Innovazione

Formulazioni a base di tensioattivi da materie prime da fonti rinnovabili

di Tullio Pellizzon, *Lamberti SpA, Varese*

La crescente sensibilità dei consumatori e dell'opinione pubblica verso i problemi ecologici e la salvaguardia dell'ambiente, sta spingendo le aziende operanti nel settore della detergenza nel suo complesso (cosmetica, domestica, istituzionale e industriale) e dell'ausiliaristica a prendere sempre più in considerazione prodotti contenenti tensioattivi derivati da materie prime ricavate da fonti rinnovabili.

Negli ultimi anni si è così assistito ad uno sviluppo di prodotti ottenuti da carboidrati e da oli e grassi vegetali. In particolare sono stati sviluppati industrialmente tensioattivi non ionici dove l'ossido di etilene è stato sostituito dal saccarosio, dal glucosio e dal sorbitolo, materie prime più ecocompatibili, disponibili in quantità e prezzi accettabili per le esigenze di questi mercati.

Gli alchilpoligucosidi, ottenuti da alcoli e glucosio (Figura 1) [1] sono attualmente, a livello quantitativo, i più importanti tensioattivi non ionici ottenuti da carboidrati. La stima della capacità produttiva mondiale è attualmente di 70.000-80.000 t/anno.

Per la loro origine da materie prime rinnovabili, il loro eccellente profilo ambientale [2], la buona compatibilità con la pelle e le mucose [3, 4] e per le loro eccellenti proprietà tensioattive, sia interfacciali [5-7] sia di comportamento di fase [5, 8], in questi ultimi anni stanno assumendo sempre più importanza come sostituti di tensioattivi classici, che invece presentano problemi ambientali.

Come messo in evidenza da numerose pubblicazioni [3, 5, 9-11], tra le proprietà tensioattive, risulta particolarmente importante l'esistenza di effetti

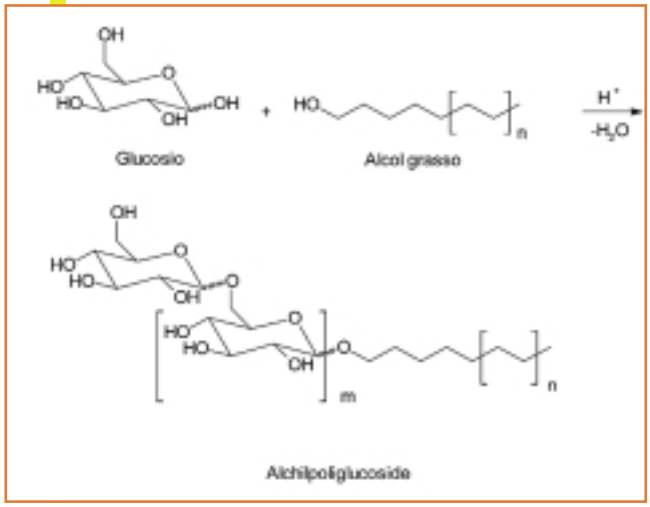

Figura 1

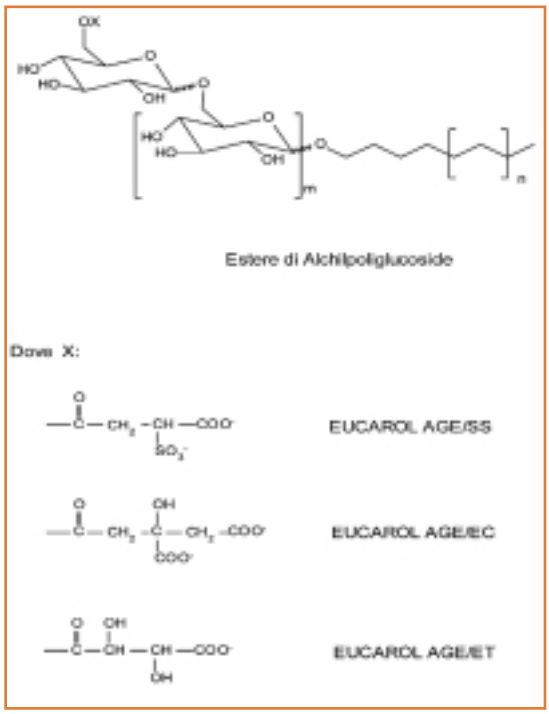

Figura 2

sinergici tra gli alchilpoliglucosidi e i tensioattivi anionici tradizionalmente usati nel personal care e nei vari settori della detergenza (laurilsolfato sodico, laurileteresolfato sodico, laurileteresolfosuccinato sodico). In pratica, alcuni rapporti in peso di miscele binarie di alchilpoliglucosidi con tensioattivi anionici evidenziano un effetto sinergico sia sulle proprietà tensioattive (riduzione della concentrazione micellare critica, della tensione superficiale ecc.) sia applicative (potere schiumogeno, bagnante, detergente ecc.).

Tali effetti sinergici sono stati però oggetto di numerosi brevetti, che hanno così limitato lo sviluppo di queste formulazioni [12].

L'utilizzo dei tradizionali tensioattivi anionici in combinazione con gli alchilpoliglucosidi comporta inoltre una perdita dell'effetto delicato: è infatti ben conosciuto l'effetto irritante sulla pelle e sulle mucose dei principali tensioattivi anionici.

Cesalpinia SpA, Società del Gruppo Lamberti, da decenni attivo nel campo dei prodotti derivati da materie prime ricavate da fonti rinnovabili con i derivati della cellulosa e della gomma di guar, ha ampliato la gamma dalla sua "green line", già comprendente gli esteri del sorbitolo, brevettando [13] e sviluppando una nuova famiglia di tensioattivi

anionici ottenuti per funzionalizzazione degli alchilpoliglucosidi: gli Eucarol AGE (Figura 2). Questi prodotti sono ottenuti per esterificazione dell'alchilpoliglucoside o con idrossiacidi di origine naturale (acido citrico, acido tartarico) o con anidride maleica; nel caso di quest'ultima, la successiva solfonazione dà origine al derivato solfosuccinico (Figura 3).
L'eccellente delicatezza sia per la pelle sia per le mucose, come pure la buona biodegradabilità di questi tensioattivi è riportata in varie pubblicazioni [14-16].

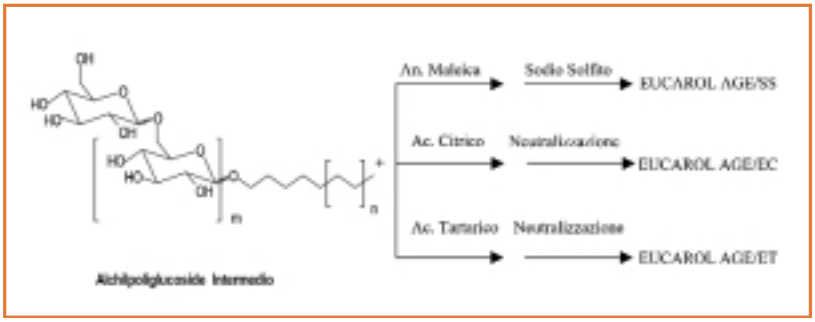

Figura 3

Sono state così sviluppate formulazioni di alchilpoliglucosidi in combinazione con gli Eucarol AGE come sostituti dei tradizionali tensioattivi anionici; formulazioni che si caratterizzano per la presenza esclusivamente di tensioattivi esenti da ossido di etilene libero, diossano e precursori di nitrosammine e derivati parzialmente (Eucarol AGE/SS) o totalmente (Eucarol AGE/EC, Eucarol AGE/ET) da materie prime ricavate da fonti naturali.
Queste miscele tensioattive si caratterizzano inoltre per la loro azione delicata sulla pelle e sulle mucose, per l'assenza di effetti nocivi secondari (irritazione oculare, tossicità da ingestione prolungata di piccole quantità), per la non tossicità e per la completa biodegradabilità.
A titolo di esempio, vengono riportati in Tabella gli eccellenti risultati degli studi di irritazione cutanea, oculare e vaginale, di sensibilizzazione allergica e di tossicità orale acuta di miscele alchilpoliglucosidi/Eucarol AGE in rapporto in peso 40/60. Questi risultati sono particolarmente rimarchevoli considerando che tali valori sono stati ottenuti utilizzando miscele tensioattive ad un alto contenuto di attivo (30%).
I tre derivati anionici di alchilpoliglucoside, Eucarol AGE/EC (estere citrico), Eucarol AGE/ET (estere tartarico) e Eucarol AGE/SS (estere solfosuccinico), hanno infatti mostrato interessanti proprietà quando utilizzati in miscela con gli alchilpoliglucosidi. In particolare, il confronto con le miscele binarie alchilpoliglucosidi e tensioattivi anionici tradizionali (laurilsolfato sodico, laurileteresolfato sodico, laurileteresolfosuccinato sodico), ha evidenziato [17]:

- migliore efficienza nel ridurre la tensione superficiale (al valore della concentrazione micellare critica);
- migliore efficienza nel ridurre l'angolo di contatto su superfici idrofobiche;
- migliore delicatezza sulla pelle e sulle mucose;
- confrontabile potere schiumogeno, concentrazione micellare critica e tensione interfacciale acqua- idrocarburi.

Da un punto di vista applicativo gli Eucarol AGE, derivati anionici degli alchilpoliglucosidi, si possono quindi considerare come potenziali sostituti dei tradizionali tensioattivi anionici per lo sviluppo di formulazioni tensioattive. Queste formulazioni sono caratterizzate da componenti derivati da materie prime ricavate da fonti rinnovabili e presentano in particolare un'azione delicata sulla pelle e sulle mucose. Ciò è particolarmente interessante per lo sviluppo di prodotti per il settore cosmetico, personal care e della detergenza domestica.
Inoltre il contributo degli Eucarol AGE nella riduzione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale rendono queste formulazioni interessanti per gli impieghi in settori industriali quali l'agrochimica [18], il tessile, il coating e la produzione del petrolio.

Bibliografia

[1] P. Schulz, *Chimica Oggi,* 1992, **11,** 33.
[2] J. Steber *et al., Henkel-Referate,* 1996, **32,** 35.
[3] B. Salka, *Cosmetics & Toiletries,* 1993, **108,** 89.
[4] W.H. Matthies *et al.,* Proc. 18th International IFSCC Congress, Poster Presentation, 1994, 317.
[5] D. Balzer, *Tenside Surf. Det.,* 1991, **28,** 419.
[6] D. Nickel *et al., Progr. Col. Polym. Sci.,* 1992, **89,** 249.
[7] E.M. Kutschmann *et al., Henkel-Referate,* 1996, **32,** 107.
[8] G. Platz *et al., Henkel-Referate,* 1996, **32,** 107.
[9] T. Förster *et al., Henkel-Referate,* 1996, **32,** 94.
[10] S. Florescu *et al.,* Proc. 4th World Surfactants Congress, 1996, **4,** 277.
[11] K. Schmid, Proc. 4th World Surfactants Congress, 1996, **4,** 109.
[12] B. Fabry *et al., Happi,* 1994, **31,** 111.
[13] *EP* 510565, *EP* 258814, *EP* 510564.
[14] P. Bernardi *et al.,* Proc. 18th International IFSCC Congress, Poster Presentation, 1994, 179.
[15] P. Bernardi *et al., Cosmetics News,* 1994, **94,** 10.
[16] T. Verzotti *et al., Cosmetic News,* 1996, **111,** 450.
[17] D. Fornara *et al.,* Proc. 5th World Surfactants Congress, 2000, **1,** 587.
[18] *WO* 0069261.

Tabella - Studi farmacologici su miscele di alchilpoliglucosidi/Eucarol AGE (40/60 in peso)

Miscela	*s.a. %*	*LD50 mg/kg*	*Irritazione cutanea*	*Irritazione oculare*	*Irritazione vaginale*	*Sensibilizzazione allergica*
Alchilpoliglucoside + Eucarol AGE/ET	30	>5.000	Non irritante	Non irritante	Non irritante	Non sensibilizzante
Alchilpoliglucoside + Eucarol AGE/EC	30	>5.000	Non irritante	Non irritante	Leggermente irritante	Non sensibilizzante
Alchilpoliglucoside + Eucarol AGE/SS	30	>5.000	Non irritante	Irritante	Leggermente irritante	Non sensibilizzante