

MONICA AGNOLUCCI*, ANTONELLA CASTAGNA*, ANNAMARIA RANIERI*,
MANUELA GIOVANNETTI*

Caratterizzazione salutistica dei prodotti tipici della Lunigiana per la loro valorizzazione

La Lunigiana è caratterizzata da un territorio estremamente diversificato, che si riflette in una grande varietà di prodotti tipici quali, a titolo di esempio, la farina di castagne DOP, il miele DOP, la mela rotella, la susina di San Giovanni, la pesca birindella, il fagiolo di Bigliolo, la cipolla di Treschietto, la patata di Zeri, oltre a formaggi e diversi tipi di pane (marocca di Casola, pane di Vinca, pane di Regnano, pane di Po e pane di Agnino).

Relativamente alle mele, la mela rotella, la muso di bue e la mela binotto rappresentano le varietà tipiche della Lunigiana, sebbene le ultime due siano ormai prodotte quasi esclusivamente per il consumo familiare. È noto che la mela ha grandissimi pregi e il detto “una mela al giorno leva il medico di turno” non è affatto privo di fondamento. Consumare mele contribuisce infatti a ridurre il rischio di contrarre numerose malattie, quali tumori, patologie cardiovascolari e neurodegenerative, diabete, come comprovato da numerose ricerche scientifiche. Il consumo di mele riduce inoltre i livelli di colesterolo ed è un valido alleato contro l’osteoporosi. Ma cosa conferisce alla mela queste proprietà? La mela possiede buoni livelli di vitamine, tra cui la vitamina C (acido ascorbico), potente agente antiossidante, che contribuisce a ridurre l’invecchiamento cellulare alla base di numerose patologie. Inoltre sono presenti vitamine del gruppo B, importanti per numerose funzioni cellulari. Contiene buoni livelli di potassio e soprattutto è una preziosa fonte di flavonoidi che, oltre a esercitare una funzione antiossidante, svolgono ruoli specifici. Alcuni flavonoidi sono in grado di regolare la mineralizzazione ossea e contrastare l’osteoporosi, favorendo l’osteogenesi e riducendo l’osteoclastoge-

* *Centro Interdipartimentale di Ricerca Nutrafood-Nutraceutica e Alimentazione per la Salute; Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università degli Studi di Pisa*

nesi (gli osteoclasti sono le cellule del tessuto osseo deputate alla sua degradazione). Inoltre i flavonoidi, stimolando la secrezione pancreatica dell'insulina, assumono un'importante funzione nella prevenzione del diabete. Le fibre, presenti nella mela in buona percentuale, agiscono come prebiotici, riducono l'assorbimento degli zuccheri e del colesterolo, aumentano il senso di sazietà e danno origine ad acidi grassi a catena corta, quali l'acido butirrico, con riconosciute proprietà antitumorali.

Le numerose proprietà salutistiche della mela offrono una grande opportunità per la valorizzazione delle mele della Lunigiana. Naturalmente, il primo requisito per valorizzare adeguatamente un prodotto è conoscerlo valutando la presenza e la concentrazione di composti bioattivi benefici (nutraceutici) per la salute umana, in modo da poter comprendere appieno le sue potenzialità nutraceutiche. La presenza di questi metaboliti, la loro composizione e la quantità può variare moltissimo a seconda della varietà di mela che consideriamo. È interessante, a questo proposito, l'esempio della mela annurca "Melannurca Campana Igp", da cui sono stati estratti polifenoli utilizzati per la preparazione di due prodotti nutraceutici in avanzata fase di sperimentazione sull'uomo, uno dei quali capace di ridurre il colesterolo totale e incrementare la frazione HDL (il cosiddetto colesterolo buono), l'altro di stimolare la crescita dei capelli. Un protocollo di intesa tra l'Università degli Studi Federico II di Napoli e il Consorzio di Tutela Melannurca Igp assicura ai soli produttori di Melannurca Igp la possibilità di fornire materia prima all'industria nutraceutica, con indubbie ricadute economiche e a garanzia della tutela del carattere di unicità del prodotto.

La valorizzazione di un prodotto passa anche attraverso l'innovazione e la diversificazione, ad esempio attraverso la trasformazione del prodotto primario, allo scopo di allargare il mercato a nuove tipologie di consumatori. A questo proposito, in collaborazione con l'Università di Siena e con aziende della provincia di Siena, il nostro gruppo di ricerca sta conducendo una sperimentazione (progetto PIF "Peter Baby Bio - nutriamo il futuro. Alimenti biologici innovativi per lo svezzamento dei bambini) finalizzata alla produzione di alimenti biologici innovativi per lo svezzamento dei bambini, che vedono tra gli ingredienti prodotti tipici toscani, come il cavolo nero e l'uva Sangiovese. Prodotti simili, a base di mele della Lunigiana, ma anche di altri prodotti, sia vegetali (patata di Zeri, susine, ecc.) che animali (agnello di Zeri, ad esempio), potrebbero contribuire a valorizzare la materia prima locale di questo territorio.

Un altro prodotto estremamente interessante è il miele della Lunigiana, primo miele italiano ad avere ottenuto il riconoscimento DOP, riservato al

miele d'acacia e a quello di castagno. Ricerche condotte su sistemi cellulari umani e animali, così come studi epidemiologici hanno evidenziato che il miele possiede proprietà antiossidanti, antimicrobiche, antinfiammatorie, antiproliferative e antitumorali, oltre a essere utile nel controllo e nel trattamento delle ferite, del diabete mellito, dell'asma e anche di malattie cardiovascolari, neurologiche e gastrointestinali. Queste proprietà sono soprattutto ascrivibili alla presenza di composti fenolici, quali acidi fenolici e flavonoidi. Le vitamine, infatti, sono presenti in concentrazioni modeste (mai superiori al 2% del fabbisogno giornaliero), così come gli elementi minerali. È inoltre interessante la presenza di acido gluconico, una molecola capace di stimolare la crescita dei batteri intestinali, di collaborare con l'acido butirrico nel rafforzare le membrane cellulari e di prevenire alcune infezioni indotte da funghi, come la candidosi. Come per la mela, la caratterizzazione dei composti bioattivi presenti nel miele della Lunigiana e la determinazione della loro concentrazione è requisito essenziale per comprendere e sfruttare appieno le sue potenzialità.

Altrettanto importante risulta la diversificazione del prodotto, che permette di ampliare le potenzialità di mercato dei prodotti del settore apistico. In questo contesto è molto interessante il polline, un integratore alimentare perfettamente bilanciato per l'alimentazione umana: nutrienti (zuccheri, proteine, aminoacidi essenziali e non, lipidi, minerali) e nutraceutici (vitamine, antiossidanti) sono presenti in rapporti ottimali, come in pochi altri prodotti di origine vegetale. Una ricerca condotta dal nostro gruppo di ricerca in seno al progetto PROAPI (Processi innovativi per la conservazione delle qualità del polline d'api fresco), finanziato dalla Regione Toscana, ha permesso di individuare tecniche di disidratazione, quali liofilizzazione e uso delle microonde, più efficaci rispetto ai tradizionali metodi di essiccazione nel preservare le proprietà del polline fresco di castagno, edera e salice. Queste tecniche si sono dimostrate capaci di minimizzare le perdite di valore biologico del prodotto, di prolungarne la shelf life e di garantirne la conservabilità e la sicurezza alimentare (Canale et al., 2016; Ranieri et al., 2017).

La farina di castagne della Lunigiana, che dal 2011 può fregiarsi della denominazione DOP, è uno dei prodotti di punta di questo territorio. Sebbene non sia stata studiata dal punto di vista nutraceutico quanto altri frutti, la sua ricchezza in fibre, minerali, vitamine del gruppo B e composti fenolici, associata alla scarsità di lipidi, la rende un potenziale alleato contro una serie di patologie che originano dallo stress ossidativo, quali diabete, tumori e malattie cardiovascolari. In particolare, la presenza di fibre e di amido (amilopectina) garantisce la produzione di acidi grassi a catena corta da parte dei batteri

intestinali, molto importanti nella prevenzione del cancro del colon. Le fibre sono anche efficaci alleati nella riduzione del colesterolo e dell'assorbimento degli zuccheri. Interessante è inoltre la presenza di acido γ -amminobutirrico, il principale neuotrasmettitore inibitorio nell'uomo, capace di calmare gli stati d'ansia.

Conoscere il potenziale nutraceutico della castagna della Lunigiana, attraverso la determinazione del contenuto dei suoi principi bioattivi, è un prerequisite per una sua ulteriore caratterizzazione e valorizzazione. Inoltre, una strategia mirata a diversificare l'offerta di prodotti a base di castagne o di farina di castagne della Lunigiana potrebbe determinare importanti ricadute economiche sul territorio. Si pensi, ad esempio, alla opportunità di aumentare l'offerta di alimenti *gluten free*, dove la farina di castagne è già impiegata con successo per la produzione di crackers, pasta, pane, ecc. e alla possibilità di aggiungere la farina di castagne ai lattici fermentati, come yogurt e probiotici, aumentandone così le caratteristiche funzionali o di utilizzare tali frutti per la produzione di bevande, nell'ottica dello sviluppo di prodotti alternativi ad elevato valore aggiunto in grado di destagionalizzare l'offerta produttiva delle castagne e valorizzare la filiera.

Per quanto riguarda le bevande e gli alimenti fermentati, è importante ricordare che nel mondo se ne conoscono più di 5000 diverse tipologie. Nella loro produzione il ruolo chiave è svolto da lieviti, batteri lattici e acetici, capaci di conferire loro particolari caratteristiche aromatiche e proprietà salutistiche. Solo a titolo di esempio, nella produzione dei formaggi sono fondamentali le fermentazioni portate avanti da batteri lattici e propionici (*Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii*) e da funghi filamentosi come *Penicillium roqueforti* e *Penicillium camemberti*, senza i quali non avremmo a disposizione gli squisiti Gorgonzola, Roquefort, Camembert e Brie. Allo stesso modo per la produzione del vino sono indispensabili le fermentazioni portate avanti da lieviti (*Saccharomyces cerevisiae*) e da batteri lattici (*Oenococcus oeni*).

Nel territorio della Lunigiana sono diffusi alcuni pani particolari come il Marocca di Casola (a base di farina di castagne, grano tenero, patate, lievito madre e lievito di birra, sale), il Pane di Regnano (a base di Farina di grano tenero, patate, lievito madre e lievito di birra, sale), il Pane di Vinca, che ha il riconoscimento PAT - Prodotto Agroalimentare Tradizionale (a base di Farina di grano tenero, crusca, lievito madre e lievito di birra, sale), il Pane di Po e il Pane di Agnino (a base di Farina di grano tenero, crusca, lievito madre e lievito di birra, sale). Risalendo alla definizione di pane «È denominato pane il prodotto ottenuto dalla cottura totale o parziale di una pasta convenientemente lievitata, preparata con sfarinati di grano, acqua e lievito, con o senza

aggiunta di sale comune», è interessante precisare che cosa si debba intendere per “pasta convenientemente lievitata” e per “lievito”. In realtà il pane può essere prodotto sia utilizzando il lievito commerciale *Saccharomyces cerevisiae* che il lievito madre (detto anche impasto acido o, in inglese, *sourdough*) costituito da una complessa popolazione di lieviti come *Kazachstania humilis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kazachstania exigua* e batteri lattici come *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus reuteri*. A seconda delle diverse tecniche di lavorazione adottate e delle diverse tipologie di farina, nel lievito madre si selezionano diverse popolazioni di microrganismi, che caratterizzano l'impasto e conferiscono al pane proprietà differenziali. La diversità microbica è all'origine anche di una diversità metabolica che conferisce al pane proprietà reologiche, sensoriali e nutrizionali caratteristiche per ciascun prodotto. Da ciò si evince che ogni pane è tipico di una specifica produzione (lievito madre, materie prime, tecniche di lavorazione) ed è strettamente legato con il territorio.

Ai fini della valorizzazione del prodotto, può essere utile procedere all'isolamento e alla caratterizzazione dei diversi microrganismi del lievito madre, sia attraverso metodi di microbiologia classica che mediante metodi molecolari, basati sullo studio del DNA, ai fini di una loro identificazione a livello di genere specie e di una loro discriminazione a livello di ceppo. Questo perché al ceppo sono legati importanti caratteri funzionali, quali ad esempio l'attività fitasica, che permette la riduzione di composti anti-nutrizionali come il fitato e di conseguenza una maggiore disponibilità di minerali essenziali e l'attività proteolitica che permette la riduzione del glutine e quindi una maggiore tolleranza da parte dei soggetti gluten-sensitive. Inoltre i diversi ceppi microbici possono produrre nuovi composti nutrizionalmente attivi quali esopolisaccaridi, che sono preziose sostanze prebiotiche, sostanze fenoliche ad effetto antiossidante e vitamine e peptidi bioattivi. L'obiettivo principale delle suddette analisi è la conoscenza del microbiota caratterizzante l'alimento e le sue proprietà e la selezione di ceppi con proprietà funzionali specifiche da impiegare come starter per la produzione di alimenti con valore nutrizionale/nutraceutico aggiunto. A questo proposito, possiamo citare il lavoro svolto nell'ambito di un progetto PIF finanziato dalla Regione Toscana (Processi innovativi per la produzione del Pane Toscano a lievitazione naturale – DOP) e condotto nei laboratori di Microbiologia del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa, che ha portato all'isolamento e alla caratterizzazione funzionale di oltre 500 ceppi di batteri lattici e lieviti dall'impasto acido del pane toscano DOP, ai fini della

sua valorizzazione (Palla et al., 2015; 2017)¹. Inoltre è importante ricordare il Progetto di ricerca Nazionale PRIN2015, “PROCESSING FOR HEALTHY CEREAL FOODS”, finanziato dal Ministero dell’Istruzione, Università e Ricerca e di cui l’Università di Pisa è capofila (Coordinatore Nazionale Prof. Manuela Giovannetti, Direttore del Centro Nutrafood), il cui obiettivo è quello di sviluppare un sistema modello per produrre diversi tipi di pane (anche a base di farina di farro) ad elevato valore salutistico per la catena alimentare italiana. L’idea del progetto è di selezionare cereali integrali, lieviti e batteri lattici per ottenere pani con elevate proprietà nutraceutiche, capaci ad esempio di incidere positivamente sull’indice glicemico e sulle attività antiossidanti e antiinfiammatorie. In questo caso saranno selezionati lieviti e batteri lattici, capaci di degradare fattori antinutrizionali, migliorare la qualità delle fibre e aumentare la biodisponibilità di fitochimici².

Nel territorio della Lunigiana vengono prodotti anche importanti vini insigniti con marchi DOC e IGT. La loro ulteriore valorizzazione potrebbe essere perseguita caratterizzando i ceppi di lieviti autoctoni presenti sugli acini e nel mosto e selezionando quelli che possiedono peculiarità attribuibili al territorio. A questo proposito, è interessante citare il lavoro svolto in collaborazione con l’azienda Case Vinicole di Sicilia (C.V.D.S.) e l’azienda agricola Caravaglio s.n.c. presso l’isola di Salina (Messina). I ceppi isolati sono stati studiati al fine di individuare quelli con particolari caratteri enologici capaci di esaltare e valorizzare le peculiarità proprie del passito Malvasia delle Lipari (Agnolucci et al., 2007).

BIBLIOGRAFIA

- CANALE A., BENELLI G., CASTAGNA A., SGHERRI C., POLI P., SERRA A., MELE M., RANIERI A., SIGNORINI F., BIENTINESI M., NICOLELLA C. (2016): *Microwave-assisted drying for the conservation of honeybee pollen*, «Materials», 9 (5), p. 363.
- RANIERI A., BENELLI G., CASTAGNA A., SGHERRI C., SIGNORINI F., BIENTINESI M., NICOLELLA C., CANALE A. (2017 in press): *Freeze-drying duration influences the amino acid and rutin content in honeybee-collected chestnut pollen*, «Saudi Journal of Biological Sciences», doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.08.011>
- PALLA M., CRISTANI C., GIOVANNETTI M., AGNOLUCCI M. (2015): *Identificazione molecolare di batteri lattici e lieviti caratterizzanti l’impasto acido per la produzione di pane toscano a lievitazione naturale*, «Industrie alimentari», 54 (558), pp. 5-11.

¹ <https://www.unipi.it/index.php/component/k2/item/9999-ecco-il-dna-del-lievito-madre-del-pane-toscano?Itemid=637>

² <https://www.unipi.it/index.php/news/item/9258-presto-in-tavola-il-pane-della-salute>

- PALLA M., CRISTANI C., GIOVANNETTI M., AGNOLUCCI M. (2017): *Identification and characterization of lactic acid bacteria and yeasts of PDO Tuscan bread sourdough by culture dependent and independent methods*, «International Journal of Food Microbiology», 250, pp. 19-26.
- AGNOLUCCI M., SCARANO S., SANTORO S., SASSANO C., TOFFANIN A., NUTI M. (2007): *Genetic and phenotypic diversity of autochthonous Saccharomyces spp. strains associated to natural fermentation of "Malvasia delle Lipari"*, «Letters in Applied Microbiology», 45, pp. 657-662.