

## Un nuovo additivo rinforzante: molte promesse per il mondo del tissue

Un additivo rinforzante a base di emicellulose derivate da prodotti agricoli rinnovabili può apportare molti vantaggi ai produttori di tissue, sostiene Cargill.

### Perini Journal

Emicellulosa non è forse la prima parola che viene in mente ai produttori di tissue quando pensano alle caratteristiche di resistenza di un foglio di carta. Questo potrebbe però arrivare ad una svolta ora che il lavoro di sviluppo svolto da Cargill Incorporated, l'azienda statunitense di prodotti agroalimentari, potrebbe contribuire a portare questi composti organici all'attenzione dell'industria del tissue.

L'emicellulosa ("emi" in greco significa metà) non è un unico composto chimico ben definito, ma piuttosto una classe di composti detti polisaccaridi della matrice. Si tratta essenzialmente di tutti i componenti a base di polisaccaridi, ad eccezione della cellulosa, contenuti nella parete cellulare dei vegetali.

La cellulosa, che rappresenta i mattoni con cui sono costruite le fibre per la produzione della carta, è un carboidrato polimerico composto da 1.000 a 3.000 o più unità di glucosio in una struttura a catena lineare (Fig. 1), che conferisce alle fibre grande resistenza alla tensione. Le emicellulose sono invece polisaccaridi non lineari ad elevata ramificazione (Fig. 2), interposti tra le fibre di cellulosa nei materiali vegetali. La cellulosa è quindi dritta, forte e lunga, mentre l'emicellulosa è ramificata, più fragile e più corta.

**EFFETTI POSITIVI BEN DOCUMENTATI.** Da decenni gli esperti della carta sanno che l'emicellulosa ha un impatto positivo sulle fibre di cellulosa e varie ricerche documentano chiaramente un maggior tasso di idratazione, un aumento delle caratteristiche di resistenza e un miglioramento dei legami tra le fibre.

Il fatto nuovo, dice Bill Boyden, General Manager additivi fibre potenziati HemiForce® presso Cargill, è il procedimento brevettato scoperto da Cargill per la produzione di questo prodotto a base di emicellulosa e per il suo inserimento nella carica per la produzione della carta in forma altamente sfruttabile. Il nuovo prodotto, che è stato chiamato HemiForce®, è un materiale fatto come un panetto con circa il 25% di residui solidi che può essere facilmente mescolato con il pulp sia di fibre primarie che secondarie, per migliorare le caratteristiche di resistenza dei fogli di tissue.

**BIOMASSA RINNOVABILE PER UN MINOR CARBON FOOTPRINT.** La materia prima utilizzata per il prodotto HemiForce® deriva da fibre agricole rinnovabili da piante da seme, come quelle che si trovano nel grano, nella soia, nell'avena e nei noccioli di altre granaglie. La fibra contenuta nel rivestimento esterno del seme, detto pericarpo, è ricca di emicellulosa. Il fatto che derivi da biomassa rinnovabile significa che ha un minore carbon footprint rispetto ad altri additivi rinforzanti a base di sostanze chimiche di sintesi derivate da combustibili fossili.

Boyden, che è entrato in Cargill nel 2006 dopo avere lavorato 20 anni nel settore del pulp e della produzione della carta, dice che l'azienda ha cominciato le proprie ricerche alla fine degli anni Novanta per valutare la possibilità di utilizzare l'emicellulosa come agente rinforzante della carta. Questo faceva parte di un lavoro generale svolto all'interno del gruppo per

l'identificazione di applicazioni a valore aggiunto per materiali a base di biomassa. Cargill genera una grande quantità di biomassa nei propri stabilimenti di lavorazioni alimentari e voleva vedere quali caratteristiche chimicofisiche di queste fibre potessero essere utili in applicazioni commerciali.

Dopo avere inizialmente identificato l'emicellulosa come potenziale agente rinforzante della carta, la squadra di sviluppo ha percorso un processo formale a più stadi per trasformare l'idea in un prodotto nuovo da immettere sul mercato. Ricevendo feedback positivo ad ogni fase, Cargill ha iniziato la produzione commerciale di HemiForce® presso il proprio stabilimento di Cedar Rapids, in Iowa, negli Stati Uniti, all'inizio del 2009 e si sta attualmente concentrando sul mercato nordamericano.

**LA CHIAVE È NEL LEGAME IDROGENO.** Il legame idrogeno è il meccanismo responsabile dell'effetto rinforzante dell'emicellulosa, che è in grado di ottenere numerose attrazioni di basso livello tra atomi di idrogeno e atomi di ossigeno. L'emicellulosa agisce quindi come una rete flessibile ma resistente che potremmo visualizzare come una specie di ragnatela che contribuisce a tenere unite le fibre di cellulosa tra di loro.

Il tissue è ovviamente un foglio difficile da lavorare su una macchina continua, perché spesso è così leggero e poroso che il legame tra le fibre è limitato rispetto alle carte più pesanti. La bassa resistenza dei fogli è sempre stata un fattore chiave che può portare a perdite di produzione in conseguenza di rotture della carta umida, durante le operazioni di increspatura, avvolgimento e converting. Inoltre, essa conferisce minore qualità al prodotto finito, dove la resistenza è di importanza primaria. Inoltre, visto che sempre più produttori di tissue utilizzano le fibre riciclate per ridurre i costi della fibra, la minore resistenza del foglio che ne deriva ha un ulteriore impatto sulle loro attività e prodotti.

Cargill dice che gli effetti rinforzanti di HemiForce® possono essere utilizzati in un'ampia gamma di modalità, a seconda delle necessità della cartiera, ad esempio:

- aumento del contenuto di fibra secondaria o impiego di carica di qualità inferiore;
- riduzione dell'uso di fibre di legno dolce;
- aumento della velocità macchina;
- riduzione o eliminazione raffinazione e relativa energia;
- minore peso base;
- diminuzione percentuale pieghe al cilindro essiccatore;
- aumento massa con livello libertà superiore;
- miglioramento elasticità foglio;
- riduzione emissione di polveri durante le operazioni di increspatura, avvolgimento e converting.

**LA MORBIDEZZA RIMANE.** Quando si massimizzano le lignine e si ottimizza l'associazione tra emicellulosa e cellulosa all'interno delle fibre, le fibre diventano più flessibili e anche il foglio di carta acquista morbidezza. Quindi, oltre a conferire resistenza al foglio, il prodotto contribuisce anche a mantenerlo soffice.

Si dice che il prodotto sia facile da utilizzare e da aggiungere al procedimento attraverso una semplice miscelazione. Boyden commenta che l'ideale sarebbe aggiungerlo al materiale grezzo ad una consistenza di circa il 3-5% e che non è sensibile al taglio, per cui può essere aggiunto sia prima che dopo le pompe ad alta resistenza.

**UN VANTAGGIO ANCHE PER I MARGINI.** È stato verificato che l'impatto finanziario netto dell'uso di HemiForce® può raggiungere gli 8 dollari a tonnellata o anche più per i produttori di tissue (Tabella 1). Per quanto riguarda l'utilità del prodotto per i produttori di tissue, Boyden la vede in questo modo: "Noi pensiamo a HemiForce® come ad uno strumento di 'miglioramento dei margini' che aggiunge resistenza, permettendo ai produttori di tissue di utilizzarlo nel modo più opportuno per la loro specifica realtà. Una maggiore resistenza può voler dire maggior velocità di linea e quindi un aumento generale della produzione, nell'ordine del 3-5%, senza nessun investimento di capitali. Ci sono molti modi in cui trarre vantaggio da una maggiore resistenza, come ad esempio la riduzione della raffinazione per il risparmio energetico, un aumento del contenuto di fibra riciclata o una maggiore elasticità, che significa un minor rapporto di increspatura se si desidera. C'è un'ampia gamma di opportunità e quella economicamente più opportuna dipende dalla realtà di ogni cartiera."

"La sfida più grande," continua Boyden, "è quella di far prendere confidenza con questo strumento ai produttori di tissue, in quanto rappresenta una tecnologia nuova a livello mondiale. Ci vuole ovviamente del tempo per valutare una nuova soluzione come HemiForce e i produttori di carta vogliono essere sicuri prima di compiere un grande passo."

Questa è una storia che sarà interessante da seguire, in quanto ha tutte le qualità necessarie per avere successo, tra cui l'innovazione, il risparmio dei costi, il miglioramento qualitativo e la riduzione del carbon footprint. Non perdetevi gli aggiornamenti. •