

INNOVAZIONE

Grano, coi metodi NIR-NIT analisi più rapide sulla qualità

Molto diffusi nel settore agroalimentare, questi sistemi permettono di conoscere simultaneamente ed in modo non distruttivo e accurato vari parametri di uno stesso campione.

Le caratteristiche chimico-fisiche dei vari costituenti della cariosside determinano la qualità della pasta, nel caso del grano duro, e del pane o dei prodotti da forno, nel caso del grano tenero. La caratterizzazione qualitativa dei frumenti avviene con analisi chimico-fisiche che consentono di determinare i componenti delle cariossidi e dei prodotti di macinazione (tenore in ceneri, contenuto proteico, contenuto in glutine, rapporto amilosio/amilopectina, contenuto in lipidi, composizione aminoacidica, ecc.) e la tessitura delle cariossidi (*hardness* o durezza). Nei processi di trasformazione in alimenti sono anche richieste analisi reologiche che, generalmente, vengono effettuate simulando con appositi strumenti il com-

portamento delle proteine, dell'amido e le loro interazioni durante i trattamenti tecnologici. Esse consentono di valutare la qualità del glutine (indice di glutine, test di sedimentazione, test alveografico di Chopin, test farinografico di Brabender, test estensografico, test mixografico), le attività enzimatiche (indice di caduta di Hagberg, test amilografico), il comportamento in cottura.

Tutte queste analisi sono laboriose e costose, ma il comparto del frumento richiede imprese in grado di effettuare controlli continui nelle diverse fasi del ciclo produttivo, in funzione della salvaguardia della qualità, del valore nutritivo e della salubrità dei prodotti. D'altra parte è ormai fortemente sentita l'esigenza di identificare il prodotto agricolo in fase di contrattazione secondo norme di qualità definite. Da qui la richiesta di procedure analitiche accurate, rapide ed economiche: a questo scopo appaiono adeguati i metodi basati sulla spettroscopia di riflettanza (NIR) o di trasmittanza (NIT) nel vicino infrarosso.

Tali metodi si fondano su un principio fisico relativamente semplice: quando la luce colpisce la materia, una parte dell'emissione luminosa totale viene assorbita dal campione, una parte viene riflessa

DANIELA SGRULLETTA
CRA, Unità di Ricerca per la Valorizzazione Qualitativa dei Cereali, Roma
MARIA CORBELLINI
CRA, Unità di Ricerca per la Selezione dei Cereali e la Valorizzazione delle varietà vegetali, Sant'Angelo Lodigiano (LO)

Tab. 1 - Applicazioni della tecnologia NIR-NIT ai prodotti del frumento.

Granella e/o sfarinato	Composizione chimica	Umidità
		Proteine totali
		Contenuto in glutine
	Caratteristiche fisiche	Peso ettolitrico*
<i>Hardness</i>		
Caratteristiche funzionali	Parametri farinografici*	
Caratteristiche igienico-sanitarie	Parametri alveografici*	
Semola o farina	Composizione chimica	Identificazione di contaminazione da micotossine*
		Umidità
		Proteine totali
	Caratteristiche funzionali	Contenuto in glutine
Parametri farinografici*		
	Parametri alveografici*	

* Nuove applicazioni in fase di studio

Tab. 2 - Applicazioni della tecnologia NIT alla semola di frumento duro.

Parametro	Numero campioni	Intervallo	R ² (1)	Sep (2)
Proteine totali (% sostanza secca)	120	10,92-16,50	0,95	0,23
Glutine secco (% sostanza secca)	209	6,77-13,50	0,92	0,31

(1) Coefficiente di determinazione - (2) Errore standard di predizione

ed una parte viene trasmessa. La quantità di luce riflessa o trasmessa dipende dalla lunghezza d'onda ed è in relazione con la struttura chimica del campione, per cui è possibile risalire alla concentrazione dei costituenti che interessano. Utilizzando appositi strumenti basati sui principi fisici illustrati si possono determinare rapidamente, simultaneamente e in modo non distruttivo vari parametri sullo stesso campione. Una volta sviluppate le curve

di calibrazione e convalidate le capacità predittive del modello finale, non è necessario disporre di tecnici di laboratorio altamente qualificati data la facilità d'uso della strumentazione e la relativa semplicità della preparazione.

I metodi NIR e NIT sono molto diffusi nel settore agroalimentare, in particolare nelle analisi dei cereali per determinare l'umidità e il contenuto proteico, oltre che per stimare il contenuto in glutine, ma anche per alcuni parametri fisici come

la durezza delle cariossidi (*hardness*). La tabella 1 (a pag. 95) sintetizza i parametri per i quali è già ampiamente validata l'abilità predittiva, ma anche nuovi parametri relativi ad aspetti funzionali del frumento per i quali, seguendo le richieste del comparto, è in corso lo sviluppo di modelli predittivi.

In generale gli strumenti NIR sono largamente utilizzati per i derivati dei cereali a granulometria

fine, come farine o sfarinati integrali, mentre gli strumenti NIT sono più diffusi per l'analisi dei campioni di grano intero soprattutto nei centri di stoccaggio.

Nel caso del grano duro, utilizzando strumenti analitici NIT è stato possibile predire altri importanti caratteri qualitativi (per esempio il colore giallo), simultaneamente ai parametri umidità, proteine e glutine. I dati in tabella 2 fanno vedere come la tecnologia NIT si presta ad essere applicata anche a matrici a granulometria più fine utilizzando appositi accessori; ad esempio, sono stati sviluppati modelli di previsione accurati e precisi, già validati e trasferibili, per il contenuto in proteine e in glutine della semola di frumento duro.

Attualmente il lavoro si sta orientando a verificare la capacità di previsione della spettroscopia NIR-NIT per segnalare una contaminazione fungina dei lotti di frumento. Sarebbe veramente un vantaggio per il centro di stoccaggio riuscire ad individuare - con la stessa tecnologia utilizzata per determinare il valore qualitativo del materiale conferito - anche eventuali partite contaminate. I primi risultati sembrano promettenti.

Per il grano tenero sono stati ottenuti buoni esiti utilizzando uno strumento NIR a monocromatore per il volume di sedimentazione (un parametro correlato alla quantità e alla qualità delle proteine) risultato prevedibile con coefficienti di determinazione decrescenti all'aumentare della granulometria della matrice da analizzare, quindi passando dalle farine agli sfarinati integrali e alle cariossidi intere.

Anche per gli altri parametri qualitativi i risultati migliori si sono ottenuti analizzando le farine. Dai risultati riportati in tabella 3 si ricava che l'analisi NIR, associata ad adeguati sistemi di elaborazione dei dati, può cogliere con buona precisione le differenze chimico-fisiche dei campioni, mentre l'accuratezza della previsione diminuisce nel caso dei parametri alveografici e farinografici.

Analoghe considerazioni valgono per l'applicazione della tecnica NIT all'analisi delle cariossidi intere di grano tenero che consente di prevedere con buona accuratezza i parametri semplici quali umidità e contenuto proteico, ma si rivela ancora insufficiente per la previsione dei parametri tecnologici. Infine, la tecnologia NIR-NIT si è dimostrata adatta alla realizzazione di "reti" di strumenti, anche localizzati in località distanti tra loro, collegati con un unico laboratorio centrale che ha il compito di gestire e monitorare l'accuratezza e la precisione analitica dei modelli validati ed eventualmente di arricchire il controllo di qualità con nuove calibrazioni. ■



Foto Fotolia

Tab. 3 - Applicazioni della tecnologia NIR alla farina di frumento tenero.

Parametro	Numero campioni	Intervallo	R ² (1)	Sep (2)
Proteine (%)	209	18,0 - 14,3	0,99	0,1
Volume sedimentazione (ml)	326	30 - 94	0,85	6,4
Alveografo W (J 10-4)	326	45 - 394	0,86	33,7
Alveografo P/L	326	0,12 - 3,74	0,74	0,28
Farinografo stabilità (min)	300	1 - 18	0,72	2,1
Farinografo assorbimento (%)	300	46,1 - 67,7	0,95	1,0

(1) Coefficiente di determinazione - (2) Errore standard di predizione