

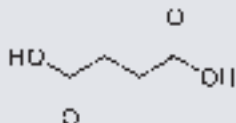


HIGHLIGHTS INNOVAZIONE

di Francesco Conti

Acido succinico da fonti rinnovabili

L'ottenimento di acido succinico per via fermentativa è un obiettivo perseguito da molte aziende impegnate nello sviluppo di processi per la produzione di intermedi organici, attualmente ottenuti da materie prime di natura fossile, per via fermentativa (vedi ad es. BioAmber, *Chem. Eng.*, aprile 2007, 18). Su questo argomento è da segnalare la recente notizia riguardante l'accordo tra DSM e Roquette Frères per la produzione e commercializzazione di acido succinico prodotto per via fermentativa (*Chem. & Eng. News*, 5 gennaio 2009). Secondo quanto annunciato la tecnologia è stata sviluppata nei laboratori di ricerca dell'Università di Rice da parte di Ka-Yiu San e George Bennett, professori rispettivamente in Bioingegneria e Biologia della cellula, che hanno concesso a Moquette i diritti di commercializzazione.



Il processo, che utilizza batteri di *E. coli* geneticamente modificati con una tecnica originale, verrà sperimentato in un impianto dimostrativo, con capacità di alcune centinaia di tonnellate/anno, che entrerà in marcia entro la fine del 2009. Il principale aspetto innovativo del procedimento è dato dal consumo del 30-40% inferiore rispetto a quello della via chimica ed una resa vicina al massimo teorico nella trasformazione di glucosio in acido succinico. Le due società hanno anche annunciato che, in caso di esito positivo della sperimentazione in programma, prevedono la realizzazione di un impianto su scala industriale entro due anni. L'iniziativa è motivata dall'interesse applicativo dell'acido succinico nella produzione di polimeri ad alte prestazioni.

Fermo restando l'interesse strategico nel campo della chimica "verde" la via fermentativa si confronta, a livello dei costi di produzione, con la via chimica basata sull'idrogenazione catalitica di anidride maleica, intermedio nel processo di produzione su larga scala dell'1,4-butandiolo.

Depolimerizzazione della cellulosa

La cellulosa è una risorsa estremamente diffusa in natura. Secondo le stime del Department of Energy gli Stati Uniti dispongono di un miliardo di tonnellate/anno di biomassa cellulosica secca che potrebbe essere convertita in biocombustibili.

La stima si riferisce unicamente alla materia vegetale che potrebbe essere utilizzata senza incidere sulle quantità destinate all'alimentazione umana, alla mangimistica e alla produzione di fibre e

senza modificare in modo significativo sull'industria energetica e sulle attività agricole (*Chem. & Eng. News*, 8 dicembre 2009, pag. 10). L'utilizzo di tali biomasse mediante processi di fermentazione richiede però la rottura della struttura del polisaccaride costituito da catene lineari le cui unità monomeriche sono unite mediante legami 1,4- β -glucosidici.

L'approccio più seguito per condurre tale operazione prevede la frantumazione del materiale cellulosico seguito dal trattamento con acido solforico diluito.

Tra le vie in corso di studio si inserisce il risultato ottenuto da ricercatori del Max-Planck-Institut sull'idrolisi della cellulosa a oligomeri mediante l'impiego di catalizzatori acidi in liquidi ionici. Tale via si contrappone a quella che prevede il trattamento della cellulosa ad alta temperatura e l'impiego di acido solforico diluito, trattamento che, oltre a portare alla formazione di sottoprodotti indesiderabili, richiede operazioni di neutralizzazione e di smaltimento dell'acido spento.

Il gruppo di ricercatori, coordinato da Ferdi Schüth, ha trovato che la cellulosa disciolta nel liquido ionico BMIMCl (1-butil-3-metilimidazolio cloruro) ed in presenza di Amberlyst 15DRY dà origine a zuccheri dopo ca. 1 ora a 100 °C (*Angew. Chem.*, settembre 2008, 23; *Chem. Eng.*, novembre 2008, 13). Tale trattamento provoca la depolimerizzazione selettiva in oligomeri della cellulosa facilmente precipitabili mediante diluizione con acqua. Secondo il gruppo citato, se la reazione di idrolisi viene interrotta a tempo opportuno, i frammenti oligomerici ottenuti costituiscono una carica zuccherina adatta a processi fermentativi.

Nuovo catalizzatore per etilenglicole da cellulosa

Nel filone di ricerca sull'impiego di cellulosa per la sintesi diretta di polialcoli è da registrare lo sviluppo da parte del Dalian Institute of Chemical Physics (China), in collaborazione con l'University of Delaware (Newark), di un sistema catalitico a base di carburo di tungsteno supportato su carbone, capace di trasformare con una resa del 29% la cellulosa in etilenglicole a 245 °C e 60 atm. L'aggiunta di piccole quantità di carburo di nichel, che agisce da promotore, consente di raggiungere una resa ancora più elevata (61%), il più alto valore sino ad ora ottenuto con sistemi a base di metalli nobili (*Angew. Chem.*, settembre 2008; *Chem. Eng.*, novembre 2008, 14). Tale risultato è dovuto, secondo gli autori, al ruolo sinergico del nuovo sistema catalitico che promuove sia la reazione di idrolisi sia quella di idrogenazione. L'interesse del procedimento, sperimentato su scala di laboratorio, costituisce una buona premessa nello sviluppo di processi alternativi all'attuale via di sintesi dell'etilenglicole a partire dall'ossido di etilene.