



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής  
Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας  
Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών  
Τομέας Αισθητικής και Κοσμητολογίας

## Νέες τεχνολογίες για την παραγωγή ενεργών καλλυντικών συστατικών φυτικής προέλευσης

Φωτεινή Μέλλου <sup>1\*</sup>, Αθανασία Βαρβαρέσου <sup>1,2</sup>, Σπυρίδων Παπαγεωργίου <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Τομέας Αισθητικής και Κοσμητολογίας, Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

<sup>2</sup> Εργαστήριο Χημείας-Βιοχημείας-Κοσμητολογίας, Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής <https://chembiochemcosm.uniwa.gr/>

[fmellou@uniwa.gr](mailto:fmellou@uniwa.gr)

Τα φυσικά συστατικά γίνονται πιο διαδεδομένα στις συνθέσεις καλλυντικών, λόγω των προβληματισμών των καταναλωτών σχετικά με συνθετικά συστατικά/χημικές ουσίες.

Παγκόσμια τάση για προϊόντα περιβαλλοντικά βιώσιμα και οικολογικά λαμβανόμενα



Βιομηχανία καλλυντικών :  
Χρηματοδότηση της έρευνας και ανάπτυξη καλλυντικών που περιέχουν συστατικά από φυσικούς πόρους

Επιπλέον...

οι καταναλωτές έχουν επίγνωση των ζητημάτων προστασίας του περιβάλλοντος, έτσι μια βασική θεώρηση για την ανάπτυξη ενός νέου καλλυντικού συστατικού είναι αυτό **να μη βλάπτει το περιβάλλον**

Ένα μεγάλο μέρος της περιβαλλοντικής επίπτωσης από τα καλλυντικά προϊόντα κυμαίνεται από:

- ✓ Μη βιώσιμες πηγές πρώτων υλών
- ✓ Ρύπανση / στάδιο της παραγωγής
- ✓ Ρύπανση / απόρριψη των συσκευασιών και των προϊόντων

Άρα...

- ✓ Ενσωμάτωση στα καλλυντικά παρασκευάσματα παραγόντων φυσικής προέλευσης
- ✓ Βελτίωση χρήσης των βιώσιμων πρώτων υλών / συστατικών
- ✓ Επαναχρησιμοποίηση υποπροϊόντων που απορρίπτονται από διάφορες βιομηχανίες (+++μείωση κόστους επεξεργασίας)

Αυτά τα συστατικά:

- Ταξινομούνται ως φυσικά
- Γενικά είναι μη επιβλαβή
- Φθηνά
- Βιοαποικοδομήσιμα ή τουλάχιστον μπορεί να κομποστοποιηθούν υπό συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες
- Βιοσυμβατά
- Κατάλληλα για χρήση σε ένα ευρύ φάσμα τοπικών παρασκευασμάτων

Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων καθώς και η χρήση πράσινων τεχνολογιών θα μειώσει:

- Την κατανάλωση νερού
- Τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου
- Τη ρύπανση

...διατηρώντας παράλληλα τη βιοποικιλότητα

Επιπλέον, εάν τα απόβλητα προέρχονται από τη βιολογική γεωργία, είναι σίγουρα μια ακόμη πολύτιμη πηγή ασφαλών εκχυλισμάτων για καλλυντικά, καθώς δεν έχουν υπολείμματα παρασιτοκτόνων ή δυνητικά τοξικών χημικών

## **Υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης και πιθανή χρήση τους ως καλλυντικά ενεργά συστατικά**

### **Υποπροϊόντα επεξεργασίας εσπεριδοειδών**

μείωση κυτταρικής περιεκτικότητας σε μελανίνη  
σημαντικές πηγές αιθέριων ελαίων (αντιμικροβιακές, αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες)

### **Υποπροϊόντα επεξεργασίας καφέ**

αναστολή σύνθεσης μελανίνης και επιτάχυνση της αποκατάστασης του δέρματος που έχει υποστεί ζημιά, μειώνοντας τη φλεγμονώδη διαδικασία

### **Υποπροϊόντα επεξεργασίας ντομάτας (λυκοπένιο αντιοξειδωτικό) και ελιάς**

(ελαιόλαδο υδροξυτυροσόλη και oleuropein: αντιοξειδωτικό, αντιφλεγμονώδες, αντι-αθηρογόνο, αντικαρκινικό, αντιμικροβιακό, αντιικό, υπολιπιδαιμικό και υπογλυκαιμικό αποτέλεσμα )

### **Υποπροϊόντα επεξεργασίας ανανά και σταφυλιών**

(βιταμίνες, τανίνες, πολυφαινόλες και καροτενοειδή)

## Υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης και πιθανή χρήση τους ως καλλυντικά ενεργά συστατικά

### Αποτελεσματική ανάκτηση μεταβολιτών του φλοιού της κοινής ερυθρελάτης για την ανάπτυξη νέων δερμοκοσμητικών παραγόντων

Η κοινή ερυθρελάτη (*Picea abies* L.) είναι ένα μεγάλο αιθαλές κωνοφόρο είδος. Αυτό το ταχέως αναπτυσσόμενο δέντρο παίζει σημαντικό οικονομικό ρόλο σε πολλές χώρες όπου το ξύλο του χρησιμοποιείται ευρέως για την παραγωγή πριστής ξυλείας και πολτού. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, μεγάλες ποσότητες φλοιού παράγονται ως απόβλητα και συνήθως ανακυκλώνονται.

Η ανακτηθείσα από το φλοιό της κοινής ερυθρελάτης ένωση E-astringin, βρέθηκε ότι επάγει σημαντικά τη δραστηριότητα τυροσινάσης, έδειξε σημαντική δράση αντι-κολλαγενάσης και αντιμικροβιακή δράση, ενώ οι ανακτηθείσες ταξιφολίνη και ταξιφολίνη-3'-Ο-γλυκοπυρανοσίδης έδειξαν επίσης σημαντικές δράσεις αντι-κολλαγενάσης και αντιμικροβιακές δράσεις καθώς και σημαντική δράση αντι- τυροσινάσης και αντιβακτηριακή δράση

## Υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης και πιθανή χρήση τους ως καλλυντικά ενεργά συστατικά

### Γλυκερόλη

Η γλυκερόλη, (glycerol, προπανο-1,2,3-τριόλη) είναι το κύριο παραπροϊόν της παραγωγής βιοντίζελ

- Λόγω της αύξησης της ζήτησης ανανεώσιμης ενέργειας, η παγκόσμια παραγωγή βιοντίζελ αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς
- Επιπλέον, η απόρριψη αυτού του υλικού χρησιμοποιώντας συμβατικές μεθόδους αποδεικνύεται ότι είναι ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα και μια επιβάρυνση των παρασκευαστών βιοντίζελ

Άρα

Η χρήση γλυκερόλης σε εφαρμογές προστιθέμενης αξίας, όπως π.χ. η επεξεργασία τροφίμων, τα καλλυντικά, το σαπούνι και τα φαρμακευτικά προϊόντα είναι ζωτικής οικονομικής σημασίας για την παραγωγή βιοντίζελ

## Υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης και πιθανή χρήση τους ως καλλυντικά ενεργά συστατικά

### Λεβουλινικό οξύ

- ✓ Το λεβουλινικό οξύ (Levulinic acid) έχει αναγνωριστεί ως σημαντικό μόριο για την παρασκευή αρωμάτων, πρόσθετων ελαίων, φαρμακευτικών προϊόντων, πλαστικοποιητών και εκτός αυτού χρησιμοποιείται ως διαλύτης
- ✓ Μπορεί να παραχθεί με χρήση ανανεώσιμων πηγών, όπως τα απόβλητα αμύλου και η λιγνοκυτταρινική βιομάζα που φαίνεται να είναι ενδιαφέρουσες εναλλακτικές λύσεις λόγω της αφθονίας τους και όντας φιλικές προς το περιβάλλον

### Χιτίνη και Λιγνίνη

Η χιτίνη και η λιγνίνη, είναι υποπροϊόντα αλιείας και φυτικής βιομάζας, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και να μετατραπούν σε νέα υλικά υψηλής αξίας για βιοϊατρικές και καλλυντικές εφαρμογές, τα οποία είναι bio και eco συμβατικά

## Συστατικά φυτικής προέλευσης...προϊόντα βιοτεχνολογίας

### Βιοεπιφανειοενεργές ουσίες

- (+)** Παράγονται από διάφορους μικροοργανισμούς (βακτήρια, ζύμες και μύκητες και πρόσφατα από μικροβιακά ένζυμα) με βιοτεχνολογικά μέσα
- (+)** Τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα αυτών των υλικών προέτρεψαν εφαρμογές όχι μόνο στις βιομηχανίες καλλυντικών, τροφίμων και φαρμακευτικών προϊόντων αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος καθώς και στην τεχνολογία εξοικονόμησης ενέργειας
- (+)** Έχουν προφανή πλεονεκτήματα έναντι των ανάλογων που έχουν συντεθεί χημικά όπως, μεγαλύτερη βιοαποικοδομησιμότητα, βαθμιαία προσρόφηση κ.α.

Όμως ..

- ( - )** Κόστος παραγωγής
- ( - )** Διαφορές στη δομή / σύσταση ανάλογα με το υπόστρωμα



## Συστατικά φυτικής προέλευσης...προϊόντα βιοτεχνολογίας

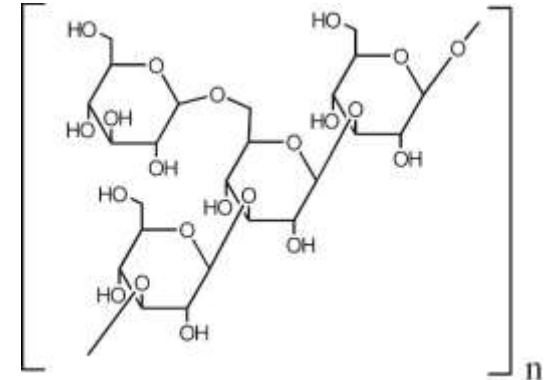
### Low Molecular Weight Hyaluronic acid

- ✓ Υαλουρονικό οξύ με μοριακό βάρος κάτω από 1MDa (υαλουρονικό οξύ LMW - Low Molecular Weight Hyaluronic acid)
- ✓ Παράγεται με ζύμωση χρησιμοποιώντας υαλουρονικό οξύ με συμβατικό μοριακό βάρος ως αρχικό υλικό, το οποίο διασπάται από έναν ελεγχόμενο συνδυασμό διαφορετικών φυσικών μεθόδων στο επιθυμητό μοριακό βάρος
- ✓ Βιολογικά ενεργό, όπως αποδεικνύεται από την ικανότητά του να ενεργοποιεί σημαντικούς αμυντικούς μηχανισμούς και προάγει την παραγωγή κυτοκίνης
- ✓ Αρκετές βελτιωμένες ιατρικές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της φροντίδας τραυμάτων, ως αποτέλεσμα μετανάστευσης και ενεργοποίησης λευκοκυττάρων, ινοβλαστών και ενδοθηλιακών κυττάρων
- ✓ Βιολογικές αλληλεπιδράσεις του υαλουρονικού οξέος περιλαμβάνουν επιπτώσεις στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, την αναγνώριση και την μετακίνηση παράλληλα με αγγειογένεση και φλεγμονώδη κυτταρική δραστηριότητα

# Συστατικά φυτικής προέλευσης...προϊόντα βιοτεχνολογίας

## Schizophyllan

- ✓ Η Schizophyllan (SPG) είναι μια δραστική ένωση που προέρχεται από βιοτεχνολογική επεξεργασία (από επιλεγμένο στέλεχος *Schizophyllum Communae*)
- ✓ Η χρήση του στα καλλυντικά έχει αποδειχθεί από μια ποικιλία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που αφορούν συνθέσεις φροντίδας δέρματος
- ✓ Ανοσοδιεγερτική δράση
- ✓ Αντικαρκινική δράση
- ✓ Πολλαπλή βιολογική δράση
- ✓ Ευρεία χρήση στη βιομηχανία ως παράγοντας ελέγχου ιξώδους
- ✓ Χρήση στο σχηματισμό δομών για την μεταφορά δραστικών ουσιών (drug delivery matrices)



## Κρέμα παρασκευάστηκε στο εργαστήριό μας που περιέχει **Schizophyllan** και **LMW Υαλουρονικό οξύ** (0,02 και 0,05% αντίστοιχα) και αξιολογήθηκε για τη δραστηριότητά της

### Τα αποτελέσματα έδειξαν...

- Μια στατιστικά σημαντική αύξηση στο μέσο όρο των βασικών τιμών της **ενυδάτωσης** του δέρματος που ανιχνεύθηκε μετά από 6 εβδομάδες θεραπείας. Συγκεκριμένα, η ενυδάτωση του δέρματος αυξήθηκε κατά 46,9 (τυπική απόκλιση 11,5) με  $P < 0,0001$ , σε σύγκριση με το κοντρόλ
- Η αποτελεσματικότητα του προϊόντος ελέγχθηκε με τη βελτίωση των παραμέτρων **ελαστικότητας** του δέρματος και μια στατιστικά σημαντική μείωση του μέσου όρου των βασικών τιμών της μέγιστης παραμόρφωσης παρατηρήθηκε μετά από την ίδια χρονική περίοδο θεραπείας παρουσιάζοντας μείωση στο 12,4% (τυπική απόκλιση 0.071) και  $P < 0.01$ , ενώ μια στατιστικά σημαντική αύξηση κατά 8,9% (τυπική απόκλιση 0.094) και  $P < 0.01$  στις μέσες βασικές τιμές της συνολικής ελαστικότητας ανιχνεύθηκε μετά από 6 εβδομάδες χρήσης
- Μείωση των μέσων βασικών τιμών της μέσης τραχύτητας 9,9% και της μέσης τιμής της μέγιστης τραχύτητας 9,3% μετά από 6 εβδομάδες εφαρμογής της παρασκευαζόμενης κρέμας

Ωστόσο...

Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διακύμανση των μέσων βασικών τιμών του ιξωδοελαστικού λόγου μετά από έναν ισοδύναμο χρόνο θεραπείας που δείχνει μια αύξηση σε 1,2% (τυπική απόκλιση 0.057) με  $P > 0.05$  σε σύγκριση με το κοντρόλ

## Τεχνολογία φυτικών βλαστοκυττάρων

Τα εκχυλίσματα από τα βλαστοκύτταρα φυτών αποτελούν καλές πηγές για ένα πλήθος φυτοχημικών ουσιών

Τα φυτικά βλαστοκύτταρα είναι τα κύτταρα που διατηρούνται σε κατάσταση μη διαφοροποίησης

Το φυτικό βλαστοκύτταρο διαθέτει υψηλότερη μιτοχονδριακή δραστηριότητα, περισσότερη γενετική σταθερότητα και ισχυρότερη ικανότητα αυτοανανέωσης

Η καλλιέργεια φυτικών κυττάρων έχει ευρεία εφαρμογή σε φαρμακευτικά και λειτουργικά τρόφιμα καθώς και σε βιομηχανίες καλλυντικών

Ενεργά καλλυντικά συστατικά Τεχνολογία καλλιέργειας → «φυτικά βλαστοκύτταρα».  
φυτικών κυττάρων

Όχι πάντα πραγματικά βλαστοκύτταρα. χρήση αποδιαφοροποιημένων φυτικών κυττάρων

## Φυτικά βλαστοκύτταρα

Τα φυτικά κύτταρα μπορούν να πολλαπλασιαστούν και να χρησιμοποιηθούν για συνεχή παροχή νέας φυτικής βιομάζας για καλλυντικά σκευάσματα.

Ωστόσο, είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε ότι δεν μπορούμε να εισαγάγουμε ολόκληρα τα φυτικά κύτταρα σε καλλυντικά προϊόντα και να τα διατηρήσουμε ζωντανά εκεί ως δραστικό συστατικό.

Τα φυτικά κύτταρα είναι εξαιρετικά ευαίσθητα σε περιβαλλοντικούς παράγοντες

δεν μπορούν να επιβιώσουν ούτε κατά την παραγωγή καλλυντικών προϊόντων, ούτε κατά την αποθήκευση ή την εφαρμογή καλλυντικών στο δέρμα.

Ακόμη και ένα σύστημα μεταφοράς, ικανό να συντηρεί και να τροφοδοτεί ζωντανά βλαστοκύτταρα μπορούσε να αναπτυχθεί, το μέγεθος και η συγκεκριμένη δομή των φυτικών κυττάρων δεν θα τους επιτρέψει να προσκολληθούν ή να διεισδύσουν στην επιφάνεια του δέρματος.

Άρα...  
φυτικά βλαστοκύτταρα → πρώτη ύλη για την παρασκευή διαφόρων τύπων εκχυλισμάτων

Ωστόσο, υπάρχουν διάφορα προϊόντα, διαθέσιμα στην αγορά, τα οποία βασίζονται σε ένα σύνολο αποξηραμένων φυτικών κυττάρων και τυποποιημένα στον αριθμό των κυττάρων ανά γραμμάριο δραστικού συστατικού

## Εκχυλίσματα φυτικών βλαστικών κυττάρων

Τα εκχυλίσματα φυτικών κυττάρων είναι απαλλαγμένα από παθογόνα, αγροχημικά, τοξικές ουσίες, αλλεργιογόνα και ρύπους επειδή παράγονται υπό ελεγχόμενες συνθήκες, σύμφωνα με τις διαδικασίες ορθής παρασκευαστικής πρακτικής.

Ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου διαλύτη, τα εκχυλίσματα φυτικών κυττάρων που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά θα μπορούσαν ενδεχομένως να διαιρεθούν σε

- λιποδιαλυτά (εκχυλισμένα με έλαια) και
- υδατοδιαλυτά (εκχυλισμένα με γλυκερίνη) εκχυλίσματα,
- αποξηραμένα εκχυλίσματα (ρυθμισμένα με μαλτοδεξτρίνη)
- εκχυλίσματα φυτικών κυτταρικών τοιχωμάτων (πλούσια σε πεπτίδια και σάκχαρα)

Ωστόσο, τα περισσότερα από τα υπάρχοντα εκχυλίσματα έχουν αναπτυχθεί με βάση την εκχύλιση της στοχευόμενης ένωσης ή ομάδας στενά συγγενών βιοδραστικών ενώσεων, και συνεπώς, δε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ολόκληρο το ευεργετικό για την υγεία δυναμικό του εκχυλισμένου φυτού

Μερικές εξαιρέσεις..

ολόκληρα τα φυτικά κύτταρα ξηράνθηκαν (freeze dried) και κονιοποιήθηκαν για άμεση εφαρμογή σε καλλυντικά σκευάσματα ή όλα τα κυτταρικά εναιωρήματα έχουν γαλακτωματοποιηθεί ή ενθυλακωθεί σε λιποσωμικό σύμπλεγμα χρησιμοποιώντας ομογενοποιητές υψηλής πίεσης.

## Τεχνολογία φυτικών βλαστοκυττάρων

### Εκχύλισμα βλαστοκυττάρων του φυτού *Prosopis cineraria*

- Προσδιορίστηκε η κυτταροσυμβατότητα του εκχυλίσματος πριν ξεκινήσουν *in vivo* έρευνες
- Τα προκαταρκτικά πείραματά έδειξαν ότι το εκχύλισμα περιέχει μια σημαντική ποσότητα φαινολικών και φλαβονοειδών ενώσεων με σημαντικό αντιοξειδωτικό δυναμικό
- Προσδιορίστηκε η *in vivo* απόδοση γαλακτώματος με 2% περιεκτικότητα σε εκχύλισμα:
  - Αντιβακτηριακές δράσεις
  - Δράσεις αναστολής λιποξυγενάσης
  - Δράσεις αναστολής τυροσινάσης
  - Μείωση της μελανίνης του δέρματος, του ερυθήματος και του σμήγματος
  - Αύξηση της ενυδάτωσης και της ελαστικότητας του δέρματος

Λόγω των αυξημένων θεραπευτικών επιδράσεων, η σύνθεση αποδείχτηκε ότι είναι ένας εν δυνάμει παράγοντας λεύκανσης, ενυδάτωσης, αντι-γήρανσης, ενώ διαθέτει αντι-ακνεϊκή και αντιρυτιδική δράση

- Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το εκχύλισμα δεν προκάλεσε τοξικότητα ή απόπτωση

## Τεχνολογία φυτικών βλαστοκυττάρων

### Εκχύλισμα βλαστοκυττάρων του φυτού *Aurea Helianthus*

Το φυτό *Aurea Helianthus* (AH), επίσης γνωστό ως άγριος ιβίσκος ο μεταβλητός ή χρυσός ηλίανθος, είναι ένα θεραπευτικό βότανο. Έχει χρησιμοποιηθεί ως φαρμακευτικό υλικό στην Κίνα λόγω των αντιφλεγμονωδών, ανοσολογικών και αντιοξειδωτικών δραστηριοτήτων του

Το εκχύλισμα βλαστοκυττάρων έδειξε:

- ✓ Αναστολή της σύνθεσης μελανίνης και μείωση την οξείδωση της 3,4-διϋδροξυφαιτυλαλίνης (DOPA) στην ο-ντοπακινόνη
- ✓ Μείωση των επιπέδων της τυροσινάσης και των πρωτεϊνών που σχετίζονται με την τυροσινάση (tyrosinase related proteins, TRPs), γεγονός που υποδηλώνει ότι το AH έχει ανασταλτικές επιδράσεις στη μελανινογένεση

Άρα

Το *Aurea Helianthus* μπορεί να έχει θεωρηθεί ως αποτελεσματικό μέσο για τη λεύκανση του δέρματος



## Προβληματισμοί...

Οι ανησυχίες για:

ποιότητα  
ασφάλεια  
αποτελεσματικότητα



αστάθεια  
κακή απορρόφηση  
διασπορά των δραστικών

είναι κοινά προβλήματα κατά τη  
σύνθεση καλλυντικών με βάση τα φυτά

Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες εγκλεισμού έχουν βελτιώσει σημαντικά τη χημική σταθερότητα, τη βιοσυμβατότητα, τη διαπερατότητα του δέρματος και την δερμοκοσμητική αποτελεσματικότητα όταν εφαρμόζονται τοπικά

## ΘΕΜΑΤΑ...ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η αξιολόγηση της ασφάλειας είναι το βασικό ζήτημα για την ενσωμάτωση συστατικών μη συμβατικής φυσικής προέλευσης σε καλλυντικά προϊόντα

Οι ανεπιθύμητες δερματικές επιδράσεις των φυσικών συστατικών περιλαμβάνουν:

- Ερεθισμό
- Ευαισθητοποίηση
- Φωτοτοξικότητα
- Άμεσου τύπου αλλεργία

Το να είναι μια ουσία φυσική δεν ισοδυναμεί με το να είναι ασφαλής

- ✓ Στην περίπτωση ενώσεων που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές, είναι αναγκαίες διαφορετικές προσεγγίσεις για τα πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας
- ✓ Η ασφάλεια των καταναλωτών θα πρέπει να είναι ο πρώτος στόχος αυτών των συστατικών

## ΘΕΜΑΤΑ...ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Οι οδηγίες που χρησιμοποιούνται για τα καλλυντικά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της ασφάλειας των συστατικών αυτών σύμφωνα με την επιστημονική επιτροπή για την ασφάλεια των καταναλωτών (Scientific Committee on Consumer Safety, SCCS)
- Οι αλλαγές στη νομοθεσία, συγκεκριμένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενθάρρυναν τη δημιουργία *in vitro* δοκιμών ώστε να αξιολογηθεί η ασφάλεια των καλλυντικών συστατικών, δεδομένου ότι η χρήση δοκιμών σε ζώα απαγορεύθηκε στην Ευρώπη το 2004 για τα καλλυντικά και το 2009 για συστατικά καλλυντικών

## ΘΕΜΑΤΑ...ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα υποπροϊόντα τροφίμων έχουν σύνθετη σύνθεση θρεπτικών ουσιών. Έτσι, υπόκεινται εύκολα σε μικροβιακή μόλυνση και μπορεί μερικές φορές να περιέχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων εάν οι κανονισμοί της βιολογικής γεωργίας δεν έχουν τηρηθεί πλήρως από τους παραγωγούς.

Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν εξειδικευμένες και ευαίσθητες αναλύσεις για την ανίχνευση της παρουσίας οποιουδήποτε τύπου ανωμαλιών σε ένα συγκεκριμένο προϊόν διατροφής, πριν από τον χαρακτηρισμό και την αξιοποίηση ως δραστικό συστατικό για τα καλλυντικά.

Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι παρά τις αποδεδειγμένες ιδιότητες των υποπροϊόντων τροφίμων, θα μπορούσε να υπάρξει κάποια μεταβλητότητα στη σύνθεση λόγω της εποχικής παραγωγής τους.

Έτσι, καθίσταται απαραίτητη η λειτουργία των βιομηχανιών με απόλυτο σεβασμό των κανονισμών για τις ορθές κατασκευαστικές πρακτικές (GMP) και να γίνονται όλες τις πιθανές προσπάθειες για την τυποποίηση των διαδικασιών παραγωγής, ώστε να έχουν πάντα τα ίδια χαρακτηριστικά ποιότητας από μία παρτίδα του υποπροϊόντος στην άλλη.

## Σταθερότητα συνθέσεων που περιέχουν φυσικά συστατικά

Ο έλεγχος της φυσικής και χημικής σταθερότητας των φυσικών καλλυντικών είναι ένα ουσιαστικό βήμα ποιοτικού ελέγχου λόγω της εξαιρετικά αποικοδομήσιμης φύσης τους.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες αναλυτικές τεχνικές για τον προσδιορισμό της σταθερότητας του προϊόντος:

- διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης (differential scanning calorimetry, DSC) - για τον εντοπισμό αλλαγών στη ροή θερμότητας που σχετίζεται με αλλαγές υλικών (κρυστάλλωση ή τήξη).
- θερμιδομετρία διαλύματος (solution calorimetry, SC) - για τον εντοπισμό αλλαγών στην ενθαλπία που εξαρτώνται από τη δομή του στερεού και του υγρού και τις αλληλεπιδράσεις τους
- HPLC - για τη μέτρηση της υπολειμματικής περιεκτικότητας συγκεκριμένων ενώσεων σε ημιστερεό μετά από εκχύλιση με οργανικό ή ανόργανο διαλύτη.
- Καθώς το νερό είναι παρόν στις περισσότερες ημιστερεές καλλυντικές συνθέσεις, η τεχνική δυναμικής ρόφησης ατμών (dynamic vapor sorption, DVS) θα μπορούσε να είναι μια χρήσιμη τεχνική για την ανάπτυξη και επεξεργασία νέων προϊόντων
- Η σύγχρονη φασματοσκοπία φθορισμού (SFS) χρησιμοποιείται για ποσοτική ανάλυση καθώς και για ποιοτική ανάλυση. Είναι μια καλά ανεπτυγμένη διαδικασία μέτρησης με πολλές εφαρμογές που βασίζεται σε πολυπαραγοντική ανάλυση δεδομένων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. New Trends in Cosmetics: By-Products of Plant Origin and Their Potential Use as Cosmetic Active Ingredients, Ani Barbulova, Gabriella Colucci, Fabio Apone, *Cosmetics* 2015, 2, 82
2. Main Benefits and Applicability of Plant Extracts in Skin Care Products, Ana Sofia Ribeiro, Marilene Estanqueiro, M. Beatriz Oliveira, José Manuel Sousa Lobo, *Cosmetics* 2015, 2, 48-65
3. Formulating O/W Emulsions with Plant-Based Actives: A Stability Challenge for an Effective Product, Alessandra Semenzato, Alessia Costantini, Marisa Meloni, Giada Maramaldi, Martino Meneghin, Gianni Baratt, *Cosmetics* 2018, 5, 59
4. A Novel Method for the Evaluation of the Long-Term Stability of Cream Formulations Containing Natural Oils, Deborah Adefunke Adejokun, Kalliopi Dodou, *Cosmetics* 2020, 7, 86
5. Explicit-Solvent Molecular Dynamics Simulations of the Polysaccharide Schizophyllan in Water David B. Kony, Wolfgang Damm, Serge Stoll, Wilfred F. van Gunsteren, Philippe H. Hunenberge, *Biophysical Journal*, 2007, 93, 442
6. Plant cell culture as emerging technology for production of active cosmetic ingredients, Vasil Georgiev, Anton Slavov, Ivelina Vasileva, Atanas Pavlov, *Eng. Life Sci.* 2018, 18, 779–798
7. Phytocosmeceutical formulation development, characterization and its in-vivo investigations, Mohammad IS, Naveed M, Ijaz S, Shumzaid M, Hassan S, Muhammad KS, Rasool F, Akhtar N, Ishaq HM, Khan HMS. *Biomed Pharmacother.*, 2018, 107, 806
8. Effect of Aurea Helianthus stem extract on anti-melanogenesis, Yehyang K., Solun Lee, Ji Hye Ryu , Kee Dong Yoon, Song Seok Shin, *Biosci Biotechnol Biochem.*, 2018, 82, 1871
9. Renewable sources: applications in personal care formulations F. Mellou, A. Varvaresou and S. Papageorgiou, *International Journal of Cosmetic Science*, 2019, 41, 517
10. Εφαρμοσμένη κοσμητολογία, Δερμοκαλλυντικά, Ε. Τσιρίβας, Α.Βαρβαρέσου, Σ. Παπαγεωργίου, Εκδόσεις Παρισιάνου, ISBN:9789605831516, 2016



Σας ευχαριστώ πολ !

