere opportunamente validato, si può ipotizzare un potere discriminante in latte in condizioni di contaminazione reale ed in assenza di alterazione visibile.



## **APPLICAZIONE DELLA SPETTROSCOPIA NIR PER L'AUTENTICAZIONE DEI PRODOTTI CARNEI**

Michela Pia Totaro\*, Giacomo Squeo, Davide De Angelis, Antonella Pasqualone,  
Francesco Caponio, Carmine Summo

*\*Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via Giovanni Amendola 165/a, Bari, Italia*

*\*michela.totaro@uniba.it*

### **Abstract**

La carne e i suoi derivati svolgono un ruolo fondamentale nell'alimentazione umana, essendo una fonte preziosa di proteine e nutrienti essenziali, e sono parte integrante della cultura enogastronomica di diversi Paesi. Al giorno d'oggi, i consumatori tendono a basare le scelte di acquisto di carne e derivati su aspetti qualitativi legati alla razza, l'origine geografica, il benessere animale e il sistema di allevamento, preferendo le specie e le razze autoctone provenienti da allevamenti estensivi più rispettosi del benessere animale. Garanzia per i consumatori e produttori di tali peculiarità sono perlopiù strumenti documentali, anche perché le tecniche analitiche utilizzate per valutare questi aspetti sono distruttive, richiedono molto tempo e possono essere impiegate solo su scala di laboratorio. In questo studio la spettroscopia NIR (Near InfraRed) è stata utilizzata per tentare di discriminare carni di suino in funzione del sistema di allevamento. In particolare, sono stati selezionati campioni di grasso di suini allevati in maniera estensiva e intensiva e analizzati mediante spettroscopia NIR. Successivamente, la tecnica di *class-modelling* DD-SIMCA (Data Driven of Soft Independent Modelling of Class Analogy) è stata utilizzata per sviluppare un modello di classe per i campioni appartenenti al sistema di allevamento estensivo. Tale approccio si è dimostrato un metodo analitico rapido utile per certificare l'autenticità della carne in base al sistema di allevamento e alla razza dei suini.

# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

BARI, 12-13 GIUGNO 2024

Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti  
Università degli Studi di Bari Aldo Moro



## 12 GIUGNO 2024 AULA MAGNA

13.00  
**REGISTRAZIONE DEI PARTECIPANTI**

14.00  
**PRESENTAZIONE CONVEGNO  
E INDIRIZZI DI SALUTO**  
Prof. Stefano BRONZINI

*Rettore Università degli Studi di Bari Aldo Moro*

**Prof.ssa Maria DE ANGELIS**

*Direttrice del Dipartimento di Scienze del Suolo,  
della Pianta e degli Alimenti*

**Prof.ssa Ernestina CASIRAGHI**

*Presidente della Società Italiana di Scienze  
e Tecnologie Alimentari*

14.30 - 15.00 - Keynote  
**Prof. Antonio Gasbarrini (UNICATT)**  
Microbiota in health and disease: are we  
ready for novel foods?

15.00-16.45 - SESSIONE 1  
**NUOVI INGREDIENTI E ALIMENTI**

Transizione proteica, composti bioattivi e fitochimici,  
struttura e funzionalità, novel foods, qualità e  
sicurezza, re-investigation di filiere tradizionali, food  
performance e digestibility.

**Chair: Maria Cristina NICOLI - Bruno ZANONI**

**Faieta et al. (UNITE)**

Innovative funzionalità tecnologiche di amidi  
sottoposti a trattamento di macinatura a sfere  
(ball-milling).

**Imeneo et al. (UNIMI)**

Sviluppo di gnocchi surgelati gluten-free a base di  
farina di lenticchie rosse.

**Morozova et al. (UNIBZ)**

Compounds isolated from licorice root as natural  
antioxidants in prevention of lipid oxidation.

**De Angelis et al. (UNIBA)**

Il frazionamento a secco per lo sviluppo di ingredien-  
ti proteici sostenibili e alimenti innovativi.

**Fenga et al. (UNIPR)**

Confronto tra burger vegetali e di manzo: analisi  
delle caratteristiche chimico-fisiche e sensoriali di  
prodotti in commercio.

**Ceci et al. (UNIBZ)**

Exploring the quality of sustainable wines from  
disease-resistant grape varieties: the case study of  
Cabernet.

**Pontonio et al. (UNIBA)**

Design, production and characterization of a  
clean-label vegan pea butter using fermentation  
with EPS-producer *Leuconostoc*.

16.45-17.05  
**COFFEE BREAK E SESSIONE POSTER**

17.05-17.35 - Keynote  
**Nicoletta Pellegrini (UNIUD)**

Tecnologia e nutrizione: una sinergia da potenziare.

17.35-19.30 - SESSIONE 1  
**NUOVI INGREDIENTI E ALIMENTI**

Transizione proteica, composti bioattivi e  
fitochimici, struttura e funzionalità, novel foods,  
qualità e sicurezza, re-investigation di filiere  
tradizionali, food performance e digestibility.

(sessione parallela, Aula Magna)

**Chair: Emma CHIAVARO - Antonio PIGA**

**Alongi et al. (UNIUD)**

Investigating the impact of apple processing on the  
fate of phenolic compounds and pectin during  
digestion.

**Roattino et al. (UNIBZ)**

Innovation in dairy alternatives: fermented  
plant-based cheese analogues to the Italian  
Crescenza cheese.

**Modesti et al. (UNITUS)**

Ottimizzazione del processo di produzione di latte  
vegetale a partire da materie prime autoctone laziali.

**Melchior et al. (UNIUD)**

Engineering the technological functionalities of pea  
proteins through enzymatic hydrolysis.

**Natrella et al. (UNIBA)**

Indagine sul contenuto di ammine biogene in diverse  
tipologie di formaggio.

**Cincotta et al. (UNIME)**

Valutazione delle caratteristiche tecnologiche,  
sensoriali e nutrizionali di legumi negletti siciliani.

**Plazzotta et al. (UNIUD)**

Potential of aerogels as food ingredients.

17.35-19.30 - SESSIONE 2  
**NUOVE SOLUZIONI DI PACKAGING  
E SHELF-LIFE.**

Nuovi materiali, nuove tecnologie e processi,  
ecodesign ed LCA, gestione del fine vita dei  
materiali di confezionamento, tecnologie del  
condizionamento e studi di shelf-life  
(sessione parallela, Aula XI)

**Chair: Silvana CAVELLA - Stefano FARRIS**

**Carullo et al. (UNIMI)**

La tecnologia "coating" come approccio abilitante  
per la mono-materialità.

**Renoldi et al. (UNIUD)**

Assessment of the shelf-life of portioned PDO  
Montasio semi-hard cheese packaged with.

**Galaverni et al. (UNIPR)**

Improving fresh hop cones storage using high  
pressure technologies.

**Paradiso et al. (UNISALENTO)**

Stabilizzanti colloidali per il tartrato di calcio nei vini.

**Di Cairano et al. (UNIBAS)**

Applicazione di campi elettrici moderati per il  
trattamento termico degli alimenti: un caso studio su  
sughi pronti.

**De Pascalis (UNIBA)**

Il ruolo della leva fiscale nella produzione di imbal-  
laggi alimentari sostenibili.

9.15-9.45 - Keynote

Mattia Di Nunzio (UNIMI)

Composti bioattivi da sottoprodotti vegetali: cosa e come fare per valutarne gli effetti biologici in cellule in coltura.

9.45-11.15 - SESSIONE 3

**STRATEGIE PER LA VALORIZZAZIONE E IL RIUSO DI SOTTOPRODOTTI**

Caratterizzazione e sicurezza, impiego come ingredienti/additivi in alimenti, estrazioni e tecnologie di trattamento green.

Chair: Silvia GRASSI - Marco POIANA

Ebrahimi et al. (UNIPD)

A novel method for decolorization of phenolic extracts using UV-A LEDs: A case study on the extracts of sugar beet leaves.

Cela et al. (Pollenzo)

Valorizzazione degli scarti di mela attraverso il processo di birrificazione: impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche della birra e sulla preferenza dei consumatori.

Bavaro et al. (CNR-ISPA Bari)

Valorizzazione degli scarti della lavorazione del carciofo per la produzione di pane arricchito in composti bioattivi.

Basile et al. (UNIBA)

Valutazione di composti bioattivi ottenuti da scarti di finocchio attraverso l'ottimizzazione dell'estrazione assistita da ultrasuoni.

Caponio et al. (UNIBA)

Produzione di muffin nutraceutici senza glutine addizionati con farina di buccia d'arancia.

Baselice et al. (ApuliaKundi)

Il modello ApuliaKundi di economia circolare per la produzione di microalga spirulina.

11.15-11.45

COFFEE BREAK E SESSIONE POSTER

11.45-13.15

TAVOLA ROTONDA. LE NUOVE SFIDE DELL'INDUSTRIA AGRO-ALIMENTARE

13.15-15.00

LUNCH

15.00-15.30 - Keynote

Sylvio Barbon (UNITS)

From paste to present: The evolution of AI and its impact on food quality and sustainability.

15.30-17.00 - SESSIONE 3

**STRATEGIE PER LA VALORIZZAZIONE E IL RIUSO DI SOTTOPRODOTTI**

Caratterizzazione e sicurezza, impiego come ingredienti/additivi in alimenti, estrazioni e tecnologie di trattamento green.

(sessione parallela, Aula Magna)

Chair: Graziana DIFONZO - Giovanna FERRENTINO

De Luca et al. (UNINA)

Recupero di scarti del pomodoro mediante estrazione con CO<sub>2</sub> liquida e supercritica per prodotti ad alto valore aggiunto.

De Iseppi et al. (UNIPD)

Strategie per la valorizzazione delle fecce di vinificazione come fonte di additivi alimentari.

Tenuta et al. (UNIBZ)

Valorisation of rice bran by-products through the application of green technologies.

Di Biase et al. (CNR-ISPA Bari)

Ecologia microbica e caratteristiche nutrizionali di fermentati di piselli substandard per esplorare il recupero degli scarti vegetali.

Monica et al. (UNIPR)

Fermentazione ad opera di batteri lattici: una strategia per il miglioramento di estratti proteici vegetali ottenuti da sottoprodotti della filiera agro-alimentare.

De Francesco et al. (UNIPG)

Recupero e riutilizzo del luppolo esausto da dry-hopping per la produzione della birra.

15.30-17.00 - SESSIONE 4

**NUOVI APPROCCI ANALITICI E PROCESSI IN AMBITO ALIMENTARE**

Incapsulazione di ingredienti, dry-fractionation, 3D printing, biotrasformazioni e fermentazioni di precisione, monitoraggio di processo non distruttivo, biosensori e controlli in linea.

(sessione parallela, Aula XI)

Chair: Cristina ALAMPRESE - Marcello FIDALEO

Gallina Toschi et al. (UNIBO)

A screening method based on volatile compounds for the quality control of virgin olive oils: an inter-laboratory approach.

Squeo et al. (UNIBA)

Metodi ufficiali di analisi degli alimenti basati sulla spettroscopia NIR vs ricerca ed applicazioni industriali. Considerazioni circa il divario esistente ed i possibili vantaggi tecnici, analitici ed ambientali.

Lombroni et al. (UNITO)

Reactivity of natural antioxidants from red cabbage using a novel approach based on high-resolution mass spectrometry.

Gasparini et al. (UNIBZ)

On-line detection of enzymatic browning in apple fruit juices.

Alferi et al. (UNITUS)

Caratterizzazione microbiologica e qualitativa di sidro di mele rifermentato mediante analisi distruttive e non distruttive.

Conclusioni

Premiazione migliore relazione orale

Premiazione 2 migliori poster



Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Dipartimento di Scienze del Suolo,  
della Pianta e degli Alimenti



con il patrocinio di



# CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

## Transizione verso un sistema alimentare sostenibile

Il Comitato Organizzatore desidera ringraziare tutti i partecipanti e riconoscere gli Sponsor e i Patrocini che hanno contribuito al CONVEGNO NAZIONALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI - Transizione verso un sistema alimentare sostenibile:

### SPONSOR



### PATROCINI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL SUOLO,  
DELLA PIANTA E DEGLI ALIMENTI



SISTAL BARI 2024  
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI



**SISTAL BARI 2024** 

SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

ISBN: 978-88-6629-084-1

Copyright © 2024