



MARIANO PALIOTTA, LUNA CENTIONI, ROBERTO CICCORITTI, KATYA CARBONE
CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA
CENTRO DI RICERCA OLIVICOLTURA, FRUTTICOLTURA E AGRUMICOLTURA (CREA-OFA)
ROMA
KATYA.CARBONE@CREA.GOV.IT

I SOTTOPRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DELLA VISCIOLA COME POTENZIALI COADIUVANTI NEL TRATTAMENTO DELL'IPERGLICEMIA

L'industria alimentare produce ogni giorno volumi notevoli di scarti organici, che a livello aziendale si traducono in milioni di euro di mancati ricavi legati soprattutto ai costi sostenuti per il loro smaltimento. Il potenziale riutilizzo di queste biomasse organiche, come fonte di composti biologicamente attivi e non solo, potrebbe, quindi, rappresentare la miglior soluzione al problema, aprendo la strada a produzioni maggiormente sostenibili sia dal punto di vista economico che ambientale e alla diversificazione delle attività aziendali portando allo sviluppo di nuovi mercati.



Sostenibilità della filiera agroindustriale

Sostenibilità, ambiente e sistema agroalimentare: sono questi tre parametri fondamentali attorno ai quali si va sempre di più incentrando la competizione tra le imprese del comparto agroindustriale.

In quest'ottica, la riduzione delle inefficienze attraverso il controllo degli sprechi e dei rifiuti derivanti dal ciclo produttivo risponde all'obiettivo di una sostenibilità costruita sul contenimento dei costi. Negli ultimi anni una delle tendenze della ricerca nel settore agroindustriale sia a livello nazionale che internazionale è quella relativa alla valorizzazione di sottoprodotti e scarti di lavorazione attraverso il loro recupero e la produzione di bio-prodotti ad alto valore aggiunto, nel tentativo di garantire una crescita sostenibile alle aziende, utilizzando le risorse a disposizione in un modo più intelligente e sostenibile [1].

Si rende quindi necessario adottare un nuovo modello di economia, definito "economia circolare", in cui i rifiuti di un processo di produzione e consumo circolano come nuovo ingresso nello stesso o in un differente processo, ovvero rappresentano le cosiddette materie prime secondarie traino della nuova bio-economia. Per quanto riguarda il settore delle colture arboree da frutto, è evidente come gli scarti e i sottoprodotti dell'industria di trasformazione della frutta costituiscano un'immensa quantità di

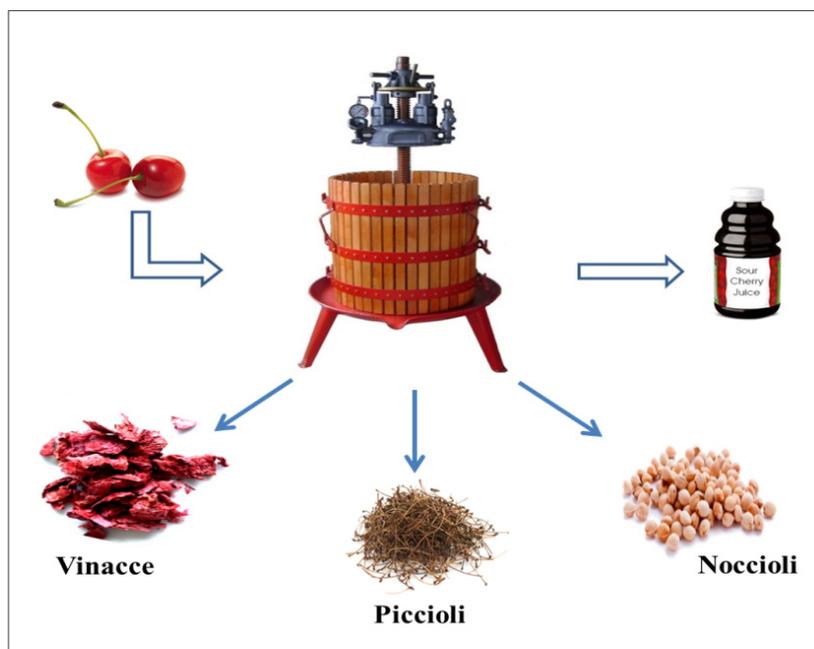


Fig. 1 - Esempio di processo tecnologico sostenibile per la produzione del succo di visciola

materiale organico, ovvero di biomassa, recuperata solo in parte o talvolta non correttamente utilizzata. Si stima che dal 20% all'80% della produzione di frutta sia destinata alla trasformazione, i cui residui di lavorazione, costituiti prevalentemente da bucce, residui di polpa e semi/noccioli, costituiscono dal 2 al 25% in media della materia prima lavorata, con punte fino al 50-60% nel caso di prodotti specifici, come gli agrumi o il melograno. Per quanto riguarda la trasformazione della frutta, pere, mele e albicocche sono le specie maggiormente interessate. In questo caso le biomasse di scarto sono costituite da noccioli, residui di pelatura, detorsolatura e scarti di passatrice (pannelli) quando si producono puree e succhi di frutta (Fig. 1). Attualmente, tali residui sono diretti prevalentemente e laddove possibile alla distillazione, all'alimentazione animale e alla produzione di biogas, ma le nuove frontiere della ricerca sono rivolte alla possibilità di utilizzare le biomasse vegetali come bioraffinerie per la produzione di bioplastiche e bioprodotto per la realizzazione di imballaggi ecocompatibili funzionalizzati, per produrre nuovi nanomateriali e materiali per uso medico, fino alla produzione di fitoestratti per uso cosmetico e farmacologico.

In quest'ottica, nel laboratorio di Chimica e Biotecnologie degli Alimenti del Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura abbiamo valutato

la possibilità di recuperare i pannelli residui (vinacce) derivanti dalla produzione di succo di visciola. Il progetto, sviluppato in collaborazione con una start up italiana che produce visciole in regime biologico, ha portato inizialmente alla caratterizzazione delle potenzialità intrinseche di questo nuovo tipo di biomassa vegetale, che si è dimostrata una preziosa fonte di polifenoli, in grado di esplicare una forte azione inibente nei confronti dell'enzima α -glucosidasi [2]. L'inibizione di questo enzima riduce la disponibilità e l'assorbimento di glucosio, rendendo graduale e modesto l'incremento glicemico post-prandiale. Attualmente, sono disponibili in commercio farmaci di sintesi contenenti principi attivi (ad esempio acarbosio) ad attività antidiabetica, ma sono caratterizzati da spiacevoli effetti collaterali [3]

che ne limitano pertanto l'utilizzo. All'uopo, è stata valutata la possibilità di sfruttare le proprietà inibenti l' α -glucosidasi delle antocianine presenti nelle vinacce di visciola per lo sviluppo di un potenziale coadiuvante fitoterapico per il trattamento dell'iperglicemia.

Lo sviluppo di un processo agroindustriale sostenibile, però, non si può limitare alla sola valorizzazione e recupero dello scarto di lavorazione ma deve, laddove possibile, generare sostenibilità in tutte le sue fasi. Con questa visione, nel presente lavoro, la produzione di succo di visciola è stata effettuata utilizzando un torchio da cantina in grado di assi-

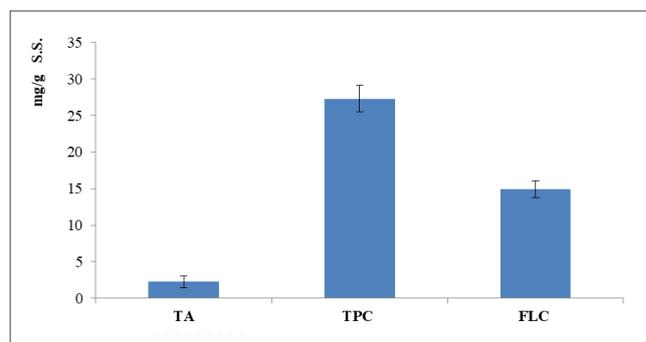


Fig. 2 - Contenuto medio dei principali composti bioattivi presenti nelle vinacce di visciola (media \pm d.s.). TA: antocianine totali espresse in mg equivalenti di cianidina 3-O-glucoside/g; TPC: polifenoli totali espresse in mg equivalenti di acido gallico/g; FLC: flavani totali espresse in mg equivalenti di catechina/g. Tutti i dati sono espressi su sostanza secca



Fig. 3 - Sferine di alginato ottenute incapsulando il 5% (p/v) di residuo liofilizzato

curare la massima sostenibilità ambientale del processo di trasformazione, così come lo sfruttamento di macchinari utilizzati solo in determinati periodi dell'anno. Una volta ottenuto il succo di visciola, le vinacce, che rappresentano circa il 45% della materia prima lavorata, sono state sottoposte ad un primo screening per valutarne il potenziale nutraceutico e l'attività inibitoria *in vitro*.

I risultati riportati in Fig. 2 mettono in evidenza come le vinacce siano ancora molto ricche in composti bioattivi e caratterizzate da un contenuto elevato di polifenoli (27 ± 2 mgGAE/g s.s.). In letteratura molti studi hanno evidenziato che i composti fenolici (i.e. antocianine, flavan-3-oli), esibiscono un effetto inibitorio nei confronti dell'enzima α -glucosidasi [4]. Nel nostro caso, l'attività biologica delle vinacce valutate mediante test *in vitro* utilizzando il saggio commercialmente disponibile per l'attività enzimatica dell' α -glucosidasi [5] ha confermato il potenziale di questi sottoprodotti come possibili coadiu-

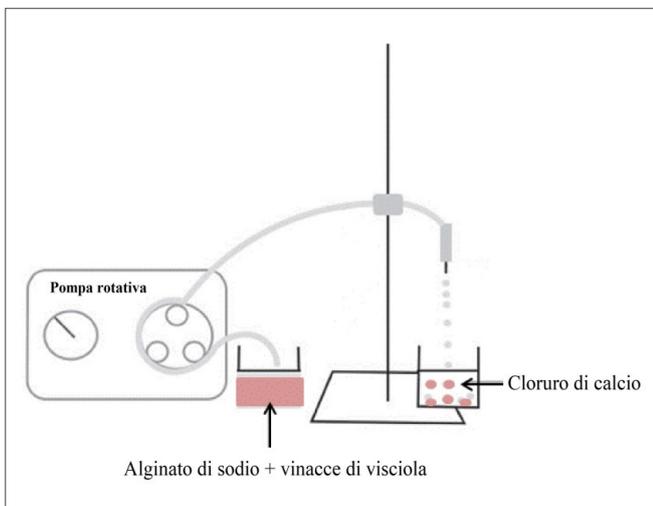


Fig. 4 - Apparato utilizzato per la realizzazione delle capsule di alginato contenenti vinacce liofilizzate

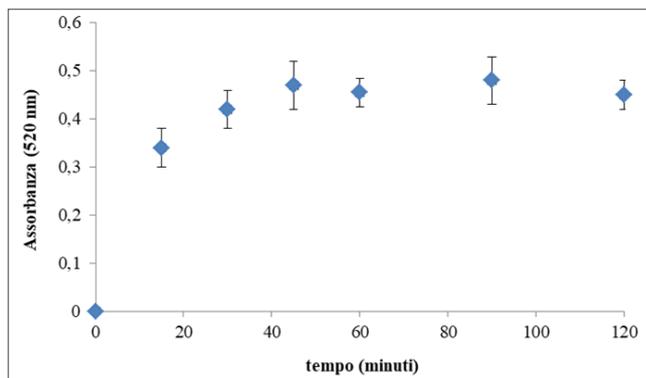


Fig. 5 - Profilo di rilascio di antocianine incapsulate in sfere di alginato in soluzione gastrica modello (0,2% p/v NaCl, 0,7% v/v HCl, pH=1,2)

vanti nel trattamento dell'iperglicemia (% inibizione α -glucosidasi = 79 ± 1). A tal fine, abbiamo voluto realizzare un sistema d'incapsulamento edibile a lento rilascio per la somministrazione orale delle vinacce di visciola.

Realizzazione di microsferine di alginato di sodio contenenti il fitocomplesso biologicamente attivo

Il residuo di visciola liofilizzato e non trattato (5%, p/p) è stato incapsulato tal quale in sfere di alginato di sodio (Fig. 3), ottenute utilizzando come cross-linker cloruro di calcio, secondo lo schema riportato in Fig. 4. La capacità di rilascio della frazione antocianica incapsulata nelle sfere di alginato è stata quindi valutata in una soluzione gastrica modello (0,2% NaCl; 0,7% HCl; pH=1,2). Il rilascio nel tempo della frazione incapsulata è stato quindi seguito spettrofotometricamente a 520 nm, lunghezza d'onda di assorbimento massimo delle frazioni antocianiche. Come è possibile notare dai risultati riportati in Fig. 5, il rilascio del principio attivo aumenta gradualmente nel tempo, raggiungendo il valore massimo (circa il 20% rispetto alla quantità inizialmente incapsulata) entro i primi 45 minuti, per poi rimanere costante. Questo rappresenta un risultato molto interessante considerando che i livelli glicemici post-prandiali si ri-allineano a quelli pre-prandiali dopo 2 ore dal consumo del pasto [6]. Ulteriori studi sono attualmente in corso per la caratterizzazione chimico-fisica e biologica dei materiali realizzati.

Conclusioni

Basandosi sui principi ispiratori dell'economia circolare, sono state analizzate le potenzialità legate alla valorizzazione dello scarto derivante dal processo



di produzione del succo di visciola. La caratterizzazione nutraceutica delle vinacce ha evidenziato un elevato contenuto di composti fenolici, quali flavani e antociani. Inoltre è stata osservata una notevole attività inibitoria nei confronti dell' α -glucosidasi, uno degli enzimi chiave del metabolismo glucidico, in grado di modulare l'assorbimento post prandiale degli zuccheri. Al fine quindi di sfruttare appieno tale attività biologica, sono state realizzate, attraverso un processo tecnologico semplice ed ecosostenibile, delle capsule edibili a lento rilascio per prolungare la conservabilità, aumentare l'efficacia e facilitare l'assunzione del fitocomplesso studiato. Le capsule ottenute hanno prodotto un rilascio graduale del "principio attivo" in una soluzione gastrica modello in un tempo relativamente breve, compatibile con un loro possibile impiego come coadiuvanti fitoterapici nel trattamento dell'iperglicemia.

BIBLIOGRAFIA

- [1] K. Carbone, A. Jimenz, M.C. Garrigòs, *Frontiers in Natural Product Chemistry*, 2016, **2**, 115.
- [2] L.E. Rojo *et al.*, *Food Chemistry*, 2012, **131**, 387.
- [3] C. Rosak, G. Mertes, *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 2012, **5**, 357.
- [4] E.M. Seymour *et al.*, *J. Med. Food*, 2008, **11**, 252.
- [5] https://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigmaaldrich/docs/Sigma/General_Information/alpha_glucosidase_sed.pdf
- [6] I. Ambrosino, V. De Blasio, R. Marfella, *Diabete*, 2009, **2**, 4.

Sour Cherry Pomace as a Potential Coadjuvant for Hyperglycemia Treatment

The food industry produces every day a huge volume of organic waste, which is translated, at a company level, into millions of euros of revenue shortages caused primarily by the costs incurred for their disposal. The potential re-use of these organic biomasses, as a source of not only biologically active compounds, could therefore be the best solution to the problem, paving the way for more sustainable productions both from an economic and environmental point of view, and for the diversification of company activities leading to the development of new markets.

VETRINA SCI

Polo SCI - Polo a manica corta, a tre bottoni, bianca ad effetto perlato, colletto da un lato in tinta, dall'altro lato a contrasto con colori bandiera (visibili solo se alzato), bordo manica dx con fine inserto colore bandiera in contrasto, bordo manica a costine, spacchetti laterali con colore bandiera, cuciture del collo coperte con nastro in jersey colori bandiera, nastro di rinforzo laterale. Logo SCI sul petto. Composizione: piquet 100% cotone; peso: 210 g/mq; misure: S-M-L-XL-XXL; modello: uomo/donna. Costo 25 € comprese spese di spedizione.



Distintivo SCI - Le spille in oro ed in argento con il logo della SCI sono ben note a tutti e sono spesso indossate in occasioni ufficiali ma sono molti i Soci che abitualmente portano con orgoglio questo distintivo.

La spilla in oro è disponibile, tramite il nostro distributore autorizzato, a € 40,00.

La spilla in argento, riservata esclusivamente ai Soci, è disponibile con un contributo spese di € 10,00.



Francobollo IYC 2011 - In occasione dell'Anno Internazionale della Chimica 2011 la SCI ha promosso l'emissione di un francobollo celebrativo emesso il giorno 11 settembre 2011 in occasione dell'apertura dei lavori del XXIV Congresso Nazionale della SCI di Lecce. Il Bollettino Informativo di Poste Italiane relativo a questa emissione è visibile al sito: www.soc.chim.it/sites/default/files/users/gadmin/vetrina/bollettino_illustrativo.pdf

Un kit completo, comprendente il francobollo, il bollettino informativo, una busta affrancata con annullo del primo giorno d'emissione, una cartolina dell'Anno Internazionale della Chimica affrancata con annullo speciale ed altro materiale filatelico ancora, è disponibile, esclusivamente per i Soci, con un contributo spese di 20 euro.



Foulard e Cravatta - Solo per i Soci SCI sono stati creati dal setificio Mantero di Como (www.mantero.com) due oggetti esclusivi in seta di grande qualità ed eleganza: un foulard (87x87cm) ed una cravatta. In oltre 100 anni di attività, Mantero seta ha scalato le vette dell'alta moda, producendo foulard e cravatte di altissima qualità, tanto che molte grandi case di moda italiana e straniera affidano a Mantero le proprie realizzazioni in seta.

Sia sulla cravatta che sul foulard è presente un'etichetta che riporta "Mantero Seta per Società Chimica Italiana" a conferma dell'originalità ed esclusività dell'articolo. Foulard e cravatta sono disponibili al prezzo di 50 euro e 30 euro, rispettivamente, tramite il nostro distributore autorizzato.

Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a simone.fanfoni@soc.chim.it