

Αθήνα, 23 Ιουλίου 2013

**«Χημικά μίγματα» και αξιολόγηση.  
Τρέχουσες προσεγγίσεις και μελλοντικές προτεραιότητες**

Ως γνωστόν ο άνθρωπος, τα ζώα και το περιβάλλον μπορεί να εκτεθούν σε πολλαπλές χημικές ουσίες, από πληθώρα πηγών, αλλά έως τώρα η εκτίμηση επικινδυνότητας διεξάγεται συνήθως για μεμονωμένες χημικές ουσίες. Ο προσδιορισμός της αξιολόγησης της συνδυασμένης έκθεσης σε πολλαπλές χημικές ουσίες έχει τεθεί ως προτεραιότητα από οργανισμούς αξιολόγησης όπως η EFSA, έργο που αποτελεί πρόκληση για τους επιστήμονες που διεξάγουν αξιολογήσεις επικινδυνότητας. Η EFSA έχει ήδη αναπτύξει ορισμένες προσεγγίσεις προς την κατεύθυνση αυτή: πρόσφατα παραδείγματα περιλαμβάνουν την εκτίμηση της επικινδυνότητας για μίγματα φυτοπροστατευτικών ουσιών για τον άνθρωπο και για τις μέλισσες καθώς και για μίγματα επιμολυντών για τον άνθρωπο. Η ανασκόπηση των διεθνών πλαισίων όσον αφορά στην αξιολόγηση των χημικών μιγμάτων θα υποστηρίξει την ανάπτυξη εναρμονισμένης ορολογίας και μεθοδολογίας για τους αξιολογητές της επικινδυνότητας.

Η EFSA έλαβε υπόψη της το πλαίσιο εργασιών από τέσσερις εθνικές αρχές (Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο, δύο από τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής), δύο διεθνείς οργανισμούς (World Health Organization-WHO, Ευρωπαϊκή Επιτροπή), καθώς και τις εργασίες και την πρόοδο της ίδιας της EFSA στον τομέα αυτό. Τα βασικά ευρήματα και τα επόμενα βήματα μεταξύ άλλων είναι:

- Για τον προσδιορισμό χημικών μιγμάτων με προτεραιότητα ως προς την αξιολόγηση της επικινδυνότητας, συνιστάται η χρήση κριτηρίων για μια προσέγγιση

βασισμένη στην επικινδυνότητα, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την τοξικότητα των ενδιαφερομένων χημικών ουσιών όσο και την αναμενόμενη έκθεση στις ουσίες αυτές.

- Υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα σχετικά με την τοξικότητα των ομάδων ή παρόμοιων ομάδων χημικών ουσιών. Όταν δεν υπάρχουν σχετικά τέτοια δεδομένα, αποδείξεις ότι διαφορετικές ουσίες προκαλούν παρόμοιες δυσμενείς επιδράσεις σε όργανα ή / και φυσιολογικά συστήματα συλλέγονται για να δημιουργηθούν οι ονομαζόμενες ομάδες αξιολόγησης, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των πιθανών συνδυασμένων τοξικών επιδράσεων οφειλόμενες στις χημικές ουσίες στην ομάδα. Ουσίες στο μίγμα μπορεί να λειτουργήσουν με παρόμοιο «μηχανισμό τοξικότητας» (δηλαδή, μέσω των βασικών σταδίων που οδηγούν στην πρόκληση δυσμενών επιπτώσεων) και οι δόσεις μπορούν απλά είτε να συνυπολογιστούν για την πρόβλεψη των επιδράσεων (προσθήκη δόσης) είτε να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους ώστε αυτές να καταστούν περισσότερο τοξικές (συνέργεια) ή λιγότερο τοξικές (ανταγωνισμός).
- Περισσότερες πληροφορίες είναι απαραίτητες για να γίνει αντιληπτός ο τρόπος με τον οποίο οι χημικές ενώσεις απομακρύνονται από το σώμα (κάθαρση), ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρούν μέσα στο σώμα και για το ποιες είναι οι εν δυνάμει επιπτώσεις στον άνθρωπο και/ή τα ζώα. Η EFSA πρόσφατα δημοσίευσε πρόσκληση για την υποβολή δεδομένων σχετικών με την τοξικότητα πολλαπλών χημικών ουσιών για τις μέλισσες και έχει ξεκινήσει συστηματική επικαιροποίηση των επιδράσεων των χημικών μιγμάτων (συμπεριλαμβανομένων των φυτοπροστατευτικών ουσιών, των επιμολυντών και άλλων χημικών ουσιών που περιέχονται στην τροφική αλυσίδα) για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας για τον άνθρωπο.
- Νέα εργαλεία, όπως για παράδειγμα μαθηματικά και βιολογικά μοντέλα, χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη τόσο των σωματικών διαδικασιών ως προς την αποικοδόμηση (μεταβολισμό) και την απομάκρυνση των χημικών ουσιών όσο και των μηχανισμών της τοξικότητας. Η EFSA θα συνεχίσει να παρέχει επιστημονική στήριξη για την ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων, ειδικότερα δε για τις ομάδες των χημικών ουσιών που εμφανίζουν προτεραιότητα.
- Μια εναρμονισμένη ορολογία είναι απαραίτητη για να υποστηρίξει τις εξελίξεις αυτές και συστήνεται οι αξιολογητές της επικινδυνότητας να ακολουθούν τον οδηγό σύμφωνα με το Διεθνές Πρόγραμμα για την Χημική Ασφάλεια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) όσον αφορά στη χρήση τυποποιημένης γλώσσας.

Η πλήρης έκθεση και η πρόσφατη πρόσκληση αναφέρονται στους κάτωθι συνδέσμους:

- *Scientific Report on International Frameworks dealing with Human Risk Assessment of Combined Exposure to Multiple Chemicals* [<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3313.htm>]
- *Call for tender – Toxicity of exposure to multiple chemicals in bees and modelling the effect on bee population dynamics using DEB-TOX models* [<http://www.efsa.europa.eu/en/tenders/tender/ocefsascer201302.htm>]

Σε σχετική εργασία, γνωμοδότηση της EFSA που δημοσιεύτηκε επίσης τελευταία, προβλέπεται γενική μεθοδολογία ως προς την αξιολόγηση της επικινδυνότητας των πολλαπλών φυτοπροστατευτικών ουσιών:

- *Scientific opinion on the identification of pesticides to be included in cumulative risk assessment groups on the basis of their toxicological profile* [[http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/130712.htm?utm\\_source=homepage&utm\\_medium=infocus&utm\\_campaign=chemicalmixtures](http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/130712.htm?utm_source=homepage&utm_medium=infocus&utm_campaign=chemicalmixtures)]

### **Περισσότερα για τα «χημικά μίγματα»**

- Τα "χημικά μίγματα» αναφέρονται στη συνδυασμένη έκθεση σε πολλαπλές χημικές ουσίες. Τρόφιμα μπορεί να περιέχουν πολλές διαφορετικές χημικές ουσίες, φυσικώς απαντώμενες, όπως είναι τα θρεπτικά συστατικά και τοξίνες φυτών που παράγονται από ζιζάνια, ή τεχνητές χημικές ουσίες όπως είναι οι φυτοπροστατευτικές ουσίες και οι περιβαλλοντικοί ρυπαντές, για παράδειγμα οι διοξίνες. Ο αριθμός των συνδυασμών των χημικών ουσιών είναι δυνητικά τεράστιος και μπορούν να προέρχονται από πληθώρα πηγών: τρόφιμα, ανθρώπινα (ιατρικά) φάρμακα ή καταναλωτικά αγαθά όπως καλλυντικά. Αυτές οι χημικές ουσίες μπορεί να εγείρουν ανησυχίες για την υγεία ανάλογα με την τοξικότητά τους και το επίπεδο της έκθεσης σε τρόφιμο ή περιβάλλον.
- Με ποιον τρόπο οι επιστήμονες αξιολογούν την επικινδυνότητα από την έκθεση σε μίγματα χημικών ουσιών; Για μία μεμονωμένη χημική ένωση, οι επιστήμονες επανεξετάζουν όλα τα δεδομένα τοξικότητας ούτως ώστε να οριστεί ένα ασφαλές επίπεδο χρήσης, όπου αυτό είναι εφικτό, και να το συγκρίνουν με την έκθεση του καταναλωτή (για παράδειγμα μέσω του τροφίμου). Στην περίπτωση αυτή, οι επιστήμονες μπορούν να προβλέψουν τους πιθανούς-δυσνητικούς κινδύνους για την

υγεία. Για πολλαπλές χημικές ουσίες, οι επιστήμονες έχουν αναπτύξει μεθόδους χρησιμοποιώντας τις ίδιες ανωτέρω αρχές, εισάγοντας όμως ορισμένες διαφορές.

- Κατά πρώτον, οι επιστήμονες προσδιορίζουν εάν απαιτείται αξιολόγηση επικινδυνότητας για μια ομάδα χημικών ουσιών με βάση είτε την έκθεση των καταναλωτών είτε την τοξικότητα των χημικών ουσιών. Διαμορφώνονται ερωτήματα, όπως ποιος εκτίθεται (γενικός πληθυσμός, παιδιά, έγκυες γυναίκες, ηλικιωμένοι, κ.λ.π.) και σε τι βαθμό, αν αφορά σε εφάπαξ ή επαναλαμβανόμενη έκθεση. Το βήμα αυτό ονομάζεται «*διαμόρφωση προβλήματος*» ("*problem formulation*").
- Το επόμενο βήμα είναι να εκτιμηθεί η τοξικότητα της ομάδας των χημικών ουσιών και να προσδιοριστεί ο τρόπος με τον οποίο αυτές οι ουσίες μεταβολίζονται στο σώμα και πώς μπορούν να εκφράσουν την τοξικότητά τους, ο οποίος συχνά αναφέρεται ως "τρόπος δράσης". Οι επιστήμονες αναλύουν τις διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με την τοξικότητα χρησιμοποιώντας επιστημονικά κριτήρια σε μια λεγόμενη «προσέγγιση της εγκυρότητας των αποδείξεων». Στη συνέχεια, εφόσον οι σχετικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες, πραγματοποιούν μία από τις εξής τρεις υποθέσεις όσον αφορά στην τοξικότητα - συνυπολογισμός δόσης, απόκριση και αλληλεπίδραση- ώστε να προσδιοριστούν οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία.
- «*Συνυπολογισμός της δόσης*» ("*dose addition*") σημαίνει ότι για τις χημικές ουσίες με παρόμοια τοξικότητα και ύστερα από τον καθορισμό της εν δυνάμει - μεμονωμένης-τοξικότητάς τους, οι δόσεις προστίθενται/συνυπολογίζονται για την εκτίμηση της επικινδυνότητας.
- «*Για τον συνυπολογισμό της απόκρισης*» ("*response addition*"), οι επιστήμονες εξετάζουν την κάθε μία τοξική επίδραση από την κάθε μία χημική ουσία ξεχωριστά που απαντώνται στο μίγμα και τις συμπεριλαμβάνουν κατά τη διενέργεια της εκτίμησης επικινδυνότητας.
- Οι «*αλληλεπιδράσεις*» ("*interactions*") είναι πιο περίπλοκες. Οι χημικές ουσίες μπορούν να γίνουν περισσότερο τοξικές όταν συνδυάζονται, το οποίο ονομάζεται «συνέργεια». Από την άλλη πλευρά, αυτές μπορούν να καταστούν λιγότερο τοξικές, όταν συνδυάζονται, φαινόμενο γνωστό ως «ανταγωνισμός». Οι μηχανισμοί που αναλύονται πίσω από τη συνέργεια και τον ανταγωνισμό είναι πολύπλοκοι. Οι σημαντικότεροι από αυτούς είναι: αύξηση ή μείωση στην ικανότητα του σώματος να αποτοξινώνει και να εξαλείφει τις ουσίες, και μια αύξηση ή μείωση στην τοξικότητα του χημικού (ων). Εάν υπάρχουν ενδείξεις αυτών των αλληλεπιδράσεων, οι επιστήμονες συλλέγουν τις πληροφορίες ώστε να τις λάβουν υπόψη στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας.