ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

La funzionalità di un alimento è scritta nel suo destino. Come scoprirlo utilizzando un modello in vitro

Negli ultimi anni è costantemente cresciuto l'interesse per la progettazione di nuovi alimenti e/o ingredienti con una presunta capacità di rilasciare componenti bioattivi ritenuti positivi per la salute umana. In linea di principio, la verifica della loro efficacia dovrebbe avvenire tramite studi sull'uomo o in modelli animali che richiedono tempi lunghi e grandi investimenti, oltre a presentare risvolti etici. Il sistema di digestione simulata *in vitro* rappresenta, grazie all'applicazione di condizioni fisiologicamente rilevanti e validate, una valida e utile alternativa. I complessi eventi fisico-chimici e fisiologici che si verificano nel tratto gastrointestinale umano e nelle cellule dell'organismo vengono simulati accuratamente permettendo di comprendere i cambiamenti strutturali, la digeribilità e il rilascio di nutrienti e altri componenti degli alimenti, l'entità del loro assorbimento e i loro effetti biologici su cellule in coltura.

"Sviluppare alimenti innovativi con la digestione simulata"

Laboratorio	CIRI AGROALIMENTARE
Area di specializzazione	Agroalimentare
Referenti	Alessandra Bordoni, Francesca Danesi
Keyword	Digestione in vitro, Bioaccessibilità e biodisponibilità, Alimenti funzionali, Salute e benessere

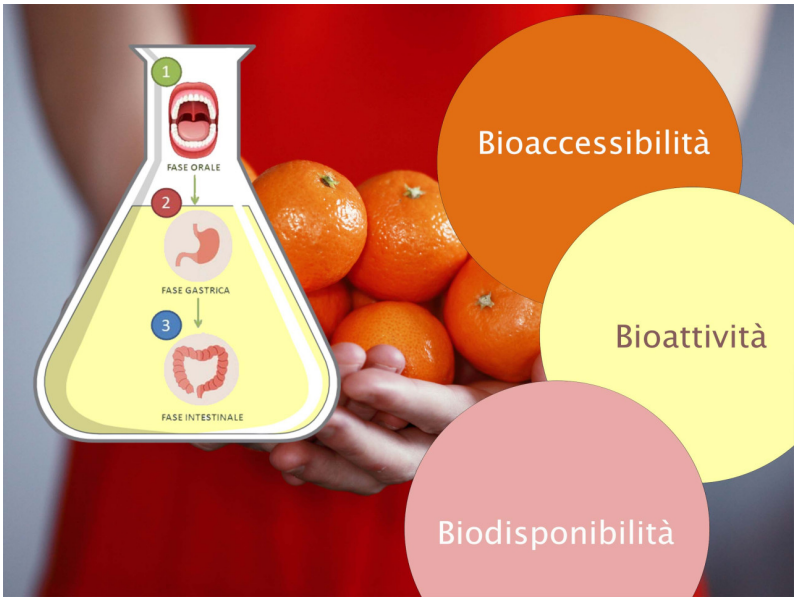


Fig. 1: La digestione in vitro, abbinata alle colture cellulari, permette di riprodurre quello che accade all'alimento nel tratto digerente umano.

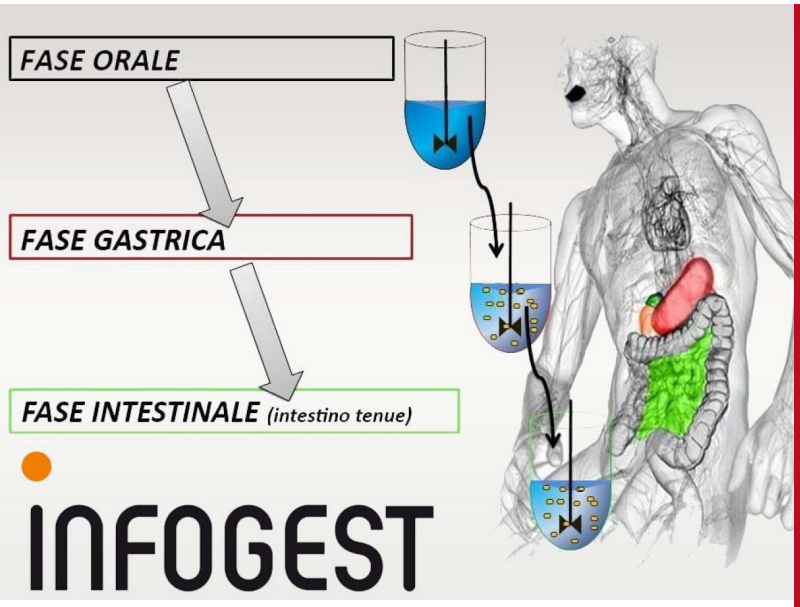


Fig. 2: Il modello, validato a livello internazionale, studiando il destino di un alimento ne evidenzia le caratteristiche nutrizionali/funzionali e favorisce la selezione delle migliori tecniche produttive.

Descrizione

Servizio rivolto a tutte le aziende interessante a produrre alimenti ad alto valore nutrizionale e salutistico. L'obiettivo è quello di evidenziare ciò che accade nell'apparato digerente dopo l'assunzione di un alimento. Il sistema permette di valutare come i diversi processi produttivi possono modificare la digeribilità di un prodotto e la bioaccessibilità/biodisponibilità dei suoi componenti, permettendo quindi di scegliere le tecnologie più idonee. Inoltre, permette di verificare *in vitro*, senza studi clinici o su animali, come e quanto i diversi componenti dell'alimento vengono rilasciati dalla matrice durante la digestione e resi disponibili per l'assorbimento, che è misurabile grazie ad un modello di cellule intestinali. In questo modo è possibile determinare quali e quanti componenti del prodotto entrano effettivamente nell'organismo, e possono quindi realmente svolgere la loro azione nutrizionale e salutistica.

Aspetti innovativi

Ad oggi, la valutazione del valore nutrizionale e salutistico di un alimento di basa principalmente sulla sua composizione chimica. In realtà, è noto da tempo che la quantità dei diversi componenti dell'alimento che entra realmente nell'organismo, ossia viene assorbita a livello intestinale e passa quindi in circolo, non corrisponda alla concentrazione presente nell'alimento ma possa rappresentare una percentuale piuttosto limitata. Questa discrepanza ha portato a valutazioni fuorvianti, che non tengono conto di quanto fisiologicamente avviene nell'organismo. L'utilizzo di modelli *in vitro* che simulano il processo digestivo, e di colture di cellule intestinali che permettono di valutare l'assorbimento dei nutrienti/componenti bioattivi, rappresenta una forte innovazione nel campo della produzione di alimenti rivolti alla salute e benessere del consumatore. Inoltre, a questi modelli può essere aggiunto un ulteriore sistema in grado di valutare gli effetti sul microbiota intestinale.

Applicazioni

- Sviluppo di ingredienti e/o alimenti ad elevato valore nutrizionale/salutistico
- Valutazione del reale valore nutrizionale e degli effetti salutistici di un alimento
- Valutazione dell'impatto del processo sul valore nutrizionale di un prodotto
- Selezione delle materie prime

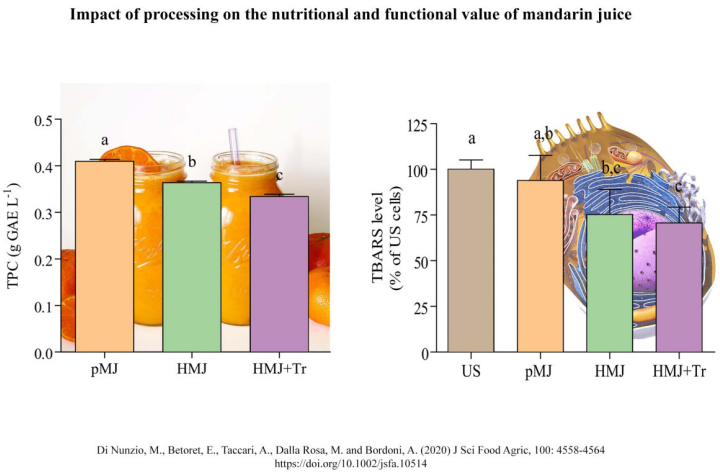


Fig. 3: Dopo digestione in vitro, è stato misurato il contenuto in fenoli dei 3 succhi di frutta. Quindi, la capacità protettiva verso lo stress ossidativo è stata valutata in cellule in coltura.

Partner coinvolti	Aziende del settore Agrifood
Tempi di realizzazione	5-6 mesi
Livello di maturità tecnologica	TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante
Valorizzazione applicazione	Il modello di digestione/assorbimento *in vitro* può essere applicato in tutti i settori della filiera agroalimentare, dalla produzione primaria al prodotto ultra-trasformato, senza limitazioni relative alla tipologia dei prodotti in esame.

Esempio di applicazione

Valutazione della protezione dallo stress ossidativo ad opera di succhi di frutta ottenuti con diversi processi.

Il succo di frutta è stato stabilizzato tramite diversi processi: pastorizzazione (pMJ), pastorizzazione ed omogeneizzazione a 20 MPa (HMJ), pastorizzazione e omogeneizzazione a 20 MPa in presenza di trealosio (HMJ+Tr).
I diversi succhi sono stati sottoposti a digestione *in vitro*, al termine della quale è stata valutato il contenuto in fenoli totali. Quindi, i succhi digeriti sono stati utilizzati per trattare cellule epatiche in coltura, che sono state quindi sottoposte ad uno stress ossidativo.
L'efficacia protettiva dei tre succhi di frutta è stata valutata misurando la formazione di specie ossidate (TBARS) e comparata all'assenza di supplementazione (condizione US). I risultati hanno chiaramente evidenziato che l'effetto protettivo è parallelo al contenuto fenolico nel digerito, che era più elevato nel campione omogenizzato in presenza di trealosio. Lo studio ha quindi permesso da un lato di selezionare il tipo di processo più vantaggioso e dall'altro di verificare l'effetto biologico.

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

CIRI AGROALIMENTARE

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare



Il Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare dell'Università di Bologna svolge e coordina attività di ricerca e formazione professionale, rivolte a potenziare i rapporti con l'industria ed operare il trasferimento tecnologico per rispondere alle esigenze del mondo produttivo.

La mission del Centro è offrire alle imprese soluzioni di prodotto e di processo che assicurino solidità e sostenibilità economica, ambientale e sociale, sviluppate secondo un approccio integrato e livelli di competenza scientifica e tecnologica elevata. Le linee di innovazione si sviluppano a partire dalle cinque articolazioni di ricerca in cui è strutturato il Centro, definite anche unità operative. Le unità interessano trasversalmente tutte le filiere produttive (carni e prodotti trasformati - prodotti lattiero caseari - grassi alimentari - prodotti ittici - ovoprodotti - mangimi - fertilizzanti - fitoprodotti - bevande e vino – cereali e prodotti da forno - ortofrutta e prodotti trasformati - integratori alimentari) di cui il Centro si occupa. Il CIRI-AGRO dispone di strumentazione di qualità e affidabilità dei risultati conforme ai più alti standard raggiunti dalla ricerca nel settore e sviluppa metodiche e protocolli analitici in grado di rispondere alle specifiche esigenze delle imprese.

Sito web	http://www.agroalimentare.unibo.it
Direttore	Pietro Rocculi
Data pubblicazione	15/12/2021