Anno 75 - n. 8

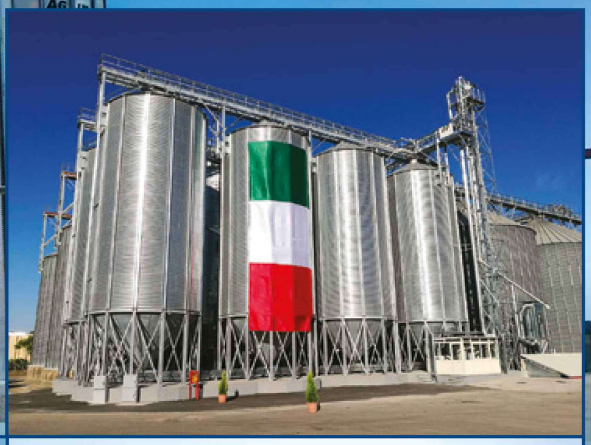
Agosto 2024

TECNICA MOLITORIA

sili - molini - mangimifici - pastifici

TECNOGRAIN

Avanzate Tecnologie di Processo
50 anni di progettazione
e realizzazione impianti
di stoccaggio



www.tecnograin.com

CHIRIOTTI EDITORI

10064 PINEROLO - ITALIA - Tel. 0121393127 - info@chiriottieditori.it
Poste Italiane spa - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (Conv. in L. 27/02/2004 n° 46)
art. 1 comma 1 MBPA NORD OVEST - n. 08/2024 - IP

ISSN0040-1862

convegni

13° Convegno AISTEC: filiere cerealicole rigenerative

Parte I

Il 13° Convegno dell'**Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia dei Cereali** (AISTEC), si è svolto lo scorso giugno, presso l'Università degli Studi di Torino. All'incontro hanno partecipato un centinaio di iscritti, fra ricercatori coinvolti nelle varie branche della filiera dei cereali, rappresentanti di enti ed associazioni di categoria, operatori dell'industria alimentare, aziende fornitrici e noi in qualità di media partner.

Il convegno "Filiere cerealicole rigenerative: cambiamenti climatici e nuove esigenze qualitative e nutrizionali" ha approfondito il tema della transizione dei sistemi colturali cerealicoli e delle filiere alimentari ad essi collegate, per rispondere all'esigenza di mitigare e adattarsi al cambiamento climatico e di garantire produzioni in linea con le richieste qualitative dell'industria di trasformazione e della società. L'agricoltura rigenerativa si pone l'obiettivo di conservare e rigenerare il sistema agricolo, preservare la risorsa suolo e accumulare il carbonio, aumentare la biodiversità e i servizi ecosistemici, garantendo la produttività del sistema e il raggiungimento degli obiettivi sanitari, nutrizionali e qualitativi delle filiere. Lo stesso approccio può essere declinato in tutti i passaggi delle filiere, innovando i processi tecnologici, l'organizzazione delle reti agroalimentari e il valore d'uso delle materie prime e dei prodotti alimentari, per rispondere alla domanda di sostenibilità posta dalla società.

La presenza di rappresentanti di diverse filiere cerealicole e di diversi attori delle filiere tra cui produttori agricoli e operatori della prima e della seconda trasformazione, ha permesso di toccare con mano le molteplici e diverse necessità delle varie realtà coinvolte e ha fornito utili indicazioni del potenziale sviluppo di tutto il settore cerealicolo italiano.

Durante la tavola rotonda, moderata da **Alberto Chiriotti**, direttore editoriale della nostra testata, si è discusso delle visioni del settore sulle esigenze delle filiere cerealicole e di come il modo scientifico e le industrie possono collaborare per soddisfare le esigenze richieste dalla filiera. **Cesare Soldi**, presidente di AMI (Associazione Italiana Maiscoltori), si è pronunciato sull'emergenza climatica che sta colpendo duramente il settore

del mais, per il quale c'è bisogno di aumentare la produttività, qualità e sicurezza alimentare, pur rispettando i nuovi vincoli legislativi e di riduzione degli input agronomici.
Per **Andrea Valente**, presidente di Italmopa, invece è fondamentale fare sistema, ovvero creare un sistema strutturato di monitoraggio della produzione e della qualità del frumento e degli altri cereali, al fine di avere dati autorevoli a cui fare riferimento per guidare i processi di miglioramento del settore; solo la conoscenza del contesto produttivo può permettere la gestione di problematiche complesse, come ad esempio quelle sanitarie, che possono fortemente penalizzare tutta la filiera cerealicola.
"Alcuni agricoltori tendono ad utilizzare semi non certificati, il che comporta la perdita della tracciabilità. Per garantire la qualità è importante partire dal seme certificato. Tracciare la filiera senza partire dal seme certificato significa mettere in piedi un sistema incompleto", spiega **Gerardo Calvello**, tesoriere nazionale ANTIM (Associazione Nazionale Tecnici Industria Molitoria).
Secondo **Pietro Milani**, direttore AIRI (Associazione Industrie Risiere Italiane), è necessario implementare la sperimentazione con le tecniche di evoluzione assistita (TEA) e affiancare il legislatore

Da sinistra, Alberto Chiriotti, Cesare Soldi, Andrea Valente, Gerardo Calvello, Pietro Milano, Paolo Varetto, Renato Dall'Agata.

per prendere decisioni migliori. Inoltre, c'è bisogno di rendere disponibili i dati di monitoraggio delle produzioni e della qualità per aiutare la filiera nelle decisioni.
Paolo Varetto, responsabile del gruppo Ricerca e Sviluppo Materie Prime di Soremartec Italia, società del gruppo Ferrero, sottolinea l'importanza di condividere le necessità di innovazione degli operatori e le possibili soluzioni esplorate da parte del mondo della ricerca, per poter individuare i più opportuni punti di contatto, da cui far nascere collaborazioni e progettualità in grado di affrontare con maggiore efficacia le problematiche e permettere il raggiungimento degli obiettivi produttivi e qualitativi.
"Una delle tante sfide che stiamo cercando di mettere in atto con il mondo della ricerca è quello di produrre pasta con farina di bassa qualità per Paesi in via di sviluppo (anche pseudorcereali), ottenendo comunque un ottimo risultato. In Italia, invece, si potrebbe produrre sempre di più paste funzionali, quindi con cereali alternativi - afferma **Renato Dall'Agata**, direttore tecnico e della ricerca di Fava -. La carenza di competenze nella gestione di macchinari nei pastifici è un problema serio che deve essere affrontato il prima possibile".

I Premi Chiriotti Editori ai migliori poster

Come sempre, noi di "Tecnica Molitoria" abbiamo rinnovato il sostegno fattivo alle attività dell'Associazione nazionale, consegnando due premi in denaro.
Il **Premio Chiriotti intitolato alla memoria di Giovanni Chiriotti** - fondatore della rivista nel 1950 - è da sempre dedicato al miglior poster sulle nuove tecnologie nel settore della trasformazione e utilizzazione dei cereali. Per questa edizione, il riconoscimento è andato al poster "Ruolo della fermentazione microbica nella riduzione di fodmaps in impasti per panificazione: potenziale strategia per la gestione della sindrome dell'intestino irritabile", di **Anna Reale, Fernanda Galgano, Stefania Nazzaro, Pasquale Marena e Tiziana Di Renzo**.
Il **Premio Tecnica Molitoria** per il miglior poster rivolto a giovani ricercatori è stato invece conferito ad **Alessio Sergiacomo**, primo autore di "Avena germinata nei prodotti da forno: dagli aspetti reologici degli impasti alle caratteristiche fisiche dei biscotti".
I due lavori premiati verranno pubblicati per esteso, sotto forma di articoli scientifici, sui prossimi numeri, mentre qui ne riportiamo un breve sunto.

Da sinistra, Marina Carcea (presidente AISTEC), Fernanda Galagano (prima autrice del post vincitore del Premio Chiriotti Editori) e Livia Chiriotti (direttore responsabile di Tecnica Molitoria).

PREMIO CHIRIOTTI GIOVANNI

Ruolo della fermentazione microbica nella riduzione di FODMAPs in impasti per panificazione: potenziale strategia per la gestione della sindrome dell'intestino irritabile

Anna Reale[1], Fernanda Galgano[2], Stefania Nazzaro[1], Pasquale Marena[1], Tiziana Di Renzo[1]
[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Scienze dell'Alimentazione - Via Roma 64 - 83100 Avellino (Av)
[2]Università degli Studi della Basilicata, Scuola SAFE - Viale dell'Ateneo Lucano 10 - 85100 Potenza (Pz)

La sindrome dell'intestino irritabile (IBS) è un disturbo gastrointestinale molto diffuso che interessa circa il 6-10% della popolazione (Padhy *et al.*, 2015). I sintomi dell'IBS sono associati al consumo di alcuni componenti alimentari, i FODMAPs (oligosaccaridi, disaccaridi, monosaccaridi e polioli fermentescibili) che si trovano in molti alimenti, tra cui prodotti lattiero-caseari, frutta, cereali, legumi e verdure (Liljebo *et al.*, 2020). I FODMAPs sono carboidrati indigeribili, scarsamente assorbiti e osmoticamente attivi, che possono essere fermentati nell'intestino crasso da microrganismi intestinali, innescando una serie di effetti, quali produzione di gas, richiamo di acqua nell'intestino, causando gonfiore, dolore addominale e diarrea.
Ad oggi la dieta a basso contenuto di FODMAPs rappresenta un ruolo chiave nella gestione dell'IBS, e pertanto sono allo studio diverse strategie per la produzione di alimenti con un contenuto ridotto di FODMAPs (Galgano *et al.*, 2023). Negli ultimi anni sono stati realizzati studi che hanno messo in evidenza il grande potenziale dei batteri lattici nella riduzione dei FODMAPs durante la fermentazione degli impasti di grano (Acín Albiac *et al.*, 2020). Tuttavia sono ancora tanti gli aspetti da approfondire in merito alle specie microbiche maggiormente idonee nel ridurre i FODMAPs, ai tempi e alle temperature di fermentazione, alle concentrazioni di inoculo microbico e ai processi di panificazione utilizzati.
Pertanto, obiettivo dello studio è stato quello di caratterizzare e selezionare batteri lattici per la capacità di degradare i FODMAPs durante la fermentazione di impasti per panificazione. A tal fine differenti specie di batteri lattici della collezione dell'Istituto di Scienze dell'Alimentazione-CNR, Avellino, sono stati valutati per la capacità di degradare fruttani, fruttosio, glucosio e mannitolo in impasti modello di farina di grano tenero durante 24h di fermentazione a 28°C.

PREMIO TECNICA MOLITORIA

Avena germinata nei prodotti da forno: dagli aspetti reologici degli impasti alle caratteristiche fisiche dei biscotti

Alessio Sergiacomo[1], Andrea Bresciani[1], Francesca Gallio[2], Paolo Varetto[2], Alessandra Marti[1]
[1]Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, della Nutrizione e dell'Ambiente (DeFENS) - Via G. Celoria 2 - 20133 Milano
[2]Soremartec Italia S.r.l. - P.le Ferrero 1 - 12051 - Alba (Cn)

Nonostante le sue peculiari proprietà nutrizionali, l'avena è considerata un cereale minore, le cui applicazioni nel settore alimentare sono spesso circoscritte a specifici segmenti, come cereali per la prima colazione e bevande vegetali. Con l'obiettivo di promuovere l'utilizzo dell'avena nei prodotti da forno di largo consumo, questo studio ha indagato gli effetti dell'utilizzo di avena germinata sulle proprietà reologiche degli impasti e sulle caratteristiche qualitative dei biscotti. L'avena è stata germinata per 48 e 72 ore in una camera climatica in condizioni controllate (T=22°C; UR=90%). Dopo essere stata essiccata (50°C per 16 h) le cariossidi sono state macinate per produrre la farina. L'effetto della germinazione sul comportamento dell'amido è stato valutato utilizzando il Micro-Visco-Amilografo®. L'avena tal quale e germinata è stata utilizzata in miscela con della farina di frumento tenero al 10, 20 e 30%, e sono state valutate le proprietà di aggregazione del glutine mediante il GlutoPeak®, le proprietà di impastamento mediante il Farinografo® e le proprietà di estensibilità con l'Alveografo. Sulla base dei risultati è stata selezionata la miscela più promettente e sono stati prodotti e caratterizzati dei biscotti.

La germinazione ha comportato una diminuzione delle proprietà di gelatinizzazione e retrogradazione dell'amido. Durante la fase d'impastamento, l'impasto arricchito in avena germinata ha mostrato un comportamento più simile al frumento rispetto che all'avena tal quale. Inoltre, l'utilizzo di avena germinata ha determinato una riduzione della tenacità e forza dell'impasto e della stabilità, senza compromettere l'estensibilità. Gran parte di questi indici sembrano non essere influenzati dalla percentuale di arricchimento, lo studio è quindi proseguito valutando l'effetto delle miscele al 20% sulle caratteristiche dei biscotti.

L'uso di avena non ha influenzato né le dimensioni né il volume dei biscotti, ma ha avuto un impatto significativo sulla durezza utilizzando avena germinata per 72 ore nella formulazione. Ulteriori studi saranno utili per indagare l'accettabilità da parte dei consumatori e le caratteristiche nutrizionali del prodotto sviluppato.

Da sinistra, Federica Diaferio (capo redattrice di Tecnica Molitoria) e Alessio Sergiacomo (primo autore del post vincitore del Premio Tecnica Molitoria).

LE RELAZIONI ORALI

In questa prima parte del resoconto, iniziamo a riportare alcune delle relazioni orali sotto forma di riassunto. Gli atti con le relazioni complete saranno disponibili a breve ed ordinabili su www.aistec.it.

Frumenti antichi e popolazioni evolutive come tutela della biodiversità del genere *Triticum*: Qualità della pasta integrale

Ottavia Parenti[1], Camilla Cattaneo[2], Monica Laureati[2], Francesca Scazzina[1], Margherita Dall'Asta[3], Emma Chiavaro[1], Eleonora Carini[1]

[1]Università degli studi di Parma, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco - Parco Area delle Scienze 27/A (Campus Scienze e Tecnologie) - 43124 Parma (Pr) [2]Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente - Via G. Celoria 2 - 20133 Milano (Mi)

[3]Università Cattolica del Sacro Cuore, Dipartimento di Scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti - Via Emilia Parmense 84 - 29122 Piacenza (Pc)

Nella filiera cerealicola, i consumatori richiedono sempre più prodotti non raffinati, dati gli effetti positivi sulla salute associati al loro consumo. Inoltre, le varietà antiche di frumento (AW), stanno suscitando un crescente interesse, in quanto contraddistinte da un profilo nutrizionale potenzialmente interessante. Tuttavia, i prodotti a base di farine non raffinate mostrano problematiche tecnologiche e sensoriali, l'utilizzo di AW evidenzia problemi tecnologici, e scarsissime sono le informazioni su AW ottenute da popolazioni evolutive (EP). La pasta risulta un vettore ideale per ingredienti funzionali; tuttavia, le informazioni su pasta da semolato di AW e da EP sono estremamente limitate. 2 AW di frumento duro (*T. turgidum*) (S.CappellixSvevo (CS), S.Cappelli (C)), 1 AW di *T. turanicum* (Khorasan (K)), 2 EP (*T. turgidum*, *T. turanicum*) (Evoldur N ed F (EN, EF)) coltivate in Toscana nella stessa annata e un campione di frumento duro moderno (*T. turgidum*) (CTR) sono stati macinati come semolato e pastificati nelle stesse condizioni per ottenere campioni di pasta secca (spaghetti), caratterizzati per le proprietà fisico-chimiche, nutrizionali e sensoriali. I dati mostrano differenze significative nella composizione chimica dei 6 campioni e un tenore proteico tra 12,8 e 17,8 g/100 g ss. La cottura ha modificato significativamente l'abbondanza relativa dei macronutrienti. Le proprietà in cottura dei campioni AW sono risultate paragonabili a quelle del campione CTR e le frazioni di amido lentamente e velocemente digeribili sono state quantificate. 80 consumatori hanno valutato l'accettabilità dei campioni con un metodo affettivo (ISO 11136:2014). Non sono emerse differenze significative in termini di gradimento tra i campioni che sono risultati particolarmente apprezzati ottenendo punteggi eccezionalmente alti (>70 scala VAS). L'impiego di AW ed EP per la produzione di pasta da semolato ha mostrato risultati promettenti dal punto di vista delle caratteristiche chimico-fisiche, nutrizionali, e sensoriali, evidenziando l'importanza di studiare varietà di frumento alternative alle convenzionali al fine di salvaguar-

dare la biodiversità del genere *Triticum*, e promuovere la sostenibilità e la qualità nutrizionale di prodotti a base di cereali. Lo studio è stato effettuato nell'ambito del progetto OnFoods project (www.onfoods.it).

Qualità nutrizionale e tecnologica di paste integrali di monococco ottenute da sfarinato micronizzato

Laura Gazza, Elena Galassi, Federica Taddei, Chiara Natale, Roberto Mortaro, Loriana Sereni, Ester Gosparini, Viviana Del Frate, Alessandra Arcangeli, Cristina Cecchini, Francesca Nocente
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari - Via Manziana 30 - 00189 Roma

L'attuale interesse per le antiche specie di frumento, per la produzione di cibi più salutari e sostenibili insieme al riconoscimento della pasta secca, alimento fra i più popolari nel mondo, come mezzo ottimale per veicolare composti salutistici, hanno motivato la presente ricerca inerente la produzione di pasta integrale di grano monococco. Due varietà di *Triticum monococcum* (grano diploide con genoma AA), cultivars Norberto (a seme vestito) e Hammurabi (a seme nudo) sono state coltivate in regime biologico e la granella ottenuta è stata macinata mediante un processo di macinazione ultrafine (micronizzazione) per produrre sfarinati integrali. Gli sfarinati sono stati utilizzati per produrre pasta di monococco formato spaghetti, essiccata mediante un diagramma a bassa temperatura. La qualità tecnologica, nutrizionale e sensoriale della pasta di monococco dopo la cottura è stata confrontata con la pasta di semola di grano duro, considerata lo standard di qualità per i produttori e i consumatori di pasta secca. La pasta integrale di monococco ha mostrato un contenuto totale di fibra alimentare tre volte superiore rispetto alla pasta di semola di controllo. Il livello di amido resistente presente nella pasta ottenuta dalla cv Norberto è risultato significativamente superiore sia rispetto alla pasta di semola, sia alla pasta integrale derivante dalla cultivar di monococco Hammurabi. La capacità antiossidante totale era significativamente più elevata (+43%, in media) nella pasta di monococco rispetto a quella della pasta di controllo, principalmente nella cv Hammurabi. Nonostante l'elevato contenuto proteico riscontrato nella granella di monococco (16-21% s.s.), l'indice di glutine è risultato piuttosto basso (0-50%). La scarsa forza della maglia glutinica spiega anche la diminuzione del tempo di cottura ottimale osservata negli spaghetti di monococco (7,00 minuti in media), in particolare nel campione di Hammurabi, rispetto alla pasta di semola (10,30 min); ciononostante, la valutazione sensoriale e strumentale della qualità in cottura della pasta ha evidenziato buone caratteristiche degli spaghetti di monococco, in particolare per il parametro del nervo. Inoltre, nell'ambito del progetto CoSMo, le varietà Hammurabi e Norberto coltivate presso aziende agricole siciliane, sono state utilizzate da un pastificio locale per produrre diversi formati di pasta, integrale e non, e sottoposti poi al giudizio sensoriale di circa

100 consumatori che hanno individuato la pasta integrale di Hammurabi come la più gradita. La cultivar Hammurabi, quindi, è risultata come il miglior compromesso tra prestazioni tecnologiche e caratteristiche nutrizionali e sensoriali. Pertanto, nella formulazione di prodotti alimentari derivati da materie prime non convenzionali, una maggiore attenzione va riposta sulla scelta del genotipo, come suggerito dalle differenze osservate tra le paste di monococco ottenute dalle cultivar Norberto e Hammurabi oggetto di questo studio.

Impiego di oleogels a base di olio di grano duro come strategia per migliorare le caratteristiche qualitative di pasta fresca ripiena

Virginia Glicerina[1], Hazal Tatar[1], Marcello Greco Miani[2], Vladimiro Cardenia[1]
[1]Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco (To)
[2]Casillo Group srl - Via Sant'Elia Z.I. - 70033 Corato (Ba)

Il grano duro (*Triticum durum* L.) rappresenta una delle principali fonti alimentari per l'uomo. Tuttavia, dalla sua lavorazione si generano notevoli quantità di sottoprodotti, tra i quali la crusca, ricca di lipidi funzionali e fibre. L'olio, isolato dalle frazioni cruscali (circa 7%) è un pregiato sottoprodotto caratterizzato dalla presenza di composti bioattivi come acidi grassi essenziali, fitosteroli ed antiossidanti con proprietà antinfiammatorie. Al tempo stesso, la pasta ripiena rappresenta una tipicità gastronomica italiana, apprezzata e richiesta anche all'estero; le cui caratteristiche qualitative devono essere garantite e mantenute per prolungati intervalli di tempo. Lo scopo di questa sperimentazione è stato quello di valutare l'effetto di oleogels a base di olio di grano duro (OGD) ottenuti con due diversi agenti strutturanti (cera di carnauba; cera isolata da OGD) a due diverse concentrazioni (7,0 e 8,0%; p/p), sulle caratteristiche qualitative di ravioli ripieni, sottoposti ad un trattamento di pastorizzazione (91°C per 9 minuti) e confezionati in atmosfera modificata (20% CO_2-80% N_2). I risultati sono stati poi confrontati con quelli ottenuti utilizzando oleogels a base di olio di girasole e in assenza di oleogels (controllo). L'impasto dei ravioli è stato realizzato seguendo una ricetta tradizionale; a seguito di laminazione è stata ottenuta una sfoglia di circa 5 mm di spessore, da cui sono stati ritagliati dei dischetti di circa 100 mm di diametro ciascuno e per il ripieno è stata utilizzata ricotta vaccina commerciale, circa 20 g per raviolo. Gli oleogels sono stati addizionati direttamente nel ripieno (25%; p/p per raviolo) e miscelati mediante un mixer. Dopo pastorizzazione i ravioli sono stati confezionati in vaschette di polipropilene (PP) e sottoposti a conservazione in regime accelerato per 60 giorni a 10°C. I campioni sono stati prelevati ad intervalli regolari (T0, T15, T30, T45, T60) ed analizzati per: proprietà reologiche empirico-imitative; colore; proprietà termiche (DSC), al fine di valutare il grado di gelatinizzazione e amido danneggiato; valutazione della migrazione dell'olio dal ripieno verso l'esterno; valutazione dell'ossidazione

primaria; analisi microstrutturali e microbiologiche. I risultati ottenuti hanno dimostrato come la presenza dei diversi oleogels abbia contribuito alla conservazione delle caratteristiche qualitative ottimali, sia in relazione alle caratteristiche strutturali, riducendo la migrazione della componente lipidica e contribuendo ad una riduzione dell'hardness del ripieno, sia dal punto di vista della gelatinizzazione nonché sviluppo microbico rispetto al controllo. Nello specifico gli oleogels a base di OGD alle concentrazioni più elevate di cera hanno mostrato le performances migliori e simili a quelle degli oleogels ottenuti con olio di girasole dimostrando le potenzialità dell'ODG di essere impiegato dalle industrie alimentari per la realizzazione di prodotti a valore aggiunto e contribuendo a migliorare l'economia circolare degli stessi.

Tracciabilità nella filiera produttiva della pasta: un approccio altamente processivo basato sull'analisi degli SNPs

Giulio Metelli[1], Marco Bonarrigo[1], Emanuele Blasi[2], Alvaro Marucci[1], Francesco Sestili[1], Stefania Masci[1]
[1]Università della Tuscia, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE) - Via S. Camillo de Lellis snc - 01100 Viterbo (Vt)
[2]Università della Tuscia, Dipartimento per la innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali (DIBAF) - Via S. Camillo de Lellis snc - 01100 Viterbo (Vt)

I consumatori sono sempre più attenti alla qualità del cibo e la pasta è il piatto principale per gli italiani, nonché simbolo dell'italianità stessa nel mondo. L'Italia, infatti, è il primo paese per consumo e il secondo per produzione. Secondo la nostra legislazione (D.P.R. n. 187/2001), la pasta secca può essere realizzata soltanto a partire da semola di grano duro, mentre all'estero può essere utilizzato anche il frumento tenero, nonché altri cereali. Inoltre, in Italia è molto sentita la necessità di una "territorialità" riguardo all'origine dei grani utilizzati per la pasta e c'è l'evidente tendenza all'acquisto di prodotti ottenuti in una filiera interamente italiana. Per questo motivo, la tracciabilità lungo tutta la filiera della pasta è necessaria sia per rassicurare i consumatori che stanno mangiando quello per cui hanno pagato, che per garantire un adeguato livello qualitativo per gli operatori della filiera stessa. Il Progetto "Processi di digitalizzazione delle pubbliche amministrazioni e di ambiti produttivi" del Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e Ambientale (CURSA) vuole inserirsi nella filiera produttiva della pasta secca per aiutare, tra gli altri, tutti quegli *stakeholders* che vogliono avvalersi di strumenti più precisi, tra cui l'utilizzo di tecnologie biomolecolari innovative.
Il progetto prevede, tra l'altro, l'utilizzo di tecnologie biomolecolari basate sui *Single Nucleotide Polimorphisms* (SNPs) per l'identificazione delle varietà di frumento duro attualmente più coltivate in Italia. Il primo step ha previsto la genotipizzazione delle varietà al momento maggiormente coltivate in Italia, tramite il 7K Wheat Array (TraitGenetics, Gatersleben, Germany) da cui è stata estrapolata una combinazione di SNPs altamente polimorfici in grado di identificare tutte le varietà analizzate. Successivamente, sono stati programmati dei

saggi con tecnologia Kompetitive Allele Specific PCR (KASP), utilizzando lo strumento Biomark X9 (Standard Biotools) che rende questa attività altamente processiva grazie all'innovativa tecnologia nanofluidica, permettendo fino a 9216 analisi PCR contemporaneamente.
Andando ad effettuare campionamenti lungo tutta la filiera produttiva, dalla semina al prodotto finito in cui viene riportata la varietà utilizzata, passando attraverso il controllo dei silos dove viene immagazzinata la granella, è possibile tracciare l'intero percorso che ogni singola varietà percorre dal campo allo scaffale e anche determinare l'eventuale presenza di contaminazione da altre varietà.
Questa strategia innovativa è estremamente efficace sia in termini di costi che in termini di tempo, dando la possibilità di creare un vero e proprio servizio di tracciabilità molecolare del frumento duro per la pastificazione in Italia.

Pasta di semola arricchita: studio dell'effetto del processo produttivo e della cottura sui composti antiossidanti

Silvia Marzocchi[1], Federica Pasini[1,2], Renzo Santi[3], Maria Fiorenza Caboni[1,2]
[1]Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Piazza Goidanich 60 - 47521 Cesena (Fc)
[2]Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare - Via Quinto Bucci 336 - 47521 Cesena (Fc)
[3]Colussi S.p.A - Via dell'Aereoporto 7 - 06081 Petrignano d'Assisi (Pg)

L'importanza dei composti antiossidanti negli alimenti e per l'organismo umano è ben nota ed è principalmente dovuta alla loro stabilità ossidativa e alle proprietà funzionali. L'obiettivo dello studio era valutare l'arricchimento in composti antiossidanti, mediante aggiunta di pomodoro e spinacio in polvere, alla produzione di pasta di semola. I composti antiossidanti sono stati valutati nelle materie prime, nella pasta cruda e cotta al fine di verificare l'effettivo arricchimento in seguito alla lavorazione e cottura dei prodotti finali. I composti fenolici sono stati determinati in tre materie prime, semola (S), pomodoro (PP) e spinacio in polvere (SP), e nei rispettivi campioni di pasta: pasta di semola (P-S), pasta con 70% semola e 30% pomodoro in polvere (P-SP) e pasta con 70% semola e 30% spinacio in polvere(P-SS). Il contenuto totale in fenoli liberi e legati (TPC) è stato determinato mediante metodo di Folin-Ciocalteu, singolarmente attraverso HPLC-ESI-QqQ-MS e l'attività antiossidante mediante DPPH. Relativamente al contenuto totale in fenoli e all'attività antiossidante il pomodoro e lo spinacio in polvere non mostravano differenze significative ($p<0,05$) tra loro, ma entrambi presentavano valori superiori alla semola. Nelle paste il TPC di P-SP e P-SS era maggiore rispetto a P-S sia per i fenoli liberi che legati, ed è risultato significativamente maggiore nelle paste cotte rispetto alle crude. L'attività antiossidante ha riscontrato il medesimo andamento. Mediante analisi cromatografica sono state individuate 3 classi di fenoli: gli acidi fenolici, i flavonoli ed i flavoni, presenti sia in forma libera che legata. P-S non ha evidenziato differenze significative tra pasta cruda e cotta per il contenuto totale di fenoli liberi;

mentre in P-ST e P-SS questi mostravano una diminuzione; i fenoli totali legati aumentavano in seguito alla cottura in P-SP e, invece, diminuivano in P-SS. Quest'ultimo trend in P-SS può essere spiegato con la netta degradazione dei flavonoli, principale classe presente nello spinacio, nella pasta arricchita in seguito a cottura. Gli acidi fenolici, classe principale del pomodoro, hanno mostrato invece un aumento in seguito a cottura, probabilmente grazie alla loro liberazione conseguente alla rottura di legami con le pareti cellulari. L'arricchimento della pasta di semola tradizionale con matrici vegetali può quindi ritenersi positivo e significativo.

Pasta: diagrammi di essiccamento e reazione di Maillard

Francesca Cuomo[1], Michela Quiquero[1], Maria Carmela Trivisonno[1], Martina Angelicola[1], Maria Cristina Messia[1], Emanuele Marconi[2,3]

[1]*Università degli Studi del Molise Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti - Via De Sanctis - 86100 Campobasso*

[2]*Università Campus-Bio-Medico di Roma, Dipartimento di Scienze e Tecnologie per lo Sviluppo Sostenibile e One Health - Via Álvaro del Portillo 21 - 00128 Roma*

[3]*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di ricerca alimenti e nutrizione - Via Ardeatina 546 - 00178 Roma*

Il processo di essiccamento della pasta a temperature elevate (HT) (80-90°C) consente di ridurre i tempi di produzione e di assicurare l'ottenimento di un prodotto finale con una buona qualità di cottura. Tuttavia, le temperature elevate provocano l'innesco della reazione di Maillard (RM). Specifici marcatori possono essere utilizzati per monitorare il grado di avanzamento della reazione stessa.

Nella prima fase della RM si ha la formazione del composto di Amadori (N-ε-maltulosil-lisina e/o ε-fruttosil-lisina), derivante dalla reazione tra gli zuccheri riduttori e gli amminoacidi della semola. Il composto di Amadori può essere misurato indirettamente attraverso l'analisi della ε-N-2-furoilmetil-L-lisina o furosina (FUR), amminoacido innaturale che si forma a seguito dell'idrolisi acida del campione (105°C per 23 ore). La FUR, indicatore della fase iniziale della RM, è ampiamente utilizzata dagli operatori del settore per stimare il danno termico e la perdita di lisina disponibile della pasta.

Per stimare il danno termico dovuto alla fase avanzata della reazione vengono presi in considerazione altri marcatori tra cui l'idrossimetilfurfurolo (HMF), formato dalla decomposizione del composto di Amadori in composti dicarbonilici, la pirralina, formata dalla reazione di questi ultimi con residui amminoacidici, e il glucosilisomaltolo (AGPF), formato dalla degradazione del composto di Amadori.

Attraverso l'utilizzo di diversi cicli di essiccamento HT, sono stati ottenuti campioni di pasta in cui l'avanzamento della RM era simile a quello della pasta essiccata a temperature medio/basse, mantenendo al contempo gli effetti positivi sulla qualità di cottura del prodotto. In particolare, durante il processo di lavorazione, la pasta è stata essiccata variando il momento di somministrazione delle alte temperature, la durata

del ciclo di essiccamento e la durata del periodo di esposizione alle alte temperature. I campioni di pasta sono stati prelevati in diverse fasi del processo di essiccamento per monitorare la formazione di composti della fase iniziale e avanzata della RM. Infine, è stata valutata la qualità di cottura del prodotto derivante da ciascuno dei cicli applicati.

Ottimizzazione della tecnica molitoria per l'ottenimento di farine di mais speciali ad alto valore qualitativo e salutistico

Claudia Sardella[1], Alessandra Fratianni[2], Francesca Vanara[1], Alessandro Rosso[1], Valentina Scarpino[1], Gianfranco Panfili[2], Massimo Blandino[1]
[1]Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco (To)
[2]Università degli Studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti - Via Francesco De Sanctis - 86100 Campobasso

Le filiere alimentari sono oggi guidate dalle richieste del mercato per materie prime e prodotti alimentari dall'alto valore d'uso, ovvero in grado di rispondere a specifici obiettivi tecnologici e nutrizionali, nonché caratterizzati da una sanità adeguata allo specifico utilizzo. Nuovi impieghi nel settore gluten-free hanno determinato interessanti opportunità per il settore dei mais a granella destinato alla produzione di farine per pasta, snack e prodotti alternativi, così come il settore degli alimenti funzionali, caratterizzati da un elevato profilo salutistico, in cui si inseriscono i prodotti a

maggiore integralità. Tuttavia, l'utilizzo di farine prive di glutine e integrali pone alcuni limiti d'utilizzo, legati all'assenza della formazione della rete viscoelastica del glutine e ai potenziali rischi sanitari associati all'aggiunta degli strati esterni della cariosside. Lo scopo del lavoro è stato quello di esplorare l'influenza di diversi percorsi molitori sulla distribuzione dei contaminanti (micotossine normate ed emergenti) e dei principali composti ad azione antiossidante tra intermedi di lavorazione e farine, al fine di trovare il miglior compromesso in termini qualità sanitaria e salutistica. È stato inoltre considerato l'impatto del differente grado di raffinazione sui valori nutrizionali e sul comportamento reologico delle diverse tipologie di farine ottenute, al fine di fornire indicazioni alla filiera sulle possibili destinazioni d'uso.
Il confronto ha previsto l'utilizzo di tre ibridi: due di riferimento per la filiera alimentare, caratterizzati da media e alta qualità molitoria, e uno ottenuto a partire da germoplasma di Pignoletto rosso, ecotipo locale caratterizzato da cariossidi vitree e pigmentate, caratteristiche che conferiscono, rispettivamente, alte rese molitorie ed elevato contenuto in composti antiossidanti.
L'ibrido di Pignoletto si è distinto per un minore contenuto in micotossine (-64% di fumonisine rispetto al lotto testimone maggiormente contaminato), una maggiore concentrazione di composti bioattivi (carotenoidi e acidi fenolici) e da una superiore capacità antiossidante (+26 e +16%, con metodica QUENCHER-ABTS e -FRAP). I diversi percorsi molitori, con il confronto tra macinazione a pietra e a cilindri e differenti strategie di ricombinazione di prodotti e co-prodotti per l'ottenimento di farine integrali, semi-integrali e raffinate, hanno messo in evidenza una distribuzione disomogenea sia dei contaminanti, sia dei composti con proprietà salutistiche nelle diverse frazioni della cariosside, e specifica a seconda del composto considerato. L'analisi al micro-viscoamilografo ha fornito informazioni circa il comportamento di gelatinizzazione e retrogradazione delle farine ottenute, permettendo di discriminare in maniera accurata materie prime differenti (ibridi a diverso *hardness*) e farine a diverso grado di raffinazione (per integralità e tipologia di macinazione).
In conclusione, l'ibrido innovativo, opportunamente valorizzato con adeguate gestioni molitorie, ha dimostrato di possedere caratteristiche ideali per l'inserimento in filiere alimentari avanzate, in grado di rispondere alle richieste del mercato.

Da prodotto di scarto a cibo funzionale: utilizzo di farina di canapa per la produzione di pane e pasta funzionali

Fabiola Sciacca[1], Maria Grazia Melilli[2], Vita Di Stefano[3], Carla Buzzanca[3], Sonia Bonacci[4], Stefania Licciardello[1], Ezio Li Puma[1], Antonio Leonardi[1], Anastasia Pesce[1], Massimo Palumbo[1], Nicola Pecchioni[1], Nino Virzì[1]
[1]Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Laboratorio di Acireale - Corso Savoia 190 - 95024 Acireale (Ct)
[2]Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Sede Secondaria di Catania

- Via Empedocle 58 - 95128 Catania (Ct)
[3]Università di Palermo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche - Viale delle Scienze - 90128 Palermo (Pa)
[4]Università Magna Grecia di Catanzaro, Dipartimento di Scienze della Salute - Viale Europa - 88100 Catanzaro

La progressiva intensificazione dei sistemi agricoli e la contemporanea formazione di grandi quantità di scarti di produzione hanno indotto le organizzazioni internazionali a incoraggiare fortemente l'utilizzo dei rifiuti agroindustriali, per il potenziale sfruttamento di molecole bioattive, nell'ambito dell'industria alimentare. A tal proposito, per la realizzazione di prodotti alimentari funzionali, viene utilizzata, tra le matrici di origine vegetale, la farina di canapa industriale (*Cannabis sativa* L.), sottoprodotto ottenuto in seguito alla macinazione dei semi per l'estrazione dell'olio. I semi di canapa, infatti, vantano un alto valore nutrizionale, in relazione all'alto contenuto di proteine rapidamente digeribili, aminoacidi essenziali e un buon rapporto degli acidi grassi ω-6/ω-3. I prodotti a base di cereali, in particolare pasta e pane, grazie al loro largo consumo e costo relativamente basso, vengono impiegati per l'integrazione di tali ingredienti funzionali, in particolare di acidi grassi ω-3 e nutrienti. Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare le caratteristiche tecnologiche, nutrizionali e sensoriali di pani e pasta funzionali, realizzati con semola di frumento duro della varietà Ciclope e integrazione di due diverse tipologie di farina di canapa della varietà Futura 75, differenti per granulometria: una setacciata a 530 µm (a minore contenuto proteico) e l'altra, setacciata a 236 µm (a più alto contenuto proteico). In particolare, sono state messe a punto tre formulazioni di miscele: al 5- 7,5-10% di integrazione. I risultati della sperimentazione hanno dimostrato che il processo di fortificazione ha prodotto pani e pasta con un più alto contenuto in proteine e aminoacidi essenziali, acidi, lipidi, acidi grassi insaturi e fibre e, quindi, con migliori proprietà nutrizionali e buona qualità tecnologica.

Caratterizzazione delle isoforme della "Agglutinina del Germe di Grano (WGA)" mediante analisi proteomica

Luigia Di Stasio[1], Salvatore De Caro[1], Maria Cristina Messia[2], Emanuele Marconi[2,3], Gianfranco Mamone[1]
[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze dell'Alimentazione (ISA-CNR) - Via Roma 64 - 83100 Avellino
[2]Università degli Studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti - Via Francesco De Sanctis - 86100 Campobasso
[3]Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione - Via Ardeatina 546 - 00178 Roma

La crescente sensibilizzazione verso un'economia che si basi su un minore impatto ambientale sta incoraggiando il mondo scientifico verso la valorizzazione di sottoprodotti ad alto valore nutrizionale. Tra i sottoprodotti cerealicoli fortemente rivalutati negli ultimi anni ritroviamo il germe di grano, che rappresenta circa il 3% del chicco intero. Grazie al suo alto contenuto

proteico (28%) e alla sua notevole fonte di aminoacidi essenziali, il germe viene considerato un sottoprodotto ad alto valore nutrizionale. Tra le proteine espresse nel germe di grano ritroviamo la WGA (wheat germ agglutinin), una lectina di ~18 kDa, prevalentemente espressa nel tessuto germinale, coinvolta nel sistema immunitario della pianta e ad oggi considerata l'unico bio- marcatore del germe di grano. La WGA, e in generale le lectine, sono proteine globulari che legano zuccheri e/o glico-coniugati e sono ricche in cisteine coinvolte in ponti disolfuro. Esse sono resistenti al trattamento termico, a bassi valori di pH e agli enzimi digestivi. Queste proteine sono considerate elementi antinutrizionali poiché influenzano l'integrità dell'epitelio intestinale, l'assorbimento di altre proteine inoltre inducono il rilascio di mediatori chimici, aumentando così il rischio di reazioni infiammatorie. Studi *in vitro* hanno inoltre dimostrato che la WGA possiede proprietà antifungine e antitumorali rendendola così di interesse per applicazioni in campo biomedico.Un'analisi dettagliata della WGA è di interesse sia dal punto di vista nutrizionale che da quello tecnologico, in quanto questa proteina è un bio-marcatore dei prodotti whole-grain. In letteratura sono riportati studi sulla WGA prevalentemente mediante tecniche immunochimiche, mentre pochi sono quelli effettuati sulla sequenza amminoacidica. Scopo di questo studio è stato la caratterizzazione della WGA da germe di grano duro mediante analisi proteomica. L'approccio sperimentale ha previsto la purificazione della WGA mediante cromatografia per affinità, utilizzando una resina a base di glicoproteine, e successiva caratterizzazione mediante proteomica gel-based (SDS-PAGE) e gel-free (HPLC e spettrometria di massa). L'analisi LC-MS/MS ha permesso di identificare tre isoforme della WGA (WGA1, WGA2 e WGA3) e i peptidi proteotipici di ognuna di essa, ponendo quindi le basi per l'analisi non solo qualitativa (tecnologica) ma anche quantitativa (bioattività/ nutrizionale) della WGA nel germe e nei prodotti trasformati.

Marcatori molecolari diagnostici per i geni Pp-1 e Pp-3 che regolano la biosintesi degli antociani in frumento duro

Salvatore Esposito[1,2], Samuela Palombieri[3], Giuseppina Angione[1,4], Ida Colella[1,3], Fabio Fania[1,4], Patrizio Spadanuda[1,4], Chiara D'Attilia[3], Francesco Sestili[3], Pasquale De Vita[1]
[1]Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Cerealicoltura e colture industriali - SS 673 km 25+200 - 71122 Foggia
[2]Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR/CNR) - Via Università 133 - 80055 Portici (Na)
[3]Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE) - Via S.Camillo de Lellis - s.n.c. - 01100 Viterbo
[4]Università degli Studi di Foggia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE) - Via Napoli 25 - 71121 Foggia

I frumenti pigmentati sono caratterizzati dall'accumulo di antociani nel pericarpo; composti ai quali sono legate una serie di proprietà antiossidanti ed antinfiammatorie. Sebbene, i loci responsabili della colorazione antocianica (Pp-B1 and

Pp-A3) siano stati individuati nel frumento tenero, nel frumento duro, i geni ed i rispettivi alleli funzionali non sono stati ancora ben caratterizzati. L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di approfondire la conoscenza della base genetica della colorazione del pericarpo in frumento duro e sviluppare nuovi marcatori molecolari, allele-specifici, in grado di discriminare le linee pigmentate all'interno di un programma di miglioramento genetico. L'analisi è stata condotta sfruttando una popolazione segregante RIL F8:9, derivata dall'incrocio tra una varietà commerciale a cariosside gialla ed un genotipo pigmentato, e la sequenza del genoma di riferimento del frumento duro (Maccaferri *et al.*, 2019). I risultati dello studio hanno permesso di localizzare ed identificare i geni causali dell'accumulo di antociani in frumento duro sul cromosoma 7B (*Pp-B1*) e 2A (*Pp-A3*). In particolare, il sequenziamento dell'esone 1 del gene *Pp-B1* ha evidenziato la presenza di un nuovo allele "non funzionale" diverso da quello descritto precedentemente in frumento tenero. Inoltre, le informazioni di sequenza dei due loci, hanno permesso il disegno e lo sviluppo marcatori molecolari specifici in grado di discriminare gli alleli funzionali nella popolazione RIL. I risultati sono stati successivamente validati su un set indipendente di linee di frumento duro a cariosside pigmentata. L'utilizzo di marcatori diagnostici in un programma di miglioramento genetico offre un vantaggio competitivo alle aziende sementiere interessate a sviluppare varietà di frumento duro ad alto contenuto di composti bioattivi (i.e. antociani), riducendo i tempi e i costi associati al processo di selezione.

Tecniche innovative di gestione dell'acqua in risaia: effetto sulla sostenibilità ambientale e sulla qualità della granella

Andrea Vitali[1,2], Barbara Moretti[1], Daniele Tenni[2], Marco Romani[2], Francesco Vidotto[1], Maria Martin[1], Luisella Celi[1], Daniel Said-Pullicino[1]
[1]Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco
[2]Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso - Strada per Ceretto 4 - 27030 Castello d'Agogna (Pv)

La disponibilità idrica sempre più limitata dal cambiamento climatico impone lo sviluppo di nuove tecniche per salvaguardare la produzione risicola italiana. L'*alternate wetting and drying* (AWD), che prevede l'alternanza di periodi di sommersione e asciutta durante il ciclo colturale, è una pratica di irrigazione alternativa alla tradizionale sommersione continua ed offre molteplici benefici, come la riduzione del consumo di acqua, delle emissioni di metano (CH_4) e della concentrazione di arsenico (As) nella granella, ma al contrario può ridurre la produzione, aumentare le emissioni di protossido di azoto (N_2O) e l'assorbimento di cadmio (Cd) e nichel (Ni) (Linquist *et al.*, 2015). L'obiettivo di questo studio è valutare gli effetti dell'applicazione dell'AWD sulla produzione, le emissioni di gas ad effetto serra, la resa alla lavorazione ed il contenuto di contaminanti inorganici nella granella, rispetto alla sommersione continua. Presso il Centro Ricerche sul Riso dell'Ente Nazionale Risi è stata

condotta una sperimentazione in campo per confrontare la convenzionale sommersione continua con un sistema di irrigazione alternativo con semina in acqua seguita da una gestione AWD a partire dallo stadio fenologico di accestimento. Gli effetti della gestione idrica sono stati valutati in combinazione con tre diverse varietà di riso (Selenio, Cammeo e CL26). La produzione con AWD è risultata simile alla sommersione continua per tutte e tre le varietà. L'AWD ha ridotto le emissioni di gas serra del 35-60%, grazie alla minore emissione di CH_4 e a simili emissioni di N_2O rispetto alla sommersione continua. I periodi di asciutta applicati con l'AWD non hanno influenzato negativamente i parametri qualitativi della granella, come la percentuale di granelli con danni o gessatura. Tuttavia è stata registrata una differente risposta varietale per la resa in grani interi, la quale è risultata significativamente maggiore con AWD in Selenio e CL26, mentre in Cammeo valori maggiori sono stati ottenuti con la sommersione continua. L'adozione di tecniche AWD ha influenzato significativamente il contenuto di contaminanti inorganici nel riso, determinando una riduzione dell'accumulo di As nella granella, ma un aumento dell'assorbimento e dell'accumulo di Cd e Ni rispetto alla sommersione continua. L'AWD è una valida alternativa alla sommersione continua per migliorare la sostenibilità agroambientale della coltivazione del riso in Italia, tuttavia è necessario porre attenzione all'aumento del contenuto di Cd e Ni nella granella per garantire la sicurezza alimentare in caso di applicazione di queste tecniche innovative.

I contaminanti inorganici nel riso italiano: stato dell'arte e prospettive

Maria Martin[1], Daniele Tenni[2], Luisella Celi[1], Gian Maria Beone[3], Maria Chiara Fontanella[3], Marco Romani[2]
[1]Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Largo Paolo Braccini 2 - 10095 Grugliasco (To)
[2]Ente Nazionale Risi, Centro di Ricerca sul Riso - Strada per Ceretto 4 - 27030 Castello D'Agogna (Pv)
[3]Università Cattolica del Sacro Cure di Piacenza, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari per una Filiera Agroalimentare Sostenibile - Via E. Parmense 84 - 29122 Piacenza

La tradizionale coltivazione del riso in suoli sommersi modifica sostanzialmente il ciclo biogeochimico e la disponibilità dei nutrienti e dei contaminanti presenti nel suolo. Tra i contaminanti inorganici più critici per la produzione risicola si annoverano arsenico inorganico (Asi) e cadmio (Cd), le cui soglie di concentrazione nella granella sono normate da diversi anni. Recentemente, la crescente attenzione alla salute dei consumatori ha comportato una revisione delle soglie ammissibili che sono scese, nel riso bianco, da 0,20 a 0,15 mg/kg. Inoltre, è imminente l'introduzione di una soglia anche per il nichel (Ni) totale. La necessità di produrre un riso di qualità sempre più elevata, mantenendo al contempo la sostenibilità ambientale ed economica della coltura in un contesto di cambiamento climatico, rappresenta una grande sfida per la risicoltura italiana. Gli adattamenti delle pratiche agronomiche alle necessità di un uso razionale della risorsa idrica, così

come l'introduzione di pratiche di agricoltura conservativa e rigenerativa impattano sicuramente la fitodisponibilità dei contaminanti, ma non tutti i meccanismi che regolano le variazioni delle dinamiche di questi elementi sono state chiarite. Nella letteratura internazionale, la maggior parte degli studi riguarda pedoambienti e varietà diversi da quelli italiani, rendendo le informazioni difficilmente o solo parzialmente trasferibili alla realtà italiana. Per questa ragione, da diversi anni, un gruppo di lavoro che unisce l'Ente Nazionale Risi, l'Università di Torino e l'Università Cattolica di Piacenza studia il trasferimento dei contaminanti inorganici dai suoli al riso prodotto in Italia. I meccanismi che regolano la mobilità nel suolo e l'uptake di As e Cd da parte della pianta di riso sono stati almeno in parte chiariti, ed è stato possibile fornire alcune indicazioni ai risicoltori per diminuirne la concentrazione nella granella. Il comportamento del Ni nel sistema suolo-acqua-pianta in risaia è invece ancora poco noto e le osservazioni sperimentali raccolte fino ad ora sono di più difficile interpretazione.

Il presente contributo si propone di presentare un'ampia panoramica sulle ricerche svolte negli anni a questo riguardo, esponendo le dinamiche che regolano il trasferimento suolo-pianta e i risultati degli interventi sperimentati per limitare l'accumulo di As e Cd. Saranno inoltre presentati i meccanismi che condizionano la mobilità del Ni in suoli soggetti a sommersione periodica insieme ad alcuni dati preliminari del programma di ricerca in atto su questo elemento.

AMIAMO I VALORI AFFIDABILI, ESATTAMENTE COME IL NOSTRO SENSORE RADAR.

THE 6X®. ORA DISPONIBILE!

Da oltre 60 anni abbiamo in mente una cosa sola: rendere sempre più precisi i valori di misura. I valori umani sono però sempre al centro del nostro lavoro e questo ha ispirato la realizzazione del nuovo sensore di livello radar, il migliore in assoluto: il VEGAPULS 6X.

VEGA. HOME OF VALUES.

www.vega.com/radar

VEGA