

## Profilo aromatico di biscotti e pasta fresca arricchiti con farina di castagna e sottoprodotti della lavorazione della castagna

Margherita Rodolfi, Maria Paciulli, Tommaso Ganino, Alessandro Pugliese, Massimiliano Rinaldi, Benedetta Chiancone, Emma Chiavaro

Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma

### Introduzione

La farina di castagna possiede un alto valore nutrizionale, contenendo amminoacidi essenziali, fibre, vitamina E e vitamine del gruppo B, potassio, fosforo e magnesio, oltre ad un basso contenuto in grassi (Aponte *et al.*, 2012). Il processo di lavorazione per l'ottenimento della farina di castagna implica la produzione di una grande quantità di sottoprodotti, quali pericarpo (volgarmente chiamato buccia) ed episperma (rivestimento del seme della castagna). Questi sottoprodotti sono importanti fonti di fibra e polifenoli, quali catechine. L'utilizzo di questi prodotti in aggiunta alle materie prime normalmente utilizzate dall'industria alimentare potrebbe rappresentare un valore aggiunto dato da un migliore apporto nutrizionale e organolettico del "nuovo" alimento. Infatti, l'utilizzo di farina e buccia di castagna nella produzione di biscotti e pasta fresca, ne aumenta notevolmente il valore nutrizionale, ma ne modifica anche le qualità organolettiche e l'aroma. Inoltre, l'utilizzo di bucce come fonte di fibre porterebbe ad una maggiore sostenibilità della filiera di lavorazione della castagna, in un'ottica di economia circolare.

Per studiare le caratteristiche organolettiche di prodotti alimentari, un fattore da tenere in considerazione è il trattamento della materia prima e in questo caso, della castagna. L'essiccazione della castagna, necessaria per la riduzione della stessa in farina, nelle zone in cui i campioni sono stati reperiti (Appennino Emiliano) avviene con metodi tradizionali. L'operazione è portata avanti in appositi seccatoi detti *metati*, costruzioni dove a livello del terreno è acceso un fuoco di legna di castagno e circa a 2 metri di altezza sono poste le castagne ad essiccare su un piano di pali di castagno; il fuoco resta acceso ininterrottamente per 20-40 giorni fino a completa essiccazione del frutto (Cirliani *et al.* 2012). Durante l'essiccazione si verifica una riduzione del tenore d'acqua del frutto

dal 50% al 10%, un incremento della concentrazione dei minerali e l'aumento di digeribilità, ma anche un affumicatura della castagna.

Studi sulle proprietà tecnologiche dell'uso di farina di castagna nei biscotti hanno dimostrato una forte capacità legante di questo prodotto nei confronti dell'acqua durante la fase di impasto. Questa caratteristica porta ad una maggiore elasticità degli impasti. In un recente studio, è inoltre emerso che l'aumento % del contenuto di buccia di castagna nei biscotti porta ad un leggero indurimento del prodotto rispetto alla formulazione di controllo (Paciulli *et al.*, 2018).

Per quanto riguarda la produzione di pasta fresca, precedenti studi hanno dimostrato che, sia la farina sia le bucce di castagna, presentano buone performance tecnologiche (riduzione *aW*) e nutrizionali (maggiore apporto di fibra e maggiore attività antiossidante) quando addizionate a formulazioni di pasta fresca, con e senza glutine. Inoltre, l'accettabilità sensoriale ha favorito le formulazioni arricchite di questi ingredienti rispetto ai controlli senza addizione di farina/bucce di castagna.

Lo scopo di questa ricerca è quello di determinare le caratteristiche aromatiche di biscotti (con glutine) e pasta fresca (con e senza glutine), ottenuti aggiungendo alle ricette tradizionali farina di castagna o sottoprodotti della lavorazione della castagna (bucce).

### Materiali e metodi

#### *Preparazione di biscotti e pasta*

Per lo studio sono state formulate 3 tipologie di biscotti (BIS) (solo linea glutine) e 10 tipologie di pasta (PAS) suddivise in: linea con glutine (F00) e linea senza glutine (SG). Il Mix senza glutine ha la seguente composizione percentuale riportata in etichetta: 85.7 g di carboidrati (di cui 3.6 g di zuccheri), 0.9 g di lipidi (di cui 0.3 saturi), 1.9 g di fibra, 1.8 g di proteine, 1.9 g di sale. La Farina 00 ha la seguente

composizione percentuale riportata in etichetta: 71.2 g di carboidrati (di cui 1,7 g di zuccheri), 0,7 g di lipidi (di cui 0.2 g saturi), 2.5 g di fibra, 10 g di proteine, 0.007 g di sale. Le farine e le bucce di castagna sono state acquistate dalla cooperativa sociale “Briganti del Cerreto” di Cerreto Alpi (RE). Le bucce di castagna sono state macinate in frullatore Osterizer 890-49H (Oster, USA) per 2 minuti alla massima velocità e successivamente tritate con il frullatore Blender 210S a massima velocità per 20 secondi. La dimensione delle particelle misurata con Laser Diffraction Particle Size Analyzer (Beckman Coulter, U.S.A.), era di circa 700 µm.

### Biscotti

I biscotti sono stati prodotti utilizzando diverse formulazioni indicate in tabella 1.

Ad una base di 100 g delle miscele di farina indicate in tabella 1 sono stati aggiunti:

- Acqua 15g
- Burro 30g
- Zucchero a velo 50g
- Lievito chimico 1g
- Sale fino 1g

Per la preparazione dei biscotti l'impasto ottenuto è stato conservato in frigo per 10 min. e successivamente è stata eseguita la formatura in rettangoli di misura 3x5 cm. Successivamente i biscotti sono stati cotti in forno di tipo domestico (*CombiSteam Deluxe*, Electrolux, Svezia) in modalità ventilata ad una temperatura di 180°C per 16 minuti.

### Pasta fresca

La pasta fresca, con e senza glutine, è stata prodotta utilizzando le diverse formulazioni indicate in tabella 2.

L'impasto è stato ottenuto aggiungendo ad una base di 100g delle miscele di farina (Tab. 2) 65 mL e 45 mL di acqua rispettivamente per la linea senza glutine e con glutine e 1 g di sale.

Gli ingredienti sono stati miscelati in un'impastatrice planetaria (Artisan, KitchenAid, U.S.A.), tramite una sonda a forma di uncino, a velocità 3 per 8 minuti nel caso della linea senza glutine e per 15 minuti nella linea con glutine. La laminazione dell'impasto è stata

Tab. 1 - Nome identificativo dei campioni (ID) e formulazioni delle farine utilizzate per la preparazione dei biscotti.

ID	Composizione
BIS00	100% farina 00
BISBU5	95% farina 00 + 5% buccia
BISCAS50	50% farina 00 + 50% farina castagna

Tab. 2 - Nomi identificativi dei campioni (ID) e formulazioni delle farine utilizzate per la preparazione delle due linee di pasta, con e senza glutine, a diverse concentrazioni di farina e buccia di castagna.

ID	Composizione
PAS00	100% farina 00
PASSG	100% farina SG
PAS00CAS30	70% farina 00 + 30% farina castagna
PASSGCAS30	70% farina SG + 30% farina castagna
PAS00CAS40	60% farina 00 + 40% farina castagna
PASSGCAS40	60% farina SG + 40% farina castagna
PAS00BU3	97% farina 00 + 3% buccia
PASSGBU3	97% farina SG + 3% buccia
PAS00BU5	95% farina 00 + 5% buccia
PASSGBU3	95% farina SG + 5% buccia

effettuata tramite il laminatore dell'impastatrice planetaria KitchenAid, fino ad ottenere uno spessore di 1 mm. La pasta è poi stata formata “farfalle” (7x3,5/2 cm).

### Analisi HS-SPME GC/MS

La frazione volatile dei due prodotti è stata analizzata con HS-SPME accoppiata a GC/MS. Per ogni analisi, 1 gr di campione è stato posizionato in vial di vetro da 30 ml, aggiungendo 200 µL di toluene in soluzione acquosa ad una concentrazione di 250 ppm, in accordo col metodo di Cirlini *et al.* (2012).

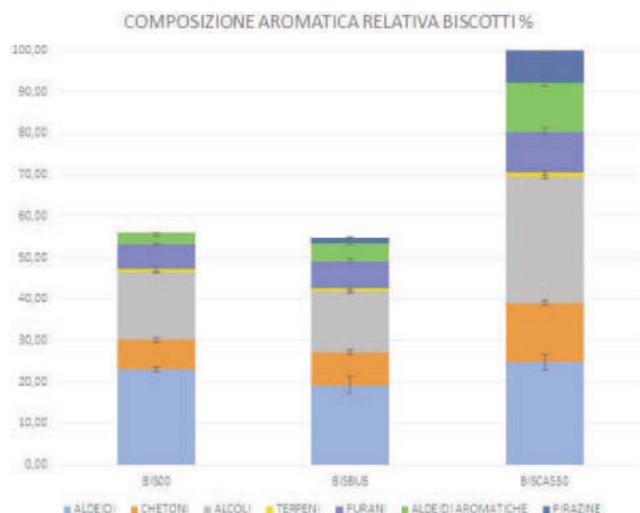
### Risultati e discussioni

Il profilo aromatico di 3 diversi biscotti e 10 tipi di pasta fresca a diverso contenuto di farina o bucce di castagna, sono state caratterizzate attraverso HS-SPME accoppiata a GC-MS.

Nei biscotti prodotti sono state riconosciute 25 molecole per quanto riguarda la formulazione di controllo con 100% farina 00, 34 molecole per la formulazione con il 5% di buccia di castagna e 36 molecole per i biscotti contenenti il 50% di farina di castagna. Il profilo aromatico dei biscotti con un maggior numero di molecole riconosciute, è dovuto alla presenza aggiuntiva di lattoni e pirazine, formate a partire dal burro e dalle reazioni avvenute durante la cottura in forno. Le molecole che fanno la differenza nella composizione aromatica sono essenzialmente legate alla castagna e all'affumicatura che avviene durante l'essiccazione (fig. 1).

Come si può osservare in figura 1, i biscotti ottenuti, utilizzando in preparazione il 50% di farina di castagna, risultano essere i più ricchi in chetoni, alcoli, furani, terpeni e pirazine. Esanale, benzaldeide e

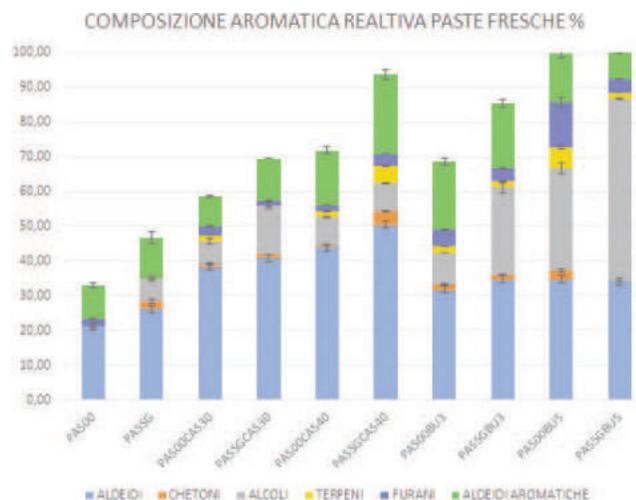
Fig. 1 - Composizione aromatica % relativa delle tre formulazioni di biscotti



eptanolo in particolare, contribuiscono a donare l'aroma di nocciola tostata, mentre la presenza di furfurale e butirrolattone portano aromi dolci al prodotto. Alcuni alcoli e chetoni contribuiscono invece all'aroma verde ed erbaceo. L'aroma dei biscotti ottenuti utilizzando il 5% di buccia di castagna è risultato più ricco di composti derivati dalla pirolisi delle lignine, come pirazine, cresolo e guaiacolo; questi hanno conferito al prodotto aromi di arrostito, acri e di affumicato.

Nella pasta fresca invece, il profilo aromatico è risultato essere meno complesso rispetto ai biscotti soprattutto per le formulazioni senza o a basso contenuto di farina di castagna (rispettivamente, 8 molecole e 13 molecole riconosciute). La pasta senza glutine ha mostrato una complessità e ricchezza di composti volatili maggiore rispetto al corrispettivo ottenuto con la sola farina 00. Le formulazioni di pasta di entrambe le linee, con l'aggiunta di 40% di farina di castagna e 5% di buccia sono risultate più complesse da punto di vista aromatico, rispettivamente con 19 e 24 molecole riconosciute. La figura 2 mostra come vi sia un aumento della concentrazione dei composti aromatici all'aumentare della quantità di farina di castagna, con un incremento di aldeidi, chetoni, furani e aldeidi aromatiche; questi composti arricchiscono la pasta di aromi tostati, verdi e affumicati. Nella pasta ottenuta aggiungendo bucce di castagna invece, rimane invariato il contenuto di aldeidi, mentre aumenta in modo significativo la frazione costituita dai furani e fenoli, i quali conferiscono ai prodotti aromi di pane e di affumicato.

Fig. 2 - Composizione aromatica % relativa delle dieci formulazioni di paste fresche.



## Conclusioni

In conclusione, l'aggiunta di farina di castagna e bucce in biscotti e paste fresche arricchisce il bouquet aromatico del prodotto. In particolare, le classi di molecole riscontrate nei prodotti ottenuti con farina di castagna sono aldeidi, chetoni, alcoli, furani e terpeni. Il composto maggiormente presente è risultato essere l'esanale. Inoltre, se la farina di castagna porta con sé note tostate, erbacee e dolci, nelle preparazioni ottenute con la buccia di castagne essiccate nei metati si sono riscontrate molecole dall'aroma pungente, speziato e affumicato, per la presenza di guaiacolo e cresolo. Ulteriori studi saranno necessari per determinare la quantità di sottoprodotti che può essere impiegata nella produzione di alimenti per poter essere accettati di maggior grado dal consumatore.

## Bibliografia

- APONTE M., BOSCAINO F., SORRENTINO A., COPPOLA R., MASI P., ROMANO A. 2013. *Volatile compounds and bacterial community dynamics of chestnut-flour-based sourdoughs*. Food chemistry, 141(3):2394-2404.
- CIRLINI M., DALL'ASTA C., SILVANINI A., BEGHÈ D., FABBRI A., GALAVERNA G., GANINO T. 2012. *Volatile fingerprinting of chestnut flours from traditional Emilia Romagna (Italy) cultivars*. Food Chemistry, 134:662-668.
- PACIULLI M., RINALDI M., CAVAZZA A., GANINO T., RODOLFI M., CHIANCONE B., CHIAVARO E. 2018. *Effect of chestnut flour supplementation on physico-chemical properties and oxidative stability of gluten-free biscuits during storage*. LWT 98:451-457.