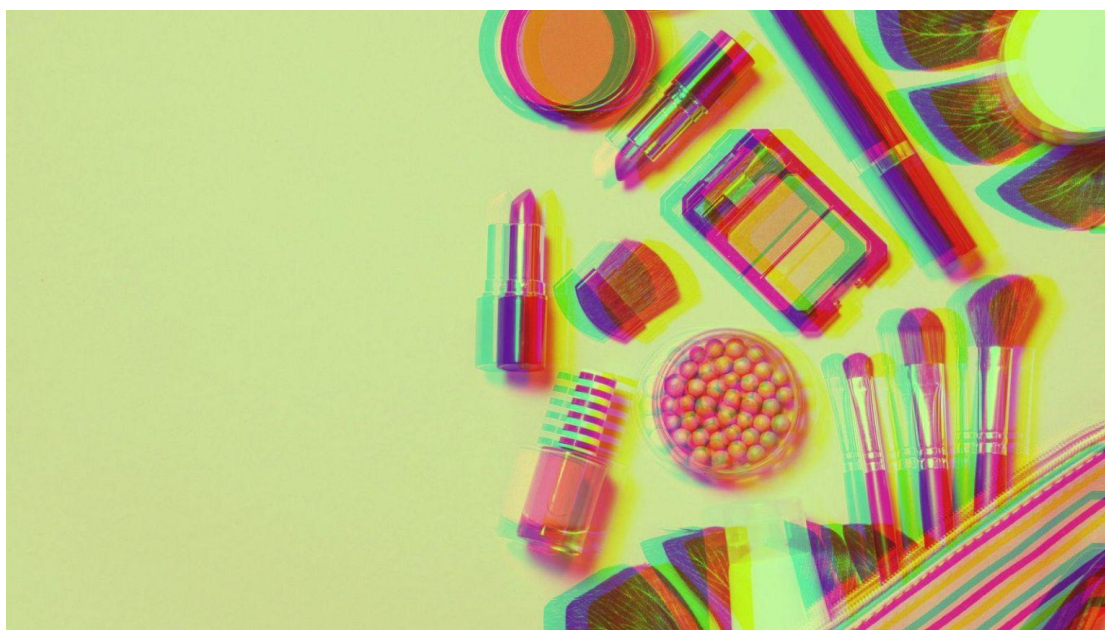


Αποκαλύπτοντας τα αόρατα τοξικά: Νέα μέθοδος ανιχνεύει επικίνδυνες ενώσεις σε καλλυντικά και αρώματα

Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Σε μια εποχή όπου η καθημερινή μας επαφή με καλλυντικά, προϊόντα περιποίησης και αρώματα θεωρείται αυτονόητη, νέα επιστημονικά δεδομένα αποκαλύπτουν ότι πολλά από αυτά τα προϊόντα περιέχουν επικίνδυνες χημικές ενώσεις οι οποίες δεν είναι καταγεγραμμένες, δεν ρυθμίζονται από καμία νομοθεσία και δεν ανιχνεύονται με τις μέχρι τώρα μεθόδους.



Μια ομάδα ερευνητών από το Πανεπιστήμιο Justus Liebig του Γκίσεν (JLU), με επικεφαλής την καθηγήτρια Gertrud Morlock, ανέπτυξε μια καινοτόμο αναλυτική μεθοδολογία που αποκαλύπτει έναν ανησυχητικό χημικό "αόρατο κόσμο" σε 140 προϊόντα περιποίησης και 40 αρώματα. Τα αποτελέσματα δημοσιεύθηκαν στα έγκριτα περιοδικά *Journal of Chromatography A* και *Analytica Chimica Acta* (2025).

Η νέα μέθοδος αποκάλυψε την παρουσία ενώσεων που είναι:

- Γονοτοξικές/μεταλλαξιογόνες
- Κυτταροτοξικές
- Νευροτοξικές ή νευρορυθμιστικές
- Αντιβακτηριακές με πιθανή επίδραση στο μικροβίωμα του δέρματος
- Ορμονικά δραστικές, επηρεάζοντας το ενδοκρινικό σύστημα

Οι ενώσεις αυτές είτε προέρχονται από δραστικά συστατικά, είτε είναι ρύποι, κατάλοιπα επεξεργασίας ή προϊόντα αποδόμησης. Η παραδοσιακή αναλυτική προσέγγιση συχνά αποτυγχάνει να τις ανιχνεύσει, είτε επειδή δεν είναι γνωστές ουσίες, είτε επειδή βρίσκονται εκτός του πεδίου στόχευσης.

Ακόμα πιο ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι, σύμφωνα με προσομοιώσεις ηπατικού μεταβολισμού που πραγματοποίησε η ομάδα, οι τοξίνες αυτές δεν αποδομούνται εύκολα από τον οργανισμό, κάτι που εγείρει ερωτήματα για τις μακροπρόθεσμες συνέπειες.

Η καινοτομία της μεθόδου έγκειται στον συνδυασμό διαχωρισμού ουσιών και παρακολούθησης της βιολογικής τους επίδρασης σε κυτταρικούς υποδοχείς. Για πρώτη φορά, δεν απαιτείται εκ των προτέρων γνώση της χημικής ταυτότητας του συστατικού αφού η τοξική του δράση αποκαλύπτεται μέσω της επίδρασης στον κυτταρικό ή υποδοχικό στόχο.

Όπως τονίζει η καθηγήτρια Morlock "Με τη νέα προσέγγιση, μπορούμε πλέον να δούμε πόσες επιβλαβείς ουσίες υπάρχουν σε προϊόντα που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Και αυτό, χωρίς να γνωρίζουμε εξαρχής την ταυτότητά τους."

Η μέθοδος ενσωματώθηκε σε ένα ανοικτού κώδικα φορητό εργαστηριακό σύστημα, το 2LabsToGo-Eco, το οποίο είναι οικονομικά προσιτό και εφαρμόσιμο από βιομηχανίες και ελεγκτικές αρχές.

Τα αποτελέσματα ήταν αποκαλυπτικά. Σημαντικά επίπεδα τοξικών ενώσεων εντοπίστηκαν σε:

- Κρέμες προσώπου και σώματος
- Αλοιφές για πληγές και θηλές
- Λιπ γκλος και κραγιόν
- Αρώματα – συμπεριλαμβανομένων πολυτελών οίκων

Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η διαδερμική απορρόφηση μπορεί να ενισχυθεί μέσω τραυματισμένου δέρματος, όπως αυτό που προκαλείται από το ξύρισμα, μικρορωγμές ή αιμορραγούνται ούλα. Εφόσον οι ουσίες αυτές περάσουν στην κυκλοφορία του αίματος, ενδέχεται να έχουν συστηματικές επιδράσεις στον οργανισμό ή ακόμη και στο περιβάλλον, μέσω του νερού κατά το πλύσιμο.

Παρά το αποθαρρυντικό τοπίο, υπήρξαν και θετικά παραδείγματα: προϊόντα με σήμανση "χωρίς κατάλοιπα ορυκτελαίων" εμφάνισαν μικρότερη τοξικότητα. Αυτό δείχνει ότι είναι εφικτό να μειωθεί η επικινδυνότητα με κατάλληλο σχεδιασμό και έλεγχο ποιότητας.

Η καθηγήτρια Morlock προτείνει ένα προοδευτικό μοντέλο "ελαχιστοποίησης τοξικότητας", με στόχο τη σταδιακή μείωση των επικινδυνων ενώσεων, ακόμα και αν αυτές δεν είναι (ακόμα) ρυθμισμένες.

Η ερευνητική αυτή προσέγγιση μετατοπίζει το επίκεντρο της ασφάλειας προϊόντων από την *ανίχνευση του γνωστού* στην *ανίχνευση του επικίνδυνου*. Πρόκειται για σημαντική τομή στη χημική ανάλυση, με άμεσες εφαρμογές όχι μόνο στα καλλυντικά, αλλά και σε τρόφιμα, ζωοτροφές και περιβαλλοντικά δείγματα.

Είναι πλέον σαφές ότι η νομοθεσία πρέπει να εκσυγχρονιστεί, όχι μόνο για να καλύψει τις νέες ενώσεις, αλλά και για να ενσωματώσει δυναμικά εργαλεία ανίχνευσης επίδρασης, όπως αυτό που αναπτύχθηκε στο Γκίσεν.

Ο καταναλωτής έχει δικαίωμα στην πληροφόρηση και την προστασία. Η επιστήμη, με σύμμαχο την τεχνολογία, του προσφέρει πλέον τα μέσα. Το ερώτημα είναι αν η πολιτεία και η βιομηχανία θα ανταποκριθούν.

Πηγές

- Link, C. et al. (2025). *Integrated effect-directed analysis of hazardous compounds in cosmetics*, *Journal of Chromatography A*, DOI: 10.1016/j.chroma.2025.465946
- Analytica Chimica Acta (2025), μελέτες της ομάδας JLU
- Συνέντευξη με την Prof. Dr. Gertrud Morlock – Justus Liebig University Giessen