

Τοξικολογία Τροφίμων

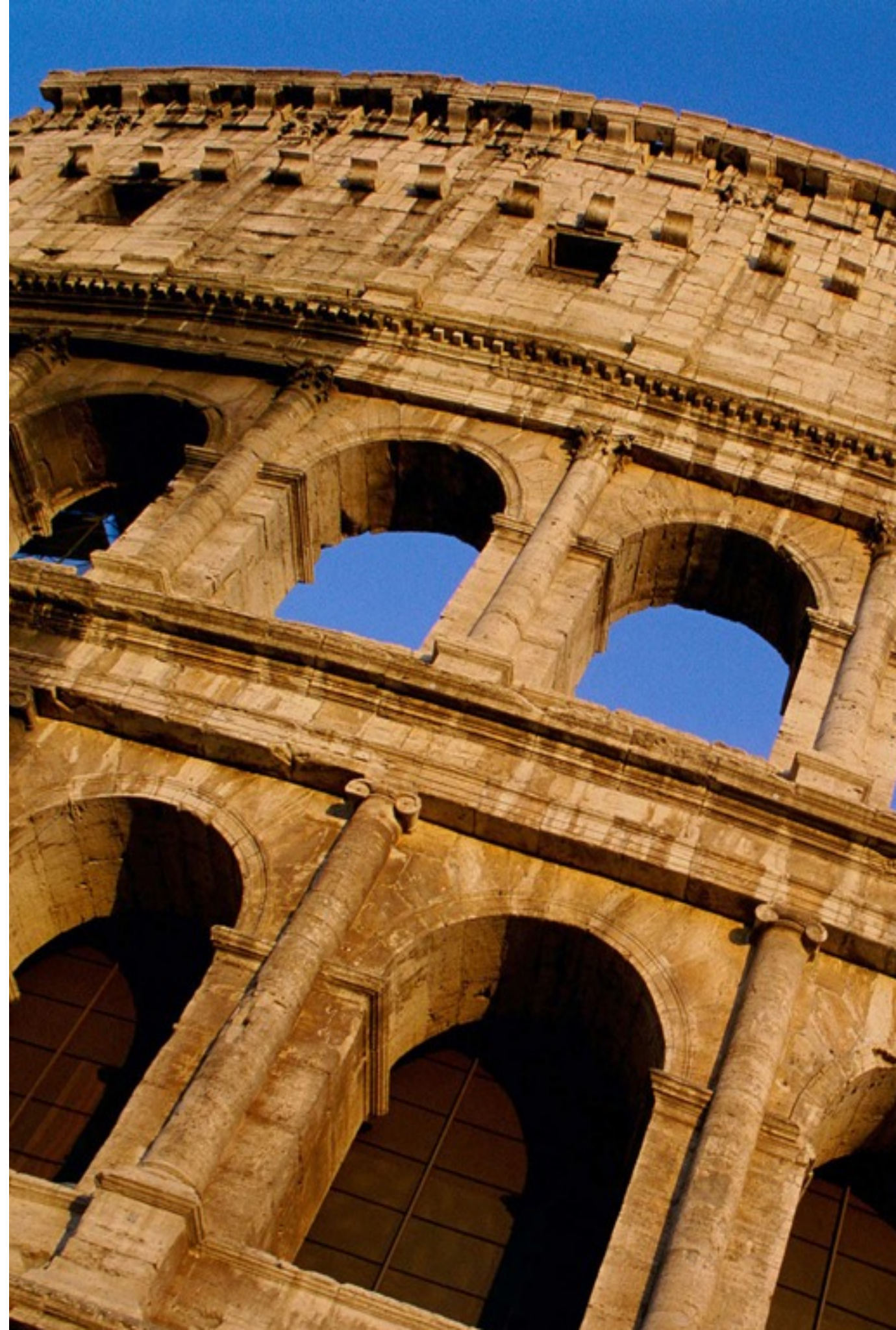
Αξιολογήση του ρίσκου της έκθεσης στα υπολείμματα φυτοφαρμάκων

Στόχοι ενότητας

1. Κατανόηση του τρόπου αξιοποίησης των αποτελεσμάτων αναλυτικών μεθόδων ανίχνευσης τοξικών παραγόντων στα τρόφιμα
2. Περιγραφή βασικών εννοιών της εκτίμησης κινδύνου

Προσδιορισμός του ρίσκου της έκθεσης

Κρίσιμες παράμετροι αξιοποίησης
αναλυτικών αποτελεσμάτων



Η εκτίμηση κινδύνου ως γενικός όρος

Η εκτίμηση κινδύνου είναι ένας γενικός όρος που συναντάται και σε άλλες επιστήμες (π.χ. οικονομικά)

Στην Ιατρική χρησιμοποιείται σε διάφορες εκθέσεις όπως στην μικροβιακή έκθεση και τους κινδύνους της

Στην Τοξικολογία η εκτίμηση του κινδύνου κατηγοριοποιείται σε:

- Οξείς κινδύνους
- Χρόνιους κινδύνους
- Κινδύνους καρκινογένεσης, μεταλλάξεων

Πηγές για την τοξικολογική εκτίμηση κινδύνου

US EPA

United States Environmental Protection Agency

Αμερικάνικη Εταιρεία Προστασίας Περιβάλλοντος

<http://www.epa.gov>

Πηγές για την τοξικολογική εκτίμηση κινδύνου

EFSA

European Food Safe Authority

Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων

<http://www.efsa.europa.eu/>

Πηγές για την τοξικολογική εκτίμηση κινδύνου

UN-FAO

Food and Agriculture Organization of the United Nations

Οργανισμός για τα τρόφιμα και την Γεωργία των
Ηνωμένων Εθνών

http://www.fao.org/index_en.htm

Μια πιο αναλυτική ματιά στα βήματα εκτίμησης του κινδύνου

Μια πιο αναλυτική περιγραφή στα στάδια της εκτίμησης κινδύνου μέσω της διατροφής
δίνεται παρακάτω:

Παραγωγή τροφίμου

Παρακολούθηση των επιπέδων υπολλειματικών ποσοτήτων

Κατανάλωση τροφίμων

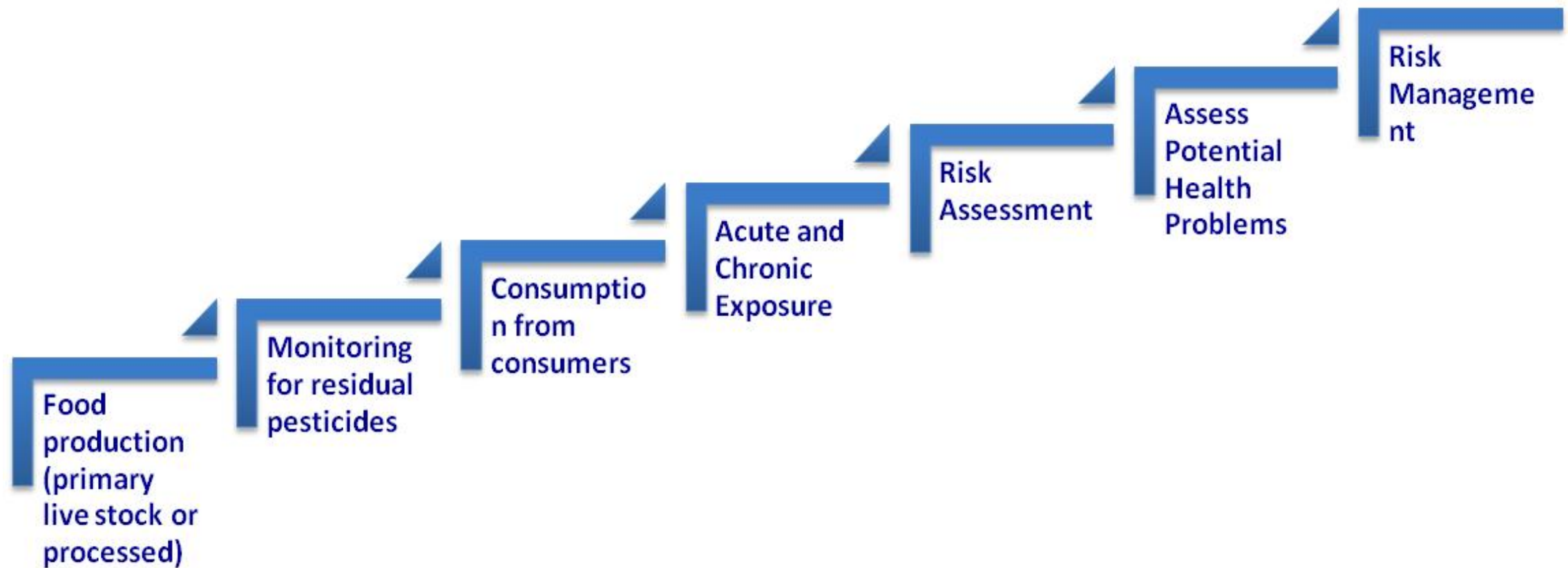
Εκτίμηση οξείας και χρόνιας έκθεσης

Εκτίμηση Κινδύνου

Εκτίμηση δυνητικών προβλημάτων Υγείας

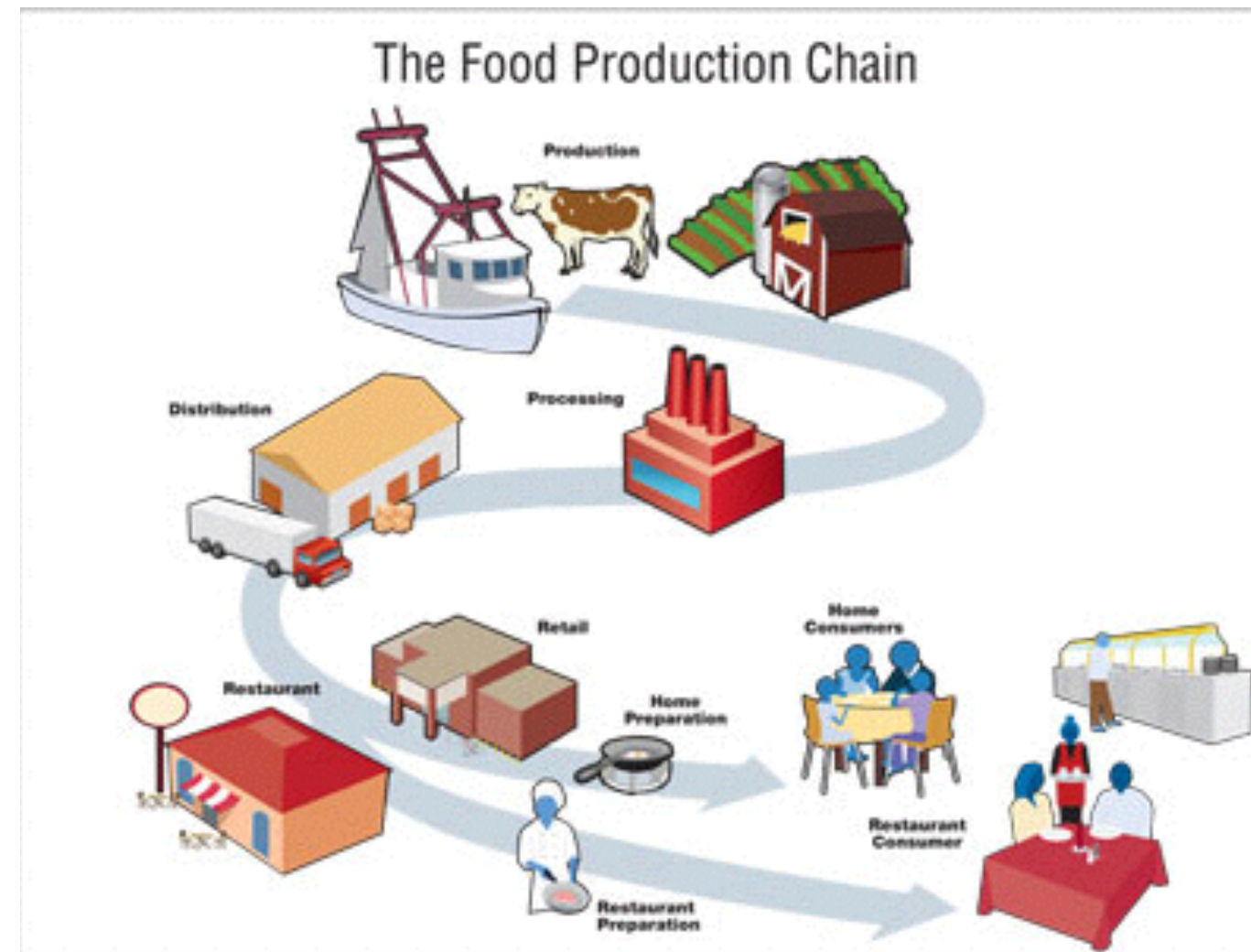
Διαχείριση του Κινδύνου

Μια πιο αναλυτική ματιά στα βήματα εκτίμησης του κινδύνου



Παραγωγή τροφίμου

- Χρήση τροφίμου για ζωοτροφή ή απευθείας από τον άνθρωπο;
- Ποιες φυτοπροστατευτικές ουσίες χρησιμοποιούνται;
- Υπάρχει επεξεργασία
- Ποια είναι τα πιθανά σενάρια επιμόλυνσης;



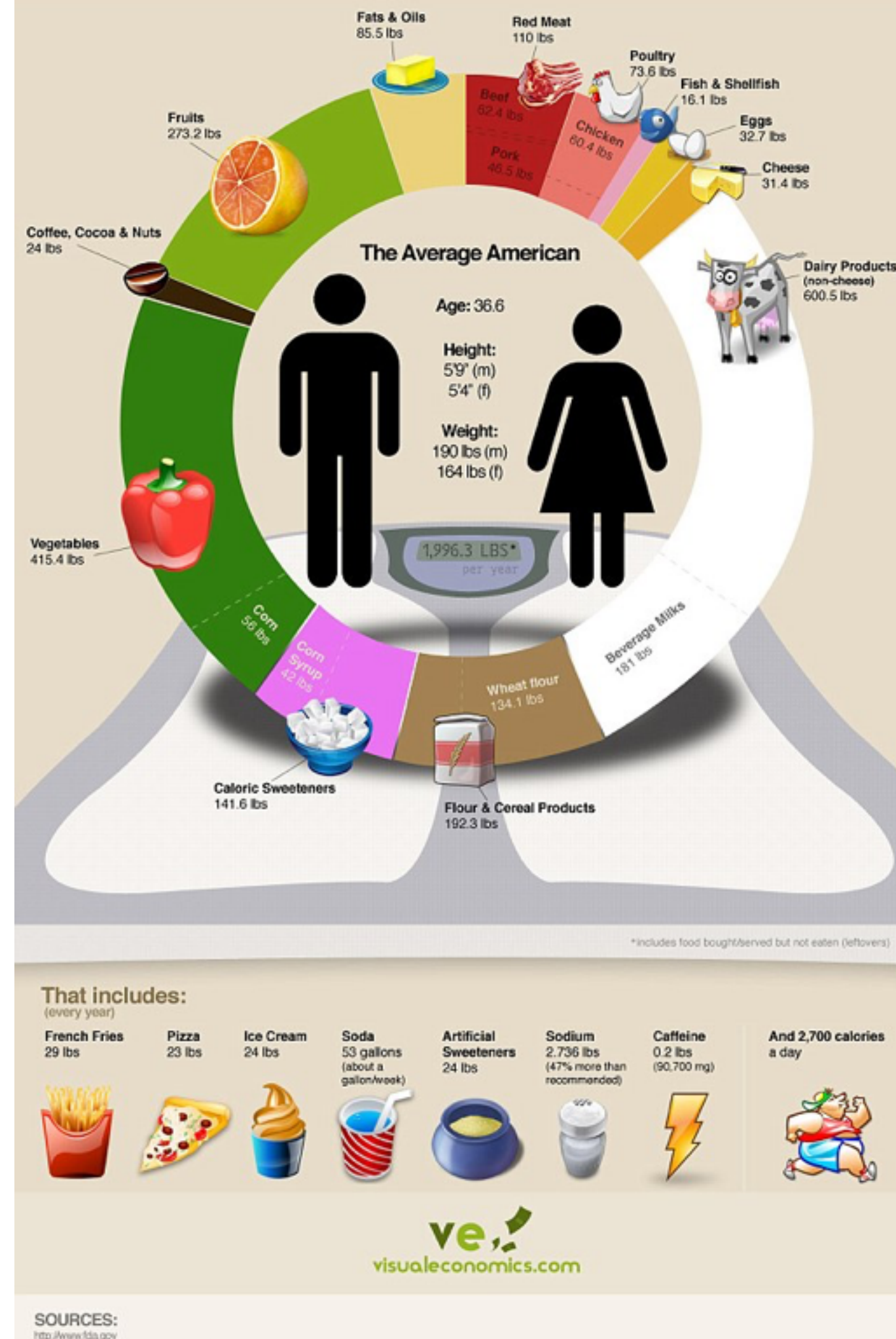
Παρακολούθηση επιπέδων υπολειμματικών ποσοτήτων

- Ποιες τεχνικές ανίχνευσης υπολειμματικών ποσοτήτων υπάρχουν;
- Ποια είναι η πιο κατάλληλη;
- Πόσα και ποια υπολείματα ανιχνεύονται;
- Υπάρχουν διακυμάνσεις (εποχικές, ανά είδος, ανά περιοχή;)
- Πως περιορίζεται η έκθεση σε ένα παράγοντα χωρίς να προκληθεί ζημιά σε ένα προϊόν;



Κατανάλωση τροφίμων

- Ποιά η έκθεση με βάση ένα τυπικό διαιτολόγιο
- Υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε εθνική βάση, ανά ειδική ομάδα (π.χ. αθλούμενοι, παιδιά);
- Υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα κατανάλωσης
- Ποιες είναι οι πηγές έκθεσης με βάση τη δίαιτα;



Οξεία και χρόνια έκθεση

- Πως εκτιμάται η οξεία έκθεση και πως η χρόνια;
- Είναι τα πειραματόζωα ένας ασφαλής τρόπος για την εκτίμηση των κινδύνων έκθεσης;
- Είναι ασφαλή τα όρια κινδύνου και ποια ;
- Υπάρχει σχέση μεταξύ δόσης και αποτελέσματος (τοξικότητα); και ποια;



Εκτίμηση κινδύνου

- Υπάρχει συνέργεια ανταγωνισμός ή καθόλου αλληλεπίδραση μεταξύ δύο ή περισσότερων χημικών;
- Πως επιδρά η χημική δομή μιας ουσίας;
- Υπάρχει επιμέρους τοξικότητα (οργανοτοξικότητα, ανοσοτοξικότητα,
- Υπάρχουν ενδείξεις για καρκινογένεση.
- Τι είδους μαθηματικά μοντέλα μπορούν να εφαρμοσθούν;
- Πως αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της παρουσίας συναφών χημικών δομών π.χ. DDTs ;



Εκτίμηση δυνητικών προβλημάτων υγείας

- Προβλήματα υγείας που σχετίζονται ή πιθανώς σχετίζονται με την έκθεση. Π.χ. αμίαντος και καρκίνος, ενδοκρινολογικοί διαταράκτες



Διαχείριση κινδύνου

- Προβλήματα υγείας που σχετίζονται ή πιθανώς σχετίζονται με την έκθεση. Π.χ. αμίαντος και καρκίνος, ενδοκρινολογικοί διαταράκτες



Όριο αναλυτικού προσδιορισμού, Limit of Determination (LOD)

- Είναι η επικυρωμένη κατώτατη συγκέντρωση μιας υπολειματικής ποσότητας η οποία μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά και να αναφερθεί με συνήθη παρακολούθηση με επικυρωμένες μεθόδους ελέγχου

Μονάδες mg ενεργού συστατικού ανά kg τροφής ή L

Παρόμοια και η χρήση του Ορίου Ποσοτικοποίησης (LOQ)

Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη

Η εκτίμηση της ποσότητας των ουσίων στα τρόφιμα εκφρασμένη σε βάρος σώματος που μπορεί να χορηγηθεί σε ημερήσια βάση σε όλη τη διάρκεια της ζωής, χωρίς να παρουσιασθεί σημαντικός κίνδυνος στον καταναλωτή.

Η εκτίμηση αυτή βασίζεται σε ήδη γνωστά στοιχεία κατά την διάρκεια της αξιολόγησης της ουσίας και λαμβάνει υπόψη της τις «ευαίσθητες ομάδες» του πληθυσμού (π.χ. παιδιά).

Μονάδες σε mg ουσίας ανά κιλό σωματικού βάρους

Εκτιμώμενη Ημερήσια Πρόσληψη

Είναι η πρόβλεψη της ημερήσιας πρόσληψης μιας υπολειματικής ποσότητας δυνητικά επιβλαβούς ουσίας βασισμένη σε ρεαλιστικές εκτιμήσεις των επιπέδων και με χρήση των καλύτερων διαθέσιμων δεδομένων κατανάλωσης.

Μονάδες σε mg ουσίας ανά κιλό σωματικού βάρους

Παράμετροι μεθόδου - Όρια νομοθεσίας

- LOD (Limit of Detection) Ελάχιστο όριο αναλυτικού προσδιορισμού
- LOQ (Limit of Quantification) Ελάχιστο όριο ποσοτικού προσδιορισμού
- MRLs (Maximum Residues Limits) Ανώτατο Όριο Κατάλοιπων
- mg ουσίας / Kg βάρους προϊόντος

Παράμετροι μεθόδου - Όρια νομοθεσίας

- ADI (Acceptable Daily Intake) Αποδεκτή Ημερήσια Λήψη ($\text{mg Kg}^{-1} \text{ bw day}^{-1}$) (bw: μέσο σωματικό βάρος)
- F, Average consumption (Μέση ημερήσια κατανάλωση τροφίμου Kg day^{-1})

Προσδιορισμός του ρίσκου της έκθεσης

EDI = [(Μ.Ο Υπολείμματος) Χ (Κατανάλωση Τροφίμου)]: Σωματικό Βάρος

mg (ουσίας)/kg (τροφίμου)

kg (τροφίμου) Μέρα⁻¹

kg (σωματικού βάρους)

mg (ουσίας)/kg (σωματικού βάρους) Μέρα⁻¹

Αξιολόγηση κινδύνου: $EDI/ADI \times 100$

Προσδιορισμός του ρίσκου της έκθεσης

0.01 mg/Kg

0.2 Kg

30 Kg

EDI = [(Μ.Ο Υπολείμματος) Χ (Κατανάλωση Τροφίμου)]: Σωματικό Βάρος

mg (ουσίας)/kg (τροφίμου)

kg (τροφίμου) Μέρα⁻¹

kg (σωματικού βάρους)

mg (ουσίας)/kg (σωματικού βάρους) Μέρα⁻¹

ADI = 0.02 mg/kg

Αξιολόγηση κινδύνου

$\{[(0.01 \cdot 0.2) : 30] / 0.02\} \times 100 = 0.33\%$

Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης Ενότητας

- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων για προσδιορισμό του ρίσκου της έκθεσης