



Foto di Andreas Rockstein

Brassica nigra

Sistemi commerciali a piastre Petri precaricate

Valutazione microbiologica in fase di ricerca e sviluppo di nuovi ingredienti cosmetici

Sulla base dello studio presentato nell'articolo, è possibile affermare che i sistemi rappresentati da piastre precaricate presenti in commercio e pronte all'uso sono strumenti utili nella valutazione preliminare della capacità antimicrobica di differenti sostanze conservanti. Questo può rappresentare un vantaggio per le aziende che non hanno al loro interno la strumentazione e il personale addestrato ed idoneo ad eseguire la conta microbica secondo la normativa UNI EN ISO 21149:2017.

- * **Caterina Rossi,**
- ** **Claudia Formigoni**
- *** **Riccardo Barbieri**
- * **Erika Baldini**
- * **Silvia Vertuani**
- * **Stefano Manfredini**

Lo scopo dello studio presentato, è stato quello di testare l'efficacia conservante di tre sistemi "conservanti non convenzionali" inseriti in una serie di nuove formulazioni cosmetiche (soluzioni acquose, detergenti ed emulsioni). Dopo l'allestimento delle formule e un primo controllo di compatibilità, è stato eseguito uno screening veloce di efficacia antimicrobica mediante sistemi di controllo microbiologico costituiti da piastre di Petri precaricate e pronte all'uso. L'attendibilità dei risultati forniti è stata verificata da ulteriori analisi eseguite seguendo la metodica ufficiale UNI EN ISO 21149:2017, norma che fornisce le linee guida generali per la conta e la ricerca dei batteri mesofili aerobi presenti nei cosmetici. Il confronto tra le due metodologie conferma che, in fase di ricerca e sviluppo del prodotto cosmetico, i sistemi a piastre precaricate possono rappresentare un valido supporto al processo di contro tipizzazione dei conservanti tradizionali, riducendo i tempi e i costi per la messa a punto di formule cosmetiche che possano vantare il claim "senza conservanti".

Introduzione

Negli ultimi due decenni, una nuova e diffusa sensibilità verso

l'ambiente e il desiderio di uno stile di vita più rispettoso delle risorse naturali, degli animali e dell'uomo, hanno impattato enormemente un settore come quello cosmetico che viene spesso percepito dal consumatore come voluttuario e a cui è richiesta, a maggior ragione, una veloce evoluzione verso un modello più sostenibile.

Declinato nel settore cosmetico, lo sforzo alla sostenibilità coinvolge azioni e competenze complesse ed eterogenee che impattano tutto il ciclo produttivo, dal consumo di acqua e suolo alla produzione totale di CO₂ e di rifiuti; interessano la catena di approvvigionamento e quella distributiva, determinano l'utilizzo di packaging meno inquinanti e rivoluzionano la formulazione cosmetica attraverso un fenomeno noto come "green replacements", cioè una crescente sostituzione delle molecole di sintesi o di derivazione petrolchimica con ingredienti a connotazione "green" che si caratterizzano per una maggiore biodegradabilità, sono prodotti con tecnologie poco impattanti sull'ambiente e sono spesso di origine vegetale. Dal punto di vista del formulatore, la messa a punto di formule in cui, ingredienti precedentemente ritenuti fondamentali vengono eliminati o sostituiti, è un processo complesso, noto come "contro tipizzazione". La lista degli ingredienti disponibili per la formulazione cosmetica risulta ridotta e poiché un numero limitato di sostanze devono garantire al cosmetico le stesse

performance di efficacia e piacevolezza, diventano sempre più importanti ingredienti di tipo multifunzionale cioè molecole nuove o già note in grado di svolgere molteplici funzioni.

Fra le sostanze sottoposte più frequentemente a contro tipizzazione troviamo i conservanti, ingredienti alla base della sicurezza microbiologica e della conservabilità del cosmetico elencati in Allegato V del regolamento cosmetico CE 1223/2009 e definiti come "sostanze destinate esclusivamente o prevalentemente ad inibire lo sviluppo di microrganismi nel prodotto cosmetico". Una forte spinta alla specifica sostituzione dei conservanti è stata imposta, oltre che dai disciplinari di certificazioni per il cosmetico "naturale" o "biologico", anche dalle criticità sollevate da alcune ricerche scientifiche circa la sicurezza verso la salute umana di alcuni conservanti e in particolare dei parabeni. Nonostante gli aggiornamenti normativi, che in Europa hanno visto l'esclusione dall' Allegato V di 5 parabeni, ad oggi la percezione pubblica nei confronti dei conservanti rimane negativa e la produzione di cosmetici che possano vantare il claim "preservative-free", "paraben-free" o "formaldehide-free" rappresenta un vantaggio *in primis* dal punto di vista del marketing aziendale. Questa sostituzione, nel caso dei conservanti, ha anche un importante risvolto commerciale per quanto riguarda la segretezza della formula. L'ingrediente in questione

va ovviamente inserito in etichetta, ma in questo caso non è facile individuare la sua funzione specifica, né quali siano le sue condizioni ideali di utilizzo. Un ulteriore beneficio nel ridurre l'utilizzo di conservanti tradizionali è di natura ambientale: la diminuzione dell'impiego di tali molecole riduce il potenziale sviluppo di ceppi batterici resistenti. Infine dal punto di vista della sicurezza del prodotto cosmetico, l'eliminazione dei conservanti può evitare sensibilizzazioni e/o dermatiti da contatto, potenzialmente indotte da alcuni conservanti tradizionali.

Per tutti questi motivi, la ricerca nel campo dei "conservanti non convenzionali" rappresenta un argomento di grande attualità, capace di offrire nuove opportunità, per la maggior parte ancora da esplorare.

Lo scopo della presente ricerca, svolta nell'ambito di un lavoro di tesi magistrale in Scienze Biomolecolari e dell'Evoluzione, presso l'Università degli Studi di Ferrara, è stato quello di testare l'efficacia di 3 sistemi conservanti non convenzionali per il controllo microbiologico di una serie di nuove formulazioni cosmetiche.

A tale scopo ci si è focalizzati sullo studio dell'efficacia di 3 sistemi conservanti alternativi, non presenti nell'Allegato V del Regolamento Europeo 1223/2009, che possono definirsi "conservanti non convenzionali". Questi sono stati inseriti in specifiche formulazioni (soluzioni acquose, detergenti ed emulsioni), attraverso un processo di "green





Foto di Emiliano Robert Vicoi

Ceratonia siliqua.
La *Ceratonia siliqua* è conosciuta col nome comune di Carrubo ed è originaria delle zone del Mediterraneo. Appartiene alla famiglia delle Leguminosae.

replacement” che ha considerato in primis la compatibilità del sistema conservante con la formula cosmetica. Successivamente, lo studio di efficacia conservante è stato eseguito sulle sole formule che avessero superato sia la prova preliminare di compatibilità, sia un primo screening dell'efficacia antimicrobica dei sistemi conservanti, eseguito con kit commerciali costituiti da piastre di Petri precaricate e pronte all'uso, caratterizzate dalla presenza di composti cromogeni atti a evidenziare le attività enzimatiche specifiche di alcuni microrganismi in seguito ad incubazione.

Nella fase di ricerca e sviluppo del prodotto cosmetico, l'utilizzo di tali piastre può rappresentare un valido supporto al processo di contro tipizzazione dei conservanti tradizionali, riducendo i tempi e i costi per la messa a punto di formule cosmetiche che possano vantare il claim “senza conservanti”.

Le piastre utilizzate in questo studio sono commercialmente denominate Compact Dry TC e Compact Dry YM e sono dei kit per la determinazione rapida mediante conta microbica, rispettivamente di colonie aerobiche (TC), e di lieviti e muffe (YM). Sviluppati inizialmente per applicazioni alimentari, trovano frequente impiego in cosmesi, soprattutto in fase di ricerca e sviluppo di nuove formulazioni dove permettono un contenimento dei costi e dei tempi, garantendo comunque una elevata predittività dell'efficacia conservante, che andrà comunque sempre verificata anche sul prodotto finito e destinato alla vendita.

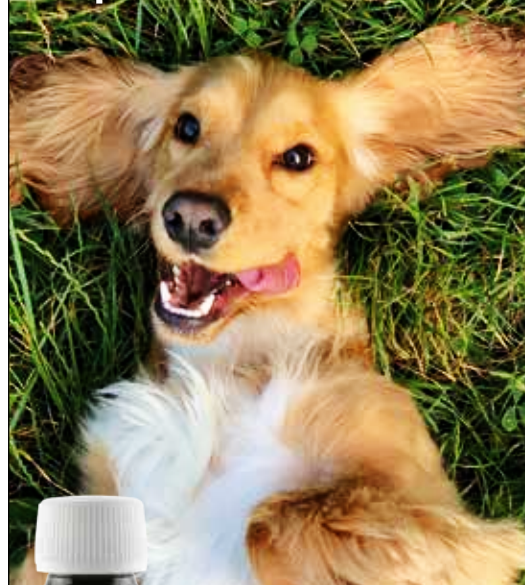
Dati di letteratura confermano l'attendibilità di tali sistemi: uno studio del 2017 ha confrontato i risultati ottenuti con il metodo Compact Dry TC con quelli ottenuti mediante lo standard ISO



Foto di H. Toyama

Alambicchi e provette in un vecchio laboratorio. La ricerca nel campo dei “conservanti non convenzionali” rappresenta un argomento capace di offrire nuove opportunità, per la maggior parte ancora da esplorare.

La Natura si prende cura!



INTESTINO FELICE!

**Per un uso pratico
e continuativo**

★ ★ ★ ★ ★
**CONSIGLIATO
DAI MIGLIORI VETERINARI**

Integra Privirum

all'alimentazione del tuo animale
per mantenere l'equilibrio fisiologico
del suo organismo in maniera naturale.

GreenVet®
fitoterapia veterinaria

www.greenvet.com

APA-CT srl Forlì (FC)

tel. 0543 705152

web@greenvet.com

21149:2006, nell'analisi microbiologica di emulsioni cosmetiche, senza notare apparenti differenze nei risultati e stabilendo il coefficiente di correlazione lineare di 0,9999 fra i due metodi.

CONSERVANTI NON CONVENZIONALI UTILIZZATI IN QUESTO STUDIO

In questo studio, le formulazioni sottoposte a verifica di efficacia conservante mediante analisi microbiologica sono state allestite usando 3 diversi sistemi "conservanti non convenzionali" testati a diverse concentrazioni, su 6 formulazioni cosmetiche.

La scelta di testare lo stesso conservante a concentrazioni differenti si spiega considerando che ogni conservante ha una dose d'impiego raccomandata, fornita dal produttore ed espressa come un range; si è quindi cercato di valutare quale fosse la concentrazione di utilizzo migliore, per ogni conservante.

SISTEMA CONSERVANTE 1 INCI: Glyceryl Caprylate, Propanediol, Ethyl Lauroyl Arginate HCl, Glycerin.

Si tratta di una miscela attiva ad un pH tra 3 e 7, l'efficace ad un range di concentrazione tra 0.5 e 1.5%, in tutti i tipi di formulazione. Si presenta come un liquido dispersibile sia in acqua che in olio che può essere aggiunto alle emulsioni in ogni fase di produzione. Glyceryl Caprylate è un monoestere della glicerina con acido caprilico: co-emulsionante, addensante ed emolliente di natura anfifilica, con buon potere antimicrobico nei confronti di batteri gram negativi e positivi e solo moderato contro le muffe. Agisce distruggendo la membrana cellulare. È stabile ad un pH tra 4.5 e 7 e adatto alla formulazione di soluzioni detergenti e di

emulsioni O/A e A/O, mentre in acqua è necessario solubilizzato. Propanediol è un glicole naturale derivato da processi di fermentazione della canna da zucchero. È molecola igroscopica che svolge attività umettante nel cosmetico e idratante sulla cute. Possiede azione antimicrobica perché è in grado di ridurre nel cosmetico l'acqua libera disponibile per la crescita dei microrganismi.

Ethyl Lauroyl Arginate HCl è un derivato dell'acido laurico e dell'amminoacido naturale L-Arginina. Ha impiego come condizionante per i capelli ed emolliente per la pelle, agisce come antimicrobico per destabilizzazione delle membrane cellulari e del citoplasma. La sua attività è ad ampio spettro su batteri Gram positivi e negativi, lieviti e muffe. Non è pH-dipendente, essendo stabile tra pH 3 e 7. Si utilizza a una concentrazione fino allo 0.4%, esclusi i prodotti per le labbra, igiene orale e prodotti spray, o fino ad una concentrazione dello 0.8% in saponi, shampoo antiforfora e deodoranti non spray.

SISTEMA CONSERVANTE 2 INCI: Aqua, ALAB-01, p-Anisic Acid, Glycerin

La miscela agisce ad un pH di 4.5-7.5, la dose raccomandata è tra 0.8 e 1.2%.

Glycerin è un agente umettante che agisce diminuendo l'acqua libera disponibile per la crescita batterica. La dose raccomandata è del 3-4% ed il pH ottimale a cui agisce è tra 4.5 e 5.5. Ha una buona azione contro i batteri (sia Gram + che Gram -) e contro le muffe; è meno efficace contro lieviti.

ALAB-01 è un omopolimero di origine biotecnologica, con grado di polimerizzazione di 25-35; è una molecola cationica solubile in acqua, attiva a pH tra 4 e 6.5.

Anisic Acid è un acido feno-

lico, agisce a pH tra 4.5 e 5.5 alla dose raccomandata tra 0.05 e 0.3%, estratto dall'anice stellato. La sua solubilità in acqua è limitata, ma può essere pre-disciolta in glicerina, per i prodotti a base di acqua. Nelle emulsioni, dev'essere aggiunto durante la fase acquosa. Vanta proprietà antisettiche e germicide, ma non va utilizzato da solo in quanto dà copertura solo contro le muffe. Possiede una propria profumazione.

SISTEMA CONSERVANTE 3 INCI: Glycerin, Aqua, Sodium Levulinate, Sodium Anisate

Sodium Levulinate è un acido organico debole ottenuto dall'amido e dall'inulina vegetale. Viene usato in ambito cosmetico nelle creme corpo, negli skin conditioner e nei prodotti ad azione miscelanea. L'attività conservante antimicrobica dipende dalla forma dissociata della molecola, che entrando nella cellula bersaglio causa squilibrio del pH, inibizione di reazioni metaboliche, accumulo di anioni tossici e rottura della membrana Sodium anisate, sale sodico dell'acido anisico. A differenza di questo è completamente solubile in acqua e può essere direttamente aggiunto nella acquosa a freddo. La funzione cosmetica è sia conservante che profumante/aromatica. La dose raccomandata d'impegno è di 0.05/0.3% ed il pH ottimale è 4.5-5.5.

LE FORMULE COSMETICHE

Le formulazioni cosmetiche nelle quali sono stati inseriti i conservanti sono 6 ed appartengono alle seguenti categorie: soluzioni a base acquosa, detergenti ed emulsioni.

Siero Base

Soluzione a base acquosa (Tab. 1) in cui è stato utilizzato alla percentuale dell'1%, un agente

gelificante costituito da Cellulose Gum, Carrageenan, Ceratonia Siliqua Gum, Sucrose, che si presenta sotto forma di polvere; è capace di idratare fino al doppio del volume originario producendo un gel con proprietà tixotropiche.

A.	FASE A	100,0000
1.	AQUA	99,0000
2.	CELLULOSE GUM, CARRAGEENAN, CERATONIA SILIQUA GUM, SUCROSE	1,0000
3.	CITRIC ACID	qb
B.	FASE B	qb
4.	CONSERVANTE in valutazione	qb

Tabella 1. Formula quali-quantitativa del Siero Base

Siero Base 2

Soluzione a base acquosa (Tab. 2) in cui si è utilizzato come gelificante Hydroxyethylcellulose allo 0.5%.

A.	FASE A	94,5000
1.	Aqua	94,5000
B.	FASE B	5,5000
2.	HYDROXYETHYLCELLULOSE	0,5000
3.	GLYCERIN	5,0000
C.	FASE C	qb
4.	CITRIC ACID	qb
D.	FASE D	qb
5.	CONSERVANTE in valutazione	qb

Tabella 2. Formula quali-quantitativa del Siero Base 2

3 Siero ialuronico

Soluzione a base acquosa gelificata con acido ialuronico a medio peso molecolare (500-800 Kda).

A.	FASE A	7,0000
1.	GLYCERIN	7,0000
B.	FASE B	93,0000
2.	HYALURONIC ACID	2,2000
3.	AQUA	90,8000
C.	FASE C	qb
4.	CITRIC ACID	qb
D.	FASE D	qb
5.	CONSERVANTE in valutazione	qb

Tabella 3. Formula quali-quantitativa del Siero ialuronico

4 Base Detergente

Detergente a base acquosa allestito secondo la formula in tabella 4.

A.	FASE A	36,0000
1.	SODIUM COCO SULFATE	28,0000
2.	AQUA, COCAMIDOPROPYL BETAINE	6,0000
3.	SODIUM OLIVAMPHOACETATE	2,0000
B.	FASE B	64,0000
4.	Aqua	64,0000
C.	FASE C	qb
4.	CITRIC ACID	qb
D.	FASE D	qb
5.	CONSERVANTE in valutazione	qb
E.	FASE E	qb
6.	SODIUM CHLORIDE	qb

Tab 4. Formula quali- quantitativa della Base Detergente e della Base Detergente 2

BASE DETERGENTE 2

La Base Detergente 2 ha la stessa formula della Base Detergente, ma nel caso della Base Detergente 2 si è operato in modo diverso: con il fine di testare il solo Conservante 1, per ogni concentrazione sono stati formulati 150 grammi di prodotto e si è proceduto creando 3 campioni da 50 gr, ognuno allestito con lo stesso conservante alla stessa concentrazione, ma a diversi pH: 4.5, 5.5 e 7.

Base Emulsione

Emulsione Olio in Acqua



Foto di Thamizhpparthi Ma

Prunus amygdalus.
Il mandorlo è nativo dell'Asia sud-occidentale. La forma domestica può maturare i frutti anche al nord delle Isole Britanniche.

A.	FASE A	15,5000
1.	BRASSICYL ISOLEUCINATE ESYLATE (AND) BRASSICA ALCOHOL	5,0000
2.	GLYCERYL STEARATE	2,0000
3.	COCO-CAPRYLATE	3,0000
4.	PRUNUS AMYGDALUS DULCIS OIL	1,5000
5.	CETYL ALCOHOL (AND) STEARYL ALCOHOL	4,0000
B.	FASE B	84,5000
6.	Aqua	79,2000
7.	GLYCERIN	5,0000
8.	HYDROXYETHYLCELLULOSE	0,3000
C.	FASE C	qb
9.	CONSERVANTE in valutazione	qb

Tab 5. Formula qualitativa della Base Emulsione

VERIFICA DI COMPATIBILITA'

In alcuni casi si è osservata un'evidente incompatibilità del conservante con uno degli ingredienti della formulazione, incompatibilità evidenziata macroscopicamente da un cambio di colorazione della formulazione (Fig. 1) o da variazione della viscosità, dalla formazione di residui sul fondo

Figura 1. Esempio di incompatibilità rilevata mediante cambiamento di colore nel Siero Base 2 con Conservante allo 0.8% e 1.2%, dopo 2 settimane



Figura 2. Esempio di incompatibilità con precipitazione sul fondo nel Siero Base con Conservante 1 allo 0,5% e 1,5% dopo 2 settimane



o di cristalli (Fig. 2) o dall'incorporazione d'aria.

Otto situazioni di evidente incompatibilità tra la sostanza conservante ed uno degli altri ingredienti della formulazione non hanno permesso di proseguire con le analisi microbiologiche atte a verificare l'efficacia dei sistemi conservanti nell'inibire la crescita di diverse popolazioni di microrganismi. Tale prova è stata dunque effettuata sui soli campioni in cui il risultato di compatibilità è risultato ottimale (cioè 28 campioni).

VERIFICA DELLA CAPACITA' ANTIMICROBICA

La verifica preliminare di capacità antimicrobica del conservante è stata fatta su piastre di Petri pronte all'uso commercialmente denominate Compact Dry TC e Compact Dry YM.

Compact Dry TC (total count) è costituito da una capsula Petri cromogenica, del diametro di 50mm, disidratata e pronta all'uso che contiene un terreno di coltura specifico per favorire la crescita di microrganismi aerobi, un agente gelificante e un indicatore redox di crescita batterica, il 2,3,5-trifenil-tetrazolio-cloruro (TTC). La riduzione del TTC da parte dei batteri provoca la colorazione rossa delle

colonie e ne permette un'enumerazione rapida.

Compact Dry YM (yields and mold) è anch'esso costituito da una piastra Petri pronta all'uso di 50 mm di diametro contenente un tampone nutritivo disidratato, specifico per muffe e lieviti e un substrato enzimatico cromogeno, 2-dicicloesilfosfino 2',4',6'-triisopropilbifenile (XPhos) che provoca una colorazione blu di quasi tutte le colonie di lievito. Le muffe formano invece le tipiche strutture tridimensionali, cotonose, che possono avere un colore diverso a seconda del tipo. La crescita di specie batteriche su Compact Dry YM invece è inibita dagli antibiotici aggiunti al terreno.

Le piastre vengono idratate direttamente mediante aggiunta del campione da testare, preparato come segue: il campione è diluito 1:10 in un mezzo composto da Tryptone (15 g/l), Soy peptone (5 g/l), Polysorbate 80 (5 g/l), Dextrose (5.5 g/l), Sodium chloride (4 g/l), Lecithin (1 g/l), Triton® X-100 (1 g/l), L-Cysteine HCl (0.7 g/l), Sodium sulfite (0.2 g/l). Si tratta di un mezzo di coltura generale che permette la crescita di batteri aerobi e microaerofili, di lieviti e muffe, nonché la crescita di alcuni microrganismi anaerobi, favorita dal basso potenziale di riduzione generato dalla presenza di Cisteina e Sodio Solfito. Le piastre vengono poste in stufa a 30°C dove le TC rimangono per 2 giorni, le YM per 5 giorni.

Trascorso tale periodo, se le piastre risultano inalterate significa che non vi è stata crescita di microrganismi, ed il conservante ha svolto la sua funzione. Se le piastre hanno virato colore significa che si riscontra contaminazione microbica. Una colorazione rosa-rossa è indice di presenza di batteri (Fig. 3), una colorazione blu-verde indica invece presenza di muffe e/o lieviti.

Brassica nigra.
Oltre agli impieghi alimentari e medici
la senape ha sempre avuto un utilizzo
come pianta protettiva.

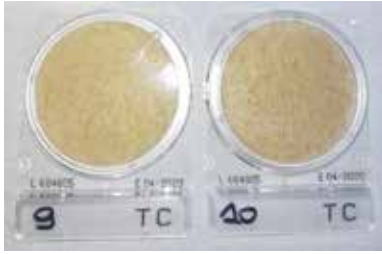


Figura 3. esempio di contaminazione batterica su piastra Compact Dry TC (Detergente 1 con Conservante 2 allo 0.8% e 1.2%)

Nel nostro studio le piastre "pulite", cioè quelle che non hanno evidenziato cromatica, sono state 10, mentre altre 8 hanno mostrato un elevato livello di contaminazione microbica. Va però sottolineato che, la valutazione del test è macroscopica ed è pertanto a rischio di equivoco da parte dell'operatore. Si è dunque ritenuto opportuno effettuare anche una ulteriore conta microbica, solo su 20 campioni, escludendo quelli che avevano mostrato forte contaminazione e dunque, palese inefficacia del sistema conservante.

I campioni da sottoporre a ulteriore indagine e riscontro sono stati inviati ai laboratori di microbiologia dell'Università di Ferrara, per una analisi mediante metodica ufficiale UNI EN ISO 21149:2017, norma che fornisce le linee guida generali per la conta e la ricerca dei batteri mesofili aerobi presenti nei cosmetici. Ulteriori norme di riferimento seguite per l'identificazione microbica utilizzate sono state: UNI EN ISO 16212:2017 per la conta di lieviti e muffe, UNI EN ISO 21150:2016 per la ricerca

e identificazione di *Escherichia Coli*, UNI EN ISO 22717:2016 per la ricerca di *Pseudomonas Aeruginosa*, UNI EN ISO 22718:2016 per lo *Staphylococcus Aureus* e UNI EN ISO 18416:2016 per *Candida Albicans*.

Dei 20 campioni sottoposti ad analisi microbica secondo le norme ISO di riferimento, 19 hanno confermato i risultati ottenuti mediante l'analisi su piastre commerciale in stufa; si è evidenziato un solo risultato incongruente, rappresentato dalla formulazione Base Detergente 2 con Conservante 1 allo 0.5% pH 5.5.

Nel nostro studio le piastre si sono dunque rivelate altamente predittive per l'efficacia del sistema conservante, confermando i dati presenti in letteratura scientifica.

Conclusioni

Sulla base dello studio condotto, è possibile concludere che i sistemi rappresentati da piastre precaricate presenti in commercio e pronte all'uso sono strumenti utili nella valutazione preliminare della capacità antimicrobica di differenti sostanze conservanti. Questo può rappresentare un vantaggio per le aziende che non hanno al loro interno la strumentazione e il personale addestrato ed idoneo ad eseguire la conta microbica secondo la normativa UNI EN ISO 21149:2017. Mediante tali piastre queste aziende possono usufruire di un ausilio nella valutazione dei prototipi formulativi, in fase di ricerca e sviluppo.



Foto di Matt Lavin

- Produzione saponette vegetali 100% personalizzate per erboristerie, profumerie, farmacie
- Saponette da Hotel
- Produzione di cosmetici
- Lavorazione c/o terzi



ALCHIMIA SOAP SRL

Alchimia Soap Srl
Via Mantova, 5
21057 Olgiate Olona (VA)
Tel.: 0331 631 582
Fax: 0331 674 574
www.alchimiasoap.it
soap@alchimiasoap.it



Foto di bassetaibi

applicazione pratica, aveva fatto supporre che la stessa fosse la più idonea a svolgere l'azione antimicrobica, ipotesi smentita dai successivi esperimenti. Infine, il Conservante 3 si dimostra efficace nel bloccare la crescita di microrganismi in ognuna delle formulazioni alle quali è stato aggiunto; va comunque considerato il pH dell'ambiente perché, per questa miscela, è in grado di influenzare moltissimo la capacità di azione del conservante. L'inconveniente formulativo riscontrato per il Conservante 3 è inoltre il range di utilizzo d'uso: per avere infatti una buona capacità antimicrobica deve essere utilizzato a concentrazioni molto alte (dal 2 - 3%), aspetto che per un'azienda cosmetica incide notevolmente sul costo della formula.

I risultati ottenuti in questo studio, supportano l'uso dei sistemi a piastre Petri precaricate in esclusiva fase di ricerca e sviluppo. Queste non possono tuttavia sostituire la valutazione del prototipo tramite le verifiche previste dalle normative. Come evidenziato, tali sistemi si prestano in particolare ad delineare strategie di conservazione multiple che permettono, attraverso inibitori di crescita, di ridurre o eliminare l'impiego di conservanti tradizionali. Le osservazioni fatte durante la fase di sviluppo formulativo devono poi comunque e sempre essere confermate tramite Challenge Test sul prototipo definitivo e sul prodotto finito.

*** UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie - Master di II livello in Scienza e Tecnologia Cosmetiche**

**** UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie**

***** Global Cosmesi Srl, Vigarano Mainarda FE**

Bibliografia

- 1 - Amberg, N.; Fogarassy, C. Green Consumer Behavior in the Cosmetics Market. Resources 2019, 8, 137. <https://doi.org/10.3390/resources8030137>
- 2 - De Vaugelade, S et al. "Comparison of the compact dry TC method with the standard method ISO 21149:2006 for determining aerobic colony counts in cosmetic emulsion." International journal of cosmetic science vol. 39,1 (2017): 17-24. doi:10.1111/ics.12343
- 3 - Herman, A. (2019). Antimicrobial ingredients as preservative booster and components of self-preserving cosmetic products. Current Microbiology, 76(6), 744-754. doi:10.1007/s00284-018-1492-2
- 4 - Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 342, 22 dicembre 2009 Regolamento (CE) n. 1223/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, sui prodotti cosmetici doi:10.3000/1725258X.L_2009.342.ita
- 5 - SCCS/1628/21 Notes of Guidance for the testing of cosmetic ingredients and their safety evaluation - 11th revision (2021)
- 6 - Fransway, A. F., Fransway, P. J., Bel-sito, D. V., & Yiannias, J. A. (2019). Paraben Toxicology. Dermatitis: contact, atopic, occupational, drug, 30(1), 32-45. <https://doi.org/10.1097/DER.0000000000000428>
- 7 - SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety), Opinion on parabens, 3 May 2013
- 8 - UNI EN ISO 21149:2017 Cosmetici - Microbiologia - Conta e ricerca dei batteri mesofili aerobi
- 9 - UNI EN ISO 18416:2016 Cosmetici - Microbiologia - Ricerca della Candida albicans
- 10 - UNI EN ISO 21150:2016 Cosmetici - Microbiologia - Ricerca di Escherichia coli
- 11 - UNI EN ISO 16212:2017 Cosmetici - Microbiologia - Conta di lieviti e muffe
- 12 - UNI EN ISO 22718:2016 Cosmetici - Microbiologia - Ricerca di Staphylococcus aureus
- 13 - UNI EN ISO 22717:2016 Cosmetici - Microbiologia - Ricerca di Pseudomonas aeruginosa

Ceratoniasiliqua. I suoi baccelli, noti come carrubi, sono ricchi di zucchero e i semi contengono gomma utilizzata nell'industria alimentare

Inoltre, grazie alla ricerca condotta, è stato possibile confermare la capacità antimicrobica di alcuni ingredienti che pur non essendo classificati come conservanti, agiscono con meccanismi di diverso tipo nella inibizione della crescita microbica.

Nello specifico, il Conservante 1 dimostra avere una buona attività antimicrobica, rivelandosi efficace nei sieri, nei detergenti e nelle emulsioni. Il Conservante 2 mostra scarsa efficienza nei confronti di quasi tutte le formulazioni in cui è stato inserito: è in grado di bloccare la crescita dei microrganismi solo nelle emulsioni; lo studio teorico di tale sostanza, precedente alla sua